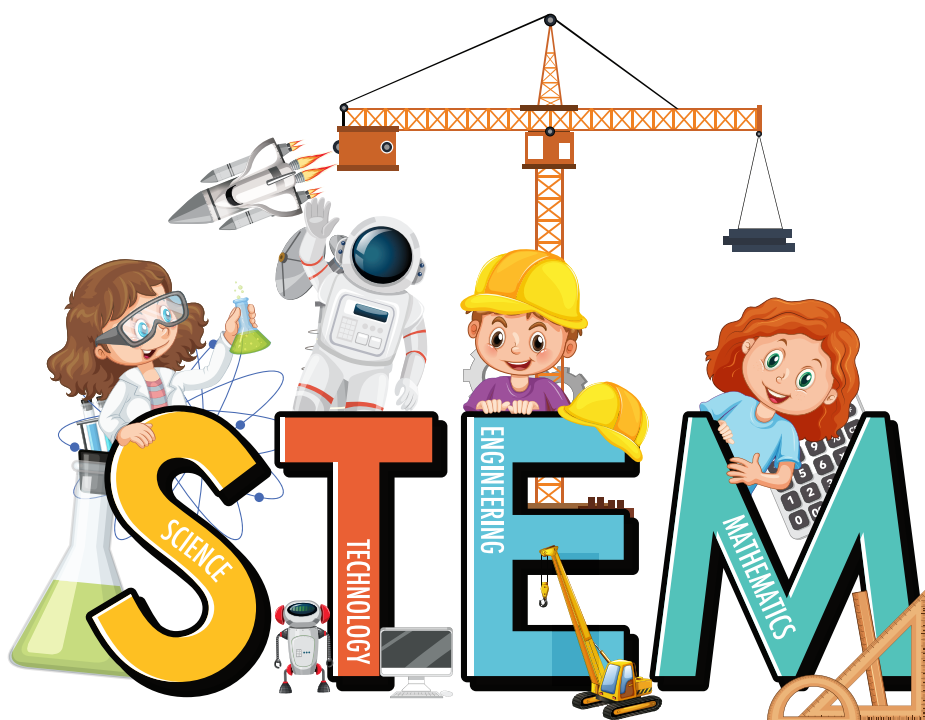


HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG KẾ HOẠCH BÀI DẠY

STEM

CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Tài liệu tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên cấp Trung học phổ thông
(Tài liệu lưu hành nội bộ)



MỤC LỤC

Chương 1: MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM.....	7
1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM.....	7
1.1.1 Thuật ngữ STEM.....	7
1.1.2 Khoa học – Kỹ thuật – Công nghệ – Toán học	7
1.1.3 Giáo dục STEM.....	10
1.2. GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018.....	14
1.2.1 Định hướng giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 ...	14
1.2.2 Giáo dục STEM trong một số môn học thuộc lĩnh vực STEM cấp THPT	15
1.3. CƠ SỞ THIẾT KẾ, TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM	26
1.3.1 Chu trình STEM	27
1.3.2 Quy trình thiết kế kỹ thuật	28
1.3.3 Phương pháp khoa học.....	31
1.4. MỘT SỐ HÌNH THỨC TỔ CHỨC GIÁO DỤC STEM.....	34
1.4.1 Dạy học các môn khoa học theo bài dạy STEM.....	34
1.4.2 Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM.....	37
1.4.3 Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật	40
Chương 2: XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN BÀI DẠY STEM.....	48
2.1. QUY TRÌNH XÂY DỰNG BÀI DẠY STEM.....	48
2.1.1 Lựa chọn nội dung dạy học	48
2.1.2 Xác định vấn đề cần giải quyết	49
2.1.3 Xây dựng tiêu chí sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề.....	49
2.1.4 Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học	50
2.2. THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC	50
2.2.1 Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo	51
2.2.2 Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp thiết kế.....	52
2.2.3 Lựa chọn giải pháp thiết kế	53
2.2.4 Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá.....	53
2.2.5 Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh.....	54
2.3. ĐÁNH GIÁ BÀI DẠY STEM.....	54

2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM	54
2.3.2 Một số định hướng đánh giá bài dạy STEM theo Công văn số 5555/BGDĐT–GDTTrH	55
2.4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP.....	57
2.4.1 Định hướng chung.....	57
2.4.2 Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM.....	58
CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 2	67
Chương 3: MINH HỌA MỘT SỐ KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM CẤP THPT	68
3.1. HỆ THỨC LƯỢNG TRONG TAM GIÁC.....	68
3.2. LỰC ĐÀN HỒI CỦA Lò XO: ĐỊNH LUẬT HOOKE	73
3.3. XE THỂ NĂNG	82
3.4. XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN TỬ CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT CHU KÌ VÀ TRONG MỘT NHÓM.....	90
3.5. PHÂN GIẢI VÀ TỔNG HỢP CÁC CHẤT Ở VI SINH VẬT VÀ ỨNG DỤNG	97
3.6. TÁCH, CHIẾT ENZYME CATALAZSE TỪ LÁ CÂY	107
3.7. THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT CÓ NGUỒN GỐC SINH HỌC.....	116
3.8. THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO GIÁ ĐỰNG ĐỒ TIỆN ÍCH ĐỂ TRÊN BÀN HỌC.....	124
3.9. THIẾT KẾ POSTER.....	131

LỜI GIỚI THIỆU

Ngày 04/5/2017, Thủ tướng Chính phủ ban hành Chỉ thị số 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Một trong các giải pháp mà Chỉ thị đề ra nhằm thúc đẩy giáo dục STEM tại Việt Nam là: *“Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông”*. Chỉ thị cũng giao nhiệm vụ cho Bộ Giáo dục và Đào tạo *“thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thi điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 – 2018...”*.

Thực hiện Chỉ thị số 16/CT-TTg, ngành giáo dục và đào tạo đã thực hiện nhiều giải pháp nhằm thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học ở tất cả các bậc học, ngành học. Đối với giáo dục trung học, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các địa phương triển khai hoạt động nghiên cứu khoa học của học sinh trung học cơ sở, trung học phổ thông và tổ chức Cuộc thi khoa học, kỹ thuật cấp quốc gia dành cho học sinh trung học; tổ chức cuộc thi vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết tình huống thực tiễn dành cho học sinh trung học; thi điểm mô hình dạy học gắn với sản xuất, kinh doanh và bảo vệ môi trường tại địa phương; hướng dẫn học sinh vận dụng kiến thức liên môn vào giải quyết các vấn đề thực tiễn thông qua dạy học dựa trên dự án, tổ chức các hoạt động trải nghiệm;... Những hoạt động trên đã góp phần đổi mới phương thức dạy học ở trường trung học, góp phần bước đầu triển khai giáo dục STEM trong các nhà trường.

Tài liệu ***“Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM cấp THPT”*** được xây dựng dựa trên những kết quả nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước về giáo dục STEM cùng những kết quả thử nghiệm về mô hình giáo dục STEM trong trường phổ thông. Tài liệu được biên soạn nhằm nâng cao nhận thức của cán bộ quản lý, giáo viên về giáo dục STEM trong trường phổ thông tại Việt Nam; phát triển kỹ năng thiết kế bài dạy STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018; thúc đẩy giáo dục hướng nghiệp nói chung, định hướng nghề nghiệp cho học sinh trong lĩnh vực STEM nói riêng.

Tài liệu được cấu trúc và gồm các nội dung:

Chương 1. Một số vấn đề cơ bản về giáo dục STEM

Nội dung giới thiệu tổng quát về giáo dục STEM trong trường phổ thông trên các phương diện giải thích thuật ngữ; khái niệm, bản chất, mục tiêu, vai trò của giáo dục STEM trong trường phổ thông; giáo dục STEM trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 cấp Trung học phổ thông; cơ sở thiết kế hoạt động giáo dục STEM; hình thức tổ chức giáo dục STEM trong trường phổ thông.

Chương 2. Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM

Nội dung tập trung vào thiết kế bài dạy STEM và các hoạt động kiểm tra, đánh giá tương ứng. Cơ sở lý thuyết để thiết kế bài dạy STEM được sử dụng là quy trình thiết kế kỹ thuật được tổ chức thành các hoạt động dạy học tương ứng. Nội dung chương này là cơ sở để xây dựng hệ thống các bài dạy STEM trong chương 3. Các nhà trường linh hoạt trong việc triển khai giáo dục STEM theo các hình thức tổ chức khác nhau theo hướng dẫn tại Công văn số 3089/BGDĐT–GDTrH đảm bảo phù hợp với kế hoạch giáo dục của nhà trường, kế hoạch giáo dục môn học trong Chương trình giáo dục phổ thông.

Chương 3. Minh họa một số kế hoạch bài dạy STEM

Nội dung giới thiệu một số kế hoạch bài dạy STEM cấp THPT nhằm minh họa cho nội dung được trình bày ở các chương trên, đồng thời hỗ trợ các nhà trường đưa vào nội dung sinh hoạt tổ/nhóm chuyên môn để tiếp tục chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện trước khi tổ chức thực hiện, bảo đảm thực hiện một cách hiệu quả, chất lượng, phù hợp với đối tượng học sinh và điều kiện thực tế của nhà trường.

Tài liệu có tham khảo một số công trình khoa học, các tài liệu nghiên cứu và triển khai về giáo dục STEM của một số tổ chức, cá nhân. Nhóm biên soạn xin trân trọng cảm ơn các tổ chức, cá nhân có liên quan đã cung cấp những thông tin hữu ích để nhóm biên soạn hoàn thành tài liệu.

Giáo dục STEM rất đa dạng, phong phú, có thể được thể hiện ở nhiều tầng, bậc và xem xét dưới nhiều góc độ khác nhau. Nội dung đề cập trong tài liệu này mới phản ánh được những vấn đề cơ bản, cốt lõi nhất của giáo dục STEM trong trường trung học. Mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng nội dung tài liệu không tránh khỏi những hạn chế cần tiếp tục bổ sung, hoàn thiện. Rất mong được sự phản hồi góp ý của các cơ sở giáo dục và các nhà giáo.

Trân trọng cảm ơn.

Chương 1: MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM

1.1.1 Thuật ngữ STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Thuật ngữ này được sử dụng khi đề cập đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Hiện nay, thuật ngữ này được dùng chủ yếu trong hai ngữ cảnh là giáo dục và nghề nghiệp.

Trong ngữ cảnh giáo dục, đề cập tới STEM là muốn nhấn mạnh đến sự quan tâm của nền giáo dục đối với các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học; chú trọng đến dạy học các môn học STEM theo tiếp cận tích hợp liên môn, gắn với thực tiễn, hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực người học.

Trong ngữ cảnh nghề nghiệp, STEM được sử dụng khi đề cập tới ngành nghề thuộc hoặc liên quan tới các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Đây là những ngành nghề có vai trò quyết định tới sức cạnh tranh của một nền kinh tế, đang và sẽ có nhu cầu cao trong xã hội hiện đại.

1.1.2 Khoa học – Kỹ thuật – Công nghệ – Toán học

1.1.2.1 Khoa học

Khoa học (science), trong ngữ cảnh STEM được hiểu là khoa học tự nhiên, là một nhánh của khoa học, có mục đích nhận thức, mô tả, giải thích và tiên đoán về các sự vật, hiện tượng và quy luật tự nhiên, dựa trên những bằng chứng rõ ràng có được từ quan sát và thực nghiệm.

Khoa học tự nhiên có thể được chia thành bốn lĩnh vực gồm vật lý (physics), hóa học (chemistry), thiên văn học và khoa học Trái Đất (astronomy and earth science), và sinh học (biology). Ba lĩnh vực đầu thuộc về khoa học về vật chất (physical science), còn sinh học thì thuộc khoa học về sự sống (life science).

Vật lý học: Là ngành khoa học nghiên cứu các dạng vận động đơn giản nhất của vật chất và tương tác giữa chúng. Vật lý học liên hệ mật thiết với toán học và các môn khoa học tự nhiên khác, cung cấp cơ sở cho kỹ thuật và công nghệ. Bên cạnh đó, vật lý học đóng vai trò then chốt trong việc xây dựng thế giới quan khoa học.

Hóa học: Là ngành khoa học nghiên cứu về thành phần cấu trúc, tính chất và sự biến đổi của các đơn chất và hợp chất. Hóa học là cầu nối các ngành khoa học tự nhiên khác như vật lý, sinh học, y dược và địa chất học. Những tiến bộ trong lĩnh vực hóa học gắn liền với sự phát triển của những phát hiện mới trong các lĩnh vực của các ngành sinh học, y học và vật lý. Hóa học đóng vai trò quan trọng trong cuộc sống, sản xuất, góp phần vào sự phát triển kinh tế, xã hội.

Sinh học: Là ngành khoa học nghiên cứu sự sống và sinh vật sống, bao gồm cấu trúc vật chất, quá trình hóa học, tương tác phân tử, cơ chế sinh lý, sự phát triển và tiến hóa của sinh vật. Có nhiều nhánh nghiên cứu sinh học như: Hóa sinh học; Thực vật học; Động vật học; Sinh học tế bào; Sinh thái học; Tiến hóa; Di truyền học; Sinh học phân tử; Sinh lý học;...

Thiên văn học: Là khoa học nghiên cứu các thiên thể và các hiện tượng có nguồn gốc bên ngoài vũ trụ. Nó nghiên cứu sự phát triển, tính chất vật lý, hoá học, khí tượng học, và chuyển động của các vật thể vũ trụ, cũng như sự hình thành và phát triển của vũ trụ. Thiên văn học là một trong những ngành khoa học cổ nhất.

Khoa học Trái Đất: Bao gồm tất cả các lĩnh vực khoa học tự nhiên liên quan đến hành tinh Trái Đất. Đây là một nhánh của khoa học liên quan đến cấu tạo của Trái Đất và bầu khí quyển của nó. Khoa học Trái Đất nghiên cứu về các đặc điểm vật lý của hành tinh của loài người, từ động đất đến hạt mưa, và từ lũ lụt đến hóa thạch. Khoa học Trái Đất bao gồm bốn nhánh nghiên cứu chính là thạch quyển, thủy quyển, khí quyển, và sinh quyển, mỗi nhánh lại được chia nhỏ thành các lĩnh vực chuyên biệt hơn.

1.1.2.2 Kỹ thuật

Kỹ thuật (engineering) là lĩnh vực khoa học sử dụng các thành tựu của toán học, khoa học tự nhiên để giải quyết các vấn đề thực tiễn, đáp ứng nhu cầu của cuộc sống. Kết quả của nghiên cứu kỹ thuật góp phần tạo ra các giải pháp, sản phẩm, công nghệ mới.

Nhờ có kỹ thuật, các nguyên lý khoa học được ứng dụng trong thực tiễn biểu hiện qua các thiết bị, máy móc hay hệ thống phục vụ nhu cầu của đời sống, sản xuất, kiến tạo môi trường sống. Kỹ thuật có thể được chia thành nhiều lĩnh vực như: Kỹ thuật hóa học, kỹ thuật xây dựng, kỹ thuật điện, kỹ thuật cơ khí,...

1.1.2.3 Công nghệ

Công nghệ (technology) là tri thức có hệ thống về quy trình và kỹ thuật dùng để chế biến vật liệu và thông tin. Nó bao gồm kiến thức, thiết bị, phương pháp và

các hệ thống dùng trong việc tạo ra hàng hóa và cung cấp dịch vụ¹. Để thực hiện một công việc, giải quyết một vấn đề, thường có nhiều công nghệ khác nhau và được phân biệt bởi mức độ hiện đại của công nghệ. Với sự phát triển của khoa học và kỹ thuật, công nghệ liên tục được đổi mới hướng tới mục tiêu phục vụ ngày càng tốt hơn nhu cầu của con người, của kinh tế, xã hội.

Khi sử dụng thuật ngữ công nghệ, có nghĩa là con người đã có tri thức và làm chủ loại hình hoạt động nào đó. Do vậy, công nghệ có tính chuyển giao được. Mỗi công nghệ được tạo ra là kết quả của một hoạt động kỹ thuật. Có thể hiểu, kỹ thuật là quá trình tìm tòi giải quyết vấn đề, còn công nghệ là sản phẩm, hệ thống, giải pháp giải quyết vấn đề.

Công nghệ có thể được phân loại theo lĩnh vực khoa học (công nghệ hóa học, công nghệ sinh học, công nghệ thông tin,...), theo lĩnh vực kỹ thuật (công nghệ cơ khí, công nghệ điện, công nghệ xây dựng, công nghệ vận tải,...) tương ứng hay công nghệ gắn với những hoạt động, đối tượng cụ thể (công nghệ trồng cây trong nhà kính, công nghệ ô tô, công nghệ vật liệu, công nghệ nano,...).

Trong mỗi giai đoạn của lịch sử, công nghệ luôn luôn là yếu tố có tính chất dẫn dắt, định hình và chi phối sự phát triển của kinh tế, xã hội. Khi sự đột phá về công nghệ tác động sâu sắc và toàn diện tới mọi mặt đời sống của xã hội, đó là thời điểm diễn ra cuộc cách mạng công nghiệp. Ngày nay, công nghệ sinh học, công nghệ nano, công nghệ số, trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, công nghệ in 3D là những công nghệ đột phá, và là nền tảng công nghệ của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

1.1.2.4 Toán học

Toán học (mathematics) là một ngành nghiên cứu trừu tượng về cấu trúc, trật tự và quan hệ, được phát triển từ các thực hành cơ bản như đếm, đo lường và mô tả hình dạng của các vật thể. Toán học còn liên quan đến lý luận logic và tính toán định lượng. Vì vậy, khi nói đến Toán học, người ta nói đến các mô hình toán học. Chính các mô hình này giúp biểu diễn và phân tích hầu hết các đối tượng trong thế giới vật chất.

Toán học đóng vai trò công cụ nền tảng cho các nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng trong tất cả các lĩnh vực khoa học tự nhiên. Có thể chia thành hai ngành toán học:

¹ Định nghĩa bởi Unesco khu vực Châu Á Thái Bình Dương.

– Toán lí thuyết, là ngành toán học nghiên cứu các khái niệm hoàn toàn trừu tượng, các lí thuyết toán.

– Toán ứng dụng, là ngành toán nghiên cứu các phương pháp toán học ứng dụng trong khoa học, kĩ thuật, kinh tế, khoa học máy tính, công nghiệp,... Các lĩnh vực ứng dụng toán gồm có: Giải tích ứng dụng; Phương pháp số và tính toán khoa học; Toán rời rạc; Logic toán; Thống kê toán,...

1.1.3 Giáo dục STEM

1.1.3.1 Khái niệm giáo dục STEM

Với những tiếp cận khác nhau, giáo dục STEM được hiểu và triển khai theo những cách khác nhau. Lãnh đạo và quản lý thì tập trung vào đề xuất các chính sách để thúc đẩy giáo dục STEM, quan tâm tới chuẩn bị nguồn nhân lực cho các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM theo nghĩa hướng nghiệp, phân luồng. Người làm chương trình quán triệt giáo dục STEM theo cách quan tâm, nâng cao vai trò, vị trí, sự phối hợp giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM trong chương trình. Giáo viên, người trực tiếp đứng lớp sẽ triển khai giáo dục STEM thông qua việc xác định các chủ đề liên môn giữa khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán, thể hiện nó trong mỗi bài dạy, mỗi hoạt động dạy học để kết nối kiến thức học đường với thế giới thực, giải quyết các vấn đề thực tiễn, để nâng cao hứng thú, để hình thành và phát triển năng lực và phẩm chất cho học sinh.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. Khi chủ đề tích hợp liên môn không chỉ liên quan tới khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán, mà còn quan tâm lồng ghép nghệ thuật và nhân văn (Art), thì sẽ có giáo dục STEAM.

Nhằm đa dạng hóa hình thức tổ chức giáo dục STEM trong trường phổ thông, tại Công văn số 3089/BGDĐT–GDTrH, ngày 14/8/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học, giáo dục STEM được mở rộng hơn. Theo đó, giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho học sinh những kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn.

Nhìn chung, khi đề cập tới STEM, giáo dục STEM, cần nhận thức và hành động theo cả hai cách hiểu sau đây:

– Một là, TU TƯỞNG (chiến lược, định hướng) giáo dục, bên cạnh định hướng giáo dục toàn diện, THỨC ĐẨY giáo dục 4 lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, và Toán học với mục tiêu “định hướng và chuẩn bị nguồn nhân lực đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của các ngành nghề liên quan tới các lĩnh vực STEM, nhờ đó, nâng cao sức cạnh tranh của nền kinh tế”.

– Hai là, phương pháp TIẾP CẬN LIÊN MÔN (khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán) trong dạy học với mục tiêu: (1) Nâng cao hứng thú học tập các môn học thuộc lĩnh vực STEM; (2) Vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn; (3) Kết nối trường học và cộng đồng; (4) Định hướng hành động, trải nghiệm trong học tập; (5) Hình thành và phát triển năng lực và phẩm chất người học.

1.1.3.2 Mục tiêu của giáo dục STEM

Giáo dục phổ thông giúp học sinh làm chủ kiến thức phổ thông, biết vận dụng hiệu quả kiến thức, kỹ năng đã học vào đời sống và tự học suốt đời, có định hướng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp, biết xây dựng và phát triển hài hòa các mối quan hệ xã hội, có cá tính, nhân cách và đời sống tâm hồn phong phú, nhờ đó có được cuộc sống có ý nghĩa và đóng góp tích cực vào sự phát triển của đất nước và nhân loại. Giáo dục phổ thông hướng tới phát triển phẩm chất và năng lực người học thông qua nội dung giáo dục với những kiến thức, kỹ năng cơ bản, thiết thực, hiện đại; phát triển hài hòa đức, trí, thể, mỹ. Mục tiêu giáo dục trên được thực hiện thông qua tất cả các môn học và hoạt động giáo dục trong chương trình giáo dục phổ thông.

Cũng như các hoạt động giáo dục khác trong nhà trường, giáo dục STEM là một trong những hoạt động giáo dục góp phần thực hiện mục tiêu giáo dục tổng quát và toàn diện nêu trên của chương trình giáo dục phổ thông. Trong đó, giáo dục STEM là một trong những hoạt động giáo dục hiệu quả trong việc hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh.

Một cách tổng quát, giáo dục STEM trong trường phổ thông hướng tới mục tiêu thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học trên tất cả các phương diện về chương trình, đội ngũ giáo viên, cơ sở vật chất và chính sách; nâng cao nhận thức của nhà trường, xã hội về vai trò, ý nghĩa của các môn học thuộc lĩnh vực STEM trong trường phổ thông; thu hút sự quan tâm, nâng cao hứng thú và chất lượng học tập của học sinh về những môn học này; kết hợp với hoạt động giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng, nâng cao tỉ lệ học sinh có xu hướng lựa chọn nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực STEM, đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực STEM cho sự nghiệp công nghiệp hóa – hiện đại hóa và phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

1.1.3.3 Vai trò, ý nghĩa giáo dục STEM trong trường phổ thông

Việc đưa giáo dục STEM vào trường phổ thông mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông. Cụ thể là:

– Đảm bảo giáo dục toàn diện

Thực tiễn triển khai dạy học các môn học thuộc lĩnh vực STEM ở phổ thông cho thấy, có sự khác biệt về vai trò, vị trí giữa các môn học này. Cụ thể, toán và khoa học là những lĩnh vực được quan tâm, đầu tư. Trong khi đó, công nghệ và kỹ thuật chưa được quan tâm đúng mức. Trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, với tinh thần đổi mới của Chương trình giáo dục phổ thông 2018, vấn đề này cần phải được giải quyết triệt để. Một trong những giải pháp là thúc đẩy giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông.

Triển khai giáo dục STEM ở nhà trường, bên cạnh duy trì sự quan tâm các môn học thuộc lĩnh vực toán, khoa học, các lĩnh vực công nghệ, kỹ thuật cũng sẽ được quan tâm, đầu tư trên tất cả các phương diện về đội ngũ giáo viên, chương trình, cơ sở vật chất để giáo dục STEM đạt hiệu quả mong muốn.

– Nâng cao hứng thú học tập các môn học thuộc lĩnh vực STEM

Hứng thú học tập là một trong những yếu tố tâm lý đặc biệt quan trọng trong học tập, góp phần hình thành và phát triển năng lực học sinh. Nhờ có hứng thú học sinh sẽ tự giác và tích cực trong học tập, và đó cũng là mầm mống của sáng tạo. Hứng thú học tập môn học nào đó không chỉ ảnh hưởng tích cực tới thành tích học tập của môn học đó, mà còn là yếu tố ảnh hưởng rất lớn tới xu hướng lựa chọn nghề nghiệp của học sinh sau khi kết thúc giai đoạn giáo dục phổ thông.

Các hoạt động giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, học sinh được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó sẽ nâng cao hứng thú học tập của học sinh đối với các môn học thuộc lĩnh vực STEM và xuất hiện xu hướng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp.

– Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh

Dạy học phát triển năng lực, phẩm chất học sinh là một trong những tư tưởng đổi mới chủ đạo của giáo dục và đào tạo Việt Nam. Đối với giáo dục phổ thông, tư tưởng này được thể hiện đầy đủ và toàn diện trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Có nhiều phương thức để phát triển phẩm chất, năng lực cho người học, trong đó giáo dục STEM là một trong những phương thức phù hợp và rất hiệu quả.

Khi triển khai các bài dạy STEM, học sinh được hợp tác với nhau, chủ động và tự lực thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen với hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học, kỹ thuật. Các hoạt động nêu trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh. Đó là các năng lực chung cốt lõi (tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo); các năng lực đặc thù như năng lực toán học, năng lực khoa học, năng lực công nghệ và năng lực tin học.

– Kết nối trường học với cộng đồng

Trong một số tình huống, nguồn lực của trường phổ thông là hữu hạn, không phát huy hết tư tưởng thúc đẩy giáo dục STEM trong nhà trường. Việc kết nối với xã hội là cần thiết để khai thác nguồn lực, để giúp học sinh có những trải nghiệm thực tiễn xã hội thay vì chỉ khu trú trong khuôn viên nhà trường.

Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM, cơ sở giáo dục phổ thông cần kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, giáo dục đại học, cơ sở nghiên cứu, cơ sở sản xuất tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất, tài chính để triển khai hoạt động giáo dục STEM. Bên cạnh đó, giáo dục STEM phổ thông cũng hướng tới giải quyết các vấn đề có tính đặc thù của địa phương.

– Hướng nghiệp, phân luồng

Hướng nghiệp và phân luồng là một trong những vấn đề rất quan trọng của giáo dục phổ thông. Triển khai tốt hoạt động này, không chỉ giúp học sinh lựa chọn được nghề nghiệp phù hợp với bản thân và gia đình, mà còn giúp định hướng lực lượng lao động cho những ngành nghề xã hội đang có nhu cầu. Với mục tiêu ban đầu của giáo dục STEM là phát triển nguồn nhân lực thuộc các lĩnh vực này, thì giáo dục STEM ở trường phổ thông phải kết nối chặt chẽ với giáo dục hướng nghiệp và phân luồng.

Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường phổ thông, học sinh sẽ được trải nghiệm trong các lĩnh vực STEM, đánh giá được sự phù hợp, năng khiếu, sở thích của bản thân với nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM. Qua đó, học sinh có được lựa chọn nghề nghiệp đúng đắn. Thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường phổ thông cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

1.2. GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018

1.2.1 Định hướng giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM vừa mang nghĩa thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, và toán học vừa thể hiện phương pháp tiếp cận liên môn, phát triển năng lực và phẩm chất người học. Cụ thể là:

Theo tiếp cận thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực STEM

– Chương trình giáo dục phổ thông 2018 có đầy đủ các môn học thuộc lĩnh vực STEM. Đó là môn Toán, các môn khoa học tự nhiên, môn Công nghệ, và môn Tin học. Trong đó, môn tin học được xem như thuộc lĩnh vực công nghệ (ở mạch nội dung ICT).

– Chương trình môn Toán chú trọng vận dụng toán học vào thực tiễn, dành thời lượng đáng kể cho các hoạt động trải nghiệm trong môn học. Quan điểm này là cơ sở tổ chức các hoạt động giáo dục STEM trong quá trình dạy học môn Toán.

– Vị trí, vai trò của môn Công nghệ và môn Tin học trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã được nâng cao rõ rệt. Điều này không chỉ thể hiện rõ tư tưởng giáo dục STEM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

– Việc hình thành nhóm môn Công nghệ và Nghệ thuật ở giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp cùng với quy định lựa chọn 5 môn học trong 3 nhóm, trong đó mỗi nhóm chọn ít nhất một môn sẽ đảm bảo mọi học sinh đều được học các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

Theo tiếp cận liên môn trong dạy học các lĩnh vực STEM

– Có nhiều chủ đề STEM trong chương trình môn học tích hợp ở giai đoạn giáo dục cơ bản như các môn Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Tin học và Công nghệ (ở tiểu học), môn Khoa học tự nhiên (ở trung học cơ sở).

– Có các chuyên đề học tập về STEM, nghề nghiệp STEM ở lớp 10, 11, 12 trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán; các hoạt động trải nghiệm dưới hình thức câu lạc bộ nghiên cứu khoa học, trong đó có các hoạt động nghiên cứu STEM.

– Tính mở của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 cũng cho phép một số nội dung giáo dục STEM có thể được xây dựng thông qua nội dung giáo dục địa

phương, kế hoạch giáo dục nhà trường; qua những chương trình, hoạt động STEM được triển khai, tổ chức thông qua hoạt động xã hội hóa giáo dục.

– Định hướng đổi mới phương pháp giáo dục nêu trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 cũng phù hợp với giáo dục STEM ở cấp độ dạy học tích hợp theo chủ đề liên môn, vận dụng kiến thức liên môn giải quyết các vấn đề thực tiễn.

1.2.2 Giáo dục STEM trong một số môn học thuộc lĩnh vực STEM cấp THPT

1.2.2.1 Môn Toán

a. Mục tiêu môn Toán

Đối với cấp trung học phổ thông, giáo dục toán góp phần phát triển tư duy logic, giúp học sinh: Có hiểu biết tương đối tổng quát về các ngành nghề gắn với môn Toán và giá trị của nó; làm cơ sở cho định hướng nghề nghiệp sau trung học phổ thông; có đủ năng lực tối thiểu để tự tìm hiểu những vấn đề liên quan đến toán học trong suốt cuộc đời.

b. Nội dung giáo dục môn Toán

Nội dung cốt lõi môn Toán được tích hợp xoay quanh ba mạch kiến thức: Số, Đại số và Một số yếu tố giải tích; Hình học và Đo lường; Thống kê và Xác suất.

– Số, Đại số và Một số yếu tố giải tích: Là cơ sở cho tất cả các nghiên cứu sâu hơn về toán học, nhằm hình thành những công cụ toán học để giải quyết các vấn đề của toán học và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan; tạo khả năng suy luận suy diễn, góp phần phát triển tư duy logic, khả năng sáng tạo toán học và hình thành khả năng sử dụng các thuật toán. Hàm số cũng là công cụ quan trọng cho việc xây dựng các mô hình toán học của các quá trình và hiện tượng trong thế giới thực.

– Hình học và Đo lường: Là một trong những thành phần quan trọng, rất cần thiết cho học sinh trong việc tiếp thu các kiến thức về không gian và phát triển các kỹ năng thực tế thiết yếu. Hình học và Đo lường hình thành những công cụ nhằm mô tả các đối tượng, thực thể của thế giới xung quanh; cung cấp kiến thức, kỹ năng toán học cơ bản về Hình học, Đo lường (với các đại lượng đo thông dụng) và tạo cho học sinh khả năng suy luận, kỹ năng thực hiện các chứng minh toán học, góp phần vào phát triển tư duy logic, khả năng sáng tạo toán học, trí tưởng tượng không gian và tính trực giác. Đồng thời, Hình học còn góp phần giáo dục thẩm mỹ và nâng cao văn hoá toán học cho học sinh. Việc gắn kết Đo lường và Hình học sẽ tăng cường tính trực quan, thực tiễn của việc dạy học môn Toán.

– **Thống kê và Xác suất:** Là một thành phần bắt buộc, góp phần tăng cường tính ứng dụng và giá trị thiết thực của giáo dục toán học; tạo cho học sinh khả năng nhận thức và phân tích các thông tin được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau, hiểu bản chất xác suất của nhiều sự phụ thuộc trong thực tế, hình thành sự hiểu biết về vai trò của thống kê như là một nguồn thông tin quan trọng về mặt xã hội, biết áp dụng tư duy thống kê để phân tích dữ liệu. Từ đó, học sinh nâng cao sự hiểu biết và phương pháp nghiên cứu thế giới hiện đại.

Các hoạt động thực hành và trải nghiệm: Tiến hành các đề tài, dự án học tập về toán, đặc biệt là các đề tài và các dự án về ứng dụng toán học trong thực tiễn; tổ chức các trò chơi học toán, câu lạc bộ toán học, diễn đàn, hội thảo, cuộc thi về toán; ra báo tường (hoặc nội san) về toán; tham quan các cơ sở đào tạo và nghiên cứu toán học, giao lưu với học sinh có khả năng và yêu thích môn Toán,... Những hoạt động này giúp học sinh vận dụng những tri thức, kiến thức, kỹ năng, thái độ đã được tích lũy từ giáo dục toán học và những kinh nghiệm của bản thân vào thực tiễn cuộc sống một cách sáng tạo; phát triển năng lực tổ chức và quản lý hoạt động, năng lực tự nhận thức và tích cực hoá bản thân; giúp học sinh bước đầu xác định được năng lực, sở trường của bản thân nhằm định hướng và lựa chọn nghề nghiệp; tạo lập một số năng lực cơ bản cho người lao động tương lai và người công dân có trách nhiệm.

Chuyên đề học tập: Cung cấp thêm một số kiến thức và kỹ năng toán học đáp ứng yêu cầu phân hoá sâu (ví dụ: Phương pháp quy nạp toán học; hệ phương trình bậc nhất ba ẩn; biến ngẫu nhiên rời rạc và các số đặc trưng của biến ngẫu nhiên rời rạc; phép biến hình phẳng; vẽ kỹ thuật; một số yếu tố của lý thuyết đồ thị); tạo cơ hội cho học sinh vận dụng toán học giải quyết các vấn đề liên môn và thực tiễn, góp phần hình thành cơ sở khoa học cho giáo dục STEM (ví dụ: Các kiến thức về hệ phương trình bậc nhất cho phép giải quyết một số bài toán vật lý về tính toán điện trở, tính cường độ dòng điện trong dòng điện không đổi,...; cân bằng phản ứng trong một số bài toán hoá học,...; một số bài toán sinh học về nguyên phân, giảm phân,...; kiến thức về đạo hàm để giải quyết một số bài toán tối ưu về khoảng cách, thời gian, kinh tế,...); Giúp học sinh hiểu sâu thêm vai trò và những ứng dụng của toán học trong thực tiễn; có những hiểu biết về các ngành nghề gắn với môn Toán và giá trị của nó làm cơ sở cho định hướng nghề nghiệp sau trung học phổ thông; Tạo cơ hội cho học sinh nhận biết năng khiếu, sở thích, phát triển hứng thú và niềm tin trong học toán; phát triển năng lực toán học và năng lực tìm hiểu những vấn đề có liên quan đến toán học trong suốt cuộc đời.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Toán

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, môn Toán phản ánh thành phần là M (Mathematics) trong bốn thành phần của STEM. Vì vậy, môn Toán có vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy và thực hiện giáo dục STEM trong giai đoạn thế kỷ 21 này.

Môn Toán vốn luôn có mặt với vai trò công cụ trong các môn Khoa học tự nhiên như Vật lý, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học,... nên khi dạy học cũng như xây dựng các bài học STEM ở lĩnh vực khoa học tự nhiên, môn Toán không thể vắng mặt. Ngược lại, trong những bài học mà tri thức toán học được lấy làm yếu tố chính (steM) thì việc liên kết với môn học khoa học tự nhiên không phải bao giờ cũng khả thi. Và đây là khó khăn chính khi xây dựng bài học STEM nếu lấy môn Toán làm trọng tâm. Do vậy, việc xây dựng các bài học STEM (khi Toán là môn chủ đạo) được khuyến khích gắn với việc yêu cầu học sinh làm ra một sản phẩm hữu hình để huy động thành tố Công nghệ (thông qua việc hiểu biết và lựa chọn vật liệu, dụng cụ, quy trình,...), thành tố Kỹ thuật (thông qua thao tác sử dụng công cụ, qua quy trình thiết kế kỹ thuật,...). Và nếu có thể thì mở rộng STEM thành STEAM khi đưa thêm yếu tố Nghệ thuật (Art) vào với toán học, hiện đang được khuyến khích trên thế giới.

1.2.2.2 Môn Vật lý

a. Mục tiêu môn Vật lý

Giáo dục vật lý ở cấp trung học phổ thông tiếp tục phát triển, ở mức cao hơn, các năng lực vật lý mà học sinh đã tích lũy được sau khi kết thúc trung học cơ sở; tạo cơ hội phát triển ý thức, trách nhiệm sống và cách thức ứng xử khoa học. Đồng thời, qua học tập môn Vật lý có nhiều cơ hội rèn luyện ý thức lao động, an toàn lao động, tác phong khoa học cẩn thận, chu đáo, nghiêm túc cho học sinh. Kết thúc trung học phổ thông, học sinh có hiểu biết đại cương và định hướng nghề liên quan đến môn vật lý như Cơ điện tử, Tự động hóa, Vật liệu nano, Quang học lượng tử, Y học vật lý, Năng lượng hạt nhân, Thiên văn học, Vật lý môi trường.

b. Nội dung giáo dục môn Vật lý

Nội dung vật lý trong chương trình giáo dục cũng vận hành xoay quanh các nguyên lý, khái niệm chung về thế giới tự nhiên: sự đa dạng, tính cấu trúc, tính hệ thống, sự vận động và biến đổi, sự tương tác theo các quy luật của thế giới tự nhiên và một số thuộc tính, tư tưởng riêng như tính tương đối, sự tương tự, tính bảo toàn trong sự vận động và phát triển của thế giới vật chất. Ở trung học phổ thông nội

dung được thiết kế chi tiết theo các mạch logic với những hệ vật lí từ đơn giản đến phức tạp.

Trong dạy học vật lí, có những nội dung cơ bản, cốt lõi, phổ thông tất cả học sinh đều phải học. Bên cạnh đó, có những nội dung có tính đặc thù, chuyên biệt nhằm đáp ứng nguyện vọng, sở thích của học sinh, phù hợp với yêu cầu của từng địa phương, vùng miền.

Các chuyên đề học tập trong môn Vật lí: Vật lí trong một số ngành nghề; Trái Đất và bầu trời; Vật lí với giáo dục và bảo vệ môi trường; trường hấp dẫn; truyền thông tin bằng sóng vô tuyến; mở đầu về điện tử học; dòng điện xoay chiều; một số ứng dụng vật lí trong chẩn đoán y học; Vật lí lượng tử.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Vật lí

Thúc đẩy và triển khai giáo dục STEM là một trong những ưu thế của môn Vật lí trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 bao gồm: (1) Giáo dục vật lí qua giáo dục STEM giúp học sinh thấy được ý nghĩa và tầm quan trọng của môn học với thực tiễn. Cách làm này tăng cường hứng thú, sự quan tâm, thôi thúc học sinh chủ động học tập và làm việc hiệu quả. (2) Giáo dục vật lí thông qua giáo dục STEM, có ưu thế hình thành và phát triển các năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực thiết kế một cách tự nhiên, hợp lí, tránh sự gượng ép; (3) Giáo dục vật lí thông qua giáo dục STEM góp phần vào giáo dục hướng nghiệp, tạo cơ hội để học sinh tìm hiểu và xem xét các lĩnh vực nghề nghiệp theo nhiều góc độ, từ đó giúp học sinh có thêm các căn cứ để lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với bản thân thay vì lựa chọn cảm tính; (4) Giáo dục vật lí thông qua giáo dục STEM góp phần phát triển năng lực nghiên cứu theo chu trình khoa học và chu trình kĩ thuật một cách trọn vẹn.

Sản phẩm, quá trình công nghệ được tạo ra sau khi giáo dục môn Vật lí thông qua giáo dục STEM luôn mang tính tích hợp, có ý nghĩa thực tiễn, liên hệ chặt chẽ với toán học và các môn khoa học khác. Đặc điểm này là cơ sở để tăng cường giáo dục STEM ngay trong dạy học môn Vật lí dựa vào các hoạt động nghiên cứu theo quy trình khoa học, quy trình thiết kế kĩ thuật, hoạt động nghiên cứu khoa học kĩ thuật.

Việc dạy học vật lí gắn với quá trình thực hiện bài học STEM tạo cơ hội mở cả về không gian và thời gian, tận dụng được sự hỗ trợ của cộng đồng, của hệ thống Internet. Giáo dục STEM trong giáo dục môn Vật lí được thực hiện thông qua dạy học các bài học, mạch nội dung, chuyên đề học tập từ tiểu học tới trung học như

chế tạo thiết bị nâng đồ nhờ hệ thống đòn bẩy thủy lực, chế tạo bơm tận dụng sức nước, xây dựng hệ thống lưu trữ điện mặt trời, xây dựng ngôi nhà tự làm mát, xây dựng bản hướng dẫn sử dụng các dụng cụ lao động sao cho hiệu quả, các dự án nghiên cứu thuộc các lĩnh vực kỹ thuật cơ khí, hệ thống nhúng, robot và máy thông minh. Khi triển khai chương trình, giáo dục STEM trong dạy học môn Vật lý sẽ tiếp tục được mở rộng thông qua dạy học các bài học liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

1.2.2.3 Môn Hóa học

a. Mục tiêu môn Hóa học

Môn Hoá học hình thành, phát triển ở học sinh năng lực hoá học; đồng thời góp phần cùng các môn học, hoạt động giáo dục khác hình thành, phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là thể giới quan khoa học; hứng thú học tập, nghiên cứu; tính trung thực; thái độ tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững; khả năng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với năng lực và sở thích, điều kiện và hoàn cảnh của bản thân.

b. Nội dung giáo dục môn Hóa học

Trong chương trình môn Hóa học, nội dung cốt lõi xoay quanh ba mạch nội dung chính gồm kiến thức cơ sở hóa học chung, hóa học vô cơ, hóa học hữu cơ. Những nội dung này tất cả các học sinh chọn môn Hóa học trong các môn tự chọn đều phải học. Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, trong mỗi năm học, những học sinh có thiên hướng khoa học tự nhiên, theo đặc điểm tâm sinh lý và hứng thú của bản thân, phù hợp với đặc điểm và điều kiện của mỗi địa phương có thể chọn học 3 chuyên đề học tập môn Hóa học.

– Nội dung ở lớp 10: Với nội dung cốt lõi, học sinh nghiên cứu, khám phá chủ yếu kiến thức cơ sở hóa học chung thông qua các bài học về cấu tạo nguyên tử, bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, liên kết hóa học, phản ứng oxi hóa khử, năng lượng hóa học, tốc độ phản ứng hóa học và một bài học hóa học vô cơ về nguyên tố nhóm VIIA; Với nội dung các chuyên đề gồm 3 chuyên đề là: Cơ sở hóa học, hóa học trong việc phòng chống cháy nổ, thực hành hóa học và công nghệ thông tin.

– Nội dung ở lớp 11 đề cập tới: Kiến thức cơ sở hóa học chung, hóa học vô cơ và hóa học hữu cơ. Các bài học về kiến thức cơ sở hóa học chung gồm cân bằng

hóa học, đại cương hóa học hữu cơ. Nitrogen và sulfur là bài học hóa học vô cơ mà học sinh được khám phá. Các bài học về kiến thức hóa học hữu cơ gồm hydrocarbon, dẫn xuất halogen – alcohol – phenol, hợp chất carbonyl (aldehyde – ketone) – carboxylic acid; Các chuyên đề học tập gồm phân bón, trải nghiệm và thực hành hóa học hữu cơ, dầu mỏ và chế biến dầu mỏ.

– Nội dung ở lớp 12: Tiếp tục nghiên cứu hóa học hữu cơ gồm ester – lipid, carbohydrate, hợp chất chứa nitrogen, polymer; kiến thức cơ sở hóa học chung gồm pin điện và điện phân, đại cương về kim loại; các bài học hóa học vô cơ mà học sinh khám phá gồm nguyên tố nhóm IA và IIA, sơ lược về dãy kim loại chuyển tiếp thứ nhất và phức chất; Các chuyên đề học tập gồm cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ, trải nghiệm, thực hành hoá học vô cơ và một số vấn đề cơ bản về phức chất.

Các chuyên đề học tập môn Hóa học gồm: Cơ sở hóa học; một số vấn đề cơ bản về phức chất; cơ chế phản ứng trong hóa học hữu cơ; hóa học và công nghệ thông tin; trải nghiệm, thực hành hóa học hữu cơ; trải nghiệm, thực hành hóa học vô cơ; hóa học trong việc phòng chống cháy nổ; phân bón; dầu mỏ và chế biến dầu mỏ.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Hóa học

Để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học, giáo viên tạo cơ hội cho học sinh được đọc, tiếp cận, trình bày thông tin về những vấn đề thực tiễn cần đến kiến thức hoá học và đưa ra giải pháp. Giáo viên cần quan tâm rèn luyện các kĩ năng phát hiện vấn đề; lập kế hoạch nghiên cứu; giải quyết vấn đề (thu thập, trình bày thông tin, xử lý thông tin để rút ra kết luận); đánh giá kết quả giải quyết vấn đề; nêu giải pháp khắc phục, cải tiến; đồng thời kết hợp giáo dục STEM trong dạy học nhằm phát triển cho học sinh khả năng tích hợp các kiến thức, kĩ năng của các môn Toán, Công nghệ và Hoá học vào việc nghiên cứu giải quyết một số tình huống thực tiễn.

Có sự tương đồng về phương pháp, hình thức tổ chức dạy học giữa dạy học hóa học và giáo dục STEM. Đó là chú trọng vào hoạt động, thực hành, trải nghiệm và định hướng sản phẩm. Đây cũng là cơ sở để triển khai dạy học nhiều nội dung công nghệ tiếp cận STEM.

Giáo dục STEM trong môn Hóa học được thực hiện thông qua dạy học các bài học, mạch nội dung, chuyên đề học tập. Khi triển khai chương trình, giáo dục STEM trong dạy học môn Hóa học sẽ tiếp tục được mở rộng thông qua dạy học các bài học liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

1.2.2.4 Môn Sinh học

a. Mục tiêu môn Sinh học

Góp phần hình thành và phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung. Vừa phát triển các phẩm chất ở học sinh như tự tin, trung thực, khách quan, tình yêu thiên nhiên, tôn trọng và biết vận dụng các quy luật của tự nhiên, để từ đó biết ứng xử với thế giới tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững; vừa phát triển năng lực sinh học, bao gồm năng lực nhận thức sinh học, năng lực tìm hiểu thế giới sống và năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học.

Giúp học sinh tiếp tục tìm hiểu các khái niệm, quy luật sinh học làm cơ sở khoa học cho việc ứng dụng tiến bộ sinh học, nhất là tiến bộ của công nghệ sinh học vào thực tiễn đời sống; trên cơ sở đó học sinh định hướng được ngành nghề để tiếp tục học và phát triển sau trung học phổ thông. Cụ thể, thông qua các bài học: Sinh học tế bào; sinh học phân tử; sinh học vi sinh vật; sinh lý thực vật; sinh lý động vật; di truyền học; tiến hoá và sinh thái học cùng với các cụm chuyên đề, học sinh tìm hiểu được sâu hơn các tri thức sinh học cốt lõi, các phương pháp nghiên cứu và ứng dụng sinh học, các nguyên lý và quy trình công nghệ sinh học. Từ đó, học sinh có thể tự xác định được các ngành nghề phù hợp để lựa chọn học tiếp sau trung học phổ thông, đồng thời phát triển các năng lực chung và năng lực sinh học.

b. Nội dung giáo dục môn Sinh học

Nội dung giáo dục môn Sinh học xoay quanh 10 mạch nội dung chính: giới thiệu khái quát chương trình sinh học; sinh học và sự phát triển bền vững; các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học; giới thiệu chung về các cấp độ tổ chức của thế giới sống; sinh học tế bào; sinh học vi sinh vật và virus; sinh học cơ thể; di truyền học; tiến hóa; sinh thái học và môi trường.

Nội dung sinh học bao quát các cấp độ tổ chức sống gồm phân tử, tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã – hệ sinh thái, sinh quyển. Mỗi cấp độ tổ chức sống bao gồm cấu trúc, chức năng; mối quan hệ giữa cấu trúc, chức năng và môi trường sống. Từ kiến thức về các cấp độ tổ chức sống khái quát các đặc tính chung của thế giới sống là di truyền, biến dị và tiến hoá. Thông qua các bài học nội dung sinh học, trình bày các thành tựu công nghệ sinh học trong chăn nuôi, trồng trọt, xử lý ô nhiễm môi trường, nông nghiệp và thực phẩm sạch; trong y – dược học.

Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, môn Sinh học còn có 10 chuyên đề học tập bao gồm: Công nghệ tế bào và một số thành tựu; công nghệ enzyme và ứng dụng; công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường; dinh dưỡng khoáng –

tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch; một số bệnh dịch ở người và cách phòng trừ; vệ sinh an toàn thực phẩm; sinh học phân tử; kiểm soát sinh học; sinh thái nhân văn.

Hệ thống các chuyên đề học tập môn Sinh học chủ yếu được phát triển từ nội dung các bài học sinh học ứng với chương trình lớp 10, 11, 12. Các chuyên đề nhằm mở rộng, nâng cao kiến thức, rèn luyện kỹ năng thực hành để trực tiếp định hướng, làm cơ sở cho các quy trình kỹ thuật, công nghệ thuộc các ngành nghề liên quan đến sinh học. Trong chương trình môn sinh học, có các chuyên đề học tập: Công nghệ tế bào và một số thành tựu; công nghệ enzyme và ứng dụng; công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường; dinh dưỡng khoáng, tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch; một số bệnh dịch ở người và cách phòng ngừa, điều trị; vệ sinh an toàn thực phẩm; sinh học phân tử; kiểm soát sinh học; sinh thái nhân văn.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Sinh học

Định hướng giáo dục STEM đang được triển khai như một hướng đi quan trọng trong giáo dục và đào tạo tại nhiều nước trên thế giới. Giáo dục môn Sinh học giúp học sinh dần hình thành và phát triển năng lực sinh học (biểu hiện của năng lực khoa học tự nhiên) qua quan sát, thực nghiệm, vận dụng tổng hợp kiến thức, kỹ năng để giải quyết các vấn đề trong cuộc sống. Vì thế, cùng với các môn Toán, Vật lý, Hóa học, Công nghệ, Tin học, môn Sinh học cũng góp phần thúc đẩy giáo dục STEM. Môn Sinh học đóng vai trò là cơ sở khoa học của các bài học giáo dục STEM liên quan đến các đối tượng sinh vật. Do tính đặc thù về đối tượng nên sản phẩm của các bài học giáo dục STEM trong môn Sinh học đa số là các quy trình công nghệ. Giáo dục STEM trong môn Sinh học được thực hiện thông qua dạy học các bài học, mạch nội dung, chuyên đề học tập từ lớp 10 đến lớp 12 như: Sinh học tế bào, sinh học vi sinh vật và virus, sinh học cơ thể, di truyền, sinh thái học,...

1.2.2.5 Môn Công nghệ

a. Mục tiêu môn Công nghệ

Giáo dục công nghệ ở cấp trung học phổ thông tiếp tục phát triển năng lực công nghệ mà học sinh đã tích lũy được sau khi kết thúc trung học cơ sở; rèn luyện ý thức lao động, tác phong công nghiệp cho học sinh. Kết thúc trung học phổ thông, học sinh có hiểu biết đại cương và định hướng nghề về công nghệ thông qua các nội dung: Thiết kế và công nghệ, công nghệ cơ khí, công nghệ điện – điện tử (đối

với định hướng Công nghiệp); công nghệ trồng trọt, công nghệ chăn nuôi, lâm nghiệp và thủy sản (đối với định hướng Nông nghiệp); có năng lực công nghệ phù hợp với các ngành nghề kỹ thuật, công nghệ thuộc định hướng Công nghiệp hoặc định hướng Nông nghiệp...

b. Nội dung giáo dục môn Công nghệ

Nội dung công nghệ xoay quanh bốn mạch nội dung chính gồm công nghệ và đời sống; lĩnh vực sản xuất chủ yếu; thiết kế và đổi mới công nghệ; và công nghệ và hướng nghiệp. Nội dung dưới đây giới thiệu khái quát về mối quan hệ giữa mạch nội dung và các lớp học trong chương trình môn công nghệ.

Nội dung ở trung học phổ thông được thiết kế thành hai nhánh riêng biệt gồm: Công nghệ định hướng công nghiệp và Công nghệ định hướng nông, lâm nghiệp và thủy sản (gọi tắt là định hướng nông nghiệp). Cả hai định hướng này đều nhằm chuẩn bị cho học sinh tri thức, năng lực nền tảng giúp học sinh thích ứng tốt nhất với đặc điểm, tính chất và yêu cầu của các ngành nghề kỹ thuật, công nghệ mà học sinh lựa chọn theo học.

Trong dạy học công nghệ, có những nội dung cơ bản, cốt lõi, phổ thông tất cả học sinh đều phải học. Bên cạnh đó, có những nội dung có tính đặc thù, chuyên biệt nhằm đáp ứng nguyện vọng, sở thích của học sinh, phù hợp với yêu cầu của từng địa phương, vùng miền.

Nội dung các chuyên đề học tập trong môn công nghệ: Vẽ và thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính; thiết kế mạch điều khiển cho ngôi nhà thông minh; nghề nghiệp STEM; dự án nghiên cứu lĩnh vực cơ khí; công nghệ CAD/CAM–CNC; công nghệ in 3D; thiết kế hệ thống cảnh báo trong gia đình; dự án nghiên cứu lĩnh vực hệ thống nhúng; dự án nghiên cứu lĩnh vực robot và máy thông minh.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Công nghệ

Thúc đẩy giáo dục STEM là một trong bốn giá trị cốt lõi của môn Công nghệ trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 bao gồm: (1) Giáo dục công nghệ giúp học sinh học tập và làm việc hiệu quả trong môi trường công nghệ tại gia đình, cộng đồng và xã hội; (2) Giáo dục công nghệ thúc đẩy giáo dục STEM, có ưu thế hình thành và phát triển các năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, thiết kế; (3) Giáo dục công nghệ là một trong những con đường chủ yếu giáo dục hướng nghiệp; (4) Giáo dục công nghệ chuẩn bị cho học sinh tri thức nền tảng để lựa chọn nghề hay tiếp tục theo học các ngành kỹ thuật, công nghệ.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, môn Công nghệ phản ánh hai thành phần là T (technology) và E (engineering) trong bốn thành phần của STEM. Vì vậy, môn Công nghệ có vai trò quan trọng thể hiện tư tưởng giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Sản phẩm, quá trình công nghệ môn học đề cập luôn mang tính tích hợp, gắn với thực tiễn, liên hệ chặt chẽ với toán học và khoa học. Đặc điểm này là cơ sở để tăng cường giáo dục STEM ngay trong dạy học môn Công nghệ dựa vào các hoạt động thiết kế kỹ thuật, hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật.

Có sự tương đồng về phương pháp, hình thức tổ chức dạy học giữa dạy học công nghệ và giáo dục STEM. Đó là chú trọng vào hoạt động, thực hành, trải nghiệm và định hướng sản phẩm. Đây cũng là cơ sở để triển khai dạy học nhiều nội dung công nghệ tiếp cận STEM.

Giáo dục STEM trong môn Công nghệ được thực hiện thông qua dạy học các bài học, mạch nội dung, chuyên đề học tập từ tiểu học tới trung học như mô hình điện gió, mô hình điện mặt trời, ngôi nhà thông minh, các bài toán thiết kế kỹ thuật và công nghệ, nghề nghiệp STEM; các dự án nghiên cứu thuộc các lĩnh vực kỹ thuật cơ khí, hệ thống nhúng, robot và máy thông minh. Khi triển khai chương trình, giáo dục STEM trong dạy học môn Công nghệ sẽ tiếp tục được mở rộng thông qua dạy học các bài học liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

1.2.2.6 Môn Tin học

a. Mục tiêu môn Tin học

Đối với cấp trung học phổ thông, giáo dục Tin học không chỉ giúp học sinh củng cố và nâng cao năng lực tin học đã được hình thành mà còn cung cấp các tri thức mang tính định hướng nghề nghiệp thuộc lĩnh vực tin học hoặc ứng dụng tin học, cụ thể là giúp học sinh:

- Có những hiểu biết cơ bản về hệ thống máy tính, một số kỹ thuật thiết kế thuật toán, tổ chức dữ liệu và lập trình; củng cố và phát triển hơn nữa cho học sinh tư duy giải quyết vấn đề, khả năng đưa ra ý tưởng và chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính thực hiện.

- Có khả năng ứng dụng tin học, tạo ra sản phẩm số phục vụ cộng đồng và nâng cao hiệu quả công việc; có khả năng lựa chọn, sử dụng, kết nối các thiết bị số, dịch vụ mạng và truyền thông, phần mềm và các tài nguyên số khác.

- Có khả năng hoà nhập và thích ứng được với sự phát triển của xã hội số, ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong học và tự học; tìm kiếm và

trao đổi thông tin theo cách phù hợp, tuân thủ pháp luật, có đạo đức, ứng xử văn hoá và có trách nhiệm; có hiểu biết thêm một số ngành nghề thuộc lĩnh vực tin học, chủ động và tự tin trong việc định hướng nghề nghiệp tương lai của bản thân.

b. Nội dung giáo dục môn Tin học

Chương trình được thiết kế với các nguyên tắc sư phạm: Bảo đảm tính vừa sức, phát triển mạch kiến thức vừa theo đường thẳng vừa đồng tâm, xây dựng hệ thống khái niệm cốt lõi. Chương trình chọn lọc nội dung và yêu cầu phù hợp lứa tuổi, xen kẽ những nội dung lí thuyết với thực hành, trừu tượng với trực quan. Các chủ đề lớn xuyên suốt các cấp học với yêu cầu cần đạt nâng cao dần. Các khái niệm cốt lõi được bắt đầu hình thành ở cấp tiểu học và được phát triển hoàn chỉnh dần ở các cấp học cao hơn.

Nội dung cốt lõi xoay quanh 3 mạch kiến thức: Học vấn số hoá phổ thông (DL), Công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) và Khoa học máy tính (CS), trải trong 7 bài học: A. Máy tính và xã hội tri thức; B. Mạng máy tính và Internet; C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin; D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số; E. Ứng dụng tin học; F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính; G. Hướng nghiệp với tin học.

Bên cạnh đó, có nhóm hai chuyên đề học tập (ở giai đoạn định hướng nghề nghiệp) ứng với hai định hướng:

– *Tin học ứng dụng*: Gồm các chuyên đề theo định hướng thực hành, hướng nghiệp, không đòi hỏi kiến thức sâu của tin học, nhằm rèn luyện nâng cao năng lực chủ yếu về DL và ICT, giúp học sinh có thêm cơ hội thực hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên để trau dồi kĩ năng sử dụng các phần mềm công cụ. Đồng thời, cũng có một số chuyên đề về những thành tựu mới của công nghệ kĩ thuật số, có tính thời sự, nhằm đáp ứng sở thích vui chơi, giải trí, học tập,... dành cho những học sinh không chọn học môn Tin học cơ hội phát triển kĩ năng tin học để chuẩn bị học các ngành nghề khác nhau một cách hiệu quả, hoặc để đáp ứng nhu cầu cá nhân.

– *Khoa học máy tính*: Gồm các chuyên đề chú trọng hơn đến mạch kiến thức khoa học máy tính, nhằm cung cấp kiến thức chuyên sâu tin học cho học sinh thuộc nhóm đối tượng có nguyện vọng tiếp tục học lên hoặc ra đời lập nghiệp trong lĩnh vực tin học. Các chuyên đề theo định hướng khoa học máy tính tập trung phát triển tư duy máy tính, năng lực phân tích bài toán, lựa chọn kiểu dữ liệu và thiết kế thuật toán.

Các chuyên đề học tập môn Tin học bao gồm: Thực hành làm việc với các tệp văn bản; thực hành sử dụng phần mềm trình chiếu; thực hành sử dụng phần mềm bảng tính; thực hành sử dụng phần mềm vẽ trang trí; thực hành sử dụng phần mềm làm phim hoạt hình; thực hành sử dụng phần mềm chỉnh sửa ảnh; thực hành sử dụng phần mềm quản lý dự án; thực hành bảo vệ dữ liệu, cài đặt và gỡ bỏ phần mềm; thực hành phân tích dữ liệu với phần mềm bảng tính.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Tin học

Trong môn Tin học, định hướng giáo dục STEM đang được triển khai như một hướng đi quan trọng trong giáo dục và đào tạo tại nhiều nước trên thế giới. Với tư cách là công nghệ nền tảng, hội tụ đủ tất cả bốn yếu tố giáo dục STEM [*Khoa học (S), Công nghệ (T), Kỹ thuật (E) và Toán học (M)*], môn Tin học có vai trò trung tâm kết nối các môn học khác, đẩy mạnh giáo dục STEM, phát huy sáng tạo của học sinh nhằm tạo ra sản phẩm số có hàm lượng ICT cao².

Và một cách nào đó, chương trình cũng đã đề cập đến hình thức sản phẩm của bài học STEM trong môn Tin học: Về giáo dục STEM, thực hành, trải nghiệm sáng tạo và làm ra sản phẩm số: Một yêu cầu quan trọng của chương trình là phải gắn kết học lí thuyết với thực hành, sáng tạo ra các sản phẩm số của cá nhân, của nhóm. Sản phẩm có thể chỉ đơn giản là một văn bản, một hình vẽ hay phức tạp hơn như một phần mềm trò chơi được thiết kế theo trí tưởng tượng phù hợp với sở thích cá nhân, một phần mềm học tập, một trang web đơn giản của cá nhân,...

Như vậy, giáo dục STEM trong môn Tin học thích hợp với dạy học các bài học E. Ứng dụng tin học, F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính; đặc biệt là mạch nội dung hay trong chuyên đề học tập Khoa học máy tính.

1.3. CƠ SỞ THIẾT KẾ, TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM

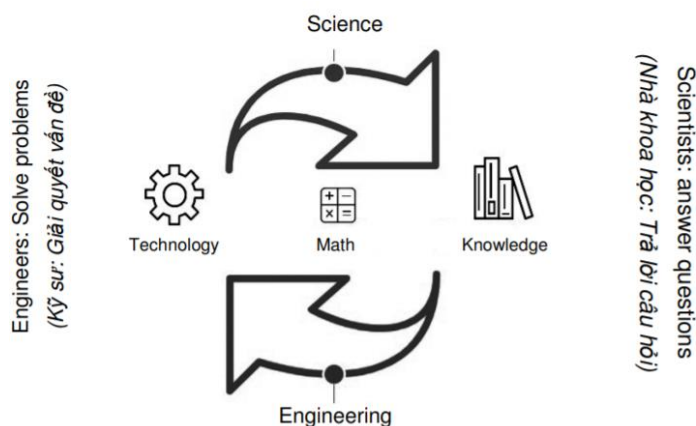
Theo tiếp cận liên môn, giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức các môn học trong lĩnh vực STEM để giải quyết vấn đề thực tiễn. Do vậy, giáo dục STEM định hướng hoạt động và trải nghiệm, định hướng tìm tòi khám phá, định hướng thực hành và sản phẩm. Với đặc trưng như vậy, chu trình STEM, phương pháp khoa học (Scientific Method) và quy trình thiết kế kĩ thuật (Engineering Design Process) được xác định là cơ sở để thiết kế và tổ chức các hoạt động giáo dục STEM. Phương pháp khoa học hướng tới khám phá tri thức, thiết kế kĩ thuật

² Chương trình GDPT 2018 môn Tin học

hướng tới vận dụng tri thức khoa học để giải quyết các vấn đề thực tiễn, trong khi chu trình STEM thể hiện sự liên hệ, kết nối giữa các lĩnh vực STEM.

1.3.1 Chu trình STEM

Khoa học tự nhiên, kĩ thuật và công nghệ có mối liên hệ mật thiết với nhau và cùng sử dụng toán làm công cụ quan trọng. Mối liên hệ này được thể hiện thông qua chu trình STEM (Hình 1.1).



Hình 1.1: Chu trình STEM³

Trong chu trình STEM, khoa học được coi là lĩnh vực sáng tạo ra tri thức về thế giới tự nhiên trên cơ sở công cụ toán và các công nghệ hiện có. Kỹ thuật sử dụng toán và dựa vào tri thức khoa học, công nghệ đã có để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Kết quả của kỹ thuật là tạo ra các công nghệ mới.

Xem xét mối quan hệ giữa khoa học và công nghệ có thể khẳng định khoa học là cơ sở để phát triển công nghệ, ngược lại, sự phát triển của công nghệ có tác động tích cực tới sự phát triển của khoa học.

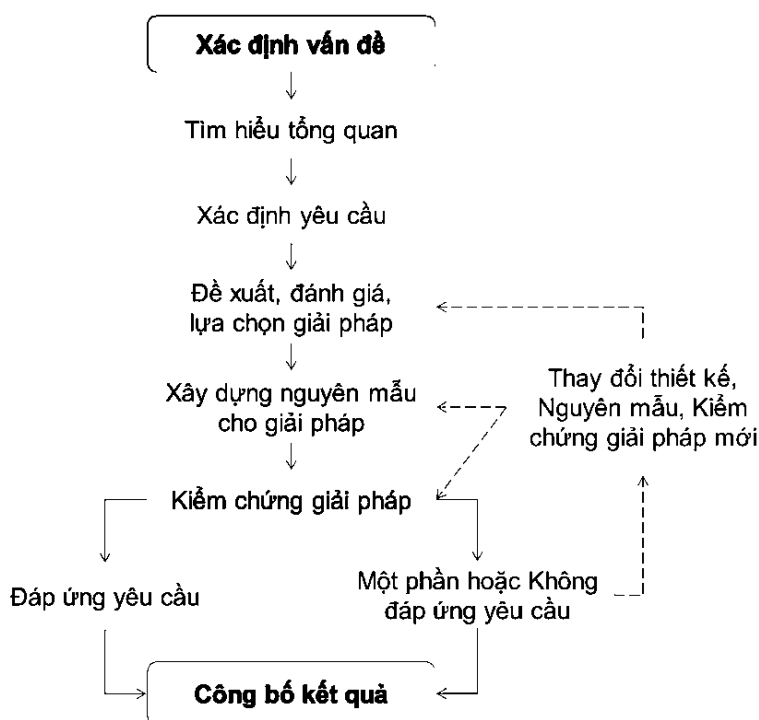
Khoa học (Science) trong chu trình STEM được mô tả bởi một mũi tên từ Công nghệ (Technology) sang Tri thức (Knowledge) thể hiện quy trình sáng tạo khoa học. Đứng trước thực tiễn với công nghệ hiện tại, các nhà khoa học, với năng lực tư duy phản biện, luôn đặt ra những câu hỏi, vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu, làm cơ sở cho việc hoàn thiện và phát triển công nghệ, đó là các câu hỏi, vấn đề khoa học. Trả lời các câu hỏi khoa học hoặc giải quyết các vấn đề khoa học sẽ phát minh ra các Tri thức khoa học. Ngược lại, Kỹ thuật (Engineering) trong chu trình STEM được mô tả bởi một mũi tên từ Tri thức sang Công nghệ thể hiện quy trình kỹ thuật. Các kỹ sư sử dụng Tri thức khoa học để thiết kế, sáng tạo ra công nghệ

³ Nguồn: www.knowatom.com

mới giải quyết vấn đề thực tiễn. Đặc trưng của Khoa học là phương pháp khoa học (Scientific Method), đặc trưng của Kỹ thuật là thiết kế kỹ thuật (engineering design). Hai quy trình nói trên tiếp nối nhau, khép kín thành chu trình sáng tạo khoa học – kỹ thuật theo mô hình "xoáy ốc" mà cứ sau mỗi chu trình thì lượng kiến thức khoa học tăng lên và cùng với nó là công nghệ phát triển ở trình độ cao hơn.

Mối liên hệ mật thiết của các lĩnh vực STEM thể hiện trong chu trình là cơ sở triển khai giáo dục STEM tại phổ thông theo phương thức tích hợp liên môn, mô hình chủ đạo sẽ được triển khai và áp dụng trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

1.3.2 Quy trình thiết kế kỹ thuật



Hình 1.2: Quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM

Thiết kế kỹ thuật là quá trình phát hiện nhu cầu, vấn đề cần giải quyết, cần đổi mới trong thực tiễn; đề xuất giải pháp kỹ thuật, công nghệ đáp ứng nhu cầu, giải quyết vấn đề đặt ra; hiện thực hoá giải pháp kỹ thuật, công nghệ; thử nghiệm và đánh giá mức độ đáp ứng nhu cầu, vấn đề đặt ra. Quá trình trên được thực hiện trên cơ sở xem xét đầy đủ các khía cạnh về tài nguyên, môi trường, kinh tế và nhân văn. Nội dung cụ thể của các bước trong quy trình thiết kế kỹ thuật (Hình 1.2) gồm:

Xác định vấn đề

Đây là xuất phát điểm của quá trình thiết kế kỹ thuật. Kết thúc bước này, cần phải trả lời rõ ràng các câu hỏi: Vấn đề hay nhu cầu cần giải quyết là gì; ai đang gặp vấn đề hay có nhu cầu cần giải quyết; tại sao vấn đề hay nhu cầu đó cần giải quyết.

Vấn đề, nhu cầu có thể được xác định thông qua quan sát thế giới tự nhiên, môi trường sống của con người, qua đọc tài liệu, qua khảo sát nhu cầu, qua trao đổi và giao tiếp để phát hiện (có khi tình cờ) những tồn tại chưa được giải quyết hay cần cải tiến, những mong muốn của con người trong từng bối cảnh cụ thể.

Nghiên cứu tổng quan

Việc tìm hiểu tổng quan sẽ thừa hưởng kinh nghiệm của người khác, tránh được các sai lầm khi nghiên cứu. Có một số vấn đề cần tìm hiểu trong giai đoạn này như: Vấn đề, nhu cầu đã được giải quyết chưa; nếu được giải quyết rồi, các sản phẩm đó có ưu điểm, hạn chế gì; kiến thức, kỹ năng liên quan tới vấn đề bao gồm những gì và như thế nào,...

Thông tin tìm hiểu tổng quan có thể được thực hiện thông qua đọc các thông tin chung trong từ điển, bách khoa toàn thư, sách giáo khoa cho các từ khóa của vấn đề; qua đọc các tài liệu kỹ thuật về các sản phẩm đã có; qua trao đổi trực tiếp với người dùng, với các chuyên gia; qua việc tham gia các diễn đàn liên quan tới vấn đề cần giải quyết; qua tìm kiếm, đánh giá và sử dụng các thông tin trên Internet,...

Xác định yêu cầu

Giai đoạn này đề xuất những yêu cầu, tiêu chí thiết kế cần phải đạt được. Một trong những cách xây dựng đề xuất tiêu chí là dựa vào sự phân tích các quy trình, giải pháp hay các sản phẩm đang có. Yêu cầu, tiêu chí cần được xác định và phát biểu rõ ràng.

Yêu cầu của một sản phẩm thường được thể hiện thông qua các chức năng, tiêu chuẩn thực hiện của mỗi chức năng; các giới hạn về đặc điểm vật lý (kích thước, khối lượng,...); những vấn đề cần quan tâm về tài chính, bảo vệ môi trường, an toàn, thẩm mỹ,...(nếu có).

Đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp

Với yêu cầu và tiêu chí đã đặt ra, luôn luôn có nhiều giải pháp tốt để giải quyết. Nếu chỉ tập trung vào một giải pháp, rất có thể đã bỏ qua các giải pháp tốt hơn. Do vậy, trong giai đoạn này, trước hết cần đề xuất số lượng tối đa các giải

pháp có thể, bám sát với yêu cầu, tiêu chí đã nêu. Để đề xuất các giải pháp thường sử dụng phương pháp công não (brain storming) kết hợp với sử dụng các công cụ hỗ trợ tư duy.

Trên cơ sở các giải pháp đã đề xuất ở trên, cần xem xét và đánh giá một cách toàn diện về mức độ phù hợp với yêu cầu, tiêu chí đã đặt ra cho sản phẩm đã xác định trước đó. Trên cơ sở đó, lựa chọn giải pháp tốt nhất và phù hợp nhất với yêu cầu đặt ra. Việc lựa chọn giải pháp cũng cần căn cứ vào bối cảnh về điều kiện kinh tế, công nghệ, trang thiết bị và nhân lực thực hiện dự án kỹ thuật.

Mặc dù đã được chọn, giải pháp thực hiện cũng cần xem xét lại để cải tiến, hoàn thiện. Đây là một việc quan trọng và cần được xem xét thường xuyên. Ngay cả khi hoàn thiện và đưa tới khách hàng vẫn có thể nghĩ tới việc hoàn thiện nó trong những nghiên cứu tiếp theo. Trong bước này, cần tự đặt và trả lời các câu hỏi dạng như: Ưu điểm lớn nhất của giải pháp là gì, hạn chế còn tồn tại của giải pháp là gì, có cách nào khắc phục hạn chế đó...

Xây dựng nguyên mẫu

Mẫu sản phẩm được xem như là phiên bản “hoạt động” dựa trên giải pháp. Thường thì nó được chế tạo bởi các vật liệu không giống với sản phẩm cuối cùng, và vì vậy, chưa cần quan tâm tới tính mỹ thuật của sản phẩm. Mẫu này sẽ được xem xét, đánh giá, kiểm tra có đáp ứng các yêu cầu, tiêu chí đã đặt ra cho sản phẩm hay chưa.

Tạo nguyên mẫu có thể liên quan đến việc sử dụng các vật liệu có sẵn, kết cấu, các dụng cụ, các mô đun chức năng, các kỹ thuật khác giúp hiện thực hóa giải pháp nhanh chóng và ít tốn kém.

Kiểm chứng giải pháp

Quá trình hoàn thiện thiết kế liên quan tới các hoạt động có tính lặp lại hướng tới việc có một sản phẩm tốt nhất. Một trong số đó là: Đánh giá giải pháp – tìm kiếm lỗi và thay đổi; Đánh giá giải pháp mới – tìm kiếm lỗi mới và thay đổi;... trước khi kết luận về bản thiết kế cuối cùng.

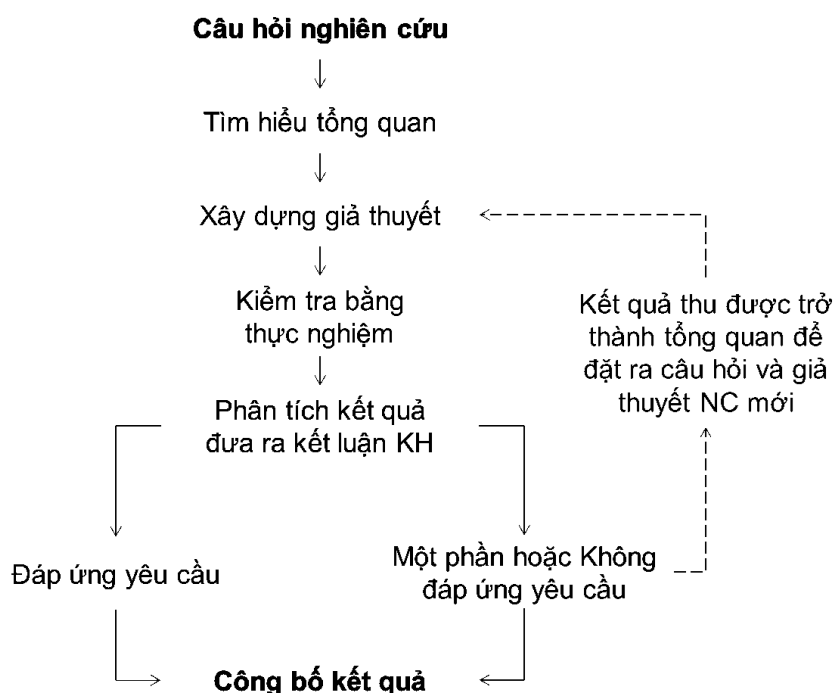
Tại thời điểm này, nguyên mẫu sẽ được thử nghiệm để đánh giá mức độ đáp ứng các yêu cầu đặt ra cho sản phẩm (thường có sự tham gia của người sử dụng). Trên cơ sở đó, điều chỉnh, hoàn thiện giải pháp cho tới khi thỏa mãn các yêu cầu. Trong quá trình thử nghiệm, nếu giải pháp đề xuất chỉ đáp ứng một phần, hoặc không đáp ứng được các yêu cầu đặt ra, cần điều chỉnh giải pháp, nguyên mẫu để thử nghiệm lại. Trong một số trường hợp, có thể công bố kết quả với những hạn chế của nguyên mẫu ở mức chấp nhận được và kết thúc quá trình thiết kế kỹ thuật.

Công bố kết quả

Kết thúc quy trình kỹ thuật, một sản phẩm, một giải pháp được hoàn thiện đáp ứng yêu cầu cho trước giải quyết vấn đề hay nhu cầu trong thực tiễn. Bước cuối cùng này có ý nghĩa công bố kết quả đạt được của nghiên cứu.

1.3.3 Phương pháp khoa học

Đây là một phương pháp nghiên cứu trong đó những vấn đề khoa học, những số liệu liên quan được thu thập nhằm xây dựng những giả thuyết và những giả thuyết này được thực nghiệm kiểm chứng. Dưới đây là nội dung chủ yếu của phương pháp khoa học.



Hình 1.3: Phương pháp khoa học trong giáo dục STEM

Đặt câu hỏi nghiên cứu

Hoạt động nghiên cứu khoa học thực sự chỉ và luôn bắt đầu bằng việc đặt một câu hỏi về một điều gì đó người nghiên cứu quan sát được. Các câu hỏi thường sử dụng các dạng: Như thế nào? (How); Cái gì? (What); Khi nào? (When); Ai? (Who); Điều gì? (Which); Tại sao? (Why); hay Ở đâu? (Where). Để trả lời được câu hỏi, cần phải tiến hành các thí nghiệm để có thể đo lường được với những kết quả cụ thể.

Việc đặt câu hỏi nghiên cứu phụ thuộc vào sự am hiểu của người nghiên cứu tới chủ đề quan tâm, vào tư duy phản biện, sự say mê nghiên cứu khoa học của người nghiên cứu. Câu hỏi thường xuất hiện trong quá trình học tập, vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tham khảo thông tin khoa học từ các nguồn khác nhau, quan sát các hiện tượng, quá trình xảy ra trong tự nhiên, xã hội hay ở các thí nghiệm hoặc khi phân tích, xử lý số liệu thu được từ các hiện tượng, quá trình này.

Một số câu hỏi thường được đặt ra trước tiên để dẫn dắt tới câu hỏi nghiên cứu, ví dụ như: Từ lý thuyết này có thể dẫn tới những hệ quả nào; có thể xem xét đối tượng từ những góc độ nào; từ lý thuyết này có thể ứng dụng trong thực tế như thế nào; vấn đề gì còn tồn tại trong cuộc sống chưa được giải quyết; những gì con người đang quan tâm giải quyết nhiều nhất; có cách nào khác tốt hơn không; có thể cải tiến sản phẩm này như thế nào; tương lai, điều gì sẽ xảy ra...

Tìm hiểu tổng quan

Nội dung phần này cần tìm kiếm và xem xét những kiến thức cơ bản liên quan tới lĩnh vực nghiên cứu, các công trình nghiên cứu và những kết quả có liên quan đã công bố, thông qua việc tìm hiểu thông tin tại thư viện, trên Internet... Qua đó, sẽ tránh được những sai lầm và biết được hướng nghiên cứu có thực sự cần và khả thi không.

Để làm được việc này, phương pháp được sử dụng chủ yếu là nghiên cứu tài liệu liên quan tới vấn đề nghiên cứu. Đó là những thông tin khoa học về cơ sở lý thuyết; các thành tựu lý thuyết đã đạt được; kết quả nghiên cứu đã được công bố trên các ấn phẩm; các số liệu thống kê; chủ trương, chính sách liên quan... Trên cơ sở đó, hình thành danh mục tham khảo; đánh giá những thành tựu cũng như những tồn tại của các công trình có liên quan; xem xét mức độ ý nghĩa và khả thi của câu hỏi nghiên cứu đã đặt ra.

Xây dựng giả thuyết khoa học

Giả thuyết được xem như câu trả lời dự kiến cho câu hỏi nghiên cứu và thường được phát biểu bằng câu có mệnh đề “nếu...thì...”. Đồng thời giả thuyết cũng cần được xây dựng dựa trên những cơ sở lý thuyết và căn cứ khoa học và phát biểu sao cho dễ dàng cho việc đánh giá và kiểm chứng.

Một giả thuyết được kiểm chứng là đúng thì giả thuyết được thừa nhận và trở thành một luận điểm khoa học bổ sung cho nhận thức của con người và được sử dụng trong các công trình nghiên cứu tiếp theo. Một giả thuyết bị bác bỏ cũng có

thể được coi như một kết quả nghiên cứu vì nó đã khẳng định được rằng: Trong khoa học, không có điều như giả thuyết đã nêu ra.

Kiểm tra bằng thực nghiệm

Để kiểm chứng một giả thuyết là đúng hay sai, cần phải sử dụng thực nghiệm. Một thực nghiệm sẽ được thiết kế và thực hiện để làm việc đó. Điều quan trọng là thực nghiệm phải được tiến hành một cách đúng đắn nhất, nghĩa là, cần đảm bảo thực nghiệm được tiến hành với sự thay đổi của một yếu tố trong khi các yếu tố khác được giữ nguyên. Cũng cần tiến hành thực nghiệm một vài lần hoặc theo những cách thức khác nhau để đảm bảo kết quả thu được là ổn định và chính xác nhất (không phải là ngẫu nhiên).

Trong một thực nghiệm kiểm chứng, thường có 3 yếu tố biến đổi (gọi là biến) cần được xem xét trong tiến trình thực hiện. Trong đó, biến do người nghiên cứu chủ động biến đổi được gọi là biến độc lập (independent variable), biến thay đổi do sự biến đổi của biến độc lập gây ra và được nhà khoa học đo đạc và ghi lại sự thay đổi đó gọi là biến phụ thuộc (dependent variable), biến cần giữ ở trạng thái ổn định trong quá trình thực nghiệm được gọi là biến kiểm soát (controlled variable).

Để đảm bảo thành công và cho kết quả chính xác, thực nghiệm cần được thiết kế trước theo một tiến trình và hướng đến việc kiểm chứng hay bác bỏ giả thuyết. Cần tiến hành đo đạc cẩn thận sự thay đổi của các biến và ghi chép đầy đủ để thuận lợi cho việc phân tích và kết luận.

Trong nhiều trường hợp, không thể kiểm chứng trực tiếp giả thuyết được mà phải suy ra các hệ quả từ giả thuyết bằng con đường suy luận diễn dịch lôgic.

Phân tích kết quả và kết luận

Sau khi hoàn thành thí nghiệm, các dữ liệu thu được sẽ được phân tích và tổng hợp để khẳng định tính đúng, sai của giả thuyết. Giả thuyết có thể sai, khi đó, cần xây dựng giả thuyết mới và tiếp tục kiểm chứng giả thuyết mới bằng thực nghiệm. Ngay cả khi giả thuyết đúng, người nghiên cứu có thể sử dụng cách khác để kiểm chứng lại nhằm tăng độ tin cậy của kết luận.

Kết quả có thể được phân tích trên cả hai phương diện, định tính và định lượng. Xử lý thông tin định lượng là việc sắp xếp các số liệu thu được để làm bộc lộ ra các mối liên hệ và xu thế của sự vật với nhiều định dạng khác nhau như con số rời rạc, bảng số liệu, biểu đồ, đồ thị. Trong nhiều trường hợp, cần dựa trên các số liệu thu được để tính toán ra các đại lượng khác, suy ra mối quan hệ khác nhằm

hỗ trợ việc kiểm chứng giả thuyết. Xử lý định tính là dựa trên số liệu rời rạc, khái quát hóa và đưa ra những kết luận khái quát về mối liên hệ bản chất giữa các sự kiện. Khi phân tích kết quả cũng cần xem xét tới các yếu tố sai số có thể có trong thí nghiệm như các sai số ngẫu nhiên, sai số kỹ thuật hay sai số hệ thống.

Công bố kết quả

Bước cuối cùng của nghiên cứu là công bố kết quả. Việc công bố có thể được thực hiện bằng cách xuất bản báo cáo cuối cùng của nghiên cứu trên một tạp chí khoa học, trình bày trên một poster hoặc báo cáo miệng tại một cuộc hội thảo khoa học.

Bản báo cáo phải nêu bật được ý nghĩa, tính mới của nghiên cứu cũng như thể hiện được phương pháp nghiên cứu mang tính khoa học, hợp lý, cách phân tích, xử lý số liệu là khoa học để từ đó khẳng định được kết luận rút ra là khách quan, chính xác và tin cậy.

1.4. MỘT SỐ HÌNH THỨC TỔ CHỨC GIÁO DỤC STEM

1.4.1 Dạy học các môn khoa học theo bài dạy STEM

1.4.1.1 Khái quát về bài dạy STEM

Bài dạy STEM (bài học theo chủ đề STEM⁴) là quá trình dạy học dưới sự tổ chức của giáo viên, học sinh chủ động thực hiện các hoạt động học tập trong một không gian, thời gian cụ thể để giải quyết các vấn đề thực tiễn trên cơ sở vận dụng kiến thức, kỹ năng trong các lĩnh vực STEM, góp phần hình thành phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh.

Đây là hình thức tổ chức giáo dục STEM chủ yếu trong nhà trường. Theo cách này, các bài dạy STEM được triển khai ngay trong quá trình dạy học các môn học thuộc lĩnh vực STEM theo tiếp cận nội môn hoặc liên môn.

Căn cứ vào cơ sở lý thuyết áp dụng, bài dạy STEM có thể được chia làm hai loại gồm: bài dạy STEM khoa học và bài dạy STEM kỹ thuật. Nội dung hai loại bài dạy STEM này được trình bày cụ thể trong mục 1.4.1.2

Bài dạy STEM có nội dung bám sát chương trình giáo dục phổ thông, gắn kết với bản chất, nguyên lý khoa học của thế giới tự nhiên hoặc các vấn đề của thực tiễn, xã hội; được xây dựng dựa trên hoạt động học tập tích cực theo phương pháp

⁴ Chủ đề STEM là chủ đề hướng tới việc vận dụng kiến thức tích hợp các lĩnh vực Toán, Khoa học, Kỹ thuật và Công nghệ nhằm giải quyết các vấn đề thực tiễn trong cuộc sống.

khoa học hoặc tiến trình thiết kế kỹ thuật; sử dụng các phương pháp dạy học đưa học sinh vào các hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, sản phẩm; với các hình thức tổ chức dạy học đa dạng, lôi cuốn học sinh vào hoạt động kiến tạo, tăng cường hoạt động nhóm, tự lực chiếm lĩnh kiến thức mới và vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề; ưu tiên sử dụng các thiết bị, công nghệ sẵn có, dễ tiếp cận với chi phí tối thiểu.

1.4.1.2 Nội dung bài dạy STEM

a) Bài dạy STEM khoa học

Là bài dạy STEM được thiết kế dựa trên quy trình khoa học (đã được trình bày tại mục 1.3.3 của chương này). Bài dạy STEM khoa học hướng tới tìm tòi, khám phá bản chất, quy luật của sự vật hiện tượng trong thế giới tự nhiên.

Bài dạy STEM khoa học được sử dụng chủ yếu trong các môn khoa học tự nhiên (ở trung học cơ sở) và các môn vật lý, hóa học, sinh học (ở trung học phổ thông) và được sử dụng chủ yếu trong hoạt động hình thành kiến thức mới của bài học.

Bài dạy STEM khoa học bao gồm 5 hoạt động chính, phản ánh được những bước chính trong quy trình khoa học. Đó là các hoạt động: (1) Xác định vấn đề khoa học, đề xuất giả thuyết khoa học; (2) Thiết kế thực nghiệm kiểm chứng; (3) Lựa chọn phương án thực nghiệm; (4) Tổ chức thực nghiệm, thảo luận kết quả; (5) Báo cáo, đánh giá và điều chỉnh.

Bài dạy STEM kiểu này chú trọng hoạt động khám phá, tìm hiểu tự nhiên thông qua thực nghiệm khoa học, một trong những năng lực thành phần quan trọng của năng lực khoa học trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Trọng tâm của bài dạy STEM khoa học là học sinh phải thiết kế và thực hiện được các thí nghiệm để phát hiện bản chất, quy luật, mối quan hệ của sự vật hiện tượng đề cập trong bài học. Từ đó, tự các em rút ra các kết luận có tính khoa học mà lẽ ra, giáo viên giảng dạy cho học sinh.

Việc học tập của học sinh trong bài dạy STEM khoa học mang tính chất nghiên cứu khoa học. Đây cũng là bài dạy cũng đã được nhiều giáo viên quan tâm thực hiện trong quá trình đổi mới phương pháp dạy học theo chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo trong thời gian vừa qua.

Tổ chức bài dạy STEM khoa học thường diễn ra trong phòng học bộ môn, với đầy đủ các dụng cụ thí nghiệm, thực hành giúp học sinh thiết kế, triển khai các thí nghiệm khoa học với sự định hướng, giám sát của giáo viên, nhân viên thí nghiệm.

b) Bài dạy STEM kĩ thuật

Là bài dạy STEM được thiết kế dựa trên quy trình thiết kế kĩ thuật (trình bày trong mục 1.3.2 của chương này). Bài dạy STEM kĩ thuật hướng tới phát hiện, đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề trong thực tiễn trên cơ sở vận dụng các nguyên lí khoa học, toán và các công nghệ hiện có.

Bài dạy STEM kĩ thuật được sử dụng trong các môn học của lĩnh vực STEM, là sự kết hợp giữa tìm tòi nguyên lí khoa học và vận dụng nó trong thiết kế, chế tạo các sản phẩm giải quyết vấn đề đặt ra hay đáp ứng nhu cầu của người sử dụng.

Cấu trúc bài dạy STEM kĩ thuật gồm 5 hoạt động chính trên cơ sở quy trình 8 bước của hoạt động thiết kế kĩ thuật. Đó là các hoạt động: (1) Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo; (2) Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp thiết kế; (3) Lựa chọn giải pháp thiết kế; (4) Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá; (5) Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh.

Bài dạy STEM kĩ thuật chú trọng thiết kế, chế tạo; định hướng sản phẩm giải quyết vấn đề đặt ra. Bên cạnh tư duy sáng tạo và giải quyết vấn đề, bài dạy STEM kĩ thuật yêu cầu học sinh có năng lực khám phá khoa học (để chiếm lĩnh tri thức khoa học); năng lực về kĩ thuật, công nghệ trong vẽ thiết kế sản phẩm, lựa chọn và gia công vật liệu cơ khí; thiết kế, lập trình và lắp ráp mạch điện điều khiển và tự động hóa, in 3D, công nghệ IoT, Robotics,...(để thiết kế, chế tạo sản phẩm).

Việc học của học sinh giống như công việc của các kĩ sư (Engineer). Thông qua bài dạy STEM kĩ thuật, học sinh được tự mình khám phá tri thức khoa học, vận dụng tri thức đó để thiết kế, chế tạo các sản phẩm giải quyết vấn đề đặt ra, phát triển tư duy thiết kế, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Tổ chức thực hiện bài dạy STEM kĩ thuật thường kết hợp giữa hoạt động trên lớp và hoạt động ngoài giờ học. Trong đó, các hoạt động xác định vấn đề; lựa chọn giải pháp; chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh thường được bố trí trên lớp, có sự điều khiển, giám sát của giáo viên. Các hoạt động còn lại diễn ra ở phòng bộ môn, phòng thực hành STEM, câu lạc bộ, hay các cơ sở giáo dục, trải nghiệm kĩ thuật, công nghệ ngoài nhà trường.

1.4.1.3 Thiết kế bài dạy STEM

Thiết kế bài dạy STEM được thực hiện dựa trên việc phân tích mạch nội dung, yêu cầu cần đạt trong chương trình, bối cảnh và vấn đề cần giải quyết trong thực tiễn thuộc các lĩnh vực khác nhau của đời sống. Trong đó chú ý tới các lĩnh vực biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường, phát triển bền vững, năng lượng tái tạo,

sức khỏe, sản xuất thông minh,... Nội dung cụ thể thiết kế bài dạy STEM được trình bày trong chương 2 của tài liệu này và được trình bày chi tiết cho bài dạy STEM kỹ thuật.

1.4.2 Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM

1.4.2.1 Định hướng chung

Hoạt động trải nghiệm STEM là hoạt động giáo dục do nhà giáo dục định hướng, thiết kế và hướng dẫn thực hiện, tạo cơ hội cho học sinh tiếp cận thực tế, thể nghiệm các cảm xúc tích cực, khai thác những kinh nghiệm đã có và huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng của các môn học thuộc lĩnh vực STEM để thực hiện những nhiệm vụ được giao hoặc giải quyết những vấn đề của thực tiễn đời sống nhà trường, gia đình, xã hội phù hợp với lứa tuổi; thông qua đó, chuyển hoá những kinh nghiệm đã trải qua thành tri thức mới, hiểu biết mới, kỹ năng mới góp phần phát huy tiềm năng sáng tạo và khả năng thích ứng với cuộc sống, môi trường và nghề nghiệp tương lai.

Hoạt động trải nghiệm STEM được tổ chức thông qua hình thức câu lạc bộ hoặc các hoạt động trải nghiệm thực tế; được tổ chức theo sở thích, năng khiếu và lựa chọn của học sinh một cách tự nguyện. Nhà trường có thể tổ chức các không gian trải nghiệm STEM trong nhà trường; giới thiệu thư viện học liệu số, thí nghiệm ảo, mô phỏng, phần mềm học tập... để học sinh tìm hiểu, khám phá thí nghiệm, ứng dụng khoa học, kỹ thuật trong thực tiễn đời sống.

Hoạt động trải nghiệm STEM được tổ chức theo kế hoạch giáo dục hàng năm của nhà trường; nội dung mỗi buổi trải nghiệm được thiết kế thành hoạt động cụ thể, mô tả rõ mục đích, yêu cầu, tiến trình trải nghiệm và dự kiến kết quả. Tăng cường sự hợp tác giữa trường trung học với các cơ sở giáo dục đại học, cơ sở nghiên cứu, cơ sở giáo dục nghề nghiệp, doanh nghiệp, hộ kinh doanh, các thành phần kinh tế – xã hội khác và các gia đình để tổ chức có hiệu quả các hoạt động trải nghiệm STEM phù hợp với quy định hiện hành.

Nội dung hoạt động trải nghiệm STEM được lựa chọn phải gắn với việc thực hiện mục tiêu của chương trình giáo dục phổ thông, tạo hứng thú và động lực học tập nhằm phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh:

– Chú trọng các hoạt động liên quan, hoạt động nối tiếp ở mức vận dụng (thiết kế, thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa) các hoạt động của bài dạy STEM trong chương trình, tập trung vào giải quyết các vấn đề của thực tiễn xã hội, khoa học và công nghệ.

– Nội dung hoạt động trải nghiệm STEM có thể gắn với các hoạt động nghề nghiệp liên quan đến lĩnh vực STEM nhằm hỗ trợ cho quá trình học tập, tạo hứng thú và động lực học tập, góp phần định hướng nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM cho học sinh.

Hình thức tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM cần phong phú, đa dạng, lôi cuốn học sinh vào hoạt động tìm tòi, khám phá và vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề trong thực tiễn xã hội, khoa học và công nghệ:

– Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM có thể linh hoạt, kết hợp các hoạt động trong trường (dưới hình thức câu lạc bộ) và ngoài trường (tìm tòi, khám phá thực tiễn).

– Tăng cường tổ chức hoạt động theo nhóm để phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác cho học sinh. Trong quá trình tổ chức hoạt động theo nhóm, cần chỉ rõ nhiệm vụ và sản phẩm cụ thể của mỗi học sinh trong nhóm.

1.4.2.2 Một số hoạt động trải nghiệm STEM

a) Hoạt động Câu lạc bộ STEM

Các trường phổ thông có thể triển khai giáo dục STEM thông qua hình thức câu lạc bộ. Tham gia câu lạc bộ STEM, học sinh được học tập nâng cao trình độ, triển khai các dự án nghiên cứu, tìm hiểu các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM.

Tổ chức tốt hoạt động câu lạc bộ STEM cũng là tiền đề triển khai các dự án nghiên cứu trong khuôn khổ cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học. Bên cạnh đó, tham gia câu lạc bộ STEM còn là cơ hội để học sinh thấy được sự phù hợp về năng lực, sở thích, giá trị của bản thân với nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực STEM.

Giáo dục STEM qua hình thức câu lạc bộ không mang tính đại trà, dành cho nhóm các học sinh có sở thích và năng khiếu về các môn học thuộc lĩnh vực STEM, đặc biệt là sự đam mê các hoạt động vận dụng kiến thức liên môn giải quyết vấn đề thực tiễn, đổi mới sáng tạo và sáng chế.

Trong trường hợp trải nghiệm qua hình thức câu lạc bộ và định hướng sản phẩm, tiến trình trải nghiệm có thể được thực hiện dựa trên quy trình thiết kế kỹ thuật, được coi như hoạt động 4 (vận dụng) trong phụ lục 4 của Công văn 5512. Do vậy, kế hoạch tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM loại này có thể lập kế hoạch và trình bày như sau:

1. Mục tiêu

- a. *Năng lực.*
- b. *Phẩm chất.*

2. Tiến trình thực hiện

- a. *Hoạt động 1.* Xác định vấn đề: Trong hoạt động này, giáo viên tạo tình huống, chuyển giao nhiệm vụ cho học sinh, thảo luận và trao đổi với học sinh đảm bảo các em đã hiểu đúng, đủ về hoạt động học tập trải nghiệm.
- b. *Hoạt động 2.* Lựa chọn giải pháp: Ở hoạt động này, học sinh làm việc nhóm, chủ động thảo luận, đề xuất và lựa chọn và giải pháp. Trong quá trình học sinh làm việc, giáo viên quan sát, đặt câu hỏi, gợi ý đảm bảo chất lượng, tiến độ trong hoạt động thiết kế.
- c. *Hoạt động 3.* Chế tạo và thử nghiệm: Dựa vào bản thiết kế thực hiện trong giai đoạn 2, các nhóm chế tạo và thử nghiệm sản phẩm. Trên cơ sở đó, đánh giá mức độ đạt được của sản phẩm so với yêu cầu đặt ra, tiến hành các cải tiến nếu cần.
- d. *Hoạt động 4.* Báo cáo sản phẩm: Các nhóm trình bày và giới thiệu sản phẩm, nhóm khác đặt câu hỏi, đánh giá, về sản phẩm. Giáo viên tổ chức trao đổi, thảo luận và đánh giá sao cho phát triển kỹ năng giao tiếp và hợp tác, tư duy phản biện, khả năng đánh giá đồng đẳng của học sinh.

3. Sản phẩm

- a. *Sản phẩm thiết kế.*
- b. *Sản phẩm chế tạo.*

b) Ngày hội STEM

Mục tiêu của ngày hội STEM là thu hút sự quan tâm của các em học sinh, phụ huynh, nhà trường và xã hội tới các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán; truyền tải thông điệp về sự hấp dẫn của các lĩnh vực STEM, về vai trò của các môn học STEM trong đời sống xã hội cũng như xu hướng phát triển của các nghề nghiệp trong lĩnh vực STEM.

Trong ngày hội STEM, học sinh được trưng bày và giới thiệu các sản phẩm sáng tạo khoa học, công nghệ của bản thân; được trải nghiệm, khám phá các thí nghiệm, ứng dụng khoa học, kỹ thuật hấp dẫn từ đơn giản đến hiện đại trong thực tiễn đời sống; được tiếp xúc và trò chuyện với các nhà khoa học, các kỹ sư về nghề nghiệp STEM, về các chương trình nghiên cứu; được giao lưu, chia sẻ và học hỏi về khoa học và công nghệ với các bạn học sinh khác,...Cũng trong ngày hội STEM, nhà trường có thể tổ chức những hoạt động học thuật về giáo dục STEM, kết nối với các nhà khoa học, các cơ sở giáo dục đại học, giao lưu, học hỏi, lan tỏa giá trị của giáo dục STEM tới các cơ sở giáo dục phổ thông khác và cộng đồng.

Học sinh có thể tham gia ngày hội STEM với nhiều cấp độ. Khởi đầu có thể là sự quan sát, đánh giá mức độ quan tâm, hứng thú của bản thân với các lĩnh vực STEM. Tiếp theo là sự chủ động tham gia, tương tác của học sinh với các hoạt động trải nghiệm khoa học, công nghệ. Ở cấp độ cao nhất, học sinh tham gia với vai trò chủ thể của một sáng chế, một giải pháp khoa học và công nghệ, thành quả học tập và nghiên cứu của các em trong giai đoạn học tập trước đó. Một ngày hội STEM thành công luôn hướng tới thúc đẩy hai cấp độ sau về sự tham gia của các em học sinh.

Để tổ chức thành công ngày hội STEM, bên cạnh việc lập kế hoạch, tổ chức thực hiện tốt, cần có sự tham gia, hợp tác của các bên liên quan như: Các đơn vị giáo dục STEM; các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất; các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, giáo dục đại học; các nhà khoa học, công nghệ.

1.4.3 Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kĩ thuật

1.4.3.1 Khái quát về hoạt động nghiên cứu khoa học – kĩ thuật

Nghiên cứu khoa học kĩ thuật dành cho học sinh trung học đã được triển khai từ những năm 2010. Với những ý nghĩa to lớn mà hoạt động này mang lại cho các em học sinh, tới nay, hoạt động này đã được triển khai rộng khắp tại các cơ sở giáo dục phổ thông trong cả nước. Kết quả nghiên cứu của học sinh được lựa chọn, giới thiệu tham gia các hội thi khoa học kĩ thuật các cấp được tổ chức thường niên. Học sinh đạt giải cao trong hội thi khoa học kĩ thuật cấp quốc gia sẽ được lựa chọn để đại diện cho Việt Nam tham gia Hội thi khoa học kĩ thuật quốc tế (Intel ISEF) được tổ chức tại Hoa Kỳ.

Theo quy định của hội thi, hoạt động này của học sinh có 22 lĩnh vực nghiên cứu. Trong đó, phần lớn các lĩnh vực liên quan tới khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học. Chính vì vậy, hoạt động nghiên cứu khoa học kĩ thuật dành cho học sinh trung học được coi là một trong những hình thức tổ chức giáo dục STEM điển hình trong trường phổ thông.

Hoạt động này không mang tính đại trà mà dành cho những học sinh có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kĩ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn. Thông qua quá trình tổ chức các bài dạy STEM và hoạt động trải nghiệm STEM, phát hiện các học sinh có năng khiếu để bồi dưỡng, tạo điều kiện thuận lợi cho học sinh tham gia nghiên cứu khoa học, kĩ thuật.

Hoạt động nghiên cứu khoa học được thực hiện dưới dạng một dự án nghiên cứu bởi một cá nhân hoặc nhóm hai thành viên, dưới sự hướng dẫn của giáo viên hoặc nhà khoa học có chuyên môn phù hợp.

Nhà trường (hay cụm trường) có thể định kì tổ chức ngày hội STEM hoặc Hội thi khoa học kĩ thuật tại đơn vị để đánh giá, biểu dương nỗ lực của học sinh và giáo viên trong việc tổ chức dạy và học, đồng thời lựa chọn các dự án nghiên cứu gửi tham gia cuộc thi khoa học kĩ thuật cấp trên.

1.4.3.2 Hướng dẫn thực hiện một dự án nghiên cứu khoa học – kĩ thuật

Có hai loại dự án nghiên cứu trong nghiên cứu khoa học kĩ thuật dành cho học sinh trung học là dự án kĩ thuật (Engineering Project) và dự án khoa học (Science Fair Project). Nội dung tiến trình nghiên cứu khoa học của hai loại dự án này đã được trình bày trong mục 1.3 của chương 1. Phần này trình bày những gợi ý cụ thể và đầy đủ cả về tiến trình khoa học và những gợi ý để triển khai thực hiện một dự án nghiên cứu khoa học – kĩ thuật cho học sinh trung học. Tiến trình này gồm 12 bước.

Bước 1. Lựa chọn chủ đề nghiên cứu

– Chọn một chủ đề quan tâm:

+ Lựa chọn chủ đề quan tâm là công việc đóng vai trò rất quan trọng, ảnh hưởng nhiều tới tính mới, tính thời sự, tính hấp dẫn của dự án nghiên cứu.

+ Chủ đề quan tâm có thể xuất phát từ sở thích của học sinh; từ các thông tin trên tạp chí hoặc bài báo về các sự kiện liên quan đến khoa học – kĩ thuật; những thắc mắc từ nhiều nguồn tin liên quan tới một chủ đề; những câu hỏi, mâu thuẫn có được thông qua quan sát, tìm hiểu trong thực tiễn.

– Xác định tính khả thi của dự án:

+ Sau khi đã lựa chọn được chủ đề quan tâm và hình thành được ý tưởng, cần đặt ra và trả lời những câu hỏi để xác định tính khả thi của dự án.

+ Những câu hỏi để xác định tính khả thi của dự án có thể là: Dự án có thể được hoàn thành trong khoảng thời gian cho phép hay không?; Nếu dự án cần tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu thì có đủ thời gian cần thiết để kiểm tra và thực hiện lại các thí nghiệm trong thời gian cho phép hay không?; Việc thực hiện dự án có phụ thuộc vào điều kiện về môi trường, thời gian, thời điểm hay không?; Phòng thí nghiệm hay các tài nguyên khác để thực hiện thực hiện dự án có đầy đủ, đáp ứng yêu cầu không?; Dự án có phù hợp với các quy định liên quan đến nghiên cứu khoa học không?;...

Bước 2. Hoàn thành các tài liệu cần thiết cho dự án

– Hoàn thành các mẫu phiếu theo quy định:

+ Để triển khai dự án, cần phải hoàn thành nhiều mẫu phiếu theo quy định của cuộc thi bao gồm các loại: Phiếu học sinh (Phiếu 1A); Phiếu phê duyệt dự án (Phiếu 1B); Phiếu người hướng dẫn/bảo trợ (Phiếu 1); Kế hoạch nghiên cứu (theo mẫu hướng dẫn kèm theo Phiếu 1A); Báo cáo kết quả nghiên cứu;

+ Trong một số loại dự án, cần thêm loại: Phiếu xác nhận của cơ quan nghiên cứu; Phiếu xác nhận của nhà khoa học chuyên ngành; Phiếu đánh giá rủi ro; Phiếu dự án tiếp tục; Phiếu tham gia của con người; Phiếu cho phép thông tin; Phiếu nghiên cứu động vật có xương sống; Phiếu đánh giá rủi ro chất nguy hiểm; Phiếu sử dụng mô người và động vật.

– Lập sổ tay khoa học

+ Một trong những điều quan trọng nhất khi thực hiện một dự án khoa học là tài liệu hướng dẫn. Các mục trong ghi chú về các bước thí nghiệm cần đầy đủ để giúp cho một người khác có thể làm lại thí nghiệm đó.

+ Điều đầu tiên cần làm khi bắt đầu một dự án là lập một cuốn sổ tay khoa học. Cuốn sổ sẽ ghi lại tuần tự suy nghĩ, việc làm và sự phát triển của vấn đề trong suốt quá trình thực hiện dự án. Sổ tay khoa học là một minh chứng đảm bảo rằng chúng ta là những người thực làm (không giả mạo). Cuốn sổ ghi lại nhật kí làm việc một cách khoa học trong đó các trang giấy có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Vì vậy, cần bảo quản thật tốt và tránh làm các trang tài liệu này bị thất lạc.

Một cuốn sổ tay khoa học có thể gồm các nội dung:

+ Phần 1: Bắt đầu cuộc tìm kiếm cho những ý tưởng bằng cách liệt kê các chủ đề hoặc vấn đề mà ta có thể điều tra, suy nghĩ về từng thể loại.

+ Phần 2: Nhật kí nghiên cứu tổng quan về chủ đề. Đối với mỗi lần thực hiện nghiên cứu tổng quan, viết tên của thư viện, ngày giờ ở đầu một trang mới; danh sách các nguồn tư liệu đã kiểm tra; ghi chú tất cả các thông tin cần thiết để thực hiện một trích dẫn mà ta sẽ cần khi viết bài báo cáo toàn văn.

+ Phần 3: Ghi chép về thí nghiệm hoặc thiết kế kĩ thuật, các kế hoạch nghiên cứu, thu thập dữ liệu và phân tích dữ liệu.

+ Phần 4: Ghi chép các hoạt động hàng ngày, ghi nhận lại những kết quả thu được liên quan đến dự án nghiên cứu. Sau khi ghi lại kết quả, cần viết thêm "thảo luận" hoặc "giải thích" trước khi viết kết luận riêng của mình.

– Cuốn sổ tay phải ghi lại tất cả các bước nghiên cứu một cách khoa học, từ khi khởi đầu đến khi hoàn thành dự án. Cuốn sổ tay khoa học bao gồm nghiên cứu tổng quan và thực nghiệm; sự phát triển của ý tưởng hoặc sản phẩm và các đánh giá riêng của mình cũng như tất cả các tính toán trong suốt quá trình làm việc.

Bước 3. Nghiên cứu tổng quan

– Nơi tốt nhất để bắt đầu thực hiện nghiên cứu một chủ đề là thư viện. Thư viện sẽ có tạp chí, báo, sách về chủ đề này, tài liệu tham khảo khoa học và tài liệu điện tử,... Mỗi thông tin sẽ cung cấp một số khía cạnh về chủ đề.

– Có nhiều khả năng tìm thấy những gì mà chúng ta cần trong thư viện công cộng và thư viện của các trường đại học. Tạp chí khoa học có thể được tìm thấy tại các thư viện. Bài viết trong tạp chí khoa học có một số thông tin cập nhật nhất về nhiều chủ đề thời sự trong nghiên cứu khoa học. Có các tạp chí khoa học cụ thể cho mỗi lĩnh vực khoa học.

– Internet là một công cụ có giá trị cho học sinh làm nghiên cứu khoa học. Khi tiến hành tìm kiếm trên Internet, cần đảm bảo chắc chắn rằng nguồn thông tin đang sử dụng là đáng tin cậy. Thông tin mà chúng ta sử dụng trên mạng sẽ cần những trích dẫn giống như trích dẫn một cuốn sách hoặc một tạp chí: Tác giả, tiêu đề, nhà xuất bản và bản quyền. Tốt nhất là tải về các bản sao của tất cả mọi thứ ta đã sử dụng, bao gồm cả địa chỉ trang mạng.

– Cần lưu ý rằng nghiên cứu tổng quan và tài liệu tham khảo cung cấp một nền tảng vững chắc cho giả thuyết khoa học và thí nghiệm.

Bước 4. Đưa ra giả thuyết khoa học hoặc đặt mục tiêu

– Giả thuyết khoa học:

+ Có thể nói một giả thuyết khoa học là một giải pháp cần được kiểm chứng cho vấn đề nghiên cứu. Các dữ liệu thu được thông qua thí nghiệm có thể được sử dụng để khẳng định hoặc bác bỏ giả thuyết. Đôi khi dữ liệu thu được cũng có thể không giúp cho việc khẳng định cũng như bác bỏ giả thuyết đã đưa ra.

– Đặt mục tiêu:

+ Một điều rất quan trọng là tóm tắt các công việc cần giải quyết của dự án như tuyên bố về mục tiêu. Đây là việc làm thường thấy đối với các dự án máy tính hoặc kỹ thuật. Không phải là sự kiểm nghiệm một giả thuyết, các dự án này thường liên quan đến sự phát triển của thiết bị mới, vật liệu, chương trình máy tính hoặc các mô hình.

Bước 5. Thiết kế thí nghiệm hoặc lập kế hoạch nghiên cứu

– Rà soát lại tất cả các ý tưởng thiết kế trong cuốn sổ tay khoa học và trình bày lại ý tưởng bằng các sơ đồ. Đây là những điều hết sức cần thiết trong một dự án kỹ thuật và máy tính.

– Khi phát triển thiết kế các thí nghiệm cần xem xét các câu hỏi: Thiết kế sẽ kiểm nghiệm một giả thuyết hoặc đạt được mục tiêu đề ra?; Những yếu tố ảnh hưởng đến thí nghiệm?; Sự phụ thuộc và/hoặc độc lập của các yếu tố đó như thế nào?

Bước 6. Tiến hành thí nghiệm nghiên cứu

– Sau khi đã hoàn thành thiết kế thí nghiệm, tiến hành lập kế hoạch và tổ chức thực hiện thí nghiệm. Việc thực hiện các thí nghiệm phải đặt trong các điều kiện kiểm soát được. Trong quá trình tiến hành thí nghiệm cần phải thường xuyên ghi chú và lưu trữ mọi diễn biến và kết quả trong quá trình thí nghiệm trong sổ tay khoa học.

– Trước khi bắt đầu thí nghiệm:

+ Tổ chức tất cả các tài liệu và trang thiết bị để sẵn sàng cho sử dụng khi cần. Phác thảo các thủ tục và tạo ra một thời gian biểu hợp lý.

+ Xây dựng một bản đề cương ước lượng thời gian để hoàn thành mỗi phần việc của thí nghiệm.

+ Bố trí cuốn sổ tay khoa học và giấy nháp sao cho tiện dụng. Thiết kế các bảng và biểu đồ ta muốn sử dụng trước khi bắt đầu thí nghiệm.

+ Bố trí một máy quay trên vị trí làm việc. Chiếc máy quay này là một công cụ hữu ích cho các tài liệu dự án. Mọi người có thể xem lại hình ảnh khi thực hiện thí nghiệm, và sử dụng máy quay để ghi lại tiến trình và kết quả thí nghiệm.

+ Hoàn thành tất cả các mẫu xin cấp giấy chứng nhận và các mẫu đơn phù hợp. Cần đảm bảo chắc chắn rằng chúng ta đã hoàn thành kế hoạch nghiên cứu và tất cả các biểu mẫu cần thiết theo quy định trước khi bắt đầu thí nghiệm.

– Bắt đầu thí nghiệm:

+ Thực hiện các phép đo định kỳ và ghi kết quả vào cuốn sổ tay khoa học.

+ Lặp lại thí nghiệm, nếu cần thiết để kiểm tra tính chính xác của kết quả.

+ Dựa vào kết quả đo, có thể cần phải làm rõ hoặc thậm chí làm thay đổi giả thuyết, thiết kế lại các thí nghiệm, và thực hiện lại quy trình từ đầu.

Bước 7. Phân tích dữ liệu thí nghiệm

– Tổ chức lại dữ liệu thu được từ thí nghiệm để tìm kiếm bất kỳ quy luật hoặc xu hướng nào đó từ các bảng dữ liệu. Có thể sử dụng các phần mềm để phân tích và vẽ biểu đồ dữ liệu.

– Phân tích dữ liệu có thể gồm các công việc: Xác định mối liên hệ giữa các đại lượng, xem xét sự biến thiên của các dữ liệu, đánh giá độ chính xác và phân tích các sai số của thực nghiệm.

Bước 8. Tìm ra quy luật và đưa ra kết luận

– Sau khi đã phân tích dữ liệu thí nghiệm là thời điểm xem xét và phân tích các kết quả thu được. Quá trình xem xét, phân tích để tìm ra quy luật và đưa ra các kết luận cần trả lời được các câu hỏi: Dữ liệu đã được thu thập đầy đủ chưa? Có cần phải thu thập thêm dữ liệu không? Đã xác định được các biến và kiểm soát chúng đúng cách chưa? Những biến nào là quan trọng nhất? Cần làm thế nào để kết quả nghiên cứu của dự án này có thể so sánh với kết quả trong các nghiên cứu khác? Liệu các kết quả thu được có hợp lý? Có quy luật nào trong bảng dữ liệu thu được về cả hai mặt định tính và định lượng? Giải thích những quy luật này như thế nào? Có cần làm thực nghiệm nhiều hơn nữa hay không?,...

– Cần phải tự đặt ra và trả lời nhiều nhất có thể các câu hỏi về dự án. Điều này sẽ giúp cho việc định hướng suy nghĩ và quyết định có cần phải sửa đổi, hoặc làm lại, hoặc kết thúc dự án.

– Lưu ý: Không bao giờ tự thay đổi kết quả thực nghiệm để trùng với những gì chúng ta cho là chính xác hoặc trùng với một lý thuyết đã biết. Đôi khi các phát hiện lớn lại được thông qua những cái mà trước đây ta cho là sai lầm.

Bước 9. Viết báo cáo

– Báo cáo sẽ cung cấp một cái nhìn toàn diện về chủ đề cho độc giả quan tâm. Báo cáo nên chứa đựng mọi thông tin thu thập được trong quá trình nghiên cứu cũng như mô tả đầy đủ về quá trình thực nghiệm, dữ liệu thu được và kết luận.

– Có hai loại báo cáo nghiên cứu khoa học:

+ Loại thứ nhất là bình luận tổng quan về chủ đề. Trong đó, chúng ta tổng hợp và xử lý với số lượng lớn các nghiên cứu khoa học đã công bố liên quan đến chủ đề nghiên cứu. Chúng ta không đưa những kết luận riêng vào các nghiên cứu tổng quan. Bình luận tổng quan cần phong phú, trích dẫn nhiều nguồn tư liệu nhất có thể để xác định vị trí về chủ đề này.

+ Loại thứ hai là báo cáo nghiên cứu mô tả dự án thực nghiệm cụ thể mà ta đã hoàn thành. Nó cần có phần tóm tắt, giả thuyết khoa học, thiết kế thí nghiệm, kết quả thực nghiệm. Dữ liệu tóm tắt cần ngắn gọn, những thảo luận và phân tích các kết quả và tài liệu tham khảo cần rõ ràng mạch lạc và đầy đủ.

– Cần chú sử dụng thuật ngữ khoa học trong báo cáo. Nó sẽ giúp chúng ta cảm thấy thoải mái hơn với chủ đề bởi công việc của chúng ta là chuyển tải các sự kiện và thông tin mà chúng ta đã thu thập được một cách có tổ chức, rành mạch và súc tích.

Bước 10. Viết tóm tắt báo cáo

– Bản tóm tắt là phần cuối cùng của báo cáo dự án. Nó được viết sau khi dự án hoàn thành. Nó là một bản tóm tắt ngắn gọn của dự án để thông báo cho người đọc những gì dự án đã thực hiện được.

– Thông thường, tóm tắt là trừu tượng vì nó bị hạn chế bởi không gian và số từ ngữ được sử dụng. Hãy lựa chọn từ ngữ một cách thận trọng trong quá trình viết một bản tóm tắt khoa học.

– Một bản tóm tắt bao gồm:

(1) Một tuyên bố về mục tiêu hay nêu giả thuyết.

(2) Thiết kế thí nghiệm, phác thảo mô tả các phương pháp.

(3) Một bản tóm tắt kết quả.

(4) Kết luận.

– Nếu có không gian, viết thêm ý tưởng cho các nghiên cứu trong tương lai.

– Kết luận nên bao gồm một bản tóm tắt phân tích các kết quả và trả lời câu hỏi của người đọc. Nó cần nêu rõ sự liên quan hoặc ý nghĩa của các kết quả và ứng dụng thực tế của nghiên cứu trong cuộc sống hằng ngày.

Bước 11. Chuẩn bị Poster và các hình ảnh giới thiệu dự án

– Các hình ảnh hiển thị trên poster có nghĩa quan trọng thu hút sự chú ý và cung cấp thông tin cho người xem. Hình ảnh hiển thị nên kích thích người xem muốn biết thêm về dự án. Poster cần phối hợp đồng thời hình ảnh, đồ họa, và bảng biểu, cùng với các dòng văn bản súc tích. Tiêu đề thú vị cũng có thể thu hút sự chú ý của khán giả.

– Lưu ý: Một poster bắt mắt giúp chúng ta giới thiệu dự án của mình nhưng thuyết trình cá nhân còn quan trọng hơn nhiều.

Bước 12. Thuyết trình

– Chuẩn bị sẵn sàng để giải thích dự án của mình cho người khác, có thể là một học sinh, cha mẹ học sinh, giáo viên, hoặc một giám khảo. Mô tả từng phần của dự án: Từ ý tưởng ban đầu, việc tìm kiếm tài liệu, sự hình thành của các câu hỏi hoặc vấn đề, giả thuyết, thiết kế thực nghiệm, kết quả, phân tích, kết luận, và các ứng dụng tương lai.

CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 1

1. Trình bày những nội dung cơ bản về bản chất, mục tiêu và vai trò của giáo dục STEM trong trường phổ thông.
2. Phân tích và làm rõ khái niệm về các lĩnh vực Toán, Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ.
3. Trình bày mối quan hệ của các lĩnh vực STEM thông qua chu trình STEM, lấy ví dụ minh họa cho mối quan hệ trên.
4. Trình bày tiến trình phương pháp khoa học, phương pháp này được sử dụng trong thiết kế bài dạy STEM như thế nào.
5. Trình bày quy trình thiết kế kỹ thuật, quy trình này được vận dụng trong giáo dục STEM như thế nào.
6. Trình bày những vấn đề cơ bản về giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.
7. Tóm tắt mục tiêu, nội dung, cách thức tiến hành của một số hình thức tổ chức giáo dục STEM trong trường trung học.
8. Phân tích và làm rõ cơ hội giáo dục STEM ở cấp THCS trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Chương 2: XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN BÀI DẠY STEM

2.1. QUY TRÌNH XÂY DỰNG BÀI DẠY STEM

Do đặc tính mới lạ và đặc thù quy trình thiết kế kĩ thuật, nội dung dưới đây trong tài liệu này đề cập chi tiết tới quy trình xây dựng bài dạy STEM kĩ thuật.

Việc thiết kế và trình bày bài dạy STEM có thể tham khảo hướng dẫn tại Công văn số 5512/BGDĐT–GDTrH, ngày 18/12/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường. Bên cạnh đó, bài dạy STEM cũng cần phản ánh tính đặc thù khi tiến trình dạy học dựa trên quy trình thiết kế kĩ thuật và được tổ chức thành 5 hoạt động chính.

Việc xây dựng bài dạy STEM được thực hiện dựa trên việc phân tích định hướng về nội dung, môn học chủ đạo cùng các yêu cầu cần đạt, nhiệm vụ của học sinh, những nội dung tích hợp của các lĩnh vực STEM. Trên cơ sở đó, giáo viên đề ra mục tiêu bài dạy STEM, lựa chọn hoạt động dạy học, phương tiện thiết bị dạy học, và ý tưởng về các phương pháp, kĩ thuật dạy học sẽ sử dụng một cách phù hợp. Quy trình xây dựng bài dạy STEM có thể dựa trên các bước cơ bản sau đây:

2.1.1 Lựa chọn nội dung dạy học

Nội dung bài dạy STEM có thể lựa chọn bằng cách:

- Dựa vào những nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong thực tiễn;
- Xuất phát từ việc đáp ứng một số nhu cầu thiết thực trong sinh hoạt hàng ngày, trong sản xuất, trong cuộc sống, trong học tập;
- Thông qua những câu chuyện về các phát minh, sáng chế của các nhà khoa học nổi tiếng dẫn đến nhu cầu mong muốn thử nghiệm, chứng minh thông qua các bài dạy STEM;
- Tham khảo ý tưởng từ những bài học, hoạt động, dự án có sẵn trong các nguồn tài liệu trong nước và quốc tế (sách, báo, internet,...).
- Trong quá trình dạy học các môn học thuộc lĩnh vực STEM, cần thường xuyên đặt câu hỏi “những kiến thức đã học trong bài được ứng dụng ở đâu trong thực tiễn, có thể dùng nó để giải quyết những vấn đề gì”. Đặc biệt là những câu hỏi liên hệ, vận dụng vào bối cảnh thực tiễn địa phương, nhà trường.

Một số ví dụ về mối liên hệ từ các vấn đề thực tiễn và kiến thức trong trường phổ thông:

BỐI CẢNH	KIẾN THỨC PHỔ THÔNG
Môi trường: Bao gồm ô nhiễm môi trường (ô nhiễm không khí, đất, nước, âm thanh, ánh sáng...); bảo vệ môi trường, cải tạo/cải thiện môi trường, bao hàm cả vấn đề năng lượng,...	Hiệu ứng nhà kính, pH, âm thanh, mưa axit (acid), điện, pin, sự điện li, phản ứng oxi hoá khử, biến đổi năng lượng,...
Cuộc sống hằng ngày: Bao gồm các vật dụng đáp ứng cuộc sống thường ngày theo truyền thống hoặc áp dụng công nghệ hiện đại, an toàn thực phẩm, các quy trình, ứng dụng cho cá nhân, gia đình, cộng đồng...	Vi sinh vật, lên men, hoá chất, tháp dinh dưỡng, tốc độ phản ứng..., dẫn điện/cách điện, ứng dụng tin học trong đời sống,...
Sản xuất: Quy trình sản xuất “hàng hóa” cho nhu cầu tiêu thụ của thị trường.	Nhu cầu dinh dưỡng/nước/ánh sáng, phân bón hoá học, điện, điện tử, thiết kế kỹ thuật, sử dụng các loại cảm biến,...
Học liệu: Các mô hình, bộ dụng cụ, ứng dụng, video/hình ảnh/cảm nang/hướng dẫn sử dụng dùng làm học liệu trong dạy học, hướng dẫn hoạt động trải nghiệm,...	Mô hình hệ tuần hoàn, hệ hô hấp, mô hình bình điện phân, thiết bị đo tỉ trọng chất lỏng, đo góc,...

2.1.2 Xác định vấn đề cần giải quyết

Dựa trên nội dung bài dạy STEM dự định triển khai, có thể đưa ra một tình huống có vấn đề mang tính thực tiễn khiến học sinh có nhu cầu thực hiện một nhiệm vụ cụ thể để giải quyết vấn đề. Nhiệm vụ học tập phải bao gồm các yêu cầu cụ thể về sản phẩm mà để hoàn thành nhiệm vụ, học sinh cần liên hệ và vận dụng kiến thức các môn học thuộc lĩnh vực STEM. Tình huống đặt ra cần có tiềm năng trong việc khuyến khích học sinh hoạt động và vận dụng kiến thức của nhiều môn học khác nhau, có tính khả thi về thời gian, phù hợp với năng lực của học sinh, điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường và địa phương,...Ngoài ra, các tình huống cũng cần phù hợp với sở trường, đặc điểm của đối tượng học sinh, tạo ra sự quan tâm, hứng thú của học sinh thông qua việc thấy được ý nghĩa và lợi ích của việc thực hiện.

2.1.3 Xây dựng tiêu chí sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề

Tiêu chí của sản phẩm trong bài dạy STEM là yếu tố quan trọng có vai trò định hướng mục tiêu, nội dung và cách thức tổ chức các hoạt động trong bài dạy. Các tiêu chí đặt ra cho sản phẩm giúp học sinh là căn cứ để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề cũng như lập kế hoạch để thực hiện hoạt động chế tạo sản phẩm.

Giáo viên cần xác định các tiêu chí cụ thể cho sản phẩm sao cho:

- Học sinh huy động kiến thức đã học (với bài dạy STEM vận dụng) hoặc khám phá được kiến thức mới (đối với bài dạy STEM kiến tạo) mới có thể đáp ứng các yêu cầu sản phẩm học tập giáo viên đưa ra.

- Học sinh vận dụng kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn để đề xuất được các giải pháp có tính khoa học và khả thi; chế tạo sản phẩm; cải tiến, phát triển sản phẩm.

- Thông qua việc thực hiện các hoạt động thiết kế trong bài dạy, học sinh có cơ hội phát triển các năng lực chung cốt lõi như tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

2.1.4 Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học

- Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực với các hoạt động học bao hàm các bước của quy trình thiết kế kỹ thuật.

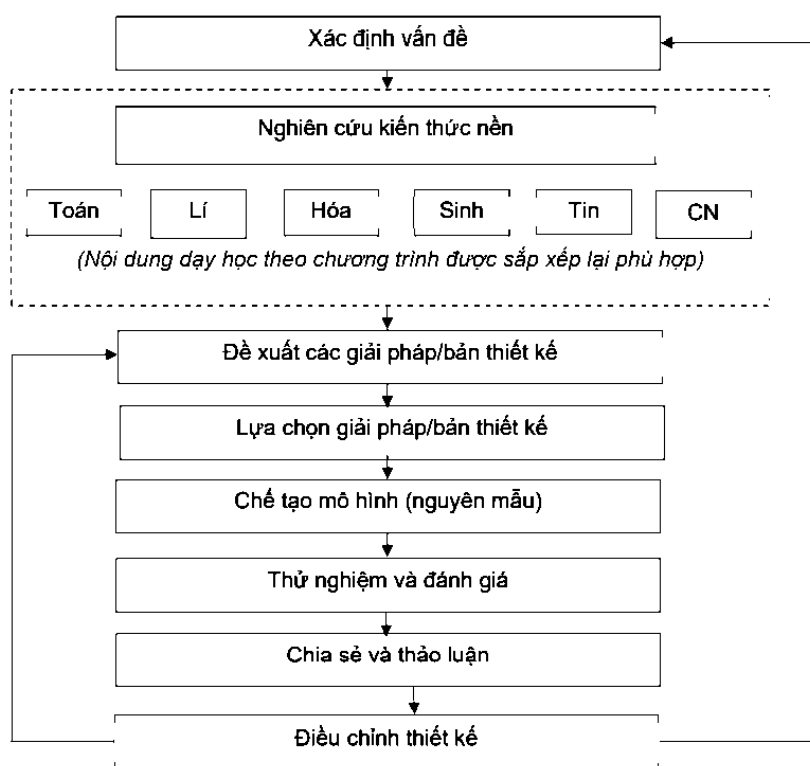
- Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục tiêu, nội dung, sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành và cách thức tổ chức hoạt động học tập. Các hoạt động học tập đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

2.2. THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Tiến trình bài dạy STEM tuân theo quy trình thiết kế kỹ thuật, nhưng các bước trong quy trình có thể không cần thực hiện một cách tuần tự mà có thể thực hiện song song, tương hỗ lẫn nhau. Hoạt động nghiên cứu kiến thức nền có thể được tổ chức thực hiện đồng thời với việc đề xuất giải pháp; hoạt động chế tạo mẫu có thể được thực hiện đồng thời với việc thử nghiệm và đánh giá. Trong đó, bước này vừa là mục tiêu vừa là điều kiện để thực hiện bước kia.

Trong bài dạy STEM, thường có hai sản phẩm học tập đặc trưng là bản thiết kế và sản phẩm chế tạo (gọi chung là sản phẩm hay sản phẩm STEM) bên cạnh các sản phẩm học tập thông thường như phiếu học tập đã hoàn thành, kết quả thảo luận trên bảng nhóm, bài trình chiếu, poster...

Mỗi bài dạy STEM có thể được tổ chức theo 5 hoạt động. Các hoạt động có thể được tổ chức thực hiện một cách linh hoạt ở trong và ngoài lớp học theo nội dung và phạm vi kiến thức của từng bài học. Mỗi hoạt động phải được mô tả rõ mục tiêu, nội dung, dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh và cách thức tổ chức hoạt động.



Hình 1.5: Tiến trình bài dạy STEM

2.2.1 Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo

Trong hoạt động này, giáo viên giao cho học sinh nhiệm vụ học tập chứa đựng vấn đề, trong đó học sinh phải hoàn thành một sản phẩm cụ thể với các tiêu chí đòi hỏi học sinh phải sử dụng kiến thức mới trong bài học để đề xuất, xây dựng giải pháp và thiết kế nguyên mẫu của sản phẩm cần hoàn thành. Tiêu chí của sản phẩm là yêu cầu hết sức quan trọng, bởi đó chính là “tính mới” của sản phẩm, kể cả sản phẩm đó là quen thuộc với học sinh; đồng thời, tiêu chí đó buộc học sinh phải nắm vững kiến thức mới thiết kế và giải thích được thiết kế cho sản phẩm cần làm.

– Mục tiêu: Xác định tiêu chí sản phẩm; giúp học sinh phát hiện được vấn đề/ nhu cầu; nhiệm vụ cần thực hiện; xác định tiêu chí của giải pháp, sản phẩm.

– Nội dung: Trình bày rõ các hoạt động học cụ thể mà học sinh phải thực hiện. Đó có thể là các hoạt động tìm hiểu về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ; đánh giá về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ...

– Sản phẩm: Trình bày cụ thể về nội dung và hình thức của sản phẩm học tập (bài ghi chép thông tin về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ; đánh giá, đặt câu hỏi về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ).

– Tổ chức thực hiện: Giáo viên giao nhiệm vụ (nội dung, phương tiện, cách thực hiện, yêu cầu sản phẩm phải hoàn thành); học sinh thực hiện nhiệm vụ (qua thực tế, tài liệu, video; cá nhân hoặc nhóm); báo cáo, thảo luận (thời gian, địa điểm, cách thức); phát hiện/phát biểu vấn đề (giáo viên hỗ trợ). Giai đoạn này cần trình bày cụ thể các bước tổ chức hoạt động học cho học sinh từ chuyển giao nhiệm vụ, theo dõi, hướng dẫn, kiểm tra, đánh giá quá trình và kết quả thực hiện nhiệm vụ thông qua các sản phẩm học tập.

Lưu ý: Giáo viên cần thông báo kênh thông tin để học sinh liên hệ khi cần hỗ trợ, đặc biệt là những nhiệm vụ học sinh tiến hành ở nhà.

2.2.2 Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp thiết kế

Hoạt động này có thể được vận dụng khác nhau tùy thuộc bài dạy STEM là kiến tạo hay STEM vận dụng. Đối với bài dạy STEM kiến tạo, trong hoạt động này, giáo viên sẽ không truyền thụ kiến thức mới cho học sinh theo cách truyền thống. Thay vào đó, học sinh thực hiện hoạt động học tích cực, tự lực dưới sự hướng dẫn của giáo viên để chiếm lĩnh kiến thức mới, sử dụng vào việc đề xuất, thiết kế sản phẩm cần hoàn thành. Kết quả là, khi học sinh hoàn thành bản thiết kế thì đồng thời học sinh cũng đã học được kiến thức mới theo chương trình môn học tương ứng. Đối với bài dạy STEM vận dụng, học sinh huy động kiến thức đã biết của các môn học thuộc lĩnh vực STEM (tại thời điểm triển khai bài học) để giải quyết vấn đề đặt ra trong bài dạy STEM.

– Mục tiêu: Hình thành kiến thức mới hoặc xác định lại các kiến thức đã học, cần vận dụng để đề ra giải pháp, đồng thời nhận biết được vai trò và ứng dụng của kiến thức vào thực tiễn.

– Nội dung: Nghiên cứu nội dung sách giáo khoa, tài liệu, thí nghiệm để tiếp nhận, hình thành kiến thức mới và đề xuất giải pháp/thiết kế.

– Sản phẩm: Các mức độ hoàn thành nội dung (xác định và ghi được thông tin, dữ liệu, giải thích, kiến thức mới, giải pháp/thiết kế).

– Tổ chức thực hiện: Giáo viên giao nhiệm vụ (nêu rõ yêu cầu đọc/nghe/nhìn/làm để xác định và ghi được thông tin, dữ liệu, giải thích, kiến thức mới); Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu, làm thí nghiệm (cá nhân, nhóm); Báo cáo, thảo luận; Giáo viên điều hành, “chốt” kiến thức mới + hỗ trợ học sinh đề xuất giải pháp/thiết kế mẫu thử nghiệm.

Giáo viên có thể chọn tổ chức dạy kiến thức nền tại lớp hoặc tổ chức cho học sinh tự khám phá ở nhà rồi báo cáo tại lớp. Giáo viên cũng có thể phối hợp cả hai

cách này: Dạy một phần tại lớp (thường là phần khó hoặc cần đến thí nghiệm, hoạt động có dẫn dắt,...) và cho học sinh nghiên cứu một phần ở nhà (thường là phần tìm kiếm thêm thông tin trên internet, làm thí nghiệm dài thời gian, tổng hợp kiến thức từ nhiều nguồn tư liệu,...).

2.2.3 Lựa chọn giải pháp thiết kế

Trong hoạt động này, học sinh được tổ chức để trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế kèm theo thuyết minh (sử dụng kiến thức mới học và kiến thức đã có); đó là sự thể hiện cụ thể của giải pháp giải quyết vấn đề. Nhờ sự trao đổi, góp ý của các bạn và giáo viên, học sinh tiếp tục hoàn thiện (có thể phải thay đổi cả giải pháp để bảo đảm tính khả thi) bản thiết kế trước khi tiến hành chế tạo, thử nghiệm.

- Mục tiêu: Lựa chọn và hoàn thiện giải pháp/phương án thiết kế.
- Nội dung: Trình bày, giải thích, bảo vệ giải pháp/phương án thiết kế để lựa chọn và hoàn thiện.
- Sản phẩm: Giải pháp/bản thiết kế được lựa chọn/hoàn thiện.
- Tổ chức thực hiện: Giáo viên giao nhiệm vụ (Nêu rõ yêu cầu học sinh trình bày, báo cáo, giải thích, bảo vệ giải pháp/thiết kế); Học sinh báo cáo, thảo luận; Giáo viên điều hành, nhận xét, đánh giá + hỗ trợ học sinh lựa chọn giải pháp/thiết kế mẫu thử nghiệm.

Lưu ý: Giáo viên cần nêu các câu hỏi dự kiến, tập trung vào làm rõ kiến thức được huy động để giải quyết vấn đề trong sản phẩm, về tính khả thi của phương án đề xuất.

2.2.4 Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá

Trong hoạt động này, học sinh tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế đã hoàn thiện sau bước 3; trong quá trình chế tạo đồng thời phải tiến hành thử nghiệm và đánh giá. Trong quá trình này, học sinh cũng có thể phải điều chỉnh thiết kế ban đầu để bảo đảm mẫu chế tạo là khả thi.

- Mục tiêu: Chế tạo và thử nghiệm mẫu thiết kế.
- Nội dung: Lựa chọn vật liệu, dụng cụ; lập kế hoạch và chế tạo mẫu theo thiết kế; thử nghiệm, đánh giá và điều chỉnh.
- Sản phẩm: Dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật... đã chế tạo và thử nghiệm, đánh giá.

– Tổ chức thực hiện: Giáo viên giao nhiệm vụ (lựa chọn dụng cụ/thiết bị thí nghiệm để chế tạo, lắp ráp...); Học sinh thực hành chế tạo, lắp ráp và thử nghiệm; Giáo viên hỗ trợ học sinh trong quá trình thực hiện.

Lưu ý: Giáo viên cần theo sát các hoạt động làm sản phẩm của học sinh và hỗ trợ kịp thời.

2.2.5 Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh

Trong hoạt động này, học sinh được tổ chức để trình bày sản phẩm học tập đã hoàn thành; trao đổi, thảo luận, đánh giá để tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện.

- Mục tiêu: Trình bày, chia sẻ, đánh giá sản phẩm nghiên cứu.
- Nội dung: Trình bày và thảo luận về sản phẩm.
- Sản phẩm: Dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật... đã chế tạo được + Bài trình bày báo cáo.
- Tổ chức thực hiện:
 - + Giáo viên giao nhiệm vụ (mô tả rõ yêu cầu và sản phẩm trình bày).
 - + Học sinh báo cáo sản phẩm, có thể là poster (áp phích), quy trình hoặc dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật đã chế tạo theo các hình thức phù hợp (trình diễn, trưng bày, triển lãm, sân khấu hóa).
 - + Giáo viên đánh giá, định hướng để học sinh tiếp tục hoàn thiện, tổng kết.

2.3. ĐÁNH GIÁ BÀI DẠY STEM

2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM

Bài dạy STEM được tổ chức thành các hoạt động học tập. Trong đó, học sinh tích cực, chủ động và sáng tạo trong chiếm lĩnh tri thức, rèn luyện kỹ năng, hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực. Bài dạy STEM là biểu hiện cụ thể của đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá theo tinh thần Công văn số 5555/BGDĐT–GDTrH.⁵ Do đó, việc đánh giá bài học theo bài dạy STEM cần căn cứ vào các tiêu chí đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo hướng dẫn trong công văn nói trên. Cụ thể là:

⁵ Công văn số 5555/BGDĐT–GDTrH ngày 08/10/2014 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn về đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra, đánh giá; tổ chức và quản lý các hoạt động chuyên môn của trường trung học/trung tâm giáo dục thường xuyên qua mạng.

Nội dung	Tiêu chí
1. Kế hoạch và tài liệu dạy học	Mức độ phù hợp của chuỗi <i>hoạt động học</i> với mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học được sử dụng.
	Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kĩ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi <i>nhiệm vụ học tập</i> .
	Mức độ phù hợp của <i>thiết bị dạy học</i> và <i>học liệu</i> được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của học sinh.
	Mức độ hợp lí của phương án <i>kiểm tra, đánh giá</i> trong quá trình tổ chức hoạt động học của học sinh.
2. Tổ chức hoạt động học cho học sinh	Mức độ sinh động, hấp dẫn học sinh của phương pháp và hình thức chuyển <i>giao nhiệm vụ học tập</i> .
	Khả năng <i>theo dõi, quan sát, phát hiện</i> kịp thời những khó khăn của học sinh.
	Mức độ phù hợp, hiệu quả của các <i>biện pháp hỗ trợ</i> và khuyến khích học sinh hợp tác, giúp đỡ nhau khi thực hiện nhiệm vụ học tập.
	Mức độ hiệu quả hoạt động của giáo viên trong việc <i>tổng hợp, phân tích, đánh giá</i> kết quả hoạt động và quá trình thảo luận của học sinh.
3. Hoạt động của học sinh	Khả năng <i>tiếp nhận và sẵn sàng</i> thực hiện nhiệm vụ học tập của tất cả học sinh trong lớp.
	Mức độ <i>tích cực, chủ động, sáng tạo, hợp tác</i> của học sinh trong việc thực hiện các nhiệm vụ học tập.
	Mức độ tham gia tích cực của học sinh trong <i>trình bày, trao đổi, thảo luận</i> về kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập.
	Mức độ <i>đúng đắn, chính xác, phù hợp</i> của các kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

2.3.2 Một số định hướng đánh giá bài dạy STEM theo Công văn số 5555/BGDĐT–GDTrH

2.3.2.1 Đánh giá kế hoạch và tài liệu dạy học bài dạy STEM

Mặc dù tên các hoạt động (5 hoạt động) trong bài dạy STEM (cả khoa học và kĩ thuật) đều đã được thiết kế phù hợp với mục tiêu bài dạy về kiến thức, năng lực và phẩm chất. Tuy vậy, cách viết, và nội hàm từng hoạt động cần thể hiện đúng và đủ theo hướng dẫn trong Công văn 5512/BGDĐT–GDTrH.

Tổng hợp mục tiêu trong các hoạt động của bài dạy STEM phải phản ánh được đầy đủ mục tiêu của bài học STEM.

Các thiết bị dạy học trong bài dạy STEM có vai trò rất quan trọng, phải được nêu phù hợp với ý tưởng sư phạm của bài dạy. Cụ thể, đầy đủ và rõ ràng trong

trường hợp các phương tiện, thiết bị như là một gợi ý của giáo viên giúp học sinh giải quyết vấn đề (đề xuất thí nghiệm, hoặc thiết kế chế tạo).

2.3.2.2 Tổ chức hoạt động học cho học sinh trong bài dạy STEM

Hoạt động chuyển giao nhiệm vụ của học sinh trong bài dạy STEM thường bắt đầu từ các tình huống có vấn đề, đảm bảo học sinh tích cực, hứng thú tiếp nhận nhiệm vụ. Cũng như các bài học khác, nhiệm vụ học tập phải rõ ràng, cụ thể và được hiểu thống nhất trong cả lớp.

Hoạt động đánh giá bám sát tiến trình khoa học (đối với bài dạy STEM khoa học) hay tiến trình thiết kế kỹ thuật (đối với bài dạy STEM kỹ thuật), đảm bảo phản ánh được tính đặc thù của bài dạy STEM.

Phần nhiều thời gian trên lớp là học sinh hoạt động, thí nghiệm, thiết kế, tìm tòi và khám phá với tài liệu, phương tiện, thiết bị dạy học. Do đó, hoạt động giám sát, trợ giúp học sinh đảm bảo các em hiểu đúng, làm đúng và an toàn là rất quan trọng. Khi đánh giá, cần chú trọng về tiêu chí này.

Bên cạnh đó, bài học STEM còn có thể diễn ra ngoài lớp học (ở câu lạc bộ, phòng thí nghiệm, thực hành, cơ sở sản xuất,...), giáo viên cần có phương án để theo dõi, đôn đốc, nhắc nhở cũng như hỗ trợ học sinh. Đặc biệt là các phương án sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông.

Việc nhận xét, đánh giá của giáo viên về tiến trình học tập, về sản phẩm học tập cần dựa vào các tiêu chí đã đặt ra trước đó, thúc đẩy đánh giá đồng đẳng, đánh giá vì sự tiến bộ của người học.

2.3.2.3 Hoạt động học của học sinh trong bài dạy STEM

Trong bài học STEM, các hoạt động học tập của học sinh đa dạng, có tính hợp tác và hướng tới mục tiêu bài học. Bên cạnh đánh giá mức độ và hiệu quả của hoạt động hợp tác, vai trò của mỗi cá nhân cũng cần được làm rõ.

Nhiều hoạt động học tập của học sinh trong bài học STEM mang tính chất giải quyết vấn đề và sáng tạo. Việc đánh giá cần xem xét cả quá trình và kết quả của hoạt động. Trong tiến trình đi tới giải pháp cuối cùng, việc thiếu sót hoặc chưa tối ưu, hay kể cả sai lầm trong hoạt động của học sinh là tất yếu.

Giải pháp giải quyết vấn đề trong giáo dục STEM là đa dạng và mang dấu ấn sáng tạo của từng học sinh, nhóm học sinh. Mức độ chính xác, đúng đắn được đánh giá sản phẩm, giải pháp giải quyết vấn đề của học sinh không dựa trên khuôn mẫu nhất định, mà phụ thuộc vào các tiêu chí đã nêu trên cơ sở kinh nghiệm và nền

tăng hiểu biết của giáo viên. Để đảm bảo đánh giá chính xác, giáo viên rất cần trải nghiệm các hoạt động học của học sinh để giải quyết các vấn đề đặt ra trong bài học.

Báo cáo, thảo luận và điều chỉnh sản phẩm, giải pháp là một trong những hoạt động quan trọng của mỗi bài dạy STEM. Hoạt động này còn giúp học sinh phát triển các năng lực chung như giao tiếp và hợp tác, mức độ tự chủ, tư duy độc lập. Bên cạnh tập trung vào đánh giá sản phẩm, việc tổ chức trao đổi, thảo luận, tranh luận cũng cần được quan tâm khi đánh giá hoạt động học có ý nghĩa này.

2.4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

2.4.1 Định hướng chung

Trong giáo dục nói chung, đánh giá hiểu theo nghĩa rộng bao hàm cả kiểm tra (assessment) và đánh giá (evaluation). Mục tiêu của đánh giá kết quả giáo dục là cung cấp thông tin chính xác, kịp thời, có giá trị về mức độ đạt chuẩn (yêu cầu cần đạt) của chương trình và sự tiến bộ của học sinh để hướng dẫn hoạt động học tập, điều chỉnh các hoạt động dạy học, quản lý và phát triển chương trình, bảo đảm sự tiến bộ của từng học sinh và nâng cao chất lượng giáo dục. Đánh giá trong giáo dục STEM cũng được hiểu với mục đích như vậy.

Việc đánh giá kết quả học tập trong giáo dục STEM ở phổ thông tuân theo các quy định tại Thông tư số 58/2011/TT-BGDĐT ngày 12/12/2011 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế đánh giá, xếp loại học sinh trung học cơ sở và học sinh trung học phổ thông; Thông tư số 26/2020/TT-BGDĐT ngày 26/8/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy chế đánh giá, xếp loại học sinh trung học cơ sở và học sinh trung học phổ thông ban hành kèm theo Thông tư số 58/2011/TT-BGDĐT ngày 12/12/2011 của Bộ Giáo dục và Đào tạo; Thông tư số 22/2021/TT-BGDĐT ngày 20/7/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về đánh giá học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông và các hướng dẫn khác của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Bên cạnh đó, do những đặc trưng của giáo dục STEM nên trong đánh giá trong giáo dục STEM cần lưu ý:

Các hoạt động giáo dục STEM liên quan đến kiến thức liên môn và mang tính thực tiễn. Do đó, đánh giá cần phải phù hợp với quan điểm liên môn, tích hợp của việc dạy và học STEM; cần chú trọng đánh giá việc áp dụng kiến thức tổng hợp, kết hợp thực hành và lý thuyết để giải quyết hoặc đưa ra các giải pháp sáng tạo với các vấn đề trong thực tiễn. Việc đánh giá học sinh cần căn cứ vào hoạt động

cá nhân và sự đóng góp của cá nhân vào hoạt động nhóm trong suốt quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập.

– Các hoạt động giáo dục STEM nói chung, dạy học theo bài dạy STEM nói riêng đều hướng đến việc phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh. Vì vậy, việc đánh giá trong giáo dục STEM cần bám sát nguyên tắc đánh giá năng lực. Mục đích của đánh giá cần hướng đến năng lực và các kỹ năng thiết yếu mà học sinh cần để thành công không chỉ trong lớp học mà cả bên ngoài trường học.

– Trong quá trình tổ chức các hoạt động giáo dục STEM, tùy mục tiêu cụ thể, giáo viên có thể đánh giá học sinh theo các khía cạnh khác nhau, bằng các phương pháp và công cụ khác nhau, nhưng phải hướng đến việc giúp học sinh tiến bộ so với chính bản thân mình.

– Kết quả đánh giá giúp giáo viên xác định được mức độ học tập khác nhau của học sinh, nhận ra khi học sinh cần giúp đỡ và có phản hồi kịp thời để giúp học sinh hoàn thành nhiệm vụ học tập tốt nhất trong khả năng của học sinh.

Nội dung dưới đây trình bày cụ thể hơn về phương thức và công cụ đánh giá trong tổ chức dạy học các bài dạy STEM.

2.4.2 Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM

2.4.2.1 Định hướng về hình thức đánh giá

Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM có thể sử dụng cả ba hình thức là đánh giá chẩn đoán, đánh giá thường xuyên và đánh giá định kì. Trong đó:

– Đánh giá chẩn đoán cho phép giáo viên xác định điểm mạnh, điểm yếu, kiến thức và kỹ năng cá nhân của học sinh trước khi thực hiện bài dạy STEM. Việc đánh giá này chủ yếu được sử dụng để chẩn đoán những khó khăn của học sinh và để định hướng lập kế hoạch bài dạy phù hợp với trình độ học sinh.

– Đánh giá quá trình được thực hiện trong suốt quá trình thực hiện và hoàn tất trước khi kết thúc bài dạy STEM. Mục đích của việc đánh giá này là để đánh giá những gì học sinh đã học, đạt được sau từng khoảng thời gian ngắn hay từng hoạt động học cụ thể, từ đó giáo viên và học sinh có thể điều chỉnh việc giảng dạy và học tập kịp thời, giúp học sinh đạt được mục tiêu học tập đã đặt ra, đồng thời cũng để đánh giá sự tiến bộ của học sinh.

– Đánh giá tổng kết là một hình thức đánh giá việc học của học sinh liên quan đến các tiêu chuẩn nội dung tại một thời điểm cụ thể. Trong bài dạy STEM, hình

thức đánh giá này có thể được thực hiện khi kết thúc bài học để đánh giá tính hiệu quả của bài dạy.

Trong mỗi hình thức đánh giá trên, giáo viên có thể thực hiện đánh giá của giáo viên hoặc đánh giá của học sinh (gồm tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng).

2.4.2.2 Định hướng về phương pháp và công cụ đánh giá

Cũng như các bài dạy khác, trong các bài dạy STEM, phương pháp và công cụ đánh giá được sử dụng đa dạng tùy vào từng hoạt động cụ thể. Đó là các phương pháp đánh giá viết, hỏi đáp (vấn đáp), quan sát, đánh giá qua sản phẩm học tập, đánh giá qua hồ sơ học tập. Cùng với đó là các công cụ đánh giá như câu hỏi, bài tập, bảng kiểm, thang đo, phiếu đánh giá theo tiêu chí (rubrics), sản phẩm học tập, hồ sơ học tập.

Bảng dưới đây định hướng các phương pháp và công cụ đánh giá có thể sử dụng trong các hoạt động dạy học theo tiến trình 5 bước của bài dạy STEM. Nội dung này là một gợi ý đảm bảo hoạt động đánh giá vừa bám sát các quy định, hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo, vừa bám sát cấu trúc, đặc điểm bài dạy STEM.

Hoạt động	Mục đích đánh giá	Phương pháp	Công cụ	Người đánh giá
1. Xác định vấn đề	Đánh giá kiến thức đã học, kinh nghiệm thực tiễn và các kỹ năng liên quan cần sử dụng trong bài học.	Phương pháp viết.	– Câu hỏi (tự luận, trắc nghiệm, bảng hỏi KWL, kỹ thuật công não viết,...). Bài kiểm tra.	Giáo viên.
			Bảng kiểm, rubric (các tiêu chí nên viết dưới dạng các câu hỏi – Bảng hỏi).	Học sinh tự đánh giá.
		Phương pháp hỏi đáp.	Câu hỏi tự luận, kỹ thuật công não nói.	Giáo viên.
2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp	Đánh giá kiến thức nền của học sinh.	Phương pháp viết.	Câu hỏi, bài tập (thiết kế thành các phiếu học tập).	Giáo viên.
	Đánh giá bản vẽ/bản trình bày giải pháp theo yêu cầu.	Phương pháp quan sát (bản vẽ/bản trình bày giải pháp).	Rubrics, bảng kiểm.	Học sinh tự đánh giá.

3. Lựa chọn giải pháp	Đánh giá giải pháp và kỹ năng trình bày (theo tiêu chí giáo viên đưa ra khi giao nhiệm vụ).	Phương pháp quan sát (học sinh trình bày bản thiết kế). Phương pháp đánh giá qua sản phẩm học tập (bản thiết kế).	Phiếu đánh giá theo tiêu chí (rubrics). Thang đo.	Giáo viên, học sinh đánh giá đồng đẳng.
	Đánh giá mức độ hiểu rõ kiến thức, biện pháp đề xuất, khả năng vận dụng kiến thức vào đề xuất giải pháp.	Phương pháp quan sát (học sinh trình bày bản thiết kế). Phương pháp hỏi đáp (thảo luận chung cả lớp, giáo viên và học sinh khác đặt câu hỏi làm rõ, phản biện và nhóm trình bày trả lời).	Câu hỏi tự luận (có thể sử dụng kỹ thuật 321).	Giáo viên, học sinh đánh giá đồng đẳng.
4. Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá	Đánh giá sản phẩm thử nghiệm theo tiêu chí đánh giá sản phẩm.	Phương pháp quan sát (thông qua quan sát sản phẩm chế tạo).	Phiếu đánh giá theo tiêu chí (Rubrics). Bảng kiểm.	Học sinh tự đánh giá.
5. Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh	Đánh giá mức độ nắm vững kiến thức, khả năng vận dụng kiến thức vào chế tạo sản phẩm, khả năng giải quyết vấn đề trong quá trình chế tạo sản phẩm và ý tưởng cải tiến, phát triển sản phẩm.	Phương pháp quan sát (thông qua trình bày sản phẩm) và Phương pháp đánh giá qua sản phẩm học tập (thông qua sản phẩm STEM của bài học).	Câu hỏi tự luận (có thể sử dụng kỹ thuật 321).	Giáo viên, học sinh đánh giá đồng đẳng.
	Đánh năng lực hợp tác, tự học, giải quyết vấn đề,...	Phương pháp đánh giá qua hồ sơ học tập (thông qua biên bản, nhật ký chế tạo sản phẩm).	Phiếu đánh giá theo tiêu chí. Thang đo. Bảng kiểm.	Giáo viên (thông qua hồ sơ học tập). Học sinh tự đánh giá.

Trong các công cụ đánh giá sử dụng trong bài dạy STEM thì phiếu đánh giá theo tiêu chí (rubrics) và hồ sơ học tập là những công cụ đánh giá đặc trưng và quan trọng thường được sử dụng nhiều để đánh giá trong bài dạy STEM.

2.4.2.3 Một số công cụ đánh giá

a) Phiếu đánh giá theo tiêu chí (Rubric)

Rubric là bảng mô tả chi tiết các tiêu chí mà học sinh cần phải đạt được trong một hoạt động hay trong cả quá trình học tập. Đây là một công cụ đánh giá được sử dụng để đánh giá sản phẩm học tập, năng lực thực hiện hoặc quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập của người học. Rubric có thể được sử dụng trong đánh giá quá trình để cung cấp thông tin phản hồi để học sinh tự điều chỉnh, tiến bộ không ngừng hoặc đánh giá tổng kết để xác định mức độ đạt chuẩn của học sinh.

Rubric bao gồm một hoặc nhiều khía cạnh như năng lực thực hiện, các khái niệm và/ hoặc ví dụ làm sáng tỏ yếu tố được đánh giá. Các khía cạnh được gọi là **tiêu chí**, thang đánh giá gọi là **mức độ** với **thông tin mô tả** chi tiết yêu cầu cho từng mức độ.

Rubric thường được thiết kế dưới dạng ma trận hai chiều. Trong đó, một chiều là các tiêu chí đánh giá và chiều còn lại là các mức độ đánh giá của từng tiêu chí. Hình thức trình bày của một rubrics có dạng:

TIÊU CHÍ MỨC ĐỘ	CÁC MỨC ĐỘ				
	<i>Mức 1</i>	<i>Mức 2</i>	...		<i>Mức n</i>
Tiêu chí 1					
Tiêu chí 2					
...					

Nguyên tắc thiết kế Rubric

Trong quá trình xây dựng rubric, việc xác định các tiêu chí đánh giá và mô tả các mức độ đánh giá cần đảm bảo các yêu cầu:

- Số lượng các tiêu chí đánh giá chỉ nên trong khoảng từ 3 cho đến 8 tiêu chí mỗi hoạt động hay sản phẩm. Vì nếu nhiều quá sẽ khó quan sát và đánh giá hết được. Nên tập trung vào những đặc điểm nổi bật của các hoạt động hoặc sản phẩm đánh giá.
- Cần diễn đạt các tiêu chí ngắn gọn, rõ ràng, sao cho có thể quan sát được ở sản phẩm hoặc hành vi học sinh. Các tiêu chí cần được xác định sao cho đủ khái quát để tập trung vào những đặc điểm nổi bật của các hoạt động/sản phẩm, nhưng

cũng cần biểu đạt cụ thể để dễ hiểu và quan sát được dễ dàng, tránh sử dụng những từ ngữ mơ hồ làm che lấp những dấu hiệu đặc trưng của tiêu chí, làm giảm sự chính xác và hiệu quả của đánh giá.

- Số mức độ thể hiện của các tiêu chí nên từ 3–5, nếu nhiều quá 5 sẽ khó phân biệt rạch ròi giữa các mức, khi đó sẽ khó nhận biết và đưa ra nhận định không chính xác, giảm độ tin cậy của đánh giá.

- Từ ngữ sử dụng để mô tả các mức độ cần thể hiện được sự khác nhau, ví dụ có thể sử dụng các từ như luôn luôn, phần lớn, thỉnh thoảng, ít khi, không bao giờ, v.v...

- Các mức độ có thể quy đổi thành điểm để tổng kết, đánh giá chung.

Quy trình thiết kế Rubric như sau:

- Bước 1: Xác định yêu cầu cần đạt về kiến thức, năng lực ở nội dung bài dạy.

- Bước 2: Xác định mục tiêu dạy học theo cấp độ nhận thức, nhiệm vụ công việc.

- Bước 3: Xác định các tiêu chí

- + Liệt kê các tiêu chí và thảo luận (nếu cần) để lựa chọn, phân loại tiêu chí, từ đó xác định các tiêu chí cần thiết.

- + Bổ sung thông tin cụ thể cho từng tiêu chí.

- + Phân chia các mức độ của mỗi tiêu chí. Các mức độ phân bậc này cần mô tả chính xác mức độ chất lượng tương ứng.

- + Nếu sử dụng thang điểm thì cần gán điểm cho mỗi mức độ, điểm cao nhất ứng với mức cao nhất.

- + Lập Rubric theo các tiêu chí, các mức độ và thông tin đã xác định.

- Bước 4. Áp dụng thử. Học sinh thử nghiệm Rubric đối với các ví dụ do giáo viên cung cấp.

- Bước 5: Điều chỉnh Rubric cho phù hợp dựa trên thông tin phản hồi từ việc áp dụng thử.

- Bước 6: Sử dụng Rubric cho hoạt động đánh giá.

*** Trong thực tế, nếu giáo viên đã có kinh nghiệm đánh giá và đã biết trình độ của học sinh có thể bỏ qua bước 4, 5.*

Trong dạy học theo bài dạy STEM, phiếu đánh giá theo tiêu chí có thể được sử dụng trong nhiều bối cảnh đánh giá như:

- ✓ Phiếu đánh giá bài trình bày/báo cáo;
- ✓ Phiếu đánh giá bản thiết kế;
- ✓ Phiếu đánh giá sản phẩm;
- ✓ Phiếu đánh giá mức độ đóng góp của cá nhân trong nhóm;
- ✓ Phiếu đánh giá mức độ hoàn thành bài học của nhóm, có thể cụ thể hoá hoàn thành từng hoạt động/giai đoạn trong bài học.

Rubric thường được thiết kế dưới dạng ma trận hai chiều. Trong đó, một chiều là các tiêu chí đánh giá và chiều còn lại là các mức độ đánh giá của từng tiêu chí. Hình thức trình bày của một rubrics có dạng:

TIÊU CHÍ \ MỨC ĐỘ	CÁC MỨC ĐỘ				
	Mức 1	Mức 2	...		Mức n
Tiêu chí 1					
Tiêu chí 2					
...					

Trong quá trình xây dựng rubric, việc xác định các tiêu chí đánh giá và mô tả các mức độ đánh giá cần đảm bảo các yêu cầu:

– Số lượng các tiêu chí đánh giá chỉ nên trong khoảng từ 3 cho đến 8 tiêu chí mỗi hoạt động hay sản phẩm. Vì nếu nhiều quá sẽ khó quan sát và đánh giá hết được. Nên tập trung vào những đặc điểm nổi bật của các hoạt động hoặc sản phẩm đánh giá.

– Cần diễn đạt các tiêu chí ngắn gọn, rõ ràng, sao cho có thể quan sát được ở sản phẩm hoặc hành vi học sinh. Các tiêu chí cần được xác định sao cho đủ khái quát để tập trung vào những đặc điểm nổi bật của các hoạt động/sản phẩm, nhưng cũng cần biểu đạt cụ thể để dễ hiểu và quan sát được dễ dàng, tránh sử dụng những từ ngữ mơ hồ làm che lấp những dấu hiệu đặc trưng của tiêu chí, làm giảm sự chính xác và hiệu quả của đánh giá.

– Số mức độ thể hiện của các tiêu chí nên từ 3–5, nếu nhiều quá 5 sẽ khó phân biệt rạch ròi giữa các mức, khi đó sẽ khó nhận biết và đưa ra nhận định không chính xác, giảm độ tin cậy của đánh giá.

– Từ ngữ sử dụng để mô tả các mức độ cần thể hiện được sự khác nhau, ví dụ có thể sử dụng các từ như luôn luôn, phần lớn, thỉnh thoảng, ít khi, không bao giờ, v.v...

– Các mức độ có thể quy đổi thành điểm để tổng kết, đánh giá chung.

Trong dạy học theo bài dạy STEM, phiếu đánh giá theo tiêu chí có thể được sử dụng trong nhiều bối cảnh đánh giá như: Phiếu đánh giá bài trình bày/báo cáo; Phiếu đánh giá bản thiết kế; Phiếu đánh giá sản phẩm; Phiếu đánh giá mức độ đóng góp của cá nhân trong nhóm; Phiếu đánh giá mức độ hoàn thành bài học của nhóm, có thể cụ thể hoá hoàn thành từng hoạt động/giai đoạn trong bài học.

*** Phiếu đánh giá Hoạt động nhóm (có thể phân nhỏ thêm các tiêu chí)**

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Mức đánh giá		
			3 (đạt số điểm tối đa)	2 (2/3 số điểm tối đa)	1 (1/3 số điểm tối đa)
1	Phân công vai trò, nhiệm vụ, kế hoạch thực hiện nhiệm vụ.	6	Phân công vai trò, nhiệm vụ rõ ràng, hợp lý. Hoàn thành tốt và đúng thời hạn tất cả các nhiệm vụ.	Phân công vai trò, nhiệm vụ rõ ràng, hợp lý. Hoàn thành đa số nhiệm vụ đúng hạn.	Không hoàn thành nhiệm vụ hoặc hoàn thành một số nhiệm vụ nhưng không đúng hạn.
2	Tìm kiếm thông tin, khảo sát thực địa.	6	Tìm kiếm thông tin nhanh chóng, xử lý thông tin hiệu quả. Sản phẩm video đẹp, rõ và phản ánh đủ thông tin.	Tìm kiếm thông tin nhanh chóng, nhưng xử lý thông tin chưa hiệu quả. Sản phẩm video phản ánh đủ thông tin.	Không tìm kiếm được thông tin. Sản phẩm video chưa phản ánh đủ thông tin.
3	Đề xuất, lựa chọn và thiết kế chi tiết giải pháp thực hiện.	27	Đề xuất, đánh giá được các ý tưởng. Lựa chọn được ý tưởng chung cho nhóm phù hợp. Thiết kế giải pháp rõ ràng, tính khả thi cao.	Đề xuất, đánh giá được các ý tưởng. Lựa chọn được ý tưởng chung cho nhóm phù hợp. Thiết kế giải pháp chưa rõ ràng, tính khả thi không cao.	Có thể chỉ làm tốt ở mức đề xuất, nhưng chưa đánh giá được các ý tưởng. Lựa chọn được ý tưởng chung cho nhóm chưa phù hợp. Thiết kế giải pháp chưa rõ ràng, tính khả thi không cao.

b) Hồ sơ học tập (portfolio)

Hồ sơ học tập là bộ sưu tập có hệ thống các hoạt động học tập của học sinh trong thời gian liên tục. Nó giúp giáo viên và học sinh đánh giá sự phát triển và trưởng thành của học sinh. Thông qua hồ sơ học tập, học sinh hình thành ý thức sở hữu hồ sơ học tập của bản thân, từ đó biết được bản thân tiến bộ đến đâu, cần hoàn thiện ở mặt nào.

Nội dung hồ sơ học tập khác nhau ứng với cấp độ của học sinh và phụ thuộc vào nhiệm vụ môn học mà học sinh được giao. Hồ sơ học tập không nên chứa quá nhiều thông tin, giáo viên và học sinh cần thống nhất các mục chính và tiêu chí lựa chọn các mục để đưa sản phẩm vào hồ sơ một cách hợp lý.

Hồ sơ học tập trong bài dạy STEM là bộ sưu tập các sản phẩm học tập của học sinh trong quá trình thực hiện các hoạt động học tập của bài học. Trong bài dạy STEM, các hoạt động học tập thường được tiến hành theo nhóm. Do vậy, hồ sơ học tập trong bài dạy STEM thường là hồ sơ học tập của nhóm, bao gồm các nội dung: Cơ cấu tổ chức nhóm; các phiếu học tập của các cá nhân, nhóm; biên bản họp nhóm; bản kế hoạch, phân công nhiệm vụ; thông tin giáo viên cung cấp để nhóm tìm hiểu về chủ đề; bản vẽ/bản thiết kế, đề xuất giải pháp; nhật ký chế tạo sản phẩm; sản phẩm bài học; các phiếu đánh giá (tự đánh giá cá nhân, đánh giá đồng đẳng, đánh giá của nhóm); các phiếu tự tổng kết của các cá nhân nhìn lại quá trình thực hiện.

Hồ sơ học tập là minh chứng để giáo viên lấy làm căn cứ đánh giá các kỹ năng, thái độ học tập của từng học sinh trong quá trình học tập các hoạt động của bài học. Vì vậy để thu thập thông tin được đầy đủ, chính xác giáo viên cần thống nhất với học sinh về các sản phẩm cần lưu giữ trong hồ sơ học tập từ khi bắt đầu thực hiện bài học và rất quan trọng là phải đưa ra các yêu cầu hay tiêu chí với các sản phẩm lưu trong hồ sơ. Ví dụ với các biên bản, kế hoạch, bảng phân công nhiệm vụ hay phiếu tự tổng kết của học sinh cần nêu được phải ghi chép được những nội dung nào, mức độ chi tiết, và nếu học sinh khi mới làm quen với hình thức đánh giá này giáo viên cần thiết kế các form mẫu cho các văn bản này để đảm bảo học sinh ghi được đủ các thông tin mà giáo viên cần thu thập.

c) Sổ theo dõi của giáo viên

Giáo viên có thể lập sổ theo dõi cho từng chủ đề STEM để việc đánh giá học sinh được chính xác và có cơ sở. Sổ này được sử dụng trong suốt quá trình thực hiện chủ đề, để đánh giá hoạt động học sinh trong nhóm và cá nhân.

Ngoài đánh giá chung cả nhóm theo các phiếu đánh giá đã đề cập ở phần trên, giáo viên có thể sử dụng bảng sau để ghi chú biểu hiện của học sinh trong các hoạt động. Đây là một trong những cơ sở giúp giáo viên chuyển từ điểm nhóm sang điểm cá nhân học sinh đúng với sự đóng góp và tích cực khác nhau của từng em, tránh trường hợp luôn cho điểm các thành viên bằng nhau trong cả nhóm.

Nhóm	Tên HS	Biểu hiện đặc biệt (Ghi rõ ngày, tháng, hoạt động)
Nhóm 1	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
...	...	

* **Lưu ý:** để tiết kiệm thời gian, giáo viên chỉ cần lưu ý những học sinh có biểu hiện đặc biệt như: không chú ý làm việc nhóm, khi phỏng vấn không trả lời được, không hiểu sản phẩm của nhóm mình, học sinh tích cực, học sinh có những ý tưởng sáng tạo, Những học sinh còn lại sẽ được đánh giá “bình thường”.

Tùy theo sự thống nhất của giáo viên với học sinh trước khi triển khai chủ đề, để công bằng, những dấu hiệu thuộc diện “đặc biệt” sẽ được cộng thêm hoặc trừ đi bao nhiêu điểm (hoặc phần trăm điểm) sau khi có kết quả chung của nhóm. Do đó hồ sơ là rất quan trọng để giải đáp những thắc mắc của học sinh.

Cách tính kết quả chung của nhóm cũng cần có sự thống nhất trước. Ví dụ:

Hoạt động báo cáo thiết kế (a %)	Điểm GV x %	Điểm thiết kế (a %)	Điểm chung bình chung của nhóm
	Điểm HS y %		
Hoạt động báo cáo sản phẩm (b %)	Điểm GV z %	Điểm sản phẩm (b %)	
	Điểm HS k %		
Hồ sơ học tập		n %	

Lưu ý: Phần nào học sinh hoặc giáo viên không tham gia chấm thì để 0%

CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 2

1. Thế nào là bài dạy STEM? Trình bày các nội dung cơ bản về quy trình thiết kế bài dạy STEM.
2. Hãy đề xuất một số bài dạy STEM có nội dung gắn với Chương trình giáo dục phổ thông 2018, phù hợp với năng lực học sinh và điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường, trong đó có ít nhất một bài học gắn với bối cảnh và đặc thù của địa phương.
3. Phân tích một số điểm cần lưu ý khi xác định mục tiêu của bài dạy STEM. Cho ví dụ minh họa.
4. Trình bày tiến trình chung khi tổ chức triển khai bài dạy STEM. Phân tích cơ hội phát triển các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực đặc thù thông qua hệ thống các hoạt động học trong bài dạy STEM.
5. Nêu ý nghĩa của việc đa dạng các phương thức đánh giá trong quá trình triển khai bài dạy STEM.
6. Thiết kế kế hoạch dạy học một bài dạy STEM (trong danh mục đã đề xuất ở câu 2) với tiến trình 05 hoạt động.

Chương 3: MINH HỌA MỘT SỐ KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM CẤP THPT

3.1. HỆ THỨC LƯỢNG TRONG TAM GIÁC

Môn học: Toán – Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

- Giải thích được các hệ thức lượng cơ bản trong tam giác: định lý côsin, định lý sin, công thức tính diện tích tam giác.
- Mô tả được cách giải tam giác và vận dụng được vào việc giải một số bài toán có nội dung thực tiễn (ví dụ: xác định khoảng cách giữa hai địa điểm khi gặp vật cản, xác định chiều cao của vật khi không thể đo trực tiếp,...).

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS được học về: định lý côsin, định lý sin, một số công thức tính diện tích tam giác, giải tam giác.

2. Về năng lực:

– Phát hiện và dự đoán được mối liên hệ giữa các cạnh của tam giác bất kì xuất phát từ định lý Pythagore cho tam giác vuông.

– Chứng minh được định lý côsin; giải thích được cách chứng minh định lý sin; áp dụng được các định lý để tính diện tích tam giác bằng một số cách khác nhau.

– Nhận diện được khái niệm giải tam giác; vận dụng được các định lý và công thức tính diện tích trong các bài toán gắn với thực tiễn.

– Vận dụng được kiến thức và kỹ năng đã học để đo đạc thực tế khoảng cách (chiều cao) từ xa.

3. Về phẩm chất: Quan sát kỹ lưỡng sự thay đổi của các yếu tố trong tam giác và các số liệu tính toán để đánh giá và dự đoán mối liên hệ giữa chúng.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

– Video 1: Mô phỏng sự biến đổi của biểu thức $d = BC^2 - (AB^2 + CA^2)$ trong tam giác ABC khi A chuyển động. Link: <https://youtu.be/tAnnubkf-Wc>

- Thước đo góc, thước kẻ, compa.
- SGK Toán 6.

III. Tiến trình dạy học

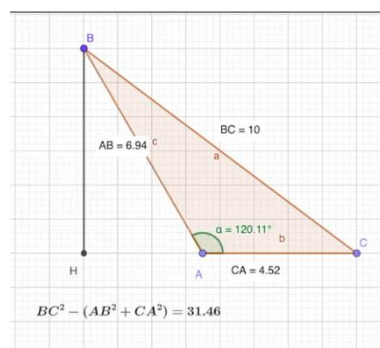
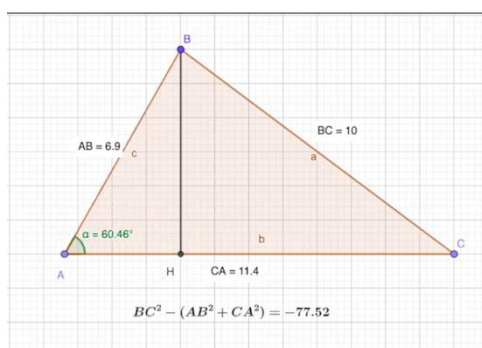
1. Hoạt động 1: Đặt vấn đề (khoảng 10 phút)

a) **Mục tiêu:** HS phát hiện và dự đoán được mối liên hệ giữa các cạnh của tam giác bất kì xuất phát từ định lý Pythagore cho tam giác vuông.

b) Tổ chức thực hiện

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV nhắc lại Định lý Pythagore cho tam giác vuông và dự đoán về một kết quả tương tự đối với tam giác bất kỳ. GV giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung:



Xem Video 1, quan sát sự thay đổi của các yếu tố của tam giác ABC khi điểm A chuyển động để rút ra nhận xét về sự phụ thuộc của $d = BC^2 - (AB^2 + CA^2)$ vào AB , CA và góc A .

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS xem video và nêu nhận xét. GV hướng dẫn HS tập trung vào giá trị của các đại lượng.

Sản phẩm:

- Khi tam giác ABC vuông tại A , $d = 0$
- Khi A chuyển động, góc A trở thành góc nhọn hoặc tù, d khác 0. Khi góc A nhọn, d nhận giá trị âm và $|d|$ có xu hướng tăng dần khi độ dài AB , CA tăng dần; khi góc A tù, d vẫn có xu hướng tăng dần nhưng nhận giá trị dương.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV huy động tinh thần xung phong của HS; gọi 1–2 HS có nhận xét chi tiết phát biểu tại chỗ.

– GV tổ chức cho HS thảo luận: (i) Ta có thể đưa ra những dự đoán gì từ kết quả quan sát ở trên? (ii) Giá trị tuyệt đối của d có tỉ lệ thuận với đại lượng nào?

(iii) Dấu của d phụ thuộc điều kiện gì? Điều kiện đó có mối liên hệ nào với các hàm lượng giác đã học?

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV chốt lại: (i) Dựa vào số liệu, ta có thể dự đoán d tỉ lệ với $AB \cdot CA$; (ii) Dấu của d phụ thuộc góc A nhọn hoặc tù, tương ứng với dấu của hàm $\cos A$.

– Như vậy, d có thể tỉ lệ với $AB \cdot CA \cdot \cos A$. Tiếp theo, chúng ta sẽ tìm cách kiểm tra một cách chính xác xem dự đoán trên đúng hay sai.

2. Hoạt động 2: Các hệ thức lượng trong tam giác (khoảng 30 phút)

a) Mục tiêu: HS chứng minh được định lý côsin; giải thích được cách chứng minh định lý sin; áp dụng được các định lý để tính diện tích tam giác bằng một số cách khác nhau.

b) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ trong mục Nội dung.

Nội dung: Cho tam giác ABC, BH là đường cao. Sử dụng định lý Pitagore và hệ thức lượng trong tam giác vuông để biến đổi biểu thức $d = BC^2 - (AB^2 + CA^2)$ theo hướng đã dự đoán ở trên.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS thực hiện biến đổi biểu thức. GV gợi ý/nhắc lại một số kiến thức đã học về tam giác vuông; nhấn mạnh mục tiêu là kiểm tra sự phụ thuộc của d vào $AB \cdot CA \cdot \cos A$ để định hướng cho HS biến đổi.

Sản phẩm:

1. Nếu A là góc nhọn:

$$\begin{aligned}d &= BC^2 - (AB^2 + CA^2) = BC^2 - (BH^2 + HA^2) - (CH^2 + HA^2) \\&= BC^2 - (BH^2 + CH^2) - 2HA^2 - 2CH \cdot HA = -2HA \cdot CA\end{aligned}$$

Mà $HA = AB \cdot \cos A$, nên ta có $d = -2AB \cdot CA \cdot \cos A$.

2. Nếu A là góc tù:

$$\begin{aligned}d &= BC^2 - (AB^2 + CA^2) = BC^2 - (BH^2 + HA^2) - (CH^2 + HA^2) \\&= BC^2 - (BH^2 + CH^2) - 2HA^2 + 2CH \cdot HA = 2HA \cdot CA\end{aligned}$$

Mà $HA = AB \cdot \cos(\pi - A) = -AB \cdot \cos A$, nên ta có $d = -2AB \cdot CA \cdot \cos A$.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV chọn 2 HS có chuẩn bị tốt (biến đổi đúng hoặc gần đúng hướng) lên bảng trình bày: mỗi HS một trường hợp tam giác nhọn và tù; yêu cầu HS khác nhận xét về bài làm trên bảng.

– GV tổ chức cho HS thảo luận: (i) tổng hợp hai kết quả trên cho ta kết quả gì? (ii) phát hiện thêm những mối liên hệ khác tương tự.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV chốt lại: (i) Cả hai trường hợp đều cho ta một công thức chung

$$BC^2 - (AB^2 + CA^2) = -2AB \cdot CA \cdot \cos A.$$

Chuyển vế, ta được:

$$BC^2 = AB^2 + CA^2 - 2AB \cdot CA \cdot \cos A \text{ hay } a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

(ii) Tương tự, ta có thể tính các cạnh b và c như sau:

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B,$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$

– Ba kết quả trên đúng với mọi tam giác ABC và đó là “Định lí côsin” trong tam giác.

– Tiếp theo, GV nhấn mạnh về phương pháp tư duy vừa được áp dụng để “tìm ra” định lí côsin; thuyết trình nêu vấn đề và hướng dẫn HS phát hiện thêm mối quan hệ giữa các yếu tố của tam giác: định lí sin và một số công thức tính diện tích hệ quả.

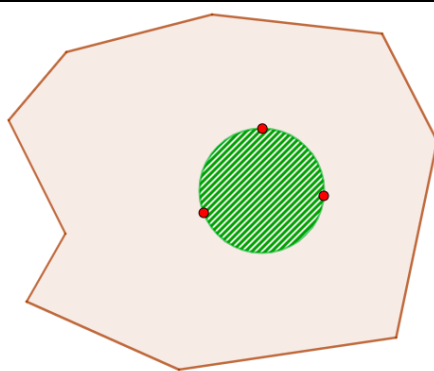
3. Hoạt động 3: Xây dựng phương án tính diện tích từ xa (khoảng 40 phút)

a) Mục tiêu: HS nhận diện được khái niệm giải tam giác; vận dụng được các định lí và công thức tính diện tích trong các bài toán gắn với thực tiễn.

b) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chọn 1–2 ví dụ cụ thể để áp dụng kiến thức vừa học. Dựa vào đó, GV phân tích kĩ về việc xác định các yếu tố trong tam giác (giải tam giác). Tiếp theo, GV chia lớp thành từng nhóm 2 HS và yêu cầu vận dụng tương tự vào bài toán gắn với thực tiễn ở mục Nội dung.

Nội dung: Một chiếc lồng nuôi cá hình tròn ở giữa một hồ nước lớn (xem Hình) mà ta khó tiếp cận trực tiếp để thực hiện đo đạc. Người ta cần tính diện tích của miếng vật liệu cần mua để phủ kín miếng của chiếc lồng cá đó. Em hãy đề xuất phương án để có thể tính diện tích của miếng chiếc lồng đó từ trên bờ hồ.



Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS nghiên cứu kết nối kiến thức vừa học với nhiệm vụ. GV có thể gợi ý HS tạo ra các tam giác để sử dụng các hệ thức đã biết.

Sản phẩm:

- Bản vẽ phương án (chứa các tam giác) cho phép sử dụng các hệ thức trong tam giác.
- Các bước tính toán chi tiết để tìm ra diện tích.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV di chuyển trong lớp để quan sát, phát hiện và đặt câu hỏi gợi ý để HS định hướng xem xét lại phương án của nhóm.

– GV tổ chức cho lớp thảo luận về các bước tính và cách áp dụng các hệ thức lượng trong tam giác.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét chung về hoạt động của lớp; chọn và nhận xét về tính hợp lý của 1–2 phương án; thu lại sản phẩm của cả lớp để chấm điểm.

4. Hoạt động 4: Thực hành (khoảng 5 phút giao nhiệm vụ; làm ở nhà)

a) Mục tiêu: HS vận dụng được kiến thức và kỹ năng đã học để đo đạc thực tế khoảng cách (chiều cao) từ xa.

b) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: Nếu không có điều kiện tổ chức một thực hành đo đạc kiểm chứng phương án ở trên, GV có thể giao cho HS một nhiệm vụ nhỏ tương tự như mục Nội dung.

Nội dung: Đo khoảng cách (hoặc chiều cao của một vật) từ xa.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS lựa chọn đối tượng cần đo; thực hiện đo đạc số liệu và tính toán.

Sản phẩm:

Bản báo cáo với nội dung là hình vẽ và các bước tính toán cụ thể, kết quả chính xác.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu HS nộp báo cáo kết quả đo đạc và tính toán qua Zalo.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét và chấm điểm trực tiếp vào báo cáo của HS.

3.2. Lực đàn hồi của lò xo: ĐỊNH LUẬT HOOKE

Môn học: Vật lý – Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

Sau bài học này, học sinh hình thành được các kiến thức sau:

– Khi lò xo bị biến dạng dọc theo trục của nó, sẽ sinh ra lực đàn hồi có điểm đặt ở vật gây ra biến dạng, có chiều ngược với chiều biến dạng

– Độ lớn tuân theo định luật Hooke: Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo: $F_{dh} = k|\Delta\ell|$ trong đó: k là độ cứng hay hệ số đàn hồi của lò xo (đơn vị: N/m); $|\Delta\ell| = |\ell - \ell_0|$ là độ biến dạng (độ nén hay độ dãn) của lò xo (đơn vị: N/m).

2. Năng lực

Học sinh được hình thành và phát triển một số năng lực với các biểu hiện cụ thể sau đây:

- Nêu được vai trò của lực đàn hồi của lò xo trong một số ví dụ thực tế.
- Nêu được sự xuất hiện của lực đàn hồi khi có sự biến dạng và đặc điểm (điểm đặt, phương, chiều và độ lớn) trong trường hợp lò xo bị kéo hoặc nén;
- Mô tả được các đặc tính của lò xo: giới hạn đàn hồi, độ biến dạng, độ cứng.
- Thảo luận, thiết kế phương án và thực hiện được phương án để tìm mối liên hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo, từ đó phát biểu được định luật Hooke.
- Thiết kế và chế tạo được cân lò xo đơn giản trên cơ sở vận dụng định luật Hooke và theo các điều kiện cho trước.

3. Phẩm chất

- Cẩn thận trong việc sử dụng các vật dụng, dụng cụ để đo đạc, thi công chế tạo cân cầm tay có bộ phận lò xo, tránh gây nguy hiểm.
- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, sản phẩm chế tạo

II. Thiết bị dạy học và học liệu

Giáo viên chuẩn bị sẵn các vật liệu sau cho học sinh:

- Các thiết bị dạy học: giấy A4, mẫu bản kế hoạch...
- Nguyên vật liệu và dụng cụ cho mỗi nhóm học sinh:
 - + 1 chiếc lò xo dài 5cm, độ cứng cỡ từ 60 N/m đến 80 N/m.
 - + 1 dây kim loại dài 45cm, đường kính 1mm.
 - + 1 ống nhựa dài 30cm, đường kính 2cm.
 - + 1 kéo.
 - + 1 thước kẻ có giới hạn đo 20cm.
 - + 1 bút viết.
 - + 10 quả nặng (loại 50g).
 - + 1 vật nặng có khối lượng nhỏ hơn 500g.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

– Phát hiện được mối quan hệ tỉ lệ giữa độ lớn của lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo dựa vào kiến thức về lực đàn hồi của lò xo và điều kiện cân bằng của chất điểm đã học.

– Xác định được nhiệm vụ chế tạo cân lò xo với cơ sở để thực hiện là mối quan hệ tỉ lệ giữa độ lớn lực đàn hồi với độ biến dạng của lò xo.

b. Nội dung

– Học sinh tìm hiểu lí do cần thiết để thiết kế và chế tạo một cân lò xo cầm tay đơn giản.

– Học sinh thảo luận, nêu phương án xác định khối lượng của một vật nặng bằng các dụng cụ cho trước (bao gồm: 01 vật nặng có khối lượng m chưa biết, một quả nặng khối lượng 50g, 1 lò xo dài 5cm, 1 thước kẻ học sinh có giới hạn đo (GHĐ) 20cm). Ghi lại các bước thực hiện xác định khối lượng của vật theo phương án đề xuất.

– Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo cân lò xo với các vật liệu được cung cấp (bao gồm: lò xo, ống nhựa, dây kim loại, kéo, quả nặng, bút, thước).

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép phương án xác định khối lượng của vật có chỉ rõ các bước tiến hành cụ thể và giải thích.

– Hình vẽ biểu diễn các lực tác dụng vào vật khi được treo vào đầu lò xo.

d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên phát cho mỗi nhóm học sinh (4 – 5 thành viên) 1 bộ dụng cụ gồm 1 lò xo dài 5cm, 1 quả nặng 50g, một vật nặng chưa biết khối lượng và thước kẻ GHĐ 20cm; yêu cầu học sinh thảo luận nhóm trong 10 phút, nêu phương án để xác định khối lượng của vật.

– Học sinh nhận dụng cụ, tiến hành thảo luận, thử nghiệm và giải thích lý do lựa chọn tiến hành phương án xác định khối lượng của vật.

Trường hợp học sinh không thể nêu phương án, giáo viên có thể gợi ý thông qua các câu hỏi:

+ *Khi treo vật 50g vào lò xo, chiều dài của lò xo thay đổi như thế nào?*

+ *Lực đàn hồi của lò xo có mối liên hệ gì với trọng lượng của vật treo?*

Vẽ hình minh họa?

+ *Độ giãn của lò xo có mối liên hệ gì với trọng lượng của vật treo?*

+ *Hãy kiểm tra điều đó bằng cách sử dụng thêm một quả nặng nữa (giáo viên bổ sung một quả nặng 50g nữa).*

+ *Từ điều kiện cân bằng của vật, hãy viết biểu thức xác định khối lượng của vật?*

– Giáo viên tổ chức cho các nhóm biểu diễn kết quả và xác định xem phương án thực nghiệm của nhóm nào cho kết quả khối lượng của vật là chính xác nhất; so sánh và giải thích hoặc bình luận tại sao sử dụng cùng bộ dụng cụ lại cho kết quả có độ chính xác khác nhau.

– Giáo viên nhận xét, đánh giá. Từ kết quả trải nghiệm của học sinh và phân tích, giáo viên giao nhiệm vụ học sinh thiết kế và chế tạo cân lò xo cầm tay với các tiêu chí cụ thể: *Với bộ dụng cụ gồm một chiếc lò xo dài 5cm, một sợi dây kim loại dài 45cm và có đường kính 1mm, một ống nhựa dài 30cm có đường kính 2 cm, kéo, thước kẻ, bút viết và một quả nặng loại 50g. Hãy thiết kế và chế tạo một cân lò xo có độ chia nhỏ nhất trên thang đo ứng với khối lượng tối đa 10g, sai số tối đa 15%.*

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

a. Mục tiêu

– Thực hiện được thí nghiệm và xác định được mối quan hệ tỉ lệ giữa độ lớn lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo, từ đó khái quát nên định luật Hooke.

– Thiết kế được cân lò xo đảm bảo các tiêu chí đề ra, dựa trên các kiến thức thu được từ thực nghiệm về lực đàn hồi.

b. Nội dung

– Học sinh đọc sách giáo khoa/tài liệu đọc, tiến hành thí nghiệm với các quả nặng và các lò xo khác nhau để thu thập thêm các số liệu thực nghiệm, từ đó khái quát và ghi nhận các kiến thức trọng tâm là định luật Hooke về lực đàn hồi của lò xo.

– Học sinh thảo luận về các thiết kế khả dĩ của cân lò xo và đưa ra giải pháp dựa vào định luật Hooke. Giáo viên có thể gợi ý thông qua các câu hỏi để học sinh tìm hiểu và giải đáp:

+ *Lò xo được sử dụng có độ cứng (hệ số đàn hồi) là bao nhiêu?*

+ *Giá trị của lực ứng với khoảng cách giữa hai vạch chia liên tiếp là bao nhiêu?*

+ *Với vật liệu được cung cấp, trọng lượng tối đa cân có thể cân được là bao nhiêu?*

– Cá nhân học sinh xây dựng bản thiết kế cân lò xo, có thể thảo luận toàn nhóm và báo cáo với giáo viên khi được hỏi.

– Nhóm học sinh thảo luận, từng học sinh hoàn thiện bản thiết kế và nộp cho giáo viên.

– Yêu cầu cho bản thiết kế:

+ *Bản thiết kế trình bày trên một trang giấy A4 bằng bút viết (không dùng bút chì).*

+ *Bản thiết kế chi tiết có kèm hình vẽ, mô tả rõ kích thước, giá trị lực ứng với các vạch chia.*

– Giáo viên có thể gợi ý: Sử dụng kiến thức vẽ kĩ thuật về các hình chiếu, lò xo, tỉ lệ xích để thể hiện hình ảnh cân lò xo, mô tả cách lắp ghép, các vạch chia và giá trị lực ứng với các vạch chia.

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép mối quan hệ giữa độ lớn lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo và định luật Hooke.

- Bản phác thảo thiết kế cân lò xo trong vở cá nhân.
- Lời mô tả có căn cứ cho các giải pháp.
- Bản thiết kế cân lò xo được trình bày rõ trên giấy đảm bảo các tiêu chí.

d. Cách thức tổ chức hoạt động

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm:
 - + *Tiến hành thí nghiệm xác định rõ mối quan hệ giữa lực đàn hồi với độ biến dạng ở lò xo; kết hợp đọc sách giáo khoa để tìm hiểu định luật (định luật Hooke).*
 - + *Từng cá nhân chủ động xây dựng bản thiết kế cân lò xo theo yêu cầu.*
 - + *Chứng minh vị trí của các vạch chia ứng với giá trị lực được xác định dựa trên thực nghiệm hoặc bằng tính toán.*
- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm:
 - + *Tự đọc và nghiên cứu sách giáo khoa và các tài liệu tham khảo; tiến hành thí nghiệm. Học sinh ghi vào vở hoặc giấy kết quả thí nghiệm xác định mối quan hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của của lò xo; giải thích được cách xác định vị trí vạch chia của thang đo tương ứng với giá trị lực được xác định bằng thực nghiệm và tính toán.*
 - + *Từng cá nhân xây dựng và hoàn thiện bản vẽ cân lò xo.*
 - + *Tìm hiểu các kiến thức nền để giải thích cho bản thiết kế*
- Giáo viên quan sát, phỏng vấn, gợi ý học sinh và hỗ trợ khi cần thiết.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Trình bày, bảo vệ được giải pháp thiết kế và phương án chế tạo cân lò xo; giải thích được cơ sở khoa học và nguyên lý của cân lò xo.
- Điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế cân lò xo trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

b. Nội dung

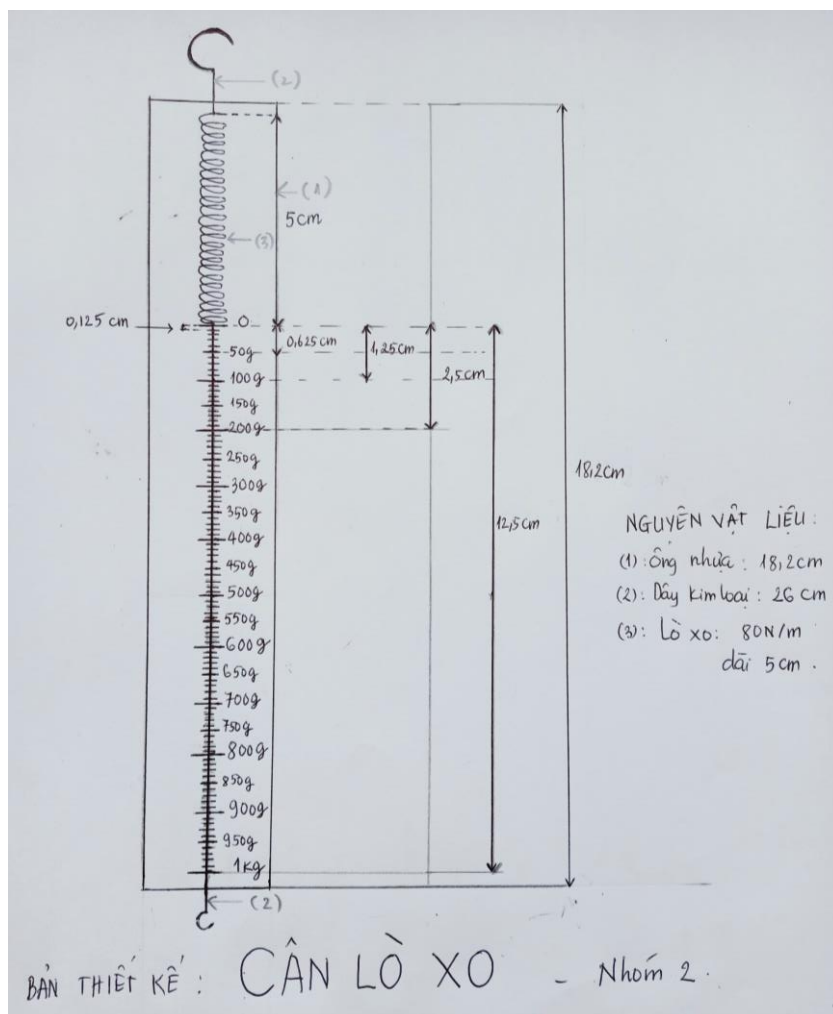
- Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:
 - + *Từng học sinh trình bày lại thiết kế kèm các tính toán cụ thể đã ghi trong vở; nêu rõ vị trí các vạch và cách xác định.*
 - + *Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.*

– Nhóm lập bản phân công công việc cho các thành viên, lên kế hoạch chế tạo và thử nghiệm.

c. Sản phẩm học tập

Bản ghi trên giấy A4 trình bày toàn bộ thiết kế sau khi thảo luận chung, bao gồm: Hình vẽ các bộ phận của cân lò xo, thể hiện rõ các vạch chia, kích thước và thể hiện được cách lắp ráp cụ thể.

Ví dụ một bản thiết kế cân lò xo:



d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên yêu cầu các nhóm tổ chức thảo luận:

+ Từng học sinh trình bày phương án thiết kế theo các nội dung được hướng dẫn (ở hoạt động 2) dưới sự điều hành của trưởng nhóm.

+ Thảo luận nhóm để lựa chọn thiết kế tốt nhất và hoàn thiện thiết kế chung.

– Giáo viên quan sát bao quát để các nhóm tự làm việc và trợ giúp khi cần thiết.

– Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; dặn dò học sinh các lưu ý cần thiết, đặc biệt là giữ lò xo trong giới hạn đàn hồi và giữ an toàn khi thao tác với lò xo trước khi bước vào hoạt động chế tạo và thử nghiệm cân lò xo.

– Giáo viên nêu yêu cầu nội dung báo cáo sản phẩm trong hoạt động tiếp theo:

- + *Giới thiệu bản thiết kế ban đầu.*
- + *Những điều chỉnh trong quá trình chế tạo (nếu có).*
- + *Kinh nghiệm và những khó khăn gặp phải trong quá trình chế tạo.*
- + *Thử nghiệm với bộ quả cân mẫu.*

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

a. Mục tiêu

– Chế tạo được cân lò xo dựa trên bản thiết kế đã hoàn thiện và sự phê duyệt của giáo viên.

– Thử nghiệm và đánh giá được cân lò xo về mức độ chính xác, sự chắc chắn và tính thẩm mỹ đáp ứng các yêu cầu đặt ra ban đầu; giải thích và điều chỉnh về những sai số, tồn tại.

b. Nội dung

– Học sinh dựa vào thông số trong bản thiết kế, tiến hành các bước làm cân lò xo theo phân công của nhóm.

Gợi ý các bước thực hiện:

- + *Làm thí nghiệm để xác định độ cứng của lò xo được phát.*
- + *Gia công lắp ráp các bộ phận của cân theo thiết kế.*
- + *Thử nghiệm để xác định vị trí các vạch chia, điều chỉnh lại thiết kế (nếu cần).*
- + *Ghi chép lại quá trình hoạt động, kết quả các lần thử nghiệm và khó khăn gặp phải trong quá trình chế tạo cân.*

c. Sản phẩm học tập

– Đối với nhóm học sinh: Một chiếc cân lò xo đã được hoàn thiện theo đúng tiêu chí đặt ra ban đầu (ở Hoạt động 1).

– Đối với các nhân học sinh: Bản ghi chép những điều chỉnh thiết kế (nếu có) trong vở.

Ví dụ về sản phẩm cân lò xo



d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ hoàn thiện chế tạo cân theo các bước.
- Học sinh tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

5. Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

a. Mục tiêu

- Giới thiệu được cân lò xo về các phương diện cấu tạo, nguyên lí làm việc, cấp độ chính xác, quá trình chế tạo và một số thông số khác của cân.
- Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về cân lò xo của nhóm mình và các nhóm khác.
- Đề xuất được phương án cải tiến sản phẩm theo góp ý.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh trưng bày cân kèm theo bản thiết kế.

– 2 nhóm có thiết kế khác biệt nhất (hoặc có cả nhóm thất bại và nhóm thành công) lần lượt báo cáo trước lớp theo các nội dung được giáo viên hướng dẫn (Hoạt động 3). Các nhóm còn lại chia sẻ ý kiến và thảo luận.

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép các góp ý, bình luận, câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên cho sản phẩm của mình.

– Bản ghi chép các thông tin về sản phẩm, kinh nghiệm chia sẻ, ý tưởng... được ghi lại trong quá trình nghe trình bày của các nhóm khác.

d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm:

+ *Nội dung theo các hướng dẫn ở Hoạt động 3, ưu tiên trình bày những điểm khác biệt so với (những) nhóm trình bày trước.*

+ *Thời gian báo cáo và thảo luận: 7 phút.*

+ *Yêu cầu đối với các nhóm còn lại: Có ít nhất 1 ý kiến về phần báo cáo của nhóm đang trình bày.*

– Các nhóm chia sẻ về kết quả, đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ thiết kế và chế tạo; học sinh ghi vào vở những lưu ý và điều chỉnh từ gợi ý, đánh giá và phân tích của giáo viên.

– Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết.

MỘT SỐ LƯU Ý KHI TRIỂN KHAI:

+ *Với hầu hết lò xo dễ tìm mua ở Việt Nam, lò xo không dẫn đều khi vật treo nhỏ hơn 200g, do đó nếu không tìm mua được loại lò xo chuẩn, giáo viên có thể cung cấp các quả nặng 200g thay vì 50g ở các hoạt động và yêu cầu học sinh giải thích sự thiếu chính xác khi cân các vật nhỏ hơn 200g.*

+ *Trong trường hợp không có đủ quả nặng mẫu, giáo viên có thể thay thế bằng các vật (túi sỏi, cát...) với khối lượng xác định đúng bằng khối lượng các vật mẫu.*

3.3. XE THỂ NĂNG

Môn học: Vật lí – Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 03 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

- Từ phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu bằng không, rút ra được động năng của vật có giá trị bằng công của lực tác dụng lên vật.
- Nêu được công thức tính thế năng trong trường trọng lực đều, vận dụng được trong một số trường hợp đơn giản.
- Phân tích được sự chuyển hoá động năng và thế năng của vật trong một số trường hợp đơn giản.
- Nêu được khái niệm cơ năng; phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng và vận dụng được định luật bảo toàn cơ năng trong một số trường hợp đơn giản.
- Từ tình huống thực tế, thảo luận để nêu được định nghĩa hiệu suất, vận dụng được hiệu suất trong một số trường hợp thực tế.

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức:

- Từ phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều với vận tốc ban đầu bằng không, rút ra được động năng của vật có giá trị bằng công của lực tác dụng lên vật.
- Nêu được công thức tính thế năng trong trường trọng lực đều, vận dụng được trong một số trường hợp đơn giản.
- Phân tích được sự chuyển hoá động năng và thế năng của vật trong một số trường hợp đơn giản.
- Nêu được khái niệm cơ năng; phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng và vận dụng được định luật bảo toàn cơ năng trong một số trường hợp đơn giản.
- Từ tình huống thực tế, thảo luận để nêu được định nghĩa hiệu suất, vận dụng được hiệu suất trong một số trường hợp thực tế

2. Năng lực

- Vận dụng được kiến thức về sự bảo toàn và chuyển hóa năng lượng (cơ năng) và sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ để biểu đạt được bản thiết kế xe thể năng.
- Đề xuất được bản thiết kế xe thể năng với đầy đủ các thông số cụ thể.
- Lắp ráp, chế tạo được mô hình xe thể năng dựa trên bản thiết kế.

- Tiến hành thực nghiệm thu thập và xử lý số liệu về độ cao của vật nặng và vận tốc của xe thể năng.

3. Phẩm chất

– Tự lực, trách nhiệm trong quá trình nghiên cứu học liệu tìm hiểu về động năng, thế năng và cơ năng, thực hiện các nhiệm vụ được giao.

– Trung thực, trách nhiệm trong quá trình đo đạc, tính toán các thông số của xe (khối lượng, độ cao,...)

II. Thiết bị dạy học và học liệu

– Các thiết bị dạy học: giấy A4, điện thoại cảm ứng (để kiểm tra vận tốc chuyển động).

– Nguyên vật liệu và dụng cụ cho mỗi nhóm học sinh:

STT	Nguyên vật liệu/dụng cụ	Mô tả	Số lượng	Ghi chú
1	Giấy foam	30 cm x 30 cm	01 tấm	Làm thân xe
2	Đĩa CD hoặc nắp chai		04 cái	Làm bánh xe
3	Ống hút hoặc que gỗ	Đường kính ~ 0,5cm, dài 20 cm	02 chiếc	Làm trục bánh xe
4	Dây dù/dây cước		1 m	
5	Ròng rọc	Đường kính trục ~ 1,0 cm	01 cái	
6	Súng bắn keo	Loại nhỏ	01 cái	
7	Vật nặng	Khối lượng 0,5 kg	01 vật	
8	Giấy vẽ	Loại A0	01 tờ	Để vẽ bản thiết kế
9	Bút dạ	Loại 2 đầu khác nhau	02 cái	Để vẽ bản thiết kế

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1. Đặt vấn đề (15 phút)

a) Mục tiêu: HS mô tả được hoạt động của xe dùng năng lượng (thế năng) do chính xe tạo ra.

b) Tổ chức thực hiện

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV cho HS quan sát video về chuyển động của xe trên mặt phẳng nghiêng và trả lời câu hỏi như mục nội dung.

Nội dung:

Video xe chuyển động: https://youtu.be/Tknjc__0CCE

Em hãy quan sát video và trả lời các câu hỏi sau:

- “Tại sao xe không có động cơ mà vẫn chạy được?”

- “Nếu xe đặt nằm ngang thì xe có chạy được không?”
- “Xe sử dụng năng lượng từ đâu để có thể chạy được?”

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS quan sát, khám phá, tìm tòi cơ chế hoạt động của xe qua video mà giáo viên cung cấp.

Sản phẩm:

HS mô tả và giải thích định tính về cơ chế hoạt động của xe thể năng:

- Xe chuyển động được và thay đổi độ cao so với ban đầu.
- Nếu đặt xe nằm ngang sẽ không chạy được.
- Năng lượng mà xe sử dụng chính là thế năng ban đầu của xe (khi ở đỉnh mặt phẳng nghiêng).

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV huy động tinh thần xung phong của HS: gọi 1–2 HS dự đoán đúng phát biểu tại chỗ.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

- GV nhận xét và chốt lại theo nội dung.

- Xe sử dụng năng lượng là **thế năng hấp dẫn** (do ban đầu vật đặt tại đỉnh mặt phẳng nghiêng).
- Nếu ban đầu đặt xe trên mặt phẳng ngang thì xe không chạy được.
- Khi xe chạy thì xe có **động năng**. Như vậy, trong quá trình hoạt động của xe, thế năng đã chuyển hóa thành động năng.

2. Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức trọng tâm và xây dựng bản vẽ thiết kế (45 phút)

a) Mục tiêu

- HS hình thành kiến thức mới về thế năng trọng trường (thế năng hấp dẫn), động năng, cơ năng, sự chuyển hóa năng lượng.

- HS đề xuất được giải pháp và xây dựng bản thiết kế xe thể năng.

b) Tổ chức thực hiện

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chia lớp thành các nhóm (mỗi nhóm từ 5–7HS) sau đó đặt ra nhiệm vụ cho HS thiết kế, chế tạo xe thể năng chạy trên mặt phẳng ngang đảm bảo các tiêu chí

- + Xe sử dụng năng lượng từ thế năng của vật nặng có khối lượng 0,2 kg.
- + Xe chạy trên mặt phẳng ngang với vận tốc là 1 m/s.

Thông qua việc yêu cầu học sinh thực hiện nội dung.

Nội dung

1. Đọc SGK theo hướng dẫn và ghi chép nội dung kiến thức nền vào vở thông qua trả lời các câu hỏi:

+ Xe chuyển động được, khi đó xe có động năng. Vậy động năng là gì ? Động năng được tính như thế nào?

+ Vật nặng tạo ra thế năng hấp dẫn. Thế năng hấp dẫn của vật nặng được tính như thế nào?

+ Khi vật nặng di chuyển xuống dưới thấp, đồng thời xe cũng di chuyển. Như vậy thế năng đã chuyển hóa thành động năng như thế nào?

2. Xây dựng phương án thiết kế xe thế năng với đầy đủ các thông số (khối lượng, kích thước, vật liệu,.....)

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: GV quan sát, hỗ trợ học sinh, đặt các câu hỏi gợi mở để học sinh xác định được kiến thức liên quan đến việc xây dựng bản thiết kế xe thế năng và vận dụng kiến thức để xây dựng phương án/bản thiết kế xe thế năng đáp ứng được các tiêu chí đề ra.

Sản phẩm:

❖ Động năng

– *Động năng* là dạng năng lượng của một vật có được do nó đang chuyển động:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

– *Định lý động năng*: Độ biến thiên động năng của một vật trong một quá trình bằng tổng công thực hiện bởi các ngoại lực tác dụng lên vật trong quá trình đó:

$$\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \sum A$$

❖ Thế năng trọng trường (thế năng hấp dẫn)

– *Thế năng trọng trường* (thế năng hấp dẫn) của một vật là dạng năng lượng tương tác của Trái Đất và vật, ứng với một vị trí xác định của vật trong trọng trường

$$W_t = mgz$$

❖ Cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường

- *Cơ năng* của vật chuyển động dưới tác dụng của trọng lực bằng tổng động năng và thế năng của vật

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + mgz \quad (\text{J})$$

- *Bảo toàn cơ năng*: nếu vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng là đại lượng được bảo toàn

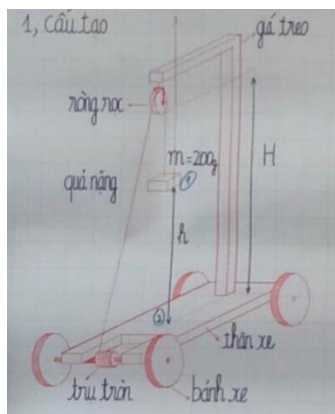
$$W_1 = W_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 + mgz = \text{const}$$

- Sự bảo toàn và chuyển hóa năng lượng:

$$A_c = W_2 - W_1$$

✓ Bản thiết kế xe thể năng đảm bảo các tiêu chí đề ra.

Trường hợp các nhóm học sinh không thể đưa ra được giải pháp, phương án thiết kế, GV có thể gợi ý 01 phương án thiết kế.



M: khối lượng của xe

m: khối lượng vật nặng

h: độ cao của vật nặng

v: vận tốc của xe

Khi vật nặng khi ở độ cao h, cơ năng của xe:

$$W_1 = W_t = mgh$$

Khi vật nặng di chuyển xuống vị trí thấp nhất thì cơ năng của xe là:

$$W_2 = W_d = \frac{1}{2} Mv^2$$

Theo định luật bảo toàn cơ năng:

$$W_1 = W_2$$

$$mgh = \frac{1}{2} Mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2mgh}{M}}$$

Xe chạy được vận tốc là 1 m/s thì vật nặng phải có độ cao tối thiểu là:

$$h = \frac{M}{2mg}$$

Để xe đi được càng xa thì tại A xe có vận tốc càng lớn

$$W_{dA} = \frac{1}{2} Mv^2$$

Do đó, xe được thiết kế phải gọn, nhẹ.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV di chuyển trong lớp để quan sát, phát hiện và đặt câu hỏi gợi ý để HS định hướng xem xét lại thiết kế của mình.

– GV tổ chức cho HS nghiên cứu kiến thức, thảo luận theo nhóm, đề xuất và lựa chọn phương án thiết kế xe thể năng tối ưu chung của nhóm.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét chung về quá trình hoạt động của lớp; nhấn mạnh các tiêu chí, tầm quan trọng của việc vận dụng những kiến thức/kĩ năng đã học vào việc tính toán chính xác các số liệu của bản thiết kế.

3. Hoạt động 3. Trình bày bản thiết kế xe thể năng (30 phút)

a) *Mục tiêu:* HS hoàn thiện bản thiết kế xe thể năng của nhóm.

b) *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV nhắc lại tiêu chí của sản phẩm và giao nhiệm vụ như mục nội dung

Nội dung: Thuyết trình về phương án/bản thiết kế xe thể năng về những nội dung sau:

1. Trình bày bản thiết kế trong đó nói rõ cơ sở vật lý của từng yếu tố trong bản thiết kế, kích thước nào tối ưu.

- + Để xe chạy được với vận tốc tối thiểu là 1 m/s thì độ cao của vật nặng được điều chỉnh như thế nào?
- + Khối lượng của xe có ảnh hưởng đến vận tốc của xe?
- + Ma sát trong quá trình chuyển động ảnh hưởng đến vận tốc của xe như thế nào?
- + Có phải toàn bộ thể năng của vật nặng chuyển hóa hết thành động năng của xe?

2. Các nhóm ghi nhận lại nhận xét, góp ý và điều chỉnh bản thiết kế.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS đại diện các nhóm thuyết trình về bản thiết kế xe thể năng và trả lời các câu hỏi thảo luận. GV tổ chức, điều hành.

Sản phẩm:
Bản thiết kế xe thể năng với đầy đủ cả thông số (khối lượng, kích thước, vật liệu,...)

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV mời đại diện các nhóm lên bảng trình bày về bản thiết kế mà nhóm đã thống nhất, các nhóm còn lại chú ý lắng nghe, nhận xét và phản biện.

Bước 4: Kết luận và nhận định:

– GV sử dụng các bản thiết kế mà HS đã xây dựng, lựa chọn các điểm lưu ý trong các bài trình bày, bình luận và giải thích cụ thể gắn với kiến thức bài học.

– GV nhận xét góp ý và tổng hợp lại những kiến thức cần sử dụng trong việc thiết kế xe thể năng đảm bảo các tiêu chí đề ra.

4. Hoạt động 4. Chế tạo và thử nghiệm (20 phút)

a) Mục tiêu

- HS chế tạo được xe thể năng đáp ứng các tiêu chí đã đề ra.
- HS điều chỉnh được xe thể năng nếu chưa phù hợp với tiêu chí đề ra.

b) Tổ chức thực hiện

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chuyển giao nhiệm vụ như mục nội dung.

Nội dung:

1. Sử dụng các nguyên vật liệu được cung cấp, tiến hành thi công và thử nghiệm xe thể năng dựa trên bản thiết kế đã thống nhất.
2. Từ kết quả thực nghiệm, nhận xét, đánh giá và điều chỉnh sản phẩm.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS tiến hành chế tạo xe thể năng dựa trên bản thiết kế đã thống nhất với các nguyên vật liệu được cung cấp sẵn. GV nhắc nhở HS cần trọng an toàn trong quá trình thi công.

Sản phẩm:

Mỗi nhóm có một sản phẩm là một chiếc xe thể năng đã hoàn thiện và thử nghiệm đảm bảo các tiêu chí đã đề ra.



Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

- GV di chuyển trong lớp để quan sát, phát hiện và đặt câu hỏi gợi ý theo nội dung để HS định hướng xem xét lại sản phẩm của nhóm mình.
- GV tổ chức cho HS chế tạo, thử nghiệm và điều chỉnh xe thể năng.

Nội dung

1. Vận tốc của xe có giống với kết quả tính toán trên bản vẽ thiết kế không?
2. Vì sao lại có sự khác nhau như vậy?
3. Thế năng của vật nặng có chuyển hóa hết thành động năng của xe không?
4. Đề xuất phương án thiết kế tối ưu.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét chung về tinh thần, thái độ và sự hợp tác, kế hoạch hoạt động của các nhóm trong quá trình chế tạo xe thể năng.

5. Hoạt động 5. Trình bày sản phẩm (25 phút)

a) Mục tiêu

- Các nhóm giới thiệu xe thể năng của nhóm, chia sẻ kết quả thử nghiệm, thảo luận và định hướng cải tiến sản phẩm.

b) Tổ chức thực hiện

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV nhắc lại tiêu chí của sản phẩm; nhấn mạnh về sự phù hợp của sản phẩm với bản thiết kế; nhấn mạnh về số liệu đo đạc, tính toán liên quan đến tính chất, chu vi và diện tích của hình thang cân. Sau đó, GV giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung: Thuyết trình giới thiệu sản phẩm trong 7 phút về những nội dung sau

1. Trình bày về sản phẩm xe thể năng và kết quả thực nghiệm, đánh giá, nhận xét về kết quả thu được.
2. Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm đạt hiệu quả tối ưu.
3. Các nhóm còn lại thảo luận, nhận xét và điều chỉnh, hoàn thiện sản phẩm.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS đại diện các nhóm thuyết trình và trả lời câu hỏi thảo luận từ đó đề xuất, cải tiến sản phẩm đạt hiệu quả tối ưu. GV tổ chức, điều hành lớp học.

Sản phẩm

1. Xe thể năng, nội dung trình bày trước lớp về sản phẩm của các nhóm.
2. Góp ý, bình luận của HS giữa các nhóm.
 - + Cách tính toán, vận dụng kiến thức về thể năng, động năng, cơ năng, sự chuyển hóa năng lượng để xác định độ cao tối thiểu của xe thể năng.
 - + Cách thiết kế, chế tạo xe phù hợp để xe đạt vận tốc tối đa.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV tổ chức cho HS nhận xét, đánh giá sản phẩm xe thể năng, phần trình bày của các nhóm (có thể thực hiện phiếu đánh giá gắn với tiêu chí cụ thể).

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV sử dụng các sản phẩm của HS, lựa chọn những điểm cần lưu ý trong các trình bày, bình luận và giải thích cụ thể gắn với kiến thức/kỹ năng của bài.

– GV nhận xét sản phẩm và phần trình bày của các nhóm, gợi ý cho các nhóm những đề xuất để cải tiến sản phẩm đạt hiệu quả tối ưu.

3.4. XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN TỬ CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT CHU KÌ VÀ TRONG MỘT NHÓM

BẢNG TUẦN HOÀN 3D

Môn học: Hoá học; Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 3 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

- Giải thích được xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A) (dựa theo lực hút tĩnh điện của hạt nhân với electron ngoài cùng và dựa theo số lớp electron tăng trong một nhóm theo chiều từ trên xuống dưới).
- Nhận xét và giải thích được xu hướng biến đổi độ âm điện và tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A).
- Nhận xét được xu hướng biến đổi thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide theo chu kì. Viết được phương trình hoá học minh hoạ.
- Phát biểu được định luật tuần hoàn.
- Trình bày được ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học: Mối liên hệ giữa vị trí (trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học) với tính chất và ngược lại.

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài học này, HS được học về: xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử, xu hướng biến đổi độ âm điện và tính kim loại, phi kim, xu hướng biến đổi thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide trong chu kì/nhóm; Định luật tuần hoàn.

2. Về năng lực:

– Giải thích được xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A) (dựa theo lực hút tĩnh điện của hạt nhân với electron ngoài cùng và dựa theo số lớp electron tăng trong một nhóm theo chiều từ trên xuống dưới).

– Nhận xét và giải thích được xu hướng biến đổi độ âm điện và tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A).

— Nhận xét được xu hướng biến đổi thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide theo chu kì. Viết được phương trình hoá học minh hoạ.

– Thiết kế, chế tạo được bảng tuần hoàn phù hợp với nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố và thể hiện được các xu hướng biến đổi về bán kính nguyên tử, độ âm điện, tính kim loại, phi kim, tính acid/base của các oxide và hydroxide.

- Phát biểu được định luật tuần hoàn.
- Trình bày được ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

3. Về phẩm chất:

– Cần thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo bảng tuần hoàn; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

– Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của bảng tuần hoàn.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- SGK Hoá học 10, một số hình ảnh về bảng tuần hoàn.
- Các nguyên liệu để thiết kế bảng tuần hoàn 3D: giấy bìa cứng, súng bắn keo, giấy màu, bút dạ... (Nguyên vật liệu do HS chuẩn bị; HS có thể chuẩn bị các nguyên vật liệu khác phù hợp với bản thiết kế.)

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Đặt vấn đề (khoảng 15 phút)

a) Mục tiêu: HS xác định được vấn đề cần giải quyết.

b) Tổ chức thực hiện

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên yêu cầu học sinh sử dụng bảng tuần hoàn và trả lời các câu hỏi:

1. Tính chất của những nguyên tử (của các nguyên tố hoá học) cũng như tính chất của các đơn chất, hợp chất tạo nên từ các nguyên tố đó như *bán kính nguyên tử, tính kim loại, tính phi kim...* có thay đổi theo quy luật trong bảng tuần hoàn không? Vì sao?
2. Có thể dễ dàng nhận ra các quy luật đó thông qua bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học thông thường hay không? Làm thế nào để dễ dàng nhận ra quy luật đó?

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học và trả lời các câu hỏi. GV hướng dẫn HS có thể dựa vào nguyên tắc sắp xếp đã học để đưa ra câu trả lời.

- Sản phẩm:** HS có thể đưa ra nhiều phương án trả lời khác nhau. Ví dụ:
1. Có theo quy luật vì các nguyên tố hoá học được sắp xếp dựa trên đặc điểm cấu hình electron, trong đó nhiều tính chất của nguyên tử, nguyên tố hoá học phụ thuộc vào lớp electron lớp ngoài cùng.
 2. Không. Vì các thông tin liên quan đến quy luật biến đổi không được thể hiện rõ ràng. Có thể thiết kế bảng tuần hoàn với những dấu hiệu để nhận biết quy luật.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

- GV yêu cầu một vài HS trả lời câu hỏi.
- GV tổ chức cho HS thảo luận: Có thể thay đổi cách thiết kế bảng tuần hoàn như thế nào để dễ dàng nhận ra các quy luật biến đổi đó?

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV chốt lại: Do các nguyên tố hóa học trong bảng tuần hoàn được sắp xếp dựa vào đặc điểm cấu hình electron nên các đặc điểm, tính chất, thành phần của các nguyên tử, đơn chất, hợp chất cũng có những quy luật biến đổi trong mỗi chu kì và nhóm. Tuy nhiên, bảng tuần hoàn có cấu tạo phẳng, thông tin trên mỗi ô nguyên tố nhiều sẽ khó nhận ra sự biến đổi. Vì vậy có thể chế tạo bảng tuần hoàn 3D với cách bố trí thông tin phù hợp để dễ dàng nhận ra quy luật biến đổi.

– GV giới thiệu mục tiêu của bài học là tìm hiểu các xu hướng biến đổi như *bán kính nguyên tử, độ âm điện, tính kim loại và phi kim của nguyên tố hoá học, tính acid/base của oxide và hydroxyde* trong bảng tuần hoàn, đồng thời thiết kế, chế tạo bảng tuần hoàn 3D thể hiện rõ ràng các quy luật đó.

2. Hoạt động 2: Tìm hiểu về các xu hướng biến đổi (khoảng 30 phút)

a) *Mục tiêu:* HS tìm hiểu các nhận xét và giải thích các xu hướng biến đổi về *bán kính nguyên tử, độ âm điện, tính kim loại/phi kim của nguyên tố hoá học*, nhận xét về tính acid/base của các oxide và hydroxyde và viết phương trình hoá học minh họa.

b) *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu mỗi HS nghiên cứu SGK để trả lời các câu hỏi định hướng và trình bày vào vở, chụp hình và gửi lên Padlet. Hoạt động này thực hiện ở nhà.

Nội dung tìm hiểu:

1. Bán kính nguyên tử được quy ước như thế nào? Bán kính nguyên tử thay đổi như thế nào trong 1 chu kì và trong một nhóm A theo chiều tăng của điện tích hạt nhân? Giải thích.
2. Độ âm điện của nguyên tử là gì? Độ âm điện của nguyên tử thay đổi như thế nào trong 1 chu kì và trong một nhóm A theo chiều tăng của điện tích hạt nhân? Giải thích.
3. Phát biểu tính kim loại, tính phi kim thông qua khả năng nhường nhận electron ở lớp vỏ ngoài cùng của các nguyên tố hoá học. Tính kim loại, phi kim của các nguyên tố hoá học thay đổi như thế nào trong 1 chu kì và trong một nhóm A theo chiều tăng của điện tích hạt nhân? Giải thích.
4. Tính acid và base của các oxide cao nhất và hydroxyde cao nhất của các nguyên tố thay đổi như thế nào trong một chu kì và trong một nhóm A theo chiều tăng của điện tích hạt nhân? Viết phương trình phản ứng minh họa cho xu hướng đối với các nguyên tố hoá học trong chu kì 2 và 3.
5. Phát biểu định luật tuần hoàn.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS đọc SGK, trả lời câu hỏi và gửi bài làm cá nhân trên Padlet.

Sản phẩm:

Kết quả trả lời của HS trên Padlet.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

- GV yêu cầu HS chấm chéo lẫn nhau. (Thực hiện tại nhà).
- GV tổ chức cho HS thảo luận tại lớp:

Dựa trên sự hiểu biết về các xu hướng biến đổi một số tính chất và định luật tuần hoàn vừa tìm hiểu hãy cho biết bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học có ý nghĩa như thế nào trong nghiên cứu hoá học?

Bước 4: Kết luận, nhận định:

- GV tổng kết một số nội dung quan trọng về (i) một số xu hướng biến đổi và (ii) ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.
- GV yêu cầu HS bổ sung và điều chỉnh những nội dung quan trọng xu hướng biến đổi một số tính chất, định luật tuần hoàn và ý nghĩa của bảng tuần hoàn vào vở.

3. Hoạt động 3: Xây dựng và lựa chọn phương án thiết kế bảng tuần hoàn 3D (khoảng 45 phút)

a) Mục tiêu: HS vận dụng được kiến thức đã học về nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn, cấu tạo bảng tuần hoàn và xu hướng biến đổi tính một số tính chất để thiết kế bảng tuần hoàn 3D theo yêu cầu.

b) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:

– GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm, thảo luận và đề xuất phương án thiết kế bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học dạng 3D với các yêu cầu cụ thể. Bản thiết kế được trình bày trên giấy khổ lớn, mô tả được cấu tạo của thiết bị kèm theo các ghi chú cụ thể về loại vật liệu của bảng tuần hoàn.

Các yêu cầu đối với bảng tuần hoàn 3D:

(1) Đủ số nguyên tố nhóm A, mỗi nguyên tố 1 ô xếp theo đúng nguyên tắc xếp các nguyên tố hoá học vào bảng tuần hoàn, kích tối đa là khổ A2.

(2) Bảng tuần hoàn có thể điều chỉnh (gập, xoay, kéo...) một cách linh hoạt, dễ dàng chuyển được tối thiểu 3 giao diện.

Thông tin trên các giao diện gồm: Số hiệu, kí hiệu hóa học, tên nguyên tố hoá học, nguyên tử khối; Cấu hình electron lớp ngoài cùng; Ứng dụng điển hình của

mỗi nguyên tố hoá học; Bán kính nguyên tử; Độ âm điện; Hóa trị cao nhất với oxi, hóa trị trong hợp chất khí với H; Tính kim loại, phi kim, acid, base.

(3) Trên mỗi giao diện của bảng tuần hoàn chọn thể hiện các loại thông tin theo 1 logic hoặc lí do hợp lí và thể hiện được sự biến đổi theo chu kì và nhóm. (Thông tin về bán kính nguyên tử, độ âm điện, hóa trị ở dạng số liệu, còn tính kim loại, phi kim, axit, base thì kể tên tính chất).

(4) Hình thức thể hiện thông tin (văn bản, hình ảnh, màu sắc, kích cỡ) trực quan, rõ nét, sinh động, nổi bật các thông số khác nhau, phân biệt được 3 giao diện dễ dàng.

(5) Chắc chắn, sử dụng được lâu dài.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS vận dụng các kiến thức/kĩ năng đã học để xây dựng và lựa chọn các phương án, đưa ra các lí lẽ để bảo vệ cho thiết kế lựa chọn.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV tổ chức cho HS báo cáo các bản thiết kế. Các HS khác và GV nhận xét, góp ý.

Một số câu hỏi thảo luận:

+ Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử/ độ âm điện/ tính kim loại/ tính phi kim/ tính acid/ tính base thể hiện như thế nào trong bảng tuần hoàn mà nhóm thiết kế?

+ Thông tin được lựa chọn và bố trí như thế nào để thể hiện xu hướng biến đổi?

+ Làm thế nào để thay đổi giao diện tương ứng với mỗi xu hướng cần tìm hiểu?

+ Tại sao chọn xếp các thông tin... trên 1 giao diện?

+ Cần bổ sung hình ảnh, thông tin nào để thể hiện rõ hơn về xu hướng biến đổi? Có thể điều chỉnh màu sắc như thế nào để thể hiện rõ hơn xu hướng biến đổi?

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét chung về hoạt động của lớp; yêu cầu mỗi nhóm điều chỉnh lại bản thiết kế sau khi nhận được góp ý. Đồng thời giáo viên nhấn mạnh các tiêu chí của sản phẩm; lưu ý về việc lựa chọn và bố trí thông tin cũng như lựa chọn vật liệu phù hợp.

4. Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm bảng tuần hoàn 3D (HS thực hiện ở nhà)

a) Mục tiêu: HS sử dụng các nguyên vật liệu để chế tạo và thử nghiệm bảng tuần hoàn 3D theo thiết kế.

b) *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm và thực hiện các nhiệm vụ:

1. Chuẩn bị nguyên vật liệu phù hợp và chế tạo bảng tuần hoàn 3D theo bản thiết kế.

2. Thử nghiệm thay đổi các giao diện của bảng tuần hoàn, đối chiếu sự đáp ứng của sản phẩm với các tiêu chí đã đặt ra.

3. Thảo luận và ghi chú điều chỉnh thiết kế (nếu có).

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc nhóm, phân công để chuẩn bị nguyên vật liệu và chế tạo bảng tuần hoàn 3D, tiến hành thử nghiệm giao diện và đánh giá sự đáp ứng với các tiêu chí đã đặt ra, từ đó đề xuất các điều chỉnh cần thiết. GV nhắc nhở HS tra cứu bản thiết kế khi làm, lưu ý an toàn khi thực hiện.

Sản phẩm:

1. Bảng tuần hoàn 3D.

2. Bản ghi kết quả thử nghiệm và đề xuất điều chỉnh.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu HS thường xuyên báo cáo tình hình thực hiện sản phẩm. GV theo dõi, định hướng khi cần thiết. Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Sản phẩm đã thực sự chắc chắn chưa? Khi điều chỉnh (gập, xoay, kéo...) có hiển thị đầy đủ thông tin theo yêu cầu không? Thông tin có phản ánh theo quy luật không? Màu sắc thể hiện hợp lý chưa?*

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét chung về tinh thần, thái độ và sự hợp tác của các nhóm trong quá trình chế tạo bảng tuần hoàn. Đồng thời GV yêu cầu HS chuẩn bị nội dung để báo cáo ở hoạt động 5.

5. Hoạt động 5: Báo cáo sản phẩm (khoảng 45 phút)

a) *Mục tiêu:* HS báo cáo về sản phẩm bảng tuần hoàn 3D.

b) *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV nhắc lại tiêu chí của sản phẩm; nhấn mạnh về sự phù hợp của sản phẩm với bản thiết kế. Sau đó, GV giao nhiệm vụ thuyết trình, giới thiệu sản phẩm với những nội dung:

Thời gian trình bày: 3 phút

Nội dung trình bày:

1. Giới thiệu về sản phẩm bảng tuần hoàn 3D và các xu hướng biến đổi một số tính chất được thể hiện trên sản phẩm.
2. Tự nhận xét về sản phẩm của nhóm đối với các tiêu chí của sản phẩm đã đặt ra, về tính tương đồng với bản thiết kế.
3. Những khó khăn đã gặp và cách thức cải tiến trong quá trình chế tạo sản phẩm.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh báo cáo về sản phẩm bảng tuần hoàn 3D, quan sát và nhận xét sản phẩm của các nhóm bạn, kiểm tra, đối chiếu với các thông số trên bản thiết kế và với yêu cầu sản phẩm đã thống nhất. Học sinh viết vào vở những phát hiện không đúng hoặc không hợp lí, ghi lại những bình luận hoặc câu hỏi cho sản phẩm mà mình quan tâm.

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– HS nhận xét phần trình bày của các nhóm và so sánh với sản phẩm của nhóm mình. Một số câu hỏi thảo luận:

+ Định luật tuần hoàn và các xu hướng biến đổi một số tính chất được thể hiện như thế nào trên sản phẩm?

+ Giải thích xu hướng biến đổi về *bán kính nguyên tử, độ âm điện, tính kim loại/phi kim?*

+ Có thể cải tiến thêm những điểm nào của bảng tuần hoàn 3D vừa thiết kế?

Bước 4: Kết luận, nhận định:

GV sử dụng các sản phẩm của HS, lựa chọn những điểm cần lưu ý trong các trình bày, bình luận và giải thích cụ thể gắn với kiến thức về xu hướng biến đổi một số tính chất trong bảng tuần hoàn, ý nghĩa của bảng tuần hoàn.

3.5. PHÂN GIẢI VÀ TỔNG HỢP CÁC CHẤT Ở VI SINH VẬT VÀ ỨNG DỤNG

Môn học: Sinh học, Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 3 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

- *Nêu được một số ví dụ về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật.*
- *Phân tích được vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên.*
- *Làm được một số sản phẩm lên men từ vi sinh vật.*

I. Mục tiêu

1. Về năng lực:

- Nêu được một số ví dụ về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật.
- Phân tích được vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên.
- Trình bày được một số ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn.
- Lập kế hoạch, tiến hành các thí nghiệm chứng minh vai trò của vi sinh vật trong phân giải các chất; nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến quá trình lên men lactic (làm sữa chua), ghi chép, đánh giá và đề xuất quy trình làm sữa chua theo các tiêu chí cần đạt của sản phẩm.
- Thực hiện được quy trình để làm được sản phẩm lên men từ vi sinh vật (sữa chua) và đánh giá sản phẩm đã thực hiện.

2. Về phẩm chất:

- Cần thận, tỉ mỉ, đảm bảo vệ sinh và an toàn thực phẩm trong quá trình thực hiện chế biến sữa chua; Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế biến và thử nghiệm và đánh giá chất lượng sản phẩm sữa chua.
- Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện quy trình, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- GV chuẩn bị: danh sách nhóm, bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm.

Bảng tiêu chí đánh giá hoạt động báo cáo sản phẩm

Nội dung đánh giá sản phẩm	Điểm	Điểm đánh giá
– Có trạng thái sệt, mịn, óng ánh trên bề mặt	30	
– Có màu trắng đục hoặc màu của nguyên liệu bổ sung	25	
– Có mùi thơm dịu	20	
– Có vị ngọt kết hợp với vị chua dịu của acid lactic	20	
– Trình bày đẹp	5	
Tổng	10	

– Nguyên liệu làm sữa chua và dụng cụ để ủ sữa chua.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a) *Mục tiêu:* Tạo hứng thú, gợi mở sự tò mò, khám phá tri thức bài học cho HS, xác định được nội dung chính của bài học là tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật.

b) *Tổ chức thực hiện*

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS kể tên các sản phẩm được tạo thành nhờ ứng dụng của vi sinh vật.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc theo nhóm, kể tên các sản phẩm như sữa chua, rượu bia, mì chính, nước mắm, phân bón hữu cơ,...

(3) Báo cáo, thảo luận: GV gọi một số HS kể tên các sản phẩm. HS khác nhận xét, bổ sung.

(4) Kết luận, nhận định: Vi sinh vật được ứng dụng nhiều trong thực tiễn. Bài học hôm nay chúng ta cùng tìm hiểu về ứng dụng của sự tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật trong đời sống và cùng thực hiện sản phẩm ứng dụng lên men làm sữa chua.

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

a) *Mục tiêu:* Xác định và làm rõ kiến thức mới về tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật (Nêu được một số ví dụ về quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật, Phân tích được vai trò của vi sinh vật trong đời sống con người và trong tự nhiên); Đề xuất được quy trình làm sữa chua.

b) *Tổ chức thực hiện*

(1) Chuyển giao nhiệm vụ:

GV chia HS thành 6 nhóm và giao các nhiệm vụ như sau:

Nhiệm vụ 1: HS hoạt động nhóm (6 HS/nhóm) đọc SGK, tìm hiểu về quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật và trả lời câu hỏi – bài tập.

Trả lời câu hỏi:

1) Vi sinh vật có thể tổng hợp những hợp chất nào? Hãy lấy một số ví dụ về quá trình tổng hợp các chất ở vi sinh vật và ứng dụng.

2) Vẽ sơ đồ quá trình phân giải protein, phân giải polysaccharide và ứng dụng.

3) Sắp xếp các sản phẩm sau vào bảng cho phù hợp: Nước tương; Phân bón hữu cơ; Nước mắm; Rượu bia; Sữa chua; Dưa chua; Cà muối.

Phân giải protein	Phân giải Polysaccharide

Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu các sản phẩm ứng dụng của quá trình lên men (có thể giao HS về nhà tìm hiểu)

Tên quá trình lên men	Công nghệ	Nguyên liệu ban đầu	Vi sinh vật tham gia

Nhiệm vụ 3: Tìm hiểu về sản phẩm lên men sữa chua: Tên một số loại, đặc điểm, nguyên nhân của vị chua trong sữa chua, nguyên liệu làm sữa chua, lí giải hiện tượng cùng nguyên liệu nhưng sản phẩm sữa chua có thể khác nhau; trạng thái sệt, lỏng hay mức độ chua có liên quan gì đến vi sinh vật.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS thực hiện nhiệm vụ, thảo luận nhóm để thực hiện các yêu cầu học tập, tranh luận về kết quả thảo luận

– Kiến thức mới thu được qua nhiệm vụ 1:

+ Quá trình tổng hợp các chất ở vi sinh vật: (1) Quá trình tổng hợp còn gọi là quá trình đồng hóa, hình thành các hợp chất để xây dựng và duy trì các hoạt động sống của sinh vật đồng thời tích lũy năng lượng; (2) Tổng hợp carbohydrate: Tổng hợp glucose thông qua các con đường: Quang hợp (vi khuẩn lam và các loài tảo); Quang khử (vi khuẩn màu lục, màu tía); Hóa tổng hợp (vi khuẩn sắt, vi khuẩn nitrat). Từ glucose sẽ tổng hợp nên các đường đa làm nguyên liệu xây dựng tế bào (thành tế bào, màng tế bào) và dự trữ năng lượng (tinh bột và glycogen). Ứng dụng: Sử dụng các vi sinh vật có khả năng quang hợp (quang tổng hợp) như vi khuẩn lam và một số loại tảo để sản xuất thực phẩm, dược phẩm, nhiên liệu. (3) Tổng hợp protein: Vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp các loại amino acid và tổng hợp các protein khi liên kết các aminoacid với nhau bằng liên kết peptide. Ứng dụng:

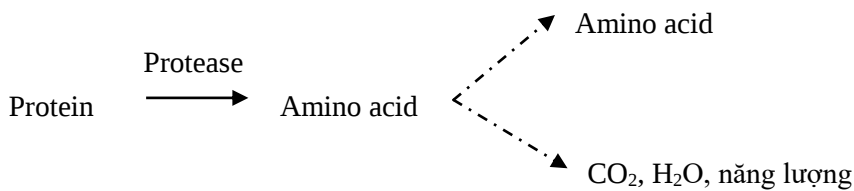
sản xuất amino acid (Sản xuất mì chính nhờ vi khuẩn *Corynebacterium glutamicum*; Sản xuất Lysin nhờ vi khuẩn *Brevibacterium flavum*; Sản xuất protein từ nấm men *S. cerevisiae*). (4) Tổng hợp lipid: Lipid được tổng hợp từ glycerol và acid béo. Ứng dụng: sản xuất dầu diesel sinh học từ vi tảo hoặc nấm men. (5) Tổng hợp nucleic acid: Một số vi sinh vật có khả năng tổng hợp ba thành phần cấu tạo nên nucleotid. Sau đó tổng hợp acid nucleic từ các nucleotid.

+ Quá trình phân giải các chất ở vi sinh vật:

(1) Phân giải Protein và ứng dụng

Vi sinh vật tổng hợp enzyme proteaza để phân giải protein thành các amino acid.

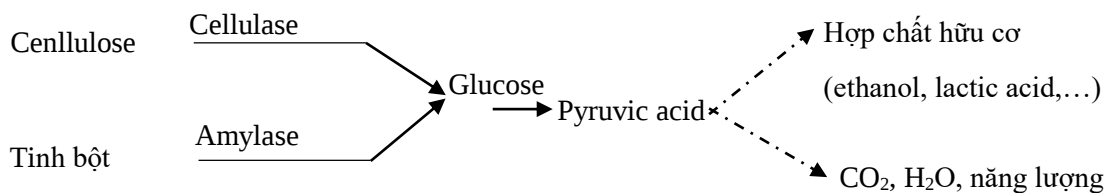
– Ứng dụng trong sản xuất nước tương từ cá, nước mắm từ đậu tương.



(2) Phân giải Polysaccharide và ứng dụng

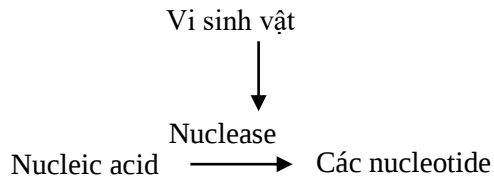
Vi sinh vật tiết ra enzyme phân giải Polysaccharide tạo thành đường đơn (xảy ra bên ngoài cơ thể). Đường đơn được vi sinh vật hấp thụ và phân giải theo con đường hô hấp hoặc lên men.

– Ứng dụng: phân giải xác thực vật thành phân bón hữu cơ; sản xuất bia rượu (nhờ nấm men); ứng dụng trong làm sữa chua, muối chua rau, củ, quả, thịt, cá, tôm (nhờ vi khuẩn lactic).



(3) Phân giải nucleic acid

Vi sinh vật tiết ra enzyme nucleic acid để phân giải nucleic acid thành các nucleotide.



– Kiến thức mới thu được qua nhiệm vụ 2:

Tên quá trình lên men	Công nghệ sản xuất	Nguyên liệu ban đầu	Vi sinh vật tham gia
Ethanol	Bia	Đại mạch	Saccharomyces cerevisiae
	Rượu	Nho và các loại quả khác	Saccharomyces cerevisiae
Acetic acid	Giấm	Ethanol	Acetobacter
Lactic acid	Phomát, sữa chua	Sữa	Lactobaccillus, streptococcus
	Dưa muối	Rau cải	Lactobaccillus plantarium

– Kiến thức mới thu được qua nhiệm vụ 3: Trên thị trường các loại sữa chua thường (Vinamilk, Ba Vì...) và sữa chua uống (Yakult, Probi...). Sữa chua đều có đặc điểm:

- + Có vị chua; vị chua này là do hoạt động của vi khuẩn Lactic.
- + Sữa chua được làm từ nguyên liệu chủ yếu là sữa và giống vi khuẩn, do các yếu tố tác động trong quá trình ủ sữa chua/ lên men tác động đến sự sinh trưởng phát triển, sinh sản và trao đổi chất của vi sinh vật dẫn đến chất lượng sữa chua khác nhau.

(3) Báo cáo, thảo luận:

+ GV tổ chức cho các nhóm báo cáo sản phẩm nhiệm vụ đã chuyển giao: Gọi 1, 2 nhóm trình bày kết quả hoạt động nhóm mời các nhóm khác góp ý, nhận xét, bổ sung.

– GV tổ chức cho lớp thảo luận về lợi ích và tác hại của phân giải các chất ở vi sinh vật.

(4) Kết luận, nhận định:

- + GV nhận xét, đánh giá hoạt động nhóm
- + GV kết luận, chuẩn hóa kiến thức và nhấn mạnh vi sinh vật có khả năng tổng hợp enzyme phân giải các đại phân tử như protein; polysaccharide. Con người ứng dụng các quá trình này để làm nước tương, nước mắm, lên men rượu, lên men lactic, xử lý rác thải,... Một trong những sản phẩm phổ biến của quá trình lên men là sữa chua.

– GV thống nhất nhiệm vụ thực hiện nhiệm vụ làm sữa chua.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn phương án tiến hành làm sữa chua

a) *Mục tiêu:* HS báo cáo kết quả thí nghiệm và lựa chọn phương án thực hiện nhiệm vụ làm sữa chua.

b) *Tổ chức thực hiện:*

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV nêu yêu cầu các nhiệm vụ cần thực hiện: Thực hiện phương án làm thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố tỉ lệ sữa/nước, lượng men, nhiệt độ, thời gian ủ đến chất lượng sữa chua và xây dựng kế hoạch thực hiện nhiệm vụ làm sữa chua.

– GV giao nhiệm vụ cho nhóm HS

Nhiệm vụ 1: Đề xuất phương án thí nghiệm nghiên cứu vai trò của vi sinh vật đến quá trình phân giải các chất và ảnh hưởng của các yếu tố sau đến quá trình lên men làm sữa chua: lượng men, nhiệt độ và thời gian ủ.

Cách làm:

Thiết kế thí nghiệm chứng minh vai trò của vi sinh vật trong quá trình phân giải các chất (thể hiện thông qua quá trình làm sữa chua) (phương án đối chứng và phương án thực nghiệm).

Tham khảo và chọn 1 công thức làm sữa chua cơ bản → sau đó thay đổi một trong các yếu tố về tỉ lệ sữa: nước, lượng men, nhiệt độ và thời gian ủ đề xuất (trên cơ sở phân tích lí thuyết ảnh hưởng của các yếu tố này đến chất lượng sản phẩm (bản chất là ảnh hưởng của các yếu tố đến tốc độ phản ứng lên men) → đề xuất phương án thay đổi các yếu tố đó → chia nhiệm vụ cho các cá nhân thực hiện làm đề nghiên cứu ảnh hưởng của chúng.

Mỗi yếu tố chọn 2– 3 thay đổi/2–3 phương án, khi thay đổi có thể lập bảng:

Yếu tố nghiên cứu	Phương án	Đặc điểm sản phẩm	Giải thích kết quả
Tỉ lệ sữa : nước			
Lượng men			
Nhiệt độ ủ			
Thời gian ủ			

– Thảo luận nhóm đánh giá kết quả thử nghiệm các phương án, giải thích và lựa chọn phương án tốt nhất để làm sữa chua.

– Vẽ sơ đồ quy trình có các chú giải chi tiết cho từng bước. Thiết kế quy trình làm sữa chua với các nguyên vật liệu tự chọn để có sản phẩm sữa chua đảm bảo chất lượng với tiêu chí:

(1) Mịn dẻo, đồng nhất, không tách lớp (không sử dụng chất tạo đông và chất bảo quản), độ chua vừa phải ($\text{pH} \approx 5$).

(2) Có màu trắng sữa hoặc màu của phụ liệu đặc trưng, có mùi thơm của sữa chua (không còn mùi của sữa, đường).

(3) Sản phẩm có thể là 1 lít (tính theo lượng nguyên liệu sau khi pha trộn) (hoặc 20 hũ sữa chua, mỗi hũ 50 ml).

– HS tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế quy trình và thực hiện làm sản phẩm sữa chua.

Sản phẩm: Báo cáo thí nghiệm; Quy trình làm sữa chua và nguyên vật liệu dự kiến (có định lượng).

(2) Thực hiện nhiệm vụ (ở nhà): Các nhóm HS thực hiện nhiệm vụ thực hiện thí nghiệm và đề xuất quy trình làm sữa chua. GV hỗ trợ (nếu cần).

+ HS tìm hiểu quy trình lên men sữa chua và giải thích cơ sở khoa học của các bước thực hiện.

+ HS thực hiện thí nghiệm và giải thích; đề xuất quy trình làm sữa chua với tỉ lệ lượng nguyên liệu sử dụng.

(3) GV tổ chức báo cáo, thảo luận: Các nhóm báo cáo phương án thực hiện nhiệm vụ, HS lắng nghe, nêu ý kiến, phản hồi, bổ sung.

– GV yêu cầu các nhóm lần lượt trình bày kết quả thí nghiệm và phương án thiết kế quy trình làm sữa chua.

– Các nhóm khác nhận xét, đặt câu hỏi.

GV nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho HS để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như:

+ Trong quy trình làm sữa chua, vi sinh vật lên men sữa chua lấy từ đâu?

+ So sánh sản phẩm sữa trước và sau quá trình lên men sữa chua. Tại sao sữa đặc ngọt lại có thể trở thành sữa chua?

+ Vì sao sữa đang từ trạng thái lỏng trở thành trạng thái sệt và có vị sữa chua?

+ Yếu tố nhiệt độ ảnh hưởng như thế nào đến vi sinh vật trong quá trình làm sữa chua?

+ *Tại sao khi ủ làm sữa chua thì không nên mở nắp ra xem?*

+ *Làm thế nào để giữ sữa chua không bị hỏng?*

– Nhóm HS lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của GV.

– GV duyệt quy trình chế biến sữa chua đã được nhóm lựa chọn; yêu cầu các nhóm thực hiện theo đúng quy trình chế biến đã được duyệt; dán tên của nhóm lên lọ đựng sản phẩm của nhóm.

(4) Kết luận, nhận định

– GV nhận xét chung về bản thiết kế của các nhóm, thống nhất các tiêu chí đánh giá sản phẩm và yêu cầu các nhóm về nhà thực hiện sản phẩm.

4. Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá (ở nhà)

a) Mục tiêu:

– Làm được sản phẩm sữa chua dựa trên phương án thiết kế tối ưu đã lựa chọn;

– Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo phương án thiết kế thí nghiệm:

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV chuyển giao nhiệm vụ làm sữa chua.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: Nhóm HS phân công thành viên của nhóm thực hiện chế biến sữa chua theo đúng quy trình; thử nghiệm chất lượng sữa chua; ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; giải thích lý do; dán tên nhóm trên sản phẩm.

(3) Báo cáo, thảo luận: Các nhóm HS chụp ảnh gửi sản phẩm để GV kiểm tra tinh thần, thái độ, hiệu quả của công việc nhóm.

(4) Kết luận, nhận định: GV nhận xét chung về tinh thần, thái độ và sự hợp tác của các nhóm trong quá trình làm sản phẩm.

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

a) Mục tiêu: HS trình bày được các kết quả, sản phẩm tiêu bản đã thực hiện. Trình bày ý tưởng, những điều chỉnh trong quá trình hoàn thiện tiêu bản mẫu và hình vẽ. Đề xuất được phương án điều chỉnh, khắc phục khó khăn trong quá trình thực hiện.

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV nhắc lại tiêu chí của sản phẩm; nhấn mạnh về sự phù hợp của sản phẩm với bản thiết kế. GV giao nhiệm vụ cho HS thuyết trình giới thiệu sản phẩm trong 3 phút về những nội dung sau:

1. Thuyết trình giới thiệu về sản phẩm.
2. Tự nhận xét về sản phẩm của nhóm
3. Nêu khó khăn, kinh nghiệm hoặc chia sẻ quá trình làm (nếu có).

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS thuyết trình và trả lời câu hỏi thảo luận. GV tổ chức, điều hành.

– HS ghi vào vở kết quả đánh giá và kết luận về chất lượng sữa chua của các nhóm.

– GV gọi 2 nhóm đại diện (1 nhóm có kết quả chưa tốt và 1 nhóm đạt kết quả tốt) để trình bày kết quả chế biến cùng lời giải thích, đồng thời yêu cầu HS nhóm khác nhận xét góp ý.

– HS trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế biến so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

– GV đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, chốt kiến thức: Quá trình phân giải các chất của vi sinh vật. Sự sinh trưởng của vi sinh vật và các pha sinh trưởng của vi sinh vật. Cơ sở khoa học của việc ứng dụng vi sinh vật trong thực tiễn trong việc chế biến sữa chua.

– GV lưu ý HS một số vấn đề thường gặp khi làm sữa chua và phương án xử lý:

+ *Sữa chua bị nhót (nhìn bên ngoài thì rất đặc, đôi khi có thể dốc ngược mà không bị đổ. Nhưng đến khi dùng thìa xúc vào bên trong thì mới thấy sữa bị dính với nhau, rất giống lòng trắng trứng. Lúc mức lên, miếng sữa chua không được tách rời ra mà có thêm một phần kéo theo) → nguyên nhân có thể là do:*

* Men để làm sữa chua chưa hết lạnh và không được trộn vào sữa đúng cách.

* Ủ sữa quá lâu ở nhiệt độ không ổn định (thấp hơn nhiều so với mức cần thiết).

* Sữa bị nhiễm khuẩn trong quá trình lên men: Kể cả dụng cụ được khử trùng đi chăng nữa nhưng nếu ủ sữa trong môi trường không sạch thì sau khi ủ khoảng 6 đến 10 tiếng, sữa vẫn có thể bị nhiễm khuẩn từ môi trường ủ và có hiện tượng nhót.

* Do hàm lượng protein trong sữa và do loại men: Nên dùng sữa có lượng protein cao hơn một chút (hoặc có thể thêm sữa bột) để hạn chế hiện tượng nhót.

+ *Sữa có vị bột hoặc nhám → Nguyên nhân: Sữa bột chưa được khuấy tan hoàn toàn trong hỗn hợp sữa lỏng; trong quá trình ủ sữa chua, sữa bị dịch chuyển nhiều hoặc lay động mạnh làm ảnh hưởng đến độ mịn của sữa; Trộn men cái với sữa không đều.*

+ Sữa bị tách nước (hiện tượng xuất hiện một lớp nước màu vàng nhạt trên bề mặt sữa chua) → nguyên nhân: Nhiệt độ ủ sữa hơi cao quá; Xuất hiện sự lay động, xê dịch, quấy đảo sữa trong quá trình ủ; Do trong sữa có hàm lượng kháng sinh cao. Lượng kháng sinh này sẽ ức chế men sữa và hạn chế hoạt động của men nên cần thời gian lên men dài hơn và dễ tách nước.

+ Sữa không đủ chua (sữa đông nhưng chưa đủ chua) → Tăng thời gian ủ lên để sữa chua lên men, tuy nhiên, không nên ủ sữa chua lâu.

+ Sữa không đông và không chua: Chất lượng men kém, dùng men cũ, ít vi khuẩn men hoặc là vi khuẩn men hoạt động yếu; Chất lượng sữa có vấn đề, sữa có chứa dư lượng kháng sinh cao làm ảnh hưởng đến hoạt động của men; Do nhiệt độ ủ hoặc nhiệt độ sữa quá cao khiến men bị chết.

+ Một số lưu ý khi làm sữa chua:

* Không nên bỏ qua công đoạn khử trùng lọ để đựng sữa chua. Thực hiện bằng cách đun sôi nước, thả các lọ dùng đựng sữa chua đã rửa sạch vào luộc để tiệt trùng (chỉ áp dụng với các lọ làm bằng thủy tinh/ chịu nhiệt). Muốn nhanh hơn, có thể dùng nước sôi tráng các lọ đựng sữa chua đã rửa sạch để diệt khuẩn.

* Có thể thêm hương vị vani hoặc hoa quả vào sữa chua (nếu có). Cho vào cùng thời điểm với sữa chua cái.

– HS ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sữa chua của nhóm.

(3) Báo cáo, thảo luận:

– GV tổ chức cho các nhóm nhận xét về sản phẩm của nhóm bạn.

(4) Kết luận, nhận định:

– GV kết luận về vấn đề ứng dụng vi sinh vật trong làm các sản phẩm lên men.

– GV tổ chức đánh giá chéo giữa các nhóm về sản phẩm và GV đánh giá tổng kết.

– Giáo viên chiếu video giới thiệu thêm một số ứng dụng khác của vi sinh vật trong đời sống.

3.6. TÁCH, CHIẾT ENZYME CATALASE TỪ LÁ CÂY

Môn học: Sinh học - Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

Sau bài học này, học sinh hình thành được các kiến thức sau:

- Enzyme: khái niệm, đặc điểm, cấu trúc, cơ chế tác động, các yếu tố ảnh hưởng tới hoạt tính của enzyme, vai trò của enzyme trong chuyển hóa vật chất.
- Vai trò và ý nghĩa của enzyme catalase: Được tạo ra trong tế bào giúp cơ thể chống lại các tác động tiêu cực từ các gốc tự do. Enzyme catalase biến đổi các gốc superoxide độc hại thành hydrogen peroxide, các hydrogen peroxide sau đó sẽ được phân hủy thành nước và oxygen.

2. Năng lực

Thực hiện bài học này sẽ góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực với các biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Trình bày được vai trò của enzyme trong quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Nêu được khái niệm, cấu trúc và cơ chế tác động của enzyme.
- Tìm hiểu và xây dựng được quy trình tách chiết enzyme catalase.
- Tách chiết được dung dịch và đánh giá các sản phẩm đã thực hiện.
- Phân tích được các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động xúc tác của enzyme.
- Giới thiệu được sản phẩm quy trình và dung dịch tách chiết enzyme catalase. Giải thích được quy trình tách chiết enzyme catalase từ lá cây.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ trong tìm kiếm tài liệu, thông tin về quy trình tách chiết enzyme catalase và tìm hiểu về enzyme.
- Có trách nhiệm trong việc thực hiện hoạt động nhóm: Tìm hiểu xây dựng quy trình tách chiết enzyme catalase và thực hiện việc phân công tách chiết enzyme catalase. Ghi chép/ ghi hình cẩn thận quá trình thực hiện tách chiết enzyme catalase.
- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, đánh giá sản phẩm tách chiết enzyme catalase

II. Thiết bị dạy học và học liệu

Phương tiện dạy học cho mỗi nhóm 4 – 5 học sinh:

– 01 tờ giấy A0, 2 bút dạ.

– Nguyên vật liệu và dụng cụ để tách chiết enzyme catalase:

+ Bộ nguyên liệu, dụng cụ, hóa chất thí nghiệm: bộ chuẩn độ, cối chày sứ, bình tam giác 200ml, bình định mức 25ml, bếp điện, bể ổn nhiệt, lá đậu tương/lá ngô, dung dịch đệm photphat;

+ Tinh thể CaCO_3 , H_2O_2 1%, H_2SO_4 10%;

+ Nước cất và găng tay y tế.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

– Phát hiện được vai trò của enzyme catalase đối với cơ thể và đời sống.

– Xác định được rõ nhiệm vụ xây dựng quy trình tách chiết enzyme catalase từ lá cây theo một số tiêu chí về sản phẩm.

b. Tổ chức thực hiện

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên chiếu clip ngắn khoảng 2 phút giới thiệu về vai trò của enzyme catalase đối với cơ thể và đời sống, yêu cầu học sinh ghi chép và lý giải tại sao enzyme catalase lại có tác dụng như vậy.

(2) Thực hiện nhiệm vụ:

– Học sinh ghi chép vai trò của enzyme catalase: Là chất xúc tác sinh học được tổng hợp trong tế bào sống; xúc tác sự phân hủy hydro peroxid thành nước và oxy; là một enzyme rất quan trọng trong việc bảo vệ tế bào khỏi bị tổn thương vì ứng kích oxy hóa bởi các loại hợp chất oxy phản ứng.

– Giáo viên chiếu clip ngắn khoảng 1 phút thí nghiệm nhỏ H_2O_2 vào lát khoai tây sống; Yêu cầu học sinh ghi chép hiện tượng và tìm hiểu tại sao lại có hiện tượng như vậy.

(3) Báo cáo, thảo luận: Học sinh báo cáo nội dung ghi chép được về tác động của enzyme catalase đối với cơ thể và đời sống.

4) Kết luận, nhận định:

– Giáo viên điều khiển quá trình thảo luận của học sinh, giải thích: Do trong lát khoai tây sống có enzyme catalase nên khi nhỏ H_2O_2 vào lát khoai tây, xảy ra

phản ứng: $2 H_2O_2 \xrightarrow{\text{catalase}} O_2 + 2 H_2O$, do có oxygen thoát ra nên thấy được bọt khí, vai trò của catalase trong tế bào chính là phân giải H_2O_2 . Do vậy, một số ứng dụng thực tiễn của catalase là: sử dụng để hỗ trợ quá trình sản xuất pho mát (loại bỏ hydrogen peroxide trong sữa), đóng gói bao bì thực phẩm (ngăn chặn thực phẩm khỏi quá trình oxygen hóa), sử dụng như chất làm sạch, chống lại tác động của quá trình oxygen hóa đối với chức năng của tế bào...

– Giáo viên giao nhiệm vụ để học sinh tìm hiểu cụ thể hơn thông qua việc thiết kế và thực hiện quy trình tách chiết enzyme catalase từ lá cây.

– Học sinh ghi nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình tách chiết enzyme catalase với các tiêu chí đã nêu.

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

a. Mục tiêu

– Tìm hiểu và tự học được các kiến thức (khái niệm enzyme, cấu trúc, cơ chế tác động, các yếu tố ảnh hưởng tới hoạt tính của enzyme, vai trò của enzyme trong quá trình chuyển hóa vật chất; các bước thực hiện tách chiết enzyme catalase).

– Thiết kế được quy trình tách chiết enzyme catalase và giải thích được những điều kiện liên quan để thực hiện quy trình.

b. Tổ chức thực hiện

(1) Chuyển giao nhiệm vụ:

GV chia HS thành 6 nhóm và giao các nhiệm vụ như sau:

Nhiệm vụ 1: tìm hiểu kiến thức liên quan bằng cách thu thập thông tin từ sách giáo khoa (Bài 14), các tài liệu về tách chiết enzyme catalase hoặc tài liệu giáo viên cung cấp và bằng hiểu biết thực tế.

Giáo viên yêu cầu học sinh đọc sách giáo khoa và tài liệu liên quan để trình bày vào vở khái niệm enzyme, cấu trúc, cơ chế tác động, các yếu tố ảnh hưởng tới hoạt tính của enzyme, vai trò của enzyme trong quá trình chuyển hóa vật chất. Giáo viên có thể đưa ra một số câu hỏi gợi ý để kiểm tra việc thực hiện nhiệm vụ của học sinh: *Enzyme có bản chất là gì (Polisaccarit, Protein, Monosaccarit, Photpholipit); Enzyme không có những đặc điểm nào (hoạt tính xúc tác mạnh, tính chuyên hóa cao, bị biến đổi sau phản ứng, bị bất hoạt ở nhiệt độ cao); Enzyme có khả năng làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng vì (có tính chuyên hóa cao, sử dụng năng lượng ATP, có hoạt tính xúc tác mạnh, thực hiện nhiều phản ứng trung gian)...*

Nhiệm vụ 2: tìm hiểu một số yếu tố như: ảnh hưởng của pH đến hoạt động enzyme, ảnh hưởng của nhiệt độ, pH đến hoạt tính enzyme để giải thích các bước trong quy trình tách chiết enzyme catalase.

Giáo viên chiếu clip khoảng 2 phút về quy trình tách chiết enzyme catalase, yêu cầu học sinh thảo luận và tìm hiểu thêm từ tài liệu giáo viên cung cấp để hệ thống thành các bước và giải thích được ý nghĩa của các bước. Giáo viên có thể gợi ý các câu hỏi như sau:

+ *Tại sao chúng ta phải nghiền mẫu trong dung đệm có pH = 7 để tách chiết enzyme?*

+ *Bình đối chứng mang đun sôi cách thủy 5 phút có ý nghĩa gì?*

+ *Tại sao bổ sung axit H_2SO_4 10% lại làm enzyme bất hoạt?*

+ *Trong quá trình làm thực hiện cần chú ý điều gì để không ảnh hưởng đến việc xác định hoạt độ enzyme catalase?*

(2) Thực hiện nhiệm vụ:

– Học sinh ghi vào vở những ý chính và trả lời câu hỏi của giáo viên.

– Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa và tham khảo các thông tin liên quan để thực hiện: tìm hiểu, thảo luận để trả lời các vấn đề giáo viên giao; tìm hiểu xây dựng quy trình tách chiết enzyme catalase; ghi quy trình này vào vở hoặc giấy do giáo viên cung cấp.

(3) Báo cáo, thảo luận:

+ GV tổ chức cho các nhóm báo cáo sản phẩm nhiệm vụ đã chuyển giao: Gọi 1, 2 nhóm trình bày kết quả hoạt động nhóm mời các nhóm khác góp ý, nhận xét, bổ sung.

– Sản phẩm: Bản ghi chép quy trình quy trình tách chiết enzyme catalase với 5 bước; Bản ghi chép ảnh hưởng của một số yếu tố tới hoạt độ, hoạt tính của enzyme; giải thích các bước trong quy trình tách chiết enzyme catalase.

(4) Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét, đánh giá hoạt động nhóm

– Giáo viên chốt lại kiến thức:

+ Dung dịch đệm nghiền mẫu phải có pH = 7 vì là độ pH để enzyme catalase hoạt động được. Nếu cao hơn hay thấp hơn đều ảnh hưởng đến hoạt động của enzyme.

+ Bình đối chứng đun sôi cách nhiệt dung dịch chiết enzyme để làm enzyme bất hoạt. Đây là bất hoạt enzyme bằng nhiệt độ, bổ sung axit H_2SO_4 10 % là bất hoạt enzyme bằng pH thấp.

– *Những điểm cần lưu ý:*

+ Thực hiện đúng quy trình.

+ Giữ nhiệt độ phù hợp cho enzyme hoạt động.

+ Kiểm tra pH dung dịch đệm trước khi dùng.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn phương án chiết xuất enzyme catalase từ lá cây

a. Mục tiêu

– Lựa chọn được quy trình tách chiết enzyme catalase từ bản thiết kế và ý tưởng của các thành viên.

– Trình bày, bảo vệ được quy trình tách chiết enzyme catalase; giải thích được quy trình bằng cơ sở khoa học.

– Điều chỉnh, hoàn thiện quy trình tách chiết enzyme catalase trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

b. Tổ chức thực hiện

(1) Chuyển giao nhiệm vụ:

– Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện:

+ *Nhóm thảo luận thống nhất bản thiết kế quy trình và giải thích cơ sở khoa học dưới sự điều hành của trưởng nhóm, được trình bày trên giấy quy định A4 (A0).*

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS thực hiện nhiệm vụ, thảo luận nhóm để thực hiện các yêu cầu học tập, tranh luận về kết quả thảo luận.

(3) Báo cáo, thảo luận:

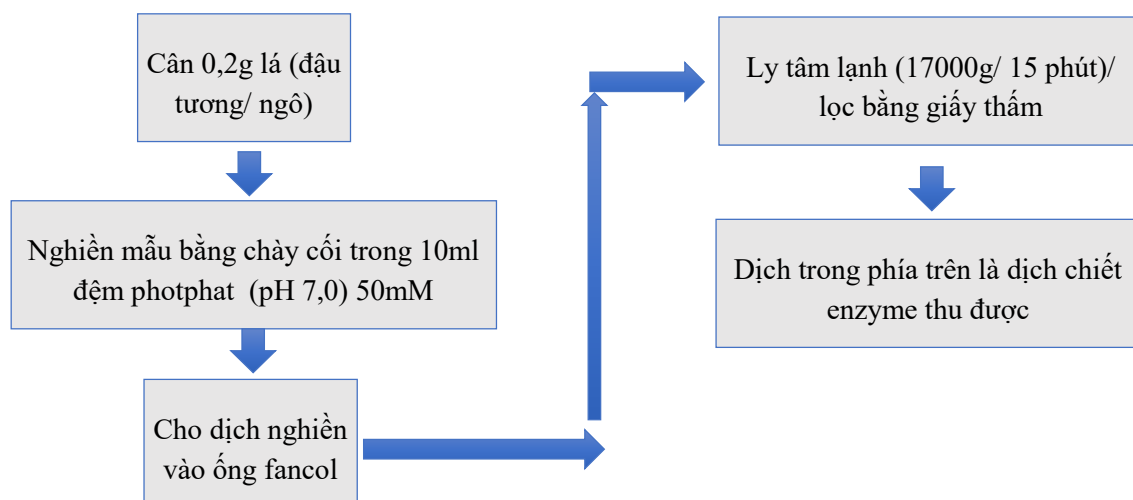
+ *Treo bản thiết kế quy trình dưới dạng phòng tranh. Triển lãm khoảng 5 phút. Các nhóm tìm hiểu kết quả của nhau, đặt câu hỏi và góp ý (có thể ghi bằng giấy dán Note) đính ở khu vực triển lãm của nhóm bạn.*

+ *Thảo luận nhóm để hoàn thiện bản thiết kế (khoảng 5 phút). Xem xét các câu hỏi, góp ý để trả lời và hoàn thiện.*

Sản phẩm:

Bản ghi trên giấy A4/ A0 trình bày toàn bộ quy trình tách chiết enzyme catalase sau khi thảo luận chung, bao gồm: Hình vẽ chi tiết các bước, nguyên liệu dự kiến, các điều kiện cần thiết (nhiệt độ...) và bản giải thích cơ sở khoa học.

Ví dụ một quy trình thực hiện như sau:



Lấy 2 bình nón dung tích 100ml. Đánh dấu bình 1 là đối chứng, bình 2 là thí nghiệm.

(1) Bình đối chứng:

+ Cho 10ml dịch chiết enzyme và mang đun sôi cách thủy trong 5 phút, lấy ra để nguội.

+ Sau đó bổ sung thêm 10ml dung dịch H_2O_2 0,1% và giữ ở $30^\circ C$ trong 30 phút.

+ Sau đó cho thêm 5ml axit H_2SO_4 10%(ml).

+ Sau đó chuẩn độ H_2O_2 dư thừa bằng $KMnO_4$ 0,1N cho đến khi xuất hiện màu hồng bền (bền màu trong khoảng 30 giây).

+ Ghi lại thể tích $KMnO_4$ đã dùng.

(2) Bình thí nghiệm:

+ Cho 10ml dịch chiết enzyme và 10 ml dung dịch H_2O_2 0,1%(ml), giữ ở $30^\circ C$ trong 30 phút.

+ Sau đó cho 5ml axit H_2SO_4 10% .

+ Sau đó, chuẩn độ H_2O_2 dư thừa bằng $KMnO_4$ 0,1N cho đến khi xuất hiện màu hồng bền (bền màu trong khoảng 30 giây).

+ Ghi lại thể tích $KMnO_4$ đã dùng.

(3) Tính hoạt độ enzyme:

+ Tính số mg H_2O_2 bị phân giải dưới tác dụng của enzyme có trong a (g) mẫu:

$$x = \frac{(A - B).17.V1}{V2.a}$$

Trong đó: A – Số ml KMnO_4 đã dùng để chuẩn độ H_2O_2 dư thừa trong bình đối chứng.

B – Số ml KMnO_4 đã dùng để chuẩn độ H_2O_2 dư thừa trong bình thí nghiệm.

V1 – Số ml dịch chiết enzyme từ mẫu (= 10ml).

V2 – Số ml dịch chiết enzyme dùng cho phản ứng (= 10ml).

a – Khối lượng mẫu (g).

+ Số đơn vị catalase trong 1g mẫu (số $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$ bị phân giải trong 1 phút):

$$C(\text{ U/g}) = \frac{X}{0,034.30}$$

Trong đó: 30 – thời gian enzyme tác dụng; 0,034 – 1 μmol đương lượng H_2O_2 .

(4) Kết luận, nhận định:

– Giáo viên lựa chọn 1 nhóm đại diện báo cáo quy trình tách chiết enzyme catalase. Các nhóm còn lại lắng nghe, nêu ý kiến chỉnh sửa và bổ sung thêm vào quy trình nếu có, không nêu lại các ý đã trùng lặp. Tổng thời gian khoảng 5 phút.

– Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; tổng kết các quy trình và yêu cầu học sinh chuẩn bị thực hiện tách chiết enzyme catalase theo quy trình đã xây dựng.

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

a. Mục tiêu

– Tách chiết được dung dịch dựa trên quy trình đã hoàn thiện và sự phê duyệt của giáo viên.

– Thử nghiệm và đánh giá được dung dịch đáp ứng các yêu cầu đặt ra ban đầu; giải thích và điều chỉnh về những sai sót, tồn tại.

b. Tổ chức thực hiện

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên giao nhiệm vụ hoàn thiện tách chiết enzyme catalase theo các bước đã thiết kế.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

Gợi ý các bước thực hiện: Học sinh tách chiết enzyme catalase theo quy trình với các yêu cầu sau:

+ Thực hiện theo đúng quy trình đã xây dựng.

+ Quay phim hoặc thư kí nhóm ghi chép chi tiết quá trình thực hiện để có dữ liệu phân tích, đánh giá kết quả và hoàn thiện quy trình sau đó.

+ *Đảm bảo an toàn vệ sinh và an toàn kỹ thuật khi thực hành.*

+ *Dán nhãn mác cho sản phẩm của nhóm/ hoặc dùng bút dạ ghi tên sản phẩm nhóm ra vỏ lọ đựng dung dịch đã tách chiết của nhóm.*

(3) Báo cáo, thảo luận: Các nhóm báo cáo sản phẩm enzyme catalase đã tách chiết.

Sản phẩm học tập

– Đối với nhóm học sinh: Dung dịch đã được tách chiết theo quy trình (ở Hoạt động 1).

– Đối với các nhân học sinh: Bản ghi chép những điều chỉnh thiết kế (nếu có) trong vở.

(4) Kết luận, nhận định: GV nhận xét chung về tinh thần, thái độ và sự hợp tác của các nhóm trong quá trình làm sản phẩm.

5. Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

a. Mục tiêu

– Giới thiệu được sản phẩm quy trình và dung dịch tách chiết enzyme catalase.

– Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về sản phẩm quy trình và dung dịch tách chiết enzyme catalase của nhóm mình và các nhóm khác. Đề xuất được phương án cải tiến quy trình tách chiết enzyme catalase.

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: – Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm: Các bước trong quy trình tách chiết enzyme, các nhân tố ảnh hưởng đến hoạt độ enzyme.

(2) Thực hiện nhiệm vụ:

+ *Học sinh trưng bày sản phẩm tách chiết; Đánh giá tuần tự hoặc chỉ định giữa các nhóm;*

+ *Học sinh tổng hợp kết quả đánh giá các nhóm;*

+ *Giáo viên lựa chọn 1 – 2 nhóm có kết quả tốt nhất để chia sẻ kinh nghiệm;*

+ *Thời gian báo cáo và thảo luận: 7 phút.*

+ *Yêu cầu đối với các nhóm còn lại: Có ít nhất 1 ý kiến về phần báo cáo của nhóm đang trình bày.*

(3) Báo cáo, thảo luận:

Các nhóm chia sẻ về kết quả, đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ xây dựng quy trình tách chiết và thực hiện việc tách chiết; học sinh ghi vở những lưu ý và điều chỉnh từ gợi ý, đánh giá, phân tích của giáo viên.

Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép các góp ý, bình luận, câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên cho sản phẩm của mình.

– Bản ghi chép các thông tin về sản phẩm, kinh nghiệm chia sẻ, ý tưởng... được ghi lại trong quá trình nghe trình bày của các nhóm khác.

– Quy trình tách chiết enzyme catalase được điều chỉnh.

(4) Kết luận, nhận định:

Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết: khái niệm, vai trò của enzyme catalase, cách bố trí thí nghiệm tách chiết enzyme.

3.7. THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT CÓ NGUỒN GỐC SINH HỌC

Môn học: Công nghệ Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

Sau bài học này, học sinh hình thành được các kiến thức sau:

- Các biện pháp phòng trừ dịch hại chủ yếu đối với cây trồng: Biện pháp cơ giới, biện pháp sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (hóa học, sinh học).
- Tác hại của thuốc bảo vệ thực vật hóa học đối với cây trồng, con người và môi trường sinh thái (ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng tới chất lượng nông sản, sức khỏe con người); Ưu điểm của phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng bằng thuốc BVTV sinh học (không ảnh hưởng tới sức khỏe con người, nông sản và môi trường).
- Các hoạt chất sinh học có trong thực vật như gừng, tỏi, ớt... có tác dụng xua đuổi, tiêu diệt côn trùng.

2. Năng lực

Thực hiện bài học này sẽ góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực với các biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Trình bày được tác hại của sâu, bệnh và ý nghĩa của việc phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng.
- Nhận biết được một số loại sâu, bệnh hại cây trồng thường gặp.
- Tìm hiểu, thảo luận và xây dựng được quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học.
- Pha chế được dung dịch theo quy trình từ nguyên liệu quen thuộc (gừng, tỏi, ớt).
- Giới thiệu được sản phẩm dung dịch được điều chế. Giải thích được cơ sở khoa học.

3. Phẩm chất

Bài học này góp phần hình thành và phát triển phẩm chất chủ yếu với những biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Chăm chỉ trong tìm kiếm tài liệu, thông tin về quy trình pha chế dung dịch thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học và tìm hiểu về các thông tin liên quan.

– Có trách nhiệm trong việc thực hiện hoạt động nhóm: Tìm hiểu xây dựng quy trình pha chế dung dịch thuốc và thực hiện việc phân công pha chế. Ghi chép/ ghi hình cẩn thận quá trình thực hiện pha chế dung dịch.

– Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, đánh giá sản phẩm dung dịch bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

– Thiết bị hỗ trợ dạy học: máy chiếu, hệ thống âm thanh...

– Thiết bị pha chế dung dịch và nguyên liệu của nhóm học sinh: tỏi, ớt, gừng, rượu...; côi/ chày/ dao/ kéo...; găng tay y tế, khẩu trang.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

– Mô tả được những biện pháp chủ yếu trong phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng; biết được các loại nguyên liệu trong tự nhiên có khả năng phòng trừ sâu hại.

– Xác định được rõ nhiệm vụ xây dựng quy trình pha chế dung dịch thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc thảo mộc quen thuộc: gừng, tỏi, ớt...

b. Nội dung hoạt động

– Học sinh tìm hiểu về ưu nhược điểm thuốc hóa học bảo vệ thực vật; một số biện pháp chủ yếu trong phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng.

– Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa, kể tên các nguyên liệu trong tự nhiên có thể phòng trừ sâu hại. Ghi lại cách thức để sử dụng nguyên liệu này phòng chống sâu hại. Xác định mối liên quan giữa liều lượng pha chế chế phẩm và độ an toàn của cây trồng (sách giáo khoa Sinh 10 bài 11, 12 và kênh thông tin khác).

– Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế để thực hiện quy trình pha chế dung dịch thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học với các tiêu chí:

+ Thể hiện rõ được thành phần của sản phẩm với nguồn nguyên liệu quen thuộc (gừng, tỏi, ớt...).

+ Xác định được tỉ lệ, hàm lượng các thành phần trong dung dịch.

+ Thể hiện rõ khả năng phòng trừ sâu hại (qua thử nghiệm).

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép về các biện pháp phòng chống dịch hại, sự liên quan giữa liều lượng chế phẩm và độ an toàn của cây trồng; các nguyên liệu có thể phòng chống sâu hại và loại sâu phòng chống được.

– Bản ghi chép tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình pha chế với các tiêu chí.

d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên yêu cầu học sinh tìm hiểu tác động có hại của thuốc bảo vệ thực vật; tìm hiểu cách thức một số biện pháp phòng trừ sâu hại từ chế phẩm tự nhiên; đặc điểm chung; nguyên nhân của việc phòng trừ được sâu hại; nguyên liệu để sử dụng trong biện pháp.

– Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa và nguồn Internet, tài liệu do giáo viên cung cấp.

– Giao nhiệm vụ học sinh nghiên cứu, thảo luận về quy trình chung pha chế dung dịch chế phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên (giáo viên chiếu clip khoảng 2 phút về cảnh nông dân pha chế thuốc trừ sâu từ tỏi). Học sinh ghi lại tác dụng của chế phẩm với loại sâu hại nào và yêu cầu của dung dịch pha chế (mối liên quan giữa nguyên liệu, nồng độ... và khả năng phòng chống sâu bệnh)

– Giáo viên điều khiển quá trình thảo luận của học sinh, chốt lại kết luận về tác dụng của chế phẩm sinh học có nguồn gốc từ tự nhiên với việc phòng chống dịch hại và giao nhiệm vụ để học sinh tìm hiểu cụ thể hơn thông qua việc thiết kế và thực hiện quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật từ các nguyên liệu có nguồn gốc thảo mộc quen thuộc: gừng, tỏi, ớt...

– Học sinh ghi nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình pha chế với các tiêu chí đã nêu.

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

a. Mục tiêu

– Tìm hiểu và tự học được các kiến thức (nhận biết được một số loại sâu hại cây trồng phổ biến; Xác định được hoạt chất của một số loại thảo mộc và tác dụng trong phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng; Nhận diện được loại sâu hại trên mẫu bệnh phẩm thu thập được).

– Thiết kế được quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học, có định lượng cụ thể và giải thích những điều kiện liên quan để thực hiện quy trình.

b. Nội dung hoạt động

– Học sinh tìm hiểu các thông tin về sâu bệnh, dịch hại, quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học bằng cách thu thập thông tin từ sách

giáo khoa (bài 17 – 19, sách giáo khoa Công nghệ 10), các phiếu học tập do giáo viên cung cấp và bằng hiểu biết thực tế.

– Học sinh tìm hiểu đặc điểm các hoạt chất của một số loại thảo mộc và sự tác động tới sâu bệnh, cơ sở khoa học của việc ứng dụng chế phẩm từ thảo mộc, thực vật trong thực tiễn để giải thích các bước trong quy trình pha chế dung dịch (phiếu học tập).

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép quy trình pha chế dung dịch;

– Bản ghi chép thao tác, nguyên liệu, tỉ lệ và điều kiện thực hiện, cơ sở khoa học của việc ứng dụng chế phẩm có nguồn gốc thảo mộc trong thực tiễn để giải thích các bước trong quy trình pha chế dung dịch.

d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm để tìm hiểu các vấn đề:

- + Thuộc bảo vệ thực vật là gì?
- + Phân loại thuốc bảo vệ thực vật.
- + Tác hại của việc lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật, sử dụng không đúng cách.
- + Kể tên, nêu rõ đặc điểm nhận biết, đặc điểm gây hại của một số loại sâu hại cây trồng.

+ Hoạt chất trong một số loại thực vật có thể diệt côn trùng hoặc sâu bệnh nào, thành phần hóa học của chúng; cách thức ngấm nguyên liệu (dùng rượu để ngấm mà không dùng nước); tìm hiểu tác dụng tiêu diệt, xua đuổi côn trùng, sâu bệnh từ một số loại nguyên liệu có trong tự nhiên...

– Giáo viên yêu cầu học sinh đọc sách giáo khoa và tài liệu liên quan để trình bày vào vở quá trình tách chiết hoạt chất, pha chế chế phẩm. Từ đó, đối chiếu với quy trình pha chế dung dịch để giải thích một cách cụ thể sự tác động của hoạt chất và tỉ lệ đối với quá trình pha chế và khả năng phòng chống, tiêu diệt sâu bệnh.

– Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa (bài 17 – 19 – sách giáo khoa Công nghệ 10 hiện hành) và tham khảo các thông tin liên quan để thực hiện: tìm hiểu, thảo luận để trả lời các vấn đề giáo viên giao; tìm hiểu xây dựng quy trình pha chế dung dịch; ghi quy trình này vào vở hoặc giấy do giáo viên cung cấp.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

– Lựa chọn được quy trình pha chế dung dịch từ bản thiết kế và ý tưởng của các thành viên trong nhóm

– Trình bày, bảo vệ được giải pháp thiết kế và phương án pha chế dung dịch; giải thích được cơ sở khoa học và nguyên lý của quy trình pha chế.

– Điều chỉnh, hoàn thiện quy trình pha chế trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

b. Nội dung hoạt động

– Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:

+ Thảo luận trong nhóm tìm hiểu trả lời các vấn đề mà giáo viên đặt ra.

+ Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.

+ Trưng bày quy trình được lựa chọn dưới dạng triển lãm phòng tranh; đặt câu hỏi, trả lời và thảo luận với nhóm bạn.

– Nhóm lập bản phân công công việc cho các thành viên, lên kế hoạch chế tạo và thử nghiệm.

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi trên giấy A4/ A0 trình bày toàn bộ quy trình pha chế dung dịch sau khi thảo luận chung, bao gồm: Hình vẽ chi tiết các bước, nguyên liệu dự kiến, các điều kiện cần thiết (tỉ lệ...) và bản giải thích cơ sở khoa học. Ví dụ: Chuẩn bị một số nguyên liệu: 1kg tỏi, 1kg ớt, 1kg gừng và 3 lít rượu... Nếu muốn ngâm ít hoặc nhiều hơn 1kg thì cứ theo tỷ lệ 1 – 1 – 1 – 3 áp dụng. Chẳng hạn với 200g mỗi loại tỏi, ớt, gừng, ta ngâm với 600ml rượu trắng.

– Gừng:

+ Hoạt chất: Gừng chứa hơn 400 hợp chất khác nhau, thành phần chính trong thân rễ gừng là carbohydrate (50 – 70%), lipit (3 – 8%), terpen và các hợp chất phenolic. Terpen chứa thành phần thơm bao gồm Zingiberene và Bisabolene (1% – 3%); Phenolic chứa các thành phần cay nồng gồm Gingerols và Shogaols (1% – 2.5%).

+ Dung dịch chứa tinh dầu gừng với tỉ lệ thích hợp có khả năng diệt một số loại rệp, sâu bướm cà chua, ruồi giấm, ruồi nhặng lá, ruồi trắng...

– Tỏi: Là một loài thực vật thuộc họ hành được sử dụng làm gia vị, thuốc.

+ Hoạt chất: Trong củ tỏi có 3 hoạt chất chính là Allicin, Liallyl sulfide và Ajoene.

+ Dung dịch chứa tinh dầu tỏi với một nồng độ phù hợp có hoạt tính rất mạnh, có khả năng diệt rầy mềm, rầy nâu, rệp sáp, bọ phấn trắng, một số virus, nấm, ve...

– Ớt: Là một loại quả của các cây thuộc họ cà được sử dụng làm gia vị, rau, và thuốc.

+ Hoạt chất: Trong ớt chứa nhiều vitamin A, vitamin C.

+ Chất cay trong quả ớt gọi là Capsaicin ($C_9H_{14}O_2$) giúp xua đuổi bọ chét, ve, sâu bướm và giun phá hủy rễ. Hoạt chất Phenylpropanoid cũng làm hỏng hệ thống trao đổi chất và sự phối hợp của côn trùng.

d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện:

+ Nhóm thảo luận thống nhất bản thiết kế quy trình và giải thích cơ sở khoa học dưới sự điều hành của trưởng nhóm, được trình bày trên giấy quy định A4 (A0).

+ Treo bản thiết kế quy trình dưới dạng phòng tranh. Triển lãm khoảng 5 phút. Các nhóm tìm hiểu kết quả của nhau, đặt câu hỏi và góp ý (có thể ghi bằng giấy dán Note) dính ở khu vực triển lãm của nhóm bạn.

+ Thảo luận nhóm để hoàn thiện bản thiết kế (khoảng 5 phút). Xem xét các câu hỏi, góp ý để trả lời và hoàn thiện.

– Giáo viên có thể nêu một số câu hỏi gợi ý sau:

+ Tại sao phải dùng những nguyên liệu có tinh dầu mạnh để xua đuổi côn trùng?

+ Tại sao phải dùng rượu để ngâm nguyên liệu mà không sử dụng nước hay các dung dịch khác?

+ Tại sao phải đậy kín nắp bình ủ? Tại sao phải pha loãng chế phẩm với nước trước khi sử dụng?

– Giáo viên lựa chọn 1 nhóm đại diện báo cáo quy trình pha chế dung dịch. Các nhóm còn lại lắng nghe, nêu ý kiến chỉnh sửa và bổ sung thêm vào quy trình nếu có, không nêu lại các ý đã trùng lặp. Tổng thời gian khoảng 5 phút.

– Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; tổng kết các quy trình và yêu cầu học sinh chuẩn bị thực hiện làm pha chế dung dịch theo quy trình đã xây dựng.

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

a. Mục tiêu

– Pha chế được dung dịch dựa trên quy trình đã hoàn thiện và sự phê duyệt của giáo viên.

– Thử nghiệm và đánh giá được dung dịch đáp ứng các yêu cầu đặt ra ban đầu; giải thích và điều chỉnh về những sai sót, tồn tại.

b. Nội dung hoạt động

– Học sinh dựa vào thông số trong bản thiết kế, tiến hành các bước làm pha chế dung dịch theo phân công của nhóm.

– Gợi ý các bước thực hiện: Học sinh tự làm pha chế dung dịch theo quy trình với các yêu cầu sau:

+ Thực hiện theo đúng quy trình đã xây dựng.

+ Quay phim hoặc thư kí nhóm ghi chép chi tiết quá trình thực hiện để có dữ liệu phân tích, đánh giá kết quả và hoàn thiện quy trình sau đó.

+ Đảm bảo an toàn kĩ thuật khi thực hành.

+ Dán nhãn mác cho lọ chứa dung dịch của nhóm/ hoặc dùng bút dạ ghi tên sản phẩm nhóm ra vỏ lọ của nhóm.

c. Sản phẩm học tập

– Đối với nhóm học sinh: Dung dịch đã được pha chế theo quy trình (ở Hoạt động 1), ghi chép đánh giá tác động của dung dịch đối với côn trùng, sâu hại (hình ảnh cây trước và sau khi phun dung dịch).

– Đối với các nhân học sinh: Bản ghi chép những điều chỉnh thiết kế (nếu có) trong vở.

d. Tổ chức thực hiện

– Giáo viên giao nhiệm vụ hoàn thiện pha chế dung dịch theo các bước.

– Học sinh tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

5. Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

a. Mục tiêu

– Giới thiệu được sản phẩm dung dịch được điều chế.

– Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về sản phẩm của nhóm mình và các nhóm khác.

– Đề xuất được phương án cải tiến quy trình pha chế dung dịch khi nhận được góp ý.

b. Nội dung hoạt động

– Học sinh trưng bày sản phẩm dung dịch kèm theo bản thiết kế.

– Học sinh đánh giá chế phẩm theo phiếu đánh giá (phụ lục).

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép các góp ý, bình luận, câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên cho sản phẩm của mình.

– Bản ghi chép các thông tin về sản phẩm, kinh nghiệm chia sẻ, ý tưởng... được ghi lại trong quá trình nghe trình bày của các nhóm khác; quy trình pha chế dung dịch được điều chỉnh.

3.8. THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO GIÁ ĐỰNG ĐỒ TIỆN ÍCH ĐỂ TRÊN BÀN HỌC

Môn học: Công nghệ (Định hướng Công nghiệp) – Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 3 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

– Thiết kế được sản phẩm đơn giản.

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS được vận dụng kiến thức đã học về quy trình thiết kế kỹ thuật vào thiết kế sản phẩm giá đựng đồ tiện ích để trên bàn học.

2. Về năng lực:

– Xác định được nhiệm vụ, yêu cầu thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học
– Đề xuất và lựa chọn được giải pháp thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học đáp ứng yêu cầu đặt ra.

– Lập được bản vẽ kỹ thuật của giá đựng đồ để trên bàn học.

– Chế tạo và thử nghiệm được giá đựng đồ để trên bàn học mẫu theo bản vẽ thiết kế.

– Chia sẻ và hoàn thiện bản thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học đáp ứng các yêu cầu thiết kế.

3. Về phẩm chất: Hoàn thành nhiệm vụ được giao theo đúng kế hoạch do nhóm học tập phân công.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

– SGK Công nghệ 10– Thiết kế và Công nghệ

– Vật liệu, dụng cụ và thiết bị sử dụng để chế tạo “Giá đựng đồ để trên bàn học” cho mỗi nhóm HS:

Bảng 2.3. Vật liệu, dụng cụ và thiết bị cần thiết để chế tạo sản phẩm

TT	Vật liệu, dụng cụ, thiết bị	Số lượng	Mục đích
1	Tấm formex	02 Tấm (A4)	Vật liệu chế tạo giá đựng tiện ích
2	bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật (giấy A4, thước kẻ, bút chì)	01 Bộ	– Lập bản vẽ kỹ thuật – Đo, vẽ hình dạng các tấm ghép
3	Dao dọc giấy	01 Chiếc	Cắt tấm formex
4	Keo dán (502, keo nền)	1 lọ, 20cm	Ghép nối các chi tiết giá đựng

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định yêu cầu chế tạo giá đựng đồ để trên bàn học (khoảng 15 phút)

a) *Mục tiêu:* Xác định được nhiệm vụ thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học và xác định yêu cầu thiết kế sản phẩm.

b) *Tổ chức thực hiện*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chiếu hình ảnh góc học tập bừa bộn, một số giá để đồ dùng học tập và yêu cầu mỗi HS lựa chọn sản phẩm phù hợp với bản thân, giải thích lựa chọn.



Phương án 1



Phương án 2



Phương án 3

GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ trong mục Nội dung.

Nội dung:

- (1) Hãy xác định một số đồ dùng cần được sắp xếp gọn gàng ở góc học tập. Vấn đề cần giải quyết trong tình huống này là gì ?
- (2) Đề xuất các yêu cầu thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ: HS quan sát hình ảnh và trả lời câu hỏi. Nhóm thảo luận ý tưởng chung làm sản phẩm và xác định các yêu cầu thiết kế sản phẩm, ghi vào vở.

GV hướng dẫn HS tập trung vào xác định yêu cầu sản phẩm.

Sản phẩm:

- Những đồ dùng cần có góc học tập: sách, vở, tài liệu, đồ dùng học tập,... Vấn đề cần giải quyết: thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học giúp sắp xếp gọn gàng góc học tập.
- Yêu cầu thiết kế sản phẩm:

- + *Giá đựng được một số sách vở, tài liệu, đồ dùng học tập gọn gàng, chia thành các khu vực khác nhau.*
- + *Kích thước phù hợp đặt trên bàn học.*
- + *Kết cấu chắc chắn.*
- + *Sử dụng số lượng vật liệu được chuẩn bị sẵn, tiết kiệm vật liệu.*
- + *Kiểu dáng màu sắc hài hòa.*

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV huy động tinh thần xung phong của HS; gọi 1–2 HS có nhận xét chi tiết phát biểu tại chỗ.

– GV tổ chức cho HS thảo luận thống nhất yêu cầu sản phẩm thiết kế.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV chốt yêu cầu sản phẩm và giao nhiệm vụ mỗi nhóm cùng nhau thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học đáp ứng yêu cầu thiết kế.

– GV giao nhiệm vụ tiếp theo cần vận dụng các công đoạn quá trình thiết kế vào thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học.

2. Hoạt động 2: Đề xuất và lựa chọn giải pháp thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học (khoảng 30 phút)

a) *Mục tiêu:* Đề xuất và lựa chọn được giải pháp thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học đáp ứng yêu cầu đặt ra.

b) *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ trong mục Nội dung.

Nội dung:

- (1) Thiết kế sản phẩm giá đựng đồ để trên bàn học cần trải qua những giai đoạn nào?
- (2) Tìm hiểu, thu thập thông tin các sản phẩm tương tự đã có và tự đề xuất một số giải pháp thiết kế giá đựng đồ khác nhau.
- (3) Hãy lựa chọn giải pháp thiết kế phù hợp dựa trên cơ sở: giải pháp đơn giản vẫn đáp ứng yêu cầu thiết kế, khả thi dễ thực hiện, tiết kiệm chi phí.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ:

– HS trả lời các câu hỏi để tìm ra một số giải pháp thiết kế giá đựng đồ để trên bàn và ghi vào vở. Nhóm thảo luận đưa ra các giải pháp thiết kế khác nhau đáp ứng yêu cầu thiết kế. Phân tích từng giải pháp để lựa chọn 1 giải pháp phù hợp nhất.

– GV hỗ trợ để các nhóm có thể hình thành được giải pháp thiết kế đáp ứng đầy đủ các yêu cầu thiết kế.

Sản phẩm:

– Các giai đoạn thiết kế sản phẩm: xác định yêu cầu sản phẩm → đề xuất và lựa chọn phương án thiết kế → thiết kế sản phẩm → Chế tạo thử, kiểm tra và đánh giá → Hoàn thiện hồ sơ kỹ thuật.

– Một số giải pháp thiết kế:

Kiểu dáng:



a) Mẫu 1

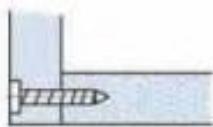


b) Mẫu 2



c) Mẫu 3

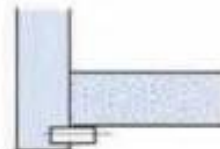
Kiểu kết cấu mối ghép các bộ phận



a) Vít



b) Rãnh trượt



c) Mặt trượt

– Phương án được lựa chọn: kiểu dáng, kết cấu mối ghép, vật liệu,...

Bước 3: Báo cáo, thảo luận:

– GV chọn 2 nhóm có chuẩn bị tốt lên bảng trình bày giải pháp thiết kế được chọn, yêu cầu HS khác nhận xét về giải pháp thiết kế sản phẩm của nhóm trình bày.

– GV tổ chức cho HS thảo luận dựa vào yêu cầu thiết kế để xác định giải pháp thiết kế có tính khả thi.

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét về một số giải pháp thiết kế có tính khả thi.

– GV giao nhiệm vụ tiếp tục thiết kế sản phẩm dựa trên giải pháp đã chọn để lập được bản vẽ kỹ thuật giúp chế tạo sản phẩm.

3. Hoạt động 3: Thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học (khoảng 40 phút)

a) Mục tiêu: Lập được bản vẽ kỹ thuật của giá đựng đồ để trên bàn học.

b) Tổ chức thực hiện:

Nội dung: – Hãy lựa chọn vật liệu chế tạo, phác họa sơ bộ giá đựng đồ để trên bàn. – Xác định kích thước mặt bàn học, kích thước đồ dùng học tập để xác định kích thước tổng thể sản phẩm. Tính toán kích thước từng khu vực của giá đựng đồ. – Lập bản vẽ kỹ thuật của giá đựng đồ để trên bàn học.
--

SẢN PHẨM:

Giá đựng đồ TIỀN LƯU

Vật liệu	Tỷ lệ
Formica	5:1
Tường	THPT FPT

Scanned with CamScanner

- GV di chuyển trong lớp để quan sát, phát hiện và đặt câu hỏi gợi ý để HS định hướng xem xét lại phương án của nhóm.
- Các nhóm báo cáo ý tưởng, bản thiết kế sản phẩm. GV tổ chức góp ý, chú trọng chỉnh sửa và xác thực các thuyết minh. GV dự kiến câu hỏi làm rõ quá trình HS đã huy động kiến thức vào hình thành giải pháp:

-
- 128

Bước 4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét, đánh giá tính khả thi và hỗ trợ HS hoàn thiện bản thiết kế trước khi tiến hành chế tạo, thử nghiệm.

– GV giao nhiệm vụ các nhóm về nhà điều chỉnh lại bản thiết kế và dựa vào đó chế tạo sản phẩm mẫu.

4. Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá (khoảng 5 phút giao nhiệm vụ; làm ở nhà)

a) *Mục tiêu:* Chế tạo và thử nghiệm được giá đựng đồ mẫu theo bản vẽ thiết kế.

b) *Tổ chức thực hiện:*

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV giao cho nhóm HS thực hiện nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung:

- Lựa chọn vật liệu và dụng cụ dùng để chế tạo sản phẩm
- Chế tạo thử giá để đồ tiện ích theo bản thiết kế đã hoàn thiện;
- Thử nghiệm, đánh giá sản phẩm mẫu dựa theo các yêu cầu thiết kế và điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế.
- Hoàn thiện hồ sơ kĩ thuật của sản phẩm: bản vẽ kĩ thuật, sản phẩm giá đựng đồ và các thuyết minh liên quan (Các thông tin ghi chép những điều chỉnh trong quá trình thiết kế; phiếu phân công nhiệm vụ của từng thành viên; khó khăn trong quá trình thực hiện sản phẩm).

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ:

– Tiến hành ngoài giờ lên lớp, nhóm HS chuẩn bị vật liệu, dụng cụ cần thiết; tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế, kết hợp thử nghiệm trong quá trình chế tạo

– GV giữ liên hệ với các nhóm khi làm việc ngoài giờ lên lớp. Nhấn nhỡ cần đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh trong quá trình chế tạo. GV hướng dẫn HS tự đánh giá sản phẩm mẫu dựa vào so sánh với các yêu cầu thiết kế.

Sản phẩm:



Hình 2.3. Sản phẩm chế tạo thử

Bước 3: Báo cáo, thảo luận: Các nhóm HS chụp ảnh gửi sản phẩm để GV kiểm tra tinh thần, thái độ, hiệu quả của công việc nhóm.

Bước 4: Kết luận, nhận định: GV nhận xét chung về tinh thần, thái độ và sự hợp tác của các nhóm trong quá trình chế tạo sản phẩm.

5. Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận về giá để đồ tiện ích và điều chỉnh hoàn thiện thiết kế ban đầu (45 phút trực tiếp trên lớp)

a. Mục tiêu:

Chia sẻ và hoàn thiện bản thiết kế giá đựng đồ để trên bàn học đáp ứng các yêu cầu thiết kế

b. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ: Giao cho nhóm HS thực hiện nhiệm vụ như mục Nội dung

Nội dung:

1. Giới thiệu ý tưởng thiết kế và hồ sơ kỹ thuật giá đựng đồ. Mỗi nhóm có 3–5 phút trình bày. Trả lời câu hỏi quan tâm của GV, các nhóm khác.
2. Đánh giá sản phẩm nhóm khác dựa theo tiêu chí

Tiêu chí	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4
Sản phẩm đáp ứng yêu cầu thiết kế (3 điểm)				
Tính thẩm mỹ (2 điểm)				
Tính sáng tạo (2 điểm)				
Thuyết trình (3 điểm)				

Bước 2: Báo cáo và thảo luận:

- Tổ chức triển lãm sản phẩm của các nhóm trên lớp ở các góc học tập khác nhau.
- Các thành viên cùng tham gia giới thiệu sản phẩm. Các nhóm khác ghi chép các thông tin quan tâm và góp ý theo yêu cầu

Sản phẩm

- Bản vẽ kỹ thuật giá đựng đồ để trên bàn học đã điều chỉnh.
- Sản phẩm giá đựng đồ.
- Các thông tin ghi chép những điều chỉnh trong quá trình thiết kế; phiếu phân công nhiệm vụ của từng thành viên; khó khăn trong quá trình thực hiện sản phẩm.

Bước 3: Kết luận, nhận định:

- GV tổng hợp kiến thức về các công việc của quá trình thiết kế
- GV nhận xét, đánh giá ý thức và quá trình tạo ra giá đựng đồ, gợi ý chỉnh sửa (nếu cần).

3.9. THIẾT KẾ POSTER

THIẾT KẾ POSTER – Tin học 10

Thời gian: 2 tiết

Yêu cầu cần đạt:

- ✓ *Tạo được sản phẩm số đơn giản, hữu ích và thực tế như thiết kế logo, tạo banner, topic quảng cáo, băng rôn, áp phích, poster và thiệp chúc mừng...*

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Làm việc với các đối tượng đồ họa, đối tượng đường và văn bản

2. Về năng lực

Thực hiện bài học này sẽ góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực với các biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Trình bày được các quy tắc ứng xử trên mạng xã hội và những tác hại của việc chia sẻ và phổ biến thông tin một cách bất cẩn (Bài 11 – Chủ đề 3: Ứng xử trên môi trường số. Nghĩa vụ tôn trọng bản quyền)
- Thực hiện được các thao tác với các đối tượng đồ họa, đối tượng đường và văn bản.
- Tạo được sản phẩm poster giới thiệu về những tác hại của việc chia sẻ và phổ biến thông tin một cách bất cẩn.

3. Về phẩm chất

- Tự tìm tòi khám phá thêm các tính năng của phần mềm thiết kế đồ họa Inkscape
- Giúp đỡ bạn bè trong quá trình làm việc và tìm hiểu.
- Trung thực trong việc báo cáo sản phẩm và quá trình làm sản phẩm, thể hiện rõ những kỹ năng thành thạo, và trình bày các vấn đề gặp khó khăn cần hỗ trợ.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Các thiết bị dạy học: máy tính, máy chiếu, phần mềm Inkscape
- Học liệu: Bài 15 – SGK Tin học 10 Kết nối tri thức
- Nguyên vật liệu:
 - Giấy A4 (Tùy thuộc vào số lượng học sinh)
 - Hộp màu: 10 hộp

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định yêu cầu thiết kế và tạo poster (15 phút)

a. Mục tiêu

– Học sinh hiểu rõ yêu cầu vận dụng kiến thức về thiết kế đồ họa để thiết kế poster giới thiệu về những tác hại của việc chia sẻ và phổ biến thông tin một cách bất cẩn.

b. Nội dung hoạt động

– Xác định nhiệm vụ thiết kế và tạo poster với các tiêu chí:

- Có các thông tin theo đúng chủ đề
- Có đủ các yếu tố: các đối tượng đồ họa, đối tượng đường và văn bản
- Bố cục khoa học, nội dung sinh động, hấp dẫn, có tính thẩm mỹ.
- Có tính sáng tạo
- Giải thích được về kiến thức và quy trình thực hiện

c. Sản phẩm học tập

– Bản ghi chép các nội dung cần thể hiện trong poster, chủ đề tuyên truyền

– Bản phân công nhiệm vụ trong nhóm

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên nêu vấn đề: Trong bài 11 các em đã được học về những quy tắc ứng xử trên mạng xã hội và một số quy định pháp lý đối với người dùng trên mạng. Để có thể giới thiệu cho người thân trong gia đình (bố mẹ, anh chị em), chúng ta cần tạo ra các poster để tuyên truyền về cách chia sẻ thông tin có trách nhiệm.

– Giáo viên chia nhóm, phân công nhiệm vụ cho các nhóm: Thiết kế poster để giới thiệu về những quy tắc ứng xử trên mạng xã hội và những tác hại của việc chia sẻ và phổ biến thông tin một cách bất cẩn.

– Giáo viên giới thiệu các tiêu chí đánh giá sản phẩm (như phần Nội dung hoạt động).

– Học sinh thảo luận các nội dung cần thể hiện trong poster, lựa chọn chủ đề tuyên truyền và phân công nhiệm vụ trong nhóm.

– Giáo viên xác nhận kiến thức cần có là sử dụng phần mềm Inkscape để tạo poster với nội dung là các kiến thức về ứng xử trên mạng xã hội và chia sẻ thông tin có trách nhiệm. Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh củng cố lại các kiến thức này trong sách giáo khoa để thực hiện được tạo sản phẩm với các tiêu chí đã cho.

Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và xây dựng bản thiết kế (15 phút)

a. Mục tiêu

Học sinh vận dụng kiến thức về thiết kế đồ họa và ứng xử phù hợp trên môi trường số để đề xuất được giải pháp và xây dựng được bản thiết kế poster trên giấy A4.

b. Nội dung hoạt động

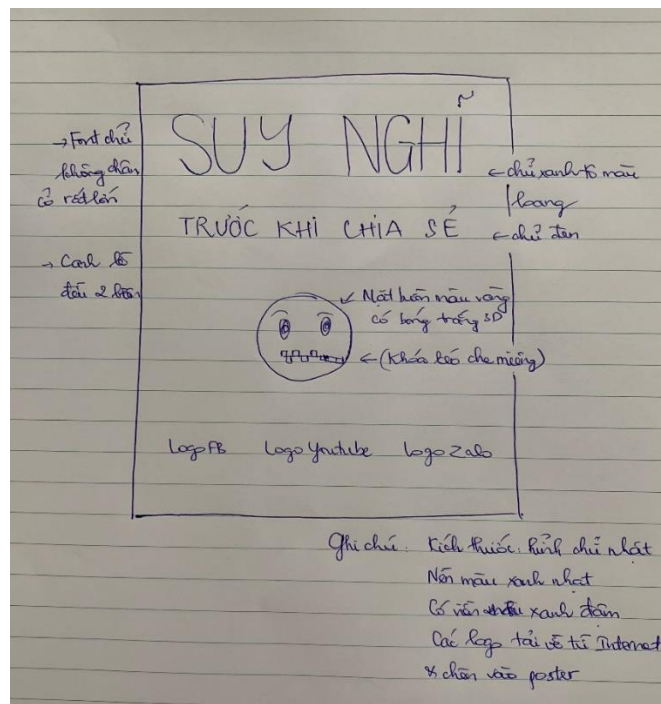
– Học sinh xây dựng phương án thiết kế poster (vẽ tay trên giấy) trong đó có ghi chú cách thức tạo ra và định dạng đối tượng trên phần mềm Inkscape. Bản thiết kế có thể bao gồm cả dự kiến các bước xây dựng poster sao cho hợp lý nhất. Sau đó trao đổi, thảo luận trong nhóm để trình bày phương án tốt nhất với giáo viên.

– Yêu cầu:

- Bản thiết kế chi tiết có kèm hình ảnh mô tả rõ nội dung, quy trình thực hiện và phác họa của poster và bố trí các đối tượng...
- Trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế theo các tiêu chí đề ra.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép bao gồm: các kiến thức cần sử dụng để tạo ra sản phẩm.
- Bản thiết kế poster của nhóm trong giấy A4, trong đó chỉ rõ cách thiết kế từng đối tượng, quy trình thiết kế, ví dụ như hình minh họa dưới đây



– Kế hoạch của nhóm trong việc thực hiện thiết kế

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh:

- Xây dựng bản thiết kế sơ poster theo yêu cầu;
- Lập kế hoạch trình bày và bảo vệ bản thiết kế.

– Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm:

- Đọc lại SGK để lựa chọn các nội dung thông tin cho poster.
- Đề xuất và thảo luận các ý tưởng ban đầu, thống nhất một phương án thiết

kế tốt nhất; Ghi chú cách thực hiện (có thể đọc lại SGK để ghi chú)

- Xây dựng và hoàn thiện bản thiết kế sơ đồ tư duy trên giấy;
- Lựa chọn hình thức và chuẩn bị nội dung báo cáo.

– Giáo viên quan sát, hỗ trợ học sinh khi cần thiết.

Hoạt động 3. Trình bày bản thiết kế (15 phút)

a. Mục tiêu

Học sinh hoàn thiện được bản thiết kế poster của nhóm mình.

b. Nội dung hoạt động

– Học sinh trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế theo các tiêu chí đề ra.

– Thảo luận, đặt câu hỏi và phản biện các ý kiến về bản thiết kế; ghi lại các nhận xét, góp ý; tiếp thu và điều chỉnh bản thiết kế nếu cần.

– Phân công công việc, lên kế hoạch thực hiện tạo poster

c. Sản phẩm học tập

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

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên đưa ra yêu cầu về:

- Nội dung cần trình bày;
- Thời lượng báo cáo;
- Cách thức trình bày bản thiết kế và thảo luận.

– Học sinh báo cáo, thảo luận.

– Giáo viên điều hành, nhận xét, góp ý và hỗ trợ học sinh bằng các câu hỏi định hướng:

○ Chủ đề chính là gì? Các thông tin được lựa chọn đã làm rõ chủ đề chính chưa?

○ Bố cục các thông tin đã được sắp xếp hợp lý, thẩm mỹ hay chưa?

○ Đã có đầy đủ các đối tượng đồ họa chưa?

○ Thứ tự các bước thiết kế như thế nào cho phù hợp?

Hoạt động 4. Thực hiện theo kế hoạch và thử nghiệm (30 phút)

a. Mục tiêu

– Học sinh dựa vào bản thiết kế đã lựa chọn để tạo poster trong phần mềm Inkscape đảm bảo yêu cầu đặt ra.

– Học sinh xuất bản thử, đánh giá sản phẩm và điều chỉnh nếu cần.

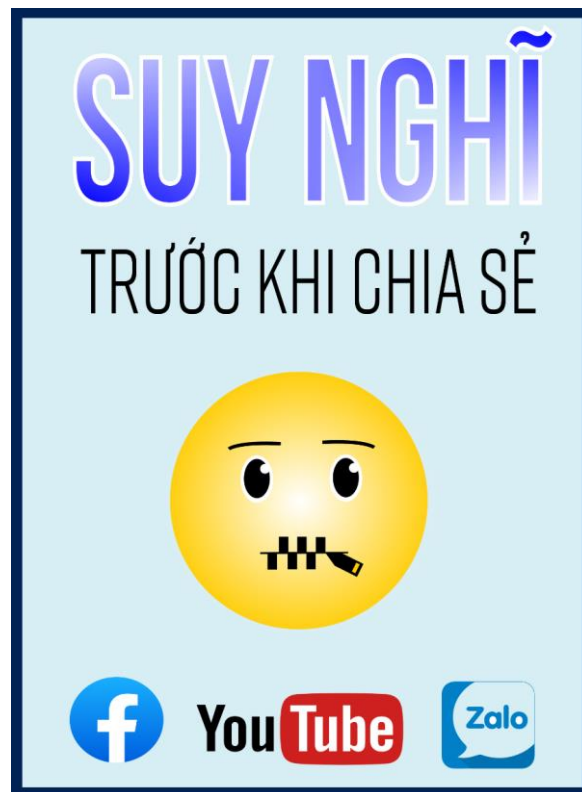
b. Nội dung hoạt động

– Học sinh thực hiện trên máy tính theo thiết kế đã lựa chọn.

– Trong quá trình thực hiện, các nhóm đồng thời thử nghiệm và điều chỉnh bằng việc xuất bản thử

c. Sản phẩm học tập

Mỗi nhóm có một sản phẩm là một poster đã được hoàn thiện và xuất bản ra file .png, ví dụ như hình minh họa dưới đây



d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên giao nhiệm vụ:

- Các nhóm vận dụng các thao tác đã học để tạo poster theo bản thiết kế;
- Thử nghiệm, điều chỉnh và hoàn thiện sản phẩm.

– Học sinh tiến hành tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

– Giáo viên quan sát, hỗ trợ học sinh nếu cần.

Hoạt động 5. Trình bày sản phẩm, chia sẻ và thảo luận (15 phút)

a. Mục tiêu

Các nhóm học sinh giới thiệu sản phẩm poster cho bố mẹ, người thân trong gia đình, chia sẻ về kết quả thử nghiệm, thảo luận và định hướng cải tiến sản phẩm.

b. Nội dung hoạt động

– Các nhóm đăng tải sản phẩm của mình lên mạng xã hội để bố mẹ, người thân trong gia đình cùng cộng đồng bạn bè có thể xem, lượt thích và chia sẻ được lưu lại để GV trao thưởng cho nhóm thắng cuộc.

– Đánh giá sản phẩm dựa trên các tiêu chí đã đề ra

• Có đầy đủ thông tin về chủ đề: tên chủ đề, các thông tin chi tiết làm rõ cho chủ đề các hình ảnh liên quan (20 điểm)

• Có đủ các yếu tố: các đối tượng đồ họa, đối tượng đường và văn bản (30 điểm)

• Đẹp mắt, thông tin được trình bày khoa học, làm nổi bật những thông tin quan trọng (10 điểm)

• Có tính sáng tạo (10 điểm)

• Giải thích được về kiến thức và quy trình tạo sản phẩm (30 điểm)

– Chia sẻ, thảo luận để tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện sản phẩm.

• Các nhóm tự đánh giá kết quả nhóm mình và tiếp thu các góp ý, nhận xét từ giáo viên và các nhóm khác;

• Sau khi chia sẻ và thảo luận, đề xuất các phương án điều chỉnh sản phẩm;

• Chia sẻ các khó khăn, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra qua quá trình thực hiện nhiệm vụ thiết kế và tạo poster.

c. Sản phẩm học tập

Kết quả đánh giá trên mạng xã hội, poster và bản trình bày báo cáo của các nhóm.

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên giao nhiệm vụ: các nhóm đăng tải sản phẩm của mình lên mạng xã hội để tuyên truyền cho bố mẹ, người thân và các đối tượng khác. Mỗi nhóm xin ý kiến đánh giá từ bố mẹ và người thân trong gia đình, các nhóm khác đánh giá sản phẩm của nhóm bạn và tiến hành thảo luận, chia sẻ.

– Học sinh trưng bày các sản phẩm sơ đồ ở trên góc học tập và Padlet của lớp.

– Các nhóm chia sẻ về kết quả, đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ thiết kế và tạo poster.

– Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết trao giải cho nhóm có poster được đánh giá tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

1. Thủ tướng Chính phủ (2017), Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 4/5/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.
2. Thủ tướng Chính phủ (2018), Quyết định 522/QĐ-TTg ngày 14/5/2018 phê duyệt Đề án “Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018 – 2025.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình giáo dục phổ thông.
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH, ngày 8/10/2014 về việc hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn về đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra, đánh giá; tổ chức và quản lý các hoạt động chuyên môn của trường trung học/trung tâm giáo dục thường xuyên qua mạng.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), Công văn số 4612/BGDĐT-GDTrH ngày 03/10/2017 về việc hướng dẫn thực hiện chương trình giáo dục phổ thông hiện hành theo định hướng phát triển năng lực và phẩm chất học sinh từ năm học 2017–2018.
6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH, ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH, ngày 18/12/2020 về hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục.

B. TÀI LIỆU KHOA HỌC

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), Tài liệu tập huấn về tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo khoa học kỹ thuật và cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), Tài liệu tập huấn về giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
3. Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải (đồng chủ biên), Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuấn, Đoàn Văn Thược, Trần Bá Trình (2019). Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông. NXB Giáo dục Việt Nam.
4. Nguyễn Thành Hải (2019). Giáo dục STEM/STEAM: Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo. NXB Trẻ.
5. Lê Huy Hoàng, Lê Xuân Quang (2018), Giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.
6. Đỗ Đức Thái (2019), Giáo dục STEM trong Chương trình GDPT 2018.