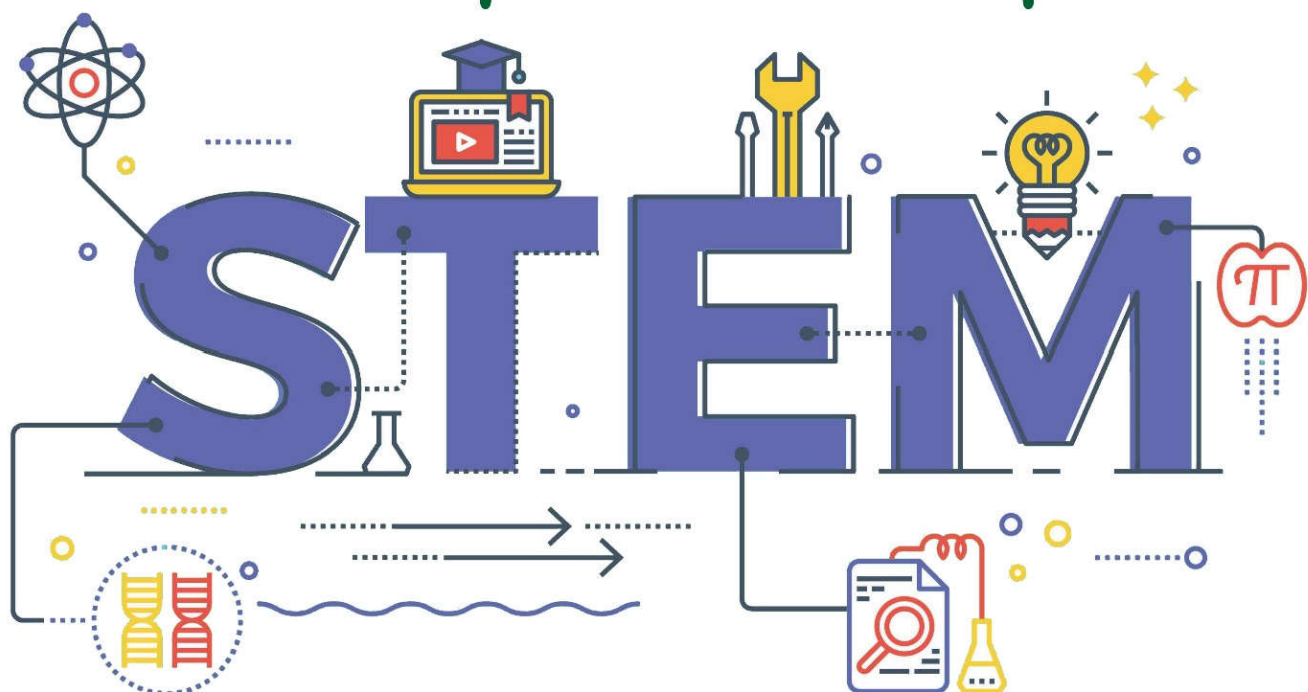


BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VỤ GIÁO DỤC TRUNG HỌC

**CHƯƠNG TRÌNH PHÁT TRIỂN
GIÁO DỤC TRUNG HỌC 2**

TẬP HUẤN CÁN BỘ QUẢN LÝ, GIÁO VIÊN VỀ XÂY DỰNG CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC



TRONG GIÁO DỤC TRUNG HỌC

(Lưu hành nội bộ)

HÀ NỘI - 2019

GIẢNG VIÊN, CHUYÊN GIA TƯ VẤN XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM

1. Đơn vị tổ chức thực hiện:

Ban Quản lý chương trình phát triển Giáo dục Trung học
giai đoạn 2

2. Đơn vị thẩm định:

Vụ Giáo dục Trung học

3. Nhóm tác giả tài liệu:

Tư vấn quốc tế: TS. Nguyễn Thị Phước

Lai Tư vấn trong nước: PGS.TS. Nguyễn Văn

Biên Nhóm nghiên cứu miền Bắc:

Cố vấn:

PGS. TS. Nguyễn Văn Hiền (*Trưởng nhóm*)

TS. Phạm Thị Bình

PGS. TS. Nguyễn Hoài Nam

TS. Lê Xuân Quang

TS. Dương Xuân Quý

TS. Nguyễn Chí

Thanh

Nhóm nghiên cứu miền Nam:

Cố vấn:

TS. Nguyễn Thị Thu Trang (*Trưởng nhóm*)

TS. Vũ Như Thư

Hương TS. Thái Hoài

Minh

TS. Nguyễn Thanh

Nga TS. Nguyễn Thị

Nga

ThS. NCS. Lê Hải Mỹ Ngân

MỤC LỤC

Phần 1. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ GIÁO DỤC STEM TRONG GIÁO DỤC PHỔ THÔNG	5
1. Khái quát chung về STEM	5
2. Cơ sở lí luận và thực tiễn của việc triển khai giáo dục STEM	11
3. Vai trò và ý nghĩa của giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông	16
4. Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông 2018	18
Phần 2. XÂY DỰNG KẾ HOẠCH DẠY HỌC CHỦ ĐỀ/BÀI HỌC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG	25
1. Định hướng xây dựng chủ đề/bài học STEM	25
2. Xây dựng chủ đề/ bài học STEM	28
3. Xây dựng kế hoạch dạy học chủ đề/ bài học STEM	37
Phần 3. TỔ CHỨC DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ DẠY HỌC CÁC CHỦ ĐỀ STEM THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC	44
1. Một số phương pháp dạy học hiệu quả trong giáo dục STEM	44
2. Các hình thức tổ chức giáo dục STEM	48
3. Đánh giá trong giáo dục STEM	51
4. Cơ sở vật chất trong thực hiện giáo dục STEM ở trường trung học	58
5. Vai trò của các cấp quản lí đối với giáo dục STEM	60
6. Hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn khi xây dựng và thực hiện chủ đề giáo dục STEM	63
7. Hướng dẫn sử dụng hệ thống tập huấn trực tuyến	71
HỎI ĐÁP VỀ GIÁO DỤC STEM	76
Phần 4. THỰC HÀNH XÂY DỰNG, TỔ CHỨC THỰC HIỆN MỘT SỐ CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG CẤP TRUNG HỌC CƠ SỞ VÀ TRUNG HỌC PHỔ THÔNG	79
1. Chủ đề minh họa cấp THCS	79

Chủ đề: Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị (TRƯỜNG THCS NGUYỄN TRƯỜNG TỘ, TP. VĨNH LONG)	79
2. Chủ đề minh họa cấp THPT	106
<i>Chủ đề.</i> Thiết kế đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả (TRƯỜNG THPT SỐ 3 LÀO CAI)	106
GIỚI THIỆU QUÁ TRÌNH TRIỂN KHAI XÂY DỰNG VÀ DẠY HỌC CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM MINH HỌA	125
<i>Chủ đề 1.</i> Thuyền chở vật liệu	127
<i>Chủ đề 2.</i> Bóng cứu hạn (TRƯỜNG THPT CHUYÊN HÙNG VƯƠNG, PHÚ THỌ)	134
<i>Chủ đề 3.</i> Bình chữa cháy mini (TRƯỜNG THPT NGUYỄN DU, TP.HCM)	151
<i>Chủ đề 4.</i> Thiết kế hệ thống báo động khi mở cửa (TRƯỜNG THCS & THPT NGUYỄN SIÊU, HÀ NỘI)	186
<i>Chủ đề 5:</i> Gậy thông minh hỗ trợ người khiếm thị (TRƯỜNG THPT CHÚC ĐỘNG, HÀ NỘI)	213
<i>Chủ đề 6.</i> Hệ thống hỗ trợ quang hợp cho cây rong đuôi chó (TRƯỜNG THPT GIA ĐỊNH, TP. HCM)	241
<i>Chủ đề 7.</i> Âm thanh và cuộc sống (TRƯỜNG THCS TRẦN VĂN ƠN, TP. HCM)	279
<i>Chủ đề 8.</i> Trồng cây với dung dịch thủy canh từ phân bón hóa học (TRƯỜNG THPT CHUYÊN HÙNG VƯƠNG, PHÚ THỌ)	299
<i>Chủ đề 9.</i> Đèn ngủ tiết kiệm điện tích hợp sạc điện thoại (TRƯỜNG THPT CHUYÊN LÍ TỰ TRỌNG, CẦN THƠ)	316
<i>Chủ đề 10.</i> Xây dựng quy trình làm sữa chua (TRƯỜNG THPT MỸ Hào, HUNG YÊN)	333

Phần 1.

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CHUNG VỀ GIÁO DỤC STEM TRONG GIÁO DỤC PHỔ THÔNG

1. Khái quát chung về STEM

1.1. Vài nét về lịch sử phát triển STEM

1.1.1. Giáo dục STEM trên thế giới

Ở nhiều quốc gia, cải cách giáo dục tập trung vào việc tăng khả năng, hứng thú, đam mê khoa học của học sinh đối với STEM và giảng dạy STEM.

Tại Mỹ: Giáo dục STEM không phải là vấn đề quá mới ở Mỹ, nhưng gần đây nó dành được sự quan tâm lớn của quốc gia thông qua luật liên bang. Có ba khuyến cáo quan trọng cho những nhà hoạch định chính sách phát triển các công cụ nhằm xây dựng những vấn đề liên quan đến STEM một cách toàn diện gồm: Yêu cầu xây dựng một cách nghiêm túc chương trình giáo dục STEM trong hệ đào tạo 12 năm; cải thiện việc dạy và học STEM trên phạm vi toàn quốc; hỗ trợ các mô hình mới tập trung vào sự phù hợp để chắc chắn rằng tất cả các học sinh đều có những kỹ năng STEM sau khi tốt nghiệp. Một trong các chiến lược chung nhất ở Mỹ hướng tới STEM là nâng cao yêu cầu về Toán học và Khoa học đối với học sinh tốt nghiệp. Cách tiếp cận này là cơ sở giúp các nhà trường có thể tác động tới tất cả học sinh.

Tại Pháp: Giáo dục STEM được bao phủ ở mọi cấp học. Trong giai đoạn chính của bậc Tiểu học, học sinh được học về Toán học, Khoa học tự nhiên và Công nghệ. học sinh đã được tham gia các hoạt động trải nghiệm nghiên cứu nhằm thúc đẩy sự quan tâm của các em về Khoa học và Công nghệ, bên cạnh đó phát triển tư duy phê phán của học sinh.

Tại Anh: Giáo dục STEM đã được phát triển thành một chương trình quốc gia với mục tiêu tạo ra nguồn nhân lực nghiên cứu khoa học chất lượng cao. Chương trình hành động của Anh nhằm thúc đẩy giáo dục STEM bao gồm 4 nội dung chính: Một là,

tuyên

dụng giáo viên giảng dạy STEM. Theo đó, dạy tích hợp không phải là một giáo viên dạy nhiều môn học một lúc mà các giáo viên các môn học khác nhau phải hợp tác, cùng xây dựng bài giảng để học sinh có thể vận dụng kiến thức và kỹ năng của nhiều môn để giải quyết một vấn đề. *Hai là*, bồi dưỡng nâng cao trình độ của giáo viên. *Ba là*, cải tiến và làm phong phú chương trình học cả trong và ngoài lớp học. *Bốn là*, phát triển cơ sở vật chất hỗ trợ cho việc dạy và học.

1.2.2. Giáo dục STEM ở Việt Nam

Việt Nam là quốc gia đang trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế, cuộc Cách mạng 4.0 mở ra nhiều cơ hội trong việc nâng cao trình độ công nghệ, nâng cao năng lực sản xuất và cạnh tranh sản phẩm đồng thời là cơ hội lớn cho sản xuất công nghiệp với trình độ và công nghệ tiên tiến.

Tại Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 4/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ đã chỉ rõ: “Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 với xu hướng phát triển dựa trên nền tảng tích hợp cao độ của hệ thống kết nối số hóa - Vật lý – Sinh học với sự đột phá của Internet vạn vật và trí tuệ nhân tạo đang làm thay đổi căn bản nền sản xuất của thế giới. Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 với đặc điểm là tận dụng một cách triệt để sự lan tỏa của số hóa và công nghệ thông tin. Làn sóng công nghệ mới này đang diễn ra với tốc độ khác nhau tại các quốc gia trên thế giới, nhưng đang tác động mạnh mẽ, ngày một tăng tới mọi mặt của đời sống kinh tế- xã hội, dẫn đến việc thay đổi phương thức và lực lượng sản xuất của xã hội.

Tuy nhiên, nếu không bắt nhịp được với tốc độ phát triển của thế giới và khu vực, Việt Nam sẽ phải đối mặt những thách thức, tác động tiêu cực như: Sự tụt hậu về công nghệ dẫn đến suy giảm sản xuất kinh doanh; dư thừa lao động có kỹ năng và trình độ thấp gây phá vỡ thị trường lao động truyền thống, ảnh hưởng tới tình hình kinh tế xã hội đất nước.”

Chúng ta đang tích cực thực hiện đổi mới căn bản toàn diện giáo dục đào tạo theo tinh thần của Nghị quyết 29-BCHTW, đổi mới phương pháp dạy, hình thức tổ chức dạy học để chuyển từ chủ yếu quan tâm đến việc cung cấp kiến thức sang việc quan tâm hình thành, phát triển các năng lực, phẩm chất người học, phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh, tăng cường kỹ năng thực hành...

Thực hiện chủ trương đổi mới đồng bộ hình thức dạy học, phương pháp dạy học và kiểm tra, đánh giá kết quả giáo dục; để tăng cường việc gắn liền dạy học trong nhà trường với thực tiễn cuộc sống và góp phần hình thành năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trung học. Từ năm 2012, Bộ Giáo dục và Đào tạo hàng năm đã tổ chức cuộc thi “Vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các tình huống thực tiễn dành cho học sinh trung học” và cuộc thi “Dạy học theo chủ đề tích hợp dành cho giáo viên trung học”. Đặc biệt, cuộc thi “Khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học” do Bộ Giáo dục và Đào tạo tổ chức dành cho học sinh phổ thông đã trở thành điểm sáng tích cực trong giáo dục định hướng năng lực... Về cơ bản, đây là một hình thức của giáo dục STEM. Các cuộc thi này là ví dụ cho mục tiêu giáo dục nhằm phát triển năng lực cho học sinh hình thành những kỹ năng học tập và lao động trong thế kỉ 21 của Bộ Giáo dục và Đào tạo và đó cũng là mục tiêu mà giáo dục STEM hướng tới. Nhận thấy vai trò của giáo dục STEM như là một giải pháp quan trọng và hiệu quả trong việc đổi mới căn bản và toàn diện nền giáo dục Việt Nam. Bộ Giáo dục và Đào tạo đã nhấn mạnh việc vận dụng dạy học giải quyết vấn đề, các phương pháp thực hành, dạy học theo dự án trong các môn học; tích cực ứng dụng công nghệ thông tin phù hợp với nội dung bài học. Quán triệt tinh thần giáo dục tích hợp giáo dục STEM trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông ở những môn học liên quan.

1.2. Khái niệm STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Sự phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học được mô tả bởi chu trình STEM (Hình 1), trong đó Science là quy trình sáng tạo ra kiến thức khoa học; Engineering là quy trình sử dụng kiến thức khoa học để thiết kế công nghệ mới nhằm giải quyết các vấn đề; Toán là công cụ được sử dụng để thu nhận kết quả và chia sẻ kết quả đó với những người khác.

Một số khái niệm liên quan

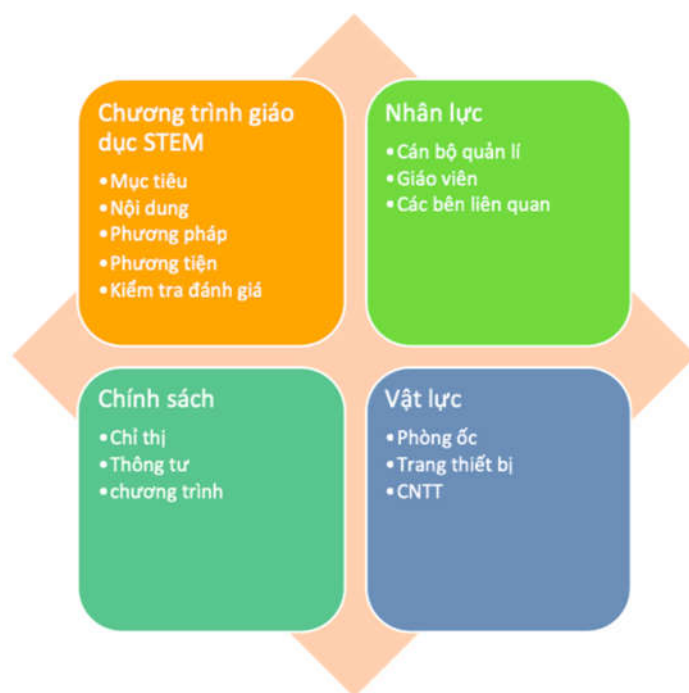
- + STEM mở: Bao gồm nhiều hơn 4 lĩnh vực (Toán, Công nghệ, Kỹ thuật và Khoa học) như Nghệ thuật, Nhân văn, Robot,...
- + STEM đóng: Bao gồm 4 lĩnh vực (Toán, Công nghệ, Kỹ thuật và Khoa học).
- + STEM khuyết: Bao gồm ít hơn 4 lĩnh vực (Toán, Công nghệ, Kỹ thuật và Khoa học).
- + STEAM: là hướng tiếp cận giáo dục sử dụng mô hình STEM kết hợp với nghệ thuật, nhân văn (Art).
- + STEM và sáng tạo KHKT: STEM là cơ sở giúp học sinh phát triển thành các dự án sáng tạo KHKT.

1.3. Giáo dục STEM

Phỏng theo chu trình STEM, giáo dục STEM đặt học sinh trước những vấn đề thực tiễn ("công nghệ" hiện tại) cần giải quyết, đòi hỏi học sinh phải tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức khoa học và vận dụng kiến thức để thiết kế và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề ("công nghệ" mới). Như vậy, mỗi bài học STEM sẽ đề cập và giao cho học sinh giải quyết một vấn đề tương đối trọn vẹn, đòi hỏi học sinh phải huy động kiến thức đã có và tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức mới để sử dụng. Quá trình đó đòi hỏi học sinh phải thực hiện theo "Quy trình khoa học" (để chiếm lĩnh kiến thức mới) và "Quy trình kỹ thuật" để sử dụng kiến thức đó vào việc thiết kế và thực hiện giải pháp ("công nghệ" mới) để giải quyết vấn đề. Đây chính là sự tiếp cận liên môn trong giáo dục STEM, dù cho kiến thức mới mà học sinh cần phải học để sử dụng trong một bài học STEM cụ thể có thể chỉ thuộc một môn học.

Trong tài liệu này, giáo dục STEM được sử dụng theo mô tả trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 như sau: ***Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể.***

Khi nói đến mô hình giáo dục STEM, chúng tôi muốn đề cập đến một nội hàm bao gồm cả khía cạnh chương trình giáo dục, nguồn lực thực hiện chương trình và các chính sách thúc đẩy chương trình giáo dục STEM trong thực tiễn (Hình 2).



Hình 2. Mô hình giáo dục STEM

1.4. Mục tiêu giáo dục STEM

Dưới góc độ giáo dục và vận dụng trong bối cảnh Việt Nam, giáo dục STEM một mặt thực hiện đầy đủ mục tiêu giáo dục đã nêu trong chương trình giáo dục phổ thông, mặt khác giáo dục STEM nhằm:

– *Phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc lĩnh vực STEM cho HS:* Đó là khả năng vận dụng những kiến thức, kĩ năng liên quan đến các môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong đó HS biết liên kết các kiến thức Khoa học, Toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Biết sử dụng, quản lí và truy cập Công nghệ. HS biết về quy trình thiết kế kĩ thuật và chế tạo ra các sản phẩm.

– *Phát triển các năng lực chung cho HS:* Giáo dục STEM nhằm chuẩn bị cho HS những cơ hội, cũng như thách thức trong nền kinh tế cạnh tranh toàn cầu của thế kỉ 21. Bên cạnh những hiểu biết về các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học, HS sẽ được phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực tự chủ và tự học.

– *Định hướng nghề nghiệp cho HS:* Giáo dục STEM sẽ tạo cho HS có những kiến thức, kĩ năng mang tính nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp trong tương lai của HS. Từ đó, góp phần xây dựng lực lượng lao động có

năng lực, phẩm chất tốt, đặc biệt là lao động trong lĩnh vực STEM nhằm đáp ứng mục tiêu xây dựng và phát triển đất nước.

2. Cơ sở lí luận và thực tiễn của việc triển khai giáo dục STEM

2.1. Cơ sở lí luận

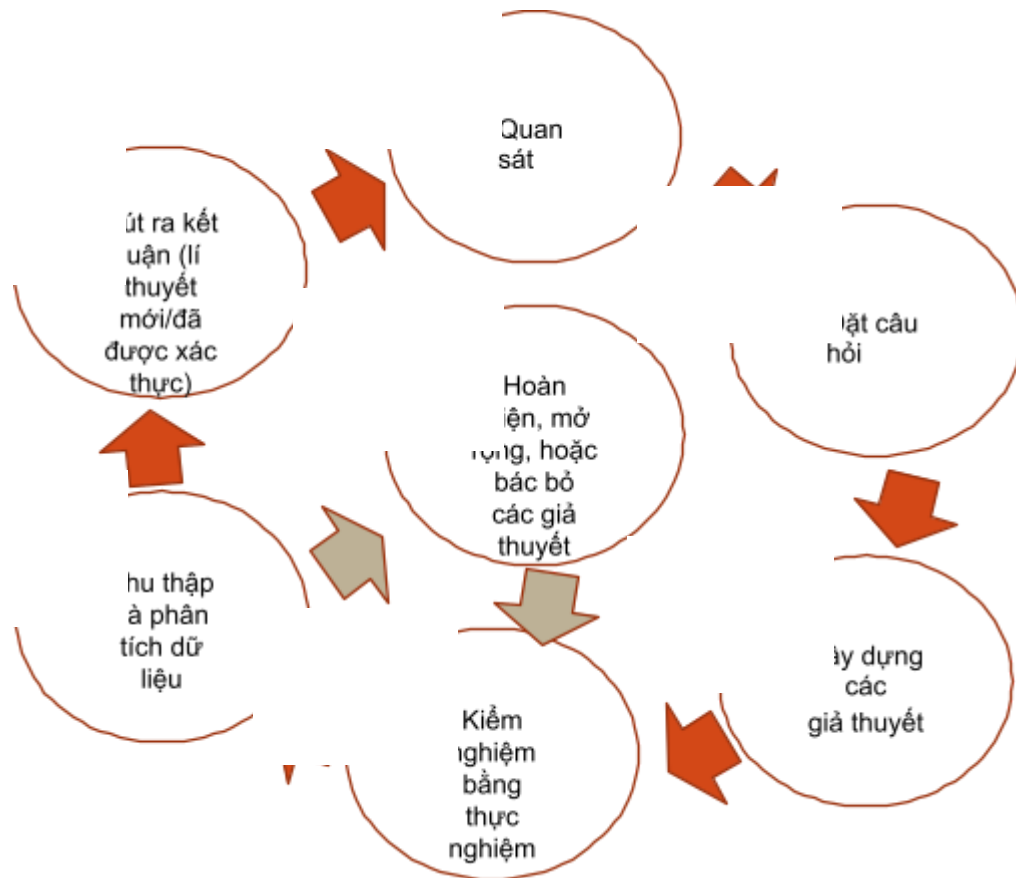
Chương trình giáo dục phổ thông 2018 định hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh, mục tiêu của chương trình nhằm để trả lời cho câu hỏi: Học xong chương trình học sinh *làm* được gì? Chính vì vậy mà cần phải đổi mới phương pháp dạy học, kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực học sinh. Các phương pháp và hình thức tổ chức dạy học cần phải gắn nội dung bài học với những vấn đề thực tiễn và giáo viên tổ chức hoạt động để học sinh tìm hiểu và giải quyết được vấn đề, thông qua đó tiếp thu tri thức một cách chủ động. Giáo dục STEM cũng xuất phát từ vấn đề nảy sinh trong thực tiễn được xây dựng thành các chủ đề/bài học STEM, thông qua việc giáo viên tổ chức các hoạt động học sẽ giúp học sinh tìm ra được những giải pháp để giải quyết vấn đề mà chủ đề/bài học STEM nêu ra.

2.1.1. Tiến trình khoa học trong giáo dục STEM

Tiến trình khoa học là cách mà các nhà khoa học thực hiện các nghiên cứu khoa học để tìm hiểu thế giới tự nhiên và đưa ra các giải thích dựa trên những bằng chứng thu được từ công việc của mình. Tương tự như vậy, trong giáo dục STEM, thông qua tiến trình khoa học, học sinh có thể sử dụng các nghiên cứu khoa học để tự khám phá thế giới tự nhiên. Đây là một cách để đặt câu hỏi và trả lời các câu hỏi khoa học bằng cách quan sát và thực hiện các thí nghiệm. Tiến trình khoa học cung cấp cho học sinh cơ hội được thực hiện các hoạt động:

- (1) Đặt câu hỏi về những gì học sinh muốn tìm hiểu thêm.
- (2) Dự đoán hoặc đưa ra giả thuyết trả lời câu hỏi.
- (3) Kiểm tra giả thuyết bằng cách lập kế hoạch và tiến hành các thí nghiệm hoặc quan sát.
- (4) Theo dõi và ghi lại những gì xảy ra
- (5) Sử dụng thông tin thu được từ các quan sát/thí nghiệm phân tích và rút ra kết luận.
- (6) Chia sẻ và phổ biến kết quả.

Các hoạt động này được sắp xếp thành một tiến trình sau (hình 3):



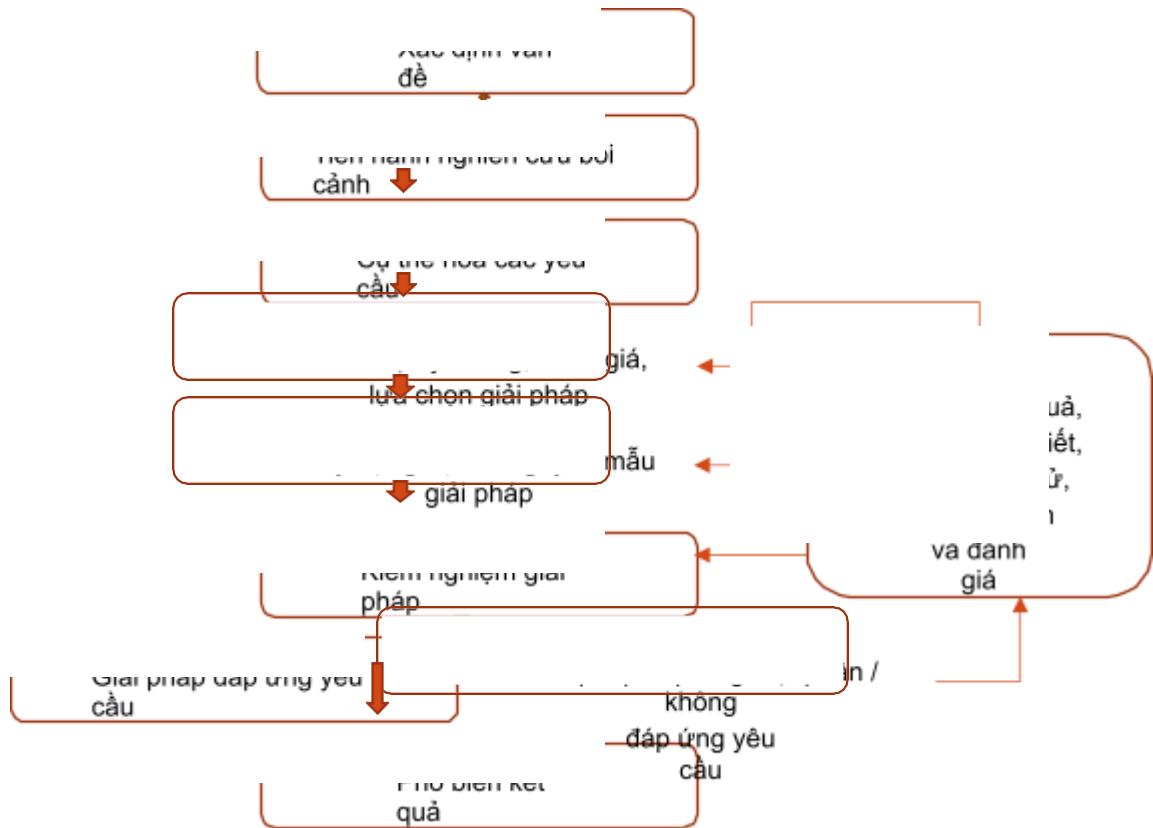
Hình 3. Tiến trình khoa học trong giáo dục STEM

2.1.2. Quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM

Cách tiếp cận này được áp dụng trong giáo dục STEM với mục đích tìm ra giải pháp cho các vấn đề. Nó giúp học sinh học cách áp dụng phương pháp tiếp cận giải quyết vấn đề được sử dụng bởi các kỹ sư. Trong cách tiếp cận này, học sinh học để:

- (1) xác định vấn đề dựa trên nền tảng khoa học,
- (2) thu thập thông tin để phát triển các giải pháp có thể nhờ vào tri thức khoa học và công cụ công nghệ,
- (3) phát triển các giải pháp,
- (4) thiết kế và xây dựng mô hình,
- (5) thử nghiệm, xác nhận và đánh giá mô hình,
- (6) chia sẻ kết quả.

Quy trình thiết kế kỹ thuật được sơ đồ hoá như sau:



Hình 4: Quy trình thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM

Vẫn còn một số hạn chế trong việc áp dụng thiết kế kỹ thuật để giải quyết vấn đề. Các hạn chế này bao gồm (i) tình huống và bối cảnh của vấn đề, (ii) những thách thức mà học sinh phải thực hiện và (iii) nguồn lực (vật liệu, công cụ và thiết bị) có thể được sử dụng để giúp giải quyết vấn đề hoặc đối mặt với thách thức.

2.2. Cơ sở pháp lí

Trong những năm qua, Đảng, Chính phủ, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã có nhiều văn bản chỉ đạo, hướng dẫn thực hiện và đổi mới giáo dục trong có liên quan đến giáo dục STEM được ban hành, cụ thể như:

- Nghị quyết số 29/NQ-TW Hội nghị lần thứ 8 của Ban chấp hành Trung ương Đảng về đổi mới căn bản, toàn diện Giáo dục và Đào tạo;
- Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 4/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4;

- Quyết định 522/QĐ-TTg ngày 14 tháng 5 năm 2018 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án “Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018 – 2025”;
- Công văn số 3535/ BGDDĐT-GDTrH, ngày 27/5/2013 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá thông qua việc hướng dẫn xây dựng các chủ đề dạy học;
- Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH, ngày 8/10/2014 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc đổi mới quản lý sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học;
- Công văn số 791/ BGDDĐT-GDTrH, ngày 25/6/2013 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc thí điểm giao quyền tự chủ xây dựng kế hoạch nhà trường;
- Các công văn hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ năm học đối với giáo dục trung học hằng năm;
- Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018;
- Công văn số 4612/BGDĐT-GDTrH ngày 03/10/2017 của Bộ Giáo dục và Đào tạo 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;
- Kế hoạch số 10/KH-BGDĐT, ngày 7/1/2016 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ứng dụng ICT trong quản lý các hoạt động giáo dục ở trường trung học năm học 2016– 2017, trong đó thí điểm triển khai giáo dục STEM tại một số trường trung học.

2.3. Cơ sở thực tiễn

Trên thực tế, giáo dục trung học nước ta đã và đang thực hiện nhiều nhiệm vụ, giải pháp quan trọng như:

- Tăng cường phân cấp quản lý, tăng quyền chủ động của các địa phương, cơ sở giáo dục trung học phổ thông trong việc thực hiện chương trình, xây dựng và thực hiện kế hoạch giáo dục;
- Tích cực đổi mới phương thức dạy học nhằm phát huy tính chủ động, tích cực, sáng tạo và rèn luyện phương pháp tự học; tăng cường kỹ năng thực hành, vận dụng kiến thức, kỹ năng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn;

- Từ năm học 2011 - 2012, Bộ Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo áp dụng phương pháp "Bàn tay nặn bột" và các phương pháp dạy học tích cực khác, đồng thời triển khai xây dựng mô hình trường phổ thông đổi mới đồng bộ phương pháp dạy học và kiểm tra đánh giá kết quả giáo dục. Bản chất của phương pháp dạy học này là tổ chức hoạt động học dựa trên tìm tòi, nghiên cứu; học sinh chiếm lĩnh được kiến thức, kỹ năng dựa trên các hoạt động trải nghiệm và tư duy khoa học;

- Từ năm học 2011 - 2012 triển khai hoạt động nghiên cứu khoa học của học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông và tổ chức Cuộc thi khoa học, kỹ thuật cấp quốc gia dành cho học sinh trung học (Cuộc thi) thu hút hàng ngàn học sinh tham gia; cử học sinh tham dự Cuộc thi khoa học, kỹ thuật quốc tế (Intel ISEF) và các cuộc thi, hội trợ, triển lãm quốc tế về sáng tạo khoa học, kỹ thuật. Các cuộc thi này coi trọng phát huy tư tưởng mới và rèn luyện năng lực sáng tạo, phong cách làm việc khoa học của học sinh. Giáo viên phổ thông cùng các giảng viên đại học, các nhà khoa học phối hợp hướng dẫn học sinh vận dụng kiến thức, kỹ năng trong hoạt động nghiên cứu khoa học, giải quyết các vấn đề của thực tiễn...

- Từ năm học 2012 - 2013 triển khai thí điểm giáo dục thông qua di sản nhằm đổi mới hình thức tổ chức dạy học, tăng cường hoạt động trải nghiệm sáng tạo của học sinh và phát huy giá trị của các di sản vật thể, di sản phi vật thể của quốc gia và từng địa phương. Hình thức hoạt động giáo dục này được sự phối hợp tích cực và đánh giá cao của Bộ Văn hoá, Thể thao và Du lịch và UNESCO tại Việt Nam. Từ năm học 2013- 2014, việc giáo dục thông qua di sản đã được triển khai rộng rãi trên cả nước, thường gắn với các bộ môn: Lịch sử, Địa lí và một số hoạt động giáo dục.

- Cuộc thi vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết tình huống thực tiễn dành cho học sinh trung học từ năm học 2012 - 2013 đã thu hút hàng trăm ngàn học sinh tham gia; các "dự án" của học sinh được tham gia dự thi và chia sẻ qua internet đã thúc đẩy học sinh vận dụng kiến thức trong nhà trường vào giải quyết các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn; tăng cường khả năng tự học, tự nghiên cứu của học sinh.

- Đã và đang triển khai thí điểm mô hình dạy học gắn với sản xuất, kinh doanh và bảo vệ môi trường tại địa phương như: dạy học gắn với sản xuất, chế biến và tiêu thụ chè, mía đường, cam tại Tuyên Quang và Hòa Bình; dạy học gắn với sinh thái ở Lào Cai; dạy học gắn với làng nghề truyền thống, dạy học gắn với Bảo tàng Tài nguyên rừng ở Hà Nội; dạy học gắn với du lịch trải nghiệm tại Cần Thơ,... đã đem lại những kết quả

tích cực, có tác dụng gắn kết nhà trường, gia đình và doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh trong hoạt động giáo dục, đồng thời góp phần phân luồng học sinh sau trung học phổ thông...

- Tăng cường chỉ đạo việc 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 sáng tạo"; tổ chức câu lạc bộ âm nhạc, mỹ thuật, thể thao... có tác dụng huy động các bậc cha mẹ, các lực lượng xã hội tham gia giáo dục học sinh toàn diện...

Những đổi mới trên đã góp phần đổi mới phương thức dạy học ở trường trung học, góp phần bước đầu triển khai giáo dục STEM trong nhà trường.

3. Vai trò và ý nghĩa của giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông

Việc đưa giáo dục STEM vào trường trung học 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:* Triển khai giáo dục STEM ở nhà trường, bên cạnh các môn học đang được quan tâm như 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.

- *Nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM:* Các dự án học tập trong 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.

- *Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh:* Khi triển khai các dự án học tập STEM, học sinh hợp tác với nhau, chủ động và tự lực thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học. Các hoạt động nêu trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh.

- *Kết nối trường học với cộng đồng:* Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM, cơ sở giáo dục phổ thông thường kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đại học tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất 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:* Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường trung học, 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. Thực hiện tốt giáo dục STEM ở trường trung học 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.

- *Thích ứng với cách mạng công nghiệp 4.0:* Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật thì nhu cầu việc làm liên quan đến STEM ngày càng lớn đòi hỏi ngành giáo dục cũng phải có những sự thay đổi để đáp ứng nhu cầu của xã hội. Giáo dục STEM có thể tạo ra những con người có thể đáp ứng được nhu cầu công việc của thế kỷ mới có tác động lớn đến sự thay đổi nền kinh tế đổi mới.

Các chương trình giáo dục của thế kỷ 20 chủ yếu tập trung vào Khoa học (S) và Toán học (M) mà xem nhẹ vai trò của công nghệ và kỹ thuật. Không chỉ cần Toán học và Khoa học, trong thế kỷ 21 học sinh còn cần công nghệ và kỹ thuật cũng như các kỹ năng mềm cần thiết khác như: kỹ năng tư duy phản biện, giải quyết vấn đề, làm việc theo nhóm, và cộng tác.

Chúng ta đang sống trong thời đại hòa nhập cao giữa các quốc gia có văn hóa khác nhau. Nhu cầu trao đổi công việc và nhân lực cũng ngày một cao. Trong bối cảnh như vậy đòi hỏi ngành giáo dục cũng cần chuẩn bị cho học sinh những kỹ năng và kiến thức theo chuẩn toàn cầu.

Giáo dục STEM với nhiệm vụ cung cấp các kiến thức và kỹ năng cần thiết cho thế kỷ 21 đang và sẽ là mô hình giáo dục diện rộng trong tương lai gần của thế giới. Phương pháp giáo dục STEM là phương pháp giáo dục mới và có phương pháp tiếp cận khác trong giảng dạy và học tập, nên cần được sự quan tâm và nhận thức của toàn xã hội. Học STEM để đón đầu được xu hướng phát triển giáo dục tiên tiến, là bước đặt nền móng vững chắc cho sự phát triển đất nước trong tương lai.

Các kỹ năng về kỹ thuật cho phép học sinh có thể tiếp cận những phương pháp, nền tảng để thiết kế và xây dựng các thiết bị từ đơn giản đến phức tạp mà xã hội cần – đã và đang sử dụng. Học sinh được cung cấp các kiến thức về công nghệ sẽ có khả năng sử dụng công nghệ thành thạo để hỗ trợ để đem lại tính hiệu quả cao hơn, nhanh hơn, chính xác trong công việc. Trong nền giáo dục không có Công nghệ (T) và Kỹ thuật (E) thì học sinh chỉ được trang bị những kỹ năng về lý thuyết về khái niệm, nguyên lý,

công thức,

định luật mà không được trang bị kiến thức để áp dụng vào thực tiễn. Vì vậy việc Kết hợp các kỹ năng về STEM ngày càng trở nên quan trọng.

4. Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông 2018

4.1. Định hướng chung

a) Chương trình giáo dục phổ thông hiện hành được xây dựng theo định hướng nội dung, nặng về truyền thụ kiến thức, chưa chú trọng giúp học sinh vận dụng kiến thức học được vào thực tiễn. Các văn kiện của Đảng và Nhà nước về đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông như Nghị quyết 29, Nghị quyết 88 và Quyết định 404 đều xác định mục tiêu đổi mới chương trình giáo dục phổ thông là góp phần chuyển nền giáo dục nặng về truyền thụ kiến thức sang nền giáo dục phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực của người học. Ngày 4/5/2017, 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. Chỉ thị của Thủ tướng đề ra những giải pháp và nhiệm vụ thúc đẩy giáo dục STEM tại Việt Nam, mà một trong các giải pháp đó 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 GDĐT “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 thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 - 2018...”. Với việc ban hành Chỉ thị trên, Việt Nam chính thức ban hành chính sách thúc đẩy giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông.

Với những tiếp cận khác nhau, giáo dục STEM sẽ được thúc đẩy theo những cách khác nhau. Lãnh đạo và quản lý thì quan tâm tới đề xuất các chính sách để thúc đẩy giáo dục STEM, quan tâm tới chuẩn bị nguồn nhân lực cho các ngành nghề STEM theo nghĩa hướng nghiệp, phân luồng. Người làm chương trình quản trị giáo dục STEM theo cách quan tâm tới vai trò, vị trí, sự phối hợp giữa các môn học STEM trong chương trình. Giáo viên, người trực tiếp đứng lớp sẽ thể hiện STEM thông qua việc xác định các chủ đề liên môn, thể hiện nó trong mỗi tiết 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.

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

Một là, TƯ TƯỞNG (chiến lược, định hướng) giáo dục, bên cạnh định hướng giáo dục toàn diện, THỨC ĐẨY giáo dục 4 lĩnh vực: Toán học, Khoa học tự nhiên, Kỹ thuật, Công nghệ 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 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.

b) Trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 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.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018, giáo dục STEM đã được chú trọng thông qua các biểu hiện:

+ Chương trình giáo dục phổ thông mới có đầy đủ các môn học STEM. Đó là các môn toán, khoa học tự nhiên, công nghệ, tin học. Việc hình thành nhóm môn Công nghệ và Nghệ thuật ở giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp cùng với quy định chọn 5 môn học trong 3 nhóm sẽ đảm bảo mọi học sinh đều được học các môn học STEM;

+ Vị trí, vai trò của giáo dục tin học và giáo dục công nghệ 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;

+ Có các 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);

+ Các chuyên đề dạy học về giáo dục STEM ở lớp 10, 11, 12; các hoạt động trải nghiệm dưới hình thức câu lạc bộ nghiên cứu khoa học, trong đó có các hoạt động

ngiên cứu STEM;

+ Tính mở của chương trình cho phép một số nội dung giáo dục STEM có thể được xây dựng thông qua chương trình 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;

c) Định hướng đổi mới phương pháp dạy nêu trong Chương trình giáo dục phổ thông 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.

Một số hình thức giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018: (i) Dạy học theo chủ đề liên môn; (ii) Hoạt động nghiên cứu khoa học của học sinh; (iii) Hoạt động câu lạc bộ khoa học - công nghệ; (iv) Hoạt động tham quan, thực hành, giao lưu với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp và doanh nghiệp. Các hoạt động dạy và học có thể được thực hiện ở phòng học bộ môn, vườn trường, không gian sáng chế (makerspaces),... hoặc ở các cơ sở giáo dục, đơn vị kinh tế – xã hội ngoài khuôn viên trường học.

4.2. Những nội dung liên quan đến giáo dục STEM thể hiện trong các môn học

a) Cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong chương trình môn Vật lí

Môn vật lí thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên, mô tả các hiện tượng tự nhiên và đặc tính của vật chất; nội dung môn vật lí bao gồm từ cấu tạo hạt cơ bản tới cấu trúc vũ trụ. Vật lí học là cơ sở của nhiều ngành kĩ thuật và công nghệ quan trọng. Vì vậy những hiểu biết và phương pháp nhận thức vật lí có giá trị to lớn trong quá trình nhận thức và trong cuộc sống. Có rất nhiều cơ hội trong việc tích hợp những nội dung vật lí với các môn học khác để thực hiện dạy học theo phương thức STEM, theo đó học sinh được vận dụng kiến thức vào thực tiễn, đem đến sự hứng thú và những trải nghiệm có ý nghĩa trong học tập môn học. Bản chất dạy học các ứng dụng kĩ thuật của vật lí có sự tích hợp rõ ràng giữa vật lí và kĩ thuật. Việc này càng rõ ràng hơn nếu vận dụng quy trình thiết kế kĩ thuật để tổ chức dạy học các kiến thức vật lí trong từng bài học.

b) Cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong chương trình môn Hóa học

Hoá học là ngành khoa học thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên, nghiên cứu về thành phần cấu trúc, tính chất và sự biến đổi của các đơn chất và hợp chất. Hoá học có sự kết hợp chặt chẽ giữa lí thuyết và thực nghiệm, là cầu nối các ngành khoa học tự nhiên khác

như vật lí, sinh học, y dược và địa chất học. Những tiến bộ trong lĩnh vực hoá 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 lí. Hoá học đóng vai trò quan trọng trong cuộc sống, sản xuất, góp phần vào sự phát triển kinh tế – xã hội. Những thành tựu của hoá học được ứng dụng vào các ngành vật liệu, năng lượng, y dược, công nghệ sinh học, nông – lâm – ngư nghiệp và nhiều lĩnh vực khác. Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 môn Hóa học là môn học thuộc giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp ở cấp trung học phổ thông, được học sinh lựa chọn theo định hướng nghề nghiệp, sở thích và năng lực của bản thân.

Các kiến thức trong Hóa học đều có mối quan hệ hữu cơ với các môn học khác như Toán học, Vật lí, Sinh học. Ví dụ: Cấu tạo nguyên tử, phương trình hóa học, điều chế, thu khí, tính chất vật lí của các chất... có mối quan hệ đến kiến thức Toán học, Vật lí; Các kiến thức về quang hợp, axit lipit, glucit, protein... gắn liền với kiến thức sinh học. Do đó, việc dạy học Hóa học bằng phương thức giáo dục tích hợp theo cách tiếp cận liên môn là cần thiết. Bên cạnh đó, các kiến thức về phân bón hóa học, ứng dụng của các chất... đều gắn kết với công nghệ; các bài học có tích hợp giáo dục môi trường như chống ô nhiễm môi trường nước, hiệu ứng nhà kính, mưa axit, dầu mỏ, nhiên liệu... đều liên quan đến việc giáo dục ý thức bảo vệ môi trường, đến lĩnh vực kinh tế - xã hội. Thông qua mô hình STEM, học sinh được học Hóa học trong một chỉnh thể có tích hợp với toán học, công nghệ, kĩ thuật và các môn khoa học khác; không những thế học sinh còn được trải nghiệm, được tương tác với xã hội, với các doanh nghiệp. Từ đó kích thích được sự hứng thú, tự tin, chủ động trong học tập của học sinh; hình thành và phát triển các năng lực chung và năng lực đặc thù học tập; tạo ra sản phẩm giáo dục đáp ứng với nhu cầu nguồn nhân lực hiện đại.

c) Cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong chương trình môn Công nghệ

Trong chương trình giáo dục phổ thông mới, 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 mới.

Sản phẩm, quá trình công nghệ môn học đề cập luôn mang tính tích hợp, gắn với thực tiễn, liên hệ chặt chẽ với Toán học và Khoa học. Đặc điểm này là cơ sở để tăng

cường giáo dục STEM ngay trong dạy học môn Công nghệ dựa vào các hoạt động thiết kế kỹ thuật, hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật.

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

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

Môn Công nghệ cung cấp kiến thức có hệ thống về quy trình và kỹ thuật dùng để chế biến vật liệu và thông tin, thiết bị, phương pháp và các hệ thống dùng trong việc tạo ra hàng hóa và cung cấp dịch vụ. Công nghệ, dựa trên những thành tựu của khoa học, tạo ra các sản phẩm, dịch vụ công nghệ, giải quyết các vấn đề đặt ra trong thực tiễn, cải tạo thế giới, định hình môi trường sống của con người. Công nghệ là cầu nối, góp phần làm nổi rõ tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn của khoa học và toán học với thế giới, thể hiện rõ sự sáng tạo của con người thông qua các giải pháp công nghệ và tối ưu. Do vậy, Công nghệ đóng vai trò quan trọng trong việc cụ thể hóa triển khai các chủ đề STEM.

d) Cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong chương trình môn Toán

Trong chương trình giáo dục phổ thông mới, môn Toán phản ánh thành phần M (mathematics) của STEM. Vì vậy, môn Toán có nhiều cơ hội thể hiện tư tưởng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới.

Môn Toán với tính đặc thù là công cụ nền tảng trong nghiên cứu tất cả các môn khoa học tự nhiên nên gần như mặc định là nó luôn xuất hiện trong mọi chủ đề giáo dục STEM. Các *tính toán* thường hiện hữu một cách ngầm ẩn nơi người học sinh dù họ có ý thức hoặc không để tâm đến việc mình đang sử dụng Toán học như một công cụ trong các giải pháp cụ thể để giải quyết vấn đề mà người giáo viên đặt ra trong ngữ cảnh môn học Vật lý, Hoá học, Sinh học, Công nghệ, Tin học,... Và vì vậy, vị trí của môn Toán thường khá khiêm tốn trong một chủ đề giáo dục STEM.

Dù vậy, vẫn có thể xây dựng một số chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM mà trong đó một số tri thức Toán đóng vai trò chính. Đó thường là khi tri thức Toán này có mối quan hệ liên môn hoặc xuyên môn như gắn liền với tri thức tương ứng bên Vật lý (véctơ toán-véctơ lực, tâm tỉ cự-trọng tâm, ...), trong Sinh học (xác suất-tỉ lệ trong lai 1 tính trạng, ...), ... Trong những trường hợp này, vấn đề của môn học khoa học có thể được dùng như “vật liệu” để tổ chức hoạt động nghiên cứu tri thức Toán và sản phẩm của hoạt động STEM sẽ gắn với ứng dụng của tri thức khoa học tương ứng.

đ) Cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong chương trình môn Tin học

Khoa học máy tính yêu cầu và có liên quan rất nhiều đến sự hiểu biết, ứng dụng, đánh giá các công nghệ của nhiều chuyên ngành khác nhau. Có thể nói tư duy máy tính, các nguyên tắc cơ bản của tính toán, các cơ sở lí thuyết giải quyết vấn đề dựa trên máy tính là chìa khóa dẫn đến thành công của các nhánh khoa học khác như kĩ nghệ, kinh doanh và thương mại trong thế kỷ 21.

Trong giáo dục phổ thông, Tin học là môn học có nhiều cơ hội thể hiện tư tưởng giáo dục STEM. Môn học này có nhiều điểm chung nhất với đồng thời tất cả các thành phần của STEM là S (Science), T (Technology), E (Engineering), M (Mathematics). Cụ thể là:

- Hướng kiến thức này dựa trên một hệ thống cơ sở lí luận toán học chặt chẽ, logic và khoa học.
- Trọng tâm của Khoa học máy tính là "tư duy máy tính" lấy cơ sở lí luận hàn lâm làm nền tảng kết hợp thực nghiệm và đánh giá, đo đạc số liệu một cách khoa học.
- Lỗi của Khoa học máy tính là phần kiến thức thiết kế, xây dựng, kiểm thử và đánh giá các lập trình, một kĩ năng đòi hỏi quá trình tiêu chuẩn kĩ thuật.

Môn Tin học cung cấp các kiến thức công cụ cốt lõi về máy vi tính và ứng dụng của máy vi tính trong đời sống và kĩ thuật. Cơ hội tích hợp nội dung của môn Tin học là rất lớn. Môn Tin học vừa thể hiện như một dạng thức công nghệ trong STEM vừa là nơi kết nối với tư duy lôgic trong toán học. Ngay khi sáng chế ra máy vi tính, hàng loạt giải pháp kĩ thuật và các vấn đề khoa học đã được giải quyết hiệu quả và nhanh chóng, ở trong trường phổ thông các thí nghiệm khoa học ghép nối với các cảm biến cũng là một dạng thức sơ khai của việc tích hợp tin học với lĩnh vực khoa học. Với sự phát triển vũ

bảo của công nghệ thông tin, yếu tố công nghệ trong môn tin học đóng vai trò then chốt trong các chủ đề STEM về robotic, trí tuệ nhân tạo và Internet vạn vật (IoT).

e) Cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong môn Sinh học

Sinh học là môn khoa học nghiên cứu về thế giới sinh vật vô cùng gần gũi với đời sống hằng ngày của con người. Bên cạnh đó, môn Sinh học cũng có mối quan hệ chặt chẽ với các môn học khác như Vật lý, Hóa học, Toán học,...; vận dụng kiến thức của các môn học này vào giải thích các hiện tượng, quy luật sinh học. Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, kiến thức Sinh học ngày càng được bổ sung nhiều hơn và ngày càng rút ngắn khoảng cách giữa lý thuyết và ứng dụng. Chính vì thế các chủ đề STEM trong môn Sinh học cũng khá phong phú và đa dạng, từ những chủ đề liên quan đến việc chăm sóc sức khỏe bản thân, gia đình đến những chủ đề giải quyết các vấn đề mang tính toàn cầu như biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường, suy giảm đa dạng sinh học,....

Phần 2.

XÂY DỰNG KẾ HOẠCH DẠY HỌC CHỦ ĐỀ/BÀI HỌC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG

1. Định hướng xây dựng chủ đề/bài học STEM

1.1. Tiêu chí xây dựng chủ đề/ bài học STEM

Tiêu chí 1: Chủ đề bài học STEM tập trung vào các vấn đề của thực tiễn

Trong các bài học STEM, học sinh được đặt vào các vấn đề thực tiễn xã hội, kinh tế, môi trường và yêu cầu tìm các giải pháp.

Tiêu chí 2: Cấu trúc bài học STEM kết hợp tiến trình khoa học và quy trình thiết kế kỹ thuật

Tiến trình bài học STEM cung cấp một cách thức linh hoạt đưa học sinh từ việc xác định một vấn đề – hoặc một yêu cầu thiết kế – đến sáng tạo và phát triển một giải pháp. Theo quy trình này, học sinh thực hiện các hoạt động: (1) Xác định vấn đề – (2) Nghiên cứu kiến thức nền – (3) Đề xuất các giải pháp/thiết kế – (4) Lựa chọn giải pháp/thiết kế

– (5) Chế tạo mô hình (nguyên mẫu) – (6) Thử nghiệm và đánh giá – (7) Chia sẻ và thảo luận – (8) Điều chỉnh thiết kế. Trong thực tiễn dạy học, quy trình 8 bước này được thể hiện qua 5 hoạt động chính: HĐ1: Xác định vấn đề (yêu cầu thiết kế, chế tạo) —> HĐ2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất các giải pháp thiết kế —> HĐ3: Trình bày và thảo luận phương án thiết kế —> HĐ4: Chế tạo mô hình/thiết bị... theo phương án thiết kế (đã được cải tiến theo góp ý); thử nghiệm và đánh giá —> HĐ5: Trình bày và thảo luận về sản phẩm được chế tạo; điều chỉnh thiết kế ban đầu. Trong quy trình kỹ thuật, các nhóm học sinh thử nghiệm các ý tưởng dựa nghiên cứu của mình, sử dụng nhiều cách tiếp cận khác nhau, mắc sai lầm, chấp nhận và học từ sai lầm, và thử lại. Sự tập trung của học sinh là phát triển các giải pháp để giải quyết vấn đề đặt ra, nhờ đó

học được và vận dụng được kiến thức mới trong chương trình giáo dục.

Tiêu chí 3: Phương pháp dạy học bài học STEM đưa học sinh vào hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, trải nghiệm và tạo ra sản phẩm

Quá trình tìm tòi khám phá được thể hiện trong tất cả các hoạt động của chủ đề STEM, tuy nhiên trong hoạt động 2 và hoạt động 4 quá trình này cần được khai thác triệt để. Trong hoạt động 2 học sinh sẽ thực hiện các quan sát, tìm tòi, khám phá để xây dựng, kiểm chứng các quy luật. Qua đó, học được kiến thức nền đồng thời rèn luyện các kỹ năng tiến trình như: Quan sát, đưa ra dự đoán, tiến hành thí nghiệm, đo đạc, thu thập số liệu, phân tích số liệu... Trong hoạt động 4, quá trình tìm tòi khám phá được thể hiện giúp học sinh kiểm chứng các giải pháp khác nhau để tối ưu hoá sản phẩm.

Trong các bài học STEM, hoạt động học của học sinh được thực hiện theo hướng mở có "khuôn khổ" về các điều kiện mà học sinh được sử dụng (chẳng hạn các vật liệu khả dụng). Hoạt động học của học sinh là hoạt động được chuyển giao và hợp tác; các quyết định về giải pháp giải quyết vấn đề là của chính học sinh. Học sinh thực hiện các hoạt động trao đổi thông tin để chia sẻ ý tưởng và tái thiết kế nguyên mẫu của mình nếu cần. Học sinh tự điều chỉnh các ý tưởng của mình và thiết kế hoạt động tìm tòi, khám phá của bản thân.

Tiêu chí 4: Hình thức tổ chức bài học STEM lôi cuốn học sinh vào hoạt động nhóm kiến tạo

Giúp học sinh làm việc trong một nhóm kiến tạo là một việc khó khăn, đòi hỏi tất cả giáo viên STEM ở trường làm việc cùng nhau để áp dụng phương thức dạy học theo nhóm, sử dụng cùng một ngôn ngữ, tiến trình và yêu cầu về sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành. Làm việc nhóm trong thực hiện các hoạt động của bài học STEM là cơ sở phát triển năng lực giao tiếp và hợp tác cho học sinh.

Tiêu chí 5: Nội dung bài học STEM áp dụng chủ yếu từ nội dung khoa học và toán mà học sinh đã và đang học

Trong các bài học STEM, giáo viên cần kết nối và tích hợp một cách có mục đích nội dung từ các chương trình khoa học, công nghệ, tin học và toán. Lập kế hoạch để hợp tác với các giáo viên toán, công nghệ, tin học và khoa học khác để hiểu rõ nội hàm của việc làm thế nào để các mục tiêu khoa học có thể tích hợp trong một bài học đã cho. Từ đó, học sinh dần thấy rằng khoa học, công nghệ, tin học và toán không phải là các môn

học độc lập, mà chúng liên kết với nhau để giải quyết các vấn đề. Điều đó có liên quan đến việc học toán, công nghệ, tin học và khoa học của học sinh.

Tiêu chí 6: Trong tiến trình bài học STEM một nhiệm vụ có thể có nhiều đáp án đúng và coi sự thất bại như là một phần cần thiết trong học tập

Một câu hỏi nghiên cứu đặt ra, có thể đề xuất nhiều giả thuyết khoa học; một vấn đề cần giải quyết, có thể đề xuất nhiều phương án, và lựa chọn phương án tối ưu. Trong các giả thuyết khoa học, chỉ có một giả thuyết đúng. Ngược lại, các phương án giải quyết vấn đề đều khả thi, chỉ khác nhau ở mức độ tối ưu khi giải quyết vấn đề. Tiêu chí này cho thấy vai trò quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong dạy học STEM.

1.2. Bảng kiểm tự rà soát kế hoạch dạy học bài học STEM

Giáo viên cũng có thể sử dụng bảng kiểm sau để tự rà soát xem kế hoạch dạy học mình xây dựng đã đầy đủ theo các yêu cầu của giáo dục STEM chưa. Một kế hoạch dạy học đáp ứng yêu cầu sẽ cung cấp nhiều cơ hội để phát triển năng lực phẩm chất của học sinh.

Bảng kiểm đánh giá kế hoạch dạy học chủ đề STEM trong môn học

STT	Các tiêu chí	Có	Không
Những tiêu chí chung			
1	Chủ đề có tính thực tiễn		
2	Có mục tiêu rõ ràng, phù hợp, có thể quan sát, đánh giá được và thống nhất với công cụ đánh giá		
3	Phương tiện đầy đủ và tường minh. Sử dụng phương tiện phù hợp lứa tuổi		
4	Mô tả sự huy động kiến thức liên môn trong chủ đề phù hợp		
5	Các lưu ý an toàn được trình bày rõ ràng		
6	Các yêu cầu phù hợp nhận thức của học sinh. Bài học hướng tới mọi đối tượng học sinh		
7	Có đầy đủ danh mục tài liệu tham khảo		
Hoạt động 1: Xác định vấn đề			
8	Tình huống mô tả hợp lí, gắn với thực tiễn, tạo cơ sở định hướng việc học tập chiếm lĩnh kiến thức nền, tạo ra sự quan tâm hay tạo hứng thú đối với học sinh		
9	Tạo cơ hội cho học sinh được thảo luận/ đặt câu hỏi		
10	Vấn đề từ hoạt động 1 gắn kết với việc nghiên cứu kiến thức nền trong hoạt động 2		

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp			
11	Có đưa ra các hướng dẫn/ định hướng học tập rõ ràng		
12	Có yêu cầu học sinh tiến hành hoạt động tìm tòi khám phá		
13	Có chuẩn bị các phiếu học tập, phiếu đáp án đầy đủ giúp học sinh chiếm lĩnh các khái niệm hoặc kĩ năng mới		
Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp			
14	Có ít nhất một giải pháp (thiết kế) mẫu được giáo viên chuẩn bị sẵn		
15	Có đánh giá hiểu biết của học sinh về kiến thức, kĩ năng cũng như năng lực hợp tác và giao tiếp		
16	Giáo viên và học sinh thống nhất tiêu chí và mô tả rõ ràng		
17	Việc bảo vệ các giải pháp phải dựa trên các kiến thức nền đã được học		
Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá			
18	Có hoạt động tổ chức cách chia nhóm, cách phân công nhiệm vụ trong từng nhóm		
19	Có hướng dẫn một cách tường minh vận dụng quá trình thiết kế kĩ thuật trong xây dựng sản phẩm		
20	Có hướng dẫn cách học sinh ghi chép hồ sơ học tập, vlog, chụp ảnh... các minh chứng để thể hiện tiến trình thiết kế kĩ thuật cũng như các biểu hiện năng lực của học sinh		
Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh			
21	Có tiêu chí đánh giá thuyết trình sản phẩm bám sát vào mục tiêu dạy học chủ đề		
22	Cách tổ chức linh hoạt, phù hợp với sản phẩm của học sinh trong chủ đề		
23	Có hoạt động để giúp học sinh phát triển sản phẩm		

2. Xây dựng chủ đề/ bài học STEM

2.1. Các bước xây dựng chủ đề/ bài học STEM

Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học

Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên; quy trình hoặc thiết bị công nghệ có sử dụng của kiến thức đó trong thực tiễn... để lựa chọn chủ đề của bài học. Những ứng dụng đó có thể là: Sữa chua/dưa muối – Vi sinh vật – Quy trình làm sữa chua/muối dưa; Thuốc trừ sâu – Phản ứng hóa học – Quy trình xử lí dư lượng thuốc trừ sâu; Hóa chất – Phản ứng hóa học – Quy trình xử lí chất thải; Rau an toàn – Hóa sinh – Quy trình trồng rau an toàn; Cầu vồng – Radar – Máy quang phổ lăng kính; Kính tiềm vọng, kính mắt; Ống

nhòm, kính thiên văn; Sự chìm, nổi – lực đẩy Ác-si-mét – Thuyền/bè; Hiện tượng cảm ứng điện từ – Định luật Cảm ứng điện từ và Định luật Lenxơ – Máy phát điện/động cơ điện; Vật liệu cơ khí; Các phương pháp gia công cơ khí; Các cơ cấu truyền và biến đổi chuyển động; Các mối ghép cơ khí; Mạch điện điều khiển cho ngôi nhà thông minh...

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết

Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho học sinh thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, học sinh phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn (đối với STEM kiến tạo) hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết (đối với STEM vận dụng) để xây dựng bài học. Theo những ví dụ nêu trên, nhiệm vụ giao cho học sinh thực hiện trong các bài học có thể là: Thiết kế, chế tạo một máy quang phổ đơn giản trong bài học về bản chất sóng của ánh sáng; Thiết kế, chế tạo một ống nhòm đơn giản khi học về hiện tượng phản xạ và khúc xạ ánh sáng; Chế tạo bè nổi/thuyền khi học về Định luật Ác-si-mét; Chế tạo máy phát điện/động cơ điện khi học về cảm ứng điện từ; Thiết kế mạch logic khi học về dòng điện không đổi; Thiết kế robot leo dốc, cầu bắc qua hai trụ, hệ thống tưới nước tự động, mạch điện cảnh báo và điều khiển cho ngôi nhà thông minh; Xây dựng quy trình làm sữa chua/muối dưa; Xây dựng quy trình xử lý dư lượng thuốc trừ sâu trong rau/quả; Xây dựng quy trình xử lý hóa chất ô nhiễm trong nước thải; Quy trình trồng rau an toàn...

Trong quá trình này, việc thử nghiệm chế tạo trước các nguyên mẫu có thể hỗ trợ rất tốt quá trình xây dựng chủ đề. Qua quá trình xây dựng, giáo viên có thể hình dung các khó khăn học sinh có thể gặp phải, các cơ hội vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề cũng như xác định được đúng đắn các tiêu chí của sản phẩm trong bước 3.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí của thiết bị/giải pháp giải quyết vấn đề

Sau khi đã xác định vấn đề cần giải quyết/sản phẩm cần chế tạo, cần xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm. Đối với các ví dụ nêu trên, tiêu chí có thể là: Chế tạo máy quang phổ sử dụng lăng kính, thấu kính hội tụ; tạo được các tia ánh sáng màu từ nguồn sáng trắng; Chế tạo ống nhòm/kính thiên văn từ thấu kính hội tụ, phân kì; quan sát được vật ở xa với độ bội giác trong khoảng nào đó; Quy trình sản xuất sữa chua/muối dưa với tiêu chí cụ thể của sản phẩm (độ

ngọt, độ chua, dinh dưỡng...); Quy trình xử lí dư lượng thuốc trừ sâu với tiêu chí cụ thể (loại

thuốc trừ sâu, độ "sạch" sau xử lý); Quy trình trồng rau sạch với tiêu chí cụ thể ("sạch" cái gì so với rau trồng thông thường)...

Các tiêu chí cũng phải hướng tới việc định hướng quá trình học tập và vận dụng kiến thức nền của học sinh chứ không nên chỉ tập trung đánh giá sản phẩm vật chất.

Bước 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 5 loại hoạt động học đã nêu ở trên. Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành. Các hoạt động học đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

Cần thiết kế bài học điện tử trên mạng để hướng dẫn, hỗ trợ hoạt động học của học sinh bên ngoài lớp học.

2.2. Định hướng xây dựng một số chủ đề/bài học STEM trong các môn học

Từ một số chủ đề/bài học STEM minh họa nói trên. Giáo viên có thể chủ động nghiên cứu các kiến thức trong nội môn cũng như liên môn nhằm tìm ra những nội dung kiến thức có thể kết nối với nhau để giải quyết được những tình huống, vấn đề nảy sinh trong thực tiễn. Dưới đây trình bày một số gợi ý có thể khai thác các chủ đề giáo dục STEM dựa trên vận dụng kiến thức, kỹ năng của các môn học theo chương trình giáo dục phổ thông hiện hành như sau:

Môn Vật lý

Có thể khai thác các chủ đề giáo dục STEM dựa trên vận dụng kiến thức, kỹ năng của môn Vật lý như sau:

Lớp	Chủ đề thực tiễn	Kiến thức, kỹ năng môn Vật lý
6	Chế tạo cân lò xo	Bài 9. Lực đàn hồi
	Chế tạo máy tập thể dục	Bài 10. Lực kéo – Phép đo lực – Trọng lực và trọng lượng
	Chế tạo máy nâng	Bài 13. Máy cơ đơn giản Bài 14. Mặt phẳng nghiêng Bài 15. Đòn bẩy Bài 16. Ròng rọc
	Chế tạo Rơ-le nhiệt đóng mạch điện	Bài 18. Sự nở vì nhiệt của chất rắn

7	Thiết kế hệ thống gương quan sát trên các cung đường	Chương 1. Quang học Các bài: từ bài 5 đến bài 8
	Xây dựng mô hình nhà chống tiếng ồn	Bài 15: Chống ô nhiễm tiếng ồn
	Chế tạo các hệ thống điều khiển bằng dòng điện với nguồn pin	Chương 3. Điện học Các bài: từ bài 19 đến bài 29
8	Chế tạo mô hình máy nâng thủy lực	Bài 7. Áp suất Bài 8. Áp suất chất lỏng– Bình thông nhau
	– Chế tạo phao bơi – Chế tạo nhà chống lũ	Bài 10. Lực đẩy Ác-si-mét Bài 11. Thực hành nghiệm lại định luật Ác si mét Bài 12. Sự nổi
	Chế tạo bếp đun củi tiết kiệm	Bài 22. Dẫn nhiệt Bài 23. Đối lưu–Bức xạ nhiệt
9	Chế tạo các thiết bị cảnh báo, bảo vệ, điều khiển bằng điện	Bài 4. Đoạn mạch mắc nối tiếp Bài 5. Đoạn mạch mắc song song
	Chế tạo máy xạc nam châm	Bài 25. Chế tạo nam châm vĩnh cửu
	Chế tạo máy phát điện gió	Bài 34. Máy phát điện xoay chiều
10	Chế tạo máy vắt quần áo	Bài 14. Lực hướng tâm
	Chế tạo máy bắn bóng để tập luyện	Bài 15. Chuyển động của vật ném ngang
	– Chế tạo thiết bị khuếch đại lực – Chế tạo cân đòn	Bài 18. Cân bằng của vật rắn có trục quay cố định
11	– Chế tạo mạch tụ khuếch đại điện áp	Bài 7. Tụ điện Bài 8. Năng lượng điện trường
	–Chế tạo pin điện hóa đơn giản –Chế tạo các mạch điều khiển	Chương 2. Dòng điện không đổi Các bài: từ bài 11 đến bài 15
	– Chế tạo thiết bị điều khiển – Chế tạo thiết bị dùng pin Mặt trời	Bài 23. Dòng điện trong bán dẫn
	Chế tạo kính viễn vọng	Bài 54. Kính thiên văn
12	–Thiết kế mô hình chống ồn cho các công trình xây dựng, giao thông	Bài 11. Đặc trưng sinh lí của âm
	Chế tạo máy sạc pin điện hóa đơn giản	Bài 16. Truyền tải điện năng, máy biến áp
	Chế tạo mô hình nhà tự làm mát	Bài 27. Tia hồng ngoại, tử ngoại

Chế tạo các hệ thống cảnh báo dùng cảm biến hồng ngoại	Bài 31. Hiện tượng quang điện trong
Chế tạo hệ thống điều khiển sử dụng tia Laze	Bài 34. Sơ lược về tia Laze

Môn Hoá học

Có thể khai thác các chủ đề giáo dục STEM dựa trên vận dụng kiến thức, kĩ năng của môn Hoá học như sau:

Lớp	Chủ đề thực tiễn	Kiến thức, kĩ năng môn Hoá học
8	Bong bóng bay phục vụ các lễ hội	Bài 31. Tính chất và ứng dụng của khí hydrogen Bài 33. Điều chế khí hydrogen
	Sự biến đổi chất	Bài 12. Sự biến đổi chất Bài 14. Thực hành Dấu hiệu của hiện tượng hoá học
9	Điều chế nước hoa quả có ga	Bài 3. Tính chất hoá học của acid Bài 28. Các oxide của carbon Bài 29. Carbonic acid và muối cacbonate
	Điều chế nước trái cây lên men	Bài 44. Rượu ethylic Bài 50. Glucose
	Điều chế giấm trái cây (chuối, táo)	Bài 45. Acetic acid
10	Bảng tuần hoàn cho người khiếm thị	Bài 7. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học Bài 8. Sự biến đổi tuần hoàn tính chất các nguyên tố
	Điều chế nước tẩy Javel tại nhà	Bài 24. Sơ lược về hợp chất có oxygen của chloride
11	Điều chế chỉ thị màu tự nhiên	Bài 3. Sự điện li của nước – pH – Chất chỉ thị acid–base
	Bình chữa cháy mini	Bài 16. Hợp chất của carbon
	Điều chế nước trái cây lên men	Bài 40. Alcohol
	Điều chế giấm trái cây (chuối, táo)	Bài 45. Carboxylic acid
12	Điều chế xà phòng handmade	Bài 1. Ester Bài 2. Lipid Bài 3. Khái niệm về xà phòng và chất tẩy rửa tổng hợp
	Mạ điện	Bài 18. Tính chất của kim loại và dãy điện hoá kim loại Bài 21. Điều chế kim loại Bài 22. Luyện tập tính chất của kim loại
	Sản xuất cơm rượu	Bài 6. Glucose

Môn Công nghệ

Có thể khai thác các chủ đề giáo dục STEM dựa trên vận dụng kiến thức, kĩ năng của môn Công nghệ như sau:

Lớp	Chủ đề thực tiễn	Kiến thức, kĩ năng môn Công nghệ
6	Mô hình căn phòng ngăn nắp	Bài 8: Sắp xếp đồ đạc hợp lí trong nhà ở Bài 9: Thực hành sắp xếp đồ đạc hợp lí trong nhà ở
	Sản xuất dưa bắp cải bằng công nghệ nén	Bài 18: Các phương pháp chế biến thực phẩm
7	Dụng cụ ươm mầm mini	Bài 17: Thực hành: Xử lí hạt giống bằng nước ấm Bài 18: Thực hành xác định sức nảy mầm và tỉ lệ nảy mầm của hạt giống
8	Mô hình nhà đơn giản Cánh tay robot Thiết kế mô hình mạch điện chiếu sáng mini	Bài 15: Bản vẽ nhà Bài 16: Đọc bản vẽ nhà đơn giản Bài 29: Truyền chuyển động Bài 30: Biến đổi chuyển động Bài 59: Thực hành thiết kế mạch điện
9	Mô hình hệ thống chiếu sáng mini	Bài 10: Lắp mạch điện một công tắc ba cực điều khiển hai đèn Bài 11: Lắp đặt dây dẫn của mạng điện trong nhà
10	Sản xuất thức uống bổ dưỡng	Bài 44: Chế biến lương thực, thực phẩm Bài 45: Chế biến xiro từ quả
11	Mô hình ngôi nhà điều nhiệt	Bài 11: Bản vẽ xây dựng Bài 12: Thực hành bản vẽ xây dựng
12	Mạch điện tử điều khiển tưới cây tự động	Bài 13: Khái niệm mạch điện tử điều khiển Bài 14: Mạch điện tử điều khiển tín hiệu

Môn Toán

Nếu xét riêng các chủ đề giáo dục STEM nghiêng về tri thức Toán, có thể có chủ đề có tính liên xuyên môn **STEM** hoặc khuyết yếu tố Khoa học nên là **_TEM** như sau:

Lớp	Chủ đề thực tiễn	Kiến thức, kĩ năng môn Toán
6	Giác ké xoay	Bài Góc, Số đo góc
7	Ê-ke giấy	Bài Góc vuông
	Bộ trụ thống kê	Bài Biểu đồ thống kê
	Cân lò xo	Bài Hàm số (hàm $y=ax$)
	Dây phơi áo ròng rọc	Đại lượng tỉ lệ nghịch
8	Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị	Chương Hình lăng trụ đứng
	Mũ sinh nhật	Chương Hình chóp đều
9	Nón dạ Noel	Bài Hình nón
	Bóng cầu	Bài Hình cầu
	Thước tìm tâm	Bài Sự xác định đường tròn–Tính chất đối xứng của đường tròn
10	Đèn pha mini	Bài Parabol
	Bếp năng lượng para	Bài Parabol
	Kệ treo đa giác	Chương Vector
11	Kính tiềm vọng	Phép đối xứng trục
	Thước vẽ truyền	Phép vị tự
12	Hộp bảo quản sữa tươi	Chương Khối đa diện
	Chậu cây để bàn	Bài Khái niệm về mặt tròn xoay Bài tích phân

Môn Tin học

Có thể khai thác các chủ đề giáo dục STEM dựa trên vận dụng kiến thức, kĩ năng của môn tin học như sau

Lớp	Chủ đề thực tiễn	Kiến thức, kĩ năng môn Tin học
6	Tạo bộ đồ vệ sinh máy tính	Bài 4. Máy tính và phần mềm máy tính
	Âm dương lịch Biên tập tài liệu tự học	Chương V. Soạn thảo văn bản
7	Phân loại cây trong rừng Điều tra xã hội học Điều tra dân số	Bài đọc thêm: Sự kì diệu của số Pi Bài 8. Sắp xếp và lọc dữ liệu Bài 9. Trình bày dữ liệu bằng biểu đồ
8	Gậy thông minh hỗ trợ người khiếm thị Đèn đường tự bật tắt	Bài 6. Câu lệnh điều kiện Bài 7. Câu lệnh lặp
9	Xây dựng website quảng bá du lịch địa phương Xây dựng website giới thiệu sản phẩm thủ công địa phương Cẩm nang online cho thiếu niên	Bài 2. Mạng thông tin toàn cầu Internet Thực hành tạo trang web đơn giản Bài 6. Bảo vệ thông tin máy tính Bài 7. Tin học và xã hội
	Trường teen công nghệ Tạo clips quảng cáo sản phẩm địa phương trên youtube	Chương III. Phần mềm trình chiếu. Bài 14. Làm quen với phần mềm tạo ảnh động. Bài đọc thêm 9: Làm quen với phần mềm ghi âm và xử lí âm thanh
10	Bộ đồ vệ sinh máy tính Biên tập tài liệu tự học Xây dựng website quảng bá du lịch địa phương Xây dựng website giới thiệu sản phẩm thủ công địa phương	Kiến thức lớp 10, 11 là một sự phát triển kiến thức tin học cấp THCS, do đó chủ đề THCS có thể được thực hiện ở THPT với mức độ yêu cầu cao hơn về khả năng vận dụng kiến thức, kĩ năng trong việc giải quyết vấn đề thực tế.
11	Gậy thông minh hỗ trợ người khiếm thị Đèn đường tự bật tắt Robot tự dò đường Cánh tay robot	
12	Xây dựng website cho tổ chức Cẩm nang online cho thiếu niên	Chương II. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Môn Sinh học

Trong chương trình giáo dục phổ thông hiện hành, có thể khai thác các chủ đề giáo dục STEM dựa trên vận dụng kiến thức, kỹ năng của môn Sinh học như sau:

Lớp	Chủ đề thực tiễn	Kiến thức, kỹ năng môn Sinh học
6	Thiết kế hệ thống tưới nhỏ giọt	Bài 11. Sự hút nước và muối khoáng của rễ
	Hoa cầu vồng	Bài 17. Vận chuyển các chất trong thân
	Vẽ tranh từ lá cây	Bài 19. Đặc điểm bên ngoài của lá
7	Xây dựng khóa phân loại Sâu bọ	Bài 27. Đa dạng và đặc điểm chung của Lớp Sâu bọ
	Làm tranh từ vỏ ốc	Bài 29. Đặc điểm chung và vai trò của Ngành Thân mềm
8	Xây dựng mô hình hệ tuần hoàn	Bài 16. Tuần hoàn máu và lưu thông bạch huyết Bài 17. Tim và mạch máu
	Thiết kế thực đơn dinh dưỡng cho gia đình	Bài 36. Tiêu chuẩn ăn uống. Nguyên tắc lập khẩu phần Bài 37. Thực hành: Phân tích một khẩu phần ăn cho trước
9	Xây dựng mô hình DNA	Bài 15. ADN
	Thiết kế máy lọc bụi cho gia đình	Bài 54–55. Ô nhiễm môi trường
10	Xây dựng qui trình làm kim chi tại nhà	Bài 22. Sinh trưởng, chuyển hóa vật chất và năng lượng ở vi sinh vật Bài 23. Quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật Bài 24. Thực hành: lên men Êtilic và Lactic
	Thiết kế thùng ủ rác hữu cơ	Bài 23. Quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật Bài 27. Các yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật
11	Thiết kế hệ thống mái che tự động cho vườn lan	Bài 10. Ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp
	Thiết kế bàn tay thông minh hỗ trợ người khiếm thính	Bài 26–27. Cảm ứng ở động vật
12	Thiết kế hệ sinh thái thu nhỏ	Bài 42. Hệ sinh thái Bài 43. Trao đổi vật chất trong hệ sinh thái
	Xây dựng mô hình trồng cây chống sạt lở	Bài 46. Thực hành: Quản lí và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên

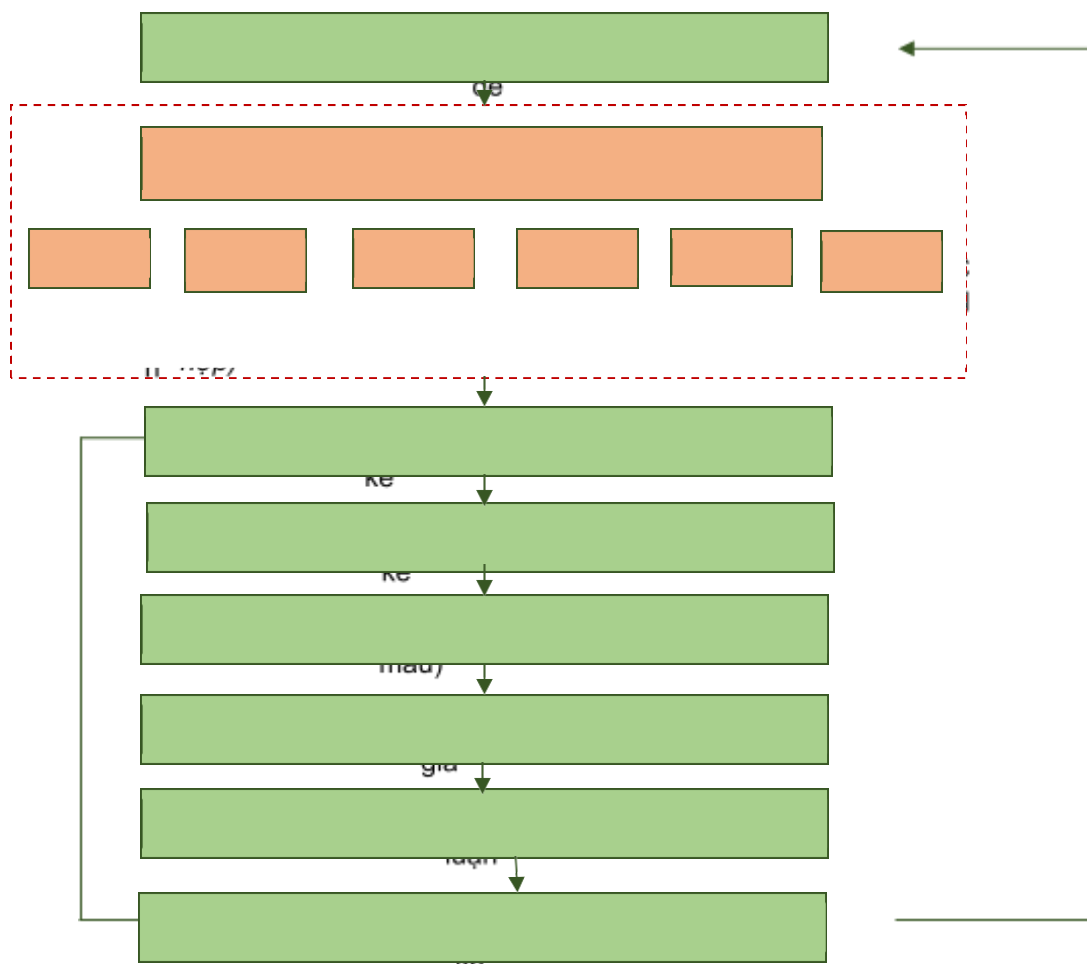
3. Xây dựng kế hoạch dạy học chủ đề/ bài học STEM

3.1. Tiến trình dạy học chủ đề/ bài học STEM

Mỗi bài học STEM trong chương trình giáo dục phổ thông đề cập đến một vấn đề tương đối trọn vẹn, đòi hỏi học sinh phải học và sử dụng kiến thức thuộc các môn học trong chương trình để sử dụng vào giải quyết vấn đề đó. Tiến trình mỗi bài học STEM được thực hiện phỏng theo quy trình kỹ thuật, trong đó việc "Nghiên cứu kiến thức nền" (background research) trong tiến trình dạy học mỗi bài học STEM chính là việc học để chiếm lĩnh nội dung kiến thức trong chương trình giáo dục phổ thông tương ứng với vấn đề cần giải quyết trong bài học, trong đó học sinh là người chủ động nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu bổ trợ, tiến hành các thí nghiệm theo chương trình học (nếu có) dưới sự hướng dẫn của giáo viên; vận dụng kiến thức đã học để đề xuất, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề; thực hành thiết kế, chế tạo, thử nghiệm mẫu; chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh thiết kế. Thông qua quá trình học tập đó, học sinh được rèn luyện nhiều kỹ năng để phát triển phẩm chất, năng lực.

Tiến trình mỗi bài học STEM được thực hiện phỏng theo quy trình kỹ thuật (Hình 5), trong đó việc "Nghiên cứu kiến thức nền" (background research) trong tiến trình dạy học mỗi bài học STEM chính là việc học để chiếm lĩnh nội dung kiến thức trong chương trình giáo dục phổ thông tương ứng với vấn đề cần giải quyết trong bài học, trong đó học sinh là người chủ động nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu bổ trợ, tiến hành các thí nghiệm theo chương trình học (nếu có) dưới sự hướng dẫn của giáo viên; vận dụng kiến thức đã học để đề xuất, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề; thực hành thiết kế, chế tạo, thử nghiệm mẫu; chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh thiết kế. Thông qua quá trình học tập đó, học sinh được rèn luyện nhiều kỹ năng để phát triển phẩm chất, năng lực.

Tiến trình bài học STEM là sự kết hợp giữa tiến trình khoa học và chu trình thiết kế kỹ thuật. Mặc dù vậy, các "bước" trong quy trình không được thực hiện một cách tuyến tính (hết bước nọ mới sang bước kia) mà có những bước được thực hiện song hành, tương hỗ lẫn nhau. Cụ thể là việc "Nghiên cứu kiến thức nền có thể được" được thực hiện đồng thời với "Đề xuất giải pháp"; "Chế tạo mô hình" cũng có thể được thực hiện đồng thời với "Thử nghiệm và đánh giá", trong đó bước này vừa là mục tiêu vừa là điều kiện để thực hiện bước kia.



Hình 5: Tiến trình bài học/ chủ đề STEM

Hoạt động 1: Xác định vấn đề

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 học tập 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; phát hiện vấn đề/ nhu cầu.**

Cần xác định rõ mục tiêu của hoạt động này là tìm hiểu, thu thập thông tin, "giải mã công nghệ" để từ đó học sinh có hiểu biết rõ ràng về một tình huống thực tiễn; nguyên lý hoạt động của một thiết bị công nghệ hoặc một quy trình công nghệ; xác định được vấn đề cần giải quyết hoặc đòi hỏi của thực tiễn theo nhiệm vụ được giao; xác định rõ tiêu chí của sản phẩm phải hoàn thành.

– **Nội dung: Tìm hiểu về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ; đánh giá về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ...**

Với mục tiêu nói trên, nội dung của hoạt động này chủ yếu là tìm tòi, khám phá tình huống/hiện tượng/quá trình trong thực tiễn; tìm hiểu quy trình công nghệ; nghiên cứu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của thiết bị công nghệ. Tùy vào điều kiện cụ thể mà hoạt động này được tổ chức theo các hình thức khác nhau: nghiên cứu qua tài liệu khoa học (kênh chữ, hình, tiếng); khảo sát thực địa (tham quan, dã ngoại); tiến hành thí nghiệm nghiên cứu.

Cùng một nội dung, tùy vào điều kiện, có thể tổ chức cho học sinh hoạt động ở trên lớp hoặc ngoài thực tiễn. Ví dụ: Cùng một yêu cầu nghiên cứu quy trình chăn nuôi có thể được tổ chức cho học sinh hoạt động trên lớp thông qua video hoặc tài liệu in; cũng có thể tổ chức cho học sinh đến tham quan thực tế tại một trại chăn nuôi; cũng có thể yêu cầu học sinh tìm hiểu tại chính gia đình mình.

Vấn đề quan trọng là giáo viên phải giao cho học sinh thật rõ ràng yêu cầu thu thập thông tin gì và làm gì với thông tin thu thập được. Để thực hiện hoạt động này có hiệu quả, yêu cầu học sinh hoạt động cá nhân hết sức quan trọng, sau đó mới tổ chức để học sinh trình bày, thảo luận về những gì mình thu thập được kèm theo ý kiến của cá nhân học sinh về những thông tin đó (trong nhóm, trong lớp).

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Các mức độ hoàn thành nội dung (Bài ghi chép thông tin về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ; đánh giá, đặt câu hỏi về hiện tượng, sản phẩm, công nghệ).

Yêu cầu về sản phẩm (của hoạt động này) mà học sinh phải hoàn thành là những thông tin mà học sinh thu thập được từ việc tìm hiểu thực tiễn; ý kiến của cá nhân học sinh về hiện tượng/quá trình/tình huống thực tiễn hoặc quy trình, thiết bị công nghệ được

giao tìm hiểu. Những thông tin và ý kiến cá nhân này có thể sai hoặc không hoàn thiện ở các mức độ khác nhau. Giáo viên có thể và cần phải dự đoán được các mức độ hoàn thành của sản phẩm này để định trước phương án xử lý phù hợp.

– **Cách thức tổ chức hoạt động:** 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).

– **Đánh giá:** Trên cơ sở các sản phẩm của cá nhân và nhóm học sinh, giáo viên đánh giá, nhận xét, giúp học sinh nêu được các câu hỏi/vấn đề cần tiếp tục giải quyết, xác định được các tiêu chí cho giải pháp (sản phẩm khoa học hoặc sản phẩm kỹ thuật) cần thực hiện để giải quyết vấn đề đặt ra. Từ đó định hướng cho hoạt động tiếp theo của học sinh.

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

Trong hoạt động này, học sinh thực hiện hoạt động học tích cực, tự lực dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Trong bài học STEM sẽ không còn các "tiết học" thông thường mà ở đó giáo viên "giảng dạy" kiến thức mới cho học sinh. Thay vào đó, học sinh tự tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức để 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.

– **Mục tiêu:** Mục tiêu của hoạt động này là trang bị cho học sinh kiến thức, kỹ năng theo yêu cầu cần đạt của chương trình giáo dục phổ thông.

– **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.*

Về bản chất, nội dung của hoạt động này là học kiến thức mới của chương trình các môn học cần sử dụng để xây dựng và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra. Học sinh được hướng dẫn nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu bổ trợ, làm thực hành, thí nghiệm để chiếm lĩnh kiến thức và rèn luyện kỹ năng theo yêu cầu cần đạt của chương trình. Các nhà trường, giáo viên sử dụng khung thời gian dành cho việc thực hiện nội dung này của chương trình để tổ chức hoạt động học của học sinh theo phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực; tăng cường hướng dẫn học sinh tự lực nghiên cứu sách giáo khoa và tài liệu bổ trợ để tiếp nhận và vận dụng kiến thức (ngoài thời gian trên lớp), dành

nhiều thời gian trên lớp để tổ chức cho học sinh báo cáo, thảo luận, làm thực hành, thí nghiệm để nắm vững kiến thức và phát triển các kỹ năng.

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** 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).

Sản phẩm mà mỗi học sinh phải hoàn thành khi nghiên cứu sách giáo khoa và tài liệu bổ trợ là những kiến thức cơ bản (số liệu, dữ liệu, khái niệm, định nghĩa, định luật...), lời giải cho những câu hỏi, bài tập mà giáo viên yêu cầu, kết quả thí nghiệm, thực hành theo yêu cầu của chương trình; nội dung đã thống nhất của nhóm; nhận xét, kết luận của giáo viên về kiến thức, kỹ năng cần nắm vững để sử dụng.

Để hoàn thành sản phẩm của một chủ đề STEM có thể cần nhiều bài học trong chương trình với nhiều đơn vị kiến thức, bao gồm cả các kiến thức, kỹ năng đã biết (trong môn học triển khai dự án STEM và các môn học có liên quan).

– **Cách thức tổ chức hoạt động:** 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 HS đề xuất giải pháp/thiết kế mẫu thử nghiệm.

- **Đánh giá:** Căn cứ vào sản phẩm học tập của học sinh và các nhóm học sinh, giáo viên tổ chức cho học sinh báo cáo, thảo luận; đồng thời nhận xét, đánh giá, “chốt” kiến thức, kỹ năng để học sinh ghi nhận và sử dụng.

Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp

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. Dưới sự trao đổi, góp ý của các bạn và giáo viên, học sinh tiếp tục hoàn thiện (có thể phải thay đổi để bảo đảm khả thi) bản thiết kế trước khi tiến hành chế tạo, thử nghiệm.

– **Mục tiêu:** Đề xuất và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề; hoàn thành sản phẩm theo nhiệm vụ đặt ra.

– **Nội dung:** Trình bày, giải thích, bảo vệ giải pháp/thiết kế để lựa chọn và hoàn thiện.

Đối với các chủ đề STEM yêu cầu học sinh nghiên cứu và trả lời một câu hỏi khoa học (quy trình làm sữa chua/dưa muối/xử lý dư lượng thuốc trừ sâu), hoạt động của học

sinh gồm: đề xuất giả thuyết khoa học - rút ra hệ quả có thể kiểm chứng - thiết kế phương án thí nghiệm kiểm chứng - tiến hành thí nghiệm, thu thập số liệu - xử lý số liệu thí nghiệm - rút ra kết luận (công bố quy trình).

Đối với các chủ đề STEM yêu cầu học sinh hoàn thành một sản phẩm kỹ thuật (cái bè nổi/cái túi khí), hoạt động học sinh gồm: đề xuất các giải pháp - chọn giải pháp khả thi - thiết kế mẫu thử nghiệm - thử nghiệm và đánh giá - hoàn thiện mẫu thiết kế (công bố sản phẩm).

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Giải pháp/bản thiết kế được lựa chọn/hoàn thiện.

Có nhiều sản phẩm trung gian trong quá trình thực hiện hoạt động của học sinh. Giáo viên cần dự kiến các mức độ có thể của giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề; phương án thí nghiệm/thiết kế mẫu thử nghiệm để chuẩn bị cho việc định hướng học sinh thực hiện có hiệu quả.

– **Cách thức tổ chức hoạt động:** Giáo viên giao nhiệm vụ (Nêu rõ yêu cầu HS 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 HS lựa chọn giải pháp/thiết kế mẫu thử nghiệm.

- **Đánh giá:** Theo từng bước trong quy trình hoạt động, giáo viên cần tổ chức cho học sinh/nhóm học sinh trao đổi, thảo luận để lựa chọn hướng đi phù hợp. Sản phẩm cuối cùng được học sinh/nhóm học sinh trình bày để giáo viên đánh giá, nhận xét, góp ý hoàn thiện.

Hoạt động 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 đảm bảo mẫu chế tạo là khả thi.

– **Mục đích:** Chế tạo và thử nghiệm mẫu thiết kế.

– **Nội dung:** Lựa chọn dụng cụ/thiết bị thí nghiệm; chế tạo mẫu theo thiết kế; thử nghiệm và điều chỉnh.

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật... đã chế tạo và thử nghiệm, đánh giá.

– **Cách thức tổ chức hoạt động:** 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.

Hoạt động 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 đích:** Trình bày, chia sẻ, đánh giá sản phẩm nghiên cứu.

– **Nội dung:** Trình bày và thảo luận.

– **Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:** Dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật... đã chế tạo được + Bài trình bày báo cáo.

– **Cách thức tổ chức hoạt động:** Giáo viên giao nhiệm vụ (mô tả rõ yêu cầu và sản phẩm trình bày); Học sinh báo cáo, thảo luận (bài báo cáo, trình chiếu, video, dụng cụ/thiết bị/mô hình/đồ vật đã chế tạo...) theo các hình thức phù hợp (trưng bày, triển lãm, sân khấu hóa); Giáo viên đánh giá, kết luận, cho điểm và định hướng tiếp tục hoàn thiện.

Phần 3.

TỔ CHỨC DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ DẠY HỌC CÁC CHỦ ĐỀ STEM THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC

1. Một số phương pháp dạy học hiệu quả trong giáo dục STEM

1.1. Phương pháp 1: Dạy học dựa trên vấn đề

Đây là cách tiếp cận giảng dạy trong đó học sinh được giáo viên trình bày một vấn đề xác thực với cấu trúc lỏng lẻo, và học sinh cần phải xác định các em đã biết những gì về vấn đề này và các em cần biết gì. Thông thường, giáo viên trình bày một câu hỏi định hướng mà học sinh có thể tham chiếu đến trong suốt bài học, và câu hỏi này nhắc nhở các em lí do căn bản vì sao các em cần giải quyết vấn đề. Sau khi được trình bày vấn đề, định nghĩa nó, và tạo ra các vấn đề học tập, học sinh tiếp tục giải quyết các vấn đề học tập, và sau đó xây dựng một giải pháp tiềm tàng và củng cố nó với các bằng chứng.

Thông thường, học sinh học tập theo nhóm nhỏ để giải quyết vấn đề. Điều này cho phép học sinh thực hành làm việc hợp tác. Từng học sinh phải hỗ trợ tìm ra giải pháp, sau đó cùng nhau làm việc theo nhóm để đánh giá từng giải pháp và xác định đâu là giải pháp tốt nhất.

Trong học tập dựa trên vấn đề, không có một câu trả lời đúng cho vấn đề. Thay vì làm việc hướng tới một câu trả lời “đúng”, học sinh thực hành các kỹ năng tư duy phân biện và phát triển các giải pháp riêng của mình.

1.2. Phương pháp 2: Dạy học tìm tòi khám phá theo mô hình 5E

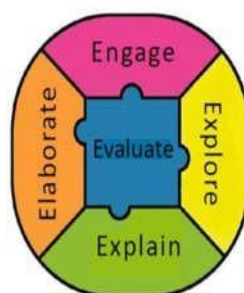
– Dạy học khám phá theo mô hình 5E được Bybee và các cộng sự giới thiệu. 5E viết tắt của 5 từ bắt đầu bằng chữ E trong tiếng Anh: Engage (Lôi cuốn), Explore (khám phá), Explain (Giải thích), Elaborate (Mở rộng -củng cố), và Evaluate (Đánh giá). Phương pháp 5E dựa trên thuyết kiến tạo (constructivism) của quá trình học, theo

đó

học sinh xây dựng các kiến thức mới dựa trên các kiến thức hoặc trải nghiệm đã biết trước đó.

Các giai đoạn của phương pháp 5E cụ thể như sau:

1. **Giai đoạn Engage (Lôi cuốn):** Giáo viên / hoạt động học tập đề cập tới kiến thức đã có của HS và khiến họ muốn tham gia vào tìm hiểu kiến thức mới thông qua một số hoạt động nhỏ nhằm kích thích sự tò mò mà gợi ra những kiến thức đã có từ trước. Các hoạt động nên tạo được mối liên kết giữa những kinh nghiệm học tập có được trong quá khứ và hiện tại, bộc lộ được những quan niệm đã có từ trước, và sắp xếp được những suy nghĩ của học sinh.



The 5E model
(Bybee and colleagues)

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., and N. Landes. 2006. The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications. Colorado Springs: BSCS. www.bscs.org/curriculumdevelopment/features/bcs5es.html

2. **Giai đoạn Explore (Khám phá):** Cung cấp cho học sinh các hoạt động cơ sở làm nền tảng mà ở đó các quan niệm hiện tại (ví dụ: quan niệm sai lầm...), các quá trình, các kỹ năng được thể hiện và sự thay đổi về mặt quan niệm được diễn ra dễ dàng. HS thực hiện các hoạt động trong phòng thí nghiệm qua đó giúp HS vận dụng các kiến thức đã biết để tự tạo ra các ý tưởng mới, giải thích được các câu hỏi và các khả năng có thể xảy ra, và tự thiết kế và tiến hành các khảo sát.

3. **Giai đoạn Explain (Giải thích):** Tập trung sự chú ý của học sinh vào các khía cạnh cụ thể các pha trước và cung cấp các cơ hội để chứng minh các hiểu biết thuộc về quan niệm, kỹ năng xử lý hoặc hành vi. Ở pha này cũng đồng thời cung cấp cơ hội cho giáo viên để có thể đưa ra trực tiếp các quan niệm, quá trình hoặc kỹ năng. HS giải thích sự hiểu biết của họ về các quan niệm đó. Sự giải thích từ giáo viên hoặc từ giáo trình có thể giúp họ hiểu sâu hơn, chính xác hơn.

4. **Giai đoạn Elaborate (Mở rộng- củng cố):** Giáo viên đưa ra các thử thách và mở rộng những hiểu biết thuộc về khái niệm và các kỹ năng của học sinh. Thông qua các thí nghiệm, các trải nghiệm mới, học sinh phát triển sâu hơn và rộng hơn sự hiểu biết, có thêm các thông tin và đạt được các kỹ năng tương ứng. Học sinh áp dụng các hiểu biết của họ về các khái niệm bằng cách tiến hành các hoạt động bổ sung.

5. **Giai đoạn Evaluate (đánh giá):** khuyến khích học sinh tiếp cận các hiểu biết và khả năng của họ và cung cấp cơ hội cho giáo viên đánh giá tiến trình của học sinh trên con đường đạt được các mục tiêu học tập đề ra. Đánh giá không phải là một giai đoạn nằm độc lập ở cuối cùng mà song hành với tất cả 4 pha còn lại.

Trong một số tài liệu, người ta bổ sung một giai đoạn nữa vào trở **thành phương pháp dạy học 6E** được sử dụng phù hợp hơn cho việc tổ chức dạy học các bài học STEM, đó là **giai đoạn Engineer (chế tạo)**. Giai đoạn Engineer này ngay sau giai đoạn 3 Explain. Ở đó học sinh được vận dụng các kiến thức kỹ năng đã được học vào chế tạo các sản phẩm phục vụ các nhu cầu thực tiễn.

Ngoài các phương pháp dạy học trên, có thể vận dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học khác một cách linh hoạt trong bài học/chủ đề STEM để phát triển năng lực phẩm chất cho học sinh.

1.3. Phương pháp 3: Dạy học dựa trên thiết kế

Trong học tập qua thiết kế, các học sinh được giáo viên trình bày một vấn đề xác thực có cấu trúc lỏng lẻo, nhưng thay vì xây dựng một giải pháp mang tính nhận thức, các em cần phải thiết kế/nghĩ ra một sản phẩm giúp giải quyết vấn đề. Điều này đòi hỏi học sinh phải làm việc để trả lời các câu hỏi hoặc giải quyết các vấn đề. Những vấn đề này thường được rút ra từ cộng đồng xung quanh các em, và học sinh thường có cơ hội xác định một vấn đề nhỏ cụ thể mà các em muốn tập trung vào.

Học tập qua thiết kế được dựa trên nền tảng của việc học đi đôi với hành. Nó không liên quan tới việc lặp lại hoặc tạo ra mô hình của một cái đã có sẵn; thay vào đó, nó hướng tới những giải pháp sơ khai do học sinh xây dựng để giải quyết những vấn đề mà đã được giải quyết bởi những người khác trước đó.

1.4. Phương pháp 4: Học tập dựa trên thách thức

Đây là một trải nghiệm học tập hợp tác, trong đó giáo viên và học sinh cùng làm việc để học hỏi về những vấn đề thú vị, đề xuất giải pháp đối với các vấn đề phức tạp trong thế giới thực, và hành động. Cách tiếp cận này đòi hỏi học sinh suy nghĩ về việc học tập cũng như tác động từ hành động của các em, và trình bày các giải pháp cho người nghe. Khi thiết kế lớp học theo phương pháp học tập dựa trên thách thức, giáo viên phải khuyến khích học sinh làm việc theo nhóm hợp tác, sử dụng công nghệ phổ

biến trong đời sống hàng ngày, giải quyết các vấn đề trong thế giới thực thông qua sử dụng một phương pháp đa ngành, chia sẻ kết quả với cộng đồng và suy ngẫm.

Học tập dựa trên thách thức tích hợp công nghệ vào trong quá trình học tập. Mục tiêu của phương pháp này là để giúp học sinh tìm ra những giải pháp trong thế giới thực đối với các vấn đề, chứ không chỉ là một bài tập về tư duy phản biện.

1.5. Phương pháp 5: Dạy học dự án

Dạy học dự án khá quen thuộc với giáo viên phổ thông. Đây là phương pháp dạy học trong đó giáo viên tổ chức học sinh thực hiện một dự án học tập. Với các bài học STEM gắn với quy trình thiết kế kỹ thuật, giáo viên nên vận dụng phương pháp dạy học dự án để tổ chức. Các bước tổ chức dạy học dự án đã được nhiều tác giả mô tả, cơ bản gồm có các bước sau:



Hình 6. Các bước thực hiện dạy học dự án¹

Dạy học dự án là phương pháp dạy học tích cực rất phù hợp để tổ chức dạy học các chủ đề/ bài học STEM đòi hỏi chế tạo sản phẩm. Không gian thực hiện các nhiệm vụ dự

¹Andi Stix and Frank Hrbek: Teachers as Classroom Coaches, ASCD books, 2006.

án thường mở và kéo dài vượt thời gian trong khuôn khổ tiết học. Để thực hiện được cần có sự bố trí hợp lý thời gian trên lớp và thời gian ở nhà.

Trong **phương pháp** học tập theo dự án, học sinh giải quyết một vấn đề, nhưng trọng tâm là sản phẩm mà học sinh cần phải tạo ra.

Học tập theo dự án đòi hỏi học sinh làm việc để trả lời các câu hỏi hoặc giải quyết các vấn đề. Học sinh sau đó sẽ làm việc hướng tới dự án, vốn thường được đặt trong ngữ cảnh của một số loại vấn đề mà học sinh có khả năng nhận thấy muốn tham gia. Cũng giống như phương pháp học tập dựa trên vấn đề, có một câu hỏi định hướng việc học tập của học sinh trong phương pháp học tập theo dự án. Trong trường hợp này, một mục đích cơ bản của câu hỏi định hướng là giúp học sinh tập trung vào nội dung đang được học và vấn đề đang được giải quyết, thay vì chỉ tập trung vào bản thân dự án (**tạo ra sản phẩm**). Trong khi các thông số của sản phẩm đầu ra dự án được cung cấp cho học sinh ngay từ khi bắt đầu bài học, nhưng học sinh thường có được sự tự do đáng kể để xác định những đặc điểm của sản phẩm đầu ra, cũng như cách thức để đạt được. Khi kết thúc bài học theo phương pháp học tập qua dự án, học sinh thường tạo ra được sản phẩm **mong muốn**, từ đó đúc rút được một số kinh nghiệm, có thể bao gồm tạo ra một danh mục.

Với phương pháp học tập qua dự án, học sinh phải mở rộng các ý tưởng của mình và hoàn thành một dự án hoàn chỉnh, và phương pháp học tập này thường mất vài tuần.

2. Các hình thức tổ chức giáo dục STEM

Hiện nay, hầu hết các quốc gia trên thế giới không có môn học mang tên STEM cụ thể trong chương trình giáo dục phổ thông, giáo dục STEM không phải là một môn học, không phải là một phương pháp dạy học mà là một cách tiếp cận trong dạy học các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán. Giáo dục STEM thường được lồng ghép qua các hình thức như sinh hoạt câu lạc bộ khoa học, hoạt động ngoài giờ lên lớp hay được giảng dạy thông qua các môn Khoa học tự nhiên, Toán học và Công nghệ.

2.1. Giáo dục STEM thông qua hoạt động ngoài giờ lên lớp

Trên thế giới, các hoạt động giáo dục nhằm phát triển năng lực, sự sáng tạo, phẩm chất và kỹ năng, giáo dục sự nhân văn... được rất nhiều quốc gia quan tâm đặc biệt là các quốc gia tiếp cận chương trình giáo dục phổ thông theo hướng phát triển năng lực.

Một số quốc gia gọi đó là hoạt động giáo dục ngoài trời, hoạt động ngoài giờ lên lớp hay

hoạt động trải nghiệm... Các hoạt động này thường được xây dựng dựa trên các chủ đề rất đa dạng, một trong số đó liên quan đến khám phá thế giới tự nhiên, khoa học trái đất, tìm hiểu Công nghệ, Kỹ thuật... Tuy tên gọi, nội dung khác nhau nhưng nhìn chung các hoạt động trên đều hướng tới việc cung cấp cho học sinh các tình huống, bối cảnh đa dạng và phong phú đòi hỏi sự phát triển, vận dụng nhiều tri thức kỹ năng, cho phép học sinh tư duy sáng tạo và giải quyết vấn đề theo các cách khác nhau nhằm đạt được kết quả tốt hơn; cung cấp cho học sinh cơ hội sáng tạo, dám nghĩ, dám làm. Bên cạnh đó tại nhiều quốc gia, giáo dục không chỉ phó mặc cho nhà trường mà còn có sự tham gia của các cá nhân, tổ chức nhằm thúc đẩy sự chung tay góp sức của toàn xã hội trong việc chia sẻ sứ mệnh giáo dục. Đây là những điều kiện thuận lợi để giáo dục STEM cho học sinh.

Ở Việt Nam giáo dục STEM thông qua hoạt động ngoài giờ lên lớp được triển khai qua hai hoạt động chính là trải nghiệm và nghiên cứu khoa học

- Hoạt động trải nghiệm STEM

Trong hoạt động trải nghiệm STEM, học sinh được khám phá các thí nghiệm, ứng dụng khoa học, kỹ thuật trong thực tiễn đời sống. Qua đó, nhận biết được ý nghĩa của khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học đối với đời sống con người, nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM. Đây cũng là cách thức để thu hút sự quan tâm của xã hội tới giáo dục STEM.

Để tổ chức thành công các hoạt động trải nghiệm STEM, cần có sự tham gia, hợp tác của các bên liên quan như trường phổ thông, cơ sở giáo dục nghề nghiệp, các trường đại học, doanh nghiệp.

Trải nghiệm STEM còn có thể được thực hiện thông qua sự hợp tác giữa trường phổ thông với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp. Theo cách này, sẽ kết hợp được thực tiễn phổ thông với ưu thế về cơ sở vật chất của giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp.

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. Đây là hoạt động theo sở thích, năng khiếu của học sinh, diễn ra định kỳ, trong cả năm học.

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.

- Hoạt động nghiên cứu khoa học

Giáo dục STEM có thể được triển khai thông qua hoạt động nghiên cứu khoa học và tổ chức các cuộc thi sáng tạo khoa học kỹ thuật với nhiều chủ đề khác nhau thuộc các lĩnh vực robot, năng lượng tái tạo, môi trường, biến đổi khí hậu, nông nghiệp công nghệ cao...

Hoạt động này không mang tính đại trà mà dành cho những học sinh có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kỹ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Tổ chức tốt hoạt động sáng tạo khoa học kỹ thuật 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 được tổ chức thường niên.

2.2. Giáo dục STEM thông qua dạy học các môn thuộc về lĩnh vực STEM

- Mô hình giáo dục STEM qua dạy học các môn khoa học tự nhiên khá phổ biến trên thế giới, đặc biệt là ở nước Anh trong đó nội dung học tập của môn học được thiết kế thành các chủ đề STEM và được giảng dạy theo các cách khác nhau.

+ Chủ đề STEM được dạy trong một môn học duy nhất

Đây là mô hình ở dạng đơn giản nhất, tùy theo quy mô của chủ đề mà có thể được thiết kế để dạy trong một tiết hoặc nhiều tiết trong đó giáo viên sẽ phân chia thời gian để học sinh tham gia các hoạt động: thiết lập vấn đề; tìm kiếm các giải pháp hay cách thức để giải quyết vấn đề; thu thập thông tin, bằng chứng và cuối cùng là tổng kết, rút ra các kiến thức.

+ Chủ đề STEM được dạy trong nhiều môn học

Chủ đề STEM dạng này bao trùm nhiều hơn một môn học. Về bản chất, các môn học sử dụng chung một vấn đề, một bối cảnh. Các giáo viên dạy mỗi môn học khác

nhau

sẽ dạy chủ đề STEM như cách dạy chủ đề STEM trong một môn học duy nhất nhưng theo góc độ riêng của môn mình. Ví dụ như về chủ đề “Chất lượng nguồn nước”, giáo viên môn Hoá Học sẽ cho học sinh tìm hiểu dưới góc độ nghiên cứu về độ pH trong nước trong khi đó giáo viên môn Sinh học dạy học sinh theo định hướng STEM tập trung vào nghiên cứu loài sinh vật trong nguồn nước đó và ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước như thế nào hay giáo viên môn Địa lí có thể hướng dẫn học sinh tìm hiểu ở góc độ là nguồn nước bắt đầu từ đâu, cấu tạo địa chất có ảnh hưởng như thế nào tới nguồn nước...

+ Chủ đề STEM nhiều môn phối hợp

Chủ đề STEM dạng này khá phức tạp, nó có sự liên kết kiến thức giữa các môn rất chặt chẽ. Các môn học vẫn tiếp cận chủ đề theo góc độ kiến thức chuyên môn riêng của mình. Nhưng những nội dung được giải quyết trong môn học trước sẽ là tiền đề nối tiếp để dạy ở môn học sau. Các môn học phải được phối hợp với nhau để dạy những nội dung có tính chất gối nhau. Như trên đã đề cập, mô hình này đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa các môn học đảm bảo cho những gì học sinh được học ở môn này sẽ là tiền đề, điều kiện về kiến thức, kỹ năng để các em có thể học được ở môn tiếp theo. Thứ hai nó đòi hỏi sự phối hợp nhịp nhàng giữa các giáo viên phụ trách các môn học, bất kì một sự thay đổi nào về kiến thức, về thời gian... cũng làm hưởng đến mô hình.

3. Đánh giá trong giáo dục STEM

Đánh giá kết quả học tập là một thành tố không thể thiếu trong quá trình dạy học. Việc đánh giá chính xác, khách quan sẽ giúp giáo viên có được những thông tin để đưa ra những điều chỉnh phù hợp về phương pháp, về hình thức tổ chức dạy học nhằm nâng cao chất lượng dạy và học. Đánh giá kết quả học tập khách quan chính xác còn đem đến những tác động tích cực ở người học, giúp người học điều chỉnh thái độ, hành vi, nâng cao tinh thần trách nhiệm và tự chịu trách nhiệm với kết quả học tập của mình, từ đó kích thích hứng thú học tập, nâng cao hiệu quả học tập của người học. Trong dạy học định hướng giáo dục STEM, đánh giá càng có vai trò quan trọng và là vấn đề cốt lõi đảm bảo sự thành công cho một chương trình giáo dục STEM.

3.1. Nguyên tắc đánh giá

Đặc điểm của giáo dục STEM là định hướng sản phẩm, phương pháp giảng dạy là dạy học dựa trên dự án, học tập theo nhóm... Do vậy, việc đánh giá thường xuyên, đa dạng hóa các hình thức và công cụ đánh giá là rất cần thiết. Ở đây, giáo viên có thể đánh giá dựa trên các hoạt động trên lớp, đánh giá qua việc trình bày, báo cáo sản phẩm của người học... cần đảm bảo nguyên tắc kết hợp đánh giá của giáo viên với tự đánh giá và đánh giá lẫn nhau của học sinh.

- Đánh giá phải hướng tới sự phát triển phẩm chất và năng lực của học sinh thông qua mức độ đạt chuẩn kiến thức, kỹ năng, thái độ và các biểu hiện năng lực, phẩm chất của người học.

- Đánh giá không chỉ chú ý đến thành tích mà cần chú ý đến tính phát triển, đánh giá gắn liền với thực tiễn nghĩa là thay vì đánh giá tái hiện lại các kiến thức học từ sách vở thì cần phải đánh giá năng lực của người học, việc vận dụng các kiến thức được học vào thực tiễn cuộc sống. Không so sánh học sinh này với học sinh khác; coi trọng việc động viên, khuyến khích sự hứng thú, tính tích cực và vượt khó trong học tập, rèn luyện của học sinh; giúp học sinh phát huy năng khiếu cá nhân; đảm bảo kịp thời, công bằng, khách quan, không tạo áp lực cho học sinh.

3.2. Các yêu cầu đánh giá

Việc đánh giá kết quả học tập theo định hướng giáo dục STEM của học sinh cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- *Đánh giá quá trình học tập của học sinh:* Việc đánh giá người học phải được thực hiện trong suốt quá trình dạy học thay vì chỉ đánh giá sản phẩm cuối cùng. Việc đánh giá này sẽ giúp giáo viên thu thập được những thông tin phản hồi về nhận thức của người học, kết quả học tập qua từng giai đoạn, kết quả thực hiện từng nhiệm vụ học tập. Từ đó, giáo viên đưa ra những tác động sư phạm cần thiết điều khiển hoạt động học tập của người học nhằm đạt kết quả tốt nhất.

- *Nội dung đánh giá người học chú trọng về đánh giá năng lực và phẩm chất:* Đây là mục tiêu chính được đặt ra trong từng bài học theo định hướng đổi mới giáo dục. Trong đó, đánh giá năng lực nhằm xác định là khả năng thực hiện thành công hoạt động

trong một bối cảnh nhất định nhờ sự huy động tổng hợp các kiến thức, kỹ năng và các thuộc tính cá nhân khác của người học. Đánh giá phẩm chất nhằm xem xét người học ở cách ứng xử, tính tích cực, hứng thú học tập. Bên cạnh đó, xem xét những tính tốt thể hiện ở thái độ, hành vi ứng xử trong đạo đức, lối sống, ý thức pháp luật, niềm tin, tình cảm... của người học.

- *Đánh giá kết quả học tập cá nhân:* Điều này là bắt buộc vì theo quy chế đào tạo. Tuy nhiên, việc đánh giá kết quả học tập cá nhân giúp giáo viên đối chiếu tới mục tiêu dạy học mà giáo viên đã xây dựng cũng như phương pháp dạy học mà giáo viên đã sử dụng. Kết quả học tập cá nhân luôn có những tác động tới nhận thức, tư duy, tình cảm của người học.

- *Đánh giá kết quả học tập nhóm:* Dạy học định hướng giáo dục STEM bên cạnh ý nghĩa giúp người học liên kết được những kiến thức thuộc lĩnh vực STEM được học với thực tiễn cuộc sống. Biết được cách vận dụng kiến thức để đưa ra những giải pháp từ thực tiễn. Đây còn là cơ hội người học có thể phát triển những kỹ năng mềm như kỹ năng giao tiếp, kỹ năng hợp tác, kỹ năng làm việc nhóm... Việc đánh giá kết quả học tập nhóm thực chất là đánh giá sự phát triển những kỹ năng trên của người học trong quá trình học tập.

3.3. Gợi ý xây dựng công cụ đánh giá

Trong hoạt động thực tế của giáo viên, đánh giá đồng nghĩa với cho điểm, điều quyết định thành công hay thất bại trong trường học. Cách tiếp cận đánh giá điển hình này dẫn học sinh tới chỗ phải nỗ lực để đạt kết quả tốt trong bài thi nhằm có được điểm cao, thay vì phát triển những chiến lược học tập thông qua việc tự cải thiện và hiểu biết. Đánh giá học tập trong giáo dục STEM cần tập trung vào (i) kiến thức riêng rẽ của môn học STEM, (ii) kiến thức và kỹ năng tích hợp của các môn học STEM và các kỹ năng mềm (ví dụ kỹ năng tư duy phản biện và phân tích) của học sinh.

Các mức độ có thể được sử dụng để đánh giá trong giáo dục STEM gồm:

1. Sơ khai: Học sinh thể hiện kiến thức và kỹ năng sơ bộ liên quan tới nhiệm vụ học tập.
2. Hạn chế: Học sinh thể hiện kiến thức và kỹ năng hạn chế liên quan tới nhiệm vụ học tập.
3. Đang hình thành: Học sinh thể hiện mức độ đang hình thành đối với nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

4. **Đáng khen:** Học sinh thể hiện sự hiểu biết đầy đủ về nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

5. **Hoàn thành tốt:** Học sinh thể hiện mức độ thành thạo về nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

6. **Nêu gương:** Học sinh thể hiện mức độ thành thạo mới hoặc mức độ thành thạo của cá nhân về nội dung và các khái niệm liên quan tới nhiệm vụ học tập.

Việc đánh giá cần bám sát mục tiêu dạy học. Do đó, nếu mục tiêu dạy học thể hiện rõ cả 3 yếu tố: nội dung cốt lõi cần đạt, hành vi cần thực hiện và mức độ chất lượng cần có của hành vi đó, thì việc đánh giá cũng sẽ phải thể hiện được cả 3 yếu tố này. Điều đó đòi hỏi phải phối hợp đánh giá quá trình và đánh giá kết quả.

Xuất phát từ cấu trúc của năng lực và mục tiêu đánh giá năng lực, giáo viên cần lựa chọn công cụ thu nhận thông tin qua các hành vi tương ứng với các năng lực thành tố của năng lực muốn đánh giá. Từ đó, lựa chọn các hình thức kiểm tra đánh giá¹.

Bảng dưới đây mô tả các công cụ thu thập thông tin để đánh giá quá trình trong giáo dục STEM.

Công cụ thu nhận thông tin	Thông tin thu được
Câu hỏi, bài kiểm tra	Câu trả lời, bài làm
Phiếu điều tra	Kết quả điều tra
Yêu cầu về Hồ sơ học tập	Hồ sơ học tập của học sinh
Phiếu học tập	Phiếu học tập đã làm
Câu hỏi phỏng vấn	Câu trả lời
Nhiệm vụ dự án	Sản phẩm dự án
Nhiệm vụ, hành động	Các video quay được
Nhật kí nhóm/Cá nhân	

Mục tiêu trong giáo dục STEM là mục tiêu phát triển năng lực, phẩm chất học sinh do đó đánh giá trong giáo dục STEM là đánh giá năng lực.

¹Đỗ Hương Trà, Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải, Phạm Xuân Quế, Dương Xuân Quý: Dạy học phát triển năng lực môn Vật lí trung học phổ thông. NXB ĐHSP, 2019.

Bảng so sánh đánh giá năng lực và đánh giá kiến thức, kỹ năng

Tiêu chí so sánh	Đánh giá năng lực	Đánh giá kiến thức, kỹ năng
1. Mục đích chủ yếu nhất	Xác định sự tiến bộ của người học so với chính mình.	Xác định việc đạt kiến thức, kỹ năng của chương trình giáo dục.
2. Phạm vi đánh giá	Những kiến thức, kỹ năng, thái độ được học trong nhà trường và kinh nghiệm, trải nghiệm của bản thân học sinh bên ngoài nhà trường.	Những kiến thức, kỹ năng, thái độ được học trong nhà trường.
3. Nội dung đánh giá	Những kiến thức, kỹ năng, thái độ ở nhiều môn học, nhiều hoạt động giáo dục và những trải nghiệm của học sinh trong cuộc sống xã hội.	Những kiến thức, kỹ năng, thái độ ở một môn học cụ thể.
4. Thang và chuẩn đánh giá	Có các mức độ khác nhau về năng lực, trong đó không có mức độ “không” về năng lực cần đo.	Có hai mức là đạt và không đạt một kiến thức, kỹ năng nào đó.
5. Thời điểm đánh giá	Đầu vào, quá trình, đầu ra.	Quá trình, đầu ra.
6. Công cụ đánh giá	Nhiệm vụ, bài tập trong tình huống bối cảnh thực.	Câu hỏi, bài tập, nhiệm vụ trong tình huống hàn lâm hoặc tình huống thực.
7. Kết quả đánh giá	Năng lực người học phụ thuộc vào độ khó của nhiệm vụ hoặc bài tập đã hoàn thành.	Năng lực người học phụ thuộc vào số lượng câu hỏi, nhiệm vụ hay bài tập đã hoàn thành.

Xây dựng rubric đánh giá

Rubric là một công cụ dùng để đánh giá bằng cách mô tả tất cả các tiêu chí đánh giá bài học, bài tập, bài làm hay công việc mà người học thực hiện bằng cách xếp loại theo các cấp độ khác nhau trên cơ sở mục tiêu cần đạt của bài học¹. Nó là công cụ hữu ích trong đánh giá quá trình.

Rubric giúp người dạy có thể hình dung được các yêu cầu về chất lượng cụ thể ở từng bài học, từng môn học để từ đó người dạy có thể thiết kế bài học, tổ chức dạy học một cách hiệu quả. Ngoài ra, rubric còn làm cho việc đánh giá trở nên khoa học, minh bạch và thuyết phục hơn. Việc đánh giá trở nên nhất quán hơn, tạo sự công bằng cho người học, tiết kiệm thời gian giải thích lí do tại sao đánh giá như vậy đối với các thắc

¹Nguyễn Kim Dung (2010), *Xây dựng các tiêu chí đánh giá nhận thức*, Viện Nghiên cứu Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm TPHCM.

mắc từ nhiều phía và có thể dành nhiều thời gian hơn cho việc giúp người học cải thiện việc học.

Đối với người học, rubric được thiết kế để giúp người học hiểu rõ hơn các mong đợi của người dạy, của nhà trường, của yêu cầu bài học, môn học đối với bản thân. Từ đó, người học có động cơ học tập tốt hơn, chủ động hơn, tích cực hơn, có trách nhiệm hơn, có thể tự giám sát, tự đánh giá việc học tập của mình và có biện pháp tự cải tiến để đạt được kết quả học tập như mong muốn.

Đối với nhà quản lí, rubric sẽ là cơ sở để các cán bộ quản lí kiểm tra, đánh giá chất lượng đào tạo, nắm được những thông tin cơ bản về thực trạng dạy và học trong nhà trường để có thể chỉ đạo kịp thời, uốn nắn những lệch lạc, khuyến khích, hỗ trợ những sáng kiến hoặc quyết định một chính sách để thực hiện tốt mục tiêu dạy học cũng như mục tiêu giáo dục.

Có nhiều hình thức trình bày rubric, thường được trình bày theo dạng biểu bảng. Một rubric thường có 4 thành phần chính: 1) mô tả bài tập/công việc/nhiệm vụ; 2) Các chiều; 3) Thang đo hoặc các mức độ thành tích; và 4) Mô tả các chiều¹. Giáo viên có thể lựa chọn một trong các rubric có sẵn hoặc có thể tự thiết kế sao phù hợp với đặc trưng của bài học, môn học.

Các quy tắc mô tả các biểu hiện hành vi của học sinh trong các rubric:

1. Cho phép suy luận về tiến trình phát triển – không có sự đếm “đúng” và “sai”.
2. Tránh sử dụng ngôn ngữ mơ hồ, không có từ so sánh để xác định chất lượng học tập.
3. Phân biệt giữa các hành vi học tập có chất lượng cao dần – không nên có các bước thực hiện mang tính quy trình, thủ tục trong chuỗi các hành vi.
4. Mô tả sự thể hiện của học sinh với mức độ chất lượng, trình độ cao dần.
5. Thể hiện một ý chính, có thể được nhận biết qua các minh chứng.
6. Có thể quan sát trực tiếp (làm, nói, tạo ra, viết) – không sử dụng các phủ định.

¹ Allen, M. J. (2010), *The Use of Rubric for Assessment, Grading, and Encourage Student Learning*, Atlantic Assessment Conference, NC, USA.

7. Phản ánh hoạt động hoặc các mẫu hành vi bao quát các mức độ kết quả hoặc chất lượng khác nhau và có thể nhận biết được – bao gồm khả năng mở rộng đến cấp độ thành thục nhất.
8. Không tiêu chí nào quan trọng hơn tiêu chí nào; chỉ phân biệt trên cơ sở cấp độ năng lực được yêu cầu.
9. Mỗi chỉ báo có bốn hoặc ít hơn bốn tiêu chí (để đưa ra các quyết định nhất quán).
10. Rõ ràng, dễ hiểu (không sử dụng biệt ngữ) sao cho những người được đánh giá có thể kiểm tra, xác nhận lại.

Đánh giá kết quả

Đánh giá kết quả thông qua các bài thi cũng là một hình thức đánh giá quan trọng. Hiện tại các đề thi bám sát chuẩn kiến thức kỹ năng theo mục tiêu trong chương trình hiện hành. Đề đánh giá năng lực, các câu hỏi trong các bài thi cần đa dạng, phong phú, bám sát vào các biểu hiện hành vi của năng lực. Một minh họa tốt cho các bài thi đánh giá năng lực đó là các bài thi PISA. PISA là viết tắt của "Programme for International Student Assessment –Chương trình đánh giá học sinh quốc tế" do Tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế (OECD) khởi xướng và chỉ đạo. Việt Nam đã tham dự 3 đợt đánh giá 2012, 2015 và 2018. Kết quả thu được của học sinh Việt Nam trong các kì đánh giá này là tương đối khả quan. Dưới đây là một số ví dụ câu hỏi đánh giá trong kì thi PISA:

Quả bóng quần vợt

Liên đoàn quần vợt quốc tế (LĐQVQT) đã đặt ra những tiêu chuẩn sau đây cho các quả bóng quần vợt được sử dụng trong các giải đấu chính thức.

Tiêu chí đo đạc	Tiêu chuẩn
Đường kính	Từ 6,54cm đến 6,86cm
Khối lượng	Từ 56,0 đến 59,4 gram (g)
Độ nảy	Bóng nảy lên từ 1,35 đến 1,47 mét (m) khi được thả xuống một bề mặt nằm ngang, nhẵn và cứng theo chiều thẳng đứng từ độ cao 2,54 mét

Câu hỏi 1: Quả bóng quần vợt

Những quả bóng quần vợt ở bảng sau đây có đáp ứng được các tiêu chuẩn của LĐQVQT hay không?

Hãy khoanh tròn "Có" hoặc "Không" ứng với từng quả bóng sau đây.

Quả bóng	Đường kính (cm)	Khối lượng (g)	Độ nảy (m)	Quả bóng quần vợt này có đáp ứng các tiêu chuẩn của LĐQVQT hay không?
1	6,78	57,8	1,40	Có / Không
2	6,52	58,0	1,39	Có / Không
3	6,80	58,9	1,46	Có / Không

Câu hỏi 2: Quả bóng quần vợt

Hai học sinh đã kiểm tra độ nảy của một quả bóng quần vợt mới. Mỗi em thả quả bóng này xuống một bề mặt nằm ngang, nhẵn và cứng từ độ cao 2,54 mét và nhận thấy rằng nó đã nảy lên được hai phần ba (2/3) độ cao ban đầu.

Quả bóng này có đáp ứng được tiêu chuẩn về độ nảy của LĐQVQT hay không? Hãy trình bày cách tính của em và khoanh tròn "Có" hoặc "Không" ở phần trả lời.

.....

Trả lời: Có/Không

4. Cơ sở vật chất trong thực hiện giáo dục STEM ở trường trung học

Xét trên quan điểm hệ thống, chương trình giáo dục STEM cũng có đầy đủ 6 yếu tố là: mục tiêu, nội dung, phương pháp, phương tiện (cơ sở vật chất), hình thức tổ chức và kiểm tra đánh giá. Đặc biệt là một hoạt động được triển khai trên hình thức trải nghiệm và định hướng sản phẩm. Do vậy, cơ sở vật chất phục vụ giáo dục STEM càng trở nên quan trọng và có tính đặc thù, góp phần quan trọng quyết định chất lượng của hoạt động giáo dục STEM. Hệ thống cơ sở vật chất trong giáo dục STEM ở đây được hiểu là: phòng học STEM, tài liệu học tập, phương tiện trực quan, các thiết bị thí nghiệm và lao động sản xuất.

– Vai trò của hệ thống cơ sở vật chất trong giáo dục STEM bao gồm:

+ Tạo điều kiện để HS kết hợp lí thuyết với thực hành, nhà trường gắn liền với đời sống xã hội, kích thích hứng thú học tập của HS đối với các môn học thuộc lĩnh vực STEM, giúp HS nắm kiến thức nhanh chóng, bền vững và sáng tạo.

+ Tạo điều kiện để HS học tập, rèn luyện kĩ năng. Qua đó phát triển năng lực cá nhân, tìm hiểu, lựa chọn nghề nghiệp tương lai.

+ Tạo ra những điều kiện thuận lợi để sinh hoạt nhóm chuyên môn, tổ chức cho HS tham gia nghiên cứu khoa học.

+ Tạo ra những điều kiện thuận lợi cho việc giáo dục tinh thần yêu lao động, thói quen tổ chức khoa học nơi làm việc.

– Thiết kế phòng học STEM

Phòng học STEM là phòng học được trang bị hệ thống thiết bị dạy học, thí nghiệm, chế tạo thuộc lĩnh vực STEM và hệ thống các thiết bị nghe nhìn được lắp đặt phù hợp để GV và HS sử dụng thuận lợi trong quá trình tổ chức các hoạt động giáo dục STEM trong môi trường giáo dục phổ thông. Phòng học sẽ có các khu vực thiết kế, thí nghiệm, chế tạo, thử nghiệm... Những lưu ý khi thiết kế phòng học STEM:

+ Thiết kế không gian phòng học STEM phải lưu ý đến yếu tố kết nối để thuận lợi cho các hoạt động thiết kế, lập kế hoạch và chế tạo. Tăng cường sự tương tác giữa GV với HS, giữa HS với HS. Tạo không gian khuyến khích sự “*giao tiếp*” và “*liên kết*” giữa các môn học thuộc lĩnh vực STEM. Cần tập trung vào việc tận dụng và tăng cường các không gian phi lớp học, cung cấp một giải pháp nội thất thúc đẩy sự tương tác. Trung tâm của phòng học STEM được thiết lập là nơi để trao đổi, thảo luận, tương tác...

+ Không gian học tập được thiết kế nhằm thúc đẩy nhu cầu thao tác vật chất của HS, cung cấp cơ hội để thử nghiệm và chế tạo. Nội thất phòng học được thiết lập tạo cơ hội cho việc chuyển đổi công năng giảng dạy, hội thảo, seminar và thực hành một cách linh hoạt. Việc thiết kế không gian cần tính tới sự phát triển và kết nối các hạng mục công nghệ hỗ trợ trong tương lai.

+ Xây dựng cơ sở vật chất hỗ trợ việc giảng dạy các kiến thức thuộc lĩnh vực STEM một cách linh hoạt thông qua các công cụ trực tiếp, gián tiếp, từ màn hình trình chiếu đến các mô hình, sơ đồ, biểu đồ, tranh ảnh... Tận dụng các thiết kế xây dựng cơ sở vật chất cho phòng học STEM như là một cơ hội để HS có thể trực quan đến các yếu tố về kỹ thuật và các nguyên tắc phát triển bền vững. Có thể thể hiện trực quan các kết cấu của phòng học, sơ đồ hệ thống điện, giải pháp sử dụng điện năng, vật liệu thiết kế... Phòng học STEM được sắp đặt vừa đảm bảo các yếu tố bền vững vừa tạo điều kiện để lồng ghép không gian vào việc học tập và thực tiễn cuộc sống của HS.

5. Vai trò của các cấp quản lý đối với giáo dục STEM

5.1. Vai trò của Sở GDĐT các tỉnh/ thành phố, Phòng GDĐT quận/

huyện Quán triệt các văn bản chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo, đồng thời nâng cao nhận thức của hiệu trưởng các trường trung học để hiểu đúng bản chất của giáo dục

STEM. Nghiêm túc triển khai hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ năm học của Bộ GDĐT về đổi mới phương pháp, hình thức dạy học và có chỉ đạo kịp thời đối với các cơ sở giáo dục đào tạo về hoạt động chuyên môn cho từng năm học.

Sở GDĐT có văn bản chỉ đạo các trường THPT, trường có nhiều cấp học (có cấp THPT) tổ chức thực hiện đa dạng các chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM nhằm triển khai thực hiện Chỉ thị 16/ CT– TTg ngày 04/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4. Đa dạng hóa các hình thức học tập, chú ý các hoạt động trải nghiệm, nghiên cứu khoa học của học sinh.

Đề đổi mới phương pháp, hình thức dạy học, trong đó có giáo dục STEM một cách hiệu quả, đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản toàn diện, mỗi Sở cần có chiến lược về nâng cao chất lượng đội ngũ giáo viên và cán bộ quản lý giáo dục (CBQL). Thực hiện bồi dưỡng, tập huấn CBQL giáo viên trong toàn tỉnh thông qua đội ngũ giáo viên cốt cán của Sở. Các nội dung được tiếp thu tại các cuộc tập huấn do Bộ tổ chức, cần được triển khai tới toàn thể giáo viên cốt cán của các trường THPT, các phòng GDĐT trong toàn tỉnh. Từ đó, các nội dung cụ thể về đổi mới phương pháp, hình thức dạy học; KTĐG đối với HS sẽ được triển khai đến từng GV bậc giáo dục trung học.

Quan tâm đến việc nâng cao trình độ GV, CBQL và tăng cường cơ sở vật chất, trang thiết bị dạy học đối với các bộ môn Toán, Lí, Hóa, Sinh, Tin học và Công nghệ chính là tạo những điều kiện cần thiết để triển khai giáo dục STEM một cách hiệu quả nhất.

Sở chỉ đạo các trường THPT (tổ/ nhóm chuyên môn); phòng GDĐT chỉ đạo các trường THCS tổ chức các hoạt động trải nghiệm, các chủ đề GD theo định hướng STEM phù hợp với thực tiễn tại địa phương, đơn vị. Các phương pháp dạy học (PPDH) tích cực trong mô hình giáo dục STEM cần được triển khai với những bước đi có sự chuẩn bị chu đáo, khoa học phát huy được sự chủ động tích cực của giáo viên và

Tập Bài báo của Bộ Giáo dục, Giáo dục và Đào tạo của Bộ Giáo dục STEM trong giáo dục trung
đại

học sinh trong dạy và học các môn học STEM.

Có chỉ đạo cụ thể về chuyên môn đối với các đơn vị trực thuộc về xây dựng kế hoạch bài học theo hướng tăng cường, phát huy tính chủ động, tích cực, tự học của học sinh thông qua việc thiết kế tiến trình dạy học thành các hoạt động để thực hiện trên lớp và ngoài lớp học. Quán triệt tinh thần giáo dục tích hợp Khoa học – Công nghệ – Kỹ thuật – Toán (STEM) trong việc thực hiện chương trình giáo dục phổ thông ở những môn học có liên quan;

Đồng thời có văn bản chỉ đạo chuyên môn về công tác kiểm tra đánh giá (KTĐG), theo hướng đổi mới phương pháp, hình thức KTĐG. Chú trọng đánh giá thường xuyên đối với tất cả HS qua các hoạt động trên lớp, đánh giá qua việc học sinh báo cáo kết quả thực hiện một dự án học tập, nghiên cứu khoa học kỹ thuật, báo cáo kết quả thực hiện một nhiệm vụ học tập, đánh giá qua bài thuyết trình... có thể lấy điểm thay cho các bài kiểm tra được quy định trong CTGDPT hiện hành.

Tạo ra các hoạt động sinh hoạt chuyên môn về giáo dục STEM giữa các cụm trường trong tỉnh, khuyến khích tạo động lực cho các trường được triển khai giáo dục STEM.

Quan tâm bồi dưỡng đội ngũ giáo viên các môn khoa học, công nghệ, toán học, tin học. Tăng cường đầu tư cơ sở vật chất phục vụ hoạt động giáo dục STEM; trong đó, quan tâm triển khai hệ thống các không gian trải nghiệm khoa học công nghệ (Makerspace) giúp học sinh trải nghiệm và hiện thực hóa các ý tưởng sáng tạo.

Kết nối với các cơ sở giáo dục đại học, giáo dục nghề nghiệp, các trung tâm nghiên cứu, các cơ sở sản xuất để khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất hỗ trợ các hoạt động giáo dục STEM.

5.2. Vai trò của Hiệu trưởng nhà trường:

Quán triệt chỉ đạo của sở GDĐT về tổ chức thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn, trong đó đặc biệt chú trọng đến việc đổi mới phương pháp, hình thức dạy học; đổi mới phương pháp, hình thức KTĐG.

Tổ chức thực hiện có hiệu quả các Văn bản chỉ đạo chuyên môn, áp dụng linh hoạt, sáng tạo đối với giáo dục STEM: Văn bản số 3535/BGDĐT– GDTrH ngày 27/5/2013 về áp dụng phương pháp “Bàn tay nặn bột” và các phương pháp dạy học tích cực khác; Văn bản số 5555/ BGDĐT– GDTrH ngày 08/10/2014 của Bộ GDĐT;

Cán bộ quản lý nhà trường phải gương mẫu, đi đầu trong công tác đổi mới PPDH, KTĐG. Hiệu trưởng phải nâng cao nhận thức về đổi mới cho toàn thể cán bộ, GV và

HS

nhà trường. Xây dựng kế hoạch đổi mới phù hợp với điều kiện thực tế nhà trường; có các giải pháp đồng bộ và quyết liệt để tổ chức thực hiện kế hoạch đổi mới, phân công nhiệm vụ cụ thể cho Phó hiệu trưởng chuyên môn và các Tổ trưởng chuyên môn.

“Truyền lửa” giúp cho giáo viên phải thay đổi, đổi mới phong cách làm việc, nhiệt tình, trách nhiệm, tâm huyết với nghề, phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo trong thiết kế bài giảng và xây dựng các chủ đề, dự án dạy học; sử dụng linh hoạt và hiệu quả các PPDH. Tạo mọi điều kiện cho HS được tích cực, chủ động trong việc lĩnh hội và tiếp thu tri thức, tích cực làm việc với sách giáo khoa, các tài liệu tham khảo, tự học theo hướng dẫn của GV; tự đánh giá nhận thức của bản thân và bạn bè trong lớp.

Để đổi mới phương pháp, hình thức dạy học, KTĐG học sinh hiệu quả, đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản toàn diện, nhất thiết nhà trường phải chủ động tiếp cận, cập nhật được các nội dung đổi mới mà Bộ đã triển khai qua các cuộc tập huấn. Bằng nhiều biện pháp, giải pháp khác nhau; các nội dung tập huấn chuyên môn phải tới được GV đứng lớp, sao cho phù hợp với tình hình thực tiễn của nhà trường. Giáo dục STEM liên quan đến nhiều môn học (Toán, Lí, hóa, Sinh, Tin học, Công nghệ), vì thế muốn triển khai hiệu quả hoạt động này, cần có sự phối hợp thật chặt chẽ, linh hoạt giữa các tổ/nhóm chuyên môn, giữa các GV bộ môn trong nhà trường dưới sự chỉ đạo của hiệu trưởng.

Hiệu trưởng nhà trường chính là người quyết định sự thành công hay thất bại đối với bất kỳ một hoạt động giáo dục nào trong nhà trường. Vì thế, việc chỉ đạo xây dựng kế hoạch thực hiện nhiệm vụ năm học cần gắn với việc xây dựng và tổ chức thực hiện các chuyên đề cụ thể (của từng tổ/ nhóm chuyên môn) trong năm học; có lộ trình thời gian, kế hoạch thực hiện, người phụ trách... Đồng thời, nghiêm túc tổ chức thực hiện theo đúng kế hoạch đề ra; có tổng kết đánh giá rút kinh nghiệm trong sinh hoạt tổ chuyên môn vào cuối học kỳ, năm học, chắc chắn sẽ có kết quả như mong đợi sau khi tập thể sư phạm nhà trường đồng tâm hiệp lực áp dụng mô hình giáo dục STEM.

Hiệu trưởng và các giáo viên cần có sự hiểu biết đầy đủ, toàn diện và thống nhất về nhận thức về giáo dục STEM. Kết nối hoạt động giáo dục STEM với các hoạt động dạy học, giáo dục đang triển khai tại các cơ sở giáo dục phổ thông đảm bảo tính đồng bộ, hiệu quả khi triển khai.

6. Hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn khi xây dựng và thực hiện chủ đề giáo dục STEM

6.1. Sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học

Sinh hoạt chuyên môn là một trong các hoạt động sư phạm trong nhà trường để chuẩn bị dạy học, lên kế hoạch triển khai thực hiện dạy học, theo dõi quá trình thực hiện, rút kinh nghiệm và điều chỉnh kế hoạch dạy học của môn học hoặc một số môn học.

Sinh hoạt chuyên môn nhằm thống nhất các nội dung dạy học đảm bảo tuân thủ chương trình giáo dục, thống nhất kế hoạch thực hiện nội dung dạy học, thống nhất cách thức, kế hoạch thực hiện bài học, trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm, đề xuất, bàn bạc và giải quyết các khó khăn vướng mắc về nội dung và cách thức triển khai dạy học.

Theo hướng đổi mới dạy học đổi mới sinh hoạt chuyên môn của tổ/nhóm chuyên môn dựa trên nghiên cứu bài học. Tăng cường các hoạt động dự giờ, rút kinh nghiệm để hoàn thiện từng bước cấu trúc nội dung, kế hoạch dạy học các môn học, hoạt động giáo dục; phương pháp, hình thức tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá kết quả học tập, rèn luyện của học sinh theo định hướng phát triển năng lực, phẩm chất học sinh. Tăng cường các hoạt động trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm về xây dựng kế hoạch giáo dục của nhà trường thông qua hội nghị, hội thảo, học tập, giao lưu giữa các nhà trường.

6.2. Phân biệt sự khác nhau giữa sinh hoạt chuyên môn truyền thống và sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học

Có thể đưa ra so sánh như sau

	Các nội dung	SHCM truyền thống	SHCM theo yêu cầu mới
1	Chuẩn bị dạy học	Phân công GV thực hiện nhiệm vụ dạy các lớp...	Phân công GV chuẩn bị các tiến trình dạy học
2	Lên kế hoạch triển khai dạy học	Đề ra kế hoạch dự giờ theo chủ đề, phân công GV đăng kí dạy dự giờ	Thảo luận về việc xây dựng các chủ đề cho chương trình nhà trường Phân công GV xây dựng kế hoạch dạy học Thảo luận, thống nhất kế hoạch dạy học theo hướng điều chỉnh hoạt động học của HS

3	<i>Dự giờ, theo dõi</i>	Dự giờ dạy của GV : – Quan sát, ghi chép mô tả các hành động của GV	Dự giờ học của HS theo kế hoạch đã được xây dựng
----------	--------------------------------	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> – Ghi lại các nội dung dạy học – Đưa ra các ý kiến về mức độ đạt được của GV khi tổ chức dạy học – Đánh giá, xếp loại 	<ul style="list-style-type: none"> – Quan sát, ghi chép mô tả các hành động của HS – Ghi lại các biểu hiện quan trọng, đặc biệt là các khó khăn, thắc mắc trong hoạt động của HS
4	Rút kinh nghiệm và điều chỉnh	<p>Đưa ra các nhận xét, góp ý về các bước thực hiện của GV :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Về lời nói, chữ viết – Về triển khai kiến thức – Về thời gian thực hiện – Về sử dụng phương tiện 	<p>Đưa ra các ý kiến</p> <ul style="list-style-type: none"> – Về hình thức tổ chức thực hiện – Về việc triển khai các hoạt động như : Tổ chức tình huống xuất phát, mức độ câu hỏi, cách đưa các yêu cầu thực hiện... – Điều chỉnh cách tác động đến hoạt động dạy học

6.3. Quy trình tổ chức sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học

Trong giáo dục STEM, tổ bộ môn sẽ có tính liên bộ môn chứ không khuôn gọn trong một môn học. Một cách lí tưởng khi sinh hoạt chuyên môn về chủ đề giáo dục STEM nên có đủ giáo viên từ các bộ môn STEM tham dự. Quy trình sau thường được sử dụng trong việc tổ chức sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học.

Bước 1. Xác định mục tiêu, xây dựng kế hoạch bài học

Bước 2. Thảo luận góp ý kế hoạch bài học

Bước 3. Tiến hành dạy và dự giờ

Bước 4. Phân tích, rút kinh nghiệm bài dạy minh họa

Bước 5. Xây dựng kế hoạch dạy học sau góp ý

Bước 6. Cập nhật và điều chỉnh hàng năm.

6.4. Tiêu chí đánh giá bài học

Mỗi bài học được thực hiện ở nhiều tiết học nên một hoạt động học có thể được thực hiện ở trong và ngoài lớp học. Vì thế, trong một tiết học có thể chỉ thực hiện một số hoạt động học trong tiến trình bài học theo phương pháp dạy học tích cực được sử dụng. Các tiêu chí đánh giá tiến trình dạy học đã được nêu rõ trong Công văn số 5555/BGDĐT–GDTrH ngày 08/10/2014.

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

Bảng dưới đây trình bày 3 mức độ của mỗi tiêu chí đánh giá.

a) Việc đánh giá về kế hoạch và tài liệu dạy học được thực hiện dựa trên hồ sơ dạy học theo các tiêu chí về: *phương pháp dạy học tích cực; kĩ thuật tổ chức hoạt động học; thiết bị dạy học và học liệu; phương án kiểm tra, đánh giá quá trình và kết quả học tập của học sinh.*

Tiêu chí	Mức độ		
	Mức 1	Mức 2	Mức 3

<p>Mức độ phù hợp của chuỗi hoạt động học với mục tiêu, nội dung và phương</p>	<p>Tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu nhằm huy động kiến thức/kĩ năng đã có của học sinh để chuẩn bị học kiến thức/kĩ năng mới nhưng chưa tạo được mâu</p>	<p>Tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu chỉ có thể được giải quyết một phần hoặc phỏng đoán được kết quả nhưng chưa lí giải được đầy đủ bằng kiến thức/kĩ</p>	<p>Tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu gắn gũi với kinh nghiệm sống của học sinh và chỉ có thể được giải quyết một phần hoặc phỏng đoán được kết quả nhưng</p>
--	--	---	---

pháp dạy học được sử dụng.	thuần nhận thức để đặt ra vấn đề/câu hỏi chính của bài học.	năng đã có của học sinh; tạo được mâu thuẫn nhận thức.	chưa lí giải được đầy đủ bằng kiến thức/kĩ năng cũ; đặt ra được vấn đề/câu hỏi chính của bài học.
	Kiến thức mới được trình bày rõ ràng, tường minh bằng kênh chữ/kênh hình/kênh tiếng; có câu hỏi/lệnh cụ thể cho học sinh hoạt động để tiếp thu kiến thức mới.	Kiến thức mới được thể hiện trong kênh chữ/kênh hình/kênh tiếng; có câu hỏi/lệnh cụ thể cho học sinh hoạt động để tiếp thu kiến thức mới và giải quyết được đầy đủ tình huống/câu hỏi/nhiệm vụ mở đầu.	Kiến thức mới được thể hiện bằng kênh chữ/kênh hình/kênh tiếng gắn với vấn đề cần giải quyết; tiếp nối với vấn đề/câu hỏi chính của bài học để học sinh tiếp thu và giải quyết được vấn đề/câu hỏi chính của bài học.
	Có câu hỏi/bài tập vận dụng trực tiếp những kiến thức mới học nhưng chưa nêu rõ lí do, mục đích của mỗi câu hỏi/bài tập.	Hệ thống câu hỏi/bài tập được lựa chọn thành hệ thống; mỗi câu hỏi/bài tập có mục đích cụ thể, nhằm rèn luyện các kiến thức/kĩ năng cụ thể.	Hệ thống câu hỏi/bài tập được lựa chọn thành hệ thống, gắn với tình huống thực tiễn; mỗi câu hỏi/bài tập có mục đích cụ thể, nhằm rèn luyện các kiến thức/kĩ năng cụ thể.
	Có yêu cầu học sinh liên hệ thực tế/bổ sung thông tin liên quan nhưng chưa mô tả rõ sản phẩm vận dụng/mở rộng mà học sinh phải thực hiện.	Nêu rõ yêu cầu và mô tả rõ sản phẩm vận dụng/mở rộng mà học sinh phải thực hiện.	Hướng dẫn để học sinh tự xác định vấn đề, nội dung, hình thức thể hiện của sản phẩm vận dụng/mở rộng.
Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kĩ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi <i>nhệm vụ học tập</i> .	Mục tiêu của mỗi hoạt động học và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành trong mỗi hoạt động đó được mô tả rõ ràng nhưng chưa nêu rõ phương thức hoạt động của học sinh/nhóm học sinh nhằm hoàn thành sản phẩm học tập đó.	Mục tiêu và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành trong mỗi hoạt động học được mô tả rõ ràng; phương thức hoạt động học được tổ chức cho học sinh được trình bày rõ ràng, cụ thể, thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập cần hoàn thành.	Mục tiêu, phương thức hoạt động và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành trong mỗi hoạt động được mô tả rõ ràng; phương thức hoạt động học được tổ chức cho học sinh thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập và đối tượng học sinh.
Mức độ phù hợp của <i>thiết bị dạy học và học liệu</i> được sử dụng để tổ chức các	Thiết bị dạy học và học liệu thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành nhưng chưa mô tả rõ cách thức mà học sinh hành	Thiết bị dạy học và học liệu thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành; cách thức mà học sinh	Thiết bị dạy học và học liệu thể hiện được sự phù hợp với sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành; cách thức mà học sinh

		hành	động	hành	động	(đọc/viết/
--	--	------	------	------	------	------------

hoạt động học của học sinh.	động với thiết bị dạy học và học liệu đó.	(đọc/viết/nghe/nhìn/thực hành) với thiết bị dạy học và học liệu đó được mô tả cụ thể, rõ ràng.	nghe/nhìn/thực hành) với thiết bị dạy học và học liệu đó được mô tả cụ thể, rõ ràng, phù hợp với kĩ thuật học tích cực được sử dụng.
Mức độ hợp lí của phương án kiểm tra, đánh giá trong quá trình tổ chức hoạt động học của học sinh.	Phương thức đánh giá sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành trong mỗi hoạt động học được mô tả nhưng chưa có phương án kiểm tra trong quá trình hoạt động học của học sinh.	Phương án kiểm tra, đánh giá quá trình hoạt động học và sản phẩm học tập của học sinh được mô tả rõ, trong đó thể hiện rõ các tiêu chí cần đạt của các sản phẩm học tập trong các hoạt động học	Phương án kiểm tra, đánh giá quá trình hoạt động học và sản phẩm học tập của học sinh được mô tả rõ, trong đó thể hiện rõ các tiêu chí cần đạt của các sản phẩm học tập trung gian và sản phẩm học tập cuối cùng của các hoạt động học.

b) Việc đánh giá về hoạt động của giáo viên và học sinh được thực hiện dựa trên thực tế dự giờ theo các tiêu chí dưới đây.

– *Hoạt động của giáo viên:*

Tiêu chí	Mức độ		
	Mức 1	Mức 2	Mức 3
Mức độ sinh động, hấp dẫn học sinh của phương pháp và hình thức chuyển giao nhiệm vụ học tập.	Câu hỏi/lệnh rõ ràng về mục tiêu, sản phẩm học tập phải hoàn thành, đảm bảo cho phần lớn học sinh nhận thức đúng nhiệm vụ phải thực hiện.	Câu hỏi/lệnh rõ ràng về mục tiêu, sản phẩm học tập, phương thức hoạt động gắn với thiết bị dạy học và học liệu được sử dụng; đảm bảo cho hầu hết học sinh nhận thức đúng nhiệm vụ và hăng hái thực hiện.	Câu hỏi/lệnh rõ ràng về mục tiêu, sản phẩm học tập, phương thức hoạt động gắn với thiết bị dạy học và học liệu được sử dụng; đảm bảo cho 100% học sinh nhận thức đúng nhiệm vụ và hăng hái thực hiện.
Khả năng theo dõi, quan sát, phát hiện kịp thời những khó khăn của học sinh.	Theo dõi, bao quát được quá trình hoạt động của các nhóm học sinh; phát hiện được những nhóm học sinh yêu cầu được giúp đỡ hoặc có biểu hiện đang gặp khó khăn.	Quan sát được cụ thể quá trình hoạt động trong từng nhóm học sinh; chủ động phát hiện được khó khăn cụ thể mà nhóm học sinh gặp phải trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.	Quan sát được một cách chi tiết quá trình thực hiện nhiệm vụ đến từng học sinh; chủ động phát hiện được khó khăn cụ thể và nguyên nhân mà từng học sinh đang gặp phải trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

Mức độ phù hợp, hiệu quả của các <i>biện pháp hỗ trợ</i> và khuyến khích	Đưa ra được những gợi ý, hướng dẫn cụ thể cho học sinh/nhóm học sinh vượt qua khó khăn và hoàn	Chỉ ra cho học sinh những sai lầm có thể đã mắc phải dẫn đến khó khăn; đưa ra được những định hướng	Chỉ ra cho học sinh những sai lầm có thể đã mắc phải dẫn đến khó khăn; đưa ra được những định hướng
--	--	---	---

học sinh hợp tác, giúp đỡ nhau khi thực hiện nhiệm vụ học tập.	thành được nhiệm vụ học tập được giao.	khái quát để nhóm học sinh tiếp tục hoạt động và hoàn thành nhiệm vụ học tập được giao.	khái quát; khuyến khích được học sinh hợp tác, hỗ trợ lẫn nhau để hoàn thành nhiệm vụ học tập được giao.
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.	Có câu hỏi định hướng để học sinh tích cực tham gia nhận xét, đánh giá, bổ sung, hoàn thiện sản phẩm học tập lẫn nhau trong nhóm hoặc toàn lớp; nhận xét, đánh giá về sản phẩm học tập được đồng đạo học sinh tiếp thu, ghi nhận.	Lựa chọn được một số sản phẩm học tập của học sinh/nhóm học sinh để tổ chức cho học sinh nhận xét, đánh giá, bổ sung, hoàn thiện lẫn nhau; câu hỏi định hướng của giáo viên giúp hầu hết học sinh tích cực tham gia thảo luận; nhận xét, đánh giá về sản phẩm học tập được đồng đạo học sinh tiếp thu, ghi nhận.	Lựa chọn được một số sản phẩm học tập điển hình của học sinh/nhóm học sinh để tổ chức cho học sinh nhận xét, đánh giá, bổ sung, hoàn thiện lẫn nhau; câu hỏi định hướng của giáo viên giúp hầu hết học sinh tích cực tham gia thảo luận, tự đánh giá và hoàn thiện được sản phẩm học tập của mình và của bạn.

– Hoạt động của học sinh:

Tiêu chí	Mức độ		
	Mức 1	Mức 2	Mức 3
Khả năng <i>tiếp nhận và sẵn sàng</i> thực hiện nhiệm vụ học tập của tất cả học sinh trong lớp.	Nhiều học sinh tiếp nhận đúng nhiệm vụ và sẵn sàng bắt tay vào thực hiện nhiệm vụ được giao, tuy nhiên vẫn còn một số học sinh bộc lộ chưa hiểu rõ nhiệm vụ học tập được giao.	Hầu hết học sinh tiếp nhận đúng và sẵn sàng thực hiện nhiệm vụ, tuy nhiên còn một vài học sinh bộc lộ thái độ chưa tự tin trong việc thực hiện nhiệm vụ học tập được giao.	Tất cả học sinh tiếp nhận đúng và hăng hái, tự tin trong việc thực hiện nhiệm vụ học tập được giao.
Mức độ <i>tích cực, chủ động, sáng tạo, hợp tác</i> của học sinh trong việc thực hiện các nhiệm vụ học tập.	Nhiều học sinh tỏ ra tích cực, chủ động hợp tác với nhau để thực hiện các nhiệm vụ học tập; tuy nhiên, một số học sinh có biểu hiện dựa dẫm, chờ đợi, ỷ lại.	Hầu hết học sinh tỏ ra tích cực, chủ động, hợp tác với nhau để thực hiện các nhiệm vụ học tập; còn một vài học sinh lúng túng hoặc chưa thực sự tham gia vào hoạt động nhóm.	Tất cả học sinh tích cực, chủ động, hợp tác với nhau để thực hiện nhiệm vụ học tập; nhiều học sinh/nhóm tỏ ra sáng tạo trong cách thức thực hiện nhiệm vụ.

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.	Nhiều học sinh hăng hái, tự tin trình bày, trao đổi ý kiến/quan điểm của cá nhân; tuy nhiên, nhiều nhóm thảo luận chưa sôi nổi, tự nhiên, vai trò của nhóm trưởng chưa thật nổi bật; vẫn còn một số học sinh không trình bày được	Hầu hết học sinh hăng hái, tự tin trình bày, trao đổi ý kiến/quan điểm của cá nhân; đa số các nhóm thảo luận sôi nổi, tự nhiên; đa số nhóm trưởng đã biết cách điều hành thảo luận nhóm; nhưng vẫn còn một vài học sinh không tích cực	Tất cả học sinh tích cực, hăng hái, tự tin trong việc trình bày, trao đổi ý kiến, quan điểm của cá nhân; các nhóm thảo luận sôi nổi, tự nhiên; các nhóm trưởng đều tỏ ra biết cách điều hành và khái quát nội dung trao đổi, thảo luận
--	---	--	--

	quan điểm của mình hoặc tỏ ra không hợp tác trong quá trình làm việc nhóm để thực hiện nhiệm vụ học tập.	trong quá trình làm việc nhóm để thực hiện nhiệm vụ học tập.	của nhóm để 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.	Nhiều học sinh trả lời câu hỏi/làm bài tập đúng với yêu cầu của giáo viên về thời gian, nội dung và cách thức trình bày; tuy nhiên, vẫn còn một số học sinh chưa hoặc không hoàn thành hết nhiệm vụ, kết quả thực hiện nhiệm vụ còn chưa chính xác, phù hợp với yêu cầu.	Đa số học sinh trả lời câu hỏi/làm bài tập đúng với yêu cầu của giáo viên về thời gian, nội dung và cách thức trình bày; song vẫn còn một vài học sinh trình bày/điễn đạt kết quả chưa rõ ràng do chưa nắm vững yêu cầu.	Tất cả học sinh đều trả lời câu hỏi/làm bài tập đúng với yêu cầu của giáo viên về thời gian, nội dung và cách thức trình bày; nhiều câu trả lời/đáp án mà học sinh đưa ra thể hiện sự sáng tạo trong suy nghĩ và cách thể hiện.

6.5. Các bước phân tích hoạt động học của học sinh

Việc phân tích, rút kinh nghiệm 1 hoạt động học cụ thể trong giờ học được thực hiện theo các bước sau:

a) Mô tả hành động của học sinh trong mỗi hoạt động học

Mô tả rõ ràng, chính xác những hành động mà học sinh/nhóm học sinh đã thực hiện trong hoạt động học được đưa ra phân tích. Cụ thể là:

- Học sinh đã tiếp nhận nhiệm vụ học tập thế nào? Xem gì? Nghe gì? Làm gì? Đặt ra câu hỏi nghiên cứu.
- Từng cá nhân học sinh đã làm gì (nói, viết, làm, tạo ra) để thực hiện nhiệm vụ học tập được giao? Chẳng hạn, học sinh đã nghe/đọc được gì, thể hiện qua việc học sinh đã ghi được những gì vào vở học tập cá nhân?
- Học sinh đã trao đổi/thảo luận với bạn/nhóm bạn những gì, thể hiện thông qua lời nói, cử chỉ thế nào?
- Sản phẩm học tập của học sinh/nhóm học sinh là gì? Chất lượng thế nào?
- Học sinh đã chia sẻ/thảo luận về sản phẩm học tập thế nào? Học sinh/nhóm học sinh nào báo cáo? Báo cáo bằng cách nào/như thế nào? Các học sinh/nhóm học sinh khác trong lớp đã lắng nghe/thảo luận/ghi nhận báo cáo của bạn/nhóm bạn thế nào?
- Giáo viên đã quan sát/giúp đỡ học sinh/nhóm học sinh trong quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập được giao thế nào?

– Giáo viên đã tổ chức/điều khiển học sinh/nhóm học sinh chia sẻ/trao đổi/thảo luận về sản phẩm học tập bằng cách nào/như thế nào?

b) Đánh giá kết quả/hiệu quả của hoạt động học

Với mỗi hoạt động học được mô tả như trên, phân tích và đánh giá về kết quả/hiệu quả của hoạt động học đã được thực hiện. Cụ thể là:

– Qua hoạt động đó, học sinh đã học được gì (thể hiện qua việc đã chiếm lĩnh được những kiến thức, kỹ năng gì)?

– Những kiến thức, kỹ năng gì học sinh còn chưa học được (theo mục tiêu của hoạt động học)?

c) Phân tích nguyên nhân ưu điểm/hạn chế của hoạt động học

Phân tích rõ tại sao học sinh đã học được/chưa học được kiến thức, kỹ năng cần dạy thông qua mục tiêu, nội dung, phương thức hoạt động và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành:

– Mục tiêu của hoạt động học (thể hiện thông qua sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành) là gì?

– Nội dung của hoạt động học là gì? Qua hoạt động học này, học sinh được học/vận dụng những kiến thức, kỹ năng gì?

– Học sinh đã được yêu cầu/hướng dẫn cách thức thực hiện nhiệm vụ học tập (cá nhân, cặp, nhóm) như thế nào?

– Sản phẩm học tập (yêu cầu về nội dung và hình thức thể hiện) mà học sinh phải hoàn thành là gì?

d) Giải pháp nâng cao hiệu quả hoạt động học

Để nâng cao kết quả/hiệu quả hoạt động học của học sinh cần phải điều chỉnh, bổ sung những gì về:

– Mục tiêu, nội dung, phương thức, sản phẩm học tập của hoạt động học?

– Kỹ thuật tổ chức hoạt động học của học sinh: chuyển giao nhiệm vụ học tập; quan sát, hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ học tập; tổ chức, hướng dẫn học sinh báo cáo, thảo luận về sản phẩm học tập; nhận xét, đánh giá quá trình hoạt động học và sản phẩm học tập của học sinh./.

7. Hướng dẫn sử dụng hệ thống tập huấn trực tuyến

7.1. Truy cập website tập huấn

Quý thầy/cô truy cập vào website tập huấn tại địa chỉ:

<http://taphuan.sesdp2.edu.vn/>

The screenshot shows the website interface for the online training system. At the top, there is a navigation bar with the logo and search options. The main banner displays 'E-LEARNING' with various educational icons. Below the banner, there is a statistics section titled 'Tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học' and a list of 'Top 10 học viên mới đăng ký'.

Sau đó click vào nơi mình tham gia tập huấn trực tiếp.

The screenshot shows the training content page. The page title is 'TẬP HUẤN XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN CÁC CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM TRONG TRƯỜNG TRUNG HỌC'. It features five columns, each representing a city: TP. Hà Nội, TP. Hải Phòng, TP. Đà Nẵng, TP. Hồ Chí Minh, and TP. Cần Thơ. Each column contains a 'STEM' logo, a description of the training, and a 'Báo cáo viên' (Instructor) section with icons for different topics.

Quý thầy/cô truy cập và đọc phần giới thiệu chung, mục tiêu, nội dung và các hoạt động tập huấn.

7.2. Đăng nhập và thực hiện các bài học

Có 4 bài học ở khóa tập huấn online này, quý thầy/cô cần thực hiện lần lượt và đầy đủ tất cả các bài học.



The screenshot shows a web interface for a course. On the left is a sidebar menu with options: "Giới thiệu chung", "TP. Hà Nội", "TP. Hải Phòng", "TP. Đà Nẵng" (highlighted), "TP. Hồ Chí Minh", "TP. Cần Thơ", "Các đợt tập huấn", and "Câu hỏi thường gặp". The main content area is titled "Danh sách bài học (TP. Đà Nẵng)" and lists four lessons: "Bài 1. Một số vấn đề chung về Giáo dục STEM", "Bài 2. Nghiên cứu bài học minh họa", "Bài 3. Xây dựng bài học STEM", and "Bài 4. Video tư liệu để Sinh hoạt chuyên môn". Below the lessons is a section "Thời gian và đối tượng" with a large "21" and "10-2019" in a box, "Tại: Đà Nẵng", "Thời gian: 21/10/2019 - 08/11/2019", and "Học viên các tỉnh/thành/đơn vị: Bình Định, Đà Nẵng, Đắk Nông, Gia Lai, Kon Tum, Phú Yên, Quảng Bình, Quảng Nam, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế".

Để bắt đầu bài học đầu tiên, quý thầy/cô nhấn đăng nhập và điền thông tin của mình.

Cách 1: Sử dụng tài khoản trường học kết nối đã được đơn vị công tác cấp.



The login form includes a dropdown menu for location (Đà Nẵng), a text input for username (ttson), a password input field, a blue "Đăng nhập" button, and a red "Đăng nhập với Gmail" button. At the bottom, there are checkboxes for "Ghi nhớ đăng nhập" and "Quên mật khẩu?".

Cách 2: Đăng nhập với Gmail

Sau khi nhấn vào “Đăng nhập với Gmail”, quý thầy/cô cần điền đúng thông tin Tỉnh/Thành phố, Quận/Huyện, Trường/Đơn vị công tác, Họ và tên của mình. Sau đó nhấn “Đăng nhập”.



Tỉnh / Thành phố:
Hà Nội ▼

Quận / Huyện:
Cầu Giấy ▼

Trường / Đơn vị công tác:
THCS Cầu Giấy

Họ và tên:
Trần Thị Sơn

Hủy bỏ Đăng nhập

Sau khi đã đăng nhập và đăng kí bắt đầu bài học, quý thầy/cô lần lượt thực hiện các hoạt động học tập trong bài bao gồm xem video hướng dẫn, nghiên cứu tài liệu và trả lời câu hỏi trắc nghiệm.

Trang chủ > Tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học > TP. Đà Nẵng > Bài 1. Một số vấn đề chung về Giáo dục STEM

Các hoạt động

- Nghiên cứu tài liệu
- Câu hỏi trắc nghiệm

Bài 1. Một số vấn đề chung về Giáo dục STEM

Bài học này cung cấp cho học viên các nội dung:

1. Giới thiệu chung về STEM
2. Giáo dục STEM trong trường trung học
3. Xây dựng và thực hiện bài học STEM

Các hoạt động

- Nghiên cứu tài liệu
- Câu hỏi trắc nghiệm

Câu hỏi trắc nghiệm >

Học viên trả lời các câu hỏi trắc nghiệm dưới đây

Câu hỏi 1:
"Science" trong chu trình STEM được hiểu là gì?

- 1 Kiến thức thuộc các môn khoa học.
- 2 Kiến thức thuộc lĩnh vực kỹ thuật.
- 3 Quy trình kỹ thuật để tạo ra công nghệ mới.
- 4 Quy trình khoa học để phát minh ra kiến thức mới.

Câu hỏi 2:
Hình thức tổ chức giáo dục STEM chủ yếu trong nhà trường là

7.3. Nộp sản phẩm sau khóa học

Ở bài 3, quý thầy/cô cần chọn một chủ đề STEM và biên soạn kế hoạch bài học của mình bằng word theo khung mẫu của Ban tổ chức.

Bước 1: Xây dựng kế hoạch bài học STEM >

Học viên tham khảo kế hoạch bài học STEM minh họa dưới đây (đính kèm) và xây dựng kế hoạch bài học STEM theo nội dung chủ đề mà học viên đã lựa chọn (biên soạn bằng Microsoft Word).

Tài liệu tham khảo



Bài giảng minh họa "Đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ"
Nhóm Giáo viên Trường THPT số 3 Lào Cai

Bước 2: Nộp sản phẩm >

Sau khi hoàn thành, học viên cần nộp sản phẩm kế hoạch bài dạy của mình dưới định dạng Microsoft Word (.doc hoặc .docx) bằng cách chọn nút "Trả lời" dưới đây.

Lưu ý: Tên file là tên chủ đề STEM



Quý thầy/cô có thể download bài giảng minh họa bằng cách click vào file word ở phần tài liệu tham khảo.

Sau khi hoàn thành, quý thầy/cô nhấn nút "Trả lời" và tải file bài tập của mình lên.

Thời hạn hoàn thiện toàn bộ khóa tập huấn online là 14 ngày kể từ sau khi kết thúc tập huấn trực tiếp.

Trong quá trình học tập online, quý thầy/cô có trao đổi, thắc mắc gì cần được giải đáp có thể liên hệ với các báo cáo viên qua cửa sổ tin nhắn.

Nếu có vấn đề về kỹ thuật, quý thầy/cô gửi email đến địa chỉ:

truongtructuyen.edu.vn@gmail.com để được hỗ trợ.

HỎI ĐÁP VỀ GIÁO DỤC STEM

Trong quá trình triển khai giáo dục STEM ở trường phổ thông, giáo viên, cán bộ quản lý và phụ huynh học sinh có đặt ra nhiều câu hỏi, điều này chứng tỏ giáo dục STEM đã thu hút được sự quan tâm của cộng đồng giáo dục. Dưới đây là một số câu hỏi thường gặp và những lí giải ngắn gọn:

1. Giáo dục STEM có phải một phương pháp dạy học mới không?

Theo mô tả trong chương trình giáo dục phổ thông năm 2018 được trích trong tài liệu này (mục 1 phần I), giáo dục STEM là mô hình giáo dục, như vậy mang nghĩa rộng bao trùm các phương pháp dạy học. Phương pháp dạy học chỉ là một thành tố trong mô hình giáo dục STEM. Có nhiều hình thức, phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực được sử dụng trong giáo dục STEM như: Dạy học theo dự án, Dạy học theo nhóm, Dạy học tìm tòi khám phá, Dạy học giải quyết vấn đề, Dạy học tích hợp,... Các thành tố khác trong giáo dục STEM còn là: Cách thức lựa chọn và thực hiện chủ đề phù hợp; Sản phẩm đầu ra của quá trình dạy học STEM; định hướng kiểm tra đánh giá trong giáo dục STEM; những yêu cầu cho việc xây dựng và sử dụng thiết bị...

2. Giáo dục STEM có được triển khai trong các môn học khoa học xã hội không?

Giáo dục STEM trước hết được triển khai trong các môn học thuộc lĩnh vực STEM như: Toán, Vật lí, Hoá học, Sinh học, Kĩ thuật, Công nghệ, Tin học. Các môn khoa học xã hội có thể vận dụng tinh thần của giáo dục STEM như quan điểm về dạy học liên môn, quan điểm dạy học gắn liền với giải quyết vấn đề thực tiễn; vận dụng các phương pháp dạy học tích cực để tổ chức dạy học giúp học sinh đạt được các mục tiêu (yêu cầu cần đạt) trong môn học.

Các chủ đề vận dụng kiến thức liên môn khoa học xã hội hướng đến giải quyết vấn đề thực tiễn mặc dù không gọi là giáo dục STEM nhưng vẫn hết sức có ý nghĩa.

3. Quan niệm “Giáo dục STEM phải dựa trên nền tảng công nghệ, thiết bị hiện đại đắt tiền” có đúng không?

Đây là quan niệm không đúng. Đích đến quan trọng nhất của giáo dục STEM là nâng cao hứng thú của học sinh với lĩnh vực STEM, phát triển năng lực, phẩm chất học sinh và hướng nghiệp STEM. Việc sử dụng phương tiện nào tùy thuộc vào nội dung, phương pháp dạy học của chủ đề. Hoàn toàn có thể sử dụng các thiết bị trong danh mục

tối thiểu, các nguyên vật liệu đơn giản trong đời sống hàng ngày để học sinh tham gia vào các hoạt động học tập STEM.

4. Giáo dục STEM có giống như các hoạt động giáo dục lồng ghép khác trong chương trình giáo dục phổ thông không?

Giáo dục STEM là mô hình giáo dục nên đây được hiểu là một trong những giải pháp tổng thể triển khai hiệu quả việc dạy học phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh. Giáo dục STEM định hướng sự thay đổi về phương pháp dạy học trong từng bài học; định hướng việc tổ chức dạy học chủ đề trong các môn học STEM; định hướng cả việc kiểm tra đánh giá theo hướng phát triển năng lực học sinh và định hướng cả việc quản lý sinh hoạt chuyên môn, kết nối cộng đồng của cán bộ quản lý.

5. Giáo dục STEM có phải là dạy học dự án, dạy học chủ đề, dạy học theo bàn tay nặn bột... không?

Như trong câu hỏi số 1 đã làm rõ: dạy học dự án, dạy học chủ đề, dạy học theo phương pháp “bàn tay nặn bột”,... là những phương pháp dạy học có thể được vận dụng trong mô hình giáo dục STEM. Việc vận dụng phương pháp nào là do giáo viên lựa chọn để phù hợp với bài học, chủ đề STEM. Trong tài liệu này để thực hiện tiến trình dạy học STEM (chương II), phương pháp dạy học thường là dạy học dự án (khi xây dựng sản phẩm) và dạy học tìm tòi khám phá (khi học sinh nghiên cứu kiến thức nền).

6. Trong giáo dục STEM, học sinh có phải tạo ra sản phẩm vật chất không?

Tùy theo nhiệm vụ học tập trong bài học STEM mà học sinh có phải chế tạo sản phẩm vật chất hay không. Tùy theo giáo viên vận dụng mô hình giáo dục STEM (Chương I mục 4) nào mà sẽ có yêu cầu học sinh tạo ra sản phẩm vật chất hay không. Nếu thực hiện giáo dục STEM theo tiến trình thiết kế kỹ thuật thì thường sẽ cần tạo ra sản phẩm vật chất.

7. Giáo dục STEM có làm “tăng tải” không?

Việc tổ chức bài học, chủ đề STEM cần bám sát vào chuẩn kiến thức kỹ năng, thái độ (yêu cầu cần đạt) trong chương trình. Yêu cầu này sẽ giúp việc thực hiện giáo dục STEM không làm “tăng tải” cho môn học mà chủ yếu sẽ có những thay đổi về thời gian thực hiện (có thể tăng thời gian làm việc ngoài lớp học). Việc xây dựng kế hoạch

chương

trình nhà trường cho phép điều chỉnh các thời lượng học từng kiến thức cụ thể, miễn là đảm bảo chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình.

8. Giáo viên có cần dạy được hết tất cả các môn học riêng lẻ mới dạy được chủ đề STEM không?

Dạy học chủ đề STEM cần sự hợp tác nhóm trong dạy học (team teaching). Nhóm giáo viên các môn khác nhau có thể thảo luận với nhau để làm rõ nội hàm cơ sở khoa học, cách thức tổ chức dạy học các chủ đề. Sau khi hình thành được kế hoạch dạy học, mỗi giáo viên trong nhóm có thể hiểu và dạy được toàn bộ chủ đề.

Phần 4.

THỰC HÀNH XÂY DỰNG, TỔ CHỨC THỰC HIỆN MỘT SỐ CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG CẤP TRUNG HỌC CƠ SỞ VÀ TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Trên cơ sở những vấn đề về cơ sở lý luận và thực tiễn đã tìm hiểu, học viên có thể tham khảo các chủ đề minh họa dưới đây để hình dung chi tiết nội dung một kế hoạch dạy học chủ đề giáo dục STEM và từ đó có thể phát triển thành các chủ đề phù hợp các tiêu chí của chủ đề/bài học STEM.

1. Chủ đề minh họa cấp THCS

Chủ đề: BỘ DỤNG CỤ HỌC HÌNH HỌC CHO NGƯỜI

KHIẾM THỊ (TRƯỜNG THCS NGUYỄN TRƯỜNG

TỘ, TP. VĨNH LONG)

Cố vấn: TS. Vũ Như Thư Hương, TS. Nguyễn Thị Nga
TS. Nguyễn Ngọc Hưng, TS. Dương Xuân Quý,
PGS.TS. Nguyễn Văn Biên, ThS. Lê Hải Mỹ Ngân

Giáo viên: Nguyễn Thị Luyến

1. Tên chủ đề:

BỘ DỤNG CỤ HỌC HÌNH HỌC CHO NGƯỜI KHIẾM THỊ

Thời gian: 2 tuần (có 3 tiết trên lớp) – TOÁN 8

2. Mô tả chủ đề:

Trước đây, việc đọc sách, viết chữ của người khiếm thị là một điều không tưởng và cơ hội học hành đối với họ là một ước mơ xa vời. Nhưng sự ra đời của hệ thống chữ nổi đã mang tới hi vọng về con chữ cho biết bao người khiếm thị không chỉ tại Việt Nam mà còn là ở nhiều quốc gia trên thế giới. Trong hệ thống chữ nổi này, người ta sẽ tạo ra các “đấu chấm nổi bằng cách dùng một chiếc đục có đầu nhọn và dùng lực từ tay để gõ xuống mặt giấy nhưng không làm thủng giấy. Và người khiếm thị sẽ dùng ngón tay để sờ lên các chấm nổi mà “đọc” nội dung từ việc ghép các chữ cái theo bộ mã (code) mà Louis Braille, một nhạc sĩ mù người Pháp đã xây dựng nên. Cũng vì vậy, nó còn gọi là chữ nổi Braille (hay đơn giản hơn, chữ Braille).

Đó là cách để người khiếm thị viết hay đọc chữ cái và ký số. Còn đối với các hình hình học, họ sẽ “đọc” hoặc “xem” hình như thế nào? Các mô hình có sẵn từ thị trường dụng cụ và thiết bị trường học hiện nay vẫn chưa dành cho đối tượng này.

Mục đích của chủ đề “**Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị**” chính là để tạo cơ hội cho học sinh lớp 8 sau khi học các hình lăng trụ đứng và hình chóp trong môn Toán, đều có thể huy động kiến thức này để làm các “mô hình hình học nổi” như một dụng cụ học tập dành cho đối tượng người khiếm thị.

3. Mục tiêu của chủ đề:

Sau chủ đề, học sinh có khả năng:

- **Kiến thức, kĩ năng:**

- Biết công thức tính diện tích xung quanh, diện tích toàn phần, thể tích hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng tam giác.

- Giải thích được cách hình thành công thức tính diện tích xung quanh, diện tích toàn phần, thể tích của hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng tam giác.

- Vận dụng được kiến thức về hình học phẳng (cách tính diện tích hình chữ nhật, hình vuông, hình tam giác, hình tròn) và kiến thức về hình khối (cách tính thể tích hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng,...) để tạo ra bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị.

- Thiết kế và thử nghiệm bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị từ vật liệu dễ kiếm.

- Vận dụng được các công thức tính diện tích và tính thể tích để tính toán.

- **Thái độ:**

- Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm.
- Có lòng yêu thương, giúp đỡ đối với những người không may mắn trong cuộc sống.
- Nhận thấy sự vận dụng của kiến thức môn học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn.

Mở rộng: có âm thanh báo khi học sinh khiếm thị dò trên hình (tùy điều kiện cụ thể của trường, thời gian chuẩn bị, trình độ học sinh tiếp cận, khả năng kinh tế của học sinh,...).

- Phát triển năng lực:

- + Năng lực khoa học tự nhiên
- + Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo.
- + Năng lực giao tiếp và hợp tác.

4. Thiết bị:

- Máy tính, máy chiếu,
- Bộ mô hình các hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng đáy tam giác.
- Video clip ngắn về cuộc sống của người khiếm thị.

5. Tiến trình dạy học:

Hoạt động 1+2: Giao nhiệm vụ và nghiên cứu kiến thức nền

- Xác định yêu cầu thiết kế bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị.
- Công bố tiêu chí cho sản phẩm học tập trong chủ đề STEM này.
- Xác định các kiến thức nền cần thiết để thiết kế và chế tạo bộ dụng cụ học hình học gồm hai phân môn:

Hình học 8:

- o Bài 1, 2: Hình hộp chữ nhật (tr.95–101)
- o Bài 3: Thể tích của hình hộp chữ nhật (tr.101–105)
- o Bài 4: Hình lăng trụ đứng (tr.105–116)

o Bài 5: Diện tích xung quanh của hình lăng trụ đứng (tr.112–116)

o Bài 6: Thể tích của hình lăng trụ đứng (tr.112–116)

Công nghệ 8:

o Bài 4: Bản vẽ các khối đa diện (tr.15–19)

Xem thêm Tài liệu bổ sung về kiến thức nền ở phần Phụ lục, gồm:

- Tài liệu 1: **Hình khối (Toán 8)**

- Tài liệu 2: **Bản vẽ các khối đa diện (Công nghệ 8)**

- Tài liệu 3: **Bảng kí hiệu chữ Braille tiếng Việt nam**

*** Thời gian: 45 phút (học trên lớp)**



*** Mục tiêu:**




– Xác định được nhiệm vụ là thiết kế bộ dụng cụ học tập cho người khiếm thị

– Xác định được kiến thức đã học, cần huy động để tính diện tích xung quanh, diện tích toàn phần, thể tích của hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng tam giác.

– Liệt kê được các tiêu chí đánh giá sản phẩm, từ đó định hướng thiết kế sản phẩm. * Nội dung cơ bản:

TG	HOẠT ĐỘNG CỦA GV	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
1 phút	Ổn định lớp, kiểm diện học sinh.	Lớp trưởng và nhóm trưởng báo cáo.
10 phút	Công việc chuẩn bị sẵn: Tự làm sẵn 2 bộ mô hình gồm hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng tam giác và đem vào lớp, bộ thứ nhất cần theo kích thước “nguyên” như sau: – Hình lập phương có cạnh 10cm – Hình hộp chữ nhật kích thước 7cm x 12 cm x 5cm – Hình lăng trụ đứng tam giác có đáy là tam giác vuông đều có cạnh bằng 6cm và chiều cao lăng trụ là 15cm.	

	 <p style="text-align: center;">Bộ khối hình thứ nhất</p> <p>Bộ thứ hai có kích thước tùy ý nhưng phải khác kích thước bộ thứ nhất.</p>  <p style="text-align: center;">Bộ khối hình thứ hai</p>	
	<p>Dùng bộ mô hình thứ nhất, gọi 3 HS (thuộc 3 nhóm khác nhau) lên bảng và cho các em tự chọn 1 khối hình rồi yêu cầu các em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cho biết số đỉnh, số cạnh, số mặt • hình dạng của từng mặt (gọi tên) • gọi tên loại khối hình, • giải thích tại sao em biết • các kích thước đo được • tính toán diện tích xung quanh, diện tích toàn phần và thể tích của khối hình đang có trong tay <p>(cho phép HS đo đạc bằng thước kẻ vạch đến milimet)</p>	<p>Dự kiến: HS huy động kiến thức đã học về các hình khối: hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng (đáy tam giác)</p>
	<p>Dùng bộ mô hình thứ hai, gọi 3 học sinh khác (thuộc các nhóm còn lại) lên trước lớp và yêu cầu các em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • đeo 1 cái kính đã dán giấy che kín phần tròng kính (khi đeo kính, người đeo sẽ không thể nhìn thấy). • Phát cho mỗi học sinh 1 khối hình và yêu cầu thử dùng tay sờ từng khối hình để trả lời các yêu cầu như trên: 	<p>Dự kiến: HS có thể nhận ra loại khối hình nhưng không thể</p>

	<ul style="list-style-type: none">• số đỉnh, số cạnh, số mặt• hình dạng của từng mặt (gọi tên)• các kích thước đo được• yêu cầu thử sờ từng khối hình để nhận biết xem đây là khối hình gì và thử ước lượng kích thước của khối hình.  <p>(Mục đích của hoạt động này là để các em nghĩ đến việc khối hình phải như thế nào thì người khiếm thị cũng chỉ sờ bằng tay mà nhận biết được).</p>	nói được kích thước các cạnh, dẫn đến không thể tính toán được.
10 phút	<p>– Dẫn dắt sang vấn đề người khiếm thị và cho chiếu đoạn phim về nhu cầu học tập và sự khó khăn trong học tập của người khiếm thị. https://youtu.be/aJZim7YiiHA</p>  <p>(Chữ nổi Braille, xem từ 1:14 đến 1:26 hoặc 1:40 đến 2:00) https://youtu.be/FjY9rW8gpS4</p> 	Chia sẻ cảm nhận.

	(Tranh nổi, xem từ phút 1:22 đến 2:00) – Cho HS phát biểu vài cảm nghĩ về những người khuyết tật này nhằm khơi gợi sự tham gia vào chủ đề STEM cho HS.	
10 phút	Từ đây, GV đặt ra nhu cầu thực tiễn và giao nhiệm vụ thiết kế bộ dụng cụ học hình học cho học sinh: – GV nêu lại bối cảnh (ở trên): <i>Trước đây, việc đọc sách, viết chữ của người khiếm thị là một điều không tưởng và cơ hội học hành đối với họ là một ước mơ xa vời. Nhưng sự ra đời của hệ thống chữ nổi đã mang tới hi vọng về con chữ cho biết bao người khiếm thị không chỉ tại Việt nam mà còn là ở nhiều quốc gia trên thế giới. Trong hệ thống chữ nổi này, người ta sẽ tạo ra các “đấu chấm nổi bằng cách dùng một chiếc đục có đầu nhọn và dùng lực từ tay để gõ xuống mặt giấy nhưng không làm thủng giấy. Và người khiếm thị sẽ dùng ngón tay để sờ lên các chấm nổi mà “đọc” nội dung từ việc ghép các chữ cái theo bộ mã (code) mà Louis Braille, một nhạc sĩ mù người Pháp đã xây dựng nên. Cũng vì vậy, nó còn gọi là chữ nổi Braille (hay đơn giản hơn, chữ Braille).</i> <i>Đó là cách để người khiếm thị viết hay đọc chữ cái và kí số. Còn đối với các hình hình học, họ sẽ “đọc” hoặc “xem” hình như thế nào? Các mô hình có sẵn từ thị trường dụng cụ và thiết bị trường học hiện nay vẫn chưa dành cho đối tượng này.</i>	
10 phút	– Thông báo nhiệm vụ cho HS: <i>Để giúp các học sinh khiếm thị có đồ dùng học tập hình học, mỗi nhóm hãy thảo luận để tìm cách tạo các mô hình hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng tam giác bằng bìa cứng sao cho người một học sinh lớp 8 khác bị che kín mắt (bằng khăn sậm màu) chỉ cần sờ mà có thể nhận biết hình dạng, xác định được số cạnh, số đỉnh, số mặt, kích thước để từ đó cũng tính được các giá trị diện tích xung quanh, diện tích toàn phần và thể tích.</i> – Cho học sinh phân nhóm, bầu nhóm trưởng, thư kí nhóm.	Ghi nhận nhiệm vụ được giao. Xác định các tiêu chí của sản phẩm. Bước đầu suy nghĩ về giải pháp.
14 phút	Cùng HS thống nhất tiêu chí đánh giá theo nhóm khi tham gia chủ đề.	HS thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm.

*** Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm:**

STT	TIÊU CHÍ	ĐIỂM
1	Làm được đủ các khối hình: hộp chữ nhật, lập phương, lăng trụ đứng tam giác.	2
2	Không nhìn, chỉ cần sờ mà có thể nhận biết khối hình đang cầm là khối hình gì và giải thích được tại sao biết.	2
3	Không nhìn, chỉ cần sờ mà nhận biết khối có bao nhiêu mặt, bao nhiêu đỉnh, bao nhiêu cạnh và chỉ ra được các cạnh bằng nhau.	2
4	Không nhìn, chỉ cần sờ mà đo được độ dài các cạnh (từ đó tính được các giá trị diện tích, thể tích)	2
5	Trình bày tự tin, thuyết phục, trả lời được câu hỏi phản biện; tích cực tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	2

Hoạt động 3: Trình bày và bảo vệ phương án thiết kế

*** Thời gian: 45 phút (trên lớp)**

*** Mục tiêu:**

- Mô tả được bản thiết kế bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị.
- Vận dụng các kiến thức liên quan đến diện tích, thể tích các hình để lí giải và bảo vệ cơ sở khoa học của phương án thiết kế.
- Lựa chọn phương án tối ưu để tạo sản phẩm.

*** Nội dung cơ bản:**

TG	HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
1 ph	Ổn định lớp, kiểm diện HS	Lớp trưởng báo cáo,...
10 ph	GV cho HS thảo luận nhóm để hoàn thành bản thiết kế.	HS thảo luận nhóm trong 10 phút để hoàn thành bản thiết kế.
2 ph	GV thông báo tiến trình buổi báo cáo.	HS lắng nghe, ghi nhận
8 ph	GV thông báo các tiêu chí đánh giá cho bản thiết kế.	HS lắng nghe, ghi nhận để đánh giá.
20 ph	GV cho các nhóm báo cáo phương án thiết kế	HS báo cáo phương án thiết kế
	Cho các nhóm phản biện, nhóm thực hiện giải trình. GV phản biện và giải trình (nếu cần)	Các nhóm HS phản biện, đặt câu hỏi. Nhóm báo cáo giải trình, trả lời.
4 ph	Cho HS thảo luận nhóm.	Nhóm HS ghi nhận nhận xét, điều chỉnh và đề xuất phương án tối ưu để tiến hành làm sản phẩm.

Hoạt động 4: Chế tạo bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị theo phương án thiết kế

* **Thời gian: 1 tuần** (làm việc theo nhóm ngoài giờ học, có thể làm ở nhà hoặc tại lớp)

* *Mục tiêu:*

– Tạo được bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị theo phương án thiết kế tối ưu đã chọn.

– Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh.

* *Nội dung cơ bản:*

– HS làm việc theo nhóm để tạo bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị ngoài giờ học.

– GV theo dõi, tư vấn, hỗ trợ HS (gián tiếp hoặc trực tiếp).

Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm “Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị”

* **Thời gian: 45 phút (trên lớp)**

* *Mục tiêu:*

– Trình bày cách sử dụng và thao tác được trên “Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị”.

– Giải thích được sự thành công hoặc thất bại của sản phẩm.

– Đề xuất các ý tưởng cải tiến “Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị”..

* *Nội dung cơ bản:*

– HS báo cáo và thử nghiệm sản phẩm. GV và HS nhận xét và nêu câu hỏi. (mỗi nhóm trình bày, trả lời câu hỏi của nhóm khác và GV trong 10 phút).

– HS giải thích sự thành công hoặc thất bại của “Bộ dụng cụ học tập cho người khiếm thị” và đề xuất các phương án cải tiến. (5 phút)

6. Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm:

– Có thể tạo một cây thước đo cho người khiếm thị có chấm nổi để nhận biết số đơn vị dài (cm).

- Có thể tạo một qui ước về độ dài cạnh (ví dụ khoảng cách giữa 2 khía ở cạnh là 1cm).
- Sử dụng máy in 3D để in ra các chi tiết về con domino Braille, để họ gắn lên bề mặt, cạnh,... và nhận biết cũng như đánh dấu.
- Có thể tạo ra tiếng phát ra từ hình bằng công nghệ cảm ứng điện dung.

**TRƯỜNG THCS NGUYỄN TRƯỜNG TỘ
TP. VĨNH LONG**

HỒ SƠ HỌC TẬP DỰ ÁN

**BỘ DỤNG CỤ HỌC HÌNH
HỌC CHO NGƯỜI KHIẾM
THỊ**

Tên nhóm:

Lớp:

Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Thị Luyện

Tổ chuyên môn: Toán

THÔNG TIN DỰ ÁN

Nhiệm vụ: chế tạo "Bộ dụng cụ học hình học cho người khiếm thị".

- Gồm các mô hình hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình lăng trụ đứng tam giác bằng bìa cứng.
- Sản phẩm cần đáp ứng các tiêu chí về khả năng cho phép một học sinh lớp 8 khác bị che kín mắt (bằng khăn sậm màu) chỉ cần sờ mà có thể nhận biết hình dạng (thông qua số đỉnh, số cạnh, số mặt), "đo" được kích thước để từ đó cũng tính được các giá trị diện tích xung quanh, diện tích toàn phần và thể tích.

Để thực hiện được dự án này, các em sẽ cần tìm hiểu kiến thức của các môn học Toán (môn chủ lực), Công nghệ (vẽ được khai triển phẳng của khối hình) và sử dụng các kĩ năng thực hành, cắt, dán, ... trong kĩ thuật:

Môn	Bài	Phân phối chương trình	Nội dung sử dụng trong chủ đề
Toán 8	Chương IV: Hình lăng trụ đứng, Hình chóp đều Bài 1, 2: Hình hộp chữ nhật (tr.95–101)	2 tiết	Cạnh, mặt, đỉnh của hình hộp chữ nhật.
	Bài 3: Thể tích của hình hộp chữ nhật (tr.101–105)	1 tiết	Đơn vị thể tích. Công thức. $V=a.b.c$ (hình hộp chữ nhật) $V=a^3$ (hình lập phương)
	Bài 4: Hình lăng trụ đứng (tr.105–116)	1 tiết	Đỉnh, mặt bên, cạnh bên, đáy. Chiều cao.
	Bài 5: Diện tích xung quanh của hình lăng trụ đứng (tr.112–116)	1 tiết	Công thức $S_{xq} = 2p.h$ (p là nửa chu vi)
	Bài 6: Thể tích của hình lăng trụ đứng (tr.112–116)	1 tiết	Công thức: $V=S.h$ (S : diện tích đáy, h : chiều cao)
Công nghệ 8	Bài 4: Bản vẽ các khối đa diện (tr.15–19)	2 tiết	Hình hộp chữ nhật, Hình chiếu của hình hộp chữ nhật, Hình lăng trụ đều, Hình chiếu của hình lăng trụ đều

KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI

Hoạt động chính	Thời gian
Hoạt động 1: Giao nhiệm vụ dự án	17/8
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền	17/8
Hoạt động 3: Đề xuất phương án thiết kế sản phẩm, Báo cáo phương án thiết kế	24/8
Hoạt động 4: Chế tạo, thử nghiệm sản phẩm	24–27/8
Hoạt động 5: Giới thiệu sản phẩm, báo cáo kết quả	31/8 (dự kiến, có thể thay đổi)

Học sinh có thể tự do chọn các vật liệu (tái chế, đơn giản).

Phương án thiết kế được thể hiện trên giấy A3.

Nhóm thực hiện đánh giá:

Nhóm được đánh giá:

Phiếu đánh giá số 1. Bảng tiêu chí đánh giá bản thiết kế sản phẩm (điểm lẻ đến 0,5đ)

Tiêu chí	Điểm tối đa
Bản thiết kế được trình bày đủ, rõ ràng, biểu diễn hình đúng	2
Bản thiết kế có đầy đủ thông tin về kích thước của từng khối hình	2
Giải thích rõ vì sao bộ dụng cụ giúp người khiếm thị có thể tính được thể tích của các khối hình	4
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động	2
Tổng điểm	10

Nhận xét, góp ý cho nhóm bạn:

.....
.....

Câu hỏi dành cho nhóm bạn:

.....
.....

Nhóm thực hiện đánh giá:

Nhóm được đánh giá:

Phiếu đánh giá số 2. Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm
(điểm lẻ đến 0,5đ)

Tiêu chí	Điểm tối đa
Làm được đủ các khối hình: hộp chữ nhật, lập phương, lăng trụ đứng tam giác.	2
Giúp người khiếm thị sờ vào khối hình có thể nhận biết số mặt, số đỉnh, số cạnh của nó	2
Giúp người khiếm thị sờ vào khối hình có thể biết được độ dài các cạnh của nó	2
Giúp người khiếm thị có thể tính được thể tích của khối hình	2
Chi phí làm bộ dụng cụ tiết kiệm	1
Trình bày ngắn gọn, rõ ràng, logic, sinh động	1
Làm được đủ các khối hình: hộp chữ nhật, lập phương, lăng trụ đứng tam giác.	2
Tổng điểm	10

Nhận xét, góp ý cho nhóm bạn:

.....
.....

Câu hỏi dành cho nhóm bạn:

.....
.....

Họ tên học sinh được đánh
giá:.....
.....

Nhóm:

Phiếu đánh giá số 3. Bảng tiêu chí đánh giá quá trình tham gia dự án

Nội dung đánh giá		Học sinh tự đánh giá	Nhóm đánh giá
Tham gia các buổi họp nhóm	Đầy đủ		
	Thường xuyên		
	Một vài buổi		
	Không buổi nào		
Tham gia đóng góp ý kiến	Tích cực		
	Thường xuyên		
	Thỉnh thoảng		
	Không bao giờ		
Hoàn thành công việc của nhóm giao đúng thời hạn	Luôn luôn		
	Thường xuyên		
	Thỉnh thoảng		
	Không bao giờ		
Hoàn thành công việc của nhóm giao có chất lượng	Luôn luôn		
	Thường xuyên		
	Thỉnh thoảng		
	Không bao giờ		
Có ý tưởng mới, hay, sáng tạo,	Luôn luôn		
	Thường xuyên		

Phiếu học tập số 2. Bản ghi chép về các hình khối

1. Hình hộp chữ nhật

Số cạnh: Số đỉnh: Số mặt:

Công thức tính tích hình hộp chữ nhật:

2. Hình lập phương

Số cạnh: Số đỉnh: Số mặt:

Công thức tính thể tích hình lập phương:

3. Hình lăng trụ đứng

Cạnh:

Đỉnh:

Mặt đáy:

Mặt bên:

Chiều cao:

Công thức tính diện tích xung quanh:

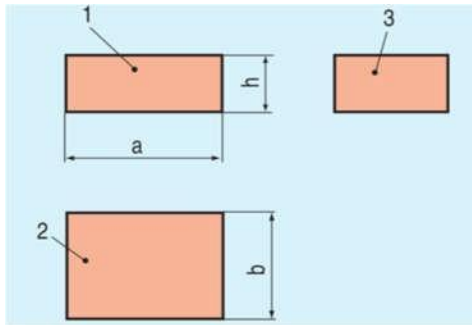
Công thức tính thể tích:

4. Nguồn tài liệu tham khảo

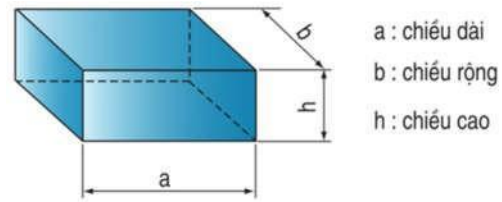
Phiếu học tập số 3. Bản ghi chép về bản vẽ các khối đa diện

1. Hình hộp chữ nhật

Em hãy đọc bản vẽ hình chiếu của hình hộp chữ nhật (hình 1), sau đó đối chiếu với hình 2 và trả lời các câu hỏi sau bằng cách điền vào các ô trong bảng 1:



Hình 1. Hình chiếu của hình hộp chữ nhật



Hình 2. Hình hộp chữ nhật

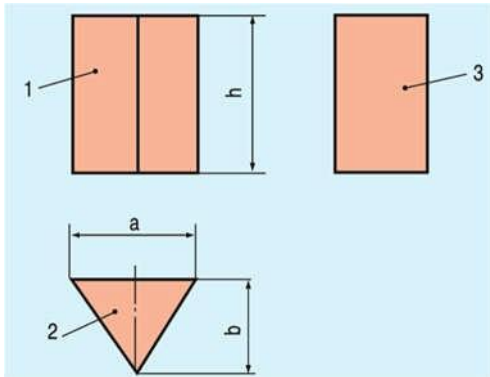
- Các hình 1, 2, 3 là các hình chiếu gì?
- Chúng có hình dạng như thế nào?
- Chúng thể hiện các kích thước nào của hình hộp chữ nhật?

Bảng 1

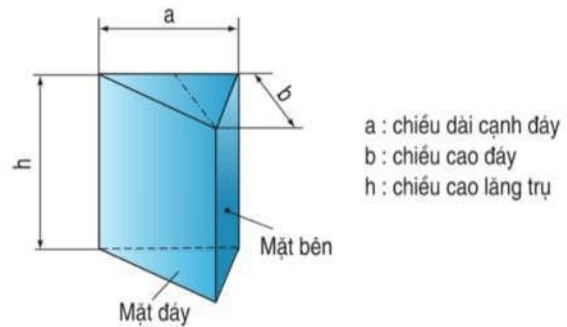
Hình	Hình chiếu	Hình dạng	Kích thước
1			
2			
3			

2. Hình lăng trụ tam giác đều

Em hãy đọc bản vẽ hình chiếu của hình lăng trụ tam giác đều (hình 3), sau đó đối chiếu với hình 4 và trả lời các câu hỏi sau bằng cách điền vào các ô trong bảng 2:



Hình 3. Hình chiếu của hình lăng trụ tam giác đều



Hình 4. Hình lăng trụ tam giác đều

Các hình 1, 2, 3 là các hình chiếu gì?

- Chúng có hình dạng như thế nào?

- Chúng thể hiện các kích thước nào của hình lăng trụ tam giác đều?

Bảng 2

Hình	Hình chiếu	Hình dạng	Kích thước
1			
2			
3			

3. Nguồn tài liệu tham khảo

.....

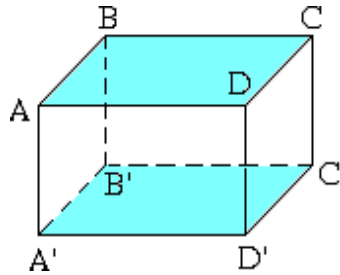
.....

TÀI LIỆU HỖ TRỢ HỌC SINH

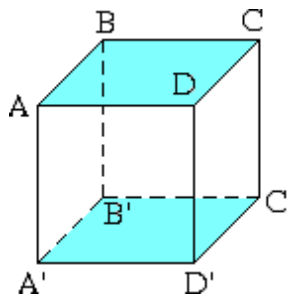
TÀI LIỆU 1: Hình khối

1. Hình hộp chữ nhật

- Hình hộp chữ nhật có 6 mặt là những hình chữ nhật, 8 đỉnh và 12 cạnh. Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$



- Hai mặt không có điểm chung gọi là hai mặt đối diện nhau (có thể xem chúng là hai mặt đáy, còn các mặt còn lại là các mặt bên).
- Hình hộp chữ nhật có 6 mặt là những hình vuông gọi là hình lập phương. Hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$



- **Thể tích của hình hộp chữ nhật:**

$$V = a \cdot b \cdot c$$

với a, b, c là các kích thước của hình hộp chữ nhật

Qui ước: a: chiều dài

b: chiều rộng

c: chiều cao

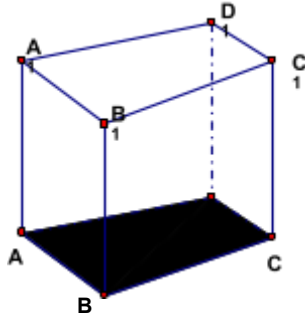
- **Thể tích của hình lập phương:**

$$V = a^3$$

với a là cạnh của hình lập phương

2. Hình lăng trụ đứng

Hình lăng trụ đứng $ABCD.A_1B_1C_1D_1$



$A, B, C, D, A_1, B_1, C_1, D_1$ là các đỉnh.

Các mặt $ABB_1A_1, BCC_1B_1, \dots$ là những hình chữ nhật. Chúng được gọi là các mặt bên.

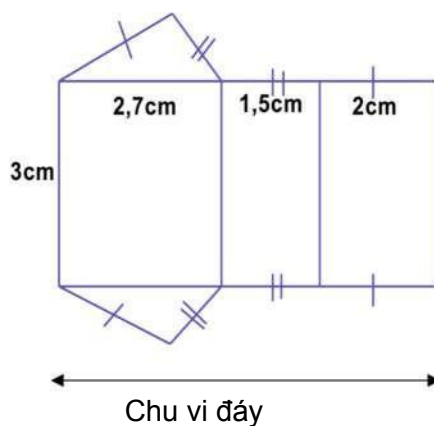
Các đoạn AA_1, BB_1, CC_1, DD_1 song song với nhau và bằng nhau, chúng được gọi là các cạnh bên.

Hai mặt $ABCD, A_1B_1C_1D_1$ là hai đáy.

Độ dài một cạnh bên được gọi là chiều cao.

Hình lăng trụ đứng có hai đáy là tứ giác được gọi là lăng trụ đứng tứ giác.

– **Diện tích xung quanh của hình lăng trụ đứng**



Diện tích xung quanh của hình lăng trụ đứng bằng tổng diện tích của các mặt bên.

$$S_{xq} = 2p.h$$

p: là nửa chu vi đáy; **h**: là chiều cao

Diện tích xung quanh của hình lăng trụ đứng bằng *chu vi đáy nhân với chiều cao*.

– **Thể tích của hình lăng trụ đứng**

Thể tích hình lăng trụ đứng bằng *diện tích đáy nhân với chiều cao*.

$$V = S.h$$

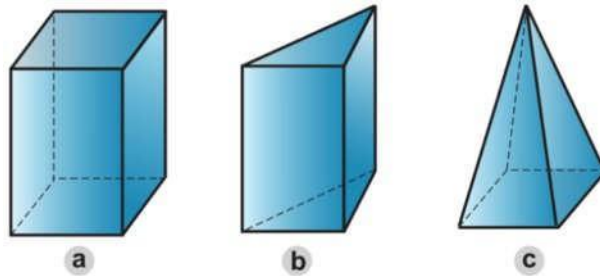
S: diện tích đáy

h: chiều cao.

TÀI LIỆU 2: Bản vẽ các khối đa diện

I. Khối đa diện

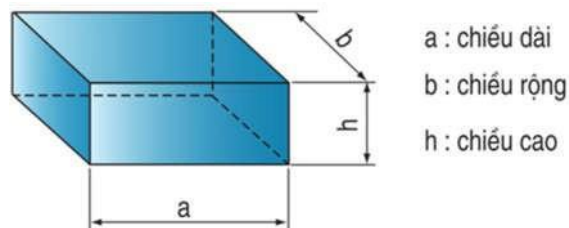
Khối đa diện được bao quanh bởi các hình đa giác phẳng.



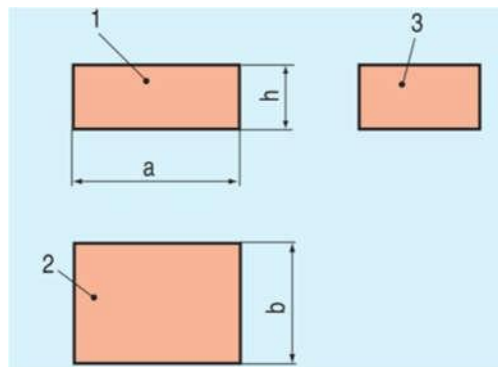
Hình 1. Các khối đa diện

II. Hình hộp chữ nhật:

Hình hộp chữ nhật được bao bởi sáu hình chữ nhật.

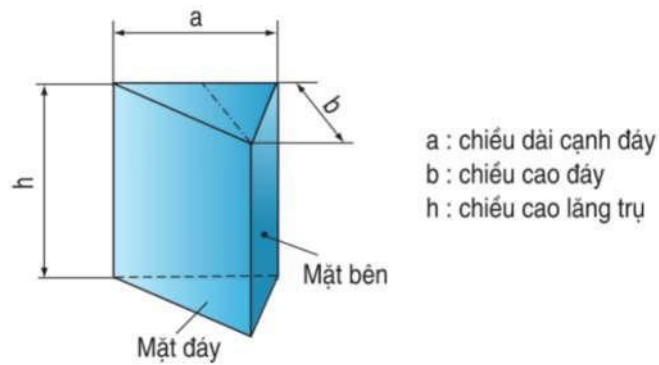


Hình chiếu của hình hộp chữ nhật:

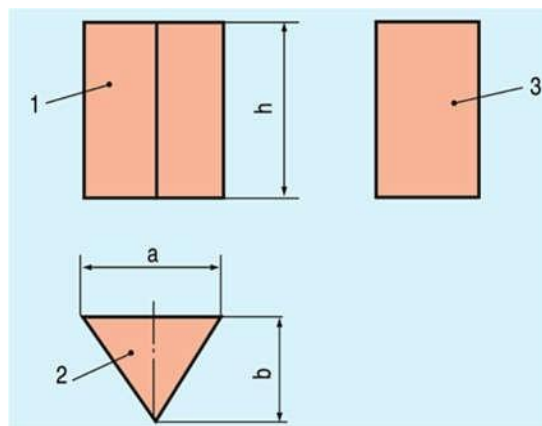


III. Hình lăng trụ đều

Hình lăng trụ đều được bao bởi hai mặt đáy là hai hình đa giác đều bằng nhau và các mặt bên là các hình chữ nhật bằng nhau.



Hình chiếu của hình lăng trụ tam giác đều:




































































Chú ý:

Chúng ta thường chỉ dùng hai hình chiếu để biểu diễn hình hộp và hình lăng trụ: một hình chiếu thể hiện mặt bên và chiều cao, một hình chiếu thể hiện hình dạng và kích thước đáy.

TÀI LIỆU 3: Bảng kí hiệu chữ Braille tiếng Việt nam

KÝ HIỆU CHỮ BRAILLE VIỆT NGỮ

 A	 Ă	 Ā	 B	 C	 D	 Đ	 E	 Ê	 F		
 H	 I	 K	 L	 M	 N	 O	 Ô	 Ơ	 P		
 Q	 R	 S	 T	 U	 Ư	 V	 W	 X	 Y	 Z	
 sắc	 huyền	 hỏi	 ngã	 nặng	 hai chấm :	 phẩy ,	 chấm phẩy ;	 chấm câu .	 chấm thang !	 chấm hỏi ?	
 Báo viết hoa	 ()	 mở "	 đóng "	 + Phép toán:	 -	 x	 :	 =	 <	 >
 Báo số	 0	 1	 2	 3	 4	 5	 6	 7	 8	 9	

MỘT SỐ LƯU Ý KHI THIẾT KẾ & CHẾ TẠO BỘ MÔ HÌNH KHỐI HÌNH HỌC

Mô hình khối hình học

1. Chọn giấy cứng/bìa phù hợp:

a. Độ dày/cứng: có độ dày, độ cứng rõ rệt nhưng phải có thể cắt bằng kéo được và không bị biến dạng (nhăn nheo) khi gấp, dán.

b. Bề mặt giấy: nhẵn để mô phỏng cho mặt phẳng, dễ dán bằng keo (khô, nước, băng keo 2 mặt, ...)

c. Kích thước: là số nguyên đối với đơn vị chọn (cm) để người khiếm thị dễ đo.

2. Bản khai triển phẳng:

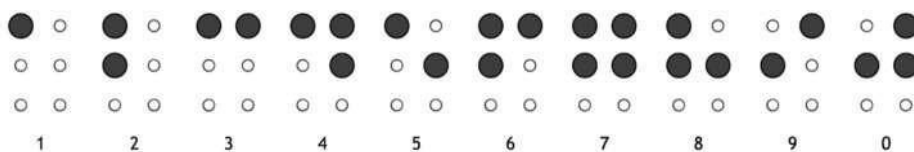
a. Tỷ lệ vẽ: đúng tỷ lệ giữa các kích thước đối với hình hộp chữ nhật và hình lăng trụ đứng đáy tam giác.

b. Kích thước: phân biệt rõ rệt giữa 3 kích thước là chiều dài, chiều rộng, chiều cao (trán chệch lệch nhau 1 hay 2 cm thì không phân biệt được hình hộp chữ nhật hay hình lập phương).

Phương tiện hỗ trợ đánh dấu các yếu tố đã đếm

a. Chất liệu vật để đánh dấu: an toàn (không nhọn, sắc), kết dính tốt, thuận lợi cho người khiếm thị đánh dấu đỉnh thức mấy, cạnh thứ bao nhiêu, mặt thứ bao nhiêu,...

b. Tuân theo bảng mã chữ số của bộ kí hiệu Braille



Phương tiện hỗ trợ đo kích thước khối hình học

a. “Thước” đo độ dài: sử dụng các vạch ghi để “đọc” độ dài (chú ý là phải an toàn, không nhọn, sắc).

b. Tính linh hoạt: gắn trực tiếp lên cạnh của các khối hình được hoặc có thể cuộn để bao quanh 1 đường biên được.

MỘT SỐ LƯU Ý KHI BÁO CÁO PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

Yêu cầu bài báo cáo phương án thiết kế sản phẩm về bộ dụng cụ học hình học cần nêu rõ ràng và đầy đủ các ý sau:

1. **Đối với vật liệu** làm khối hình học:

- a. Nêu rõ loại giấy.
- b. Nêu rõ kích thước giấy cần dùng.

2. **Đối với phương tiện đánh dấu:**

- a. Sử dụng chất liệu gì?
- b. Tính bền (sử dụng nhiều lần)?
- c. Tính chống biến dạng?

3. **Đối với phương tiện đo kích thước:**

- a. Nêu rõ cách sử dụng “thước”.
- b. Mức cho phép đo độ dài tối đa/tối thiểu?
- c. Đơn vị có thể đo được?

Yêu cầu bài báo cáo phương án thiết kế bộ dụng cụ học hình học cần nêu rõ ràng và đầy đủ các ý sau:

Bản thiết kế có kích thước, vật liệu, cách sử dụng.

MỘT SỐ LƯU Ý KHI BÁO CÁO SẢN PHẨM

Yêu cầu bài báo cáo sản phẩm cần nêu rõ ràng và đầy đủ các ý sau:

1. Bản thiết kế sản phẩm ban đầu
2. Các nội dung điều chỉnh, lí do điều chỉnh
3. Danh mục vật liệu và giá thành chế tạo sản phẩm
4. Đánh giá hiệu quả của bộ dụng cụ học hình học khi cho người khiếm thị sử dụng
5. Hướng cải thiện bộ phương tiện đánh dấu những chi tiết đã đếm (cạnh, đỉnh, mặt) và phương tiện đo (nếu có).

2. Chủ đề minh họa cấp THPT

Chủ đề. THIẾT KẾ ĐÈN NGỦ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỬ

CỦ QUẢ (TRƯỜNG THPT SỐ 3 LÀO CAI)

**Cố vấn: PGS. TS. Nguyễn Văn Hiền,
TS. Phạm Thị Bình,
PGS. TS. Nguyễn
Hoài Nam, TS. Lê
Xuân Quang, TS.
Dương Xuân Quý,
TS. Nguyễn Chí Thanh**

1. Tên chủ đề:

Giáo viên: Tô Thị Như Quỳnh

THIẾT KẾ ĐÈN NGỦ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỬ CỦ QUẢ

(Số tiết: 03 tiết – Lớp 11)

2. Mô tả chủ đề:

Hiện nay, pin điện hóa đang được sử dụng rất phổ biến trong cuộc sống. Tuy nhiên, rác thải pin điện hóa lại là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường.

Trong chủ đề này, HS sẽ thực hiện dự án thiết kế và chế tạo được *Đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả* sử dụng (hệ) pin điện hóa từ các vật liệu thân thiện với môi trường như các loại củ, quả.

Theo đó, HS phải tìm hiểu và chiếm lĩnh các kiến thức mới:

- Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của pin điện hóa (Bài 7 – Vật lí lớp 11);
- Biểu thức của định luật Ôm với toàn mạch; Công thức tính hiệu suất và công suất của pin điện hóa, suất điện động của bộ nguồn trong các cách ghép nguồn điện thành bộ (Bài 8, 9, 10 – Vật lí lớp 11).

Đồng thời, HS phải vận dụng các kiến thức cũ của các bài học:

- Sự điện li (Bài 1 – Hóa học lớp 11);
- Quá trình oxi hóa khử (Bài 17– Hóa học lớp 10);

Tập Bài tập của Bộ Giáo dục, Giáo dục và Đào tạo của Bộ Giáo dục STEAM trong giáo dục trung học

- Thiết kế và bản vẽ kỹ thuật (Bài 8 – Công nghệ lớp 11);
- Thống kê (Tần số, trung bình cộng – chương 5 – Toán học lớp 10).

3. Mục tiêu:

Sau khi hoàn thành chủ đề này, học sinh đạt các mục tiêu sau:

a. Phát triển Năng lực khoa học tự nhiên:

- Mô tả được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của pin điện hóa, nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường của rác thải pin điện hóa;
- Nêu được biểu thức và tính được theo công thức của định luật Ôm với toàn mạch, hiệu suất và công suất của pin điện hóa, suất điện động của bộ nguồn trong các cách ghép nguồn điện thành bộ;
- Áp dụng kiến thức toán thống kê, ghi chép xác định hiệu điện thế trong quá trình làm thí nghiệm nghiên cứu;
- Vận dụng được các kiến thức trong chủ đề và kiến thức đã biết, thiết kế và chế tạo được đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả sử dụng (hệ) pin điện hóa từ các vật liệu thân thiện với môi trường như các loại củ, quả.
- Tiến hành được thí nghiệm nghiên cứu và tìm ra điều kiện phù hợp để thiết kế đèn ngủ (đèn led) có hiệu điện thế định mức 3V;
- Đo suất điện động để kiểm tra hoạt động của pin đã chế tạo;
- Vẽ được bản thiết kế đèn ngủ sử dụng pin điện hóa thân thiện với môi trường.
- Chế tạo được đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả theo bản thiết kế;
- Trình bày, bảo vệ được ý kiến của mình và phản biện ý kiến của người khác;
- Hợp tác trong nhóm để cùng thực hiện nhiệm vụ học tập.

b. Phát triển phẩm chất:

- Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm;
- Yêu thích, say mê nghiên cứu khoa học;
- Có ý thức bảo vệ môi trường.

c. Phát triển năng lực chung

- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo khi khảo sát pin điện hóa; chế tạo được nguồn điện thân thiện với môi trường một cách sáng tạo;
- Năng lực giao tiếp và hợp tác: thống nhất bản thiết kế và phân công thực hiện từng phần nhiệm vụ cụ thể.

– Năng lực tự chủ và tự học: học sinh tự nghiên cứu kiến thức nền và vận dụng kiến thức nền để xây dựng bản thiết kế pin điện hoá.

4. Thiết bị:

GV sẽ hướng dẫn HS sử dụng một số thiết bị sau khi học chủ đề:

- Đồng hồ đo điện;
- Một số nguyên vật liệu như: quả cà chua, quả chanh, củ khoai tây; các tấm điện cực bằng thiếc, nhôm, đồng; dây dẫn điện, điện trở, đèn led...

5. Tiến trình dạy học:

Hoạt động 1: XÁC ĐỊNH YÊU CẦU ĐỐI VỚI BẢN THIẾT KẾ ĐÈN NGŨ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỪ CỦ QUẢ (Tiết 1 – 45 phút)

A. Mục đích:

Học sinh trình bày được kiến thức về ưu nhược điểm của pin và ắc quy; Nhận ra được khả năng tạo ra dòng điện từ các loại củ, quả; Tiếp nhận được nhiệm vụ thiết kế đèn ngũ dùng nguồn điện từ củ quả và hiểu rõ các tiêu chí đánh giá sản phẩm.

B. Nội dung:

- HS trình bày về ưu nhược điểm của pin, ắc quy (đã được giao tìm hiểu trước ở nhà).
- GV tổ chức cho HS làm thí nghiệm khám phá kiến thức để xác định khả năng tạo ra dòng điện từ các loại củ, quả. Các nhóm được giao các nguyên vật liệu như quả táo, củ khoai tây... và các tấm điện cực để đấu với các đoạn dây và đo hiệu điện thế.
- Từ thí nghiệm khám phá kiến thức, GV giao nhiệm vụ cho HS thực hiện dự án Thiết kế đèn ngũ dùng nguồn điện từ củ quả dựa trên kiến thức về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của pin điện hoá; suất điện động của bộ nguồn trong các cách ghép nguồn điện thành bộ.
- GV thống nhất với HS về kế hoạch triển khai dự án và tiêu chí đánh giá sản phẩm của dự án.

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

- Bản ghi chép kiến thức mới về khả năng tạo ra dòng điện từ các loại củ, quả.
- Bảng mô tả nhiệm vụ của dự án và nhiệm vụ các thành viên; thời gian thực hiện dự án và các yêu cầu đối với sản phẩm trong dự án.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

Bước 1. Đặt vấn đề, chuyển giao nhiệm vụ

Trên cơ sở GV đã giao nhiệm vụ cho HS về nhà tìm hiểu thông tin về ưu và nhược điểm của pin, ắc quy phổ biến hiện nay, GV đặt câu hỏi để HS trả lời:

Nêu một vài ưu và nhược điểm của pin và ắc quy hiện nay.

GV tổng kết bổ sung, chỉ ra được: Pin và ắc quy hiện nay được dùng rất phổ biến, nhưng rác thải từ pin và ắc quy là một trong những nguyên nhân góp phần gây ô nhiễm môi trường.

Bước 2. HS làm thí nghiệm khám phá kiến thức.

GV đặt vấn đề giới thiệu thí nghiệm: Có cách nào có thể tạo ra nguồn điện từ những chất an toàn hơn với môi trường hay không? Để tìm các nguồn điện an toàn với môi trường, các em sẽ làm việc theo nhóm để tiến hành thí nghiệm xác định khả năng tạo ra nguồn điện từ các loại củ, quả.

– GV chia HS thành các nhóm từ 6–8 học sinh (Dành thời gian cho các nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí).

– GV nêu mục đích và hướng dẫn tiến hành thí nghiệm.

Mục đích: Tiến hành thí nghiệm để nghiên cứu các nguyên liệu có thể dùng để tạo ra nguồn điện. Các nguyên liệu tìm hiểu là quả chanh, củ khoai tây, quả cà chua, quả táo.

GV phát nguyên liệu và phiếu hướng dẫn/phiếu học tập làm thí nghiệm cho các nhóm để các nhóm tự tiến hành thí nghiệm:

Nguyên vật liệu: Mỗi nhóm HS sẽ nhận được một số vật liệu và dụng cụ sau:

+ Củ khoai tây/quả táo/quả chanh (mỗi nhóm có thể làm với tất cả các nguồn nguyên liệu hoặc 1, 2 nguyên liệu. Nguyên liệu này có thể GV chuẩn bị hoặc HS tự chuẩn bị).

+ 2 đoạn dây điện có màu khác nhau;

+ 2 tấm cực bằng đồng và kẽm (hình chữ nhật có kích thước 1cm x 8cm) làm 2 điện cực.

Phiếu hướng dẫn làm thí nghiệm:

+ Cắm 2 điện cực (2 thanh kim loại đồng và kẽm) lần lượt vào từng loại củ, quả. Chú ý cắm các điện cực chắc chắn và không để chúng tiếp xúc với nhau.

+ Mỗi đầu thanh kim loại nối với một đoạn dây điện có màu khác nhau.

+ Lấy đồng hồ đo điện, xoay núm xoay về chế độ đo hiệu điện thế một chiều.

+ Đo hiệu điện thế trên hai đầu dây dẫn 3 lần liên tiếp, quan sát chỉ số trên đồng hồ và ghi lại hiệu điện thế theo mẫu sau:

Lần đo	Hiệu điện thế
1	
2	
3	

– HS làm thí nghiệm theo nhóm, GV quan sát hỗ trợ nếu cần.

– Đại diện HS các nhóm trình bày kết quả thí nghiệm và kết luận.

– GV nhận xét, chốt kiến thức: các nguyên liệu sử dụng trong thí nghiệm đều có thể sử dụng để làm nguồn điện thân thiện với môi trường.

Bước 3. Giao nhiệm vụ cho HS và xác lập yêu cầu của sản phẩm

GV nêu nhiệm vụ: Căn cứ vào kết quả thí nghiệm vừa tiến hành, các nhóm sẽ thực hiện dự án “Thiết kế đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả”.

Sản phẩm đèn ngủ cần đạt được các yêu cầu về nguồn điện, công suất của đèn, thời gian chiếu sáng đèn, hình thức, chi phí và được đánh giá cụ thể như sau:

Bảng yêu cầu đối với sản phẩm đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả

Tiêu chí
Đèn sử dụng nguồn điện từ củ, quả.
Nguồn thấp sáng được bóng LED có hiệu điện thế định mức 3V.
Đèn có thời gian sáng tối thiểu 5 phút.
Đèn có hình thức đẹp.
Chi phí làm đèn tiết kiệm.

Bước 4. GV thống nhất kế hoạch triển khai

Hoạt động chính	Thời lượng
Hoạt động 1: Giao nhiệm vụ dự án	Tiết 1
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và chuẩn bị bản thiết kế sản phẩm để báo cáo.	1 tuần (HS tự học ở nhà theo nhóm).
Hoạt động 3: Báo cáo phương án thiết kế.	Tiết 2
Hoạt động 4: Chế tạo, thử nghiệm sản phẩm	1 tuần (HS tự làm ở nhà theo nhóm).
Hoạt động 5: Triển lãm, giới thiệu sản phẩm.	Tiết 3

Trong đó, GV nêu rõ nhiệm vụ ở nhà của hoạt động 2:

- Nghiên cứu kiến thức liên quan: *Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của pin điện hóa; Biểu thức của định luật Ôm cho toàn mạch; Công thức tính hiệu suất và công suất của pin điện hóa, suất điện động của bộ nguồn trong các cách ghép nguồn điện thành bộ; quá trình oxi hóa khử trên các điện cực.*
- Tiến hành thí nghiệm xác định sự phụ thuộc của điện áp giữa hai điện cực của pin điện hóa được xét phụ thuộc vào các yếu tố như thế nào.
- Tiến hành thí nghiệm xác định phương án ghép nguồn để đạt các tiêu chí của sản phẩm.
- Vẽ bản vẽ mạch điện và bản thiết kế sản phẩm để báo cáo trong buổi học kế tiếp.
- Các tiêu chí đánh giá bài trình bày, bản vẽ mạch điện và bản thiết kế sản phẩm được sử dụng theo Phiếu đánh giá số 2.

Yêu cầu đối với bài báo cáo và bản thiết kế sản phẩm

Tiêu chí
Bản vẽ mạch điện của đèn được vẽ rõ ràng, đúng nguyên lí;
Bản thiết kế kiểu dáng của đèn được vẽ rõ ràng, đẹp, sáng tạo, khả thi;
Giải thích rõ nguyên lí hoạt động nguồn điện và của đèn;
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động.

GV cần nhấn mạnh: Khi báo cáo phương án thiết kế sản phẩm học sinh phải vận dụng kiến thức nền để giải thích, trình bày nguyên lí hoạt động của sản phẩm. Vì vậy, tiêu chí này có trọng số điểm lớn nhất.

Hoạt động 2: NGHIÊN CỨU VỀ PIN ĐIỆN HÓA VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THIẾT KẾ ĐÈN NGỦ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỪ CỦ QUẢ (HS làm việc ở nhà – 1 tuần)

A. Mục đích:

Học sinh tự học được kiến thức liên quan thông qua việc nghiên cứu tài liệu về các kiến thức công suất, định luật Ôm với toàn mạch, ghép các nguồn điện thành bộ và làm các thí nghiệm để hiểu về nguồn điện với củ quả thiết kế và bản vẽ kĩ thuật ... từ đó thiết kế được mạch điện và bản vẽ kĩ thuật cho đèn ngủ.

B. Nội dung:

Học sinh tự học và làm việc nhóm thảo luận thống nhất các kiến thức liên quan, làm thí nghiệm, vẽ bản thiết kế mạch điện và sản phẩm.

GV đôn đốc, hỗ trợ tài liệu, giải đáp thắc mắc cho các nhóm khi cần thiết.

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

- Bài ghi của cá nhân về các kiến thức liên quan;
- Bản vẽ mạch điện và bản thiết kế sản phẩm đèn ngủ (trình bày trên giấy A0 hoặc bài trình chiếu powerpoint);
- Bài thuyết trình về bản vẽ và bản thiết kế.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

– Các thành viên trong nhóm đọc bài 7, 8, 9, 10 trong sách giáo khoa Vật lý lớp 11, bài 8 sách giáo khoa Công nghệ 11.

Trong đó cần xác định được các kiến thức trọng tâm như sau

+ Dòng điện được tạo ra và duy trì nhờ nguồn điện
 + Cường độ dòng điện đặc trưng cho lượng điện tích dịch chuyển theo thời gian qua tiết diện của dây dẫn. Nếu cường độ dòng điện là không đổi theo thời gian thì ta có dòng điện không đổi

+ Nguồn điện hóa tạo ra và duy trì điện áp giữa hai điện cực nhờ các phản ứng điện hóa có bản chất là các phản ứng ôxy hóa khử giữa điện cực và dung dịch chất điện li.

+ Công và công suất của mạch điện tỉ lệ với điện áp và điện lượng chuyển qua mạch. Với công thức $A=qU= UI t$, $P= UI$

+ Công và công suất của nguồn điện là: $A= Eit$ và $P=EI$

+ Định luật Ôm toàn mạch là $I= \frac{E}{R+r}$ và $U=E-Ir$

+ Hiệu suất của nguồn điện: $H= \frac{U}{E} 100\%$

+ Các cách ghép nguồn điện để tạo ra các điện áp thích hợp.

– HS làm việc nhóm:

- Chia sẻ với các thành viên khác trong nhóm về kiến thức đã tìm hiểu được.

Ghi tóm tắt lại các kiến thức vào vở cá nhân.

- Tiến hành thí nghiệm xác định sự phụ thuộc của điện áp giữa hai điện cực của pin điện hóa được xét phụ thuộc vào các yếu tố:

Tiến hành lại thí nghiệm như ở hoạt động 1 với nguyên liệu củ quả chọn làm nguồn điện (chanh, táo, khoai tây,...) để xác định được hiệu điện thế của 1 nguồn phụ thuộc vào các yếu tố thực nghiệm để tìm ra cách tạo nguồn điện tối ưu với các bảng số liệu cho các trường hợp như sau:

1. Bảng số liệu khảo sát sự phụ thuộc của điện áp vào bản chất các cặp điện cực

Cặp điện cực	A–B	A–C	B–C
Điện áp				

2. Bảng số liệu khảo sát sự phụ thuộc của điện áp vào diện tích các điện cực. Với một loại pin cần thực hiện một bảng.

Diện tích	S1	S2	S3
Điện áp				

3. Bảng số liệu khảo sát sự phụ thuộc của điện áp vào khoảng cách giữa các điện cực. Với một loại pin cần thực hiện một bảng.

Khoảng cách	d1	d2	d3
Điện áp				

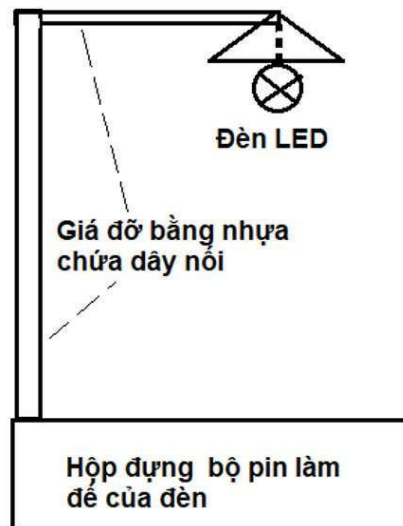
– Từng nhóm tiến hành thí nghiệm, điều chỉnh các pin điện hóa theo yêu cầu kiểm tra dự đoán. Các học sinh luân phiên tiến hành thí nghiệm, ghi số liệu.

Dựa vào số liệu, xác định cách ghép và số nguồn cần ghép và nêu cách thử nghiệm đo đặc khi thấp sáng đèn LED.

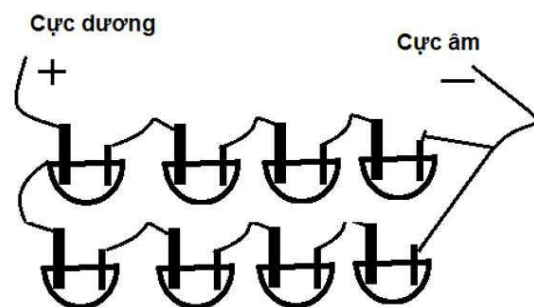
- Vẽ các bản vẽ mạch điện của đèn, thiết kế sản phẩm, kiểu dáng đèn. *Trình bày bản thiết kế trên giấy A0 hoặc bài trình chiếu Powerpoint.*

- Chuẩn bị bài trình bày bản thiết kế, giải thích nguyên lí hoạt động của đèn.

– GV đôn đốc các nhóm thực hiện nhiệm vụ và hỗ trợ nếu cần.



Bộ pin ghép hai dãy song song. Mỗi dãy có 4 nguồn nối tiếp



Ví dụ về bản thiết kế của học sinh

Hoạt động 3: TRÌNH BÀY VÀ BẢO VỆ PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ ĐÈN NGỦ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỬ CỤ QUẢ

(Tiết 2 – 45 phút)

A. Mục đích:

Học sinh trình bày được phương án thiết kế đèn ngủ (bản vẽ mạch điện và bản thiết kế sản phẩm) và sử dụng các kiến thức nền để giải thích nguyên lí hoạt động của đèn và phương án thiết kế mà nhóm đã lựa chọn.

B. Nội dung:

- GV tổ chức cho HS từng nhóm trình bày phương án thiết kế đèn ngủ;
- GV tổ chức hoạt động thảo luận cho từng thiết kế: các nhóm khác và GV nêu câu hỏi làm rõ, phân biện và góp ý cho bản thiết kế; nhóm trình bày trả lời câu hỏi, lập luận, bảo vệ quan điểm hoặc ghi nhận ý kiến góp ý phù hợp để hoàn thiện bản thiết kế;
- GV chuẩn hoá các kiến thức liên quan cho HS; yêu cầu HS ghi lại các kiến thức vào vở và chỉnh sửa phương án thiết kế (nếu có).

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là bản thiết kế hoàn chỉnh cho việc chế tạo đèn ngủ.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

Bước 1: Lần lượt từng nhóm trình bày phương án thiết kế trong 5 phút. Các nhóm còn lại chú ý nghe.

Bước 2: GV tổ chức cho các nhóm còn lại nêu câu hỏi, nhận xét về phương án thiết kế của nhóm bạn; nhóm trình bày trả lời, bảo vệ, thu nhận góp ý, đưa ra sửa chữa phù hợp.

Một số câu hỏi GV có thể hỏi và định hướng HS thảo luận:

Câu hỏi kiến thức nền

KT1. Pin điện hoá có cấu tạo như thế nào?

KT2. Pin điện hoá hoạt động như thế nào?

KT3. Giá trị suất điện động của pin điện hoá phụ thuộc vào những yếu tố nào?

KT4. Khi lắp đèn LED với nguồn điện thì hiệu điện thế giữa hai đầu đèn có bằng với suất điện động của nguồn không? Vì sao?

KT5. Có những cách nào tạo được nguồn điện đáp ứng nhu cầu sử dụng từ những pin điện hóa riêng lẻ? Mỗi cách đó có tác dụng gì?/thay đổi suất hiện động và điện trở trong như thế nào?

Câu hỏi định hướng thiết kế

TK1. Sử dụng những nguyên liệu gì để tạo được pin từ củ quả?

TK2. Có cách nào để tăng giá trị suất điện động của pin củ quả từ các nguyên liệu đã lựa chọn không?

TK3. Chọn cách lắp ghép các pin củ quả như thế nào để có thể thắp sáng đèn LED 3V?

TK4. Các bộ phận của đèn được bố trí và gắn kết với nhau như thế nào?

Bước 3: GV nhận xét, tổng kết và chuẩn hoá các kiến thức liên quan, chốt lại các

vấn đề cần chú ý, chỉnh sửa của các nhóm.

Bước 4: GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế.

**Hoạt động 4: CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM
ĐÈN NGŨ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỪ CỦ QUẢ
(HS làm việc ở nhà hoặc trên phòng thí nghiệm – 1 tuần)**

A. Mục đích:

Các nhóm HS thực hành, chế tạo được đèn ngủ căn cứ trên bản thiết kế đã chỉnh sửa.

B. Nội dung:

Học sinh làm việc theo nhóm trong thời gian 1 tuần để chế tạo đèn ngủ, trao đổi với giáo viên khi gặp khó khăn.

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là một đèn ngủ đáp ứng được các yêu cầu trong Phiếu đánh giá số 1.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

Bước 1. HS tìm kiếm, chuẩn bị các vật liệu dự kiến;

Bước 2. HS lắp đặt các thành phần của đèn theo bản thiết kế;

Bước 3. HS thử nghiệm hoạt động của đèn, so sánh với các tiêu chí đánh giá sản phẩm (Phiếu đánh giá số 1). HS điều chỉnh lại thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh);

Bước 4. HS hoàn thiện bảng ghi danh mục các vật liệu và tính giá thành chế tạo sản phẩm;

Bước 5. HS hoàn thiện sản phẩm; chuẩn bị bài giới thiệu sản phẩm.

GV đôn đốc, hỗ trợ các nhóm trong quá trình hoàn thiện các sản phẩm.

Hoạt động 5: TRÌNH BÀY SẢN PHẨM
“ĐÈN NGŨ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỬ CỦ QUẢ” VÀ THẢO LUẬN
(Tiết 3 – 45 phút)

A. Mục đích:

HS biết giới thiệu về sản phẩm đèn ngũ dùng nguồn điện tử củ quả đáp ứng được các yêu cầu sản phẩm đã đặt ra; biết thuyết trình, giới thiệu được sản phẩm, đưa ra ý kiến nhận xét, phản biện, giải thích được bằng các kiến thức liên quan; Có ý thức về cải tiến, phát triển sản phẩm.

B. Nội dung:

- Các nhóm trưng bày sản phẩm trước lớp;
- Các nhóm lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và các nhóm bạn.
- Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là một chiếc đèn ngũ dùng nguồn điện tử củ quả sử dụng nguồn điện là từ củ, quả và bài thuyết trình giới thiệu sản phẩm.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

- Tổ chức cho HS chuẩn bị và trưng bày sản phẩm cùng lúc. Khi các nhóm sẵn sàng, GV yêu cầu các nhóm cùng đồng thời “bật” đèn để quan sát độ sáng, đo hiệu điện thế, xác định thời gian chiếu sáng.
- Yêu cầu HS của từng nhóm trình bày, phân tích về hoạt động, giá thành và kiểu dáng của đèn.
- GV và hội đồng GV tham gia sẽ bình chọn kiểu dáng đèn đẹp. Song song với quá trình trên là theo dõi thời gian sáng tối thiểu đến khi các đèn tự tắt, để ghi nhận theo tiêu chí thời gian sáng và tự tắt của các nhóm.
- GV nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo yêu cầu của Phiếu đánh giá số 1.

– Giáo viên đặt câu hỏi cho bài báo cáo để làm rõ cơ chế hoạt động của đèn, giải thích các hiện tượng xảy ra khi thiết kế và bật đèn sáng, khắc sâu kiến thức mới của chủ đề và các kiến thức liên quan.

– Khuyến khích các nhóm nêu câu hỏi cho nhóm khác.

– GV tổng kết chung về hoạt động của các nhóm; Hướng dẫn các nhóm cập nhật điểm học tập của nhóm. GV có thể nêu câu hỏi lấy thông tin phản hồi:

+ *Các em đã học được những kiến thức và kỹ năng nào trong quá trình triển khai dự án này?*

+ *Điều gì làm em ấn tượng nhất/nhớ nhất khi triển khai dự án này?*

2. Hồ sơ dự án của học sinh

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO LÀO CAI TRƯỜNG THPT SỐ 3 THÀNH PHỐ LÀO CAI

Chủ đề: THIẾT KẾ ĐÈN NGỦ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỬ CỬ QUẢ

HỒ SƠ HỌC TẬP CỦA NHÓM

NHÓM SỐ:.....

Họ và tên giáo viên hướng dẫn: Tô Thị Như Quỳnh

Tổ chuyên môn: Vật lí – Hóa học – Sinh học

THÍ NGHIỆM KHÁM PHÁ KIẾN THỨC

Nguyên vật liệu:

- + Củ khoai tây/quả táo/quả chanh
- + 2 đoạn dây điện có màu khác nhau
- + Kim loại đồng và kẽm dạng lá
- + Bóng đèn led 3V

- + Máy đo hiệu điện thế
- + Kéo
- + Dao
- + Băng dính

Hướng dẫn làm thí nghiệm:

- + Cắt lá đồng và kẽm thành hình chữ nhật làm điện cực (kích thước khoảng 0,5cmx5cm).
- + Cắm 2 điện cực lần lượt vào từng loại củ, quả. Chú ý cắm các điện cực chắc chắn và không để chúng tiếp xúc với nhau.
- + Mỗi đầu thanh kim loại nối với một đoạn dây điện có màu khác nhau.
- + Lấy đồng hồ đo điện, xoay núm xoay về chế độ đo hiệu điện thế một chiều.
- + Đo hiệu điện thế trên hai đầu dây dẫn 3 lần liên tiếp, quan sát chỉ số trên đồng hồ và ghi lại hiệu điện thế theo mẫu sau:

Nguồn củ quả	Lần đo	Hiệu điện thế	Hiệu điện thế trung bình
	1		
	2		
	3		
	1		
	2		
	3		

KẾT LUẬN (về khả năng tạo ra dòng điện từ các loại củ quả)

.....

.....

MỘT SỐ GHI CHÚ SAU KHI BÁO CÁO:

.....
.....

BẢNG PHÂN CÔNG NHIỆM VỤ CHO THÀNH VIÊN CỦA NHÓM

TT	Họ và tên	Vai trò	Nhiệm vụ
1		Trưởng nhóm	Quản lí, tổ chức chung, phụ trách bài trình bày trên ppt
2		Thư kí	Ghi chép, Lưu trữ hồ sơ học tập của nhóm
3		Thành viên	Phát ngôn viên
4		Thành viên	Photo hồ sơ, tài liệu học tập
5		Thành viên	Chụp ảnh, ghi hình minh chứng của nhóm
6		Thành viên	Mua vật liệu

*Các nhiệm vụ là dự kiến, có thể thay đổi theo thực tế triển khai nhiệm vụ của nhóm.
Một thành viên có thể đảm nhận nhiều công việc.*

.....
.....

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Vấn đề/Nhiệm vụ/Dự án cần thực hiện:

.....

.....

Kế hoạch triển khai

TT	Hoạt động	Sản phẩm	Tiêu chí đánh giá cơ bản	Thời gian	Người phụ trách

CÁC TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ

Phiếu đánh giá số 1: Đánh giá sản phẩm đèn ngủ dùng nguồn điện từ củ quả

Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đạt được
Đèn sử dụng nguồn điện từ củ, quả.	1	
Nguồn thấp sáng được bóng LED có hiệu điện thế định mức 3V.	3	
Đèn có thời gian sáng (trước khi tự tắt) tối thiểu 5 phút.	3	
Đèn có hình thức đẹp.	1	
Chi phí làm đèn tiết kiệm.	2	
Tổng điểm	10	

Phiếu đánh giá số 2: Đánh giá bài báo cáo và bản thiết kế sản phẩm

Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đạt được
Bản vẽ mạch điện của đèn được vẽ rõ ràng, đúng nguyên lí; phù hợp với các cứ liệu thực nghiệm và đáp ứng được yêu cầu để đèn LED sáng ở điện áp cỡ 3V.	2	
Bản thiết kế kiểu dáng của đèn được vẽ rõ ràng, đẹp, sáng tạo, khả thi;	2	
Giải thích rõ nguyên lí hoạt động của đèn;	4	
Trình bày rõ ràng, logic, sinh động.	2	
Tổng điểm	10	

HƯỚNG DẪN TÌM HIỂU KIẾN THỨC NỀN

(Thực hiện ở nhà)

Nhiệm vụ:

Nghiên cứu kiến thức liên quan về:

- Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của pin điện hóa;
- Mô tả quá trình oxi hóa khử trên các điện cực;
- Tiến hành thí nghiệm nghiên cứu về sự phụ thuộc của suất điện động của pin vào các yếu tố; từ đó chọn ra cách tạo pin phù hợp;
- Biểu thức của định luật Ôm cho toàn mạch;
- Công thức tính hiệu suất và công suất của pin điện hóa, suất điện động của bộ nguồn trong các cách ghép nguồn điện thành bộ;
- Quá trình oxi hóa khử trên các điện cực.

Hướng dẫn thực hiện:

- Phân chia mỗi thành viên trong nhóm tìm hiểu một nội dung trong nhiệm vụ;
- Các thành viên đọc sách giáo khoa về vấn đề được phân công (thuộc các bài 7, 8, 9, 10 trong sách giáo khoa Vật lí lớp 11, bài 8 sách giáo khoa Công nghệ 11) và **ghi tóm tắt lại**;
- Chia sẻ với các thành viên trong nhóm về kiến thức tìm hiểu được.

THIẾT KẾ SẢN PHẨM

(Thực hiện khi nhóm làm việc đề xuất giải pháp thiết kế đèn và báo cáo)

Hướng dẫn:

- Chia sẻ kiến thức nền đã tìm hiểu với các thành viên trong nhóm.
- Thảo luận đề xuất giải pháp thiết kế đèn sử dụng nguồn điện từ củ quả (chọn loại củ, quả làm nguồn, xác định cách ghép mạch để được nguồn đáp ứng yêu cầu của sản phẩm, xác định các bộ phận và kiểu dáng của đèn).
- Vẽ bản mạch điện và thiết kế sản phẩm, giải thích nguyên lý hoạt động của đèn.

Bản vẽ mạch điện:

.....

Bản thiết kế sản phẩm và mô tả nguyên lý hoạt động của đèn:

.....

Nhận xét, góp ý của giáo viên và các nhóm

.....

NHẬT KÍ THIẾT KẾ ĐÈN NGỬ DÙNG NGUỒN ĐIỆN TỪ CỦ QUẢ

(Thực hiện ở nhà)

Ghi lại các hoạt động thiết kế đèn, các vấn đề gặp phải, nguyên nhân và cách giải quyết.

.....

GÓP Ý VÀ CHỈNH SỬA SẢN PHẨM

(Thực hiện trong buổi trình bày sản phẩm)

- Ghi lại góp ý, nhận xét của các nhóm và giáo viên về sản phẩm của nhóm khi báo cáo.
- Đưa ra các điều chỉnh cần thiết để hoàn thiện sản phẩm..

SẢN PHẨM VÀ HÌNH ẢNH MINH HỌA HOẠT ĐỘNG CỦA NHÓM

Dán các hình ảnh về sản phẩm đèn sử dụng nguồn điện từ củ quả, hình ảnh minh họa hoạt động nhóm, có thể bao gồm đường link YouTube video mô tả quá trình làm việc nhóm.