

HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG KẾ HOẠCH BÀI DẠY

STEM

CẤP TRUNG HỌC CƠ SỞ

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

SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING • MATHEMATICS



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	13
1.2.1 Định hướng giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.....	13
1.2.2 Giáo dục STEM trong một số môn học thuộc lĩnh vực STEM cấp THCS	14
1.3 CƠ SỞ THIẾT KẾ, TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM	21
1.3.1 Chu trình STEM	21
1.3.2 Quy trình thiết kế kỹ thuật	22
1.3.3 Phương pháp khoa học.....	25
1.4. MỘT SỐ HÌNH THỨC TỔ CHỨC GIÁO DỤC STEM	28
1.4.1 Dạy học các môn khoa học theo bài dạy STEM	28
1.4.2 Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM.....	30
1.4.3 Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật.....	33
CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 1	40
Chương 2: XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN BÀI DẠY STEM.....	41
2.1 QUY TRÌNH XÂY DỰNG BÀI DẠY STEM.....	41
2.1.1 Lựa chọn nội dung dạy học	41
2.1.2 Xác định vấn đề cần giải quyết.....	42
2.1.3 Xây dựng tiêu chí sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề	42
2.1.4 Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học.....	43
2.2 THIẾT KẾ TIỀN TRÌNH DẠY HỌC	43
2.2.1 Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo.....	44
2.2.2 Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp thiết kế.....	45
2.2.3 Lựa chọn giải pháp thiết kế.....	46
2.2.4 Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá	46
2.2.5 Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh.....	47

2.3 ĐÁNH GIÁ BÀI DẠY STEM	47
2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM.....	47
2.3.2 Một số định hướng đánh giá bài dạy STEM theo Công văn số 5555/BGDĐT–GDTTH ..	48
2.4 ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP	50
2.4.1 Định hướng chung	50
2.4.2 Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM	51
CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 2	58
Chương 3. MINH HỌA MỘT SỐ KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM	60
3.1. HÌNH THANG CÂN.....	60
3.2. SỰ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG: KÍNH TIỀM VỌNG.....	65
3.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁCH CHẤT	76
3.4. TẾ BÀO THỰC VẬT.....	83
3.5. ĐA DẠNG THỰC VẬT.....	91
3.6. BẢN VẼ NHÀ.....	99
3.7. GIÁ ĐẸ ĐIỆN THOẠI.....	106
3.8. THIẾT KẾ SƠ ĐỒ TƯ DUY	112

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 THCS”** 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 cơ sở; 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 THCS 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:

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

- Toán ứng dụng, là ngành toán nghiên cứu các phương pháp toán học ứng dụng trong khoa học, kỹ thuật, kinh tế, khoa học máy tính, công nghiệp,... Các lĩnh vực ứng

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

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 quản trị 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, kỹ 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, kỹ 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, kỹ 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, TƯ TƯỞNG (chiến lược, định hướng) giáo dục, bên cạnh định hướng giáo dục toàn diện, THÚC 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 THCS

1.2.2.1 Môn Toán

a. Mục tiêu môn Toán

Đối với cấp trung học cơ sở, giáo dục Toán góp phần giúp học sinh: Có hiểu biết ban đầu về các ngành nghề gắn với môn Toán; Có ý thức hướng nghiệp dựa trên năng lực và sở thích, điều kiện và hoàn cảnh của bản thân; Định hướng phân luồng sau trung học cơ sở (tiếp tục học lên, học nghề hoặc tham gia vào cuộc sống lao động).

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; làm 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.

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.

Môn Toán vốn luôn có mặt với vai trò công cụ trong các môn thuộc lĩnh vực 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 dạy STEM ở lĩnh vực khoa học tự nhiên, môn Toán không thể vắng mặt. Ngược lại, trong những chủ đề 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 dạy STEM nếu lấy môn Toán làm trọng tâm. Do vậy, việc xây dựng các bài dạy 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 Khoa học tự nhiên

a. Mục tiêu môn Khoa học tự nhiên

Môn Khoa học tự nhiên hình thành, phát triển ở học sinh năng lực khoa học tự nhiên, bao gồm các thành phần: Nhận thức khoa học tự nhiên, tìm hiểu tự nhiên, vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học; đồng thời cùng với các môn học và hoạt động giáo dục khác góp phần hình thành, phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là tình yêu thiên nhiên, thế giới quan khoa học, sự tự tin, trung thực, khách quan, thái độ ứng xử với thế giới tự nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững để trở thành người công dân có trách nhiệm, người lao động có văn hoá, cần cù, sáng tạo, đáp ứng nhu cầu phát triển của cá nhân và yêu cầu của sự nghiệp xây dựng, bảo vệ đất nước trong thời đại toàn cầu hoá và cách mạng công nghiệp mới.

b. Nội dung giáo dục môn Khoa học tự nhiên

Nội dung giáo dục môn Khoa học tự nhiên được xây dựng dựa trên sự kết hợp các chủ đề khoa học: Chất và sự biến đổi của chất, vật sống, năng lượng và sự biến đổi, Trái Đất và bầu trời; 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.

Các chủ đề được sắp xếp chủ yếu theo logic tuyến tính, có kết hợp ở mức độ nhất định với cấu trúc đồng tâm, đồng thời có thêm một số chủ đề liên môn, tích hợp nhằm hình thành các nguyên lý, quy luật chung của thế giới tự nhiên.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Khoa học tự nhiên

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, môn Khoa học tự nhiên là môn học có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển toàn diện của học sinh, có vai trò nền tảng

trong việc hình thành và phát triển thế giới quan khoa học của học sinh cấp trung học cơ sở. Cùng với các môn Toán, Công nghệ và Tin học, môn Khoa học tự nhiên góp phần thúc đẩy giáo dục STEM – một trong những hướng giáo dục đang được quan tâm phát triển trên thế giới cũng như ở Việt Nam, góp phần đáp ứng yêu cầu cung cấp nguồn nhân lực trẻ cho giai đoạn công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.

Môn Khoa học tự nhiên ở cấp trung học cơ sở phản ánh thành phần S (science), là thành phần đầu tiên của STEM. Vì vậy, môn Khoa học tự nhiên có vai trò quan trọng thể hiện tư tưởng giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Môn Khoa học tự nhiên ở cấp trung học cơ sở được xây dựng trên quan điểm dạy học tích hợp, tinh giản các nội dung có tính mô tả để tổ chức cho học sinh tìm hiểu, nhận thức các kiến thức khoa học có tính nguyên lí, làm cơ sở cho quy trình ứng dụng khoa học vào thực tiễn.

Có sự tương đồng về phương pháp, hình thức tổ chức dạy học giữa dạy học khoa học tự nhiên và giáo dục STEM. Đó là chú trọng vào hoạt động, thực hành, trải nghiệm để phát huy tối đa thành phần năng lực tìm hiểu tự nhiên và vận dụng kiến thức kĩ năng đã học. Đây cũng là cơ sở để triển khai dạy học nhiều nội dung khoa học tự nhiên tiếp cận STEM.

Giáo dục STEM trong môn Khoa học tự nhiên được thực hiện thông qua dạy học các chủ đề về chất và sự biến đổi chất, vật sống, năng lượng và sự biến đổi, trái đất và bầu trời như quy trình lên men, các biến đổi hoá học của các chất trong quy trình bảo quản và chế biến thực phẩm, quy trình thu hồi muối hoặc tinh dầu, các dạng máy cơ đơn giản... Khi triển khai chương trình, giáo dục STEM trong dạy học môn Khoa học tự nhiên sẽ tiếp tục được mở rộng thông qua dạy học các chủ đề liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

1.2.2.3 Môn Công nghệ

a. Mục tiêu môn Công nghệ

Chương trình môn Công nghệ ở cấp trung học cơ sở tiếp tục phát triển năng lực công nghệ mà học sinh đã tích lũy được ở cấp tiểu học. Kết thúc trung học cơ sở, học sinh đọc được thông số kĩ thuật, nhận biết và sử dụng đúng cách một số sản phẩm công nghệ trong gia đình; trao đổi được thông tin về sản phẩm, quy trình công nghệ thông qua lập và đọc bản vẽ kĩ thuật đơn giản; đánh giá và thiết kế được sản phẩm công nghệ đơn giản; có hiểu biết về những nguyên lí cơ bản, những kĩ năng ban đầu trong các lĩnh vực nông – lâm nghiệp, thủy sản và công nghiệp; có tri thức và trải nghiệm về lựa chọn nghề trong lĩnh vực công nghệ, góp phần lựa chọn hướng đi phù hợp sau trung học cơ

sở; phát huy hứng thú học tập; rèn luyện được tính cẩn thận, kiên trì trong các hoạt động kĩ thuật, công nghệ.

b. Nội dung giáo dục môn Công nghệ

Nội dung môn 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; Công nghệ và hướng nghiệp.

Ở cấp trung học cơ sở đề cập tới những tri thức về công nghệ trong phạm vi gia đình; những nguyên lí cơ bản về các quá trình sản xuất chủ yếu; hiểu biết ban đầu về tư duy thiết kế; phương pháp lựa chọn, trải nghiệm nghề cùng với thông tin về các nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực sản xuất chủ yếu thông qua các chủ đề: Công nghệ trong gia đình; Nông – lâm nghiệp và thủy sản; Công nghiệp và thiết kế kĩ thuật; Công nghệ và hướng nghiệp. Ở các lớp cuối trung học cơ sở, ngoài các nội dung cốt lõi mà tất cả học sinh đều phải học, học sinh được lựa chọn học các nội dung khác nhau phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí và hứng thú của bản thân, phù hợp với đặc điểm và điều kiện của mỗi địa phương. Chủ đề các lớp học ở trung học cơ sở bao gồm: Công nghệ trong gia đình (lớp 6); Trồng trọt và chăn nuôi (lớp 7); Công nghiệp và thiết kế kĩ thuật (lớp 8); Công nghệ và hướng nghiệp (lớp 9).

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.

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 kĩ 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 kĩ thuật, hoạt động nghiên cứu khoa học kĩ 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 chủ đề, 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 kĩ thuật và công nghệ, nghề nghiệp STEM; các dự án nghiên cứu thuộc các lĩnh vực kĩ 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 chủ đề liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

1.2.2.4 Môn Tin học

a. Mục tiêu môn Tin học

Đối với cấp trung học cơ sở, giáo dục tin học góp phần giúp học sinh tiếp tục phát triển năng lực tin học đã hình thành ở cấp tiểu học và hoàn thiện năng lực đó ở mức cơ bản như:

- Phát triển tư duy và khả năng giải quyết vấn đề; biết chọn dữ liệu và thông tin phù hợp, hữu ích; biết chia một vấn đề lớn thành những nhiệm vụ nhỏ hơn; bước đầu có tư duy mô hình hoá một bài toán qua việc hiểu và sử dụng khái niệm thuật toán và lập trình trực quan; biết sử dụng mẫu trong quá trình thiết kế và tạo ra các sản phẩm số; biết đánh giá kết quả sản phẩm số cũng như biết điều chỉnh, sửa lỗi các sản phẩm đó.

- Có khả năng sử dụng các phương tiện, thiết bị và phần mềm; biết tổ chức lưu trữ, khai thác nguồn tài nguyên đa phương tiện; tạo ra và chia sẻ sản phẩm số đơn giản phục vụ học tập, cuộc sống; có ý thức và khả năng ứng dụng ICT phục vụ cá nhân và cộng đồng.

- Quen thuộc với dịch vụ số và phần mềm thông dụng để phục vụ cuộc sống, học và tự học, giao tiếp và hợp tác trong cộng đồng; có hiểu biết cơ bản về pháp luật, đạo đức và văn hoá liên quan đến sử dụng tài nguyên thông tin và giao tiếp trên mạng; bước đầu nhận biết được một số ngành nghề chính thuộc lĩnh vực tin học.

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 chủ đề: 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.

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 dạy 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 chủ đề 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.

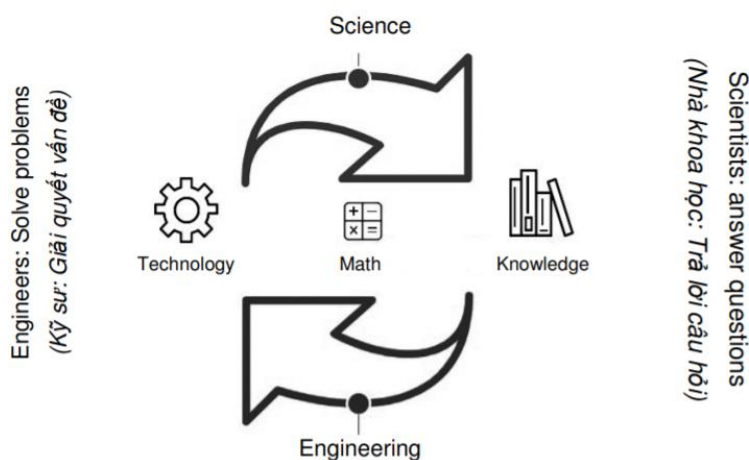
² Chương trình giáo dục phổ thông 2018 môn Tin học.

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 kỹ 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 kỹ thuật 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, kỹ 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.

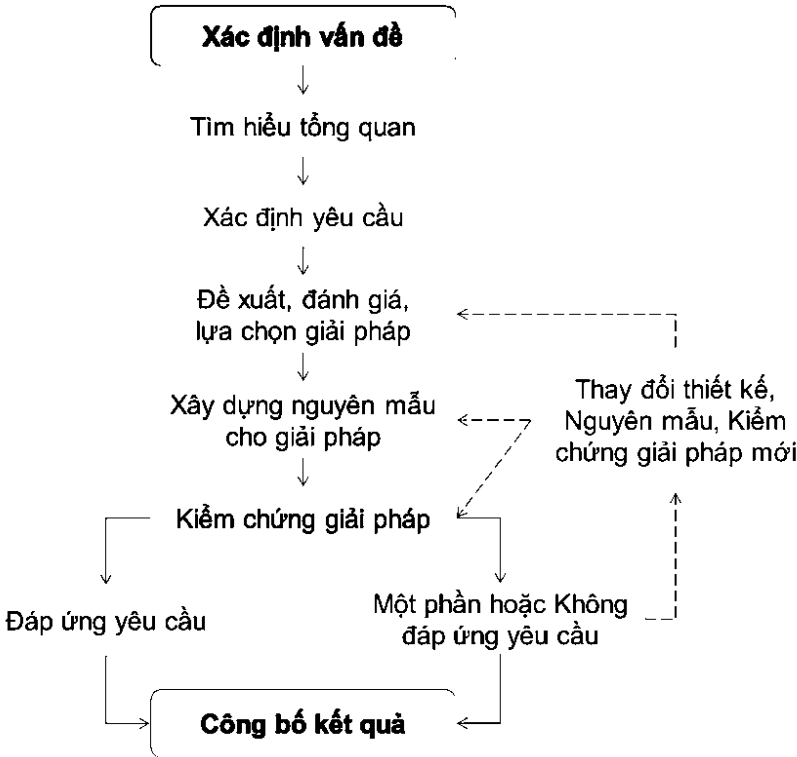
Xem xét mối quan hệ giữa khoa học và công nghệ có thể khẳng định khoa học là cơ sở để phát triển công nghệ, ngược lại, sự phát triển của công nghệ có tác động tích cực tới sự phát triển của khoa học.

³ Nguồn: www.knowatom.com

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 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 kĩ thuật là quá trình phát hiện nhu cầu, vấn đề cần giải quyết, cần đổi mới trong thực tiễn; đề xuất giải pháp kĩ thuật, công nghệ đáp ứng nhu cầu, giải quyết vấn đề đặt ra; hiện thực hoá giải pháp kĩ 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 kĩ thuật (Hình 1.2) gồm:

Xác định vấn đề

Đây là xuất phát điểm của quá trình thiết kế kĩ 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, kĩ 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 kĩ 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 lí (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

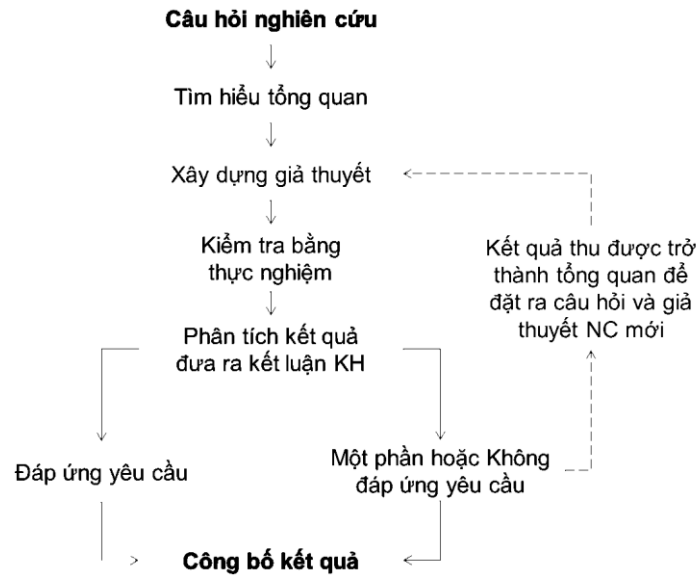
yêu cầu đặt ra, cần điều chỉnh giải pháp, nguyên mẫu để thử nghiệm lại. Trong một số trường hợp, có thể công bố kết quả với những hạn chế của nguyên mẫu ở mức chấp nhận được và kết thúc quá trình thiết kế kĩ thuật.

Công bố kết quả

Kết thúc quy trình kĩ 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 logic.

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 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.

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.

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 lý 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 lý 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 kỹ 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 kỹ thuật yêu cầu học sinh có năng lực khám phá khoa học (để chiếm lĩnh tri thức khoa học); năng lực về kỹ 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 kỹ sư (Engineer). Thông qua bài dạy STEM kỹ 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 kỹ 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 kỹ 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, kỹ thuật

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

Nghiên cứu khoa học kỹ 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 kỹ thuật các cấp được tổ chức thường niên. Học sinh đạt giải cao trong hội thi khoa học kỹ thuật cấp quốc gia sẽ được lựa chọn để đại diện cho Việt Nam tham gia Hội thi khoa học kỹ 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, kỹ thuật và toán học. Chính vì vậy, hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ 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, kỹ 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, kỹ 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 kỳ tổ chức ngày hội STEM hoặc Hội thi khoa học kỹ 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 kỹ thuật cấp trên.

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

Có hai loại dự án nghiên cứu trong nghiên cứu khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học là dự án kỹ 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 – kỹ 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 – kỹ 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 toàn bộ 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 ký 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 ký 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 kỹ 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 cần 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 kĩ thuật, sử dụng các loại cảm biến,...
Học liệu: Các mô hình, bộ dụng cụ, ứng dụng, video/hình ảnh/cầm 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.

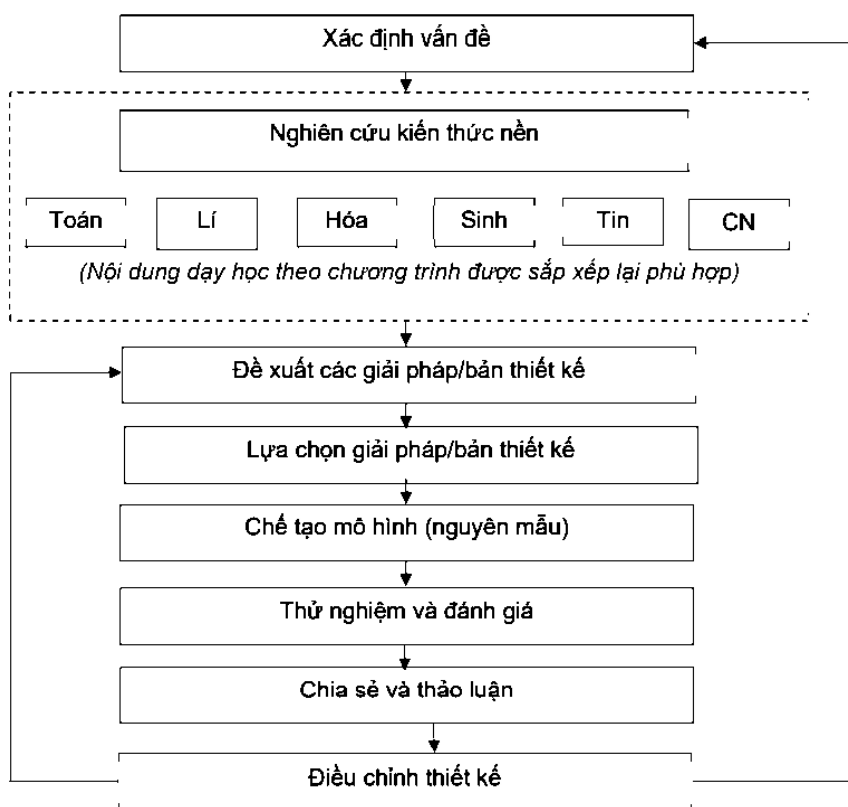
– Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục tiêu, nội dung, sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành và cách thức tổ chức hoạt động học tập. Các hoạt động học tập đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

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:

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, kỹ 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.

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.

	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</i> học tập.
	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 kỹ 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 học 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 tảng 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 lí 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 kĩ 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 kĩ 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	Phương pháp quan sát (thông qua trình bày sản phẩm) và Phương pháp	Câu hỏi tự luận (có thể sử dụng kỹ thuật 321).	Giáo viên, học sinh đánh giá đồng đẳng.

	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.	đánh giá qua sản phẩm học tập (thông qua sản phẩm STEM của bài học).		
	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 kí 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				
	Mức 1	Mức 2	...		Mức n
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 kí 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 kĩ 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

3.1. HÌNH THANG CÂN

Môn học: Toán; Lớp: 6

Thời gian thực hiện: 2 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

- Mô tả được một số yếu tố cơ bản (cạnh, góc, đường chéo) của hình thang cân.
- Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với việc tính chu vi và diện tích của các hình đặc biệt nói trên (ví dụ: tính chu vi hoặc diện tích của một số đối tượng có dạng đặc biệt nói trên,...).

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS được học về: một số yếu tố cơ bản của hình thang cân, chu vi và diện tích của hình thang cân.

2. Về năng lực:

- Dự đoán được một số yếu tố (tính chất) của hình thang cân thông qua quan sát.
- Phát hiện được một số yếu tố cơ bản của hình thang cân thông qua đo đạc và so sánh số liệu đo đạc.
- Vận dụng được kiến thức đã học để vẽ được các hình thang cân theo một tiêu chí cho trước; tính được chu vi, diện tích của hình thang cân.
- Đo đạc được các yếu tố của hình thang cân; cắt được hình thang cân có kích thước cho trước.
- Giải thích và khẳng định được sự chính xác số liệu tính toán, đo đạc về tính chất, chu vi, diện tích của hình thang cân.

3. Về phẩm chất: Thực hiện việc đo đạc và tính chu vi, diện tích một cách cẩn thận trước khi thao tác trên vật liệu cụ thể.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Hình ảnh minh họa: Ảnh chậu hoa thực tế có các mặt xung quanh là hình thang cân (có thể tìm thêm ảnh về chao đèn, mặt bàn ghế, ...).
- Bìa giấy cứng A4, mỗi nhóm HS 01 tấm.
- Kéo, keo dán (băng dính), thước, ê-ke: Mỗi nhóm HS 01 bộ.
- SGK Toán 6.

III. Tiến trình dạy học

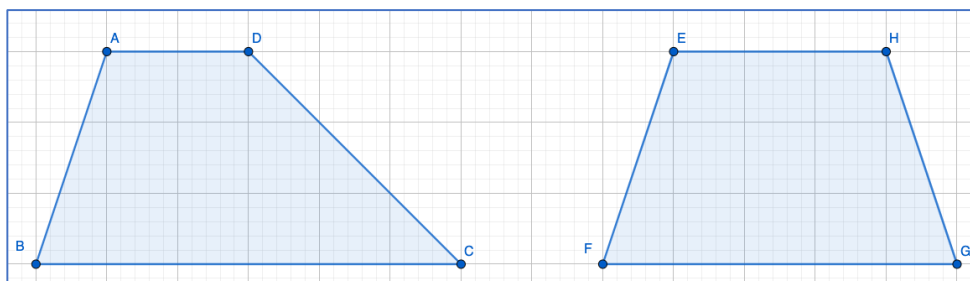
1. Hoạt động 1: Đặt vấn đề (khoảng 10 phút)

a) *Mục tiêu:* HS dự đoán được một số tính chất của hình thang cân thông qua quan sát.

b) *Tổ chức thực hiện*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV sử dụng Hình 1 để giới thiệu cho HS hình thang cân (có hai cạnh bên bằng nhau) và giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung:



Hình 1

Em hãy quan sát hình thang cân ở Hình 1 và dự đoán xem còn có tính chất nào khác không?

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS tập trung quan sát Hình 1, dự đoán các khả năng. GV hướng dẫn HS tập trung vào các yếu tố góc, cạnh, đường chéo, tính cân đối.

Sản phẩm:

3 dự đoán: hai góc kề đáy lớn bằng nhau, hai góc kề đáy nhỏ bằng nhau, hai đường chéo bằng nhau.

#3: Báo cáo, thảo luận:

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

– GV tổ chức cho HS thảo luận: Ta có thể dùng cách gì để kiểm tra các dự đoán trên đúng hay sai?

#4: Kết luận, nhận định:

– GV chốt lại: Dựa vào quan sát, ta có thể cảm nhận rằng hình thang cân có hai góc kề đáy lớn bằng nhau, hai góc kề đáy nhỏ bằng nhau, hai đường chéo bằng nhau. Tuy nhiên, để chắc chắn, chúng ta cần sử dụng các công cụ đo đạc để khẳng định.

2. Hoạt động 2: Một số yếu tố cơ bản của hình thang cân (khoảng 15 phút)

a) *Mục tiêu:* HS phát hiện được một số yếu tố cơ bản của hình thang cân thông qua đo đạc và so sánh số liệu đo đạc.

b) Tổ chức thực hiện:

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV phát cho HS một hình thang cân (nên có kích thước khác nhau) và yêu cầu thực hiện Nội dung.

Nội dung:

1. Sử dụng thước kẻ, ê ke để đo đặc đo độ dài và đo góc của hình vẽ.
2. Dựa vào kết quả đo được, em rút ra những nhận xét gì?

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS đo đạc, so sánh số liệu đo đạc, rút ra nhận xét. GV quan sát và giúp đỡ những HS bắt đầu thực hiện nhiệm vụ; có thể gợi ý cho HS những yếu tố cần đo; cho phép HS sử dụng nội dung về hình thang cân trong SGK.

Sản phẩm:

1. Kết quả đo các cạnh, góc và đường chéo.
2. Nhận xét: Hai cạnh bên bằng nhau (bằng?? cm); hai đường chéo bằng nhau (?? cm); hai góc kề đáy lớn bằng nhau (?? độ); hai góc kề đáy nhỏ bằng nhau (?? cm).

#3: Báo cáo, thảo luận:

- GV chọn 3 HS lên Bảng ghi kết quả đo và những nhận xét được rút ra từ số liệu.
- GV tổ chức cho HS thảo luận: (i) quan sát kết quả trên Bảng, nêu tính chất chung của các hình thang cân; (ii) đường thẳng nào chia hình thang cân thành hai phần bằng nhau? (iii) hình chữ nhật/hình vuông có phải là hình thang cân không? Hình bình hành có phải là hình thang cân không?

#4: Kết luận, nhận định:

- GV chốt lại (i) những tính chất chung của hình thang cân; (ii) giải thích về cách xác định đường thẳng chia đôi hình thang cân và bình luận về việc áp dụng tính chất này để gấp/cắt giấy để tạo ra một hình thang cân; (iii) hình chữ nhật/ hình vuông là hình thang cân; hình bình hành không phải là hình thang cân (hai góc kề đáy không bằng nhau).
- GV dành thời gian và yêu cầu HS vẽ hình thang cân vào vở và ghi lại những tính chất đã học ở trên.

3. Hoạt động 3: Xây dựng phương án thiết kế chậu hoa (khoảng 20 phút)

a) Mục tiêu: HS vận dụng được kiến thức đã học để xây dựng phương án thiết kế chậu hoa có các mặt xung quanh là hình thang cân; tính được chu vi, diện tích của hình thang cân.

b) Tổ chức thực hiện:

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV giới thiệu về một số ứng dụng của hình thang cân trong các sản phẩm thực tế như chao đèn, mặt bàn ghế, chậu hoa, ...; yêu cầu HS vận

dụng những kiến thức về hình thang cân, kỹ năng đo đạc chính xác các yếu tố của hình thang cân để thiết kế một sản phẩm tương tự. Nhiệm vụ cụ thể như mục Nội dung.

Nội dung: Cho một tấm bìa cứng cỡ A4, hãy thiết kế một chiếc chậu hoa có các mặt xung quanh là các hình thang cân (tham khảo Hình 2), sao cho:



Hình 2

1. Chu vi đáy chậu và mặt chậu khác nhau (có kích thước và tính toán cụ thể).
2. Sử dụng tối đa tấm bìa đã cho (phần bìa bỏ đi là ít nhất có thể, tính cụ thể phần diện tích vật liệu bị cắt bỏ).

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS vận dụng các kiến thức/kỹ năng đã học để xây dựng và lựa chọn các phương án; tính toán minh chứng để bảo vệ cho thiết kế lựa chọn.

#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 thảo luận theo nhóm (mỗi dãy bàn 1 nhóm), so sánh thiết kế theo yêu cầu đã cho; thống nhất lựa chọn một thiết kế chung của nhóm.

#4: Kết luận, nhận định:

- GV nhận xét chung về hoạt động của lớp; nhấn mạnh các tiêu chí; tầm quan trọng của việc tính toán chính xác số liệu và việc vận dụng những kiến thức/kỹ năng đã học.

4. Hoạt động 4: Làm chậu hoa (khoảng 20 phút)

a) *Mục tiêu:* HS đo đạc và vẽ được hình thang cân trên tấm bìa; cắt được hình thang cân có kích thước chính xác theo thiết kế; ghép được các hình thành chậu hoa theo thiết kế.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chuyển giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung:

1. Cắt/ghép tấm bìa để làm chậu hoa theo bản thiết kế (ghi lại những thay đổi thiết kế nếu có).
2. Gom lại phần giấy bìa thừa để phục vụ việc kiểm tra, báo cáo kết quả ở phần sau; đo diện tích phần giấy bìa thừa và so sánh với tính toán trong thiết kế.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS phối hợp thực thi làm chậu hoa bằng tấm bìa. GV nhắc nhở HS tra cứu bản thiết kế khi làm, lưu ý an toàn khi thực hiện cắt/ghép.

Sản phẩm:

1. Chậu hoa làm bằng tấm bìa cứng và ghi chép điều chỉnh nếu có.
2. Túi gom phần giấy bìa thừa được cắt ra và số liệu tính toán diện tích tương ứng.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu HS sắp xếp gọn gàng sản phẩm thu được trên mặt bàn để GV kiểm tra.

#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 chậu hoa; lưu ý HS về vệ sinh và những lưu ý khác nếu có.

5. Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm và vận dụng thêm (khoảng 25 phút)

a) *Mục tiêu:* HS giải thích và khẳng định được số liệu tính toán, đo đạc về tính chất của hình thang cân trong bản thiết kế là chính xác và phù hợp với sản phẩm đã chế tạo.

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; 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 3 phút về những nội dung sau:

1. Giới thiệu về bản thiết kế, chỉ rõ hình vẽ có số liệu, kết quả tính chu vi hai đáy, diện tích phần giấy bìa thừa dự kiến.
2. Tự nhận xét về sản phẩm của nhóm: kích thước phù hợp với tính toán trong thiết kế hay không?
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.

Sản phẩm:

Chậu hoa của nhóm, bản thiết kế, nội dung thuyết trình và nội dung lời thảo luận.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV tổ chức cho HS kiểm tra chéo về kết quả/ sản phẩm (đo đạc lại số liệu) của các nhóm (có thể thực hiện phiếu đánh giá gắn với tiêu chí cụ thể).

#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 tổng hợp lại những nội dung kiến thức cốt lõi và nhấn mạnh về tư duy áp dụng kiến thức vào thực tế cuộc sống.
- Thời gian còn lại, GV có thể yêu cầu HS thực hiện một số bài tập trong SGK.

3.2. Sự phản xạ ánh sáng: KÍNH TIỀM VỌNG

Môn học: Khoa học tự nhiên – Lớp: 7

Thời gian thực hiện: 03 tiết

Yêu cầu cần đạt

- Phân biệt được phản xạ và phản xạ khuếch tán.
- Vẽ được hình biểu diễn và nêu được các khái niệm: tia sáng tới, tia sáng phản xạ, pháp tuyến, góc tới, góc phản xạ, mặt phẳng tới, ảnh.
- Thực hiện được thí nghiệm rút ra định luật và phát biểu được nội dung định luật phản xạ ánh sáng.
- Vận dụng được định luật phản xạ ánh sáng trong một số trường hợp đơn giản.

I. Mục tiêu

1. Năng lực

- Nhận ra được vai trò của thiết bị làm thay đổi đường truyền tia sáng giúp quan sát được các vật bị khuất.
- Trình bày được hiện tượng phản xạ ánh sáng (phản xạ gương).
- Vẽ được hình biểu diễn và nêu được các khái niệm: tia sáng tới, tia sáng phản xạ, pháp tuyến, góc tới, góc phản xạ, mặt phẳng tới, ảnh..
- Thực hiện được thí nghiệm rút ra định luật và phát biểu được nội dung của định luật phản xạ ánh sáng.
- Vẽ được đường truyền tia sáng để giải thích nguyên lý hoạt động cơ bản của kính tiềm vọng.
- Trình bày được bản thiết kế được kính tiềm vọng trên cơ sở kiến thức sự phản xạ ánh sáng và định luật phản xạ ánh sáng.
- Chế tạo được kính tiềm vọng theo bản thiết kế đã đề xuất.

2. Phẩm chất

- Trách nhiệm và tích cực trao đổi trong việc thực hiện nhiệm vụ.
- Trung thực, cẩn thận trong khi thực hiện thí nghiệm, ghi chép và báo cáo kết quả thí nghiệm tìm hiểu về định luật phản xạ ánh sáng.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

1. Dụng cụ học sinh tự chuẩn bị

- Thước đo độ.
- Bút màu, giấy thủ công, hồ dán.
- Giấy bìa cứng hoặc giấy mô hình.

2. Dụng cụ giáo viên chuẩn bị

- Dụng cụ để chiếu hình ảnh trong bài.
- Bộ thí nghiệm khảo sát định luật phản xạ ánh sáng: một bộ/ nhóm HS (tối thiểu một bộ thí nghiệm biểu diễn).
- Nguyên vật liệu và dụng cụ chế tạo thiết bị

Nguyên liệu	Hình minh họa
– 2 tấm gương phẳng (5 x 7 cm) – 1 dao rọc giấy, 1 kéo cắt giấy – 1 cuộn băng keo trong	

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Mở đầu

a. Mục tiêu

- HS đưa ra được các câu trả lời cho vấn đề đặt ra của bài dựa trên kinh nghiệm, sự hiểu biết sẵn có của mình.
- HS xác định được nhiệm vụ thiết kế, chế tạo thiết bị để quan sát vật khi bị khuất.

b. Tổ chức thực hiện

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV cho HS xem đoạn phim ký ức Việt Nam, trong đó có hình ảnh các chiến sĩ nấp dưới hầm trú ẩn để chiến đấu và khó quan sát cảnh vật bên trên. GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm đôi trong 5 phút, thảo luận và lời các câu hỏi liên quan đến đoạn phim.

+ *Làm thế nào để chúng ta thấy được một vật?*

+ *Tại sao khi ở dưới hầm trú ẩn ta không thể nhìn thấy các vật xung quanh hầm ở phía bên trên?*

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS xem phim và thảo luận nhóm đôi, trả lời các câu hỏi dựa trên trải nghiệm, vốn kiến thức của mình.

#3: Báo cáo, thảo luận: GV huy động tinh thần xung phong của HS; gọi 1–2 HS đứng phát biểu tại chỗ. Các HS khác, GV bổ sung và nhận xét.

#4: Kết luận, nhận định:

– GV tổng hợp và nhắc lại kiến thức:

+ *Chúng ta nhìn thấy được một vật khi có tia sáng từ vật đó tới được mắt của chúng ta.*

+ *Trong một môi trường đồng nhất thì ánh sáng truyền đi theo đường thẳng, do đó ánh sáng từ các vật xung quanh hàm trú ẩn vẫn không thể truyền đến mắt chúng ta. Vì vậy, chúng ta không thể nhìn thấy được.*

– GV đặt vấn đề: Thiết bị có cấu tạo như thế nào có thể giúp chúng ta nhìn được các vật xung quanh hàm trú ẩn ở phía bên trên?

– GV giới thiệu mục tiêu của bài học là tìm hiểu cấu tạo, nguyên lí hoạt động của thiết bị giúp chúng ta nhìn được các vật phía bên trên khi bị khuất. Từ đó, chúng ta sẽ sử dụng các dụng cụ đơn giản để thiết kế và chế tạo thiết bị đó.

2. Hoạt động 2. Hình thành kiến thức mới

Hoạt động 2.1. Hiện tượng phản xạ ánh sáng

a. Mục tiêu

– Trình bày được hiện tượng phản xạ ánh sáng (phản xạ gương).

– Vẽ được hình và nêu được các khái niệm: tia sáng tới, tia sáng phản xạ, pháp tuyến, góc tới, góc phản xạ

– Phát biểu được nội dung định luật phản xạ ánh sáng.

b. Tổ chức thực hiện

Nhiệm vụ 1. Tìm hiểu khái niệm hiện tượng phản xạ ánh sáng.

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS quan sát thí nghiệm biểu diễn chiếu tia sáng từ đèn laser đến gương phẳng và mô tả hiện tượng quan sát được.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS thực hiện nhiệm vụ cá nhân, quan sát thí nghiệm biểu diễn do GV thực hiện và ghi chú lại hiện tượng quan sát được.

#3: Báo cáo, thảo luận: GV mời một số HS phát biểu về hiện tượng đã quan sát: Khi chiếu một chùm sáng vào gương thì chùm sáng bị hắt trở lại theo hướng khác.

#4: *Kết luận, nhận định:*

– GV chốt kiến thức: Khi chiếu một chùm sáng vào gương thì chùm sáng bị hắt trở lại theo hướng khác. Hiện tượng đó gọi là phản xạ ánh sáng.

– GV nêu câu hỏi thảo luận: Trong cuộc sống, các em thường thấy hiện tượng phản xạ ánh sáng ở đâu? → Chúng ta có thể quan sát thấy hiện tượng phản xạ ánh sáng trên mặt nước phẳng lặng, mặt kính, bề mặt kim loại sáng bóng như vỏ xe ô tô mới, mặt bàn inox...

– GV đặt vấn đề tiếp theo: Liệu có thể biểu diễn hiện tượng phản xạ ánh sáng thông qua hình vẽ như thế nào?

Nhiệm vụ 2. Khám phá cách biểu diễn hiện tượng phản xạ ánh sáng bằng hình vẽ.

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV tổ chức học sinh làm việc theo nhóm đôi trong 10 phút, đọc tài liệu về sự phản xạ ánh sáng qua gương phẳng (SGK môn khoa học tự nhiên – bài 16 sách Chân trời sáng tạo/bài 13 sách Cánh diều/bài 16 sách kết nối tri thức) để trả lời các câu hỏi và ghi nhận các câu trả lời vào vở.

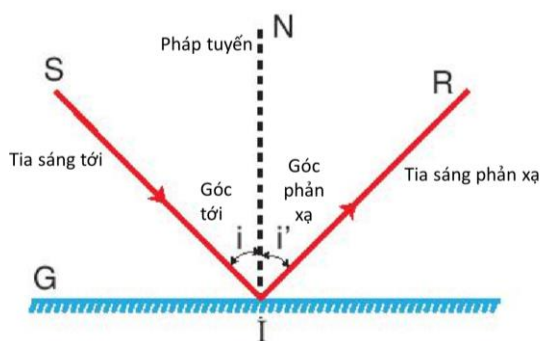
Câu hỏi thảo luận

1. Vẽ hình biểu diễn hiện tượng phản xạ ánh sáng.
2. Dựa vào hình vẽ, trình bày các khái niệm: tia sáng tới, tia sáng phản xạ, pháp tuyến, góc tới, góc phản xạ, mặt phẳng tới.

#2: *Thực hiện nhiệm vụ:* HS đọc SGK, thảo luận và trình bày câu trả lời.

#3: *Báo cáo, thảo luận:* GV yêu cầu đại diện 3 nhóm trình bày kết quả thảo luận. Các HS khác, GV bổ sung và nhận xét.

#4: *Kết luận, nhận định:* GV chốt kiến thức.



– Tia sáng tới: tia sáng chiếu vào gương.

– Tia sáng phản xạ: tia sáng bị gương hắt trở lại.

– Pháp tuyến tại I: đường thẳng vuông góc với gương tại I.

– Mặt phẳng tới: mặt phẳng chứa tia sáng tới và pháp tuyến tại điểm tới.

– Góc tới: góc tạo bởi tia sáng tới và pháp tuyến tại điểm tới.

– Góc phản xạ: góc tạo bởi tia sáng phản xạ và pháp tuyến tại điểm tới.

Hoạt động 2.2: Định luật phản xạ ánh sáng

a. Mục tiêu

– Thực hiện được thí nghiệm rút ra định luật và phát biểu được nội dung của định luật phản xạ ánh sáng.

b. Tổ chức thực hiện

#1: Chuyển giao nhiệm vụ:

– GV đặt vấn đề: Khi tia sáng tới chiếu vào gương thay đổi thì tia phản xạ khỏi gương cũng thay đổi. Vậy đường truyền của tia sáng tới và tia sáng phản xạ tuân theo quy luật nào? Liệu góc phản xạ có bằng góc tới không?

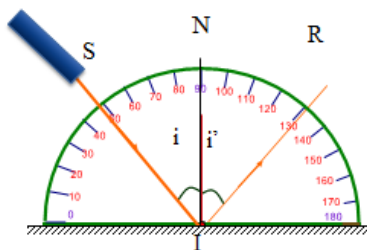
– GV tổ chức HS làm việc theo nhóm 4–6 em trong 15 phút thảo luận và đề xuất phương án thiết kế tìm hiểu sự phụ thuộc của tia sáng phản xạ vào tia sáng tới theo hướng dẫn trong phiếu học tập.

PHIẾU HỌC TẬP

1. Thiết kế phương án thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của tia phản xạ vào tia tới.

Dụng cụ:

- + Bảng chia độ được gắn thẳng đứng trên giá.
- + Đèn laze gắn trên bảng chia độ và có thể dịch chuyển được.
- + Gương được gắn vuông góc với bảng chia độ tại tâm của bảng chia độ.



2. Tiến hành thí nghiệm thay đổi góc tới và ghi số đo góc phản xạ vào bảng.

Góc tới	Góc phản xạ
0°	
10°	
20°	
40°	
60°	

3. Nhận xét về số đo của góc phản xạ và góc tới.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS thiết kế và thực hiện thí nghiệm, ghi nhận số liệu và nhận xét, rút ra kết luận.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu đại diện 3 nhóm trình bày kết quả thảo luận. Các HS khác, GV bổ sung và nhận xét.

– GV tổ chức cho HS thảo luận: Vậy tia sáng tới và tia sáng phản xạ trong hiện tượng phản xạ ánh sáng tuân theo các quy luật nào?.

#4: *Kết luận, nhận định:*

– GV chốt các kiến thức về định luật phản xạ ánh sáng.

+ *Tia sáng phản nằm trong mặt phẳng tới.*

+ *Góc phản xạ bằng góc tới.*

– GV yêu cầu HS ghi nhận nội dung định luật vào vở.

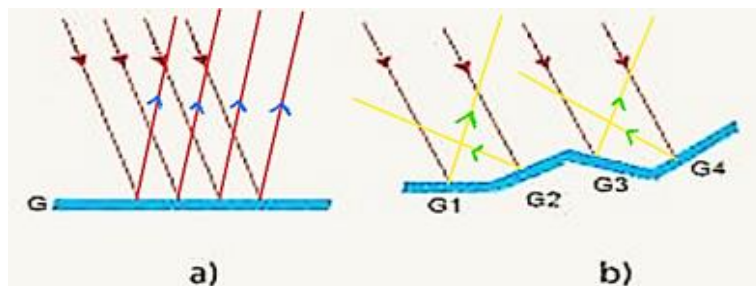
Hoạt động 2.2: Phản xạ và phản xạ khuếch tán

a. *Mục tiêu*

– Phân biệt được phản xạ và phản xạ khuếch tán.

b. *Tổ chức thực hiện*

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV yêu cầu HS hoạt động cá nhân, quan sát hình ảnh và vận dụng định luật phản xạ ánh sáng để nhận xét về hiện tượng xảy ra trong hai hình sau.



#2: *Thực hiện nhiệm vụ:* HS thực hiện nhiệm vụ, quan sát và ghi chú nhận xét.

#3: *Báo cáo, thảo luận:* GV huy động tinh thần xung phong của HS; gọi 1–2 HS đứng phát biểu tại chỗ. Các HS khác, GV bổ sung và nhận xét.

#4: *Kết luận, nhận định:*

– GV chốt các kiến thức về phản xạ và phản xạ khuếch tán.

+ *Phản xạ là hiện tượng các tia sáng song song truyền đến bề mặt nhẵn, bị phản xạ theo một hướng. Khi có phản xạ, ta có thể nhìn thấy ảnh của vật.*

+ *Phản xạ khuếch tán là hiện tượng các tia sáng song song truyền đến bề mặt không nhẵn, bị phản xạ theo mọi hướng. Khi có phản xạ khuếch tán, ta không nhìn thấy ảnh của vật.*

Ví dụ: Mặt nước phẳng lặng và mặt nước gợn sóng.

3. Hoạt động 3: Luyện tập

a) *Mục tiêu:* Hệ thống được một số kiến thức đã học về sự phản xạ ánh sáng.

b) Nội dung:

- HS tóm tắt nội dung bài học bằng sơ đồ tư duy (Đã được giao về nhà làm)
- Báo cáo trả lời câu hỏi theo nhóm.
 - ✓ 1. Có thể viết công thức của định luật phản xạ ánh sáng $i = i'$ được không? Tại sao?
 - ✓ 2. Chiếu tia sáng tới với góc tới 30° vào gương phẳng đặt thẳng đứng, vẽ hình biểu diễn tia sáng tới và tia sáng phản xạ.
 - ✓ 3. Chiếu một tia sáng vào gương phẳng đặt nằm ngang ta được tia sáng phản xạ vuông góc với tia sáng tới. Em hãy tính góc tới và góc phản xạ? Vẽ hình?

4. Hoạt động 4: Vận dụng

Hoạt động 4.1. Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

– Nhận ra được vai trò của gương làm thay đổi đường truyền của tia sáng là bộ phận chính trong thiết bị giúp quan sát được các vật xung quanh hàm trú ẩn ở phía bên trên.

b. Tổ chức thực hiện

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS thiết kế và chế tạo thiết bị giúp chúng ta nhìn được các vật xung quanh hàm trú ẩn ở phía bên trên đáp ứng một số yêu cầu như sau.

+ *Thiết bị sử dụng gương phẳng.*

+ *Thiết bị giúp quan sát được vật trên cao với chướng ngại vật vật xung quanh hàm trú ẩn ở phía bên trên.*

+ *Thiết bị có kết cấu chắc chắn, sử dụng được nhiều lần.*

GV đặt câu hỏi dẫn dắt: Dựa vào kiến thức về hiện tượng phản xạ ánh sáng, hãy cho biết vì sao cần sử dụng gương phẳng để chế tạo thiết bị này?

#2: Thực hiện nhiệm vụ:

– HS ghi nhận nhiệm vụ.

– HS giải thích vai trò của gương phẳng trong hoạt động của thiết bị.

#3: Báo cáo, thảo luận: GV huy động tinh thần xung phong của HS; gọi 1–2 HS đứng phát biểu tại chỗ.

#4: Kết luận, nhận định: GV nhấn mạnh vai trò của gương phẳng và hiện tượng phản xạ ánh sáng, từ đó khẳng định lại nhiệm vụ học tập.

Hoạt động 4.2. Đề xuất và lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Vẽ được đường truyền tia sáng để giải thích nguyên lí hoạt động cơ bản của thiết bị.
- Trình bày được bản thiết kế được kính tiềm vọng trên cơ sở kiến thức sự phản xạ ánh sáng và định luật phản xạ ánh sáng.
- Trao đổi, góp ý được cho bản thiết kế kính tiềm vọng của nhóm mình và các nhóm khác.

b. Tổ chức thực hiện

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm thảo luận đề xuất ý tưởng về nguyên lí hoạt động của thiết bị dựa trên kiến thức về hiện tượng phản xạ ánh sáng đã học kết hợp sử dụng các câu hỏi định hướng thiết kế của GV.

Câu hỏi định hướng thiết kế	
Yêu cầu sản phẩm	Câu hỏi gợi ý
Hoạt động dựa trên nguyên lí kính tiềm vọng sử dụng gương phẳng.	Để quan sát được vật trên cao, kính tiềm vọng cần bao nhiêu gương phẳng? Các gương này cần được lắp đặt như thế nào để kính tiềm vọng có thể giúp quan sát được các vật trên cao? Cách lắp đặt này giúp đường truyền tia sáng trong kính tiềm vọng được điều chỉnh như thế nào để giúp chúng ta quan sát được vật trên cao?
Quan sát rõ được vật trên cao với chương ngại vật.	Kích thước thiết bị như thế nào để phù hợp? Làm thế nào để vùng nhìn thấy qua kính rõ?
Kết cấu chắc chắn, sử dụng được nhiều lần	Cần sử dụng những nguyên vật liệu gì để chế tạo? Các bộ phận của thiết bị được bố trí và gắn kết với nhau như thế nào?

#2: *Thực hiện nhiệm vụ:*

- HS dựa vào kiến thức đã tìm hiểu để thảo luận cách bố trí các gương và nguyên lí hoạt động của kính tiềm vọng từ đó đề xuất cách chế tạo kính tiềm vọng đáp ứng các yêu cầu. HS trình bày ý tưởng trên giấy.
- Nhóm thống nhất chọn ra những ưu điểm trong ý tưởng thiết kế của từng cá nhân: các thông số kích thước, tiêu cực; cách thức để chế tạo; cách bố trí. Từ đó, nhóm cùng nhau hoàn thiện bản thiết kế chung vào giấy A4.

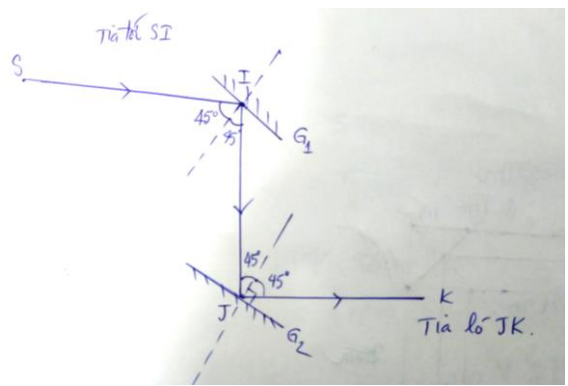
Sản phẩm học tập Bài ghi và bản vẽ mô hình mô phỏng đường đi của tia sáng qua kính tiềm vọng.
--

+ Kính tiềm vọng cần phải có hai gương được đặt song song, đối diện nhau như hình.

+ Nguyên tắc hoạt động.

– Tia sáng SI tới gương G_1 với góc tới là 45° cho tia phản xạ IJ với góc phản xạ cũng là 45° . Tia sáng IJ là tia sáng tới gương G_2 cũng với góc 45° và góc phản xạ là 45° .

– Tia ló JK cuối cùng sẽ ra khỏi kính và đi vào mắt ta, giúp quan sát được vật.

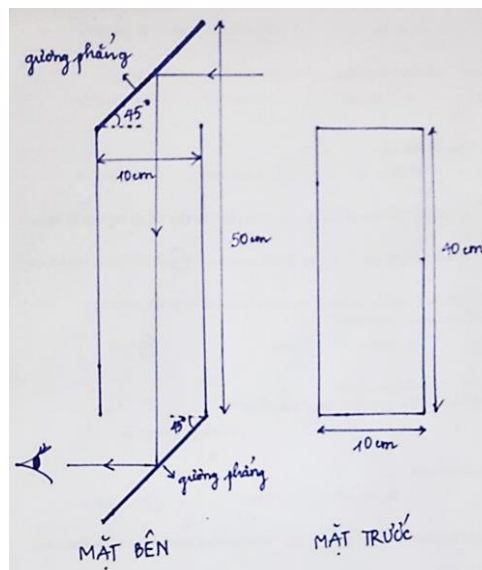


Ý tưởng thiết kế thiết bị với các thông tin cụ thể về thông số, nguyên vật liệu...

+ Sử dụng giấy bìa cứng làm thân kính cho chắc chắn.

+ Hai gương phẳng được đặt ở đầu và cuối ống kính, nghiêng có 45° .

Bản thiết kế kính tiềm vọng của nhóm được trình bày trên giấy.



#3: Báo cáo, thảo luận:

– Đại diện nhóm trình bày, giải thích và bảo vệ thiết kế của nhóm mình đáp ứng được các yêu cầu đối với thiết bị.

– GV tổ chức cho HS trao đổi thảo luận về các bản thiết kế.

Câu hỏi định hướng trao đổi

+ Đường đi của tia sáng qua thiết bị biểu diễn đúng chưa? Có phù hợp với cấu trúc dự kiến của thiết bị chưa?

+ Các bộ phận của thiết bị với các thông số kích thước đã được thể hiện đầy đủ chưa? Kích thước các bộ phận có hợp lý không?

+ Cấu trúc các bộ phận có hợp lý không? Có cần phải điều chỉnh gì để phù hợp với đường đi tia sáng?

+ Các bước lắp ráp sản phẩm có được thể hiện đầy đủ và rõ ràng chưa?

+ Cách lắp ráp có đảm bảo là sản phẩm chắc chắn và bền?

#4: *Kết luận, nhận định:* GV nhận xét kết quả thiết kế của học sinh, liên hệ với một số kiến thức đã tìm hiểu và giới thiệu một số nguyên vật liệu sẽ hỗ trợ cung cấp cho nhóm học sinh để thực hiện sản phẩm. Từ đó giáo viên giao nhiệm vụ chế tạo và thử nghiệm kính tiềm vọng theo bản thiết kế của nhóm đã thống nhất.

Hoạt động 4.3: Chế tạo, thử nghiệm và đánh giá

a. Mục tiêu

- Chế tạo được kính tiềm vọng theo phương án thiết kế đã lựa chọn, điều chỉnh và hoàn thiện.
- Thử nghiệm và đánh giá được hiệu quả hoạt động, kích thước và tính thẩm mỹ của kính tiềm vọng.

d. Tổ chức thực hiện

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ:*

- GV cung cấp các dụng cụ, một vài nguyên vật liệu cơ bản, giao nhiệm vụ yêu cầu HS tiến hành làm kính tiềm vọng theo thiết kế. Một số nguyên vật liệu không thể có sẵn, học sinh sẽ tự tìm sao cho phù hợp với thiết kế của nhóm (có thể nhờ thêm sự hỗ trợ của giáo viên, phụ huynh).
- GV cung cấp bảng tiêu chí đánh giá.

Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm

STT	Tiêu chí	Mức độ		
		1	2	3
1	Hoạt động dựa trên nguyên lý kính tiềm vọng sử dụng gương phẳng.	Đủ 2 gương, lắp đặt chưa đúng vị trí. Thân kính chưa thẳng và còn bị hở, gây khó khăn quan sát.	Đủ 2 gương được lắp đặt đúng vị trí. Thân kính thẳng đứng nhưng còn hở, gây khó khăn quan sát.	Đủ 2 gương được lắp đặt đúng vị trí. Thân kính thẳng đứng, kín đúng yêu cầu của kính tiềm vọng.
2	Quan sát rõ được vật trên cao với chướng ngại vật.	Kính không đủ độ dài để quan sát vật trên cao (50 cm). Kính quan sát được một phần hình ảnh, nhưng hơi mờ.	Kính đủ độ dài để quan sát vật trên cao (50 cm). Kính quan sát được một phần hình ảnh khá rõ nét.	Kính đủ độ dài để quan sát vật trên cao (50 cm). Kính quan sát được hình ảnh tốt, rõ nét.
3	Kết cấu chắc chắn, sử dụng được nhiều lần	Các bộ phận được lắp ráp chưa khoa học, còn lỏng lẻo.	Các bộ phận được lắp ráp với nhau chắc chắn, an toàn nhưng chưa đẹp mắt.	Các bộ phận được lắp ráp với nhau chắc chắn, an toàn và gọn gàng, đẹp.

#2: *Thực hiện nhiệm vụ*: HS sử dụng các vật liệu được giáo viên cung cấp hoặc tự tìm kiếm thêm vật liệu cần thiết nếu có thể, tạo được 1 thiết bị kính tiềm vọng đáp ứng các yêu cầu.

Sản phẩm học tập

– Thiết bị kính tiềm vọng được hoàn thiện theo thiết kế chung của nhóm.



– Bản ghi chép kết quả ghi nhận được từ thử nghiệm sản phẩm và biện luận cho kết quả đó.

#3: *Báo cáo, thảo luận*: GV chuẩn bị vật chắn và vật quan sát cho các nhóm tự thử nghiệm, ghi lại kết quả, đánh giá kết quả so với kì vọng, từ đó phân tích để cân nhắc đề xuất thêm phương án điều chỉnh;

#4: *Kết luận, nhận định*: GV tổng hợp lại kết quả, nhận xét và đánh giá chung; giao cho HS nhiệm vụ tiếp theo: Trưng bày sản phẩm, quan sát sản phẩm của các nhóm và ghi nhận kết quả đạt được để trao đổi.

4. Hoạt động 4.4: Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

a. Mục tiêu

- Trình bày, biểu diễn được về kính tiềm vọng đã chế tạo.
- Đặt câu hỏi, đánh giá được kính tiềm vọng của nhóm mình và các nhóm khác.

b. Tổ chức thực hiện

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ*: GV yêu cầu các nhóm học sinh giới thiệu và chia sẻ về thiết bị của nhóm mình cũng như những kết quả đã ghi nhận được trong quá trình thực hiện.

#2: *Thực hiện nhiệm vụ*: HS thực hiện nhiệm vụ: xem sản phẩm của bất kì nhóm nào mà mình quan tâm; ghi chép các kết quả, góp ý, bình luận, câu hỏi về sản phẩm và kết quả thử nghiệm.

#3: *Báo cáo, thảo luận*: GV tổ chức cho học sinh thảo luận về các sản phẩm của nhau, trao đổi các ý kiến nhận xét về sản phẩm đồng thời nêu các đề xuất điều chỉnh (nếu có).

#4: *Kết luận, nhận định*: GV tóm lược vấn đề, bình luận nhấn mạnh thiết bị có hiệu quả cao và những đặc điểm của thiết bị được thiết kế trên cơ sở các thông tin về sự phản xạ ánh sáng; gợi ý về sự chỉnh sửa và liên hệ với những ứng dụng trong đời sống (gương quan sát trong phòng máy tính,...) để tổng kết bài học.

3.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁCH CHẤT

Môn học: Khoa học tự nhiên – Lớp: 6

Thời gian thực hiện: 2 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

- Trình bày được một số cách đơn giản để tách chất ra khỏi hỗn hợp và ứng dụng của các cách tách đó.
- Sử dụng được một số dụng cụ, thiết bị cơ bản để tách chất ra khỏi hỗn hợp bằng cách lọc, cô cạn, chiết.
- Chỉ ra được mối liên hệ giữa tính chất vật lý của một số chất thông thường với phương pháp tách chúng ra khỏi hỗn hợp và ứng dụng của các phương pháp tách đó trong thực tiễn.

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS được học về: một số cách đơn giản để tách chất ra khỏi hỗn hợp bao gồm lọc, cô cạn, chiết và ứng dụng của các cách tách đó. Học sinh giải thích được các lựa chọn phương pháp tách một số chất thông thường dựa vào tính chất vật lý của chất.

2. Về năng lực:

– Trình bày được một số cách đơn giản (cô cạn, lọc, chiết) để tách chất ra khỏi hỗn hợp.

– Sử dụng được một số dụng cụ, thiết bị cơ bản để tách chất ra khỏi hỗn hợp bằng cách lọc, cô cạn, chiết.

– Giải thích được sự lựa chọn phương pháp tách một số chất thông thường ra khỏi hỗn hợp dựa vào tính chất vật lý của chất.

– Thiết kế, chế tạo được dụng cụ lọc nước dựa trên phương pháp tách chất đã lựa chọn.

3. Về phẩm chất:

- Cần thận trọng quá trình chế tạo dụng cụ lọc nước.
- Tích cực trao đổi và làm việc để hoàn thành nhiệm vụ trong nhóm.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Mẫu nước bẩn (nước trộn với cát, đất, giấy báo xé nhỏ, lá cây...)
- Vở chai nước suối 500ml, sỏi, cát, vải mùng (khăn xô), bông gòn: Mỗi nhóm HS 01 bộ.
- SGK Khoa học tự nhiên.

III. Tiến trình dạy học

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

a) Mục tiêu: HS xác định được nhu cầu của việc tách chất ra khỏi hỗn hợp và vấn đề cần giải quyết.

b) Tổ chức thực hiện

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên yêu cầu học sinh quan sát mẫu nước bẩn (đã chuẩn bị sẵn) và trả lời các câu hỏi:

1. Mô tả các đặc điểm của mẫu nước và nhận xét về khả năng sử dụng mẫu nước trong sinh hoạt.
2. Mẫu nước là chất tinh khiết hay hỗn hợp? Vì sao?
3. Làm thế nào để thu được nước sạch hơn?

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS tập trung quan sát mẫu nước và trả lời các câu hỏi. GV hướng dẫn HS sử dụng các khái niệm đã học như chất tinh khiết, hỗn hợp, đồng nhất, không đồng nhất... để trình bày câu trả lời.

Sản phẩm: HS có thể đưa ra nhiều phương án trả lời khác nhau. Ví dụ:

1. Mẫu nước đục, bẩn, không phù hợp để sử dụng trong sinh hoạt.
2. Đây là hỗn hợp, vì có nhiều chất có trong mẫu nước.
3. Có thể lọc, để lắng, gạn... Nước ở thể lỏng, các chất khác ở thể rắn...

#3: Báo cáo, thảo luận:

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

– GV tổ chức cho HS thảo luận: Dựa vào cơ sở nào để đưa ra cách thu nước trong mẫu nước bẩn từ cách làm đó? Có thể áp dụng cách làm này để tách chất khác ra khỏi hỗn hợp không? Vì sao?

#4: Kết luận, nhận định:

– GV tổng kết lại: Trong cuộc sống, có thể có nhu cầu tách chất ra khỏi hỗn hợp. Có thể tách chất ra khỏi hỗn hợp dựa vào tính chất vật lí của các chất.

– GV giới thiệu mục tiêu của bài học là tìm hiểu các phương pháp tách chất đơn giản và sử dụng các dụng cụ đơn giản để thiết kế bộ dụng cụ đơn giản từ những vật liệu dễ kiếm để tách nước từ mẫu nước bẩn vừa quan sát.

2. Hoạt động 2: Tìm hiểu về các phương pháp tách chất (khoảng 25 phút)

a) Mục tiêu: HS xác định các phương pháp tách đơn giản, quy trình thực hiện và ứng dụng phương pháp tách.

b) Tổ chức thực hiện:

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chia lớp làm 6 nhóm. Yêu cầu HS làm việc theo nhóm, đọc SGK về 01 phương pháp tách đơn giản (lọc, chiết, cô cạn) theo phân công, thảo luận và lời các câu hỏi liên quan đến phương pháp tách trên bảng nhóm.

Nội dung thảo luận:

1. Liệt kê các dụng cụ, thiết bị sử dụng trong phương pháp tách chất.
2. Vẽ sơ đồ mô tả các bước thực hiện của phương pháp tách chất.
3. Có thể dùng phương pháp tách chất này để tách các chất với đặc điểm như thế nào? Cho ví dụ.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS đọc SGK, thảo luận và trình bày câu trả lời lên bảng nhóm.

Sản phẩm:

Kết quả thảo luận của HS trên bảng nhóm.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu đại diện 3 nhóm trình bày kết quả thảo luận. Các HS khác, GV bổ sung và nhận xét.

– GV tổ chức cho HS thảo luận:

Sử dụng phương pháp tách chất nào để tách nước ra khỏi mẫu nước bẩn? Dựa vào tính chất nào của chất để lựa chọn phương pháp đó?

#4: Kết luận, nhận định:

– GV tổng kết một số nội dung quan trọng về (i) cách tiến hành (ii) phạm vi áp dụng; (iii) ứng dụng của 3 phương pháp tách chất đơn giản (lọc, cô cạn, chiết);

– GV yêu cầu HS ghi chú những nội dung quan trọng của 03 phương pháp tách chất đơn giản vào vở.

3. Hoạt động 3: Xây dựng phương án thiết kế dụng cụ lọc nước đơn giản (khoảng 10 phút)

a) *Mục tiêu:* HS vận dụng được kiến thức đã học để xây dựng phương án thiết kế dụng cụ lọc nước đơn giản.

b) Tổ chức thực hiện:

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV giao nhiệm vụ cho HS đề xuất phương án thiết kế một dụng cụ lọc nước bằng kỹ thuật đơn giản với những vật liệu đơn giản cho trước với các yêu cầu:

- + Bình hoạt động dựa trên một số phương pháp tách chất đơn giản.
- + Có kích thước nhỏ gọn, dễ di chuyển.
- + Nước sau khi lọc trong suốt, không màu.

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 thiết bị.

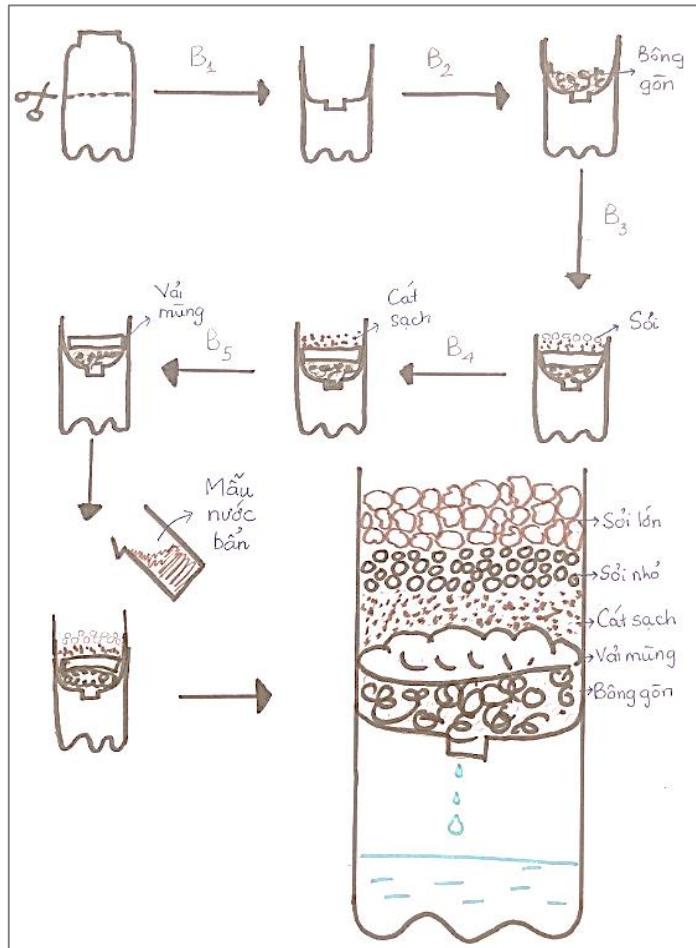
GV có thể gợi ý HS quan sát hình ảnh của bình lọc nước, xác định những bộ phận thường có của thiết bị lọc nước, chức năng của mỗi bộ phận trong thiết bị, phương pháp tách chất đã được áp dụng trong thiết bị lọc nước.

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

Sản phẩm:

Bản thiết kế bình lọc nước đơn giản từ nguyên vật liệu dễ kiếm đảm bảo các yêu cầu đặt ra của GV.

Minh hoạ bản thiết kế



#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 thảo luận theo nhóm, so sánh thiết kế theo yêu cầu đã cho; thống nhất lựa chọn một thiết kế chung của nhóm.

Một số câu hỏi thảo luận:

- + Có thể lọc nước trong mẫu bằng những phương pháp nào đã học? Vì sao?
- + Có thể sử dụng những loại vật liệu nào để lọc nước, vì sao?
- + Có nên dùng nhiều lớp lọc với vật liệu khác nhau không, vì sao?

#4: Kết luận, nhận định:

– GV nhận xét chung về hoạt động của lớp; nhấn mạnh các tiêu chí; tầm quan trọng của việc xác định kích thước các chất rắn trong mẫu nước và lựa chọn các vật liệu lọc phù hợp.

4. Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm dụng cụ lọc nước (khoảng 20 phút)

a) *Mục tiêu:* HS sử dụng các nguyên vật liệu để chế tạo và thử nghiệm dụng cụ lọc nước theo thiết kế.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV cung cấp các dụng cụ (kéo, vỏ chai nước 500ml, vải...) và yêu cầu học sinh thực hiện các nhiệm vụ:

1. Chế tạo dụng cụ lọc nước theo bản thiết kế.

2. Thử nghiệm sản phẩm với mẫu nước bẩn; ghi lại kết quả về độ trong của mẫu nước lọc được từ bình và so sánh với mẫu nước ban đầu, mẫu nước máy.

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

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc nhóm, phân công để chế tạo dụng cụ lọc nước dựa trên các nguyên vật liệu đã chuẩn bị, tiến hành thử nghiệm, 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 cắt/ghép.

Sản phẩm:

1. Dụng cụ lọc nước đơn giản từ nguyên vật liệu dễ kiếm.
2. Bản ghi kết quả thử nghiệm và đề xuất điều chỉnh.

Mình họa sản phẩm bình lọc nước đơn giản (theo bản thiết kế ở trên)



#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu HS sắp xếp gọn gàng sản phẩm thu được trên mặt bàn để GV kiểm tra.

#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 dụng cụ lọc nước; lưu ý HS về vệ sinh và những lưu ý khác nếu có.

5. Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm và vận dụng thêm (khoảng 25 phút)

a) *Mục tiêu:* HS báo cáo về sản phẩm dụng cụ lọc nước, giải thích lựa chọn phương pháp tách chất dựa vào tính chất vật lí của chất và khẳng định hiệu quả của phương pháp tách vận dụng trong bản thiết kế là chính xác và phù hợp với sản phẩm đã chế tạo.

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 và cơ sở lựa chọn phương pháp tách. 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 bản thiết kế, chỉ rõ hình vẽ có mô tả cấu tạo của dụng cụ, phương pháp tách chất đã vận dụng và các vật liệu sử dụng để thiết kế dụng cụ có vận dụng phương pháp tách đó.

2. Tự nhận xét về sản phẩm của nhóm về tính tương đồng với bản thiết kế và tính hiệu quả của dụng cụ lọc.

3. Những khó khăn đã gặp và cách thức cải tiến.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh báo cáo về sản phẩm dụng cụ lọc nước đơn giản, 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 cho. 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.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV tổ chức cho HS nhận xét phần trình bày của các nhóm và so sánh với sản phẩm của nhóm mình.

#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 phương pháp tách chất đơn giản và sử dụng dụng cụ để thực hiện các phương pháp tách.

– GV tổng hợp lại những nội dung kiến thức cốt lõi về phương pháp tách chất; gợi ý về sự điều chỉnh và liên hệ với những ứng dụng trong đời sống.

– Thời gian còn lại, GV có thể yêu cầu HS thực hiện một số bài tập trong SGK.

3.4. TẾ BÀO THỰC VẬT

KHOA HỌC TỰ NHIÊN (VẬT SỐNG) – LỚP 6

Thời gian thực hiện: 3 tiết

I. Mục tiêu

1. Về năng lực:

- Nêu được hình dạng, kích thước của một số loại tế bào.
- Giải thích được “Tại sao tế bào là đơn vị cơ bản của các cơ thể sống” và “Vì sao mỗi loại tế bào lại có hình dạng và kích thước khác nhau”.
- Phân biệt được tế bào động vật và tế bào thực vật. Quan sát được các bào quan của tế bào thực vật.
- Xây dựng được kế hoạch nghiên cứu cấu tạo tế bào thực vật. Làm được tiêu bản tế bào thực vật.
- Sử dụng được kính hiển vi quang học để quan sát tế bào thực vật. Thông qua ý nghĩa độ phóng đại của kính hiển vi, tính được kích thước của tế bào thực. Phát hiện được kích thước tế bào không tỉ lệ với kích thước cơ thể sinh vật.

2. Về phẩm chất:

- Chăm chỉ, nỗ lực đọc tài liệu, tìm tư liệu, thông tin để mở rộng hiểu biết về các loại tế bào.
- Trung thực khi báo cáo kết quả làm việc của bản thân và của nhóm.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Kính hiển vi quang học
- Hình ảnh về kính hiển vi quang học
- Lam kính, lamén, kim mũi mác, giấy thấm, lọ đựng nước cất có ống nhỏ giọt.
- Hình ảnh cách làm tiêu bản quan sát tế bào.
- Giấy, bút viết, bút màu
- Video về cách sử dụng kính hiển vi <https://www.youtube.com/watch?v=HJx2TeMAXO8>
- Bức tranh bí ẩn (có 4 miếng ghép): Tế bào biểu bì của củ hành tây.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1. Xác định vấn đề (10 phút)

- a) Mục tiêu: Giới thiệu vấn đề cần nghiên cứu đồng thời tạo hứng thú, gợi mở sự tò mò, khám phá tri thức bài học cho HS, xác định được bài học hôm nay: học về tế bào.

b) Tổ chức thực hiện

– Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

+ GV tổ chức chơi trò chơi: “Bức tranh bí ẩn”

+ GV lấy 2 đội chơi (mỗi đội 3 HS), chiếu hình ảnh bị che bởi các miếng ghép: Bóc thăm, đội nào được lật ô trước sẽ trả lời câu hỏi “Hình ảnh đó là gì?”. Nếu đội đó không trả lời được thì đội thứ 2 sẽ giành quyền trả lời,...; Tìm ra đáp án bí ẩn của bức tranh.

– Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ

+ HS tham gia trò chơi, GV chiếu hình ảnh bức tranh, điều khiển hoạt động chơi và cung cấp thông tin xác nhận đáp án các câu trả lời của HS

+ Các bạn trong lớp vỗ tay hưởng ứng, động viên các lượt chơi.

– Bước 3: GV tổ chức báo cáo, thảo luận

+ HS sẽ tìm ra đó là hình ảnh bí ẩn đó là: Tế bào biểu bì của củ hành tây.

+ GV tổ chức cho HS thảo luận: tế bào biểu bì là đơn vị cấu trúc của củ hành tây.

– Bước 4: GV kết luận, nhận định

GV kết luận: hình ảnh bí ẩn của bức tranh là tế bào biểu bì của củ hành tây. Các tế bào trong cơ thể sống được coi là đơn vị cấu trúc của sự sống => giới thiệu vấn đề nghiên cứu: Tìm hiểu kiến thức về tế bào, các loại tế bào và phương pháp nghiên cứu, khám phá tế bào thực vật.

2. Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp (45 phút)

a) *Mục tiêu:* Xác định và làm rõ kiến thức mới về tế bào; khám phá, phân biệt được tế bào động vật, tế bào thực vật. Sử dụng được kính hiển vi quang học để quan sát được mẫu vật. Đề xuất các bước làm tiêu bản quan sát tế bào thực vật.

b) Tổ chức thực hiện

– Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

GV cung cấp thêm thông tin cho HS: Vào những năm 1800, hai nhà khoa học người Đức là Matthias Schleiden và Theodore Schwann, đã khám phá ra thực vật và động vật đều được cấu tạo từ tế bào.

+ *Nhiệm vụ 1:* HS hoạt động nhóm (4 HS/nhóm) đọc trong SGK, tìm hiểu thông tin tài liệu chuẩn bị, nghiên cứu hình ảnh tế bào động vật & tế bào thực vật: tìm hiểu hình dạng, kích thước một số loại tế bào; tìm hiểu cấu tạo tế bào động vật & tế bào thực vật.

Trả lời câu hỏi:

⇒ Tế bào có những hình dạng nào? Nhận xét về hình dạng, kích thước của các loại tế bào.

⇒ “Tại sao tế bào là đơn vị cơ bản của các cơ thể sống?”

⇒ So sánh cấu tạo tế bào động vật và tế bào thực vật.

+ **Nhiệm vụ 2:** Có thể quan sát tế bào bằng cách nào? HS làm việc theo nhóm, nghiên cứu hình ảnh, các thông tin trong tài liệu xem video “Cấu tạo kính hiển vi quang học”, quan sát kính hiển vi:

⇒ Phân loại bộ phận của kính hiển vi vào các hệ thống sau: hệ thống giá đỡ, hệ thống chiếu sáng, hệ thống phóng đại, hệ thống điều chỉnh.

⇒ Kính hiển vi quang học có vai trò gì trong nghiên cứu khoa học?

⇒ Tìm hiểu độ phóng đại của kính

⇒ Cho bài tập tình huống: Tế bào thực $\xrightarrow{\text{vật kính } 10X}$ Hình ảnh 1 $\xrightarrow{\text{thị kính } 10X}$ Hình ảnh 2 (mắt quan sát được).

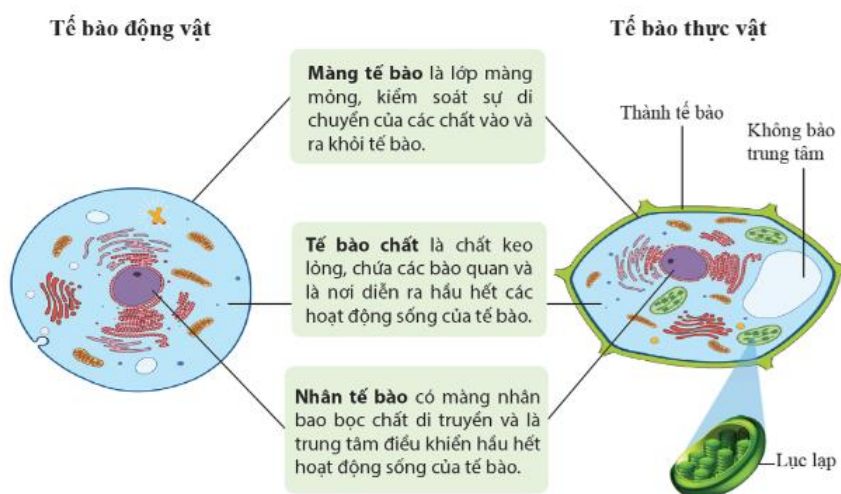
Trả lời câu hỏi: Kích thước tế bào ở hình ảnh 2 lớn gấp bao nhiêu lần tế bào thực? Giả sử tế bào ở hình ảnh 2 có chiều dài là 20 mm. Tính chiều dài của tế bào thực.

+ **Nhiệm vụ 3:** Quan sát hình ảnh cách làm tiêu bản quan sát tế bào => Mô tả cách làm tiêu bản quan sát mẫu tế bào thực vật?

– **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ**

+ HS thực hiện nhiệm vụ, thảo luận nhóm để thực hiện các yêu cầu học tập. Biết lắng nghe và có phản hồi tích cực trong giao tiếp khi tranh luận về kết quả thảo luận

+ **Kiến thức mới thu được qua Nhiệm vụ 1:** Tế bào là đơn vị cấu trúc của sự sống; Trình bày được cấu tạo tế bào và chức năng mỗi thành phần (ba thành phần chính: màng tế bào, chất tế bào, nhân tế bào); nhận biết được lục lạp là bào quan thực hiện chức năng quang hợp ở cây xanh; Phân biệt được tế bào động vật, tế bào thực vật.



(Nguồn: SGK Khoa học tự nhiên 6 – Cánh diều)

+ *Kiến thức mới thu được qua Nhiệm vụ 2:* Có thể dùng mắt thường, kính lúp hay kính hiển vi để quan sát tế bào; Cấu tạo kính hiển vi quang học gồm 4 hệ thống chính: hệ thống giá đỡ, hệ thống chiếu sáng, hệ thống phóng đại và hệ thống điều chỉnh; Vai trò: quan sát các chi tiết, vật thể rất nhỏ mà mắt thường không thấy rõ.

+ *Kiến thức mới thu được qua nhiệm vụ 3:* HS nắm được các thao tác làm tiêu bản quan sát tế bào. Đề xuất phương án thực hiện làm tiêu bản tế bào thực vật.

– **Bước 3: GV tổ chức báo cáo, thảo luận**

+ GV tổ chức cho các nhóm báo cáo theo từng 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: “Vì sao mỗi loại tế bào lại có hình dạng và kích thước khác nhau?” => HS trả lời; GV tổ chức thảo luận đơn vị để đo kích thước tế bào, các thông số kích thước của tế bào, sự khác nhau về kích thước của tế bào có ý nghĩa gì đối với sinh vật.

+ GV yêu cầu 1, 2 đại diện nhóm lên thao tác sử dụng kính hiển vi quang học. GV lưu ý HS những thao tác đúng, an toàn.

+ HS báo cáo kết quả bài toán và thảo luận về độ phóng đại của kính hiển vi.

+ 4 nhóm trình bày phương án thực hiện làm tiêu bản tế bào thực vật. Thảo luận, thống nhất các bước thực hiện.

– **Bước 4: GV kết luận, nhận định**

+ GV nhận xét, đánh giá hoạt động nhóm

+ GV kết luận, chuẩn hóa kiến thức, thống nhất phương án thực hiện làm tiêu bản tế bào vẩy hành.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp (15 phút): Xây dựng phương án tiến hành thí nghiệm

a) *Mục tiêu:* HS xây dựng kế hoạch thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu tế bào thực vật.

b) *Tổ chức thực hiện:*

– **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:** GV nêu yêu cầu các nhiệm vụ cần thực hiện: Xây dựng kế hoạch thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu tế bào thực vật. Mô tả các bước thực hành thí nghiệm quan sát tế bào thực vật.

– **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ:** Các nhóm HS lần lượt thảo luận xây dựng kế hoạch để thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu tế bào thực vật. GV quan sát, hỗ trợ

– **Bước 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.

– **Bước 4: GV kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đánh giá, góp ý cho kế hoạch các nhóm, thống nhất cách thực hiện và "sản phẩm" cần hoàn thiện; GV góp ý cho kế hoạch của các nhóm

Nhiệm vụ 1: Làm tiêu bản tế bào vẩy hành; Điều chỉnh kính hiển vi, ghi chép độ phóng đại của vật kính và thị kính được dùng để quan sát; Quan sát tế bào vẩy hành dưới kính hiển vi về hình dạng, kích thước, cách sắp xếp; Quan sát các bào quan trong tế bào (thành tế bào, tế bào chất, nhân) ở vật kính 40X và thị kính 10X.

Nhiệm vụ 2: Quan sát, vẽ lại “hình tròn” tế bào vẩy hành (gồm các bào quan) đã quan sát được và tô màu.

Nhiệm vụ 3: Chọn 1 tế bào trong hình vẽ để thực hiện tính kích thước: Vẽ 1 hình chữ nhật bao quanh và tiếp xúc với tế bào đã chọn; Dùng thước kẻ đo chiều dài, chiều rộng của hình chữ nhật. Tính tỉ lệ giữa các kích thước với đường kính của hình tròn trong hình vẽ của nhóm mình; Tính kích thước của tế bào ảnh (GV dựa vào thông số của của thị kính để cung cấp giá trị của đường kính thị trường quan sát. HS dựa vào tỉ lệ trên để tính kích thước của hình ảnh quan sát được); Tính kích thước của tế bào thực (dựa vào độ phóng đại của kính hiển vi đã sử dụng)

4. Hoạt động 4. Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá (45 phút)

a) **Mục tiêu:** Thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu tế bào thực vật theo kế hoạch đã thống nhất. Làm tiêu bản quan sát tế bào vẩy hành.

b) **Tổ chức thực hiện:**

– Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

Các nhóm HS thực hiện theo kế hoạch đã được xây dựng để tìm hiểu cấu tạo tế bào thực vật.

+ **Nhiệm vụ 1:** Quan sát tế bào vẩy hành tây dưới kính hiển vi, xác định bào quan trong tế bào.

+ **Nhiệm vụ 2:** Vẽ và tô màu hình ảnh tế bào vẩy hành quan sát được.

+ **Nhiệm vụ 3:** Tính kích thước của 1 tế bào vẩy hành.

– Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ

+ HS làm việc nhóm, thực hiện theo kế hoạch đã được xây dựng để tìm hiểu cấu tạo tế bào thực vật. Làm tiêu bản quan sát tế bào biểu bì vẩy hành, hoàn thiện bản vẽ tế bào quan sát được, trao đổi ý kiến đã thống nhất của nhóm, ghi lại những vấn đề nhóm đã chỉnh sửa trong quá trình hoàn thiện.

+ Kết quả sản phẩm được trình bày trên giấy A1: Bước 1: làm tiêu bản tế bào biểu bì vảy hành (theo các bước đã được nghiên cứu ở phần kiến thức nền); Bước 2: đưa tiêu bản lên bàn kính, soi ở vật kính 40X. Điều chỉnh kính hiển vi để hình ảnh quan sát rõ nét nhất; Bước 3: thực hiện quan sát tế bào, các bào quan có trong tế bào; Bước 4: quan sát, vẽ lại hình ảnh tế bào biểu bì vảy hành và tô màu; Bước 5: lựa chọn 1 tế bào trong hình vẽ đó để xác định kích thước; Bước 6: tính toán kích thước của tế bào ảnh; Bước 7: tính kích thước của tế bào thực.

Ví dụ minh họa phần tính toán:

$$\text{Tế bào bản vẽ} \xrightarrow[\text{hình tròn}]{\text{tỉ lệ với đường kính}} \text{Tế bào ảnh} \xrightarrow[\text{thực}]{\text{độ phóng đại của kính hiển vi}} \text{Tế bào}$$

+ Với kính hiển vi có thông số trên thị kính là 10X/18mm, vật kính 40X

+ HS vẽ hình tròn với đường kính là 200 mm. Sau khi đo, kích thước tế bào thu được là (80 mm, 30 mm)

Tỉ lệ so với đường kính lần lượt là $\frac{80}{200}$; $\frac{30}{200}$

Kích thước tế bào ảnh là: $18 \cdot \frac{80}{200} = 7,2 \text{ mm}$ và $18 \cdot \frac{30}{200} = 2,7 \text{ mm}$

+ Độ phóng đại của kính là $10 \cdot 40 = 400$ lần, suy ra kích thước tế bào thực là:
 $\frac{7,2}{400} = 0,018 \text{ mm}$ và $\frac{2,7}{400} = 0,00675 \text{ mm}$

– Bước 3: GV tổ chức báo cáo, thảo luận

GV quan sát, hỗ trợ, gợi ý nhóm thảo luận nếu phát hiện có vấn đề chưa hợp lý và chuẩn bị thuyết trình cho sản phẩm với các nội dung: Giới thiệu sản phẩm mẫu tiêu bản thực hiện được; Những điều chỉnh trong quá trình thảo luận, hoàn thiện (nếu có); Kinh nghiệm và những khó khăn gặp phải trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

– Bước 4: GV kết luận, nhận định

GV nhận xét tinh thần, thái độ thực hiện nhiệm vụ của HS. Góp ý, đánh giá kết quả sản phẩm các nhóm thực hiện được.

5. Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh (20 phút)

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:*

– **Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ:** GV yêu cầu đại diện các nhóm trình bày, và báo cáo kết quả đã thực hiện được, các nhóm còn lại lắng nghe, nhận xét; Tổ chức trao đổi chéo sản phẩm mẫu tiêu bản tế bào để các nhóm quan sát, nhận xét; Tổ chức các nhóm trưng bày các sản phẩm tranh. HS quan sát, nhận xét.

– **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ:** Các nhóm trình bày, chia sẻ và đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện; HS ghi vào vở những lưu ý và điều chỉnh từ gợi ý, đánh giá và phân tích của nhóm bạn và của GV.

– **Bước 3: GV tổ chức báo cáo, thảo luận:** HS thảo luận sản phẩm học tập hoàn thành

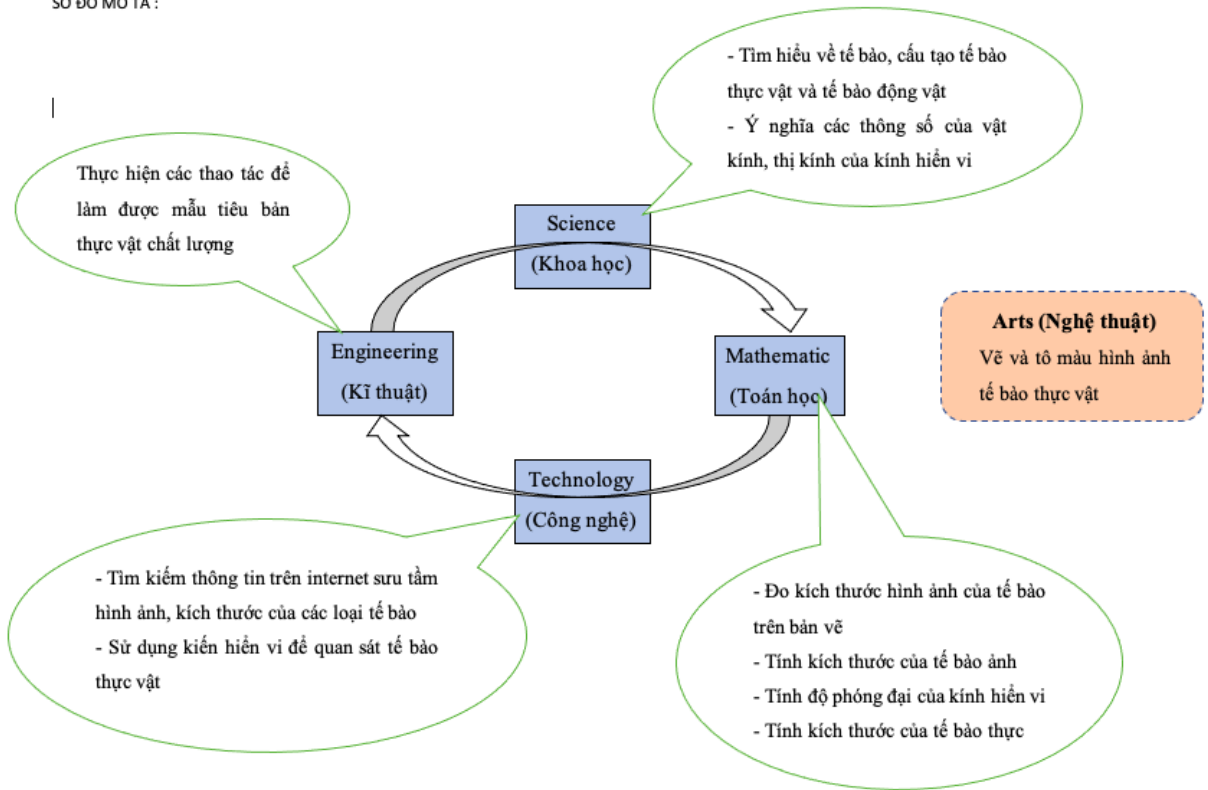
– **Bước 4: GV kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đánh giá chốt lại kiến thức bài học; góp ý, chuẩn hóa lại các bước thực hành làm tiêu bản quan sát tế bào thực vật, những lưu ý để làm tiêu bản mẫu thành công. Đánh giá kết quả thực hành của các nhóm và có thể cho điểm đánh giá quá trình.

GV mở rộng: Giới thiệu về trắc vi thị kích để đo kích thước trực tiếp trên mẫu; Ý nghĩa của việc nghiên cứu về tế bào trong khoa học, y học...; Kích thước tế bào của cơ thể sinh vật không tỉ lệ thuận với kích thước cơ thể của sinh vật đó; GV có thể sử dụng tài liệu các nhóm HS đã chuẩn bị ở phần hình dạng và kích thước của các tế bào để gợi ý cho HS so sánh kích thước cơ thể sinh vật và kích thước của tế bào.

Tên tế bào	Chiều dài
<i>Vi khuẩn micoplasma</i>	0,0001 mm
<i>Tế bào hồng cầu</i>	0,009 mm
<i>Tế bào gan</i>	0,02 mm
<i>Tế bào trứng (con người)</i>	0,1 mm
<i>Tế bào trứng (chim ruồi)</i>	13 mm
<i>Tế bào trứng (gà)</i>	60 mm
<i>Tế bào trứng (đà điểu)</i>	170 mm

(Nguồn: <https://www.teachoo.com/9990/3009/Size-of-Cells-in-Organisms/category/Concepts/>)

SƠ ĐỒ MÔ TẢ :



3.5. ĐA DẠNG THỰC VẬT

Môn học: Khoa học tự nhiên - Lớp: 6

Thời gian thực hiện: 3 tiết

Yêu cầu cần đạt

- Dựa vào sơ đồ, hình ảnh, mẫu vật, phân biệt được các nhóm thực vật: Thực vật không có mạch (Rêu); Thực vật có mạch, không có hạt (Dương xỉ); Thực vật có mạch, có hạt (Hạt trần); Thực vật có mạch, có hạt, có hoa (Hạt kín).
- Trình bày được vai trò của thực vật trong đời sống và trong tự nhiên: làm thực phẩm, đồ dùng, bảo vệ môi trường (trồng và bảo vệ cây xanh trong thành phố, trồng cây gây rừng,...).
- Quan sát hình ảnh, mẫu vật thực vật và phân chia được thành các nhóm thực vật theo các tiêu chí phân loại đã học.

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS được tìm hiểu về các kiến thức sau:

+ Đặc trưng các nhóm thực vật: Thực vật không có mạch (Rêu); Thực vật có mạch, không có hạt (Dương xỉ); Thực vật có mạch, có hạt (Hạt trần); Thực vật có mạch, có hạt, có hoa (Hạt kín).

+ Vai trò của thực vật trong đời sống và trong tự nhiên: làm thực phẩm, đồ dùng, bảo vệ môi trường (trồng và bảo vệ cây xanh trong thành phố, trồng cây gây rừng,...).

2. Về năng lực:

Năng lực khoa học tự nhiên:

– Phân biệt được các nhóm thực vật: Thực vật không có mạch (rêu); Thực vật có mạch, không có hạt (dương xỉ); Thực vật có mạch, có hạt (hạt trần); Thực vật có mạch, có hạt, có hoa (hạt kín).

– Trình bày được vai trò của thực vật trong đời sống, trong tự nhiên.

– Thu thập được các mẫu vật thực vật ở địa phương. Dựa vào sơ đồ, hình ảnh, mẫu vật để phân biệt các nhóm thực vật.

– Thực hiện sáng tạo được bức tranh từ mẫu ép thực vật mang thông điệp bảo vệ môi trường và bảo vệ đa dạng thực vật.

– Đề xuất được các giải pháp bảo vệ sự đa dạng của thực vật, góp phần bảo vệ môi trường sống.

3. Về phẩm chất:

– Chăm chỉ tìm kiếm tài liệu, mẫu vật để thực hiện nhiệm vụ học tập về tìm hiểu các nhóm thực vật.

– Trách nhiệm trong hoạt động nhóm để thực hiện nhiệm vụ phân loại thực vật và sáng tạo tranh từ mẫu ép lá cây.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Tranh ảnh, mẫu vật thật: cây rêu, dương xỉ, cây thông, cây có múi (cam, chanh, ...).
- Khung treo tranh (mỗi nhóm 1 khung).
- Bìa giấy cứng A4, mỗi nhóm HS 01 tấm.
- Kéo, keo dán (băng dính), bút màu: Mỗi nhóm HS 01 bộ.
- SGK KHTN 6.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề (10 phút)

a) Mục tiêu:

- Nhận biết được sự đa dạng và phong phú của thực vật.
- Xác định được nhiệm vụ “*Sáng tạo bức tranh từ thực vật*”, ghi nhận được các tiêu chí tiêu chí đánh giá sản phẩm.

b) Tổ chức thực hiện

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV chiếu hình ảnh một số loài thực vật và giao nhiệm vụ sắp xếp các loài thực vật phù hợp với môi trường sống của chúng.

Nội dung 1:

Em hãy quan sát hình ảnh ở Hình 1 trong vòng 1 phút và ghi lại tên các loài thực vật mà em quan sát được.





(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS quan sát các loài thực vật trong Hình 1 khoảng 1 phút. HS kể tên các loài thực vật đã quan sát được. GV hướng dẫn HS phân tích về sự đa dạng về hình thái, môi trường sống của các loài thực vật trong hình.

Sản phẩm:

Các loài thực vật trong hình 1: Cây sen, cây thanh long, cây hoa giấy, cây bèo tây, cây lúa, cây xương rồng, cây cam, cây đước.

(3) Báo cáo, thảo luận:

- GV gọi 1–2 HS kể tên các loài thực vật đã quan sát được trong hình.
- GV tổ chức cho HS thảo luận: Các em có nhận xét gì về môi trường sống của các loài cây trên?

(4) Kết luận, nhận định:

- GV kết luận: Thực vật sống ở khắp mọi nơi xung quanh chúng ta. Thực vật có nhiều loài, kích thước và môi trường sống khác nhau.

– GV thông báo về cuộc thi “sáng tạo tranh từ thực vật”. GV đưa ra tiêu chí đánh giá sản phẩm, cho HS thảo luận đóng góp ý kiến và thống nhất các tiêu chí đánh giá sản phẩm “tranh từ thực vật”

- Sử dụng các bộ phận của cây như lá, hoa,...;
- Tạo thành các bức tranh đẹp; sáng tạo.
- Kích thước tối thiểu 50 x 50 cm.

Phiếu đánh giá bức tranh

TT	1 điểm	2,0 điểm	2,5 điểm
Nguyên liệu	– Sử dụng các bộ phận thực vật còn tươi. – Sử dụng chưa đa dạng các loài thực vật.	– Sử dụng các bộ phận khô. – Sử dụng được một số loài thực vật với độ đa dạng vừa phải.	– Sử dụng các bộ phận khô vẫn còn nguyên màu sắc ban đầu của cây. – Sử dụng đa dạng các loài thực vật thể hiện các đặc trưng của loài.

Hình thức	Bố cục chưa hài hoà, màu sắc chưa sinh động	Bố cục và màu sắc tương đối hợp lí	Bố cục hài hoà, màu sắc đẹp
Thông điệp	Chủ đề, thông điệp chưa rõ ràng	Chủ đề, thông điệp khá rõ ràng	Chủ đề, thông điệp rõ ràng

2. Hoạt động 2: Tìm hiểu các nhóm thực vật và vai trò của thực vật (20 phút)

a) Mục tiêu:

– Phân biệt được các nhóm thực vật: Thực vật không có mạch (rêu); Thực vật có mạch, không có hạt (dương xỉ); Thực vật có mạch, có hạt (hạt trần); Thực vật có mạch, có hạt, có hoa (hạt kín).

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV chia lớp thành 6 nhóm, chuyển giao cho mỗi nhóm một khay đựng các mẫu vật, tranh ảnh (mẫu vật có thể tùy vào đặc thù của địa phương như dương xỉ, thông, dâm bụt, lúa,...) và yêu cầu thực hiện Nội dung 2.

Nội dung 2:

- Vẽ sơ đồ phân loại các nhóm thực vật.
- Sắp xếp các mẫu vật, tranh ảnh vào 4 nhóm: Ngành rêu, ngành dương xỉ, ngành hạt trần và Ngành hạt kín?
- Hoàn thành bảng phân loại các nhóm thực vật

Các nhóm thực vật	Môi trường sống	Đặc điểm cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá)	Đặc điểm cơ quan sinh sản (Hoa, quả, hạt)
Rêu			
Dương xỉ			
Hạt trần			
Hạt kín			

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS đọc thông tin SGK, tiến hành phân nhóm mẫu vật, tranh ảnh thực vật vào 4 nhóm: Ngành rêu, Ngành dương xỉ, Ngành hạt trần và Ngành hạt kín.

Sản phẩm:

- Sơ đồ phân loại các nhóm thực vật.
- Sản phẩm phân loại mẫu vật, tranh ảnh các nhóm thực vật
- Bảng phân loại mẫu thực vật

(3) Báo cáo, thảo luận:

– GV yêu cầu HS từng nhóm báo cáo sản phẩm phân loại mẫu vật của nhóm mình.

– GV nhận xét kết quả của từng nhóm, chỉ ra mẫu vật hoặc tranh ảnh mà nhóm phân loại sai. Có thể nêu vấn đề cho các HS ở các nhóm khác giải thích và phân loại cho đúng.

(4) Kết luận, nhận định:

– GV kết luận về môi trường sống, đặc điểm của các nhóm thực vật

Các nhóm thực vật	Môi trường sống	Đặc điểm về cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, lá)	Đặc điểm về cơ quan sinh sản (hoa, quả, hạt)
Ngành Rêu	Những nơi ẩm ướt (chân tường, gốc cây, ...)	- Chưa có rễ chính thức. - Thân nhỏ, chưa có mạch dẫn. - Lá nhỏ.	- Không có hoa, quả, hạt. - Sinh sản bằng bào tử.
Dương xỉ	Sống nơi đất ẩm, chân tường, dưới tán rừng.	- Rễ, thân, lá chính thức, có mạch dẫn vận chuyển các chất.	- Không có hoa, quả, hạt. - Sinh sản bằng bào tử.
Hạt trần	Sống trên cạn.	- Có mạch dẫn. - Thân gỗ kích thước lớn.	- Chưa có hoa, quả. - Sinh sản bằng hạt nằm lộ trên lá noãn hở.
Hạt kín	Sống ở môi trường nước, môi trường cạn.	- Đa dạng về hình thái thân, lá, rễ - Hệ mạch dẫn hoàn thiện.	- Có hoa, quả, hạt. - Hạt được bảo vệ trong quả.

2. Hoạt động 2: Tìm hiểu về vai trò của thực vật (15 phút)

a) Mục tiêu:

– Trình bày được vai trò của thực vật trong đời sống, trong tự nhiên.

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV chia lớp thành 6 nhóm, chuyển giao cho mỗi nhóm một khay đựng các mẫu vật, tranh ảnh và yêu cầu thực hiện Nội dung 2.

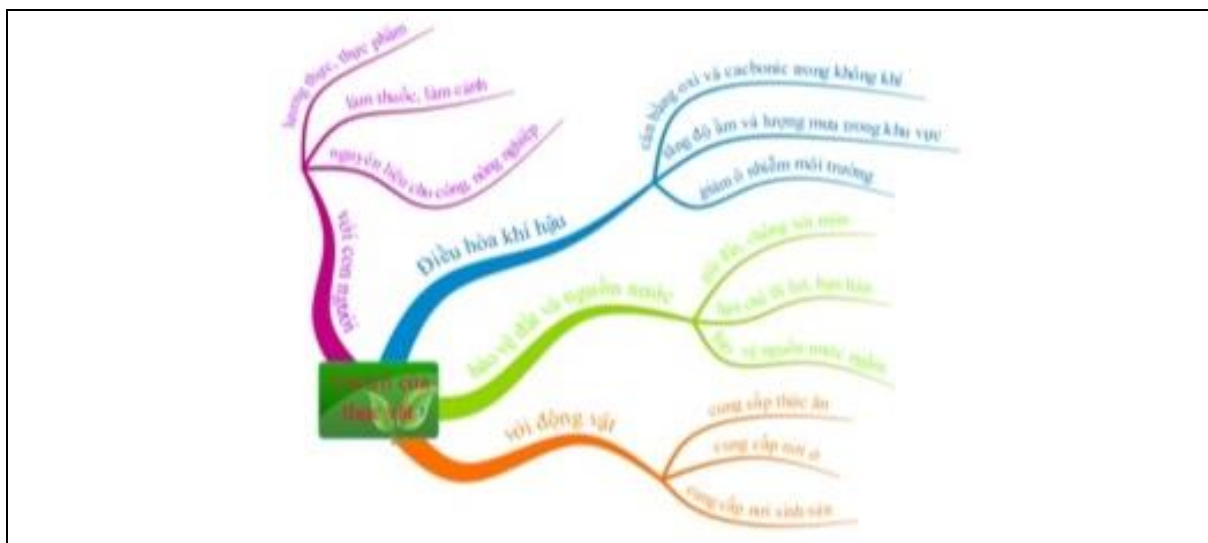
Nội dung 2:

1. Vẽ sơ đồ thể hiện vai trò của thực vật đối với môi trường, động vật và con người.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS đọc thông tin SGK, tiến hành tìm hiểu vai trò của thực vật và vẽ sơ đồ tư duy.

Sản phẩm:

1. Sơ đồ tư duy về vai trò của thực vật



(3) Báo cáo, thảo luận:

- GV yêu cầu đại diện HS thuyết trình về vai trò của thực vật.
- GV nhận xét và kết luận.

(4) Kết luận, nhận định:

- + Thực vật giúp cân bằng khí oxygen và carbon dioxide trong khí quyển.
- + Thực vật góp phần giảm nhiệt độ môi trường, điều hoà không khí, giảm hiệu ứng nhà kính.
- + Thực vật cung cấp nơi ở, thức ăn cho động vật. Thực vật được con người sử dụng để phục vụ cuộc sống hàng ngày.

3. Hoạt động 3: Xây dựng phương án thiết kế tranh từ thực vật

a) Mục tiêu:

- Giới thiệu được thông điệp bảo vệ thiên nhiên
- Xây dựng phương án thiết kế tranh từ thực vật để thể hiện thông điệp bảo vệ thực vật.

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV giới thiệu về các hiện tượng tự nhiên như hạn hán, cháy rừng, lũ lụt,...đã gây ảnh hưởng đến thiên nhiên, đời sống con người. Từ đó cho thấy tính cấp thiết của bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng thực vật. Nhiệm vụ cụ thể như mục Nội dung 3.

Nội dung 3: Lựa chọn phương án thiết kế tranh từ thực vật mang thông điệp bảo vệ môi trường.

1. Thông điệp bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng thực vật.
2. Thiết kế bố cục, nguyên liệu để thực hiện sáng tạo bức tranh.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS báo cáo phương án thiết kế, các nhóm đặt câu hỏi, thảo luận.

(3) Báo cáo, thảo luận:

- GV yêu cầu các nhóm lần lượt trình bày phương án thiết kế.
- Các nhóm khác nhận xét, đặt câu hỏi.

(4) Kết luận, nhận định

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

4. Hoạt động 4: Thực hiện sáng tạo tranh từ thực vật

a) Mục tiêu:

– Thực hiện sáng tạo được bức tranh từ mẫu ép thực vật mang thông điệp bảo vệ môi trường và bảo vệ đa dạng thực vật.

– Đề xuất được các giải pháp bảo vệ sự đa dạng của thực vật, góp phần bảo vệ môi trường sống.

b) Tổ chức thực hiện:

(1) Chuyển giao nhiệm vụ: GV chuyển giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung 4:

1. Thu thập các mẫu thực vật: lá, hoa,... (không hái hoa, bẻ cành mà phải sử dụng lá rụng, hoa tươi ở nhà, vườn trường hoặc hoa, lá phơi khô; có thể sử dụng nhiệt độ cao từ các nguồn điện nhân tạo như bàn là để giúp giữ màu sắc của hoa, lá).
2. Thực hiện cắt, dán tạo hình cho bức tranh.
3. Đóng tranh vào khung.

(2) Thực hiện nhiệm vụ: HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm để hoàn thiện bức tranh.

Sản phẩm:

1. Bức tranh từ thực vật.



2. Thông điệp bảo vệ môi trường.

(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 tranh từ thực vật.

5. Hoạt động 5: Trình bày bức tranh từ thực vật (1 tiết)

a) Mục tiêu: Trưng bày sản phẩm bức tranh từ thực vật và truyền tải thông điệp về bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng thực vật.

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 như mục Nội dung.

Nội dung: Thuyết trình giới thiệu sản phẩm trong 3 phút về những nội dung sau:

1. Thuyết trình giới thiệu về quá trình thực hiện bức tranh, thông điệp của bức tranh.
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.

Sản phẩm:

Bài trình bày giới thiệu Bức tranh và thông điệp bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng thực vật.

(3) Báo cáo, thảo luận:

– Các nhóm HS lần lượt treo sản phẩm lên bảng và thuyết trình giới thiệu về quá trình thực hiện bức tranh, thông điệp của bức tranh.

(4) Kết luận, nhận định:

– GV kết luận về vấn đề bảo vệ môi trường, bảo vệ đa dạng thực vật.

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

3.6. BẢN VẼ NHÀ

Môn học: Công nghệ - Lớp: 8

Thời gian thực hiện: 2 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

Đọc được bản vẽ nhà đơn giản.

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS được học về một số nội dung như: khung tên, hình biểu diễn, kích thước trong bản vẽ nhà; Trình tự đọc bản vẽ nhà.

2. Về năng lực:

– Dự đoán được một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận (cửa, cầu thang,...) dùng trong bản vẽ nhà thông qua quan sát. Xác định được nhiệm vụ chế tạo, lắp ráp mô hình nhà đơn giản theo bản vẽ cho sẵn.

– Trình bày được nội dung chính của bản vẽ nhà; Kể tên được một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận dùng trong bản vẽ nhà; Đọc được bản vẽ nhà đơn giản.

– Đề xuất lựa chọn vật liệu, dụng cụ và các bước cần thực hiện để chế tạo và lắp ráp mô hình nhà đơn giản theo bản vẽ nhà cho sẵn.

– Chế tạo, lắp ráp mô hình nhà đơn giản theo bản vẽ cho sẵn. Đánh giá sự chính xác của mô hình đã so với bản vẽ nhà cho sẵn.

– Chia sẻ mô hình nhà đã chế tạo. Đưa ra được những lập luận để đánh giá mô hình nhà của nhóm mình với nhóm bạn về tính chính xác, thẩm mỹ, sáng tạo.

3. Về phẩm chất: Có trách nhiệm trong việc hoàn thành nhiệm vụ nhóm khi thảo luận tìm hiểu, chế tạo, lắp ráp mô hình ngôi nhà.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

– Hình Bản vẽ nhà (SGK Công nghệ 8).

– Bìa các tông, que kem, giấy bìa thủ công: Mỗi nhóm 01 bộ.

– Kéo, keo dán (băng dính), súng bắn keo, keo nến, thước, ê-ke: Mỗi nhóm HS 01 bộ.

– SGK Công nghệ 8.

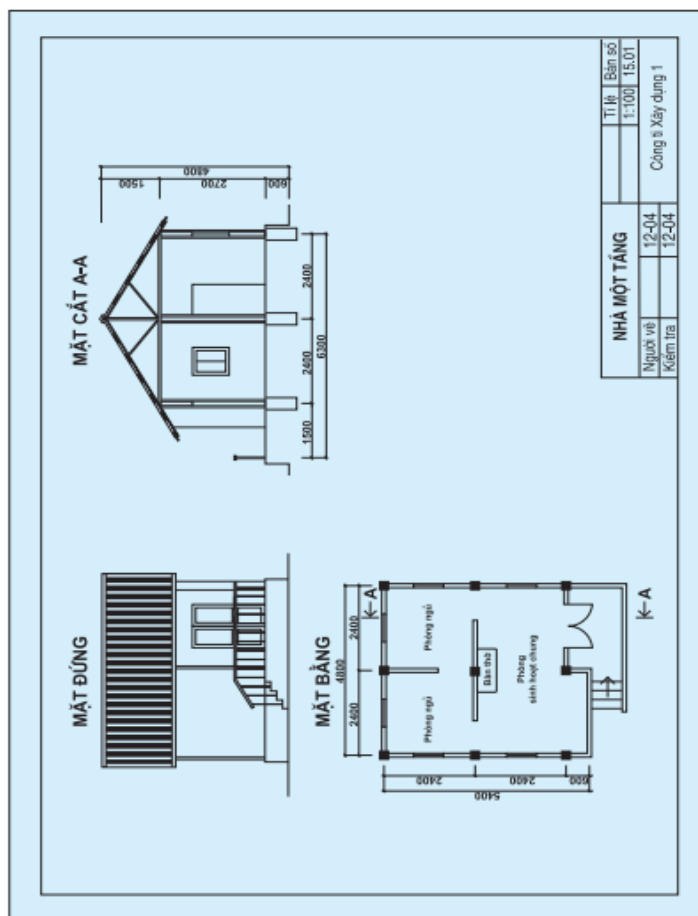
III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a) Mục tiêu: HS dự đoán được một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận (cửa, cầu thang,...) dùng trong bản vẽ nhà thông qua quan sát. Xác định được nhiệm vụ chế tạo, lắp ráp mô hình nhà đơn giản theo bản vẽ cho sẵn.

b) Tổ chức thực hiện

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên giới thiệu bối cảnh: Nhà bạn Mai đang chuẩn bị xây một ngôi nhà mới. Mai rất hào hứng muốn biết ngôi nhà trong tương lai của mình như thế nào? Mai hỏi bố, nhưng bố của bạn ý chỉ đưa cho bạn ý một bản vẽ nhà dưới đây. Em hãy giúp bạn Mai xây dựng một mô hình ngôi nhà theo đúng bản vẽ mà bố bạn đã nhờ kiến trúc sư thiết kế dưới đây bằng các vật liệu đơn giản.



và giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung: Trả lời một số câu hỏi sau:

- Quan sát và cho biết trên bản vẽ nhà của Mai có những thông tin nào?
- Dự đoán một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận (cửa, cầu thang,...) dùng trong bản vẽ nhà thông qua quan sát.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc cá nhân, quan sát bản vẽ nhà và trả lời câu hỏi.

Sản phẩm: Câu trả lời của HS:

- Trên bản vẽ nhà thể hiện thông tin: khung tên, hình biểu diễn, kích thước trong bản vẽ nhà – Dự đoán một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận (cửa, cầu thang,...) dùng trong bản vẽ nhà.

#3: Báo cáo, thảo luận:

- GV mời đại diện 01 HS trả lời câu hỏi. Mời HS khác nhận xét
- GV đặt câu hỏi, cho HS thảo luận thêm để làm rõ công dụng của bản vẽ nhà và vai trò của các kí hiệu sử dụng trong bản vẽ nhà: Thường khi xây dựng 01 ngôi nhà thì kiến trúc sư là người sẽ thiết kế ra bản vẽ của ngôi nhà dựa trên ý tưởng và yêu cầu của chủ nhà. Nhưng người thi công, kiểm tra, giám sát công trình lại là kĩ sư xây dựng. Vậy làm thế nào để họ hiểu đúng yêu cầu và ý tưởng của nhau để thi công, giám sát?

#4: Kết luận, nhận định:

- GV nhấn mạnh công dụng của bản vẽ nhà: Chủ nhà, kiến trúc sư, kĩ sư xây dựng sẽ căn cứ vào nội dung thông tin thể hiện trên bản vẽ nhà để tổ chức thi công, kiểm tra, giám sát công trình.
- GV giao nhiệm vụ cho HS tìm hiểu nội dung chính trình bày trong bản vẽ nhà, ý nghĩa của các kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận dùng trong bản vẽ nhà của gia đình Mai và lập kế hoạch, tiến hành xây dựng mô hình ngôi nhà theo đúng bản vẽ đã thiết kế bằng các vật liệu đơn giản với các tiêu chí sau:

- + Mô hình ngôi nhà thể hiện đúng thông tin theo nội dung thể hiện trên bản vẽ (cấu tạo, bố trí không gian trong ngôi nhà, tỉ lệ và kích thước,...)
- + Mô hình được làm từ vật liệu đơn giản, chắc chắn, đảm bảo tính thẩm mỹ.

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

a) *Mục tiêu:* HS trình bày được nội dung chính của bản vẽ nhà; Kể tên được một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận dùng trong bản vẽ nhà; Đọc được bản vẽ nhà đơn giản. Đề xuất phương án lựa chọn vật liệu, dụng cụ và các bước cần thực hiện để chế tạo, lắp ráp mô hình ngôi nhà theo bản vẽ đã cho.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ sau:

Nội dung:

- Đọc sách giáo khoa để tìm hiểu về công dụng bản vẽ nhà, nội dung chính có trong bản vẽ nhà, các kí hiệu quy ước của một số bộ phận dùng trong bản vẽ nhà; Trình tự đọc bản vẽ nhà.
- Thực hành đọc bản vẽ ngôi nhà của bạn Mai.
- Đề xuất lựa chọn được vật liệu và sử dụng một số dụng cụ đơn giản (trong bộ dụng cụ và vật liệu do GV phát cho mỗi nhóm HS) để chế tạo, lắp ráp mô hình ngôi nhà của bạn Mai theo bản vẽ đã thiết kế với tỉ lệ 1:20.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: Mỗi học sinh độc lập tiến hành thực hiện nhiệm vụ. GV đi chuyển quan sát, hỗ trợ HS khi cần thiết.

Sản phẩm:

– Nội dung trong bản vẽ nhà gồm: **khung tên, hình biểu diễn, kích thước**; trong đó, các hình biểu diễn là: **mặt đứng, mặt bằng, mặt cắt**.

	Mặt đứng	Mặt bằng	Mặt cắt
Loại hình biểu diễn	Hình chiếu đứng hoặc hình chiếu cạnh	Hình cắt bằng	Hình cắt đứng hoặc hình cắt cạnh
Nội dung	Hình dạng bên ngoài	Vị trí tường, cửa, thiết bị,...; kích thước theo chiều dài, rộng	Bộ phận và kích thước nhà theo chiều cao

– Đọc bản vẽ ngôi nhà của bạn Mai:

Trình tự đọc	Nội dung cần hiểu	Bản vẽ nhà một tầng (h.15.1)
1. Khung tên	- Tên gọi ngôi nhà - Tỉ lệ bản vẽ	- Nhà một tầng - 1 : 100
2. Hình biểu diễn	- Tên gọi hình chiếu - Tên gọi mặt cắt	- Mặt đứng - Mặt cắt A-A, mặt bằng
3. Kích thước	- Kích thước chung - Kích thước từng bộ phận	- 6300, 4800, 4800 - Phòng sinh hoạt chung : (4800 x 2400) + (2400 x 600) Phòng ngủ : 2400 x 2400 Hiên rộng : 1500 x 2400 Nền cao : 600 Tường cao : 2700 Mái cao : 1500
4. Các bộ phận	- Số phòng - Số cửa đi và số cửa sổ - Các bộ phận khác	- 3 phòng - 1 cửa đi 2 cánh, 6 cửa sổ đơn - 1 hiên có lan can

– Tính toán kích thước chung và kích thước từng bộ phận theo tỉ lệ 1:20, đề xuất lựa chọn vật liệu, dụng cụ và các bước cần thực hiện để chế tạo mô hình ngôi nhà theo bản vẽ đã thiết kế, ví dụ: Sử dụng bìa cát tông/ que kem để làm tường nhà,...

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV tổ chức cho HS thảo luận: (i) tại sao phải đọc bản vẽ theo trình tự qui định? (ii) ý nghĩa của tỉ lệ bản vẽ?; (iii) hình biểu diễn mặt đứng của ngôi nhà nên chọn mặt nào? vị trí đặt mặt phẳng cắt A–A.

– GV trao đổi với từng nhóm HS về đề xuất lựa chọn các vật liệu và dụng cụ, các bước cần thực hiện để chế tạo, lắp ráp mô hình ngôi nhà, định hướng điều chỉnh nếu cần.

#4: Kết luận, nhận định:

– (i) trình tự đọc bản vẽ nhà cho ta hình dung được tổng thể cấu trúc của ngôi nhà (từ tổng quát tới các thông tin cụ thể và chi tiết) (ii) tỉ lệ là tỉ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn của vật thể và kích thước thực tương ứng trên vật thể đó (iii) hình biểu diễn mặt đứng của ngôi nhà thể hiện hình dạng bên ngoài của ngôi nhà, thường chọn mặt chính của ngôi nhà. Mặt phẳng cắt A–A cắt qua cửa chính và cửa sổ.

– GV chốt lại (i) nội dung chính trình bày trong bản vẽ nhà; (ii) Kể tên được một số kí hiệu bằng hình vẽ của một số bộ phận dùng trong bản vẽ nhà; (iii) Đọc được bản vẽ nhà đơn giản.

– GV nhận xét, đánh giá sơ bộ về đề xuất lựa chọn vật liệu, dụng cụ và các bước cần thực hiện để chế tạo, lắp ráp.

3. Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp

a) Mục tiêu: HS chế tạo, lắp ráp mô hình nhà đơn giản theo bản vẽ cho sẵn. Đánh giá sự chính xác của mô hình đã so với bản vẽ nhà cho sẵn.

b) Tổ chức thực hiện:

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu các nhóm tổ chức thảo luận:

Nội dung:

- Từng HS trình bày thông tin đọc được từ bản vẽ nhà, tính toán thông tin kích thước trên bản vẽ với tỉ lệ 1:20 và đề xuất ý tưởng lựa chọn vật liệu và sử dụng một số dụng cụ đơn giản để lắp ráp mô hình ngôi nhà của bạn Mai.
- Thống nhất thông tin đọc được ở bản vẽ nhà và lựa chọn ý tưởng tốt nhất trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong đề xuất lựa chọn vật liệu và sử dụng một số dụng cụ đơn giản để lắp ráp mô hình ngôi nhà của bạn Mai của từng thành viên và đề xuất để hoàn thiện.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: Báo cáo và thảo luận nhóm để thống nhất thông tin chính xác nhất từ bản vẽ nhà và lựa chọn vật liệu và sử dụng một số dụng cụ đơn giản để lắp ráp mô hình ngôi nhà của bạn Mai. GV quan sát bao quát để các nhóm tự làm việc và trợ giúp khi cần thiết.

Sản phẩm:

- Bản ghi trên giấy A4, tóm tắt thông tin đã đọc được trong bản vẽ ngôi nhà của Mai.
- Bản đề xuất lựa chọn vật liệu và sử dụng một số dụng cụ đơn giản để lắp ráp mô hình ngôi nhà của bạn Mai.

#3: Báo cáo, thảo luận:

GV hỗ trợ thảo luận của các nhóm, gợi ý phân tích khi có tranh luận trái chiều mà nhóm không tự giải quyết được.

#4: Kết luận, nhận định:

GV nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; dặn dò HS các lưu ý cần thiết. GV nêu yêu cầu nội dung báo cáo sản phẩm trong hoạt động tiếp theo: Hoàn thiện bản báo cáo đọc thông tin bản vẽ nhà của bạn Mai, bản đề xuất vật liệu và dụng cụ.

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

a) *Mục tiêu:* HS chế tạo, lắp ráp mô hình nhà đơn giản theo bản vẽ cho sẵn. Đánh giá sự chính xác của mô hình đã so với bản vẽ nhà cho sẵn.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV giao nhiệm vụ HS

Nội dung:

- + Giáo viên yêu cầu các nhóm hoàn thiện mô hình ngôi nhà theo bản vẽ với vật liệu mà nhóm HS đã đề xuất.
- + Yêu cầu các nhóm quan sát, kiểm tra lại mô hình vừa làm có đảm bảo tính chính xác theo các thông tin thể hiện trên bản vẽ. (Lưu ý tỉ lệ 1:20).
- + Các nhóm ghi lại những điều chỉnh trong quá trình hoàn thiện.
- + Chuẩn bị nội dung để trình bày, báo cáo sản phẩm.
- + Khuyến khích các nhóm sử dụng các vật liệu với môi trường và tiết kiệm.

#2: **Thực hiện nhiệm vụ:** HS làm việc nhóm, hoàn thiện bản vẽ phác thảo theo những ý kiến đã thống nhất của nhóm, chuẩn bị nội dung trình bày ý tưởng sản phẩm.

Sản phẩm: Mô hình ngôi nhà, các nội dung cần thuyết trình.

#3: Báo cáo, thảo luận:

GV hỗ trợ, định hướng các nhóm trong quá trình hoàn thiện sản phẩm.

#4: Kết luận, nhận định:

GV nhận xét, đánh giá, góp ý về cách làm trong quá trình các nhóm hoàn thiện sản phẩm thông qua trao đổi với HS.

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

a) *Mục tiêu:* Chia sẻ mô hình nhà đã chế tạo. Đưa ra được những lập luận để đánh giá mô hình nhà của nhóm mình với nhóm bạn về tính chính xác, thẩm mỹ, sáng tạo.

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. Sau đó, GV giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung:

- + Đại diện các nhóm lên thuyết trình về sản phẩm của nhóm mình (về nội dung, về hình thức, về vật liệu).
- + Các nhóm tự đánh giá các sản phẩm của nhóm bạn.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS sắp xếp, trưng bày sản phẩm; tham quan và đánh giá sản phẩm của các nhóm khác. GV yêu cầu các nhóm HS cử đại diện để giới thiệu và trả lời câu hỏi khi cần. Các nhóm chia sẻ và đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

Sản phẩm: Bản ghi những lưu ý và điều chỉnh từ gợi ý, đánh giá và phân tích của nhóm bạn và của GV.

#3: Báo cáo, thảo luận:

- GV cho các nhóm đặt câu hỏi và nhận xét sản phẩm mô hình của nhóm bạn.
- Các nhóm nêu thêm các thuận lợi và khó khăn trong quá trình thực hiện.

#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 tổng hợp lại những nội dung kiến thức cốt lõi và nhấn mạnh về tư duy áp dụng kiến thức vào thực tế cuộc sống.

3.7. GIÁ ĐẸ ĐIỆN THOẠI

Môn học: Công nghệ; Lớp: 8

Thời gian thực hiện: 3 tiết

Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

Thiết kế được một sản phẩm đơn giản theo gợi ý, hướng dẫn

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Trong bài này, HS vận dụng kiến thức đã học về quy trình thiết kế kĩ thuật để thiết kế sản phẩm giá để điện thoại.

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:

– Xác định được chức năng của giá để điện thoại. Xác định được nhiệm vụ, yêu cầu thiết kế giá để điện thoại.

– Đề xuất và vẽ phác thảo được các phương án thiết kế giá để điện thoại đáp ứng yêu cầu đặt ra.

– Trình bày và thảo luận phương án thiết kế giá để điện thoại. Lựa chọn được phương án vật liệu, dụng cụ để chế tạo giá đỡ điện thoại theo bản vẽ phác thảo đã lựa chọn.

– Chế tạo, thử nghiệm được giá để điện thoại theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm và đánh giá được hiệu quả hoạt động, các yêu cầu kĩ thuật của giá để điện thoại.

– Chia sẻ sản phẩm giá đỡ điện thoại đã chế tạo. Đưa ra được những lập luận để đánh giá sự phù hợp và tối ưu của sản phẩm đã thiết kế.

3. Về phẩm chất: Có trách nhiệm trong việc hoàn thành nhiệm vụ nhóm khi thảo luận tìm hiểu, chế tạo, lắp ráp giá đỡ điện thoại.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

– Vật liệu, dụng cụ dùng cho 01 nhóm HS:

TT	Vật liệu, dụng cụ, thiết bị	Số lượng
1	Tấm formex 5mm khổ A4	01 Tấm
2	Que kem (15cmx2cm)	20 que
3	Bộ dụng cụ vẽ kĩ thuật (giấy A4, thước kẻ, bút chì)	01 Bộ
4	Dao dọc giấy, thước kẻ	01 Chiếc
5	Súng bắn keo	01 chiếc
6	Keo nền	02 thanh

– SGK Công nghệ 8.

III. Tiến trình dạy học

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

a) *Mục tiêu:* HS xác định được chức năng của giá đỡ điện thoại. Xác định được nhiệm vụ, yêu cầu thiết kế giá đỡ điện thoại.

b) *Tổ chức thực hiện*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV chiếu hình ảnh của giá đỡ điện thoại trong thực tiễn, yêu cầu HS quan sát và trả lời câu hỏi như ở mục Nội dung.

Nội dung:

- Xác định chức năng của giá đỡ điện thoại.
- Đề xuất được các yêu cầu thiết kế giá đỡ điện thoại.

GV lưu ý các nhóm tự đề xuất tối thiểu 1 yêu cầu về tính năng về sử dụng và 1 yêu cầu về hình thức. Giáo viên có thể sử dụng một số câu hỏi định hướng:

- + Giá đỡ điện thoại đặt cố định trên mặt bàn hay có thể di động?
- + Có giới hạn cỡ màn hình điện thoại hay không?
- + Giá đỡ có khả năng đặt điện thoại theo chiều ngang hay dọc?
- + Có điều chỉnh được góc nghiêng của điện thoại với hướng nhìn của người dùng hay không?

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS quan sát, suy nghĩ và thảo luận nhóm để đề xuất các yêu cầu thiết kế giá đỡ điện thoại và ghi vào vở.

Sản phẩm: Câu trả lời của HS:

- Chức năng của giá đỡ điện thoại: giúp cố định điện thoại ở vị trí vừa tầm quan sát của người dùng.
- Yêu cầu thiết kế sản phẩm:
 - + Có khả năng giữ được điện thoại khi đặt ngang hoặc đứng
 - + Có thể điều chỉnh được góc nhìn
 - + Kết cấu chắc chắn, đảm bảo tính thẩm mỹ.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV mời đại diện 2–3 nhóm trả lời câu hỏi, huy động tinh thần xung phong của HS.

– GV tổ chức cho HS thảo luận để thống nhất yêu cầu thiết kế.

#4: Kết luận, nhận định:

– GV chốt yêu cầu sản phẩm và giao nhiệm vụ mỗi nhóm cùng nhau thiết kế giá đỡ điện thoại đáp ứng các yêu cầu thiết kế đã nêu ở trên.

– GV giao nhiệm vụ tiếp theo cần vận dụng các công đoạn quá trình thiết kế vào thiết kế giá đỡ điện thoại.

2. Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất ý tưởng thiết kế giá đỡ điện thoại

a) *Mục tiêu:* Đề xuất và vẽ phác thảo các phương án thiết kế thiết kế giá đỡ điện thoại đáp ứng yêu cầu đặt ra với những vật liệu có sẵn.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS phát cho mỗi nhóm HS một bộ dụng cụ và vật liệu, yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ sau:

Nội dung:

– *Nhiệm vụ 1:* Quan sát hình ảnh một số giá đỡ điện thoại hiện có trên thị trường, nhận xét về cấu tạo và đặc điểm của các mối ghép giữa các phần của giá đỡ.

– *Nhiệm vụ 2:* Nhận bộ dụng cụ và vật liệu từ GV. Sau đó:

+ Chọn loại điện thoại thiết kế giá đỡ, dùng thước kẻ đo, khảo sát hình dạng, kích thước theo ba chiều của điện thoại, xác định vị trí đặc biệt của các nút chức năng trên điện thoại.

+ Đề xuất yêu cầu kỹ thuật về hình thức và tính năng cơ bản của giá đỡ điện thoại: Hình dạng, kích thước, phương án gá kẹp, hướng để điện thoại,...

+ Vẽ phác thảo trên giấy mô tả hình ảnh của giá đỡ điện thoại cần thiết kế với vật liệu và dụng cụ đã được cung cấp.

#2: Thực hiện nhiệm vụ: Các nhóm quan sát, thảo luận, vẽ phác thảo các thiết kế giá đỡ điện thoại thể hiện kết cấu, hình dạng, kích thước. GV có thể gợi ý HS để đảm bảo tính khả thi của bản vẽ thiết kế.

Sản phẩm:

– *Nhiệm vụ 1:*

+ Đặc điểm cấu tạo chung của giá đỡ điện thoại,

+ Đặc điểm của mối ghép cố định, tháo được.

– *Nhiệm vụ 2:* Bản vẽ thiết kế giá đỡ điện thoại.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– *Nhiệm vụ 1:* GV mời 2–3 HS nhận xét về cấu tạo của giá đỡ, đặc điểm của mối ghép giữa các phần của giá đỡ. GV gợi ý để HS phân tích ưu nhược điểm của từng loại giá đỡ đã quan sát để định hướng HS sử dụng mối ghép phù hợp trong thiết kế của nhóm.

– *Nhiệm vụ 2:* GV chọn và thảo luận riêng với các nhóm HS có đề xuất thiết kế để làm giá đỡ điện thoại chưa phù hợp. GV nêu và cùng HS thảo luận và thực hiện điều chỉnh nếu cần.

#4: Nhận định:

GV nhận xét, đánh giá sơ bộ về đề xuất và bản vẽ phác thảo giá đỡ điện thoại và phương án lựa chọn vật liệu, dụng cụ để chế tạo.

3. Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp

a) *Mục tiêu:* HS trình bày và thảo luận phương án thiết kế giá đỡ điện thoại. Trong đó thể hiện rõ phương án lựa chọn vật liệu, dụng cụ để chế tạo giá đỡ điện thoại theo bản vẽ phác thảo đã lựa chọn.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV yêu cầu HS:

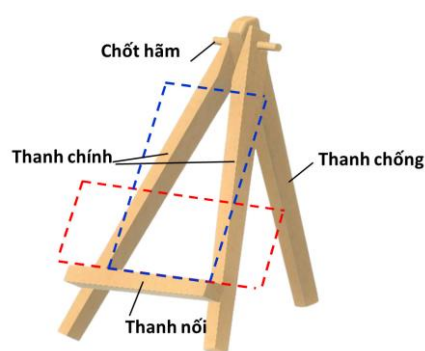
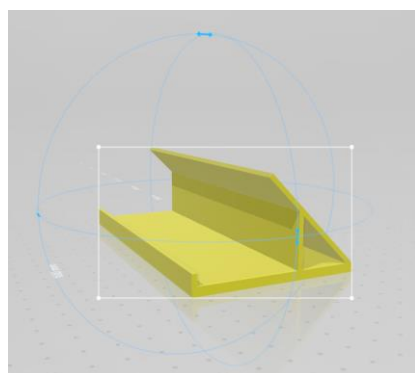
Nội dung

- Trình bày bản vẽ phác thảo phương án thiết kế giá đỡ điện thoại mà nhóm đã thống nhất lựa chọn trên cơ sở ý tưởng thiết kế của từng cá nhân trong nhóm.
- Đề xuất phương án lựa chọn vật liệu và sử dụng một số dụng cụ đơn giản (trong bộ dụng cụ, vật liệu do GV phát cho mỗi nhóm HS) để chế tạo giá đỡ điện thoại.

#2: Thực hiện nhiệm vụ:

Đại diện các nhóm HS lên trình bày bản vẽ phương án thiết kế mà nhóm đã thống nhất lựa chọn. GV quan sát bao quát để các nhóm tự làm việc và trợ giúp khi cần thiết.

Sản phẩm:



Bản vẽ phác thảo giá đỡ điện thoại

#3: Báo cáo, thảo luận:

GV mời đại diện từng nhóm HS trình bày báo cáo bản thiết kế sản phẩm, các nhóm còn lại lắng nghe, nhận xét. GV lưu ý HS căn cứ vào các yêu cầu của sản phẩm để nhận xét, góp ý tính khả thi trong phương án thiết kế của nhóm bạn.

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:

(?) Vật liệu ảnh hưởng đến kết cấu, độ vững chắc của sản phẩm như thế nào?

(?) Tại sao lại lựa chọn loại vật liệu này để chế tạo sản phẩm?

(?) Các bộ phận giá đỡ điện thoại được ghép nối với nhau như thế nào?

#4: Kết luận, nhận định:

– Các nhóm báo cáo ý tưởng, bản thiết kế sản phẩm.

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

a) *Mục tiêu:* HS chế tạo, thử nghiệm được giá đỡ điện thoại theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm và đánh giá được hiệu quả hoạt động, các yêu cầu kỹ thuật của giá đỡ điện thoại.

b) *Tổ chức thực hiện:*

#1: Chuyển giao nhiệm vụ: GV giao nhiệm vụ HS

Nội dung:

- Chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế hoàn thiện với vật liệu đã đề xuất.
- Thử nghiệm, đánh giá sản phẩm dựa theo các yêu cầu thiết kế và điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế.
- Hoàn thiện hồ sơ kỹ thuật của sản phẩm: bản vẽ kỹ thuật, sản phẩm giá đỡ điện thoại 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).

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS làm việc nhóm, chế tạo và hiệu chỉnh sản phẩm, chuẩn bị nội dung trình bày ý tưởng sản phẩm.

Sản phẩm:



#3: Báo cáo, thảo luận:

GV hỗ trợ, định hướng các nhóm trong quá trình hoàn thiện sản phẩm.

#4: Kết luận, nhận định:

GV nhận xét, đánh giá, góp ý về cách làm trong quá trình các nhóm hoàn thiện sản phẩm thông qua trao đổi với HS.

5. Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm và vận dụng thêm (khoảng 25 phút)

a) *Mục tiêu:* Chia sẻ sản phẩm giá để điện thoại đã chế tạo. Đưa ra được những lập luận để đánh giá sản phẩm của nhóm mình với nhóm bạn về tính chính xác, thẩm mỹ, sáng tạo.

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. Sau đó, GV giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

Nội dung:

+ Đại diện các nhóm lên thuyết trình về sản phẩm của nhóm mình (về nội dung, về hình thức, về vật liệu).

+ Các nhóm tự đánh giá các sản phẩm của nhóm bạn.

Tiêu chí	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4
Có khả năng giữ được điện thoại khi đặt ngang hoặc đứng (4 điểm)				
Có thể điều chỉnh được góc nhìn (1 điểm)				
Kết cấu chắc chắn (2 điểm)				
Tính thẩm mỹ (1 điểm)				
Tính sáng tạo (2 điểm)				

#2: Thực hiện nhiệm vụ: HS sắp xếp, trưng bày sản phẩm; tham quan và đánh giá sản phẩm của các nhóm khác. GV yêu cầu HS cử đại diện để giới thiệu và trả lời câu hỏi khi cần. Các nhóm chia sẻ và đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

Sản phẩm:

Bản ghi những lưu ý và điều chỉnh từ gợi ý, đánh giá và phân tích của nhóm bạn và của GV.

#3: Báo cáo, thảo luận:

– GV cho các nhóm đặt câu hỏi và nhận xét sản phẩm của nhóm bạn, đồng thời nêu các đề xuất điều chỉnh (nếu có).

– Các nhóm nêu thêm các thuận lợi và khó khăn trong quá trình thực hiện.

#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 nhấn mạnh vai trò, lưu ý của mỗi bước trong quy trình thiết kế kĩ thuật.

– GV nhận xét, đánh giá ý thức và quá trình tạo ra giá để điện thoại, gợi ý chỉnh sửa (nếu cần).

3.8. THIẾT KẾ SƠ ĐỒ TƯ DUY

“EM LÀ TUYÊN TRUYỀN VIÊN GIỎI”

Thời gian: 02 tiết

Yêu cầu cần đạt

- Sắp xếp được một cách logic và trình bày được dưới dạng sơ đồ tư duy các ý tưởng, khái niệm
- Giải thích được lợi ích của sơ đồ tư duy, nêu được nhu cầu sử dụng phần mềm sơ đồ tư duy trong học tập và trao đổi thông tin
- Sử dụng được phần mềm để tạo sơ đồ tư duy đơn giản phục vụ học tập và trao đổi thông tin.

I. Mục tiêu

1. Về kiến thức: Khái niệm và lợi ích của sơ đồ tư duy, cách tạo sơ đồ tư duy bằng phần mềm.

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:

- Sắp xếp được một cách logic và trình bày được dưới dạng sơ đồ tư duy các ý tưởng, khái niệm.
- Giải thích được lợi ích của sơ đồ tư duy, nêu được nhu cầu sử dụng phần mềm sơ đồ tư duy trong học tập và trao đổi thông tin.
- Sử dụng được phần mềm để tạo sơ đồ tư duy đơn giản phục vụ học tập và trao đổi thông tin.

3. Về phẩm chất

- Tự tìm tòi khám phá thêm các tính năng của phần mềm tạo sơ đồ tư duy
- 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 có cài đặt phần mềm Mindmaple Lite/XMind
- Học liệu: Bài 10 – SGK Tin học 6 Kết nối tri thức/Bài – SGK 6&7 Tin học 6 Cánh Diều
- Nguyên vật liệu:
 - Giấy A4 (Tùy thuộc vào số lượng học sinh)
 - Hộp màu: (Mỗi nhóm 1 hộp tùy thuộc vào số lượng học sinh)

III. Tiến trình dạy học

1. **Hoạt động 1:** Xác định yêu cầu thiết kế và tạo sơ đồ tư duy (15 phút)

a. Mục tiêu

– Học sinh phân tích và hiểu rõ yêu cầu “Thiết kế và tạo sơ đồ tư duy cho sự kiện “Em là tuyên truyền viên giỏi”

– Học sinh hiểu rõ yêu cầu vận dụng kiến thức về sơ đồ tư duy để thiết kế và thuyết minh thiết kế trước khi thực hiện việc tạo sơ đồ tư duy trên phần mềm MindMaple Lite/Xmind.

b. Nội dung hoạt động

– Tìm hiểu về sự kiện: “Em là tuyên truyền viên giỏi”

- Có đầy đủ thông tin về dịch bệnh Sốt xuất huyết được chia thành các mảng: Thông tin chung về virus, Tình hình dịch bệnh Sốt xuất huyết ở Việt Nam và cách phòng tránh Sốt xuất huyết.

- Trình bày được dưới dạng sơ đồ tư duy
- Đẹp mắt, làm nổi bật những thông tin quan trọng.

– Xác định nhiệm vụ thiết kế và tạo sơ đồ tư duy để giới thiệu ở sự kiện với các tiêu chí:

- Có các thông tin theo đúng chủ đề
- Chia được thành các chủ đề con và triển khai các ý
- Phong chữ, cỡ chữ, màu sắc cân đối
- Có hình ảnh/biểu tượng minh họa làm điểm nhấn
- Giải thích được về bản thiết kế và quy trình thực hiện

c. Sản phẩm học tập

– Thông tin tìm kiếm được trên Internet theo chủ đề được phân công

– Bản ghi chép các yêu cầu cần thiết để thiết kế và tạo sơ đồ tư duy theo các tiêu chí đã cho.

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên nêu vấn đề: Hiện nay, dịch bệnh sốt xuất huyết đang diễn biến phức tạp. Để có thể phòng chống sốt xuất huyết tốt, mỗi HS cần hiểu rõ về căn bệnh này và là một tuyên truyền viên nhí cho gia đình, cộng đồng cùng chung tay chống dịch. Để có thể giới thiệu cho mọi người hiệu quả, chúng ta cần tạo ra các poster dưới dạng sơ đồ tư duy để mọi người có thể nắm bắt thông tin nhanh nhất.

– Giáo viên chia nhóm, phân công nhiệm vụ cho 03 nhóm theo 03 chủ đề: Tìm kiếm thông tin trên Internet về các điểm sau: Thông tin chung về dịch bệnh, Tình hình dịch bệnh sốt xuất huyết ở Việt Nam và cách phòng tránh sốt xuất huyết

– Giáo viên giới thiệu về sơ đồ tư duy (Hình 5.2 và 5.3 SGK Kết nối tri thức – Hình 1, Hình 2/Trang 72–73 SGK Cánh diều)

– Học sinh lưu lại các thông tin về dịch bệnh đã tìm được và xác định các yêu cầu cần thiết đối với sản phẩm vào vở; trình bày và thảo luận chung.

– Giáo viên xác nhận kiến thức cần sử dụng là cách tạo sơ đồ tư duy trên giấy và tạo sơ đồ tư duy bằng phần mềm và giao nhiệm vụ cho học sinh tìm hiểu các kiến thức này trong sách giáo khoa để thực hiện được tạo sản phẩm sơ đồ tư duy với các tiêu chí đã cho.

Hoạt động 2. Tìm hiểu về sơ đồ tư duy, cách tạo sơ đồ tư duy bằng phần mềm và xây dựng bản thiết kế (30 phút)

a. Mục tiêu

Học sinh hình thành kiến thức mới về sơ đồ tư duy và phần mềm tạo sơ đồ tư duy; đề xuất được giải pháp và xây dựng được bản thiết kế sơ đồ tư duy theo chủ đề trên giấy A4.

b. Nội dung hoạt động

– Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa và tài liệu tham khảo dưới sự hướng dẫn của giáo viên (hoặc GV có thể tự dạy tùy thuộc vào trình độ HS trong lớp) về các kiến thức trọng tâm sau:

- Khái niệm sơ đồ tư duy và ý nghĩa của sơ đồ tư duy (Tin học 6– Bài 10);
- Cách tạo sơ đồ tư duy bằng phần mềm (Tin học 6– Bài 10);

– Học sinh thảo luận về các thiết kế của sơ đồ tư duy và đưa ra giải pháp có căn cứ. Gọi ý:

- Nên chọn chủ đề chính là gì?
- Các chủ đề nhánh nên chọn là gì?
- Khi có sự thay đổi ví dụ như thêm biến thể của chủng virus hay thêm ca mắc mới thì việc cập nhật sơ đồ tư duy sẽ như thế nào?
- Những nội dung nào cần nhấn mạnh?
- Nên nhấn mạnh những nội dung đó theo hình thức nào? (tô màu khác, in đậm, thêm biểu tượng hay hình ảnh minh họa...)

– Học sinh xây dựng phương án thiết kế sơ đồ (vẽ tay trên giấy) trong đó có ghi chú cách thức tạo ra và định dạng đối tượng trên phần mềm Mindmaple Lite. Bản thiết

kể có thể bao gồm cả dự kiến các bước xây dựng sơ đồ tư duy sao cho hợp lý nhất. Sau đó trao đổi, thảo luận trong nhóm để trình bày phương án tốt nhất với giáo viên.

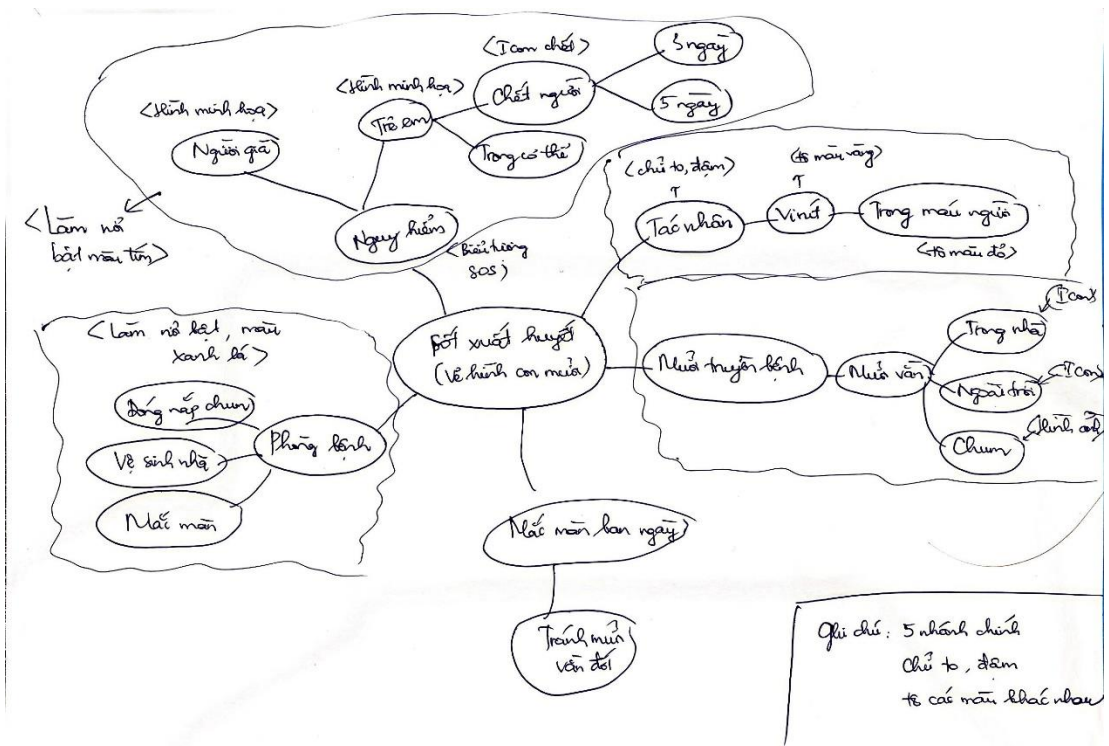
– Yêu cầu:

- Bản thiết kế chi tiết có kèm hình ảnh mô tả rõ kích thước, hình dạng 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: khái niệm sơ đồ tư duy, ý nghĩa của việc sử dụng sơ đồ tư duy, các bước tạo sơ đồ tư duy với phần mềm

– Bản thiết kế sơ đồ tư duy của nhóm trong giấy A4, trong đó chỉ rõ cách định dạng từng đối tượng, ví dụ minh họa như hình 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:

- Nghiên cứu kiến thức trọng tâm: Sơ đồ tư duy, cách tạo sơ đồ tư duy và thực hành tạo sơ đồ tư duy bằng phần mềm máy tính
- Xây dựng bản thiết kế sơ đồ tư duy theo yêu cầu;
- Lập kế hoạch trình bày và bảo vệ bản thiết kế.

– Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm:

- Tự đọc và nghiên cứu sách giáo khoa (hoặc nghe GV giảng)
- Đề xuất và thảo luận các ý tưởng ban đầu, thống nhất một phương án thiết kế tốt nhất;

- 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 (10 phút)

a. Mục tiêu

Học sinh hoàn thiện được bản thiết kế sơ đồ tư duy 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 sơ đồ tư duy

c. Sản phẩm học tập

Bản thiết kế sơ đồ tư duy 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? Được triển khai thành các chủ đề nhánh như thế nào?
- Các thông tin đã rõ ràng chưa?
- Bố cục các thông tin đã được sắp xếp hợp lý, thẩm mỹ hay chưa?
- Làm cách nào để điều chỉnh (thêm, xóa, sửa) các nhánh trên phần mềm?
- Làm cách nào để lựa chọn, thêm hình ảnh/biểu tượng để minh họa được nội dung của sơ đồ tư duy?
- Điều chỉnh màu chữ, cỡ chữ, phông chữ, ... thông qua chức năng trong phần mềm?
- Làm cách nào để xuất bản sơ đồ tư duy ra để tuyên truyền?

Hoạt động 4. Thực hiện theo kế hoạch và thử nghiệm (25 phút)

a. Mục tiêu

– Học sinh dựa vào bản thiết kế đã lựa chọn để tạo sơ đồ tư duy trong phần mềm Mindmaple Lite/Xmind đảm bảo yêu cầu đặt ra.

– Học sinh xuất bản thử, đánh giá sản phẩm và điều chỉnh nếu cần.

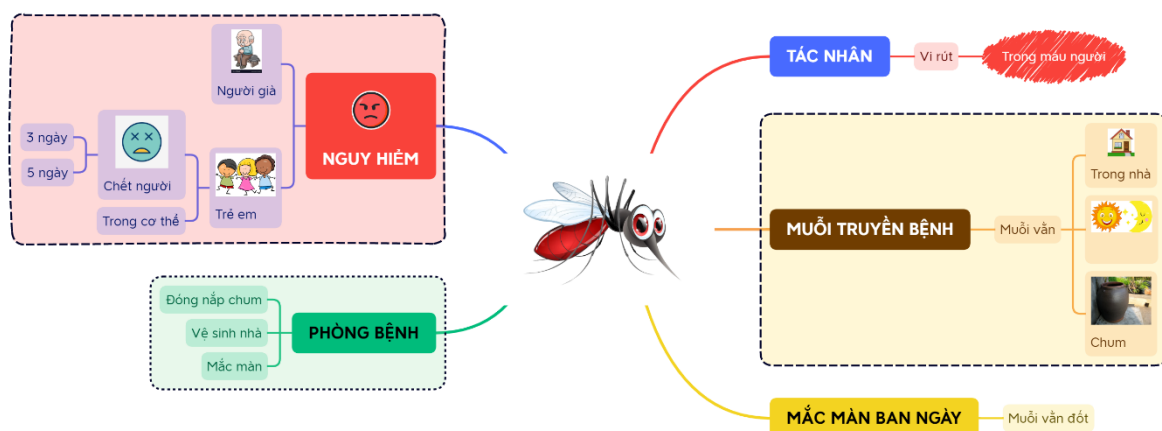
b. Nội dung hoạt động

– 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 bản sơ đồ tư duy đã được hoàn thiện và xuất bản ra file.jpg/.png như hình minh họa dưới đây



Presented with xmind

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên giao nhiệm vụ:

- Các nhóm thực hiện các thao tác đã học để tạo sơ đồ tư duy 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 (10 phút)

a. Mục tiêu

Các nhóm học sinh giới thiệu sản phẩm sơ đồ tư duy (gồm sản phẩm được thiết kế trên giấy và sản phẩm thiết kế trên phần mềm Mindmap Lite/XMind) trước lớp, chia sẻ về kết quả thử nghiệm, thảo luận và định hướng cải tiến sản phẩm.

b. Nội dung hoạt động

– Các nhóm trình bày sản phẩm trước lớp.

– Đánh giá sản phẩm dựa trên các tiêu chí đã đề ra

- Có các thông tin theo đúng chủ đề (20 điểm)
- Chia được thành các chủ đề con và triển khai các ý (20 điểm)
- Phong chữ, cỡ chữ, màu sắc cân đối (20 điểm)
- Có hình ảnh/biểu tượng minh họa làm điểm nhấn (20 điểm)
- Giải thích được về bản thiết kế và quy trình thực hiện (20 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 sơ đồ tư duy.

c. Sản phẩm học tập

Sơ đồ tư duy (bản trên giấy và bản trên máy tính) và bản trình bày báo cáo của các nhóm.

d. Tổ chức hoạt động

– Giáo viên giao nhiệm vụ: các nhóm trình diễn sản phẩm trước lớp, 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 sơ đồ tư duy. Thành viên của các nhóm tự đánh giá hoạt động của nhóm mình.

– Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết trao giải cho nhóm có sơ đồ tư duy được đánh giá tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

1. Ban chấp hành Trung ương Đảng (2013), Nghị quyết số 29–NQ/TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.
2. 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.
3. 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.
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Thông tư số 32/2018/TT–BGDDT ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình giáo dục phổ thông.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), Công văn số 5555/BGDDT–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.
6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), Công văn số 4612/BGDDT–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.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 3089/BGDDT–GDTrH, ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
8. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 5512/BGDDT–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, Trương Duy Hải (đồng chủ biên), Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuần, 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.
7. Lê Huy Hoàng – Vũ Như Thư Hương – Nguyễn Thị Thu Trang – Lê Hải Mỹ Ngân – Thái Hoài Minh Đình –Thị Xuân Thảo – Trần Ngọc Huy – Nguyễn Thị Thanh Tâm: Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM lớp 6; Hà Nội 2021.
8. Lê Huy Hoàng – Lê Hải Mỹ Ngân – Nguyễn Thị Thu Trang – Vũ Như Thư Hương – Thái Hoài Minh – Nguyễn Thị Thanh Tâm – Nguyễn Thị Diễm – Nguyễn Thị Hằng: Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM lớp 7; Hà Nội 2021.
9. Lê Huy Hoàng – Nguyễn Thị Thu Trang– Vũ Như Thư Hương – Lê Hải Mỹ Ngân – Nguyễn Thị Thanh Tâm –Thái Hoài Minh – Đình Thị Xuân Thảo – Đặng Thị Mỹ Hạnh – Nguyễn Thị Nga: Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM lớp 8; Hà Nội 2021.
10. Lê Huy Hoàng – Thái Hoài Minh– Nguyễn Thị Thu Trang – Vũ Như Thư Hương – Nguyễn Thị Thanh Tâm – Lê Hải Mỹ Ngân –Nguyễn Thị Thanh Hương – Nguyễn Hồng Ngọc Bảo: Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM lớp 9; Hà Nội 2021.