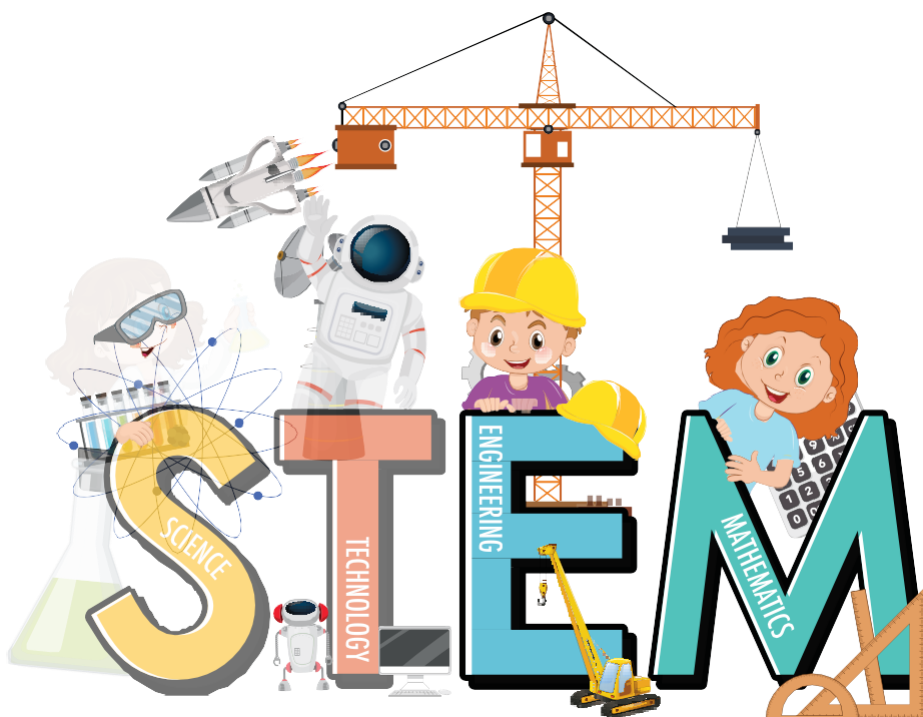


# HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG KẾ HOẠCH BÀI DẠY

# 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)



## MỤC LỤC

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

2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM .....	54
2.3.2 Một số định hướng đánh giá bài dạy STEM theo Công văn số 5555/BGDĐT–GDTTrH .....	55
2.4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP .....	57
2.4.1 Định hướng chung .....	57
2.4.2 Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM .....	58
CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 2.....	67
<b>Chương 3: MINH HỌA MỘT SỐ KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM CẤP THCS .....</b>	<b>68</b>
3.1. HÌNH THANG CÂN.....	68
3.2. HOÀN THIÊN BÀI TRÌNH CHIẾU .....	72
3.3. CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY CỦA MẶT TRĂNG.....	77
3.4. MỘT SỐ NHIÊN LIỆU THÔNG DỤNG .....	82
3.5. THỰC HÀNH: CHỨNG MINH QUANG HỢP Ở CÂY XANH.....	87
3.6. PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN VÀ CHẾ BIẾN THỰC PHẨM .....	94



## 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; thí 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 cơ sở tài liệu ***Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM cấp THPT của Bộ GDĐT*** và kết quả của lớp tập huấn giáo viên cốt cán về giáo dục STEM trong trường trung học cơ sở. Tài liệu được biên soạn nhằm nâng cao nhận thức của cán bộ quản lý, giáo viên về giáo dục STEM trong trường THCS tại tỉnh Quảng Ngãi; 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 lí thuyết để thiết kế bài dạy STEM được sử dụng là quy trình thiết kế kĩ 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 vụ<sup>1</sup>. 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 chuyên 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:

---

<sup>1</sup> Định nghĩa bởi Unesco khu vực Châu Á Thái Bình Dương.

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

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

### **1.1.3 Giáo dục STEM**

#### ***1.1.3.1 Khái niệm giáo dục STEM***

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

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

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

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

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

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

### ***1.1.3.2 Mục tiêu của giáo dục STEM***

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

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

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

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

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

*– Đảm bảo giáo dục toàn diện*

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

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

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

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

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

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

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

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

*– Kết nối trường học với cộng đồng*

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

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

*– Hướng nghiệp, phân luồng*

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

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

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

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

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

#### *Theo tiếp cận thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực STEM*

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

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

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

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

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

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

– 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 phát triển tư duy logic, giúp học sinh: Góp phần giúp học sinh có những 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; ra báo tường (hoặc nội san) về toán; tham quan các cơ sở đào tạo và nghiên cứu toán học, giao lưu với học sinh có khả năng và yêu thích môn Toán,... Những hoạt động này giúp học sinh vận dụng những tri thức, kiến thức, kỹ năng, thái độ đã được tích lũy từ giáo dục toán học và những kinh nghiệm của bản thân vào thực tiễn cuộc sống một cách sáng tạo; phát triển năng lực tổ chức và quản lý hoạt động, năng lực tự nhận thức và tích cực hoá bản thân; giúp học sinh bước đầu xác định được năng lực, sở trường của bản thân nhằm định hướng và lựa chọn nghề nghiệp; tạo lập một số năng lực cơ bản cho người lao động tương lai và người công dân có trách nhiệm.

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

### *c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Toán*

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

Môn Toán vốn luôn có mặt với vai trò công cụ trong các môn Khoa học tự



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

### **1.2.2.2 Môn Khoa học tự nhiên (Vật lí)**

#### *a. Mục tiêu môn Khoa học tự nhiên (Vật lí)*

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

#### *b. Nội dung giáo dục môn Khoa học tự nhiên (Vật lí)*

Nội dung vật lí trong chương trình giáo dục cũng vận hành xoay quanh các nguyên lí, khái niệm chung về thế giới tự nhiên: sự đa dạng, tính cấu trúc, tính hệ thống, sự vận động và biến đổi, sự tương tác theo các quy luật của thế giới tự nhiên và một số thuộc tính, tư tưởng riêng như tính tương đối, sự tương tự, tính bảo toàn trong sự vận động và phát triển của thế giới vật chất. Ở Trung học cơ sở nội chế tạo thiết bị nâng đồ nhờ hệ thống đòn bẩy thủy lực, chế tạo bơm tận dụng sức nước, xây dựng hệ thống lưu trữ điện mặt trời, xây dựng ngôi nhà tự làm mát, xây dựng bản hướng dẫn sử dụng các dụng cụ lao động sao cho hiệu quả, các dự án nghiên cứu thuộc các lĩnh vực kỹ thuật cơ khí, hệ thống nhúng, robot và máy thông minh. Khi triển khai chương trình, giáo dục STEM trong dạy học môn Vật lí sẽ tiếp tục được mở rộng thông qua dạy học các bài học liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

### *c. Định hướng giáo dục STEM trong mạch kiến thức Vật lí*

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

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

Việc dạy học vật lí gắn với quá trình thực hiện bài học STEM tạo cơ hội mở cả về không gian và thời gian, tận dụng được sự hỗ trợ của cộng đồng, của hệ thống Internet. Giáo dục STEM trong giáo dục môn Vật lí được thực hiện thông qua dạy học các bài học, mạch nội dung, chuyên đề học tập từ tiểu học tới trung học như chế tạo thiết bị nâng đồ nhờ hệ thống đòn bẩy thủy lực, chế tạo bơm tận dụng sức nước, xây dựng hệ thống lưu trữ điện mặt trời, xây dựng ngôi nhà tự làm mát, xây dựng bản hướng dẫn sử dụng các dụng cụ lao động sao cho hiệu quả, các dự án nghiên cứu thuộc các lĩnh vực kĩ thuật cơ khí, hệ thống nhúng, robot và máy thông minh. Khi triển khai chương trình, giáo dục STEM trong dạy học môn Vật lí sẽ tiếp tục được mở rộng thông qua dạy học các bài học liên môn giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM.

#### **1.2.2.3 Môn Khoa học tự nhiên (Hóa học)**

##### *a. Mục tiêu môn Khoa học tự nhiên (Hóa học)*

Kiến thức Hoá học hình thành, phát triển ở học sinh năng lực hoá học; đồng thời góp phần cùng các môn học, hoạt động giáo dục khác hình thành, phát

triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là thế giới quan khoa học; hứng thú học tập, nghiên cứu; tính trung thực; thái độ tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững; khả năng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với năng lực và sở thích, điều kiện và hoàn cảnh của bản thân.

*b. Nội dung giáo dục môn Khoa học tự nhiên (Hóa học)*

Trong chương trình môn khoa học tự nhiên (Hóa học), nội dung cốt lõi xoay quanh ba mạch nội dung chính gồm kiến thức cơ sở hóa học chung, hóa học vô cơ và hóa học hữu cơ. Những nội dung này mỗi học sinh ở các khối lớp được học.

- Ở lớp 6:

+ Các thể (trạng thái) của chất

+ Oxygen (oxi) và không khí

+ Một số vật liệu, nhiên liệu, nguyên liệu, lương thực, thực phẩm thông dụng; tính chất và ứng dụng của chúng.

+ Chất tinh khiết, hỗn hợp, dung dịch

+ Tách chất ra khỏi hỗn hợp

- Ở lớp 7:

+ Phân tử; đơn chất; hợp chất

+ Giới thiệu về liên kết hoá học (ion, cộng hoá trị)

+ Hoá trị; công thức hoá học

+ Nguyên tử - Nguyên tố hoá học

+ Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học

- Ở lớp 8:

+ Phản ứng hoá học

+ Tốc độ phản ứng và chất xúc tác

+ Acid - Base - pH - Oxide - Muối

+ Phân bón hoá học

- Ở lớp 9:

+ Kim loại

+ Sự khác nhau cơ bản giữa phi kim và kim loại

+ Khai thác tài nguyên từ vỏ Trái đất

+ Giới thiệu về chất hữu cơ

+ Hydrocarbon (hidrocacbon) và nguồn nhiên liệu

+ Ethylic alcohol (ancol etylic) và acetic acid (axit axetic)

+ Lipid (Lipit) -Carbohydrate (cacbohidrat) – Protein

+ Polymer (polime)

### *c. Định hướng giáo dục STEM trong mạch kiến thức Hóa học*

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

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

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

#### **1.2.2.4 Môn Khoa học tự nhiên (Sinh học)**

##### *a. Mục tiêu môn Khoa học tự nhiên (Sinh học)*

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

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

ứng dụng sinh học, các nguyên lí và quy trình công nghệ sinh học. Từ đó, học sinh có thể tự xác định được các ngành nghề phù hợp để lựa chọn học tiếp sau Trung học cơ sở, đồng thời phát triển các năng lực chung và năng lực sinh học.

*b. Nội dung giáo dục môn Khoa học tự nhiên (Sinh học)*

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 lí, 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 lí, quy luật chung của thế giới tự nhiên.

Đối với mạch nội dung Sinh học:

Lớp 6: Tìm hiểu về Tế bào - đơn vị cơ sở của sự sống; đa dạng thế giới sống; cơ thể sinh vật là một thể thống nhất

Lớp 7: Bao gồm các nội dung trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở sinh vật; cảm ứng ở sinh vật; sinh trưởng và phát triển ở sinh vật; sinh sản ở sinh vật

Lớp 8: Học sinh tìm hiểu về hai mạch nội dung riêng biệt. với nội dung sinh học cơ thể người sẽ trang bị cho học sinh các kiến thức về khái quát về cơ thể người và cấu tạo, chức năng của các hệ cơ quan trong cơ thể người. mạch nội dung còn lại là môi trường và các nhân tố sinh thái; hệ sinh thái; cân bằng tự nhiên và bảo vệ môi trường

Lớp 9: Tìm hiểu về di truyền, biến dị và tiến hoá

*c. Định hướng giáo dục STEM trong mạch kiến thức Sinh học*

Định hướng giáo dục STEM đang được triển khai như một hướng đi quan trọng trong giáo dục và đào tạo tại nhiều nước trên thế giới. Kiến thức Sinh học giúp học sinh dần hình thành và phát triển năng lực sinh học (biểu hiện của năng lực khoa học tự nhiên) qua quan sát, thực nghiệm, vận dụng tổng hợp kiến thức, kĩ năng để giải quyết các vấn đề trong cuộc sống. Vì thế, cùng với các môn Toán, Vật lí, Hóa học, Công nghệ, Tin học, nội dung kiến thức Sinh học cũng góp phần thúc đẩy giáo dục STEM. Nội dung kiến thức Sinh học đóng vai trò là cơ sở khoa học của các bài học giáo dục STEM liên quan đến các đối tượng sinh vật. Do tính đặc thù về đối tượng nên sản phẩm của các bài học giáo dục STEM Sinh học đa số là các quy trình công nghệ. Giáo dục STEM lĩnh vực Sinh học được thực hiện thông qua dạy học các bài học, mạch nội dung từ lớp 6 đến lớp 9 như: Sinh học tế bào,

sinh học cơ thể, các quá trình sinh lý, di truyền, sinh thái học,...

### **1.2.2.5 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 kỹ 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 kỹ thuật đơn giản; đánh giá và thiết kế được sản phẩm công nghệ đơn giản; có hiểu biết về những nguyên lý cơ bản, những kỹ 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 kỹ 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 và đời sống; những nguyên lý 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 học tập; 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 lý và hứng thú của bản thân, phù hợp với đặc điểm và điều kiện của mỗi địa phương.

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 kỹ thuật, công nghệ.

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

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

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

Giáo dục STEM trong môn Công nghệ được thực hiện thông qua dạy học các chủ đề như nhà ở, bảo quản và chế biến thực phẩm, trang phục và thời trang, đồ dùng điện trong gia đình; Nông – lâm nghiệp và thủy sản; Cơ khí, kỹ thuật điện và thiết kế kỹ thuật,... 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.

### **1.2.2.6 Môn Tin học**

#### *a. Mục tiêu môn Tin học*

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

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

– Có khả năng ứng dụng tin học, tạo ra sản phẩm số phục vụ cộng đồng và nâng cao hiệu quả công việc; có khả năng lựa chọn, sử dụng, kết nối các thiết bị

số, dịch vụ mạng và truyền thông, phần mềm và các tài nguyên số khác.

– Có khả năng hoà nhập và thích ứng được với sự phát triển của xã hội số, ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong học và tự học; tìm kiếm và trao đổi thông tin theo cách phù hợp, tuân thủ pháp luật, có đạo đức, ứng xử văn hoá và có trách nhiệm; có hiểu biết thêm một số ngành nghề thuộc lĩnh vực tin học, chủ động và tự tin trong việc định hướng nghề nghiệp tương lai của bản thân.

#### *b. Nội dung giáo dục môn Tin học*

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

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

#### *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 cao<sup>2</sup>.

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

Như vậy, giáo dục STEM trong môn Tin học thích hợp với dạy học các bài



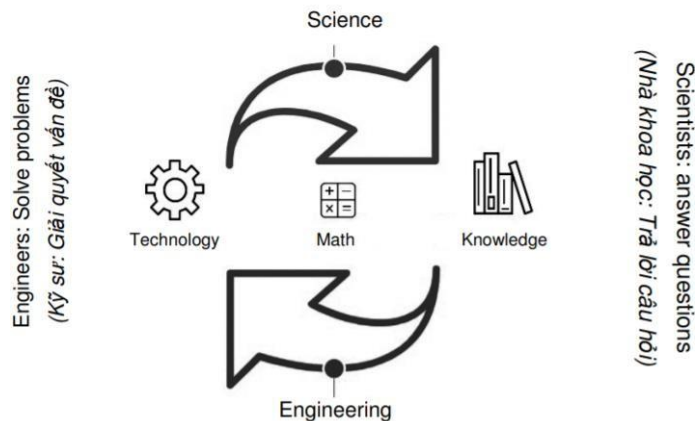
học E. Ứng dụng tin học, F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính; đặc biệt là mạch nội dung hay trong chuyên đề học tập Khoa học máy tính.

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

Theo tiếp cận liên môn, giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức các môn học trong lĩnh vực STEM để giải quyết vấn đề thực tiễn. Do vậy, giáo dục STEM định hướng hoạt động và trải nghiệm, định hướng tìm tòi khám phá, định hướng thực hành và sản phẩm. Với đặc trưng như vậy, chu trình STEM, phương pháp khoa học (Scientific Method) và quy trình thiết kế 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 STEM<sup>3</sup>

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

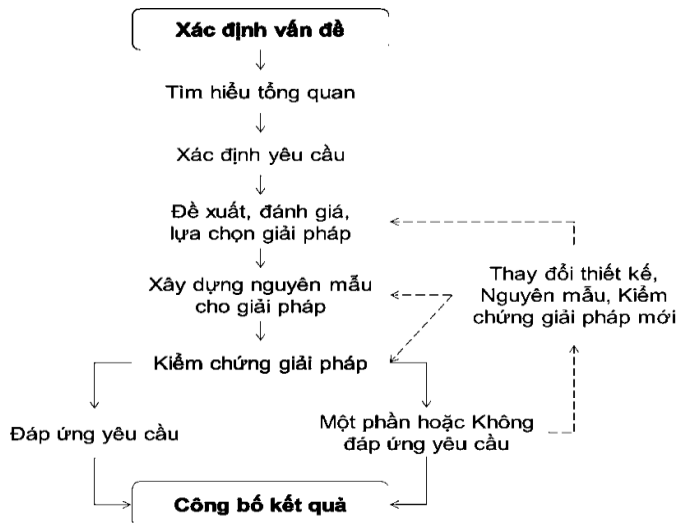
Xem xét mối quan hệ giữa khoa học và công nghệ có thể khẳng định khoa học là cơ sở để phát triển công nghệ, ngược lại, sự phát triển của công nghệ có tác động tích cực tới sự phát triển của khoa học.

Khoa học (Science) trong chu trình STEM được mô tả bởi một mũi tên từ

Công nghệ (Technology) sang Tri thức (Knowledge) thể hiện quy trình sáng tạo khoa học. Đứng trước thực tiễn với công nghệ hiện tại, các nhà khoa học, với năng lực tư duy phản biện, luôn đặt ra những câu hỏi, vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu, làm cơ sở cho việc hoàn thiện và phát triển công nghệ, đó là các câu hỏi, vấn đề khoa học. Trả lời các câu hỏi khoa học hoặc giải quyết các vấn đề khoa học sẽ phát minh ra các Tri thức khoa học. Ngược lại, Kỹ thuật (Engineering) trong chu trình STEM được mô tả bởi một mũi tên từ Tri thức sang Công nghệ thể hiện quy trình kỹ thuật. Các kỹ sư sử dụng Tri thức khoa học để thiết kế, sáng tạo ra công nghệ mới giải quyết vấn đề thực tiễn. Đặc trưng của Khoa học là phương pháp khoa học (Scientific Method), đặc trưng của Kỹ thuật là thiết kế kỹ thuật (engineering design). Hai quy trình nói trên tiếp nối nhau, khép kín thành chu trình sáng tạo khoa học – kỹ thuật theo mô hình "xoáy ốc" mà cứ sau mỗi chu trình thì lượng kiến thức khoa học tăng lên và cùng với nó là công nghệ phát triển ở trình độ cao hơn.

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

### 1.3.2 Quy trình thiết kế kỹ thuật



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

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

vấn. Nội dung cụ thể của các bước trong quy trình thiết kế kỹ thuật (Hình 1.2) gồm:

### **Xác định vấn đề**

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

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

### **Nghiên cứu tổng quan**

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

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

### **Xác định yêu cầu**

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

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

### **Đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp**

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

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

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

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

### **Xây dựng nguyên mẫu**

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

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

### **Kiểm chứng giải pháp**

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

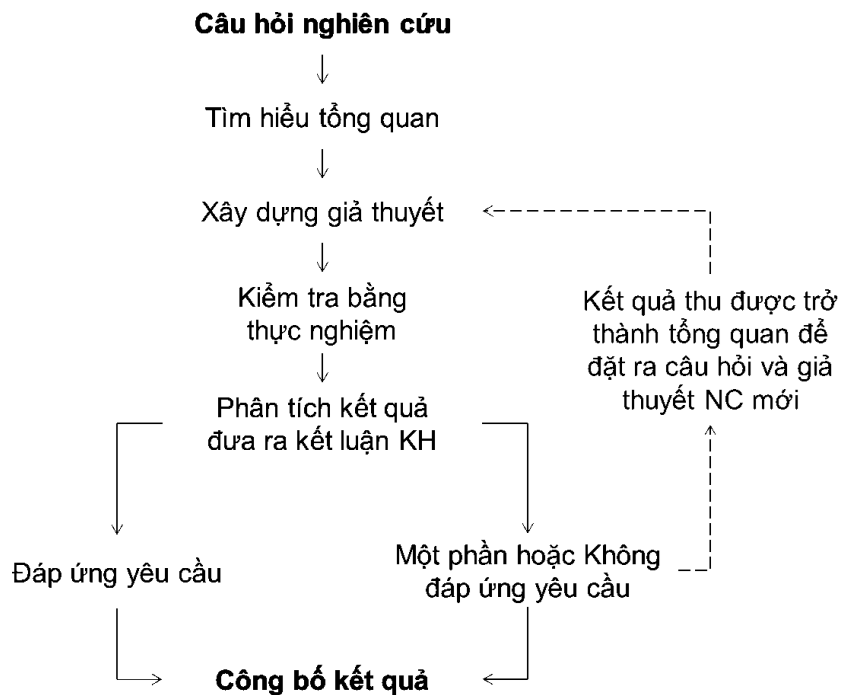
Tại thời điểm này, nguyên mẫu sẽ được thử nghiệm để đánh giá mức độ đáp ứng các yêu cầu đặt ra cho sản phẩm (thường có sự tham gia của người sử dụng). Trên cơ sở đó, điều chỉnh, hoàn thiện giải pháp cho tới khi thỏa mãn các yêu cầu. Trong quá trình thử nghiệm, nếu giải pháp đề xuất chỉ đáp ứng một phần,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

### **Công bố kết quả**

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

### 1.3.3 Phương pháp khoa học

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



Hình 1.3: Phương pháp khoa học trong giáo dục STEM

#### Đặt câu hỏi nghiên cứu

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

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

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

### **Tìm hiểu tổng quan**

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

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

### **Xây dựng giả thuyết khoa học**

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

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

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

### **Kiểm tra bằng thực nghiệm**

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

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

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

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

### **Phân tích kết quả và kết luận**

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

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

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

### **Công bố kết quả**

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

Bản báo cáo phải nêu bật được ý nghĩa, tính mới của nghiên cứu cũng như thể hiện được phương pháp nghiên cứu mang tính khoa học, hợp lí, cách phân tích, xử lí 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 STEM<sup>4</sup>) 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, kĩ 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 kĩ 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 lí 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

---

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



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

#### **1.4.1.2 Nội dung bài dạy STEM**

##### **a) Bài dạy STEM khoa học**

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

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

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

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

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

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

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

### ***b) Bài dạy STEM kĩ thuật***

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

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

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

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

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

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

#### ***1.4.1.3 Thiết kế bài dạy STEM***

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

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

## **1.4.2 Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM**

### **1.4.2.1 Định hướng chung**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ***1.4.2.2 Một số hoạt động trải nghiệm STEM***

##### *a) Hoạt động Câu lạc bộ STEM*

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

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

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

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

## **1. Mục tiêu**

- a. *Năng lực.*
- b. *Phẩm chất.*

## **2. Tiến trình thực hiện**

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

## **3. Sản phẩm**

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

### *b) Ngày hội STEM*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

##### ***Bước 1. Lựa chọn chủ đề nghiên cứu***

– Chọn một chủ đề quan tâm:

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

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

– Xác định tính khả thi của dự án:

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

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

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

– Hoàn thành các mẫu phiếu theo quy định:

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

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

– Lập sổ tay khoa học

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

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

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

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

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

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

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

– Cuốn sổ tay phải ghi lại tất cả các bước nghiên cứu một cách khoa học, từ



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

### ***Bước 3. Nghiên cứu tổng quan***

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

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

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

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

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

– Giả thuyết khoa học:

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

– Đặt mục tiêu:

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

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

– Rà soát lại tất cả các ý tưởng thiết kế trong cuốn sổ tay khoa học và trình

bày lại ý tưởng bằng các sơ đồ. Đây là những điều hết sức cần thiết trong một dự án kỹ thuật và máy tính.

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

### ***Bước 6. Tiến hành thí nghiệm nghiên cứu***

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

– Trước khi bắt đầu thí nghiệm:

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

+ 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 hàng 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 kỹ thuật, nội dung dưới đây trong tài liệu này đề cập chi tiết tới quy trình xây dựng bài dạy STEM kỹ thuật.

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

<b>BỐI CẢNH</b>	<b>KIẾN THỨC PHỔ THÔNG</b>
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 hàng ngày: Bao gồm các vật dụng đáp ứng cuộc sống thường ngày theo truyền thống hoặc áp dụng công nghệ hiện đại, an toàn thực phẩm, các quy trình, ứng dụng cho cá nhân, gia đình, cộng đồng...	Vi sinh vật, lên men, hoá chất, tháp dinh dưỡng, tốc độ phản ứng..., dẫn điện/cách điện, ứng dụng tin học trong đời sống,...
Sản xuất: Quy trình sản xuất “hàng hóa” cho nhu cầu tiêu thụ của thị trường.	Nhu cầu dinh dưỡng/nước/ánh sáng, phân bón hoá học, điện, điện tử, thiết kế kỹ thuật, sử dụng các loại cảm biến,...
Học liệu: Các mô hình, bộ dụng cụ, ứng dụng, video/hình ảnh/cảm nang/hướng dẫn sử dụng dùng làm học liệu trong dạy học, hướng dẫn hoạt động trải nghiệm,...	Mô hình hệ tuần hoàn, hệ hô hấp, mô hình bình điện phân, thiết bị đo tỉ trọng chất lỏng, đo góc,...

### 2.1.2 Xác định vấn đề cần giải quyết

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.1.4 Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học**

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

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

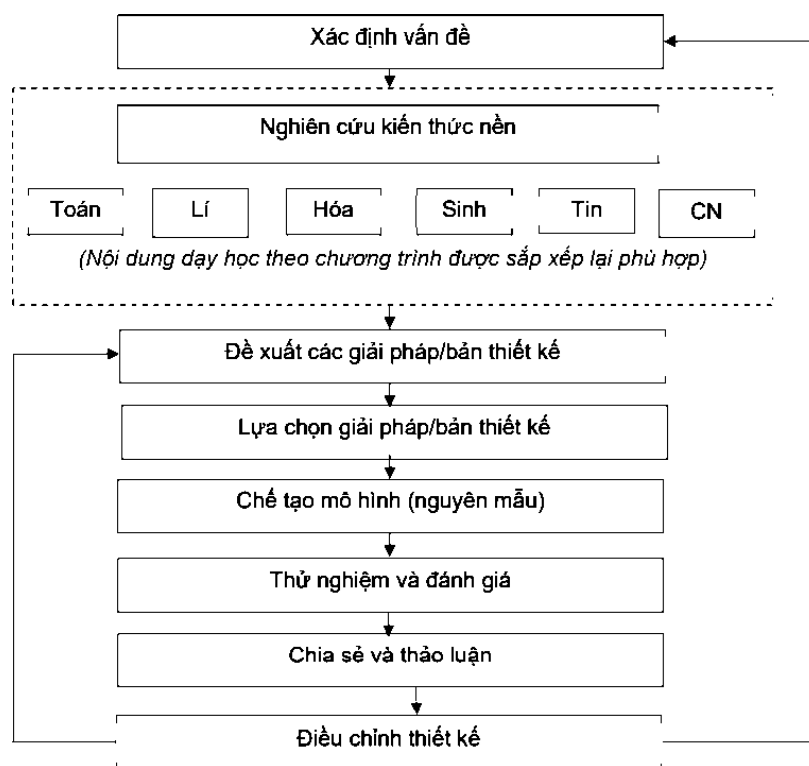
### **2.2. THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

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

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

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





Hình 1.5: Tiến trình bài dạy STEM

### 2.2.1 Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.2.3 Lựa chọn giải pháp thiết kế**

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

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

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

### **2.2.4 Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá**

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

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

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

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

### **2.2.5 Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh**

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

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

## **2.3. ĐÁNH GIÁ BÀI DẠY STEM**

### **2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM**

Bài dạy STEM được tổ chức thành các hoạt động học tập. Trong đó, học sinh tích cực, chủ động và sáng tạo trong chiếm lĩnh tri thức, rèn luyện kỹ năng, hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực. Bài dạy STEM là biểu hiện cụ thể của đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá theo tinh thần Công văn số 5555/BGDĐT–GDTrH.<sup>5</sup> 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:

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.3.2.3 Hoạt động học của học sinh trong bài dạy STEM**

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

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

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

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

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

## **2.4. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP**

### **2.4.1 Định hướng chung**

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

Việc đánh giá kết quả học tập trong giáo dục STEM ở phổ thông tuân theo các quy định tại Thông tư số 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 học sinh 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 kỹ năng cá nhân của học sinh trước khi thực hiện bài dạy STEM. Việc đánh giá này chủ yếu được sử dụng để chẩn đoán những khó khăn của học sinh và để định hướng lập kế hoạch bài dạy phù hợp với trình độ học sinh.

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

– Đánh giá tổng kết là một hình thức đánh giá việc học của học sinh liên quan đến các tiêu chuẩn nội dung tại một thời điểm cụ thể. Trong bài dạy STEM, hình thức đánh giá này có thể được thực hiện khi kết thúc bài học để đánh giá tính hiệu quả của bài dạy.

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

### **2.4.2.2 Định hướng về phương pháp và công cụ đánh giá**

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



tập, bảng kiểm, thang đo, phiếu đánh giá theo tiêu chí (rubrics), sản phẩm học tập, hồ sơ học tập.

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

<b>Hoạt động</b>	<b>Mục đích đánh giá</b>	<b>Phương pháp</b>	<b>Công cụ</b>	<b>Người đánh giá</b>
<b>1. Xác định vấn đề</b>	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.
<b>2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp</b>	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.

<b>3. Lựa chọn giải pháp</b>	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.
<b>4. Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá</b>	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.
<b>5. Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh</b>	Đánh giá mức độ nắm vững kiến thức, khả năng vận dụng kiến thức vào chế tạo sản phẩm, khả năng giải quyết vấn đề trong quá trình chế tạo sản phẩm và ý tưởng cải tiến, phát triển sản phẩm.	Phương pháp quan sát (thông qua trình bày sản phẩm) và Phương pháp đánh giá qua sản phẩm học tập (thông qua sản phẩm STEM của bài học).	Câu hỏi tự luận (có thể sử dụng kỹ thuật 321).	Giáo viên, học sinh đánh giá đồng đẳng.
	Đánh năng lực hợp tác, tự học, giải quyết vấn đề,...	Phương pháp đánh giá qua hồ sơ học tập (thông qua biên bản, nhật 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 lí.

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 CẤP THCS**

### **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: khái niệm hình thang cân, một số yếu tố cơ bản của hình thang cân, chu vi và diện tích của hình thang cân.

#### **2. Về năng lực:**

- Nhận diện được (định tính) hình thang cân thông qua quan sát điểm giống và khác nhau so với hình thang không cân.
- 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 và vẽ được hình thang cân trên vật liệu; cắt được hình thang cân có kích thước chính xác trên vật liệu 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**

- Tư liệu minh họa: Một số ứng dụng của hình thang cân trong các sản phẩm thực tế như chao đèn, mặt bàn ghế, chậu hoa, ... (GV dùng để minh họa cho HS).

- Bìa các-tông: Kích thước 60x40 cm (hoặc nhỏ hơn), mỗi nhóm HS 01 tấm.
- Dao, kéo, thước, ê-ke: Dùng cho HS cắt vật liệu, mỗi nhóm 01 bộ.
- SGK Toán 6.

### III. Tiến trình dạy học

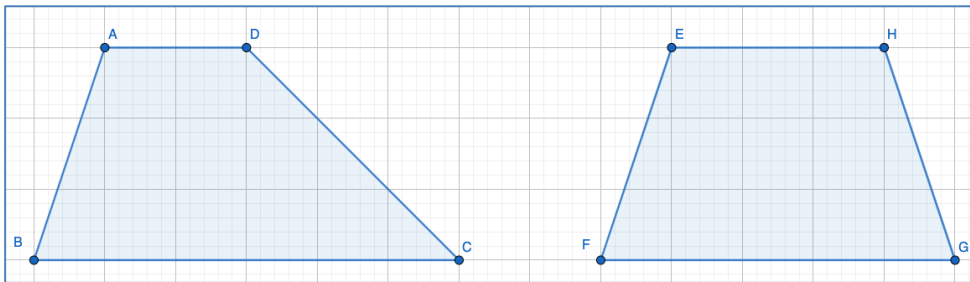
#### 1. Hoạt động 1: Đặt vấn đề (khoảng 10 phút)

a) **Mục tiêu:** Nhận diện được (định tính) hình thang cân thông qua quan sát điểm giống và khác nhau so với hình thang không cân.

#### b) Tổ chức thực hiện

#1: **Chuyển giao nhiệm vụ:** GV mở đầu ngắn gọn, trực tiếp vào bài học “Hình thang cân”, sử dụng Hình 1 để giới thiệu hình thang cân và giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

#### Nội dung:



Hình 1

Quan sát Hình 1 và cho biết đặc điểm chung của hai hình là gì? Nêu một đặc điểm khác nhau giữa hai hình mà em quan sát được.

#2: **Thực hiện nhiệm vụ:** HS tập trung quan sát Hình 1, phát hiện lại điểm giống và khác nhau. GV hướng dẫn HS tập trung để hiểu rõ câu hỏi.

#### Sản phẩm:

Điểm giống nhau là có một cặp cạnh đối song song; điểm khác nhau là hai cạnh bên của hình thang cân (có vẽ) bằng nhau.

#### #3: Báo cáo, thảo luận:

- GV huy động tinh thần xung phong của HS; gọi 1-2 HS có câu trả lời đúng trả lời tại chỗ; ghi lại ngắn gọn lên Bảng một số từ khoá mà HS sử dụng khi trả lời.
- GV tổ chức cho HS thảo luận: (i) cách dùng từ để mô tả chính xác điểm khác nhau

giữa hai hình; (ii) làm thế nào để khẳng định chắc chắn về điểm khác nhau giữa hai hình?

#### #4: Kết luận, nhận định:

(i) Dựa trên những từ khoá ghi trên Bảng, GV hướng dẫn HS cách sử dụng ngôn ngữ trong toán học để mô tả chính xác.

(ii) GV khẳng định “hai cạnh bên bằng nhau” là có cơ sở nhưng mới chỉ là quan sát! Để kết luận chính xác, ta cần thực hiện đo đạc số liệu cụ thể.

Vì vậy, để chắc chắn quan sát của chúng ta là đúng, đồng thời phát hiện thêm những đặc điểm khác nữa, thầy cô yêu cầu HS thực hiện tiếp nhiệm vụ sau đây.

### 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 đạc 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 3cm); 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:** Ta có một tấm vật liệu kích thước 60x40 cm, hãy thiết kế một chiếc chậu hoa có các mặt xung quanh là các hình thang cân (tham khảo Hình ??), sao cho:

1. Chu vi đáy chậu và mặt chậu khác nhau (có kích thước và tính toán cụ thể).
2. Sử dụng tối đa tấm vật liệu đã cho (phần vật liệu 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 vật liệu; cắt được hình thang cân có kích thước chính xác theo thiết kế trên vật liệu; 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. Dựa vào bản thiết kế, cắt/ghép vật liệu để làm chậu hoa, tiếp tục xem lại bản thiết kế và điều chỉnh trong quá trình làm (ghi lại những thay đổi nếu có).
2. Gom lại phần vật liệu thừa để phục vụ việc kiểm tra, báo cáo kết quả ở phần sau; đo diện tích vật liệu thừa và so sánh với tính toán trong thiết kế.

**#2: Thực hiện nhiệm vụ:** HS phối hợp thực thi làm chậu hoa bằng vật liệu được cung cấp. 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 vật liệu (bìa các tông) và ghi chép điều chỉnh nếu có.
2. Túi gom phần vật liệu 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 vật liệu 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/kĩ 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. HOÀN THIỆN BÀI TRÌNH CHIẾU

Môn học: Tin học – Lớp: 7

Thời gian thực hiện: 2 tiết

### ***Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:***

- *Nêu được một số chức năng cơ bản của phần mềm trình chiếu.*
- *Tạo được một báo cáo có tiêu đề, cấu trúc phân cấp, ảnh minh họa, hiệu ứng động; biết sử dụng các định dạng cho văn bản, ảnh minh họa và hiệu ứng một cách hợp lí.*
- *Sao chép được dữ liệu từ tệp văn bản sang trang trình chiếu.*

### **I. Mục tiêu**

#### **1. Về kiến thức:**

Vận dụng kiến thức, kĩ năng về trình chiếu.

#### **2. Về năng lực:**

- Vận dụng các kĩ năng đã học để làm ra sản phẩm.
- Chọn lựa được nội dung, chủ đề báo cáo.
- Thiết kế được các trang chiếu (Lập dàn ý, mẫu bố trí, ảnh minh họa, bảng biểu, ...).
- Tạo một bài trình chiếu trên Power point và sử dụng được các hiệu ứng một cách hợp lí, có sự sáng tạo.
- Sử dụng được Power point để trình chiếu, thuyết trình chủ đề đã lựa chọn.

#### **3. Về phẩm chất:**

Thể hiện được sự sáng tạo và tính thẩm mỹ trong thiết kế và trình bày sản phẩm.

### **II. Thiết bị dạy học và học liệu**

- Phòng máy tính có kết nối Internet, đèn chiếu.
- GV chuẩn bị một số chủ đề và file docx (thông tin văn bản, đồ thị bảng biểu, hình ảnh, ...). Chẳng hạn phụ lục 1 đính kèm để HS chọn lựa, thiết kế, báo cáo.
- Giấy A4 để HS (theo nhóm đã chia) thiết kế các trang chiếu.
- SGK Tin 7.

### **III. Tiến trình dạy học**

#### **1. Hoạt động 1: Đặt vấn đề (Khoảng 10 phút)**

**a) Mục tiêu:** GV đặt vấn đề vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học về bài trình chiếu để học sinh chọn lựa chủ đề báo cáo.



## **b) Tổ chức thực hiện**

**#1: Chuyển giao nhiệm vụ:** GV đặt vấn đề như sau: Bài trình chiếu là một công cụ trình bày hiệu quả được sử dụng trong nhiều hoạt động như hội nghị, hội thảo, dạy học, quảng cáo, ... Theo đó GV chiếu các chủ đề đã chuẩn bị để HS thực hiện các nội dung sau:

### **Nội dung:**

- Đọc nội dung các chủ đề.
- Chọn lựa một nội dung trong số đã đưa ra.

### **#2: Thực hiện nhiệm vụ:**

HS tập trung đọc, suy nghĩ và lựa chọn một chủ đề.

GV gợi ý, hướng dẫn học sinh hiểu được ý nghĩa các nội dung đưa ra.

### **Sản phẩm:**

Mỗi nhóm chọn được một chủ đề để tạo bài trình chiếu.

### **#3: Báo cáo, thảo luận:**

- GV cho đại diện mỗi nhóm nêu tên chủ đề nhóm đã chọn và cho biết vì sao lựa chọn chủ đề đó.
- Học sinh góp ý kiến cho các nhóm.

### **#4: Kết luận, nhận định:**

Dựa trên các lựa chọn của các nhóm, GV khuyến khích học sinh thực hiện các chủ đề có sự sáng tạo trong thiết kế và trình bày.

**2. Hoạt động 2:** Thiết kế các trang chiếu trên giấy A4, theo nhóm 5 học sinh (khoảng 25 phút).

**a) Mục tiêu:** Học sinh xây dựng được các slide để giới thiệu chủ đề đã chọn.

## **b) Tổ chức thực hiện**

**#1: Chuyển giao nhiệm vụ:** GV cho học sinh nhắc lại các bước tạo một bài trình chiếu và yêu cầu HS thực hiện các nội dung sau:

### **Nội dung:**

- Nghiên cứu file docx đã chọn và lập dàn ý cho bài trình chiếu.
- Đối với mỗi slide:

- + Liệt kê nội dung văn bản, hình ảnh, bảng biểu, ...
- + Kiểu slide.
- + Định dạng, hiệu ứng.

## **#2: Thực hiện nhiệm vụ:** (theo nhóm đã chia)

- Học sinh dùng giấy A4, bút, thước để thiết kế các trang chiếu, mỗi trang chiếu trên một trang A4.
- GV khuyến khích, ủng hộ HS có nhiều ý tưởng sáng tạo, ý tưởng độc đáo trong thiết kế.
- GV di chuyển đến các nhóm để quan sát, phát hiện và gợi ý để HS hoàn thành bảng thiết kế.

### **Sản phẩm:**

Danh sách các slide dự kiến kèm đầy đủ các thông tin theo yêu cầu ở mục Nội dung.

## **#3: Báo cáo, thảo luận:**

- Mỗi nhóm đính các trang A4 đã thiết kế lên một bảng phụ và chọn một HS trình bày bản thiết kế của nhóm mình.
- GV tổ chức cho HS thảo luận theo các tiêu chí:
  - + Màu nền, màu chữ, ...
  - + Mẫu slide.
  - + Nội dung văn bản trên mỗi trang.
  - + Định dạng.
  - + Hình ảnh, bảng biểu.
  - + Hiệu ứng.

## **#4: Kết luận, nhận định:**

GV nhận xét các bảng thiết kế của các nhóm, nhấn mạnh các tiêu chí sau:

- + Nội dung văn bản: cô đọng, súc tích, định dạng văn bản hợp lí.
- + Hình ảnh minh họa: sinh động, đẹp, có chú thích rõ ràng.

## **3. Hoạt động 3:** Thực hành tạo bài trình chiếu trên power point (khoảng 30 phút)

**a) Mục tiêu:** Học sinh tạo một bài trình chiếu trên power point và sử dụng được các hiệu ứng đã học một cách hợp lí và sáng tạo.

### **b) Tổ chức thực hiện:**

### #1: Chuyên giao nhiệm vụ:

GV nêu: Trong hoạt động trước các nhóm đã thiết kế được các trang chiếu trên giấy A4. Để chuyển thành thông tin số, ta thực hiện các công việc theo nội dung sau:

#### Nội dung:

- Khởi động phần mềm power point.
- Tạo các trang chiếu như đã thiết kế.
- Chèn ảnh minh họa.
- Định dạng văn bản.
- Chọn hiệu ứng chuyển trang.
- Chọn hiệu ứng cho các đối tượng trên trang.
- Trình chiếu, kiểm thử và chỉnh sửa.
- Lưu bài trình chiếu.

### #2: Thực hiện nhiệm vụ:

- HS cùng nhau thực hiện tạo bài trình chiếu trên máy tính.
- GV copy hình ảnh vào các máy tính học sinh thực hành, khuyến khích học sinh tự tìm học liệu trên Internet, quan sát nhắc nhở, hướng dẫn học sinh cần chú ý các tiêu chí: màu nền, màu chữ, cỡ chữ, vị trí và kích thước hình ảnh, ... khuyến khích học sinh sự sáng tạo và tính thẩm mỹ.

#### Sản phẩm:

Bài trình chiếu theo chủ đề lựa chọn đã được hoàn thiện và lưu trên máy tính.

### #3: Báo cáo, thảo luận:

GV yêu cầu HS mở bài trình chiếu của nhóm mình 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 tạo bài trình chiếu. Lưu ý HS những điều cần thiết khi tạo bài trình chiếu.

**4. Hoạt động 4:** Học sinh sử dụng bài trình chiếu để thuyết trình về chủ đề đã làm (khoảng 25 phút).

**a) Mục tiêu:** Sử dụng được power point để trình chiếu, thuyết trình chủ đề.

**b) Tổ chức thực hiện:**

### #1: Chuyên giao nhiệm vụ:

GV nhắc lại tiêu chí của bài trình chiếu, nhấn mạnh về vai trò của bài trình chiếu, sự phù hợp của bài trình chiếu với bản thiết kế. Từ đó, GV giao nhiệm vụ như mục nội dung.

#### **Nội dung:**

Đại diện các nhóm trình chiếu và thuyết trình giới thiệu chủ đề trong 5 phút (thời gian cho mỗi nhóm) và đảm bảo yêu cầu sau:

- Nội dung văn bản cô đọng.
- Chú giải về hình ảnh rõ ràng.
- Thời gian cho các trang chiếu hợp lí.
- Tự nhận xét về sản phẩm của nhóm có giống với thiết kế không? Thuận lợi, khó khăn gì?

### #2: Thực hiện nhiệm vụ:

HS trình chiếu, thuyết trình và trả lời câu hỏi thảo luận. GV tổ chức, điều hành.

#### **Sản phẩm:**

Bài trình chiếu 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 đánh giá chéo về bài trình chiếu của các nhóm (GV phát phiếu đánh giá gắn với tiêu chí và cho điểm cụ thể).

### #4: Kết luận, nhận định:

- GV nhận xét nội dung, hình thức, kĩ thuật và sự sáng tạo của học sinh, tán dương các nhóm có sản phẩm tốt nhất.
- GV nhận xét về tinh thần trách nhiệm, sự trao đổi học tập lẫn nhau, sẵn sàng chia sẻ sản phẩm của mình cho các bạn góp ý đánh giá.
- GV chốt: Bài trình chiếu là một công cụ trình bày hiệu quả, đặc biệt là một sản phẩm số nên dễ dàng được nhân bản và lan truyền, chia sẻ trên mạng Internet, có thể được truy cập từ xa nếu được cho phép. Vì vậy được sử dụng để phục vụ cho hội thảo, hội nghị, dạy học, quảng cáo, quảng bá, ... Từ đó, bài trình chiếu có vai trò rất quan trọng trong việc chia sẻ thông tin, trình bày thông tin trong trao đổi và hợp tác.

### 3.3. CHUYỂN ĐỘNG NHÌN THẤY CỦA MẶT TRĂNG

**Môn học: Khoa học tự nhiên (Vật lý) – Lớp: 6**

Thời gian thực hiện: 2 tiết

***Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:***

- + Nêu được Mặt Trăng phản xạ ánh sáng Mặt Trời.
- + Thiết kế mô hình thực tế (hoặc vẽ hình) để giải thích được một số hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng trong Tuần Trăng.

#### **I. Mục tiêu**

##### **1. Về kiến thức:** HS được học:

- + Mặt Trăng phản xạ ánh sáng Mặt Trời.
- + Thiết kế mô hình thực tế, giải thích một số hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng trong Tuần Trăng.

##### **2. Về năng lực:**

- + Nhận biết được các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.
- + Hiểu được Mặt Trăng phản xạ ánh sáng Mặt Trời và khái niệm hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.
- + Tìm ra được các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng; sử dụng ngôn ngữ khoa học để diễn đạt về khái niệm hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.
- + Giải thích được các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng và thiết kế được mô hình thực tế để giải thích được một số hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng trong Tuần Trăng.
- + Tạo được mô hình Mặt Trăng trong chiếc hộp để quan sát và giải thích các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.

##### **3. Về phẩm chất:**

- + Kiên trì, tỉ mỉ trong quá trình quan sát, thu thập thông tin.
- + Trách nhiệm trong hoạt động nhóm.

#### **II. Thiết bị dạy học và học liệu**

- Hình ảnh, video
- Phiếu học tập.
- Hộp giấy hình trụ hoặc hình lăng trụ 8 cạnh đều ghép từ 8 tấm bìa giấy hình chữ nhật và 2 đáy hình 8 cạnh đều.
- Đèn pin làm Mặt Trời
- Quả cầu làm Mặt Trăng
- Kéo, dao cắt giấy, băng keo, dây treo, thước, compa....

#### **III. Tiến trình dạy học**

##### **1. Hoạt động 1: Mở đầu**

###### **a) Mục tiêu:**

- Nêu được tên và các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng vào ban đêm.
- Giải thích được một cách định tính và sơ lược hiện tượng trên.

###### **b) Tổ chức thực hiện**

##### **Chuyển giao nhiệm vụ:**

- + Cho các nhóm nghe bài hát và hoàn thành phiếu học tập.
- + Mỗi nhóm vẽ các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng trên bảng nhóm trong thời gian bài hát “**Trăng sáng**”. Kết thúc bài hát sẽ kết thúc thời gian trò chơi.
- + Nhóm nào vẽ được nhiều hình dạng của Mặt Trăng nhất và nêu đúng tên sẽ thắng cuộc.

**Thực hiện nhiệm vụ:**

Các nhóm thực hiện nhiệm vụ, trình bày kết quả của nhóm.

**Báo cáo, thảo luận:**

- Đại diện nhóm trình bày kết quả làm được
- Tham gia nhận xét kết quả của nhóm bạn.

**Kết luận, nhận định:**

- Vậy tại sao vào các đêm, Mặt Trăng có nhiều hình dạng khác nhau?
- Các em sẽ cùng tìm hiểu nội dung bài học.

**2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới:**

**a) Mục tiêu:**

- + Nhận biết được các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.
- + Hiểu được Mặt Trăng phản xạ ánh sáng Mặt Trời và khái niệm hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.
- + Tìm ra được các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng; sử dụng ngôn ngữ khoa học để diễn đạt về khái niệm hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.
- + Giải thích được các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.

**b) Tổ chức thực hiện:**

**Chuyển giao nhiệm vụ:**

- Chuyển phiếu học tập số 1 cho HS.
- Yêu cầu HS quan sát hình 43.1, 43.2 trong SGK và hoàn thành phiếu học tập số 1
- Từ kiến thức vừa được tìm hiểu, nhóm hoàn thành phiếu học tập số 2.
- Yêu cầu HS quan sát video mô phỏng sự mọc và lặn của Mặt Trời, hoạt động nhóm thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 3.

**Thực hiện nhiệm vụ:**

- HS nhận phiếu học tập số 1, tìm hiểu nội dung SGK và hoàn thành.
- Hoàn thành phiếu học tập 2
- Quan sát video, thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 3.

**Báo cáo, thảo luận:**

- Tổ chức cho HS trình bày kết quả trên phiếu học tập của nhóm.
- Tham gia thảo luận, nhận xét kết quả.
- Theo dõi, uốn nắn học sinh nếu cần.

**Kết luận, nhận định:**

- Nhận xét, thống nhất câu trả lời
- Chốt lại kiến thức cho học sinh.

Giúp học sinh nhận ra được:

- Hằng ngày, chúng ta thấy Mặt Trời mọc ở hướng đông và “chuyển động” trên bầu trời dần về hướng tây rồi lặn. Nguyên nhân của hiện tượng này là do Trái Đất chuyển động tự quay quanh trục của nó theo chiều từ tây sang đông.
- Hiện tượng ngày, đêm luân phiên diễn ra trên Trái Đất là do Trái Đất được chiếu sáng

bởi Mặt Trời và chuyển động tự quay quanh trục của Trái Đất.

- Mỗi thời điểm, ánh sáng mặt trời chiếu sáng khoảng 50% diện tích bề mặt của Trái Đất. Phần được chiếu sáng sẽ là ban ngày, phần không được chiếu sáng sẽ là ban đêm. Vì Trái Đất tự quay quanh trục của nó nên vị trí phần sáng và tối trên bề mặt Trái Đất sẽ thay đổi dần.

### **3. Hoạt động 3: Luyện tập.**

**a) Mục tiêu:** củng cố kiến thức đã được tìm hiểu trong bài

**b) Tổ chức thực hiện:**

**Chuyển giao nhiệm vụ:**

Tổ chức cho học sinh trả lời các câu hỏi sau:

1. Hàng ngày chúng ta nhìn thấy Mặt trời chuyển động trên bầu trời. Có người nói rằng, đó là do trái đất đứng yên còn mặt trời chuyển động quanh Trái Đất. Em nghĩ gì về điều này?
2. Khi Mặt Trời lặn nghĩa là ở bất kì đâu trên Trái đất đều không thể nhìn thấy Mặt trời. Kết luận này đúng hay sai? Tại sao?
3. Theo em, hằng ngày người sinh sống ở Hà Nội hay ở Điện Biên sẽ quan sát thấy Mặt trời mọc trước? Tại sao?
4. Khoảng thời gian mỗi ngày đêm trên Trái đất là bao lâu? Em hãy cho biết khoảng thời gian đó thể hiện điều gì?

**Thực hiện nhiệm vụ:**

Tìm hiểu và trả lời các câu hỏi luyện tập vào vở học

**Báo cáo, thảo luận:**

Trình bày bài làm, học sinh khác nhận nhận bổ sung

**Kết luận, nhận định:**

Chốt lại kiến thức, sửa sai cho học sinh nếu có.

### **4. Hoạt động 4: Làm mô hình quan sát các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng**

**a) Mục tiêu:**

- + Thiết kế được mô hình thực tế để giải thích được một số hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng trong Tuần Trăng.
- + Tạo được mô hình Mặt Trăng trong chiếc hộp để quan sát.

**b) Tổ chức thực hiện:**

**Chuyển giao nhiệm vụ:**

- Bằng kiến thức đã học em hãy đề xuất giải pháp để chế tạo mô hình quan sát các hình dạng khác nhau của Mặt Trăng từ các dụng cụ đơn giản hộp giấy, quả cầu, đèn pin...
- Có thể hướng dẫn HS tham khảo thêm cách làm trên internet.

**Thực hiện nhiệm vụ:**

- Các nhóm tiến hành thảo luận và lựa chọn giải pháp thiết kế.
- Giáo viên tổ chức cho các nhóm trình bày lựa chọn giải pháp thiết kế của nhóm mình (mỗi nhóm nêu được ưu điểm, khó khăn trong giải pháp thiết kế của nhóm mình; giáo viên có thể đưa ra gợi ý để giúp các em tìm cách giải quyết khó khăn của nhóm mình).
- Các nhóm liệt kê các vật liệu, dụng cụ cần chuẩn bị để thực hiện thiết kế của nhóm mình. Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm chuẩn bị vật liệu, dụng cụ cần thiết để tiết sau thực hiện thiết kế mô hình theo giải pháp đã lựa chọn.

- Nhóm trưởng kiểm tra nguyên liệu và dụng cụ cần thiết của nhóm; Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm.
- Các nhóm tiến hành chế tạo mô hình theo giải pháp đã lựa chọn; Quan sát thử và đánh giá, chỉnh sửa nếu còn thời gian.

**Báo cáo, thảo luận:**

Báo cáo nguyên vật liệu, phương án thiết kế và mô hình của nhóm.  
Theo dõi, hỗ trợ các nhóm khi cần

**Kết luận, nhận định:**

Chốt lại phương án khả thi, hướng dẫn cho học sinh thực hiện.

**5. Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm.**

**a) Mục tiêu:** Trình bày sản phẩm và giải thích các hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng.

**b) Tổ chức thực hiện:**

**Chuyển giao nhiệm vụ:**

- Lần lượt từng nhóm trưng bày sản phẩm của nhóm mình, hướng dẫn cách sử dụng mô hình để quan sát các hình dạng khác nhau của Mặt Trăng. Mời các nhóm còn lại tham quan, sử dụng thử mô hình của nhóm mình. Các nhóm còn lại đưa ra câu hỏi phản biện để nhóm trưng bày trả lời.
- Nhóm trưng bày đưa ra ý kiến về việc tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện và cải tiến sản phẩm của nhóm mình.
- Các nhóm hoàn thành bảng đánh giá hoạt động của các thành viên trong nhóm (Phụ lục 1)

**Thực hiện nhiệm vụ:**

Các nhóm trình bày và nhận xét đánh giá lẫn nhau.

**Báo cáo, thảo luận:**

- Đại diện nhóm trình bày, các thành viên còn lại theo dõi để nhận xét, góp ý cho sản phẩm.
- GV theo dõi để uốn nắn HS

**Kết luận, nhận định:**

- Giáo viên nhận xét, đánh giá (Phụ lục 2).
- Giáo viên khích lệ các nhóm hoàn thành nhiệm vụ, đồng thời nhắc nhở cá nhân hoạt động không tích cực, không hoàn thành nhiệm vụ.

<b>PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1</b>	
Nhóm:.....	
<b>Câu hỏi</b>	<b>Trả lời</b>
1. Quan sát hình 54.1 và 54.2 cho biết Mặt Trăng có phải tự phát ra ánh sáng hay không? Vì sao?	..... ..... ..... .....
2. Ánh sáng Mặt Trăng mà ta nhìn thấy có được từ đâu?	..... ..... .....



## PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Nhóm:.....

### Điền vào chỗ trống hoàn thành kết luận sau:

- Hình dạng nhìn thấy của Mặt Trăng là phần ..... của Mặt Trăng được nhìn thấy khi quan sát từ .....
- Mỗi thời điểm, phần bề mặt Mặt Trăng hướng về Trái Đất được Mặt Trời chiếu sáng có ..... khác nhau nên ta thấy hình dạng của Mặt Trăng là .....

## PHỤ LỤC

### 1. Bảng đánh giá các thành viên trong nhóm

STT	Tên thành viên	Hoạt động tích cực	Có tham gia nhưng chưa tích cực	Không tham gia
1				
2				
3				
4				
5				

### 2. Bảng tiêu chí đánh giá:

STT	Tiêu chí đánh giá		Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Sản phẩm	Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ	1,5	
2		Mô hình đạt yêu cầu quan sát được các pha của Mặt Trăng trong một tuần trăng.	3,0	
3		Sáng tạo	1,5	
4		Thẩm mỹ	1,5	
5	Báo cáo	Giới thiệu sản phẩm (trình bày tự tin, rõ ràng, hợp lý).	1,5	
6		Trả lời được câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên	1,0	
<b>Tổng</b>			10	

### 3.4. MỘT SỐ NHIÊN LIỆU THÔNG DỤNG

**Môn học: Khoa học tự nhiên (Hóa học) – Lớp 6**

Thời gian thực hiện: 02 tiết

***Yêu cầu cần đạt trong Chương trình GDPT 2018:***

- Trình bày được tính chất và ứng dụng của một số nhiên liệu như than, gas, xăng dầu,...
- Trình bày được sơ lược về an ninh năng lượng.
- Nêu được cách sử dụng một số nhiên liệu an toàn, hiệu quả và bảo đảm sự phát triển bền vững.

#### **1. Mục tiêu**

**1. Về kiến thức:** Trong bài này, HS được học về: một số nhiên liệu thông dụng (than, xăng, dầu, gas) và tính chất, ứng dụng của chúng, cách bảo quản, an ninh năng lượng, phát triển bền vững.

#### **2. Về năng lực**

- Xác định và phân loại được một số nhiên liệu thông dụng (than, gas, xăng, dầu,...) trong đời sống hàng ngày.
- Mô tả được tính chất và ứng dụng của một số nhiên liệu thông dụng; lựa chọn được cách cất trữ, bảo quản phù hợp cho một số nhiên liệu thông dụng.
- Giải thích được cách sử dụng một số nhiên liệu an toàn, hiệu quả và bảo đảm sự phát triển bền vững; trình bày sơ lược về an ninh năng lượng.
- Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học vào việc sử dụng nhiên liệu trong đời sống hàng ngày.

**3. Về phẩm chất:** Có ý thức đảm bảo an toàn khi sử dụng nhiên liệu; biết quý trọng và tiết kiệm nhiên liệu thông qua tìm hiểu sơ lược về an ninh năng lượng.

#### **II. Thiết bị dạy học và học liệu**

- SGK Khoa học tự nhiên 6.

#### **III. Tiến trình dạy học**

##### **1. Hoạt động 1: Mở đầu (khoảng 10 phút)**

**a) Mục tiêu:** Huy động kiến thức, kinh nghiệm của HS; giúp HS xác định và phân loại được một số nhiên liệu thông dụng (than, gas, xăng, dầu,...) trong đời sống hàng ngày.

##### **b) Tổ chức thực hiện**

**#1: Chuyển giao nhiệm vụ:** GV giao cho HS nhiệm vụ như mục Nội dung.

**Nội dung:** HS được yêu cầu kể tên các chất đốt thường gặp trong đời sống hàng ngày và phân loại chúng theo thể (trạng thái).

**#2: HS thực hiện nhiệm vụ.**

##### **Sản phẩm:**

- Một số chất đốt thường gặp: than, củi, gas, xăng, dầu, cồn, nến, biogas,...
- Phân loại chất đốt: ở thể rắn: than, củi, nến; ở thể lỏng: xăng, dầu; ở thể khí: gas, biogas.

**#3: Báo cáo, thảo luận:** GV có thể chọn hai HS trình bày kết quả thực hiện **nhiệm vụ** tại chỗ. GV ghi lên bảng tên các chất đốt theo từng nhóm mà HS đã phân loại; sau đó tổ chức cho HS thảo luận: Các chất đốt trên được dùng trong đời sống với những mục đích gì?

**#4: GV kết luận, nhận định:**

(i) Dựa vào thể (trạng thái), có thể phân loại các chất đốt thành ba loại: rắn (than, củi), lỏng (xăng) và bảo quản chúng sao cho an toàn.

(ii) Các chất đốt được dùng để nấu chín thức ăn, sưởi ấm, thắp sáng và chạy các động cơ xe cộ, máy móc. Tóm lại, chúng được dùng để đốt cháy, cung cấp nhiệt và ánh sáng cho con người và được gọi chung là nhiên liệu.

Để tìm hiểu rõ hơn về tính chất và ứng dụng của mỗi loại nhiên liệu, GV giao cho HS tìm hiểu sang **Hoạt động 2**.

**2. Hoạt động 2: Tính chất và ứng dụng của một số loại nhiên liệu (khoảng 35 phút)**

**a) Mục tiêu:** HS mô tả được tính chất và ứng dụng của một số nhiên liệu thông dụng; lựa chọn được cách cất trữ, bảo quản phù hợp cho một số nhiên liệu thông dụng.

**b) Tổ chức thực hiện**

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

**Nội dung:** HS được yêu cầu đọc nội dung về tính chất và ứng dụng của một số nhiên liệu trong SGK và hoàn thành bảng sau:

	<i>Gas</i>	<i>Xăng, dầu</i>	<i>Than</i>
<i>Thể (Trạng thái)</i>			
<i>Cháy được (Có/ không)</i>			
<i>Khả năng bắt cháy (Dễ hay khó)</i>			
<i>Ứng dụng</i>			

**#2: HS thực hiện nhiệm vụ.** GV nhắc nhở HS ghi chép vào vở dưới dạng bảng.

<b>Sản phẩm:</b>			
	<i>Gas</i>	<i>Xăng, dầu</i>	<i>Than</i>
<i>Thể (Trạng thái)</i>	<i>Khi</i>	<i>Lỏng</i>	<i>Rắn</i>
<i>Cháy được</i>	<i>Có</i>	<i>Có</i>	<i>Có</i>
<i>Khả năng bắt cháy</i>	<i>Rất dễ</i>	<i>Dễ</i>	<i>Khó hơn</i>
<i>Ứng dụng chính</i>	<i>Đun nấu</i>	<i>Chạy động cơ xe máy, ô tô, tàu thủy,...</i>	<i>Đun nấu, sưởi ấm, sản xuất công nghiệp</i>

**#3: Báo cáo, thảo luận:** GV có thể chọn một HS lên bảng trình bày kết quả thực hiện

**nhệm vụ**, sau đó tổ chức cho **HS** thảo luận theo các nội dung sau:

- (i) Dựa vào khả năng bắt cháy và đặc điểm về thể của các nhiên liệu trên, ta cần phải cất trữ, bảo quản chúng như thế nào sao cho an toàn và hạn chế khả năng gây hoả hoạn?
- (ii) Việc đốt cháy các nhiên liệu trên ảnh hưởng như thế nào đến môi trường không khí?

**#4:GV kết luận, nhận định:**

- (i) Tính chất và ứng dụng của mỗi loại nhiên liệu như mục **Sản phẩm**.
- (ii) về cất trữ và bảo quản các nhiên liệu: Than là chất rắn, có thể được đựng trong bao tải, túi, thùng,...; cần để than xa nguồn lửa. Xăng, dầu là chất lỏng, dễ bắt cháy hơn, cần phải chứa trong thùng, bình chứa,... có nắp đậy và để xa nguồn lửa. Gas là chất khí, rất dễ bắt cháy, cần phải được nén trong các bình bằng thép để tránh rò rỉ ra ngoài, đồng thời để cách xa nguồn nhiệt.
- (iii) Các nhiên liệu trên khi đốt cháy sẽ sinh ra các khí thải (carbon dioxide, sulfur dioxide), khói, tro bụi, do đó gây ra hiệu ứng nhà kính và ô nhiễm môi trường không khí.

**3. Hoạt động 3: Luyện tập (khoảng 40 phút)**

a) **Mục tiêu:** HS giải thích được cách sử dụng một số nhiên liệu an toàn, hiệu quả và bảo đảm sự phát triển bền vững; trình bày so lược về an ninh năng lượng.

b) **Tổ chức thực hiện**

**#1:Chuyển giao nhiệm vụ:** GV giao cho **HS** hệ thống câu hỏi, bài tập (từng câu) và yêu cầu làm vào vở.

**Nội dung:** HS được yêu cầu làm các câu hỏi, bài tập sau đây:

**Câu 1.** Khi đốt nhiên liệu, nhưng việc làm sau đây có tác dụng gì?

- a) Thêm cồn vào bếp khi lửa sắp tắt
- b) Chở nhỏ củi trước khi dùng để đun nấu
- c) Quạt gió vào lò than khi nhóm lửa
- d) Đậy bớt cửa lò khi ủ bếp

**Câu 2.** Để tạo những viên than tổ ong, người ta trộn lẫn than tạp chất với bùn rồi ép thành viên hình trụ, có nhiều lỗ rỗng ở giữa như Hình 1.



**Hình 1:** Than tổ ong.

a) Cấu tạo có các lỗ rỗng ở giữa của than tổ ong có tác dụng như thế nào?

b) Khi cháy, than tổ ong thường tạo ra nhiều khí thải nguy hiểm như carbon oxide, sulfur dioxide,..., đặc biệt là khí thiếu không khí. Các khí trên gây ra các bệnh về đường hô hấp ở người, thậm chí có thể gây ngộ độc dẫn đến tử vong. Theo em, trong trường hợp sử dụng than tổ ong, chúng ta cần làm gì để bảo đảm an toàn và giữ gìn sức khỏe cho bản thân và gia đình?

**Câu 3.** Số liệu thống kê cho thấy trong năm 2016, toàn thế giới tiêu thụ 7766 triệu tấn than, trong khi lượng than dự trữ tính đến tháng 5/2021 là 1033700 triệu tấn (theo Worldometers). Giả sử trung bình mỗi năm thế giới đều tiêu thụ lượng than bằng với năm 2016, em hãy tính xem con người còn có thể sử dụng than thêm bao nhiêu năm nữa?

**#2: Thực hiện nhiệm vụ:** HS làm bài tập. GV quan sát, nhắc nhở HS tập trung làm bài.

**Sản phẩm:** Kết quả thực hiện của HS được ghi vào vở:

**Câu 1:**

- Lửa cháy to hơn vì được cung cấp thêm nhiên liệu.
- Củi sau khi chế nhỏ cháy tốt hơn vì tiếp xúc được với nhiều oxygen hơn.
- Lửa cháy to hơn vì được cung cấp thêm oxygen.
- Giữ cho bếp không tắt và lửa không cháy quá to, vì làm giảm lượng oxygen đi vào bếp.

**Câu 2:**

- Việc tạo các lỗ rỗng ở giữa giúp không khí dễ dàng lưu thông trong lỗ và tiếp xúc với than, từ đó giúp viên than cháy tốt hơn.
- Để giữ an toàn khi sử dụng than tổ ong, cần đặt bếp ở nơi thoáng gió, rộng rãi, không được để bếp trong phòng kín; vừa để cung cấp đủ không khí cho than cháy, vừa tránh cho các khí thải tích tụ trong nhà. :

**Câu 3:** Số năm tiêu thụ than còn lại của con người:  $1033700 : 7766 = 133,1$  (năm).

**#3: GV chữa bài tập, thảo luận và kết luận:**

**Câu 1.** HS sử dụng kinh nghiệm cá nhân và kiến thức đã học về oxygen - không khí để giải thích. GV gợi ý để HS thảo luận về vai trò của các yếu tố sau đối với sự cháy: (1) lượng oxygen, (2) lượng nhiên liệu và (3) diện tích tiếp xúc của nhiên liệu với oxygen (hoặc không khí). GV kết luận và yêu cầu HS ghi chép: Để sử dụng nhiên liệu an toàn, hiệu quả, chúng ta cần: (1) cung cấp đủ oxygen cho sự cháy; (2) tăng diện tích tiếp xúc giữa nhiên liệu với không khí; (3) điều chỉnh lượng nhiên liệu để duy trì sự cháy ở mức phù hợp với nhu cầu sử dụng, tránh lãng phí nhiên liệu.

**Câu 2.**

- GV gợi ý cho HS sử dụng kết luận ở Câu 1 để giải thích tác dụng của các lỗ rỗng,
- GV phân tích tác hại của các khí thải sinh ra từ việc đốt than tổ ong, gợi ý HS ngoài biện pháp bảo đảm an toàn trước mắt khi dùng than tổ ong, cần có biện pháp lâu dài: thay thế than tổ ong bằng nhiên liệu hoặc nguồn năng lượng khác sạch và an toàn hơn.

**Câu 3.** Từ kết quả tính toán được, GV đặt ra vấn đề về an ninh năng lượng và giới

thiếu sơ lược: Mọi hoạt động của con người đều cần phải tiêu thụ nhiên liệu. Các loại nhiên liệu như than, xăng dầu, gas đều có được từ khai thác khoáng sản (được gọi là nhiên liệu hoá thạch/ nhiên liệu không tái tạo) nên sẽ nhanh chóng cạn kiệt. Do đó, ngoài việc sử dụng tiết kiệm nhiên liệu, chúng ta cần nghiên cứu để sử dụng các nguồn năng lượng hoặc nhiên liệu tái tạo khác: năng lượng mặt trời, năng lượng gió, nhiên liệu sinh học,...

#### **4. Hoạt động 4: Vận dụng (khoảng 5 phút giao nhiệm vụ; làm ở nhà)**

**a) Mục tiêu:** Vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã học để tự xem xét thực tế sử dụng nhiên liệu trong gia đình mình và có những điều chỉnh phù hợp về hành vi, thái độ.

#### **b) Tổ chức thực hiện**

**#1: Chuyển giao nhiệm vụ:** GV giao cho HS nhiệm vụ như mục **Nội dung** và yêu cầu nghiêm túc tự thực hiện.

**Nội dung:** *Nhiệm vụ về nhà: Từ thực tế sử dụng nhiên liệu ở nhà, em hãy trình bày cụ thể nhưng điều chỉnh cần thiết trong thói quen sử dụng nhiên liệu của gia đình mình để đảm bảo tiết kiệm, an toàn và hiệu quả.*

**#2: HS thực hiện nhiệm vụ ở nhà.**

**Sản phẩm:** Bài trình bày của HS được ghi chép vào giấy A4.

**#3: Báo cáo, thảo luận:** GV yêu cầu HS nộp bài làm vào buổi học tới. GV chấm bài, nhận xét và có thể cho điểm.

### 3. 5. THỰC HÀNH: CHỨNG MINH QUANG HỢP Ở CÂY XANH

Môn học: Khoa học tự nhiên (Sinh học) – Lớp: 7

Thời gia thực hiện: 02 tiết

#### I. MỤC TIÊU:

##### Yêu cầu cần đạt trong CT GDPT 2018:

+ Tiến hành được thí nghiệm chứng minh quang hợp ở cây xanh.

##### 1. Về kiến thức:

HS tiến hành được thí nghiệm chứng minh quang hợp ở cây xanh: chứng minh tinh bột được tạo thành trong quang hợp; chứng minh quang hợp giải phóng khí oxygen.

##### 2. Về năng lực:

- Trình bày được các bước tiến hành thí nghiệm.
- Nêu được hiện tượng, kết quả của thí nghiệm.
- Vận dụng hiểu biết về quang hợp để giải thích được ý nghĩa thực tiễn của việc trồng và bảo vệ cây xanh.

##### 3. Về phẩm chất:

- Có trách nhiệm trong hoạt động nhóm, chủ động nhận và thực hiện nhiệm vụ tiến hành làm thí nghiệm và quan sát hiện tượng, rút ra kết luận.
- Trung thực, cẩn thận trong thực hành, ghi chép kết quả thí nghiệm.

#### II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

##### 1. Giáo viên:

- Dụng cụ: Giá thí nghiệm, băng keo đen, nước ấm (khoảng 40<sup>0</sup>C), cốc thủy tinh, nhiệt kế, panh, đĩa Petri, đèn cồn, ống nghiệm, túi đen: 4 bộ.
- Hóa chất: Cồn 90<sup>0</sup>; dung dịch iodine (iodine là thuốc thử tinh bột, khi nhỏ vào tinh bột, tinh bột sẽ thành màu xanh tím).
- Mẫu vật (chuẩn bị ở nhà): cây khoai lang (Đã để trong bóng tối 2 ngày, dùng băng keo bịt kín 1 phần lá ở cả 2 mặt để ra chỗ nắng hoặc để dưới đèn điện từ 4 đến 6 giờ).
- Phiếu học tập.
- Video: Thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quang hợp và thí nghiệm chứng minh quang hợp giải phóng khí oxygen:

<https://www.youtube.com/watch?v=zcPimDimRaI>

##### 2. Học sinh:

- Mẫu vật (chuẩn bị ở nhà): cây khoai lang (Đã để trong bóng tối 2 ngày, dùng băng keo bịt kín 1 phần lá ở cả 2 mặt để ra chỗ nắng hoặc để dưới đèn điện từ 4 đến 6 giờ).

#### III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

##### 1. Hoạt động 1: Mở đầu

###### a) Mục tiêu:

Giúp học sinh có tâm thế vui vẻ trước khi vào bài học và biết được nội dung tìm hiểu liên quan đến các thí nghiệm về quá trình quang hợp ở cây xanh.

## **b) Tổ chức thực hiện:**

### **B1. Chuyển giao nhiệm vụ**

GV tổ chức trò chơi “Ai nhanh hơn”:

#### **Nội dung:**

+ Lớp chia thành 4 đội chơi; mỗi đội được phát 11 thẻ, tương ứng với 11 vị trí cần điền từ.

+ Sau hiệu lệnh bắt đầu, các đội sẽ quan sát lên màn hình theo dõi đoạn bài tập và lựa chọn thẻ phù hợp với mỗi vị trí rồi dán vào bảng phụ.

+ Đội nào xong sẽ treo bảng phụ lên bảng (điểm cộng lần lượt từ 4,3,2,1 cho thứ tự các đội hoàn thành).

+ Mỗi đáp án đúng sẽ được 2 điểm.

+ Đội nhiều điểm nhất là đội chiến thắng.

- GV phát bảng phụ, thẻ cho các nhóm và yêu cầu học sinh thực hiện nhiệm vụ.

- Học sinh tham gia trò chơi, gắn thẻ phù hợp vào chỗ trống:

*Quang hợp là quá trình sử dụng ....(1)..... và khí ....(2)..... để tổng hợp ....(3)..... và giải phóng ....(4)..... nhờ năng lượng ....(5)..... đã được ....(6)..... hấp thụ. Đây là quá trình trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở ....(7)....., trong đó quá trình trao đổi và chuyển hóa các chất luôn đi kèm với quá trình chuyển hóa ....(8)..... từ dạng ....(9)..... biến đổi thành dạng ....(10)..... tích lũy trong các phân tử ....(11).....*

Nội dung các thẻ: Oxygen, ánh sáng, diệp lục, nước, carbon dioxide, glucose, năng lượng, thực vật, quang năng, hóa năng, hữu cơ.

### **B2. Thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS hoạt động theo nhóm theo yêu cầu của GV, hoàn thành nhiệm vụ.

- *Giáo viên:* Theo dõi và hỗ trợ các nhóm khi cần.

**Sản phẩm:** Câu trả lời của các nhóm trên bảng phụ.

(1) nước; (2) carbon dioxide; (3) glucose; (4) Oxygen; (5) ánh sáng; (6) diệp lục; (7) thực vật; (8) năng lượng; (9) quang năng; (10) hóa năng; (11) hữu cơ.

### **B3. Báo cáo, thảo luận**

- Các nhóm báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ.

- GV hỗ trợ các nhóm chưa hoàn thành.

### **B4. Kết luận, nhận định**

- *Giáo viên nhận xét, đánh giá kết quả chuẩn bị của các nhóm.*

**2. Hoạt động 2: Thực hành thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quang hợp.**

#### **a) Mục tiêu:**



- HS làm được thí nghiệm chứng minh và nhận biết được sự tạo thành của tinh bột trong quang hợp.
- Giải thích được mục đích của các bước khi tiến hành thí nghiệm.

**b) Tổ chức thực hiện:**

**B1. Chuyển giao nhiệm vụ học tập**

- GV yêu cầu HS làm việc cá nhân, nghiên cứu thông tin SGK cho biết: Nêu thiết bị, dụng cụ, mẫu vật, hóa chất để tiến hành thí nghiệm?
- GV chiếu video thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quang hợp.
- GV yêu cầu các nhóm kiểm tra lại thiết bị, dụng cụ, mẫu vật và hóa chất của nhóm mình.

**Nội dung:**

- GV yêu cầu các nhóm làm thí nghiệm và hoàn thành nội dung số 1 trong bảng thu hoạch nhóm

**B2. Thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS nghiên cứu thông tin SGK đề : Nêu thiết bị, dụng cụ, mẫu vật, hóa chất để tiến hành thí nghiệm.
- HS theo dõi video hướng dẫn các bước khi làm thí nghiệm.
- HS kiểm tra lại thiết bị, dụng cụ, mẫu vật và hóa chất của nhóm mình.
- HS tiến hành làm thí nghiệm và hoàn thành nội dung số 1 trong phiếu thu hoạch nhóm.
- GV theo dõi, hỗ trợ các nhóm

Trả lời câu hỏi:

- + Mục đích của việc sử dụng băng giấy đen bịt kín một phần lá ở cả hai mặt là để phần lá bị kín không nhận được ánh sáng như vậy diệp lục sẽ không hấp thụ được ánh sáng.
- + Cho chiếc lá đã bỏ băng giấy đen vào cốc có cồn 90<sup>0</sup> đun sôi cách thủy có tác dụng phá hủy cấu trúc và tính chất của diệp lục.
- + Tinh bột được tạo thành ở phần lá không bị bịt băng giấy đen vì khi nhúng lá thí nghiệm vào dung dịch iodine thì phần đó có màu xanh tím.

**Sản phẩm:** Bảng thu hoạch nhóm.

- Hiện tượng / kết quả:

Phần lá bị bịt kín bởi băng giấy đen không có màu xanh tím khi nhúng lá vào dung dịch iodine; các phần lá không bị bịt băng giấy đen thì có màu xanh tím.

**- Kết luận: Tinh bột là sản phẩm của quang hợp.**

**B3. Báo cáo, thảo luận**

- GV gọi ngẫu nhiên một HS đại diện cho một nhóm trình bày, các nhóm khác bổ sung (nếu có).
- Học sinh nhận xét, bổ sung, đánh giá.

**B4. Kết luận, nhận định**

- Giáo viên nhận xét, đánh giá.

- GV chốt nội dung số 1 trong bảng thu hoạch nhóm.

### **3. Hoạt động 3: Thực hành thí nghiệm chứng minh quang hợp giải phóng khí oxygen.**

#### **a) Mục tiêu:**

HS làm được thí nghiệm và chứng minh được trong quá trình quang hợp cây xanh giải phóng ra khí oxygen.

#### **b) Tổ chức thực hiện:**

##### **B1. Chuyển giao nhiệm vụ học tập**

- GV yêu cầu HS nghiên cứu thông tin SGK cho biết: Nêu thiết bị, dụng cụ và mẫu vật để tiến hành thí nghiệm.

- GV chiếu video thí nghiệm chứng minh quang hợp giải phóng khí oxygen.

- GV yêu cầu các nhóm, thảo luận và hoàn thành nội dung số 2 trong bảng thu hoạch nhóm.

#### **Nội dung:**

+ Nêu các bước tiến hành thí nghiệm?

+ Điều kiện tiến hành thí nghiệm ở hai cốc khác nhau như thế nào?

+ Hiện tượng nào chứng tỏ cành rong đuôi chó thải chất khí? Chất khí đó là gì?

Hiện tượng gì xảy ra khi đưa que đóm (còn tàn đỏ) vào miệng ống nghiệm?

+ Nêu hiện tượng, kết quả của thí nghiệm?

+ Khi nuôi cá cảnh trong bể kính người ta thường thả vào bể một số cành rong và cây thủy sinh. Em hãy giải thích ý nghĩa của việc làm đó?

##### **B2. Thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS nghiên cứu thông tin SGK để : Nêu thiết bị, dụng cụ, mẫu vật để tiến hành thí nghiệm?

- HS theo dõi video thí nghiệm; thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi ở nội dung số 2 trong phiếu thu hoạch nhóm

- GV theo dõi, hỗ trợ các nhóm

#### **Sản phẩm:**

- Hiện tượng / kết quả: Khi đưa que đóm còn tàn đỏ vào gần ống nghiệm thì que đóm cháy.

- **Kết luận: Sản phẩm của quá trình quang hợp có khí oxygen.**

##### **B3. Báo cáo, thảo luận**

- GV gọi ngẫu nhiên một HS đại diện cho một nhóm trình bày, các nhóm khác bổ sung (nếu có).

- Học sinh nhận xét, bổ sung, đánh giá.

##### **B4. Kết luận, nhận định**

- Giáo viên nhận xét, đánh giá.

- GV chốt nội dung số 2 trong bảng thu hoạch nhóm.

### **3. Hoạt động 3: Luyện tập.**

**a) Mục tiêu:** Hệ thống được kiến thức trong bài thực hành.

**b) Nội dung:**

+ GV yêu cầu HS nhắc lại nội dung đã làm trong bài thực hành.

+ GV yêu cầu các nhóm hoàn thiện và nộp bài thu hoạch nhóm.

+ GV yêu cầu các nhóm vệ sinh và sắp xếp lại đồ dùng của nhóm.

**c) Sản phẩm:**

- Bài thu hoạch của nhóm

**d) Tổ chức thực hiện:**

#### ***B1. Chuyển giao nhiệm vụ học tập***

GV chuyển giao nhiệm vụ như mục nội dung

#### ***B2. Thực hiện nhiệm vụ học tập***

- HS thực hiện theo yêu cầu của giáo viên.

+ Nêu lại nội dung của bài thực hành.

+ Các nhóm hoàn thiện bảng thu hoạch nhóm

+ Các nhóm vệ sinh và sắp xếp lại đồ dùng của nhóm.

- GV theo dõi, nhắc nhở kịp thời.

#### ***B3. Báo cáo, thảo luận***

+ GV gọi ngẫu nhiên 3 HS lần lượt trình bày ý kiến cá nhân.

+ Các nhóm nộp lại bản thu hoạch của nhóm.

+ Các nhóm báo cáo về phần vệ sinh và sắp xếp đồ dùng.

#### ***B4. Kết luận, nhận định***

GV nhận xét, đánh giá phần thực hành của các nhóm.

### **4. Hoạt động: Vận dụng**

**a) Mục tiêu:**

Phát triển năng lực tự học và năng lực thực hành.

**b) Nội dung:**

- GV yêu cầu mỗi nhóm HS về nhà tự làm và quay lại video thí nghiệm chứng minh quang hợp giải phóng khí oxygen.

**c) Sản phẩm:**

- Video làm thí nghiệm của HS.

**d) Tổ chức thực hiện:**

#### ***B1. Chuyển giao nhiệm vụ học tập***

GV chuyển giao nhiệm vụ như mục nội dung

#### ***B2. Thực hiện nhiệm vụ học tập***

Các nhóm HS thực hiện theo nhóm làm ra sản phẩm.

### **B3. Báo cáo, thảo luận**

Sản phẩm của các nhóm

### **B4. Kết luận, nhận định**

Giao cho học sinh thực hiện ngoài giờ học trên lớp và nộp sản phẩm vào tiết sau.

### **IV. Rút kinh nghiệm:**

.....  
.....

## **PHIẾU HỌC TẬP**

### **Bài 24: THỰC HÀNH: CHỨNG MINH QUANG HỢP Ở CÂY XANH.**

Lớp:.....Nhóm: .....

Họ và tên các thành viên : .....

#### **Nội dung 1: Thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quang hợp.**

H1. Nêu hiện tượng, kết quả của thí nghiệm?

.....  
.....  
.....

H2. Trả lời các câu hỏi:

- + Mục đích của việc sử dụng băng giấy đen bịt kín một phần lá ở cả hai mặt là gì?
- + Cho chiếc lá đã bỏ băng giấy đen vào cốc có cồn  $90^0$ , đun sôi cách thủy có tác dụng gì?
- + Tinh bột được tạo thành ở phần nào của lá trong thí nghiệm trên? Vì sao em biết?

.....  
.....  
.....

#### **Nội dung 2: Thí nghiệm chứng minh tinh bột được tạo thành trong quang hợp.**

H1. Trả lời các câu hỏi:

- + Nêu các bước tiến hành thí nghiệm?
  - + Điều kiện tiến hành thí nghiệm ở hai cốc khác nhau như thế nào?
  - + Hiện tượng nào chứng tỏ cành rong đuôi chó thải chất khí? Chất khí đó là gì?
- Hiện tượng gì xảy ra khi đưa quay đóm (còn toàn đỏ) vào miệng ống nghiệm?
- + Nêu hiện tượng, kết quả của thí nghiệm?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
H2. Khi nuôi cá cảnh trong bể kính người ta thường thả vào bể một số cành rong và cây thủy sinh. Em hãy giải thích ý nghĩa của việc làm đó?

.....  
.....  
.....

### 3.6. PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN VÀ CHẾ BIẾN THỰC PHẨM

Môn: Công nghệ - Lớp: 6

Thời gian thực hiện: 3 tiết

#### **Yêu cầu cần đạt trong CTGDPT 2018:**

- *Nêu được vai trò, ý nghĩa của bảo quản và chế biến thực phẩm.*
- *Trình bày được một số phương pháp bảo quản, chế biến thực phẩm phổ biến;*
- *Lựa chọn và chế biến được món ăn đơn giản theo phương pháp không sử dụng nhiệt; chế biến thực phẩm đảm bảo an toàn, vệ sinh.*

#### **I. MỤC TIÊU BÀI HỌC:**

**1. Kiến thức:** Trong bài này, học sinh được học về: một số phương pháp bảo quản, một số phương pháp chế biến thực phẩm, biện pháp an toàn.

#### **2. Năng lực**

- Nêu được vai trò, ý nghĩa của bảo quản và chế biến thực phẩm.
- Trình bày được một số biện pháp đảm bảo an toàn vệ sinh trong bảo quản và chế biến thực phẩm.
- Trình bày được một số phương pháp bảo quản, chế biến thực phẩm phổ biến;
- Xây dựng được quy trình chế biến món ăn đơn giản bằng phương pháp không sử dụng nhiệt.
- Lựa chọn và thực hiện chế biến được món ăn đơn giản theo phương pháp không sử dụng nhiệt.

#### **3. Phẩm chất**

- Chăm chỉ trong học tập, có ý thức vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn cuộc sống.
- Tích cực trao đổi và làm việc để hoàn thành nhiệm vụ trong nhóm.
- Có trách nhiệm đối với bản thân, tuyên truyền với gia đình và mọi người xung quanh trong việc bảo quản và chế biến thực phẩm đảm bảo vệ sinh, an toàn cho người sử dụng.

#### **II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

##### **1. Chuẩn bị của giáo viên**

- Kế hoạch bài dạy, Phiếu học tập, máy tính, tivi.

##### **2. Chuẩn bị của HS**

- Dụng cụ học tập
- Các dụng cụ, nguyên liệu để chế biến món ăn.

### III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

#### 1. Hoạt động 1: Đặt vấn đề

a) **Mục tiêu:** HS bước đầu xác định được vai trò của việc ăn uống lành mạnh đối với sức khỏe.

b) **Tổ chức thực hiện:**

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ:* GV đặt vấn đề với lời dẫn về câu nói của người xưa: “Bệnh từ miệng mà vào, họa từ miệng mà ra”. Sau đó, GV yêu cầu HS thảo luận cặp đôi theo yêu cầu sau:

**Nội dung:** Em hiểu gì về câu nói trên của người xưa?

#2: *Thực hiện nhiệm vụ:* HS thảo luận cặp đôi, suy nghĩ và trả lời. GV theo dõi, giúp đỡ HS gặp khó khăn.

**Sản phẩm:**

Bệnh tật của con người ta phần nhiều là do ăn uống. Và không ít người gặp tai họa do lời ăn tiếng nói. Câu nói trên nhằm khuyên răn sự cẩn trọng trong khi ăn uống, nói năng, tránh những bệnh tật, tai họa không đáng có.

#3: *Báo cáo kết quả:*

- Đại diện cặp đôi trình bày, các cặp đôi khác nhận xét và bổ sung.

#4: *Kết luận, nhận định:*

Dựa vào câu trả lời của học sinh, GV nhấn mạnh vai trò của ăn uống lành mạnh, lựa chọn thực phẩm, bảo quản, chế biến đúng cách, giáo viên dẫn dắt vào bài mới.

#### 2. Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền

##### 2.1. Tìm hiểu khái quát về bảo quản và chế biến thực phẩm

a) **Mục tiêu:** Nêu được vai trò, ý nghĩa của bảo quản và chế biến thực phẩm. Trình bày được một số biện pháp đảm bảo an toàn vệ sinh trong bảo quản và chế biến thực phẩm.

b) **Tổ chức thực hiện:**

#1: *Chuyển giao nhiệm vụ*

GV đặt câu hỏi: Trong thực tế em đã từng nghe hay gặp phải thức ăn bị ôi thiu chưa? Thức ăn bị ôi thiu là do nguyên nhân gì? Khi ăn phải thức ăn bị ôi thiu sẽ dẫn đến hậu quả gì?

Học sinh trả lời theo hiểu biết cá nhân.

GV yêu cầu các nhóm thảo luận, thực hiện nhiệm vụ như mục nội dung.

**Nội dung:**

1. Bảo quản thực phẩm có vai trò gì đối với sức khỏe con người?
2. Vì sao nên chế biến thực phẩm trước khi sử dụng?
2. Để đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm khi bảo quản và chế biến ta cần thực hiện những biện pháp gì?

*#2: Thực hiện nhiệm vụ*

- HS nhận nhiệm vụ, tiến hành thảo luận trả lời các câu hỏi vào phiếu học tập.
- GV quan sát theo dõi, hỗ trợ các nhóm.

**Sản phẩm:**

- Bảo quản thực phẩm có vai trò làm chậm quá trình thực phẩm bị hư hỏng, kéo dài thời gian sử dụng mà thực phẩm vẫn được đảm bảo chất lượng và chất dinh dưỡng.
- Chế biến thực phẩm trước khi sử dụng giúp thực phẩm ngon hơn, dễ tiêu hóa, đảm bảo chất dinh dưỡng, đa dạng và hấp dẫn.
- Biện pháp đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm khi bảo quản và chế biến:
  - + Giữ thực phẩm trong môi trường sạch sẽ, có che đậy để tránh bụi bẩn và các loại côn trùng;
  - + Để riêng thực phẩm sống và thực phẩm chín;
  - + Rửa tay sạch trước khi chế biến thực phẩm;
  - + Sử dụng riêng các loại dụng cụ dành cho thực phẩm sống và thực phẩm chín.
- ...

*#3. Báo cáo kết quả*

- GV yêu cầu các nhóm trình bày, nhóm khác nhận xét và bổ sung.

*#4. Kết luận nhận định*

- Giáo viên nhận xét, đánh giá sản phẩm sau hoạt động của các nhóm, nhận xét quá trình thảo luận của các nhóm.
- GV chốt lại kiến thức như mục sản phẩm.

**2.2. Tìm hiểu một số phương pháp bảo quản thực phẩm**

**a) Mục tiêu:** Trình bày được một số phương pháp bảo quản thực phẩm phổ biến.

**b) Tổ chức thực hiện:**

*#1. Chuyển giao nhiệm vụ*

Yêu cầu học sinh liên hệ thực tế ở gia đình em, thảo luận nhóm đôi, thực hiện nhiệm vụ như mục nội dung.

Nội dung:



Trong gia đình em, những thực phẩm chưa sử dụng hoặc những thực phẩm dư thừa thường bảo quản thực phẩm bằng cách nào? Cách thực hiện như thế nào?

## #2. Thực hiện nhiệm vụ

- HS thảo luận, hoàn thành yêu cầu của GV.
- GV theo dõi, giúp đỡ HS gặp khó khăn.

Sản phẩm:

HS nêu một số cách bảo quản thường được sử dụng ở gia đình mình:

### 1. Làm lạnh và đông lạnh

- *Làm lạnh*: Bảo quản thực phẩm trong khoảng nhiệt độ từ 1°C đến 7°C, thường được dùng để bảo quản thịt, cá, trái cây, rau củ,... trong thời gian ngắn từ 3 đến 7 ngày.
- *Đông lạnh*: Bảo quản thực phẩm trong khoảng nhiệt độ dưới 0°C, thường được dùng để bảo quản thịt, cá,... trong thời gian dài từ vài tuần đến vài tháng.

### 2. Làm khô

- Để làm khô thường phơi thực phẩm dưới ánh nắng mặt trời hoặc sử dụng máy sấy.

### 3. Ướp

- Ướp là phương pháp trộn một số chất đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm vào thực phẩm để diệt và ngăn ngừa sự phát triển của vi khuẩn làm hỏng thực phẩm.
- Ướp muối: cho muối vào cá, thịt để ướp.

## #3. Báo cáo kết quả

- GV yêu cầu đại diện cặp đôi trình bày. Các cặp đôi khác nhận xét, bổ sung.

## #4. Kết luận, nhận định

- GV nhận xét, đánh giá trình bày của HS. Chốt kiến thức về một số phương pháp bảo quản thực phẩm.
- GV lưu ý thêm: Việc bảo quản thực phẩm chỉ có vai trò kéo dài thời gian sử dụng sản phẩm. Việc bảo quản quá lâu đều làm cho thực phẩm giảm chất lượng, mất chất dinh dưỡng.
- \*Đối với thực phẩm bảo quản bằng phương pháp làm khô, tùy loại thực phẩm mà có thời gian bảo quản khác nhau.

### 2.3. Tìm hiểu một số phương pháp chế biến thực phẩm

a) **Mục tiêu:** Trình bày được một số phương pháp chế biến thực phẩm.

b) **Tổ chức thực hiện:**

#### #1. Chuyển giao nhiệm vụ

Có 2 phương pháp chế biến thực phẩm là phương pháp chế biến thực phẩm có sử dụng nhiệt và không sử dụng nhiệt. Học sinh đọc sách giáo khoa, kết hợp những hiểu biết của bản thân, thực hiện nhiệm vụ như mục nội dung.

<p>Nội dung</p> <p>Thảo luận, phân biệt phương pháp chế biến thực phẩm có sử dụng nhiệt và không sử dụng nhiệt về cách làm, ưu điểm, hạn chế.</p> <p>Ở gia đình em thường chế biến món ăn bằng phương pháp nào? Cách thực hiện phương pháp đó như thế nào?</p>
--

*#2. Thực hiện nhiệm vụ*

- Các nhóm phân công nhiệm vụ, tiến hành thảo luận và hoàn thành nội dung yêu cầu của GV.
- GV theo dõi, giúp đỡ HS gặp khó khăn.

Sản phẩm:		
<b>Phương pháp chế biến món ăn</b>	<b>Phương pháp sử dụng nhiệt</b>	<b>Phương pháp không sử dụng nhiệt</b>
Cách làm	Là phương pháp làm chín thực phẩm trong nước hoặc bằng sức nóng trực tiếp của nguồn nhiệt. Ví dụ: Luộc, kho, nướng, rán	Là phương pháp trộn các thực phẩm hoặc làm thực phẩm lên men vi sinh trong thời gian cần thiết. Ví dụ: trộn hỗn hợp, muối chua,...
Ưu điểm	Phù hợp chế biến nhiều loại thực phẩm, hương vị hấp dẫn	Dễ làm, món ăn ít dầu mỡ
Hạn chế	Thời gian chế biến lâu	Khó khăn trong lựa chọn thực phẩm và bảo quản

*#3. Báo cáo thảo luận:* Đại diện các nhóm báo cáo kết quả thảo luận của nhóm mình, các nhóm khác nhận xét, bổ sung.

*#4. Kết luận, nhận định*

- GV nhận xét trình bày của HS.
- GV chốt lại kiến thức về một số phương pháp chế biến thực phẩm.

## **1. Chế biến thực phẩm có sử dụng nhiệt**

### **a. Luộc**

- Luộc là phương pháp làm chín thực phẩm trong nước.
- Dùng để chế biến các loại thực phẩm như: thịt, trứng, hải sản, rau, củ,...

### **b. Kho**

- Kho là làm chín thực phẩm trong lượng nước vừa phải với vị mặn đậm đà.
- Dùng để chế biến các loại thực phẩm như: cá, thịt,...

### **c. Nướng**

- Nướng là làm chín thực phẩm bằng sức nóng trực tiếp của nguồn nhiệt.
- Dùng để chế biến các loại thực phẩm như: thịt, cá, khoai lang, hải sản,...

### **d. Rán (chiên)**

- Rán là làm chín thực phẩm trong chất béo ở nhiệt độ cao.
- Dùng để chế biến các loại thực phẩm như: cá, thịt gà, khoai tây,

## **2. Chế biến thực phẩm không sử dụng nhiệt:**

### **a. Trộn hỗn hợp**

- Trộn hỗn hợp là phương pháp trộn các thực phẩm đã được sơ chế hoặc làm chín, kết hợp với các gia vị tạo thành món ăn. Trộn dầu dấm, nộm,... là những món ăn được chế biến bằng phương pháp này.

### **b. Muối chua**

- Khái niệm: Muối chua là phương pháp làm thực phẩm lên men vi sinh trong thời gian cần thiết, được dùng để chế biến các loại thực phẩm như: rau cải bắp, rau cải bẹ, su hào.

GV lưu ý thêm:

Chuyên gia dinh dưỡng khuyến cáo sử dụng món ăn được chế biến bằng phương pháp rán, nướng có thể làm tăng nguy cơ mắc bệnh béo phì, tim mạch, tiểu đường,... Những món ăn được chế biến bằng phương pháp này thường chứa nhiều calo, chất béo,...

Giới thiệu thêm về nghề đầu bếp

- GV chiếu một video về nghề đầu bếp cho HS
- GV yêu cầu HS xem và thảo luận trao đổi nhóm cặp bàn và trả lời câu hỏi sau trong thời gian là 2 phút.

1. Đầu bếp thường là công việc ở địa điểm nào?
2. Nghề đầu bếp đòi hỏi những đặc tính nào?

- HS quan sát và tiếp nhận nhiệm vụ, trao đổi nhóm cặp bàn và trả lời câu hỏi.
- GV theo dõi, giúp đỡ HS gặp khó khăn.
- GV yêu cầu đại diện nhóm trình bày, nhóm khác nhận xét và bổ sung.
- GV nhận xét trình bày của HS.
- GV kết luận: Nghề đầu bếp thường làm việc ở các nhà hàng, quán ăn, khách sạn,.. Nghề đầu bếp đòi hỏi sự tỉ mỉ, kiên nhẫn và khéo léo.

### Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

#### Xây dựng quy trình và kế hoạch thực hiện chế biến món ăn không sử dụng nhiệt.

a) **Mục tiêu:** Xây dựng được quy trình chế biến một món ăn cụ thể.

b) **Tổ chức thực hiện:**

#1. Chuyển giao nhiệm vụ: Giáo viên phát cho các nhóm bảng danh mục các nguyên liệu dùng để chế biến món ăn, yêu cầu các nhóm quan sát bảng danh mục, thực hiện nhiệm vụ như mục nội dung.

Bảng danh mục các nguyên liệu:

TT	Nguyên liệu	Đơn giá	TT	Nguyên liệu	Đơn giá
1	- Rau xà lách		12	- Rau thơm	
2	- Rau muống		13	- Hành tím, tỏi, ớt	
3	- Hoa chuối		14	- Đậu phộng	
4	- Tôm		15	- Chanh	
5	- Thịt heo		16	- Cà chua	
6	- Dứa		17	- Dưa leo	
7	- Táo		18	- Giá đỗ	
8	- Chuối		19	- Gia vị: muối, đường, bột ngọt, nước mắm	
9	- Thanh long		20	- Tương ớt	
10	- Rau càng cua		21	- Sốt mayonnaise	
11	- Cà rốt		22	- Giấm ăn	

**Nội dung:**

- Nghiên cứu bảng danh mục để lựa chọn nguyên liệu cho món ăn của mình.
- Mỗi món ăn cần phối hợp ít nhất 2 nguyên liệu, nhiều nhất 5 nguyên liệu + gia vị tùy chọn.
- Dự kiến số lượng, kinh phí cho mỗi món ăn không quá 80.000 đồng.
- Sau khi chọn, các nhóm trình bày chi tiết quy trình chế biến món ăn.

#2. Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh thảo luận, thực hiện nhiệm vụ, giáo viên theo dõi, hướng dẫn, hỗ trợ học sinh.

**Sản phẩm:**

- Học sinh lựa chọn được nguyên liệu, số lượng, tính được giá tiền.
- Viết chi tiết, cụ thể được quy trình chế biến món ăn.
- Lựa chọn được dụng cụ cần thiết để chế biến.

#3. Báo cáo, thảo luận: Giáo viên đến từng nhóm kiểm tra, góp ý, hướng dẫn các em hoàn thành quy trình.

#4. Kết luận, nhận định: Giáo viên nhận xét quá trình thảo luận và quy trình thực hiện món ăn của các nhóm. Góp ý, chỉnh sửa nếu cần thiết.

**Hoạt động 4: Thực hiện chế biến món ăn. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh.**

**a) Mục tiêu:** Chế biến được món ăn căn cứ vào quy trình chế biến đã trình bày và hoàn thiện trước đó.

**b) Tổ chức thực hiện:**

#1. Chuyển giao nhiệm vụ:

Với quy trình các nhóm đã thảo luận, bàn bạc và xây dựng được. Các nhóm chuẩn bị dụng cụ, vật liệu để thực hiện chế biến trong buổi sinh hoạt ngoại khóa (hoặc tiết học) tiếp theo.

**Nội dung:**

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, vật liệu
- Vật liệu được lựa chọn cẩn thận, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.
- Có thể sơ chế trước ở nhà, chế biến hợp vệ sinh
- Thực hiện đúng quy trình đã xây dựng.
- Đảm bảo mùi vị đặc trưng của món ăn
- Trang trí món ăn đẹp mắt, sáng tạo.
- Báo cáo rõ, ngắn gọn và logic

#2. Thực hiện nhiệm vụ: Học sinh thực hiện chế biến món ăn. Giáo viên theo dõi, hỗ trợ học sinh thực hiện nhiệm vụ.

Sản phẩm:  
Món ăn được chế biến ngon, đảm bảo vệ sinh an toàn, trang trí đẹp mắt.

#3. Báo cáo, thảo luận: HS trình bày món ăn, giới thiệu về món ăn, báo cáo ngắn gọn, logic.

#4. Kết luận: GV nhận xét tinh thần, thái độ học tập của học sinh. Hướng dẫn học sinh hoàn thành phiếu đánh giá sản phẩm ở phần phụ lục.

## PHỤ LỤC

### Bảng Rubric đánh giá sản phẩm của nhóm

Nhóm:.....

T T	Tiêu chí đánh giá	Mô tả mức chất lượng			Điểm chấm theo nhóm			
					1	2	3	4
1	Lựa chọn nguyên liệu, gia vị, dụng cụ	Lựa chọn nguyên liệu, gia vị, dụng cụ phù hợp, đảm bảo	Lựa chọn nguyên liệu, gia vị, dụng cụ chưa phù hợp	Chưa lựa chọn nguyên liệu, gia vị, dụng cụ.				
		2	1.0	0				
2	Quy trình thực hiện	Xây dựng được quy trình thực hiện cụ thể, chi tiết	Xây dựng được quy trình thực hiện nhưng chưa cụ thể.	Quy trình được xây dựng chưa đảm bảo.				
		2	1.5	0.5				
3	Số lượng và số tiền tương ứng	Đảm bảo không quá 80.000	Nhiều hơn 80.000	Chưa tính được số lượng và số tiền tương ứng,				
		2	1.0	0				
4	Chất lượng món ăn	Món ăn ngon và đẹp	Món ăn vừa ăn, trang trí chưa đẹp	Món ăn chưa ngon (nhạt/mặn/ chua nhiều)				
		2	1.5	0.5				

5	Báo cáo	Báo cáo rõ ràng, ngắn gọn, logic	Báo cáo cơ bản rõ	Báo cáo chưa rõ ràng				
		2	1.5	0.5				
Điểm tổng								

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### A. VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

1. Thủ tướng Chính phủ (2017), Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 4/5/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.
2. Thủ tướng Chính phủ (2018), Quyết định 522/QĐ-TTg ngày 14/5/2018 phê duyệt Đề án “Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018 – 2025.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình giáo dục phổ thông.
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH, ngày 8/10/2014 về việc hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn về đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra, đánh giá; tổ chức và quản lý các hoạt động chuyên môn của trường trung học/trung tâm giáo dục thường xuyên qua mạng.
5. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), Công văn số 4612/BGDĐT-GDTrH ngày 03/10/2017 về việc hướng dẫn thực hiện chương trình giáo dục phổ thông hiện hành theo định hướng phát triển năng lực và phẩm chất học sinh từ năm học 2017–2018.
6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH, ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH, ngày 18/12/2020 về hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục.

### B. TÀI LIỆU KHOA HỌC

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), Tài liệu tập huấn về tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo khoa học kỹ thuật và cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), Tài liệu tập huấn về giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
3. Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải (đồng chủ biên), Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuấn, Đoàn Văn Thược, Trần Bá Trình (2019). Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông. NXB Giáo dục Việt Nam.
4. Nguyễn Thành Hải (2019). Giáo dục STEM/STEAM: Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo. NXB Trẻ.
5. Lê Huy Hoàng, Lê Xuân Quang (2018), Giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.
6. Đỗ Đức Thái (2019), Giáo dục STEM trong Chương trình GDPT 2018.