

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
CHƯƠNG TRÌNH PHÁT TRIỂN GIÁO DỤC TRUNG HỌC GIAI ĐOẠN 2
---o0o---

NHÓM BIÊN SOẠN

LÊ HUY HOÀNG - NGUYỄN HOÀI NAM
NGUYỄN THỊ THU TRANG - VŨ NHƯ THƯ HƯƠNG - PHẠM THỊ BÌNH
DƯƠNG XUÂN QUÝ - ĐẶNG MINH ĐỨC - TRẦN KHÁNH VÂN
BÙI QUYẾT THẮNG - NGUYỄN THỊ THÙY TRANG

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN
XÂY DỰNG KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM
LỚP 10

(Tài liệu tham khảo dành cho cán bộ quản lý, giáo viên cấp trung học phổ thông)

HÀ NỘI, 2021

MỤC LỤC

MỤC LỤC	3
LỜI GIỚI THIỆU	7
CHƯƠNG 1: MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM.....	9
1.1 MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM.....	9
1.1.1 Thuật ngữ STEM.....	9
1.1.2 Khoa học - Kỹ thuật - Công nghệ - Toán học.....	9
1.1.3 Giáo dục STEM	12
1.2 GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018	16
1.2.1 Định hướng giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.....	16
1.2.2 Giáo dục STEM trong các môn học thuộc lĩnh vực STEM cấp trung học phổ thông	18
1.2.3 Giáo dục STEM ở lớp 10.....	31
1.3 CƠ SỞ THIẾT KẾ, TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM ...	43
1.3.1 Chu trình STEM.....	44
1.3.2 Quy trình thiết kế kỹ thuật.....	45
1.3.3 Phương pháp khoa học	48
1.4 MỘT SỐ HÌNH THỨC TỔ CHỨC GIÁO DỤC STEM.....	52
1.4.1 Dạy học các môn khoa học theo bài dạy STEM	52
1.4.2 Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM.....	55
1.4.3 Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật.....	59
CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 1	68

CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN BÀI DẠY STEM	69
2.1 QUY TRÌNH XÂY DỰNG BÀI DẠY STEM.....	69
2.1.1 Lựa chọn nội dung dạy học.....	69
2.1.2 Xác định vấn đề cần giải quyết.....	70
2.1.3 Xây dựng tiêu chí sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề	71
2.1.4 Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học	71
2.2 THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC	72
2.2.1 Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo.....	73
2.2.2 Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp thiết kế	74
2.2.3 Lựa chọn giải pháp thiết kế.....	75
2.2.4 Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá	75
2.2.5 Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh	76
2.3 ĐÁNH GIÁ BÀI DẠY STEM.....	76
2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM.....	76
2.3.2 Một số định hướng đánh giá bài dạy STEM theo Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH.....	78
2.4 ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP	79
2.4.1 Định hướng chung	79
2.4.2 Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM	81
CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 2	96
CHƯƠNG 3: MINH HỌA MỘT SỐ KẾ HOẠCH DẠY HỌC STEM LỚP 10	97
3.1 MA TRẬN THIẾT KẾ BÀI DẠY STEM, HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM MINH HỌA.....	97
3.2 MỘT SỐ KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM MINH HỌA.....	104
1. Vec-tơ, các phép toán vec-tơ: Kệ treo đa giác.....	104

2. Lực đàn hồi của lò xo: Định luật Hooke	118
3. Tốc độ phản ứng hóa học: Núi lửa phun trào.....	129
4. Enzym và vai trò của enzym trong quá trình chuyển hóa vật chất:	139
Tách, chiết enzym catalazse từ lá cây.....	139
5. Phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng:	149
Thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học	149
6. Bài toán và thuật toán: Robot tự tránh vật cản	159
3.3 MỘT SỐ KẾ HOẠCH HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM MINH HỌA	170
1. Hàm số bậc hai: Máy giao bóng	170
2. Bảo toàn động lượng: Chế tạo xe đua phản lực	177
3. Tính chất hoá học các đơn chất nhóm VIIA:	182
Thiết bị điện phân đơn giản điều chế nước javen.....	182
4. Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật: Sữa chua tự làm.....	187
5. Phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng: Pha chế dung dịch Boóc-đô phòng trừ nấm hại.....	195
6. Thực hành sử dụng phần mềm trình chiếu và bảng tính: Giải pháp bảo vệ sức khỏe chống ô nhiễm không khí.....	201
PHỤ LỤC	205
1. Đường parabol: Đèn soi ếch.....	205
3. Moment lực: Đồ chơi thăng bằng.....	216
4. Động năng và thế năng: Tàu lượn siêu tốc	221
5. Vật lí với giáo dục bảo vệ môi trường: Sử dụng năng lượng làm giảm ô nhiễm môi trường.....	225
6. Xu hướng biến đổi một số tính chất của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm: Bảng tuần hoàn thông minh	229
7. Hoá học về phản ứng cháy, nổ: Bình chữa cháy mini.....	233

8. Vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường: Công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý nước thải sinh hoạt	238
9. Công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý rác thải sinh hoạt để tạo phân bón hữu cơ: Sản xuất phân bón hữu cơ sinh học (Compost)	245
10. Virus gây bệnh: Máy rửa tay khử khuẩn phòng chống virus	251
11. Trồng trọt công nghệ cao: Hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất.....	255
12. Trồng trọt công nghệ cao: Hệ thống tưới cây tự động	265
13. Trồng trọt công nghệ cao: Hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu.....	269
14. Ứng dụng tin học: Thiết kế ebook tuyên truyền phòng chống virus corona..	275
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	280

LỜI GIỚI THIỆU

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. Một trong các giải pháp mà Chỉ thị đề ra nhằm thúc đẩy giáo dục STEM tại Việt Nam là: *“Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ thông”*. Chỉ thị cũng giao nhiệm vụ cho Bộ Giáo dục và Đào tạo *“thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thi điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 - 2018...”*.

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

Tài liệu **“Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM lớp 10”** được xây dựng dựa trên những kết quả nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước về giáo dục STEM cùng những kết quả thử nghiệm về mô hình giáo dục STEM trong trường phổ thông. Tài liệu được biên soạn nhằm nâng cao nhận thức của cán bộ quản lý, giáo viên về giáo dục STEM trong trường phổ thông tại Việt Nam; phát triển kỹ năng thiết kế bài dạy STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018; thúc đẩy giáo dục hướng nghiệp nói chung, định hướng nghề nghiệp cho học sinh trong lĩnh vực STEM nói riêng.

Tài liệu được cấu trúc và gồm các nội dung:

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

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

Chương 2. Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM lớp 10

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

Chương 3. Minh họa một số kế hoạch bài dạy STEM lớp 10

Nội dung giới thiệu một số kế hoạch bài dạy STEM ở lớp 10 nhằm minh họa cho nội dung được trình bày ở các chương trên, đồng thời hỗ trợ các nhà trường đưa vào nội dung sinh hoạt tổ/nhóm chuyên môn để tiếp tục chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện trước khi tổ chức thực hiện, bảo đảm thực hiện một cách hiệu quả, chất lượng, phù hợp với đối tượng học sinh và điều kiện thực tế của nhà trường.

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

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

Trân trọng cảm ơn.

NHÓM BIÊN SOẠN

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

1.1 MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ GIÁO DỤC STEM

1.1.1 Thuật ngữ STEM

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

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

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

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

1.1.2.1 Khoa học

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

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

Vật lý học: Là ngành khoa học nghiên cứu các dạng vận động đơn giản nhất của vật chất và tương tác giữa chúng. Vật lý học liên hệ mật thiết với toán học

và các môn khoa học tự nhiên khác, cung cấp cơ sở cho kỹ thuật và công nghệ. Bên cạnh đó, vật lý học đóng vai trò then chốt trong việc xây dựng thế giới quan khoa học.

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

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

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

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

1.1.2.2 Kỹ thuật

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

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

1.1.2.3 Công nghệ

Công nghệ (technology) là tri thức có hệ thống về quy trình và kĩ thuật dùng để chế biến vật liệu và thông tin. Nó bao gồm kiến thức, thiết bị, phương pháp và các hệ thống dùng trong việc tạo ra hàng hóa và cung cấp dịch vụ¹. Để thực hiện một công việc, giải quyết một vấn đề, thường có nhiều công nghệ khác nhau và được phân biệt bởi mức độ hiện đại của công nghệ. Với sự phát triển của khoa học và kĩ thuật, công nghệ liên tục được đổi mới hướng tới mục tiêu phục vụ ngày càng tốt hơn nhu cầu của con người, của kinh tế, xã hội.

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

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

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

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

1.1.2.4 Toán học

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

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

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

1.1.3 Giáo dục STEM

1.1.3.1 Khái niệm giáo dục STEM

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

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

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

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

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

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

1.1.3.2 Mục tiêu của giáo dục STEM

Giáo dục phổ thông giúp học sinh làm chủ kiến thức phổ thông, biết vận dụng hiệu quả kiến thức, kỹ năng đã học vào đời sống và tự học suốt đời, có định hướng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp, biết xây dựng và phát triển hài hòa các mối quan hệ xã hội, có cá tính, nhân cách và đời sống tâm hồn phong phú, nhờ đó có được cuộc sống có ý nghĩa và đóng góp tích cực vào sự phát triển

của đất nước và nhân loại. Giáo dục phổ thông hướng tới phát triển phẩm chất và năng lực người học thông qua nội dung giáo dục với những kiến thức, kỹ năng cơ bản, thiết thực, hiện đại; phát triển hài hòa đức, trí, thể, mỹ. Mục tiêu giáo dục trên được thực hiện thông qua tất cả các môn học và hoạt động giáo dục trong chương trình giáo dục phổ thông.

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

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

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

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

- Đảm bảo giáo dục toàn diện

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

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

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

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

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

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

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

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

- Kết nối trường học với cộng đồng

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

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

- Hướng nghiệp, phân luồng

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

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

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

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

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM vừa mang nghĩa thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vừa thể

hiện phương pháp tiếp cận liên môn, phát triển năng lực và phẩm chất người học. Cụ thể là:

Theo tiếp cận thúc đẩy giáo dục các lĩnh vực STEM

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

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

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

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

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

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

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

- Tính mở của Chương trình giáo dục phổ thông 2018 cũng cho phép một số nội dung giáo dục STEM có thể được xây dựng thông qua nội dung giáo dục địa phương, kế hoạch giáo dục nhà trường; qua những chương trình, hoạt động STEM được triển khai, tổ chức thông qua hoạt động xã hội hóa giáo dục.

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

1.2.2 Giáo dục STEM trong các môn học thuộc lĩnh vực STEM cấp trung học phổ thông

1.2.2.1 Môn Toán

a. Mục tiêu môn Toán

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

b. Nội dung giáo dục môn Toán

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

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

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

nâng cao văn hoá toán học cho học sinh. Việc gắn kết Đo lường và Hình học sẽ tăng cường tính trực quan, thực tiễn của việc dạy học môn Toán.

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

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

Chuyên đề học tập: Cung cấp thêm một số kiến thức và kỹ năng toán học đáp ứng yêu cầu phân hoá sâu (ví dụ: phương pháp quy nạp toán học; hệ phương trình bậc nhất ba ẩn; biến ngẫu nhiên rời rạc và các số đặc trưng của biến ngẫu nhiên rời rạc; phép biến hình phẳng; vẽ kỹ thuật; một số yếu tố của lý thuyết đồ thị); tạo cơ hội cho học sinh vận dụng toán học giải quyết các vấn đề liên môn và thực tiễn, góp phần hình thành cơ sở khoa học cho giáo dục STEM (ví dụ: Các kiến thức về hệ phương trình bậc nhất cho phép giải quyết một số bài toán vật lý về tính toán điện trở, tính cường độ dòng điện trong dòng điện không đổi...; cân bằng phản ứng trong một số bài toán hoá học...; một số bài toán sinh học về nguyên phân, giảm phân...; kiến thức về đạo hàm để giải quyết một số bài toán tối ưu về khoảng cách, thời gian, kinh tế...); Giúp học sinh hiểu sâu

thêm vai trò và những ứng dụng của toán học trong thực tiễn; có những hiểu biết về các ngành nghề gắn với môn Toán và giá trị của nó làm cơ sở cho định hướng nghề nghiệp sau trung học phổ thông; Tạo cơ hội cho học sinh nhận biết năng khiếu, sở thích, phát triển hứng thú và niềm tin trong học toán; Phát triển năng lực toán học và năng lực tìm hiểu những vấn đề có liên quan đến toán học trong suốt cuộc đời.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Toán

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

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

1.2.2.2 Môn Vật lí

a. Mục tiêu môn Vật lí

Giáo dục vật lí ở cấp trung học phổ thông tiếp tục phát triển, ở mức cao hơn, các năng lực vật lí mà học sinh đã tích lũy được sau khi kết thúc trung học cơ sở; tạo cơ hội phát triển ý thức, trách nhiệm sống và cách thức ứng xử khoa học. Đồng thời, qua học tập môn Vật lí có nhiều cơ hội rèn luyện ý thức lao động, an toàn lao động, tác phong khoa học cẩn thận, chu đáo, nghiêm túc cho

học sinh. Kết thúc trung học phổ thông, học sinh có hiểu biết đại cương và định hướng nghề liên quan đến môn vật lý như Cơ điện tử, Tự động hóa, Vật liệu nano, Quang học lượng tử, Y học vật lý, Năng lượng hạt nhân, Thiên văn học, Vật lý môi trường.

b. Nội dung giáo dục môn Vật lý

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

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

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

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Vật lý

Thúc đẩy và triển khai giáo dục STEM là một trong những ưu thế của môn Vật lý trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 bao gồm: (1) Giáo dục vật lý qua giáo dục STEM giúp học sinh thấy được ý nghĩa và tầm quan trọng của môn học với thực tiễn. Cách làm này tăng cường hứng thú, sự quan tâm, thôi thúc học sinh chủ động học tập và làm việc hiệu quả. (2) Giáo dục vật lý thông qua giáo dục STEM, có ưu thế hình thành và phát triển các năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, năng lực thiết kế một cách tự nhiên, hợp lý, tránh sự gượng ép; (3) Giáo dục vật lý thông qua giáo dục STEM góp phần vào giáo dục hướng nghiệp, tạo cơ hội để học sinh tìm hiểu và xem xét các lĩnh vực nghề nghiệp

theo nhiều góc độ, từ đó giúp học sinh có thêm các căn cứ để lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với bản thân thay vì lựa chọn cảm tính; (4) Giáo dục vật lý thông qua giáo dục STEM góp phần phát triển năng lực nghiên cứu theo chu trình khoa học và chu trình kỹ thuật một cách trọn vẹn.

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

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

1.2.2.3 Môn Hóa học

a. Mục tiêu môn Hóa học

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

b. Nội dung giáo dục môn Hóa học

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

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

- Nội dung ở lớp 11 đề cập tới: Kiến thức cơ sở hóa học chung, hóa học vô cơ và hóa học hữu cơ. Các bài học về kiến thức cơ sở hóa học chung gồm cân bằng hóa học, đại cương hóa học hữu cơ. Nitrogen và sulfur là bài học hóa học vô cơ mà học sinh được khám phá. Các bài học về kiến thức hóa học hữu cơ gồm hydrocarbon, dẫn xuất halogen - alcohol - phenol, hợp chất carbonyl (aldehyde - ketone) - carboxylic acid; Các chuyên đề học tập gồm phân bón, trải nghiệm và thực hành hóa học hữu cơ, dầu mỏ và chế biến dầu mỏ.

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

Các chuyên đề học tập môn Hóa học gồm: cơ sở hóa học; một số vấn đề cơ bản về phức chất; cơ chế phản ứng trong hóa học hữu cơ; hóa học và công nghệ

thông tin; trải nghiệm, thực hành hóa học hữu cơ; trải nghiệm, thực hành hóa học vô cơ; hóa học trong việc phòng chống cháy nổ; phân bón; dầu mỏ và chế biến dầu mỏ.

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Hóa học

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

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

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

1.2.2.4 Môn Sinh học

a. Mục tiêu môn Sinh học

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

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

b. Nội dung giáo dục môn Sinh học

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

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

Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, môn Sinh học còn có 10 chuyên đề học tập bao gồm: Công nghệ tế bào và một số thành tựu; công nghệ enzyme và ứng dụng; công nghệ vi sinh vật trong xử lí ô nhiễm môi trường; dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch; một số bệnh dịch ở người và cách phòng trừ; vệ sinh an toàn thực phẩm; sinh học phân tử; kiểm soát sinh học; sinh thái nhân văn.

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

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Sinh học

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

1.2.2.5 Môn Công nghệ

a. Mục tiêu môn Công nghệ

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

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

b. Nội dung giáo dục môn Công nghệ

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

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

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

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

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Công nghệ

Thúc đẩy giáo dục STEM là một trong bốn giá trị cốt lõi của môn Công nghệ trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 bao gồm: (1) Giáo dục công nghệ giúp học sinh học tập và làm việc hiệu quả trong môi trường công nghệ tại gia đình, cộng đồng và xã hội; (2) Giáo dục công nghệ thúc đẩy giáo dục STEM, có ưu thế hình thành và phát triển các năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, thiết kế;

(3) Giáo dục công nghệ là một trong những con đường chủ yếu giáo dục hướng nghiệp; (4) Giáo dục công nghệ chuẩn bị cho học sinh tri thức nền tảng để lựa chọn nghề hay tiếp tục theo học các ngành kỹ thuật, công nghệ.

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

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

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

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

1.2.2.6 Môn Tin học

a. Mục tiêu môn Tin học

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

- Có những hiểu biết cơ bản về hệ thống máy tính, một số kỹ thuật thiết kế thuật toán, tổ chức dữ liệu và lập trình; củng cố và phát triển hơn nữa cho học sinh tư

duy giải quyết vấn đề, khả năng đưa ra ý tưởng và chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính thực hiện.

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

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

b. Nội dung giáo dục môn Tin học

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

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

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

- *Tin học ứng dụng*: Gồm các chuyên đề theo định hướng thực hành, hướng nghiệp, không đòi hỏi kiến thức sâu của tin học, nhằm rèn luyện nâng cao năng lực chủ yếu về DL và ICT, giúp học sinh có thêm cơ hội thực hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên để trau dồi kĩ năng sử dụng các phần mềm công cụ.

Đồng thời, cũng có một số chuyên đề về những thành tựu mới của công nghệ kỹ thuật số, có tính thời sự, nhằm đáp ứng sở thích vui chơi, giải trí, học tập... dành cho những học sinh không chọn học môn Tin học cơ hội phát triển kỹ năng tin học để chuẩn bị học các ngành nghề khác nhau một cách hiệu quả, hoặc để đáp ứng nhu cầu cá nhân.

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

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

c. Định hướng giáo dục STEM trong môn Tin học

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

Và một cách nào đó, chương trình cũng đã đề cập đến hình thức sản phẩm của bài học STEM trong môn Tin học: Về giáo dục STEM, thực hành, trải nghiệm sáng tạo và làm ra sản phẩm số: Một yêu cầu quan trọng của chương trình là phải gắn kết học lý thuyết với thực hành, sáng tạo ra các sản phẩm số của cá nhân, của nhóm. Sản phẩm có thể chỉ đơn giản là một văn bản, một hình vẽ hay phức tạp hơn

² Chương trình GDPT 2018 môn Tin học.

như một phần mềm trò chơi được thiết kế theo trí tưởng tượng phù hợp với sở thích cá nhân, một phần mềm học tập, một trang web đơn giản của cá nhân...

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

1.2.3 Giáo dục STEM ở lớp 10

Khi phân tích chương trình giáo dục phổ thông, nhiều nội dung của các môn học thuộc lĩnh vực STEM ở lớp 10 có thể làm xuất phát điểm để xây dựng các bài học STEM. Trên cơ sở đó, nhà trường có thể triển khai giáo dục STEM theo nhiều hình thức tổ chức khác nhau. Nội dung dưới đây là một số gợi ý về tổ chức hoạt động giáo dục STEM gắn với một số nội dung trong các môn học thuộc lĩnh vực STEM lớp 10. Căn cứ vào chương trình, giáo viên cũng có thể đề xuất thêm các bài học STEM cho các nội dung khác của môn học.

1.2.3.1 Nội dung giáo dục STEM trong môn Toán

TT	Mạch nội dung	Nội dung có thể vận dụng giáo dục STEM (Nguyên lí, quy luật, công nghệ, sản phẩm, công thức, quy trình...)	Hình thức giáo dục STEM		
			Dạy học liên môn	Trải nghiệm, hướng nghiệp	Nghiên cứu khoa học - kĩ thuật
1	Số và đại số/ Tập hợp và mệnh đề; Bất phương trình và hệ bất phương trình bậc nhất hai ẩn; Hàm số và đồ thị; Đại số tổ hợp	Các câu lệnh điều khiển trong lập trình; Bài toán đếm và phân loại sản phẩm Khảo sát các bài toán tìm cực trị, tối ưu; Khảo sát và tính toán các giá trị phụ thuộc của hàm vào biến (tính giá cước, tính toán độ cao của cầu, công parabol...)	x x x		

		Vẽ và dựng các hoa văn, hình khối trang trí trong mỹ thuật, kiến trúc và xây dựng Đếm số hợp tử trong Sinh học, đếm số trận đấu trong một giải thể thao...	x x	x x	
2	Hình học phẳng /Hệ thức lượng trong tam giác; Véc tơ, các phép toán; Phương pháp tọa độ trong mặt phẳng	Thiết kế dụng cụ đo độ cao của một đối tượng, đo khoảng cách khi có vật cản Xác định lực, tổng hợp véc tơ trong các bài toán chuyển động	x x	x x	
3	Thống kê và xác suất /Số gần đúng; Thu thập và tổ chức dữ liệu; Phân tích và xử lý dữ liệu; Xác suất cổ điển	Thu thập và phân tích thống kê về các quá trình Vật lí, Sinh học, Hóa học (biến đổi, phát triển, xuất hiện, mất đi...): Mô tả trạng thái của các hệ nhiệt động, hệ sinh thái, quá trình sinh trưởng và phát triển của hệ động, thực vật, các quá trình xã hội...; dự đoán các hiện tượng, quá trình	x	x	x
4	Các chuyên đề /Phương pháp quy nạp toán học; Nhị thức Newton; Hệ phương trình bậc nhất ba ẩn; Ba đường conic và ứng dụng	Tính toán một số đại lượng trong Vật lí (điện trở, cường độ dòng điện...), Hóa học (cân bằng phản ứng...), Sinh học (nguyên phân, giảm phân...), lập kế hoạch sản xuất, đầu tư..., giải thích một số hiện tượng quang học, xác định quỹ đạo...	x	x	

1.2.3.2 Nội dung giáo dục STEM trong môn Vật lí

TT	Mạch nội dung	Nội dung có thể vận dụng giáo dục STEM (Nguyên lí, quy luật, công nghệ, sản phẩm, công thức, quy trình...)	Hình thức GD. STEM		
			Dạy học liên môn	Trải nghiệm, hướng nghiệp	Nghiên cứu khoa học - kĩ thuật
1	Động học /Mô tả chuyển động; Chuyển động biến đổi	Khảo sát một số dạng thức của chuyển động. Tìm điều kiện để ném vật đạt độ cao hay tầm xa lớn nhất. Tái tạo các mô hình được sử dụng trong lịch sử: máy bắn đá, máy bắn tên. Đo vận tốc, lực, số lượng thay đổi bằng cảm biến.	x x x	 x x	
2	Động lực học /Ba định luật Newton về chuyển động; Một số lực trong thực tiễn; Cân bằng lực, mô men lực; Khối lượng riêng, áp suất chất lỏng	Khảo sát một số lực trong thực tiễn. Vận dụng quy tắc cân bằng lực và mô men lực để chế tạo đồ chơi thăng bằng. Chế tạo máy nâng chậm dựa vào nguyên tắc thủy lực và điều kiện cân bằng. Chế tạo các thiết bị hỗ trợ vận động, lao động...	x x x x	 x x x	 x
3	Công, năng lượng, công suất /Công và năng lượng; Động năng và thế năng; Công suất và hiệu suất	Chế tạo một số mô hình đơn giản minh họa định luật bảo toàn năng lượng, liên quan tới một số dạng năng lượng khác nhau như con lắc Newton, xe thế năng, tàu lượn siêu tốc.	x	x	

4	Động lượng/ Định nghĩa động lượng; Bảo toàn động lượng; Động lượng và va chạm	Tìm hiểu nguyên tắc của chuyển động phản lực, nguyên tắc an toàn khi chuyển động, được ứng dụng trên các phương tiện giao thông.	x	x	
		Chế tạo một số thiết bị ứng dụng đơn giản áp dụng nguyên tắc phản lực: xe phản lực.	x	x	
5	Chuyển động tròn/ Động học của chuyển động tròn đều; Gia tốc hướng tâm và lực hướng tâm	Nghiên cứu giải pháp an toàn với chuyển động tròn.	x	x	
		Nghiên cứu ứng dụng của máy vắt li tâm.	x	x	
		Chế tạo máy khuấy.	x	x	
		Chế tạo máy tạo sóng trong hồ bơi.	x	x	
6	Biến dạng của vật rắn/ Biến dạng kéo và biến dạng nén; Đặc tính của lò xo; Định luật Hook	Nghiên cứu chế tạo cân cầm tay dựa trên nguyên lý của định luật Hooke. Tìm hiểu ứng dụng của biến dạng kéo và biến dạng nén trong khoa học vật liệu và cơ học ứng dụng.	x	x	
7	Các chuyên đề/ Vật lí trong một số ngành nghề; Trái đất và bầu trời; Vật lí với giáo dục bảo vệ môi trường	Tham quan cơ sở có ứng dụng vật lí: Đài quan sát thiên văn; trung tâm gia công công nghệ cao.		x	
		Tìm hiểu vai trò vật lí trong cải tiến công nghệ.	x		
		Nghiên cứu, thiết kế sử dụng nguồn năng lượng thân thiện với môi trường.	x		x

1.2.3.3 Nội dung giáo dục STEM trong môn Hóa học

T T	Mạch nội dung	Nội dung có thể vận dụng giáo dục STEM (Nguyên lí, quy luật, công nghệ, sản phẩm, công thức, quy trình...)	Hình thức giáo dục STEM		
			Dạy học liên môn	Trải nhiệm, hướng nghiệp	Nghiên cứu khoa học - kĩ thuật
1	Cấu tạo nguyên tử Các thành phần của nguyên tố hóa học; Nguyên tố hóa học; Cấu trúc lớp vỏ electron của nguyên tử	Tạo ra mô hình nguyên tử bằng vật liệu tái chế hoặc đèn led; trò chơi mô hình nguyên tử xuyên thời gian.	x	x	
2	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học/Quy tắc octet; Liên kết ion; Liên kết cộng hóa trị; Liên kết hydrogen và tương tác (liên kết) van der Waals	Nguyên tắc sắp xếp, quy luật sự biến đổi → xây dựng bảng tuần hoàn 3D, linh hoạt xoay chuyển, xây dựng cơ sở dữ liệu về các nguyên tố (tích hợp với toán, vật lí, tin học). Bản chất, sự hình thành các loại liên kết ion, cộng hóa trị, hydrogen và tương tác (liên kết) van der Waals → thiết kế mô hình mô tả hoặc dạng mô phỏng (tích hợp với toán, vật lí, tin học).	x x	x x	
3	Phản ứng oxi hóa khử/khái niệm, mô tả, cân bằng phản ứng bằng phương pháp thăng bằng electron	Tìm hiểu quá trình oxy hóa và sức khỏe.	x	x	

4	Năng lượng hóa học/Sự biến thiên enthalpy trong các phản ứng hoá học	Sự biến thiên enthalpy trong các phản ứng hoá học → thiết kế mô phỏng (tích hợp với tin học).	x		
5	Tốc độ của phản ứng hóa học/ Phương trình tốc độ phản ứng và hằng số tốc độ của phản ứng; Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng	Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng → xây dựng giải pháp, quy trình thực hiện điều khiển tốc độ các phản ứng hóa học có ứng dụng trong thực tiễn, gần gũi với học sinh như các quá trình lên men làm sữa chua, nước uống có gas, muối dưa..., sự ăn mòn kim loại...	x	x	x
6	Nguyên tố nhóm VIIA/ Tính chất vật lí và hoá học các đơn chất nhóm VIIA; Hydrogen halide và một số phản ứng của ion halide (halogenua)	Sản xuất các chất dẻo ma sát thấp, khử tro thạch anh trong sản xuất chất bán dẫn, sử dụng điện phân nhôm, khử khuẩn trong hệ thống nước, ngăn các bệnh nha khoa... (hợp chất của Flo); chống cháy, diệt sâu bọ và các loại gặm nhấm, khử trùng (Brom và dẫn xuất); bảo vệ sức khỏe (muối Iot)...; ứng dụng trong sản xuất chất tẩy rửa, hóa dầu; sản xuất nước javen tại nhà.	x	x	x
7	Các chuyên đề/ Cơ sở hóa học; Hóa học trong việc phòng chống cháy nổ; Thực hành hóa học và công nghệ thông tin	Tham quan cơ sở có ứng dụng hóa học: Chung cất, sản xuất mì phẩm... Tìm hiểu vai trò hóa học trong cải tiến công nghệ. Ứng dụng của phản ứng hạt nhân phục vụ nghiên cứu khoa học, đời sống và sản xuất (xác định niên đại cổ vật), ứng dụng trong lĩnh vực y tế, năng lượng...; chế tạo bình chữa cháy mini.	x x	x x	 x

1.2.3.4 Nội dung giáo dục STEM trong môn Sinh học

TT	Mạch nội dung	Nội dung có thể vận dụng giáo dục STEM (Nguyên lí, quy luật, công nghệ, sản phẩm, công thức, quy trình...)	Hình thức giáo dục STEM		
			Dạy học liên môn	Trải nghiệm, hướng nghiệp	Nghiên cứu khoa học - kĩ thuật
1	Giới thiệu chung về các cấp độ tổ chức của thế giới sống/ Khái niệm; Các cấp độ tổ chức sống; Quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống	Sử dụng kiến thức về tin học- tin sinh học - kĩ thuật, thiết kế được sơ đồ về các cấp độ tổ chức sống và mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống (virus, vi khuẩn, nguyên sinh vật, nấm, động vật, thực vật).	X	X	
2	Sinh học tế bào/ Khái quát về tế bào; Thành phần hóa học của tế bào; Cấu trúc tế bào; Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở tế bào; Thông tin ở tế bào; Chu kì tế bào và phân bào; Công nghệ tế bào	Số hóa tiêu bản các hình dạng của tế bào; các bào quan của 1 số loài thực vật, động vật.	X	X	
		Xây dựng quy trình tách chiết một số thành phần hóa học có trong tế bào (protein, lipid).	X	X	
		Tìm hiểu ảnh hưởng của 1 số yếu tố (nhiệt độ, pH...) đến hoạt tính của enzyme.	X	X	
		Tham quan cơ sở chữa ung thư, viện di truyền nông nghiệp để tìm hiểu về chu kỳ tế bào và phân bào.	X	X	

3	Sinh học vi sinh vật và virus	Tìm hiểu một số ứng dụng của vi sinh vật trong thực tiễn, quá trình tổng hợp và phân giải của vi sinh vật (làm sữa chua, muối dưa, làm kim chi, làm dấm...); tìm hiểu phòng chống virus (chế tạo dung dịch rửa tay khử khuẩn, máy rửa tay khử khuẩn). Nghiên cứu tổng hợp 1 số vi sinh vật trong sản xuất các sản phẩm có nguồn gốc từ sữa bò/đậu tương, hoặc sữa có bổ sung vi sinh vật phân giải protein đặc hiệu cho nhóm người không có hệ vi sinh vật này trong cơ thể.	x	x	x x
4	Các chuyên đề Công nghệ tế bào và một số thành tựu; Công nghệ enzyme và ứng dụng; Công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường	Tham quan cơ sở có ứng dụng sinh học, công nghệ sinh học. Tìm hiểu vai trò sinh học trong cải tiến công nghệ. Ứng dụng của công nghệ enzyme trong thực phẩm (nuôi men bánh mì...), tách chiết enzyme từ lá cây...; công nghệ vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường, xử lý nước thải, rác thải sinh hoạt, sản xuất phân bón hữu cơ.	x x x	x x	x x

1.2.3.5 Nội dung giáo dục STEM trong môn Công nghệ

TT	Mạch nội dung	Nội dung có thể vận dụng giáo dục STEM (Nguyên lí, quy luật, công nghệ, sản phẩm, công thức, quy trình...)	Hình thức giáo dục STEM		
			Dạy học liên môn	Trải nghiệm, hướng nghiệp	Nghiên cứu khoa học - kĩ thuật
Định hướng Công nghiệp					
1	Đổi mới công nghệ/các cuộc cách mạng công nghiệp; bản chất và hướng ứng dụng một số công nghệ mới; các tiêu chí trong đánh giá công nghệ	Tìm hiểu công nghệ, đổi mới công nghệ, các cuộc cách mạng công nghiệp và xây dựng thông tin quảng bá (kết hợp với Tin học để xây dựng ebook, website...)	x	x	
2	Vẽ kĩ thuật/bản vẽ kĩ thuật; hình biểu diễn quy ước ren của vật thể đơn giản	Nghiên cứu thiết kế ngôi nhà trên máy tính, xây dựng mô hình ngôi nhà, biểu diễn và tạo lập vật thể đơn giản.	x	x	
3	Thiết kế kĩ thuật	Tìm hiểu quy trình, trải nghiệm thiết kế, các ngành nghề liên quan thiết kế.	x	x	

4	Các chuyên đề/ Vẽ và thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính; Thiết kế mạch điều khiển cho ngôi nhà thông minh; Nghề nghiệp STEM	Tham quan cơ sở có ứng dụng công nghệ cao, phòng công nghệ cao, quét, in 3D. Tìm hiểu quá trình cải tiến công nghệ Thiết kế mạch điều khiển cho ngôi nhà thông minh, điều khiển qua IoT, sử dụng trí tuệ nhân tạo AI.	x x x	x x	 x
Định hướng Nông nghiệp					
5	Đất trồng	Nghiên cứu thành phần, tính chất của đất trồng; cơ sở khoa học của các biện pháp cải tạo đất trồng; ứng dụng công nghệ cao trồng, tưới và chăm sóc cây theo các chế độ (độ ẩm, pH, ánh sáng...) bằng phương pháp tự động hoặc IoT.	x	x	x
6	Phân bón	Nghiên cứu, trải nghiệm ứng dụng của công nghệ hiện đại trong sản xuất phân bón; sử dụng và bảo quản.	x	x	
7	Công nghệ giống cây trồng	Chọn, tạo và nhân giống cây trồng; kết hợp tin học xây dựng cơ sở dữ liệu cây trồng.	x	x	
8	Phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ vi sinh phòng chống sâu bệnh (sản xuất thuốc trừ sâu, chống nấm có nguồn gốc thực vật, dung dịch boocđo...).	x	x	

1.2.3.6 Nội dung giáo dục STEM trong môn Tin học

TT	Mạch nội dung	Nội dung có thể vận dụng giáo dục STEM (Nguyên lí, quy luật, công nghệ, sản phẩm, công thức, quy trình...)	Hình thức giáo dục STEM		
			Dạy học liên môn	Trải nghiệm, hướng nghiệp	Nghiên cứu khoa học - kĩ thuật
1	Máy tính và xã hội tri thức/Tin học và xử lý thông tin; Khoa học máy tính	Tìm hiểu sử dụng thiết bị số, xử lí thông tin và kết nối thiết bị, biểu đạt nội dung số, khoa học, công nghệ.	x	x	
2	Mạng máy tính và Internet	Tìm kiếm và trình bày thông tin, tìm hiểu khoa học và giới thiệu.	x	x	
3	Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số	Tìm hiểu thông tin từ Internet và xây dựng nội dung quảng bá (ebook, flipped book...).	x	x	
4	Ứng dụng tin học	Tìm hiểu và sử dụng phần mềm thiết kế đồ họa dạng véc tơ để thiết kế các nội dung tuyên truyền dựa trên các kiến thức khoa học (chống virus...).	x	x	
5	Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính: Lập trình cơ bản	Tìm hiểu lập trình với các ngôn ngữ kéo thả, lập trình nhúng, điều khiển các cảm biến.	x	x	

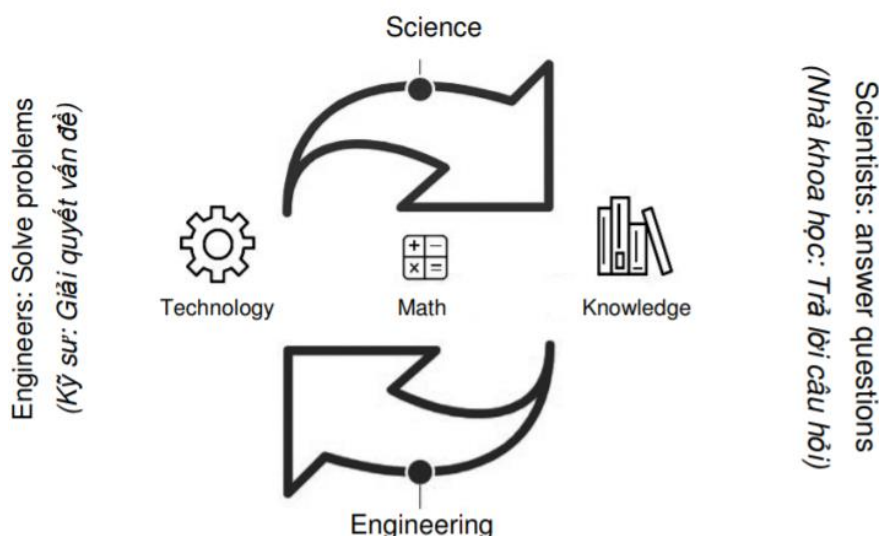
6	Các chuyên đề Định hướng tin học ứng dụng; Định hướng khoa học máy tính	Tham quan cơ sở có ứng dụng tin học (thư viện số, bảo tàng số, sử dụng công nghệ VR, AR, trung tâm dữ liệu...).	x	x	
		Tìm hiểu vai trò tin học trong nền kinh tế hiện đại; tìm hiểu và thực hành chuyên sâu với các phần mềm ứng dụng (xử lý văn bản, bảng tính, trình chiếu, đồ họa), kết hợp với các môn khoa học để trình bày nội dung, dữ liệu.	x	x	
		Lập trình đơn giản cho các cảm biến, hệ thống điều khiển bằng các ngôn ngữ kéo thả, Arduino, ứng dụng trong điều khiển robot, dò đường, hỗ trợ người khuyết tật...	x	x	x

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

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

1.3.1 Chu trình STEM

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



Hình 1.1: Chu trình STEM³

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

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

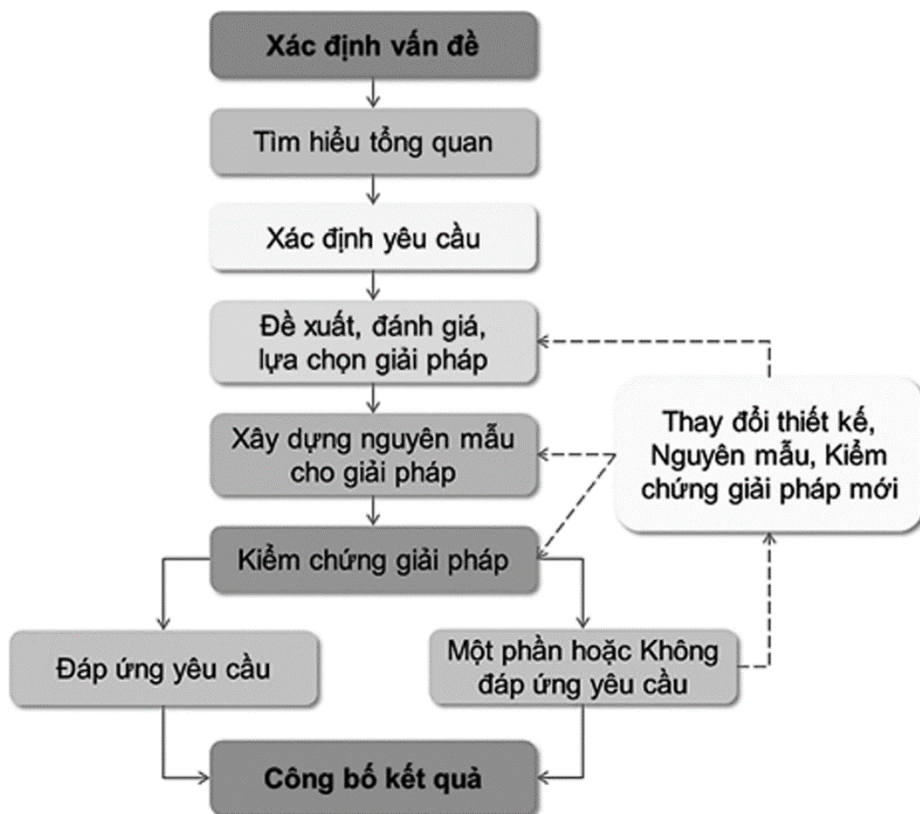
Khoa học (Science) trong chu trình STEM được mô tả bởi một mũi tên từ Công nghệ (Technology) sang Tri thức (Knowledge) thể hiện quy trình sáng tạo khoa học. Đứng trước thực tiễn với công nghệ hiện tại, các nhà khoa học, với năng lực tư duy phản biện, luôn đặt ra những câu hỏi, vấn đề cần tiếp tục nghiên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

³ Nguồn: www.knowatom.com

ra các Tri thức khoa học. Ngược lại, Kỹ thuật (Engineering) trong chu trình STEM được mô tả bởi một mũi tên từ Tri thức sang Công nghệ thể hiện quy trình kỹ thuật. Các kỹ sư sử dụng Tri thức khoa học để thiết kế, sáng tạo ra công nghệ mới giải quyết vấn đề thực tiễn. Đặc trưng của Khoa học là phương pháp khoa học (Scientific Method), đặc trưng của Kỹ thuật là thiết kế kỹ thuật (engineering design). Hai quy trình nói trên tiếp nối nhau, khép kín thành chu trình sáng tạo khoa học - kỹ thuật theo mô hình "xoáy ốc" mà cứ sau mỗi chu trình thì lượng kiến thức khoa học tăng lên và cùng với nó là công nghệ phát triển ở trình độ cao hơn.

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

1.3.2 Quy trình thiết kế kỹ thuật



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

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

Xác định vấn đề

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

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

Nghiên cứu tổng quan

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

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

Xác định yêu cầu

Giai đoạn này đề xuất những yêu cầu, tiêu chí thiết kế cần phải đạt được. Một trong những cách xây dựng đề xuất tiêu chí là dựa vào sự phân tích các quy trình,

giải pháp hay các sản phẩm đang có. Yêu cầu, tiêu chí cần được xác định và phát biểu rõ ràng.

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

Đề xuất, đánh giá và lựa chọn giải pháp

Với yêu cầu và tiêu chí đã đặt ra, luôn luôn có nhiều giải pháp tốt để giải quyết. Nếu chỉ tập trung vào một giải pháp, rất có thể đã bỏ qua các giải pháp tốt hơn. Do vậy, trong giai đoạn này, trước hết cần đề xuất số lượng tối đa các giải pháp có thể, bám sát với yêu cầu, tiêu chí đã nêu. Để đề xuất các giải pháp thường sử dụng phương pháp công não (brain storming) kết hợp với sử dụng các công cụ hỗ trợ tư duy.

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

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

Xây dựng nguyên mẫu

Mẫu sản phẩm được xem như là phiên bản “hoạt động” dựa trên giải pháp. Thường thì nó được chế tạo bởi các vật liệu không giống với sản phẩm cuối cùng, và vì vậy, chưa cần quan tâm tới tính mỹ thuật của sản phẩm. Mẫu này sẽ được

xem xét, đánh giá, kiểm tra có đáp ứng các yêu cầu, tiêu chí đã đặt ra cho sản phẩm hay chưa.

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

Kiểm chứng giải pháp

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

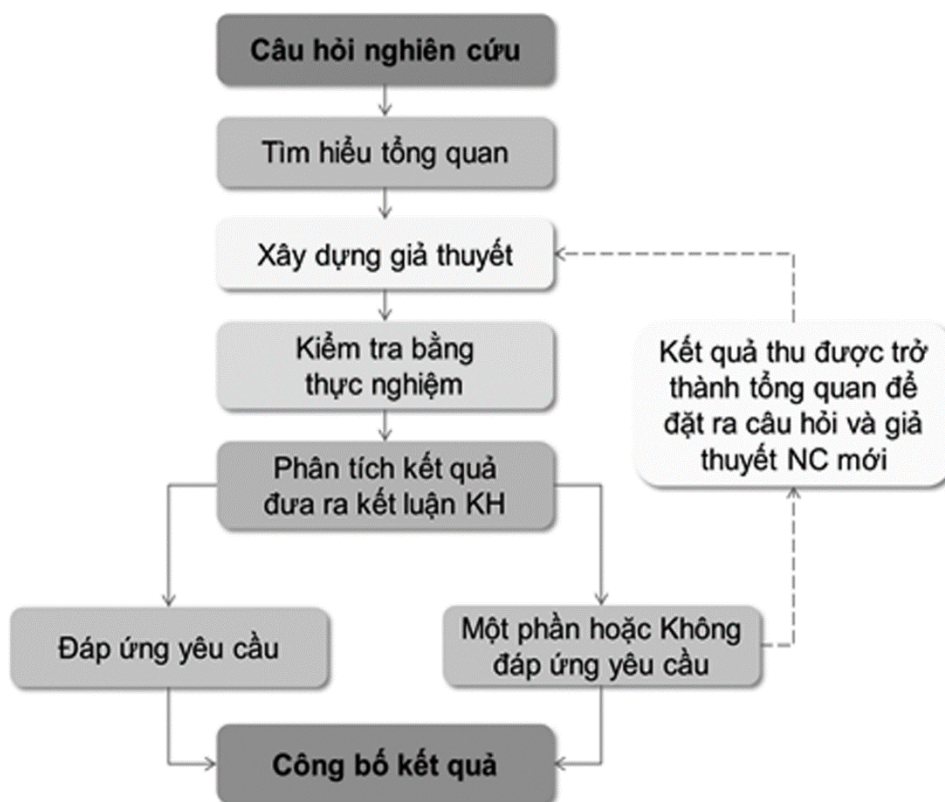
Tại thời điểm này, nguyên mẫu sẽ được thử nghiệm để đánh giá mức độ đáp ứng các yêu cầu đặt ra cho sản phẩm (thường có sự tham gia của người sử dụng). Trên cơ sở đó, điều chỉnh, hoàn thiện giải pháp cho tới khi thỏa mãn các yêu cầu. Trong quá trình thử nghiệm, nếu giải pháp đề xuất chỉ đáp ứng một phần,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

Công bố kết quả

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

1.3.3 Phương pháp khoa học

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



Hình 1.3: Phương pháp khoa học trong giáo dục STEM

Đặt câu hỏi nghiên cứu

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

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

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

Tìm hiểu tổng quan

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

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

Xây dựng giả thuyết khoa học

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

Một giả thuyết được kiểm chứng là đúng thì giả thuyết được thừa nhận và trở thành một luận điểm khoa học bổ sung cho nhận thức của con người và được sử dụng trong các công trình nghiên cứu tiếp theo. Một giả thuyết bị bác bỏ cũng có thể được coi như một kết quả nghiên cứu vì nó đã khẳng định được rằng: Trong khoa học, không có điều như giả thuyết đã nêu ra.

Kiểm tra bằng thực nghiệm

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

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

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

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

Phân tích kết quả và kết luận

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

Kết quả có thể được phân tích trên cả hai phương diện, định tính và định lượng. Xử lý thông tin định lượng là việc sắp xếp các số liệu thu được để làm bộc lộ ra các mối liên hệ và xu thế của sự vật với nhiều định dạng khác nhau như con số rời

rạc, bảng số liệu, biểu đồ, đồ thị. Trong nhiều trường hợp, cần dựa trên các số liệu thu được để tính toán ra các đại lượng khác, suy ra mối quan hệ khác nhằm hỗ trợ việc kiểm chứng giả thuyết. Xử lý định tính là dựa trên số liệu rời rạc, khái quát hóa và đưa ra những kết luận khái quát về mối liên hệ bản chất giữa các sự kiện. Khi phân tích kết quả cũng cần xem xét tới các yếu tố sai số có thể có trong thí nghiệm như các sai số ngẫu nhiên, sai số kỹ thuật hay sai số hệ thống.

Công bố kết quả

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

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

1.4 MỘT SỐ HÌNH THỨC TỔ CHỨC GIÁO DỤC STEM

1.4.1 Dạy học các môn khoa học theo bài dạy STEM

1.4.1.1 Khái quát về bài dạy STEM

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

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

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

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

Bài dạy STEM có nội dung bám sát chương trình giáo dục phổ thông, gắn kết với bản chất, nguyên lý khoa học của thế giới tự nhiên hoặc các vấn đề của thực tiễn, xã hội; được xây dựng dựa trên hoạt động học tập tích cực theo phương pháp khoa học hoặc tiến trình thiết kế kỹ thuật; sử dụng các phương pháp dạy học đưa học sinh vào các hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, sản phẩm; với các hình thức tổ chức dạy học đa dạng, lôi cuốn học sinh vào hoạt động kiến tạo, tăng cường hoạt động nhóm, tự lực chiếm lĩnh kiến thức mới và vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề; ưu tiên sử dụng các thiết bị, công nghệ sẵn có, dễ tiếp cận với chi phí tối thiểu.

1.4.1.2 Nội dung bài dạy STEM

a) Bài dạy STEM khoa học

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

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

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

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

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

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

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

b) Bài dạy STEM kỹ thuật

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

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

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

Bài dạy STEM kỹ thuật chú trọng thiết kế, chế tạo; định hướng sản phẩm giải quyết vấn đề đặt ra. Bên cạnh tư duy sáng tạo và giải quyết vấn đề, bài dạy STEM kỹ thuật yêu cầu học sinh có năng lực khám phá khoa học (để chiếm lĩnh tri thức khoa học); năng lực về kỹ thuật, công nghệ trong vẽ thiết kế sản phẩm, lựa chọn và

gia công vật liệu cơ khí; thiết kế, lập trình và lắp ráp mạch điện điều khiển và tự động hóa, in 3D, công nghệ IoT, Robotics... (để thiết kế, chế tạo sản phẩm).

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

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

1.4.1.3 Thiết kế bài dạy STEM

Thiết kế bài dạy STEM được thực hiện dựa trên việc phân tích mạch nội dung, yêu cầu cần đạt trong chương trình, bối cảnh và vấn đề cần giải quyết trong thực tiễn thuộc các lĩnh vực khác nhau của đời sống. Trong đó chú ý tới các lĩnh vực biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường, phát triển bền vững, năng lượng tái tạo, sức khỏe, sản xuất thông minh... Nội dung cụ thể thiết kế bài dạy STEM được trình bày trong chương 2 của tài liệu này và được trình bày chi tiết cho bài dạy STEM kỹ thuật.

1.4.2 Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM

1.4.2.1 Định hướng chung

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

phát huy tiềm năng sáng tạo và khả năng thích ứng với cuộc sống, môi trường và nghề nghiệp tương lai.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.2.2 Một số hoạt động trải nghiệm STEM

a) Hoạt động câu lạc bộ STEM

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

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

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

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

1. Mục tiêu

a. Năng lực.

b. Phẩm chất.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1. Xác định vấn đề: Trong hoạt động này, giáo viên tạo tình huống, chuyển giao nhiệm vụ cho học sinh, thảo luận và trao đổi với học sinh đảm bảo các em đã hiểu đúng, đủ về hoạt động học tập trải nghiệm.

b. Hoạt động 2. Lựa chọn giải pháp: Ở hoạt động này, học sinh làm việc nhóm, chủ động thảo luận, đề xuất và lựa chọn giải pháp. Trong quá trình học sinh làm việc, giáo viên quan sát, đặt câu hỏi, gợi ý đảm bảo chất lượng, tiến độ trong hoạt động thiết kế.

c. Hoạt động 3. Chế tạo và thử nghiệm: Dựa vào bản thiết kế thực hiện trong giai đoạn 2, các nhóm chế tạo và thử nghiệm sản phẩm. Trên cơ sở đó, đánh giá mức độ đạt được của sản phẩm so với yêu cầu đặt ra, tiến hành các cải tiến nếu cần.

d. Hoạt động 4. Báo cáo sản phẩm: Các nhóm trình bày và giới thiệu sản phẩm, nhóm khác đặt câu hỏi, đánh giá, về sản phẩm. Giáo viên tổ chức trao đổi, thảo luận và đánh giá sao cho phát triển kỹ năng giao tiếp và hợp tác, tư duy phản biện, khả năng đánh giá đồng đẳng của học sinh.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

b. Sản phẩm chế tạo

b) Ngày hội STEM

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bước 1. Lựa chọn chủ đề nghiên cứu

- Chọn một chủ đề quan tâm:

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

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

- Xác định tính khả thi của dự án:

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

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

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

- Hoàn thành các mẫu phiếu theo quy định:

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

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

- Lập sổ tay khoa học:

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

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

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

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

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

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

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

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

Bước 3. Nghiên cứu tổng quan

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

- Có nhiều khả năng tìm thấy những gì mà chúng ta cần trong thư viện công cộng và thư viện của các trường đại học. Tạp chí khoa học có thể được tìm thấy tại

các thư viện. Bài viết trong tạp chí khoa học có một số thông tin cập nhật nhất về nhiều chủ đề thời sự trong nghiên cứu khoa học. Có các tạp chí khoa học cụ thể cho mỗi lĩnh vực khoa học.

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

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

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

- Giả thuyết khoa học:

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

- Đặt mục tiêu:

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

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

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

- Khi phát triển thiết kế các thí nghiệm cần xem xét các câu hỏi: Thiết kế sẽ kiểm nghiệm một giả thuyết hoặc đạt được mục tiêu đề ra? Những yếu tố

ảnh hưởng đến thí nghiệm? Sự phụ thuộc và/hoặc độc lập của các yếu tố đó như thế nào?

Bước 6. Tiến hành thí nghiệm nghiên cứu

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

- Trước khi bắt đầu thí nghiệm:

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

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

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

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

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

- Bắt đầu thí nghiệm:

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

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

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

Bước 7. Phân tích dữ liệu thí nghiệm

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

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

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

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

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

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

Bước 9. Viết báo cáo

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

- Có hai loại báo cáo nghiên cứu khoa học:

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

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

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

Bước 10. Viết tóm tắt báo cáo

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

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

- Một bản tóm tắt bao gồm:

- (1) Một tuyên bố về mục tiêu hay nêu giả thuyết.
- (2) Thiết kế thí nghiệm, phác thảo mô tả các phương pháp.
- (3) Một bản tóm tắt kết quả.
- (4) Kết luận.

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

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

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

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

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

Bước 12. Thuyết trình

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

CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 1

1. Trình bày những nội dung cơ bản về bản chất, mục tiêu và vai trò của giáo dục STEM trong trường phổ thông.
2. Phân tích và làm rõ khái niệm về các lĩnh vực Toán, Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ.
3. Trình bày mối quan hệ của các lĩnh vực STEM thông qua chu trình STEM, lấy ví dụ minh họa cho mối quan hệ trên.
4. Trình bày tiến trình phương pháp khoa học, phương pháp này được sử dụng trong thiết kế bài dạy STEM như thế nào.
5. Trình bày quy trình thiết kế kỹ thuật, quy trình này được vận dụng trong giáo dục STEM như thế nào.
6. Trình bày những vấn đề cơ bản về giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.
7. Tóm tắt mục tiêu, nội dung, cách thức tiến hành của một số hình thức tổ chức giáo dục STEM trong trường trung học.
8. Phân tích và làm rõ cơ hội giáo dục STEM ở lớp 10 trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG VÀ THỰC HIỆN BÀI DẠY STEM

2.1 QUY TRÌNH XÂY DỰNG BÀI DẠY STEM

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

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

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

2.1.1 Lựa chọn nội dung dạy học

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

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

thực tiễn, có thể dùng nó để giải quyết những vấn đề gì”. Đặc biệt là những câu hỏi liên hệ, vận dụng vào bối cảnh thực tiễn của địa phương, nhà trường.

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

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

2.1.2 Xác định vấn đề cần giải quyết

Dựa trên nội dung bài dạy STEM dự định triển khai, có thể đưa ra một tình huống có vấn đề mang tính thực tiễn khiến học sinh có nhu cầu thực hiện một nhiệm vụ cụ thể để giải quyết vấn đề. Nhiệm vụ học tập phải bao gồm các yêu cầu cụ thể

về sản phẩm mà để hoàn thành nhiệm vụ, học sinh cần liên hệ và vận dụng kiến thức các môn học thuộc lĩnh vực STEM. Tình huống đặt ra cần có tiềm năng trong việc khuyến khích học sinh hoạt động và vận dụng kiến thức của nhiều môn học khác nhau, có tính khả thi về thời gian, phù hợp với năng lực của học sinh, điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường và địa phương... Ngoài ra, các tình huống cũng cần phù hợp với sở trường, đặc điểm của đối tượng học sinh, tạo ra sự quan tâm, hứng thú của học sinh thông qua việc thấy được ý nghĩa và lợi ích của việc thực hiện.

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

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

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

- Học sinh huy động kiến thức đã học (với bài dạy STEM vận dụng) hoặc khám phá được kiến thức mới (đối với bài dạy STEM kiến tạo) mới có thể đáp ứng các yêu cầu sản phẩm học tập giáo viên đưa ra.
- Học sinh vận dụng kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn để đề xuất được các giải pháp có tính khoa học và khả thi; chế tạo sản phẩm; cải tiến, phát triển sản phẩm.
- Thông qua việc thực hiện các hoạt động thiết kế trong bài dạy, học sinh có cơ hội phát triển các năng lực chung cốt lõi như tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

2.1.4 Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học

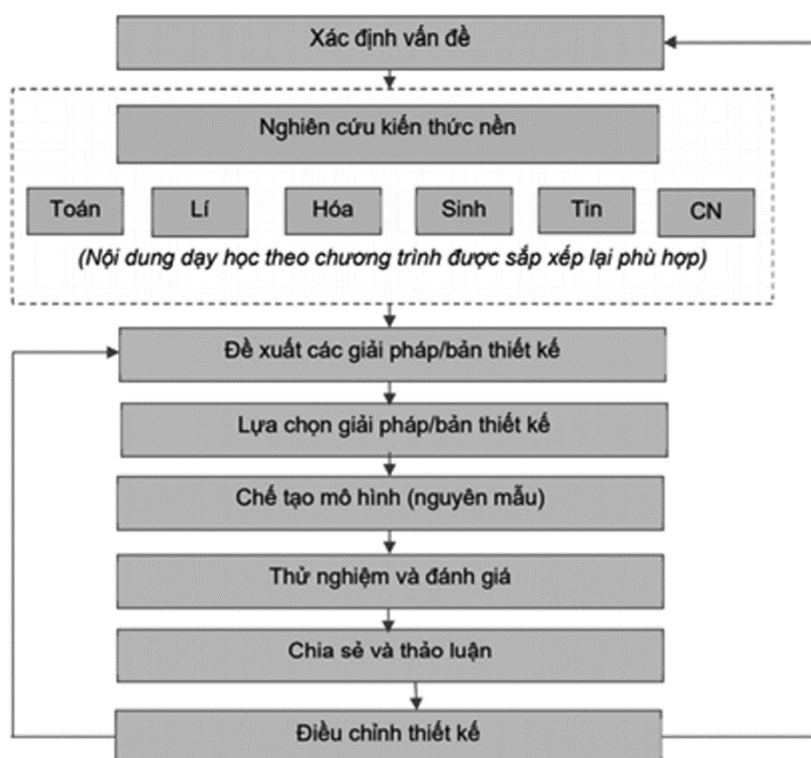
- Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực với các hoạt động học bao hàm các bước của quy trình thiết kế kỹ thuật.
- Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục tiêu, nội dung, sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành và cách thức tổ chức hoạt động học tập. Các hoạt động học tập đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

2.2 THIẾT KẾ TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

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

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

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



Hình 1.5: Tiến trình bài dạy STEM

2.2.1 Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Giáo viên có thể chọn tổ chức dạy kiến thức nền tại lớp hoặc tổ chức cho học sinh tự khám phá ở nhà rồi báo cáo tại lớp. Giáo viên cũng có thể phối hợp cả hai cách này: Dạy một phần tại lớp (thường là phần khó hoặc cần đến thí nghiệm, hoạt động có dẫn dắt...) và cho học sinh nghiên cứu một phần ở nhà (thường là phần tìm kiếm thêm thông tin trên internet, làm thí nghiệm dài thời gian, tổng hợp kiến thức từ nhiều nguồn tư liệu...).

2.2.3 Lựa chọn giải pháp thiết kế

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

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

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

2.2.4 Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá

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

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

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

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

2.2.5 Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh

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

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

2.3 ĐÁNH GIÁ BÀI DẠY STEM

2.3.1 Khái quát về đánh giá bài dạy STEM

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

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

cứ vào các tiêu chí đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo hướng dẫn trong công văn nói trên. Cụ thể là:

Nội dung	Tiêu chí
1. Kế hoạch và tài liệu dạy học	Mức độ phù hợp của chuỗi <i>hoạt động học</i> với mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học được sử dụng.
	Mức độ rõ ràng của mục tiêu, nội dung, kỹ thuật tổ chức và sản phẩm cần đạt được của mỗi <i>nhiệm vụ học tập</i> .
	Mức độ phù hợp của <i>thiết bị dạy học</i> và <i>học liệu</i> được sử dụng để tổ chức các hoạt động học của học sinh.
	Mức độ hợp lý 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</i> và <i>sẵn sàng</i> thực hiện nhiệm vụ học tập của tất cả học sinh trong lớp.
	Mức độ <i>tích cực, chủ động, sáng tạo, hợp tác</i> của học sinh trong việc thực hiện các nhiệm vụ học tập.
	Mức độ tham gia tích cực của học sinh trong <i>trình bày, trao đổi, thảo luận</i> về kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập.
	Mức độ <i>đúng đắn, chính xác, phù hợp</i> của các kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

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

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

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

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

Các thiết bị dạy học trong bài dạy STEM có vai trò rất quan trọng, phải được nêu phù hợp với ý tưởng sư phạm của bài dạy. Cụ thể, đầy đủ và rõ ràng trong trường hợp các phương tiện, thiết bị như là một gợi ý của giáo viên giúp học sinh giải quyết vấn đề (đề xuất thí nghiệm, hoặc thiết kế chế tạo).

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

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

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

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

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

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

2.3.2.3 Hoạt động học của học sinh trong bài dạy STEM

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

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

Giải pháp giải quyết vấn đề trong giáo dục STEM là đa dạng và mang dấu ấn sáng tạo của từng học sinh, nhóm học sinh. Mức độ chính xác, đúng đắn được đánh giá sản phẩm, giải pháp giải quyết vấn đề của học sinh không dựa trên khuôn mẫu nhất định, mà phụ thuộc vào các tiêu chí đã nêu trên cơ sở kinh nghiệm và nền tảng hiểu biết của giáo viên. Để đảm bảo đánh giá chính xác, giáo viên rất cần trải nghiệm các hoạt động học của học sinh để giải quyết các vấn đề đặt ra trong bài học.

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

2.4 ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

2.4.1 Định hướng chung

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

tiến bộ của từng học sinh và nâng cao chất lượng giáo dục. Đánh giá trong giáo dục STEM cũng được hiểu với mục đích như vậy.

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

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

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

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

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

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

2.4.2 Đánh giá trong dạy học bài dạy STEM

2.4.2.1 Định hướng về hình thức đánh giá

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

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

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

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

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

2.4.2.2 Định hướng về phương pháp và công cụ đánh giá

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

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

Hoạt động	Mục đích đánh giá	Phương pháp	Công cụ	Người đánh giá
1. Xác định vấn đề	Đánh giá kiến thức đã học, kinh nghiệm thực tiễn và các kỹ năng liên quan cần sử dụng trong bài học.	Phương pháp viết.	- Câu hỏi (tự luận, trắc nghiệm, bảng hỏi KWL, kỹ thuật công não viết...).	Giáo viên.
			Bảng kiểm, rubric (các tiêu chí nên viết dưới dạng các câu hỏi - Bảng hỏi).	Học sinh tự đánh giá.
		Phương pháp hỏi đáp.	Câu hỏi tự luận, kỹ thuật công não nói.	Giáo viên.
2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp	Đánh giá kiến thức nền của học sinh.	Phương pháp viết.	Câu hỏi, bài tập (thiết kế thành các phiếu học tập).	Giáo viên.
	Đánh giá bản vẽ/bản trình bày giải pháp theo yêu cầu.	Phương pháp quan sát (bản vẽ/bản trình bày giải pháp).	Rubric, bảng kiểm.	Học sinh tự đánh giá.
3. Lựa chọn giải pháp	Đánh giá giải pháp và kỹ năng trình bày (theo tiêu chí giáo viên đưa ra khi giao nhiệm vụ).	Phương pháp quan sát (học sinh trình bày bản thiết kế). Phương pháp đánh giá qua sản phẩm học tập (bản thiết kế).	Phiếu đánh giá theo tiêu chí (rubric). Thang đo.	Giáo viên, học sinh đánh giá đồng đẳng.

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

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

2.4.2.3 Một số công cụ đánh giá

a) Phiếu đánh giá theo tiêu chí (Rubric)

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

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

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

TIÊU CHÍ MỨC ĐỘ	CÁC MỨC ĐỘ				
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	...	Mức n
Tiêu chí 1					
Tiêu chí 2					
...					

Nguyên tắc thiết kế Rubric

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

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

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

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

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

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

Quy trình thiết kế Rubric như sau:

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

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

- Bước 3: Xác định các tiêu chí

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

✓ Phiếu đánh giá bài trình bày/báo cáo;

✓ Phiếu đánh giá bản thiết kế;

✓ Phiếu đánh giá sản phẩm;

✓ Phiếu đánh giá mức độ đóng góp của cá nhân trong nhóm;

✓ Phiếu đánh giá mức độ hoàn thành bài học của nhóm, có thể cụ thể hoá hoàn thành từng hoạt động/giai đoạn trong bài học.

Một số ví dụ:

✳️ Phiếu đánh giá “Bản thiết kế”

Chủ đề Thang đo pH: Xây dựng thang đo pH của chỉ thị bắp cải tím

– Khoa học tự nhiên, Lớp 8

TT	Tiêu chí	Mức độ		
		3	2	1
1	Cách điều chế chất chỉ thị tự nhiên	Bản thiết kế có trình bày đầy đủ, rõ ràng nguyên vật liệu (được định lượng cụ thể), kỹ thuật sử dụng để làm ra sản phẩm	Bản thiết kế có trình bày nguyên vật liệu (được định lượng cụ thể), kỹ thuật sử dụng để làm ra sản phẩm	Bản thiết kế chưa chỉ rõ nguyên vật liệu, kỹ thuật sử dụng để làm ra sản phẩm
2	Nguyên tắc xây dựng thang đo pH	Các bước trong quy trình có vận dụng các kiến thức về độ pH, thang pH, chất chỉ thị một cách linh hoạt, sáng tạo	Các bước trong quy trình có vận dụng kiến thức về độ pH, thang pH, chất chỉ thị.	Các bước trong quy trình chưa vận dụng kiến thức về độ pH, thang pH, chất chỉ thị.
3	Dự kiến cách lưu trữ thang đo	Phương án đề xuất lưu trữ hợp lí, dễ di chuyển và sử dụng cho nhiều lần đo.	Có đề xuất nhưng chưa phù hợp Có thể sử dụng cho nhiều lần đo.	Chưa đề xuất được cách lưu trữ thang đo
4	Bản thiết kế có trình bày nguyên vật liệu, kỹ thuật sử dụng để làm ra sản phẩm	Bản thiết kế trình bày đầy đủ nguyên vật liệu sử dụng, quy trình, kĩ thuật tiến hành để chế tạo ra sản phẩm	Bản thiết kế có trình bày nguyên vật liệu và quy trình, kỹ thuật sử dụng để làm ra sản phẩm	Bản thiết kế chưa trình bày nguyên vật liệu và quy trình, kỹ thuật sử dụng để làm ra sản phẩm

❄ **Phiếu đánh giá sản phẩm**

Bài dạy STEM: Lực đàn hồi của lò xo - Vật lý, lớp 10.

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Mức độ		
			1	2	3
1	Sản phẩm cân được chính xác	3,5	Khi cân vật 200g thì thể hiện chính xác giá trị, sai số dưới 5% (tức là lệch dưới ± 10 g).	Khi cân vật 200g thì thể hiện sai số dưới 10% (tức là lệch dưới ± 20 g).	Khi cân vật 200g thì thể hiện sai số trên 10% (lệch ± 20 g).
2	Kết cấu chắc chắn, sử dụng được nhiều lần	1,0	Các bộ phận được nối chưa chính xác, còn lỏng lẻo; khó treo vật để cân.	Các bộ phận được nối chính xác nhưng chưa chắc chắn; treo được vật để cân.	Các bộ phận được nối chính xác, chắc chắn; treo vật để cân dễ dàng.
		2,5	Sau khi thực hiện cân vật có khối lượng 500g thì cân bị biến dạng, lệch giá trị.	Sau khi thực hiện cân vật có khối lượng 500g thì vẫn trở lại ban đầu.	Sau khi thực hiện cân vật có khối lượng 500g vẫn bền chắc và không bị lệch giá trị.
3	Sản phẩm có hình thức nhỏ gọn, rõ ràng, đẹp mắt	1,0	Các bộ phận còn cồng kềnh, thô	Các bộ phận nhỏ gọn nhưng chưa đẹp mắt	Các bộ phận nhỏ gọn, đẹp mắt
		2,0	Chưa thể hiện các vạch chia và giá trị khối lượng.	Có các vạch chia và giá trị khối lượng rõ ràng nhưng chưa đúng yêu cầu.	Có thể hiện rõ ràng độ chia nhỏ nhất là 10g và giới hạn đo là 500g theo đúng yêu cầu .

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

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

b) Hồ sơ học tập (portfolio)

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

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

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

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

****Một số ví dụ:**

Ví dụ 1: PHÂN CÔNG VAI TRÒ, NHIỆM VỤ, KẾ HOẠCH THỰC HIỆN NHIỆM VỤ.

Họ tên, vai trò	Nhiệm vụ	Thời hạn	Hoàn thành/không hoàn thành nhiệm vụ
..... Trưởng nhóm			
..... Thư kí			
...			

Ví dụ 2: PHIẾU HỌC TẬP

Chủ đề “Đèn pin bỏ túi” – Khoa học tự nhiên, Lớp 8				
Mục tiêu	Hỗ trợ định hướng thi công sản phẩm			
Hình thức	Hoạt động nhóm			
Hướng dẫn	Hoàn thiện sản phẩm đèn pin theo bản thiết kế đã thống nhất. Thực hiện báo cáo và chia sẻ theo hướng dẫn.			
1. Thực hiện sản phẩm				
- Tìm kiếm, chuẩn bị các nguyên vật liệu, dụng cụ dự kiến. - Thực hiện sản phẩm theo bản thiết kế.				
2. Thử nghiệm và đánh giá				
- Mỗi thành viên trong nhóm trải nghiệm sử dụng đèn pin và ghi nhận đánh giá theo tiêu chí đánh giá sản phẩm.				
STT	Tiêu chí	Mức độ đạt được	Vấn đề cần cải thiện	Phương án cải thiện
1	Cách bật tắt			
2	Hiệu quả hoạt động			
3	Thao tác thay pin			
4	Thiết kế, kích thước			

****Một số câu hỏi gợi ý đánh giá sản phẩm:**

+ Đèn pin đã sử dụng được hay không? Khi sử dụng, đèn có hoạt động ổn định không hay bị chớp tắt liên tục? Nguyên nhân hoạt động không ổn định là gì và cần cải tiến như thế nào?

+ Có dễ dàng để thay pin không?

+ Hình thức sản phẩm đẹp hay không? Có cần thay đổi hoặc điều chỉnh gì không?

+ Nguyên vật liệu sử dụng có khó tìm hoặc chi phí cao không?

Thực hiện phương án cải tiến nếu còn thời gian và lại tiếp tục đánh giá, điều chỉnh

****Lưu ý:** Tất cả các hình ảnh sản phẩm, kết quả tự đánh giá và các đề xuất cải tiến cần được lưu lại dưới dạng hình ảnh và văn bản.

Ví dụ 3: PHIẾU HỌC TẬP

Chủ đề “Hiệu ứng nhà kính” – Khoa học tự nhiên, Lớp 9

Khám phá khí nhà kính (CO_2)

1. Các bước thực hiện

- Chuẩn bị dụng cụ: 2 lọ thủy tinh giống nhau, bọc miệng lọ bằng mảnh nhựa bọc thực phẩm. Lần lượt tiến hành trên 2 lọ:

+ Lọ 1: thêm 50ml giấm

+ Lọ 2: thêm 50ml giấm và 25g baking soda

- Dùng nhiệt kế theo dõi sự thay đổi nhiệt độ của không khí phía trên bề mặt chất lỏng trong mỗi lọ:

+ Để 2 lọ ngoài nắng

+ Đem 2 lọ vào chỗ có bóng râm

2. Dự đoán hiện tượng

Hãy so sánh sự chênh lệch nhiệt độ trong 2 lọ khi:

+ Để 2 lọ ngoài nắng

+ Đem 2 lọ vào chỗ có bóng râm

3. Kết quả thí nghiệm

+ Để 2 lọ ngoài nắng

Nhiệt độ Thời gian	Lọ 1	Lọ 2
5 phút		
10 phút		

+ Đem 2 lọ vào chỗ có bóng râm

Nhiệt độ Thời gian	Lọ 1	Lọ 2
5 phút		
10 phút		

4. Thảo luận

1. Trong lọ 2 có sự tồn tại của khí gì?
2. So sánh sự gia tăng nhiệt độ trong 2 lọ khi để ngoài nắng.
3. So sánh sự giảm nhiệt độ trong 2 lọ khi đem vào chỗ có bóng râm.
4. Kết luận vai trò của khí nhà kính trong thí nghiệm trên.

Ví dụ 4: THÔNG TIN HỖ TRỢ

Chủ đề Thang đo pH: Xây dựng thang đo pH của chỉ thị bắp cải tím

- Khoa học tự nhiên, Lớp 8

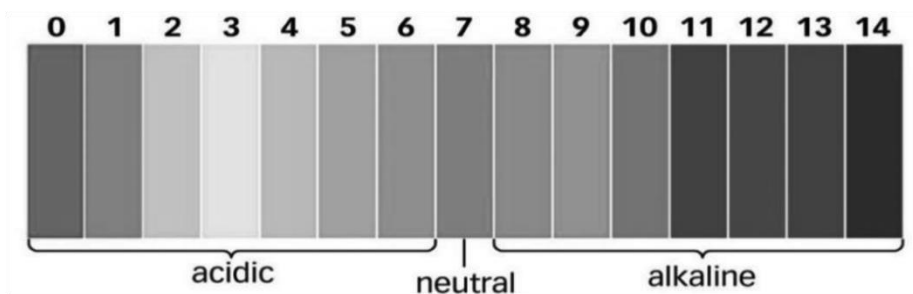
THÔNG TIN VỀ PH

Độ pH là gì?

pH là đại lượng đánh giá độ acid hay độ kiềm của một dung dịch. Khái niệm này lần đầu tiên được đề xuất bởi nhà hóa sinh người Đan Mạch Soren Peter Lauritz Sorensen vào năm 1909. Đôi khi độ pH cũng được viết dưới dạng tiếng Latin là Pondus hydroii.

Giá trị pH được tính bằng logarit âm của nồng độ ion hydrogen, có giá trị từ 0 đến 14. Nó được thể hiện bằng công thức toán học như sau: $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

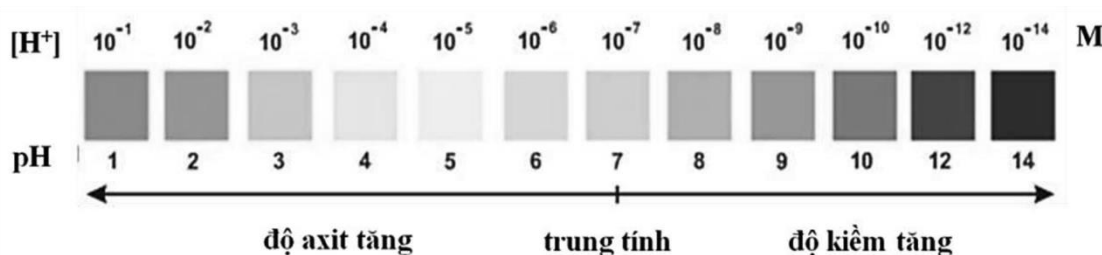
Thang pH thường dùng có giá trị 0 đến 14.



Chất chỉ thị acid – base là những chất có màu biến đổi phụ thuộc vào pH của dung dịch

Quỳ	đỏ pH ≤ 6	7,0 tím	xanh pH ≥ 8
Phenolphthalein	pH ≤ 8,3 không màu		pH ≥ 8,3 hồng

Trộn lẫn một số chất chỉ thị có màu biến đổi kế tiếp nhau theo giá trị pH, ta được hỗn hợp chất chỉ thị vạn năng có thể xác định được gần đúng giá trị pH của dung dịch.



Màu của chất chỉ thị vạn năng (UI) ở các giá trị pH khác nhau

Ý nghĩa của giá trị pH

- Giá trị pH có ý nghĩa quan trọng trong thực tế. Chẳng hạn, pH của máu người và động vật có giá trị gần như không đổi. Thực vật có thể sinh trưởng bình thường chỉ khi giá trị pH của dung dịch trong đất ở trong khoảng xác định đặc trưng cho mỗi loại cây. Tốc độ ăn mòn kim loại trong nước tự nhiên phụ thuộc rất nhiều vào pH của nước mà kim loại tiếp xúc.

- Giá trị pH có ý nghĩa quan trọng trong đời sống con người. Ví dụ như da và tóc có độ pH giao động ở ngưỡng 5,5 vì vậy muốn da và tóc khỏe mạnh thì nên chọn những mỹ phẩm có độ pH nhỏ hơn 7 để đảm bảo an toàn. Còn đối với những thực phẩm tươi sống như thịt sẽ phải có độ pH ở mức 5,5- 6,2. Trong trường hợp pH nhỏ hơn 5,3 thì có lẽ thịt đã bị ôi thiu. Nếu uống nước có độ pH ở mức quá thấp thì sẽ ảnh hưởng rất nhiều đến hệ tiêu hóa và mòn men răng hay làm gia tăng ion kim loại từ các vật chứa nước, nếu trong nước có các hợp chất hữu cơ kết hợp với độ pH lớn hơn 8,5 thì việc khử trùng bằng chlorine dễ tạo thành hợp chất trihalomethane gây ung thư. ... và nếu sử dụng thường xuyên nguồn nước có pH cao thì rất dễ bị mắc các bệnh liên quan đến sỏi thận, sỏi mật,.. độ pH trong máu cũng là một trong những yếu tố dùng để xác định tình trạng sức khỏe của con người.

Ví dụ độ pH trong một số khoang, dịch cơ thể người:

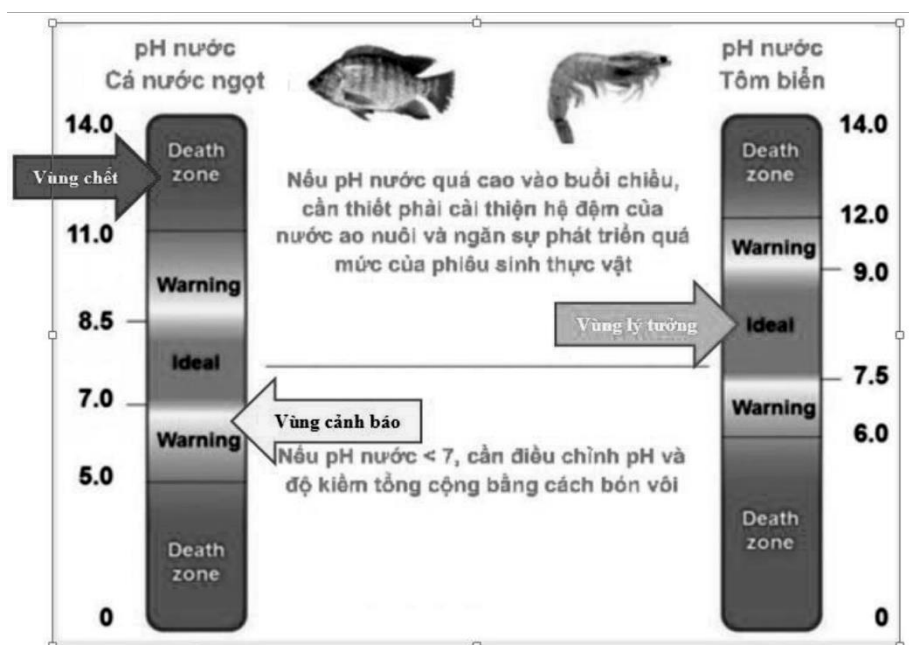
	pH
Dịch vị dạ dày	1,5 - 3,5
Lysozym	4,5
Bề mặt da người	4,7
Máu	7,34 - 7,45
Nước tiểu	6,0
Dịch não tủy	7,5
Dịch tụy	8,1

Ví dụ độ pH của đất với sự sinh trưởng của cây:

Cây trồng	Giá trị pH phù hợp	Cây trồng	Giá trị pH phù hợp
Lúa nước	5,5 – 6,5	Khoai lang	5,5 – 6,8
Bắp	5,7 – 7,5	Cây hồ tiêu	5,0 – 6,5
Rau ăn lá	6,0 – 7,0	Cây cà phê	6,0 – 6,5
Rau ăn quả	5,5 – 7,0	Cây chè	4,5 – 5,5
Rau ăn củ	5,5 – 7,0	Các loại đậu	5,3 – 7,0
Rau gia vị	5,5 – 7,0	Cây ăn trái	4,0 – 7,0
Khoai tây	5,0 – 6,0	Cây hoa	5,5 – 7,0

Nguồn: FB Nông nghiệp công nghệ cao

Ví dụ độ pH của nước với việc nuôi trồng thủy sản



Ví dụ 5: Chủ đề “Chuyển hoá chất béo thành xà phòng: Điều chế xà phòng từ chất béo”, Hoá học – Lớp 10

Khảo sát thực địa

(Học sinh quay video khảo sát các loại sản phẩm bánh xà phòng được bày bán trên thị trường (siêu thị, quầy tạp hóa, ...) và hoàn thành thông tin theo mẫu bên dưới):

Thương hiệu xà phòng bánh thương mại	Thành phần có nguồn gốc từ chất béo	Thành phần không có nguồn gốc từ chất béo	Loại hương thơm	Hình dạng
Xà phòng Lifebuoy				
Xà phòng Enchanteur				
...				

c) Sổ theo dõi của giáo viên

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

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

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

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

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

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

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

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

CÂU HỎI, BÀI TẬP CHƯƠNG 2

1. Thế nào là bài dạy STEM? Trình bày các nội dung cơ bản về quy trình thiết kế bài dạy STEM.

2. Hãy đề xuất một số bài dạy STEM có nội dung gắn với Chương trình giáo dục phổ thông 2018, phù hợp với năng lực học sinh và điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường, trong đó có ít nhất một bài học gắn với bối cảnh và đặc thù của địa phương.

3. Phân tích một số điểm cần lưu ý khi xác định mục tiêu của bài dạy STEM. Cho ví dụ minh họa.

4. Trình bày tiến trình chung khi tổ chức triển khai bài dạy STEM. Phân tích cơ hội phát triển các phẩm chất chủ yếu, năng lực chung và năng lực đặc thù thông qua hệ thống các hoạt động học trong bài dạy STEM.

5. Nêu ý nghĩa của việc đa dạng các phương thức đánh giá trong quá trình triển khai bài dạy STEM.

6. Thiết kế kế hoạch dạy học một bài dạy STEM (trong danh mục đã đề xuất ở câu 2) với tiến trình 05 hoạt động.

CHƯƠNG 3: MINH HỌA MỘT SỐ KẾ HOẠCH DẠY HỌC STEM LỚP 10

3.1 MA TRẬN THIẾT KẾ BÀI DẠY STEM, HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM MINH HỌA

Bảng dưới đây giới thiệu tóm lược một số nội dung giáo dục STEM liên quan đến các môn học là Toán, Vật lí, Hóa học, Sinh học, Công nghệ và Tin học ở lớp 10. Trong bảng giới thiệu 6 bài dạy STEM và 6 hoạt động trải nghiệm STEM có thể thực hiện ở dạng câu lạc bộ STEM. Bảng này cũng chỉ ra tính tích hợp của môn học chủ đạo cùng với các môn học trong lĩnh vực STEM trong mỗi bài dạy. Thứ tự các bài dạy được sắp xếp tương ứng với mạch kiến thức, mạch nội dung trong từng môn học và bám sát chương trình môn học trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

1. Toán học; 2. Vật lí; 3. Hóa học; 4. Sinh học; 5. Công nghệ; 6. Tin học

TT	Tên chủ đề	Thời gian thực hiện	Môn chủ đạo	Yêu cầu cần đạt trong môn học chủ đạo	Kiến thức môn học liên quan						Ghi chú
					1	2	3	4	5	6	
BÀI DẠY STEM											
1	Véc tơ, các phép toán véc tơ: Kệ treo đa giác	HK 1	Toán học/ Hình học phẳng - Hệ thức lượng trong tam giác. Vectơ	- Mô hình hóa toán học. - Phát hiện được mối liên hệ giữa tâm tỉ cự của hệ điểm (trong Toán) và trọng tâm của vật nặng (trong Vật lí). - Tự huy động kiến thức liên môn về công nghệ và yếu tố thẩm mỹ vào việc, chọn vật liệu phù hợp, sử dụng dụng cụ an toàn khi thiết kế và chế tạo kệ treo đa giác.		x				x	x

2	Lực đàn hồi của lò xo : Định luật hooke	HK 1	Vật lí/ Lĩnh kiện điện tử	- Nêu được sự xuất hiện của lực đàn hồi khi có sự biến dạng và đặc điểm (điểm đặt, phương, chiều và độ lớn) trong trường hợp lò xo bị kéo hoặc nén; Mô tả được các đặc tính của lò xo: Giới hạn đàn hồi, độ biến dạng, độ cứng. - Thảo luận, thiết kế phương án và thực hiện được phương án để tìm mối liên hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo, từ đó phát biểu được định luật Hooke. - Vận dụng được định luật Hooke để thiết kế và chế tạo được cân lò xo đơn giản. - Nêu được vai trò của lực đàn hồi của lò xo trong một số ví dụ thực tế.	x					x	x	
3	Tốc độ phản ứng hóa học: Núi lửa phun trào	HK1	Hóa học/ Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng	- Thực hiện được một số thí nghiệm nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng (nồng độ, nhiệt độ, áp suất, diện tích bề mặt, chất xúc tác); Nêu được ý nghĩa của hệ số nhiệt độ Van't Hoff (γ).	x					x	x	

				- Mô tả được cấu tạo, sự hình thành và hoạt động của núi lửa. - Thảo luận, thiết kế phương án và thực hiện được phương án để thực hiện chế tạo được mô hình núi lửa có hình dạng, kích thước và bằng nguyên liệu phù hợp theo tiến trình thiết kế kĩ thuật trên cơ sở vận dụng kiến thức toán học, công nghệ. - Lựa chọn phản ứng, hóa chất, vận dụng sự ảnh hưởng của các yếu tố để điều chỉnh tốc độ phản ứng, xác định tỉ lệ các chất phù hợp với mô hình núi lửa để tạo hiện tượng phun trào. Giải thích được hiện tượng phun trào bằng các kiến thức vật lí, hóa học phù hợp. - Vận dụng được kiến thức tốc độ phản ứng hoá học vào việc giải thích một số vấn đề trong cuộc sống và sản xuất.							
4	Enzym và vai trò của enzym trong	HK1	Sinh học/ Enzyme	- Tìm hiểu và xây dựng được quy trình tách chiết enzym catalase. Vận dụng kiến thức về enzym và Hóa học để	x		x				Có thể phát triển thành sản

	quá trình chuyển hóa vật chất: Tách, chiết enzym catalazse từ lá cây			giải thích các bước của quy trình quy trình tách chiết enzym catalase từ lá cây. Tách chiết được dung dịch và đánh giá các sản phẩm đã thực hiện. - Trình bày được vai trò của enzyme trong quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Nêu được khái niệm, cấu trúc và cơ chế tác động của enzyme. - Phân tích được các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động xúc tác của enzyme.							phẩm khoa học kĩ thuật
5	Phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng: Thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học	HK2	Công nghệ/ Phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng	- Tìm hiểu và xây dựng được quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học; Pha chế được dung dịch theo quy trình từ nguyên liệu quen thuộc (gừng, tỏi, ớt) và giải thích; đánh giá các sản phẩm đã thực hiện. - Trình bày được cơ sở khoa học của phòng chống sâu bệnh hại cây trồng trong thực tiễn.	x		x		x	x	Có thể phát triển thành sản phẩm khoa học kĩ thuật

6	Bài toán và thuật toán: Robot tự tránh vật cản	HK1	Tin học/ Môi trường và các yếu tố cơ bản của một ngôn ngữ lập trình bậc cao; Chương trình con; Giải quyết bài toán bằng lập trình	- Tìm hiểu khái niệm bài toán và thuật toán, giải bài toán bằng lập trình trên máy tính và điều khiển đối tượng robot bằng ngôn ngữ kéo thả Scratch. - Vận dụng kiến thức về Tin học, Công nghệ để giải thích các bước của quy trình thiết kế robot. - Thực hiện chế tạo kệ robot bằng các công cụ và đánh giá các sản phẩm đã thực hiện. - Vận dụng được cách sử dụng thuật toán vào một số bài toán thực tiễn.	x	x				x	x	Có thể phát triển thành sản phẩm khoa học kĩ thuật
---	--	-----	--	---	---	---	--	--	--	---	---	--

HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM

1	Máy giao bóng	HK 1	Toán học/ Hàm số bậc hai, đồ thị parabol	- Vận dụng kiến thức về Toán (hàm số bậc hai, đồ thị parabol ...) và về Vật lí (chuyển động ném xiên, lực) để thiết kế và chế tạo được máy giao bóng hoạt động giống cơ chế của máy bắn đá; giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị dựa trên kiến thức về hàm số bậc 2 và chuyển động ném xiên.	x	x				x	x	
---	---------------	------	---	--	---	---	--	--	--	---	---	--

2	Chế tạo xe đua phản lực	HK 1	Vật lí/ Động lượng	- Phát hiện được mối liên hệ giữa chuyển động của khí ra một phía với chuyển động của xe về hướng ngược lại. - Vận dụng được định luật bảo toàn động lượng để giải thích nguyên lí hoạt động của xe đua phản lực. - Thực hiện quy trình gia công, lắp ráp xe.	x					x	x	
3	Thiết bị điện phân đơn giản điều chế nước javen	HK 1	Hóa học/ Tính chất hoá học các đơn chất nhóm VIIA	- Vận dụng được phương trình hóa học của phản ứng tự oxi hoá - khử của chlorine trong phản ứng với dung dịch sodium hydroxide (NaOCl) ở nhiệt độ thường và khi đun nóng; ứng dụng của phản ứng này trong sản xuất chất tẩy rửa. - Thực hiện quy trình điều chế nước javen.		x				x		
4	Sữa chua tự làm	HK 2	Sinh học/ Vi sinh vật	- Phát hiện được tác dụng của vi sinh vật đối với việc phân giải các chất hữu cơ. - Thiết lập và giải thích được quy trình chế biến sữa chua bằng vận dụng kiến thức về sự	x		x			x		

				phân giải các chất của vi sinh vật và kiến thức Hóa học. - Thực hiện quy trình để làm được sản phẩm lên men từ vi sinh vật (hai loại sữa chua) và đánh giá các sản phẩm đã thực hiện.								
5	Pha chế dung dịch Boóc-đô phòng trừ nấm hại	HK 1	Công nghệ/ Phòng trừ dịch hại	- Phát hiện được tác dụng của dung dịch Boóc-đô đối với dịch hại cây trồng, tác động của dung dịch đối với con người và sinh vật. - Thiết lập và giải thích được quy trình pha chế dung dịch. - Thực hiện quy trình để pha chế được dung dịch đáp ứng tiêu chí.	x	x	x					
6	Giải pháp bảo vệ sức khỏe chống ô nhiễm không khí	HK 2	Tin học/ Chuyên đề thực hành trình chiếu	- Tạo được bài thuyết trình với sử dụng phần mềm trình chiếu có nội dung thiết thực, thu hút, logic và hợp lý, video, hình ảnh, họa tiết, hiệu ứng tương tác hấp dẫn. - Tạo được bảng tính có cấu trúc hợp lý, thẩm mỹ và minh họa bằng biểu đồ.				x				

3.2 MỘT SỐ KẾ HOẠCH BÀI DẠY STEM MINH HOẠ

Các kế hoạch dạy học sau đây là gợi ý, các sản phẩm thiết kế và sản phẩm chế tạo là các ví dụ minh họa.

1. Vec-tơ, các phép toán vec-tơ: KỆ TREO ĐA GIÁC

Môn học: Toán

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 03 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

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

- Các hệ thức vec-tơ biểu thị tính chất hình học của ba điểm thẳng hàng, trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm của tam giác, của tứ giác.

- Mối liên hệ giữa điểm M thỏa mãn hệ thức vec-tơ $a.\overrightarrow{MA} + b.\overrightarrow{MB} + c.\overrightarrow{MC} + \dots = \vec{0}$ (tâm tỉ cự⁶ trong Toán học) và trọng tâm vật nặng (điểm đặt của hợp lực trong đó các lực thành phần là trọng lực của các khối nặng riêng lẻ - Vật lí).

2. Năng lực

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

- Mô tả được những tính chất hình học của ba điểm thẳng hàng, trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm của tam giác... bằng vec-tơ.

- Sử dụng được vec-tơ và các phép toán trên vec-tơ để giải thích một số hiện tượng có liên quan đến Vật lí (lực tác dụng lên vật, hợp lực).

- Vận dụng được kiến thức về vec-tơ để biểu thị một số đại lượng trong thực tiễn bằng vec-tơ, để giải một số bài toán hình học và một số bài toán liên quan đến thực tiễn (xác định được lực tác dụng lên vật, xác định được vec-tơ hợp lực).

- Phát hiện được mối liên hệ giữa điểm M thỏa mãn hệ thức vec-tơ $a.\overrightarrow{MA} + b.\overrightarrow{MB} + c.\overrightarrow{MC} + \dots = \vec{0}$ và trọng tâm của vật nặng.

- Thiết kế và chế tạo kệ treo đa giác.

- Chọn được vật liệu phù hợp, sử dụng được dụng cụ an toàn khi chế tạo kệ treo đa giác.

⁶ Tên gọi này không được trình bày tường minh trong chương trình Toán 10 nhưng được sử dụng trong bài học này để giáo viên và học sinh tham khảo tài liệu bên ngoài sách giáo khoa.

3. Phẩm chất

Bài học này góp phần hình thành và phát triển phẩm chất chủ yếu với những biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Chăm chỉ trong tìm kiếm tài liệu, thông tin về thiết kế kệ treo đa giác và tìm hiểu về các thông tin liên quan.

- Có trách nhiệm trong việc thực hiện hoạt động nhóm: Tuân thủ quy trình kỹ thuật và giữ vệ sinh. Ghi chép/ghi hình cẩn thận quá trình thực hiện thiết kế chế tạo.

- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, đánh giá sản phẩm.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Phương tiện dạy học cho mỗi nhóm 4 - 5 học sinh:

- + Giấy bìa carton cũ, phẳng, dày dặn và còn nguyên cấu trúc (không bị gãy nếp).

- + Bộ 5 quả cân 50 gr (đồ dùng thí nghiệm trong môn vật lý).

- + Dao cắt, tấm cắt (cut mat) hoặc kéo.

- Nguyên vật liệu và dụng cụ để chế tạo kệ treo đa giác:

- + Phần mặt kệ: Ván ép 3cm/gỗ phẳng/bìa carton nhiều lớp/tấm mica cứng.

- + Phần dây treo: Dây thừng thang trí/dây dù lớn, móc để treo.

- Phần dụng cụ hỗ trợ (chung cho cả lớp): máy khoan (dụng cụ đục lỗ), cưa (máy cắt).

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

- Nhận ra được nhu cầu tìm trọng tâm Vật lý của một vật nặng (điểm đặt của hợp lực).

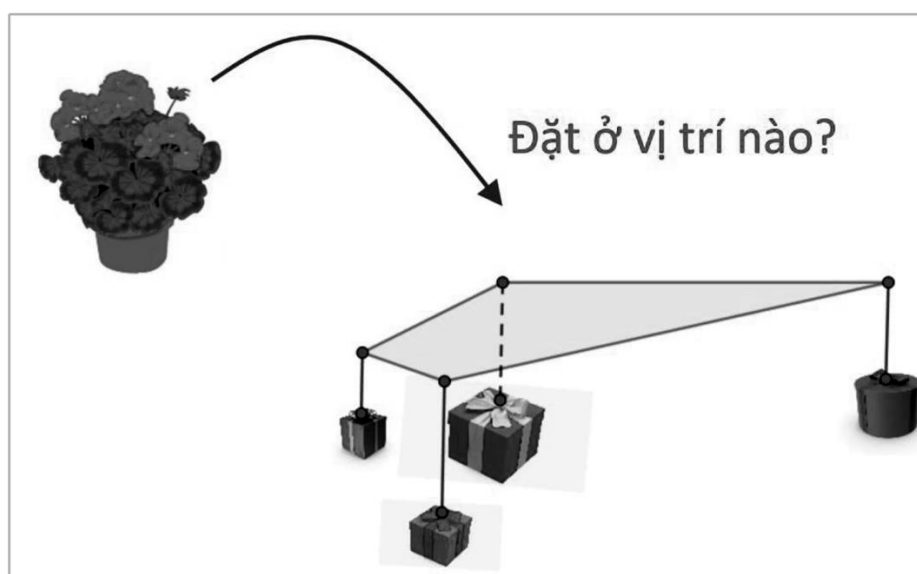
- Xác định được nhiệm vụ thiết kế và làm kệ treo đa giác với các vật nặng treo ở các đỉnh của đa giác.

b. Nội dung hoạt động

(b1) Đặt vấn đề:

Vấn đề 1: Khi cần đặt một kệ phẳng có đặt vật trang trí bên trên (chậu hoa chẳng hạn), người ta mong muốn nó phải được đặt sao cho thăng bằng, nghĩa là bề mặt kệ phải song song với mặt đất. Khó khăn nảy sinh khi ta muốn dùng dây treo kệ phẳng mà lại có treo thêm vài vật nặng khác dưới đáy kệ tại 1 số vị trí. Điều này dẫn đến vấn đề là nên đặt vật nặng tại vị trí nào trên mặt kệ phẳng thì nó vẫn giữ được thăng bằng?

Vấn đề 2: Làm thế nào để xác định trọng tâm của 1 tứ giác?



(b2) Xác định vấn đề

Cần thiết kế và chế tạo kệ treo đa giác để treo trang trí (trong phòng hoặc lớp học).

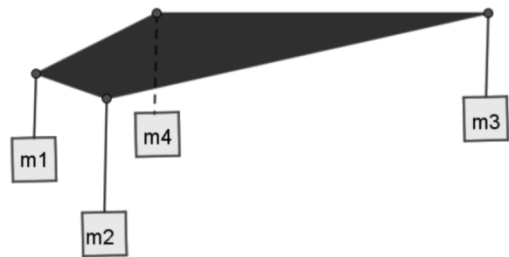
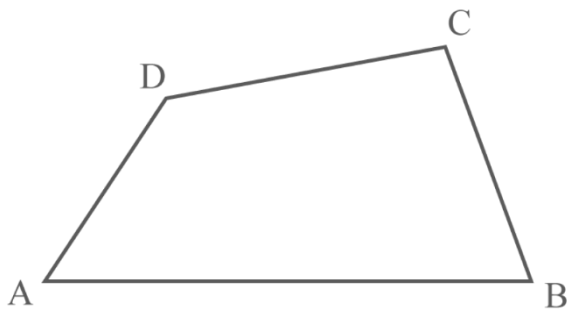
Yêu cầu (tiêu chí):

- Đáy là 1 tấm phẳng (gỗ/bìa cứng...) có hình tứ giác thường (không đều, không đặc biệt).
- Mỗi đỉnh của kệ treo đều có khoan lỗ để treo được các vật nặng không bằng nhau (tự chọn tỉ lệ về khối lượng các vật treo này).
- Trên mặt tấm phẳng tứ giác có đánh dấu vị trí phù hợp để đặt vật nặng (để bình hoa...)

- Có kèm hướng dẫn để cắt sợi dây dài 3m thành các đoạn phù hợp để treo kệ sao cho đáy kệ luôn song song với mặt đất.

(b3) Mô tả nhiệm vụ hoàn thành bài toán cụ thể vào vở

- Hãy tìm cách xác định trọng tâm 1 tứ giác bất kì.
- Hãy tìm điểm cân bằng của hệ gồm một bìa cứng hình đa giác và 4 vật nặng có khối lượng khác nhau được treo ở 4 đỉnh tứ giác.



Trọng tâm tứ giác ở đâu?

Điểm cân bằng (trọng tâm) của kệ gỗ ở đâu?

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi giải pháp cho yêu cầu (b1):

(b1.1) Cách tìm vị trí đặt bình hoa: Đặt thử bình hoa tại một vị trí trên mặt kệ và di chuyển cho đến khi kệ thăng bằng.

(b1.2) Cách tính toán: Tính hợp lực của từng đôi các trọng lực (các lực song song cùng chiều) tương ứng với các vật nặng đặt tại 4 đỉnh của tứ giác.

Nhưng chưa biết khối lượng các vật nặng đặt tại 4 đỉnh và hình dạng, kích thước cụ thể của tứ giác.

- Bản ghi chép các tiêu chí sản phẩm kệ treo đa giác cần thực hiện trong vở (b2):

- Kệ có đáy là 1 tấm phẳng (gỗ/bìa cứng...) có hình tứ giác thường (không đều, không đặc biệt).

- Mỗi đỉnh của kệ treo đều có khoan lỗ để treo được các vật nặng không bằng nhau (tự chọn tỉ lệ về khối lượng các vật treo này).
- Trên mặt tấm phẳng tứ giác có đánh dấu vị trí phù hợp để đặt vật nặng (để bình hoa...).
- Có kèm hướng dẫn để cắt sợi dây dài 3m thành các đoạn phù hợp để treo kệ sao cho đáy kệ luôn song song với mặt đất.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ như trên và yêu cầu học sinh đề xuất phương án (toán học) để thực hiện. Đặt vấn đề gắn với thực tiễn (b1, b2) và làm rõ tiêu chí thông qua việc mô tả bằng 1 bài toán cụ thể vẽ trên giấy (b3).

- Học sinh suy nghĩ, tưởng tượng để đề xuất phương án (chưa cụ thể vì sẽ học trong bài): Có thể xác định trọng tâm tứ giác bằng cách tìm điểm thỏa hệ thức vector như trường hợp trọng tâm tam giác $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = \vec{0}$. Còn điểm cân bằng của hệ ở bài sau cũng vậy.

- Giáo viên tổ chức cho học sinh trình bày phương án, thảo luận. Quan sát hoạt động và trợ giúp giải quyết khó khăn của học sinh.

- Giáo viên nhận xét, đánh giá, thống nhất về các phương án do học sinh đề xuất; định hướng (giao nhiệm vụ thực hiện) hoạt động tiếp theo.

- Giáo viên điều khiển quá trình thảo luận của học sinh, chốt lại kết luận kiến thức cần sử dụng là trọng tâm tam giác và *tâm tỉ cự* của hệ 3 điểm và giao nhiệm vụ cho học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa để tính toán/giải thích thông qua việc thiết kế, chế tạo kệ treo đa giác với các tiêu chí đã cho, với các vật liệu cụ thể.

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

a. Mục tiêu

- Mô tả được những tính chất hình học của ba điểm thẳng hàng, trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm của tam giác... bằng vec-tơ.

- Mô tả được tính chất hình học trọng tâm tứ giác bằng vec-tơ.

- Sử dụng được vec-tơ để giải thích lực tác dụng lên vật và phép toán cộng hai vec-tơ để giải thích hợp lực của hai trọng lực.

- Vận dụng được kiến thức về vec-tơ để biểu thị lực tác dụng lên vật, để giải bài toán hình học và bài toán xác định vec-tơ hợp lực.

- Phát hiện được mối liên hệ giữa điểm M thoả mãn hệ thức vec-tơ $a.\overrightarrow{MA} + b.\overrightarrow{MB} + c.\overrightarrow{MC} = \vec{0}$ (tâm tỉ cự của hệ 3 điểm trong Toán) và trọng tâm của vật nặng (trong Vật lí) trong hai trường hợp các hệ số a, b, c bằng nhau và không bằng nhau; vận dụng được kết quả này vào trường hợp tứ giác.

- Đề xuất được giải pháp thiết kế kệ treo đa giác như yêu cầu (b2) của Hoạt động 1.

b. Nội dung hoạt động

(b1) Nghiên cứu bài toán tìm hệ thức vec-tơ xác định trọng tâm tam giác, tứ giác.

1. Trung điểm I của đoạn AB là điểm thoả hệ thức vec-tơ:

Chứng minh:...

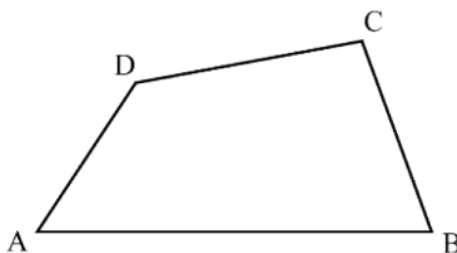
2. Trọng tâm G của tam giác ABC là điểm thoả hệ thức vec-tơ:...

Chứng minh:...

3. Trọng tâm G của tứ giác ABCD là điểm thoả hệ thức vec-tơ sau:

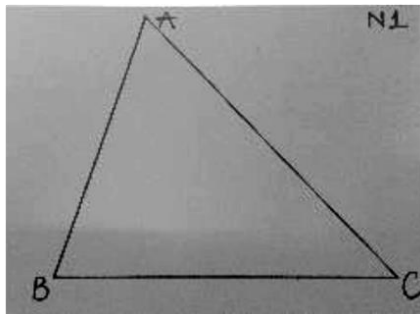
$$\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} + \overrightarrow{GD} = \vec{0}.$$

Hãy xác định trên hình vẽ sau trọng tâm của tứ giác ABCD.



b2) Trải nghiệm khám phá mối liên hệ giữa tâm tỉ cự của hệ 3 điểm (trong Toán) với trọng tâm (trong vật lí) để nhận biết ý nghĩa vật lí của điểm M trong hệ thức vec-tơ:

$$a.\overrightarrow{MA} + b.\overrightarrow{MB} + c.\overrightarrow{MC} = \vec{0}.$$

Nhiệm vụ Vật lý: Tìm điểm cân bằng sao cho tấm bìa song song với mặt đất và giải thích bằng các lực (trọng lực) cùng chiều. - Học sinh trải nghiệm với một tấm bìa cứng, dày, hình tam giác, có lỗ để treo được các quả cân 50gr (1 đỉnh treo 1 quả cân, hai đỉnh còn lại treo 2 quả cân như hình).	
Nhiệm vụ Toán học: Tìm vị trí điểm M trên hình sao cho: $2\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = \vec{0}$ - Học sinh giải bài toán tìm điểm M thỏa hệ thức vec-tơ và vẽ điểm này trên giấy A4 có vẽ sẵn hình tam giác bằng với tấm bìa hình tam giác ở trên.	
Kết nối hai lĩnh vực Toán và Vật lý: - Học sinh đối chiếu vị trí điểm cân bằng trên tấm bìa đã treo các quả cân với điểm M thỏa hệ thức vec-tơ đã vẽ được trên giấy và phát biểu.	

b3) Vận dụng linh hoạt kết quả trên vào trường hợp tứ giác (sẽ sử dụng để chế tạo kệ treo đa giác)

Gợi ý:

- Kệ treo đa giác nên được treo như thế nào để thăng bằng?
- Cách xác định điểm cân bằng của kệ đã có treo 4 vật nặng tại 4 đỉnh?

(b4) Thiết kế phương án chế tạo kệ treo đa giác

Gợi ý:

- Cần xác định điểm cân bằng của kệ treo trước khi đặt vật nặng lên bề mặt hay sau đó?
- Vị trí điểm cân bằng phụ thuộc vào yếu tố nào?

- Vật liệu cần chọn làm kệ treo đá giác như thế nào để kệ không bị biến dạng khi có treo vật trang trí bên dưới và đặt vật nặng bên trên?

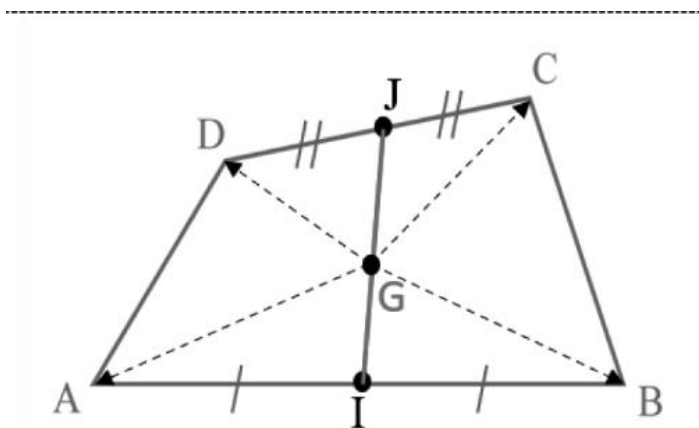
- Cần dùng dụng cụ gì để tạo hình tứ giác (trường hợp dùng ván/gỗ và bìa dày), để treo được vật trang trí bên dưới?

- Thảo luận trong nhóm để cùng thống nhất lựa chọn một phương án tốt nhất. Từ đó bàn bạc về những bộ phận cần thiết của sản phẩm mà nhóm sẽ làm.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi lời giải cho (b1):

1. Trung điểm I của đoạn AB là điểm thỏa mãn hệ thức vec-tơ: $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0}$
2. Trọng tâm G của tam giác ABC là điểm thỏa mãn hệ thức vec-tơ: $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0}$
3. Trọng tâm tứ giác ABCD là điểm G thỏa mãn hệ thức: $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} + \overrightarrow{GD} = \vec{0}$



Gọi I là trung điểm AB, ta có: $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} = 2\overrightarrow{GI}$

Tương tự, gọi J là trung điểm CD, ta có: $\overrightarrow{GC} + \overrightarrow{GD} = 2\overrightarrow{GJ}$

Đẳng thức $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} + \overrightarrow{GD} = \vec{0}$ trở thành: $2\overrightarrow{GI} + 2\overrightarrow{GJ} = \vec{0}$ hay $\overrightarrow{GI} + \overrightarrow{GJ} = \vec{0}$

Điều này cho suy ra G là trung điểm IJ.

Vậy trọng tâm của tứ giác là trung điểm của đoạn nối hai trung điểm của hai cạnh đối.

- Bản ghi kết luận sau khi trải nghiệm **(b2)**:

Điểm M thỏa hệ thức vec-tơ $2\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = \vec{0}$ chính là điểm cân bằng (trọng tâm) của bìa tam giác có treo các khối nặng $2 \times 50 \text{ gr}$, $2 \times 50 \text{ gr}$ và $1 \times 50 \text{ gr}$.

- Bản ghi câu trả lời cho **(b3)**:

Thực hiện tương tự trường hợp tam giác cho tứ giác, ta có kết quả sau:

Nếu treo các vật có khối nặng lần lượt là a, b, c, d (đơn vị khối lượng) tại 4 đỉnh của tứ giác ABCD thì điểm cân bằng (trọng tâm) của hệ các vật (kệ, 4 vật nặng) là điểm thỏa mãn hệ thức vec-tơ: $a.\overrightarrow{MA} + b.\overrightarrow{MB} + c.\overrightarrow{MC} + d.\overrightarrow{MD} = \vec{0}$.

Cần xác định các khối lượng a, b, c, d ở 4 đỉnh tứ giác.

- Bản phác thảo phương án thiết kế kệ treo đa giác theo các tiêu chí của giáo viên với một số thông tin ban đầu về kích thước kệ, khối lượng dự kiến cần treo ở các đỉnh, nguyên vật liệu.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh như trên (b1); yêu cầu học sinh huy động kiến thức về phép toán vec-tơ, quy tắc cộng... để giải quyết 3 bài toán.
- Học sinh làm việc theo nhóm để trải nghiệm nội dung (b2) và báo cáo kết luận về mối liên hệ giữa tâm tỉ cự (Toán) và trọng tâm (Vật lý).
- Giáo viên quan sát hỗ trợ, hướng dẫn học sinh thực hành trải nghiệm, giải quyết các bài toán toán học trong (b2) và từ đó đề xuất giải pháp có vận dụng kiến thức mới khám phá (b3).
- Học sinh làm việc cá nhân để tìm cách giải quyết bài toán (b3); trình bày lời giải cho bài toán đặt ra vào vở. Mỗi học sinh độc lập nghiên cứu các tiêu chí và đối chiếu với nội dung kiến thức, suy nghĩ về giải pháp và đề xuất.

- Sau đó, học sinh làm việc nhóm. Từng học sinh trình bày đề xuất phương án để nhóm cùng thảo luận, thống nhất lựa chọn phương án phù hợp nhất với các tiêu chí của sản phẩm kệ treo đa giác.

- Giáo viên quan sát lớp, kịp thời phát hiện và hỗ trợ học sinh gặp khó khăn (b4). Khi đó, tùy vào từng tình huống, giáo viên thảo luận riêng với nhóm và hỗ trợ, gợi ý thêm cho học sinh.

- Giáo viên nhận xét, đánh giá quá trình làm việc của học sinh, chính xác hoá những nội dung kiến thức trọng tâm và phân tích việc áp dụng kiến thức bài học để giải quyết bài toán; định hướng và giao nhiệm vụ thực hiện hoạt động tiếp theo.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Giới thiệu được bản thiết kế kệ treo đa giác.

- Giải thích được vị trí điểm đặt bằng kết quả tính toán cụ thể từ hệ thức:

$$a.\overrightarrow{MA} + b.\overrightarrow{MB} + c.\overrightarrow{MC} + d.\overrightarrow{MD} = \vec{0}.$$

- Chỉnh sửa và hoàn thiện được bản thiết kế kệ treo đa giác.

- Có tư duy độc lập, đặt được câu hỏi, biết lập luận, bảo vệ được ý kiến của cá nhân, của nhóm.

b. Nội dung hoạt động

- Thực hiện xây dựng bản vẽ thiết kế kệ treo đa giác.

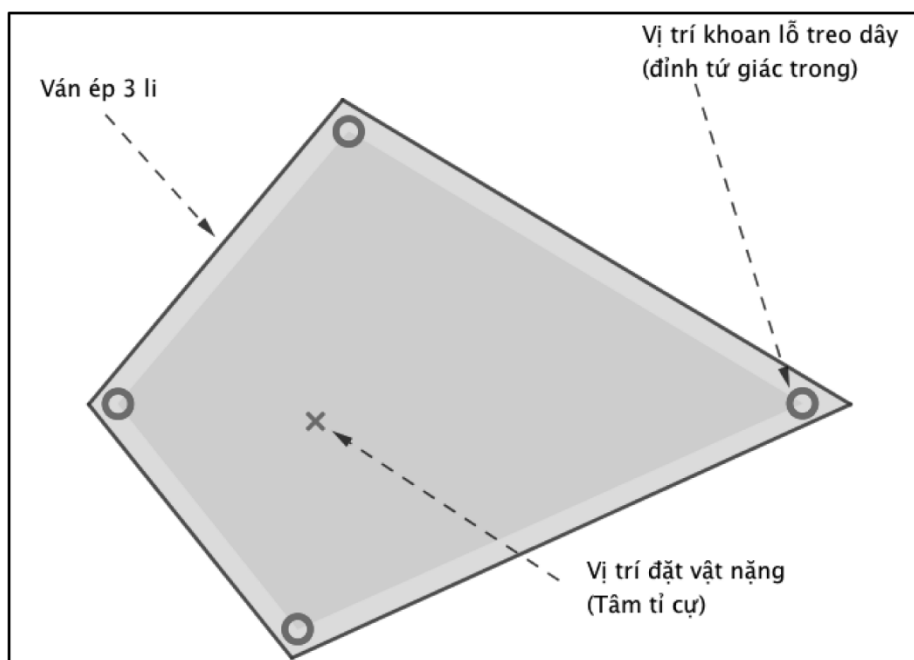
- Trình bày phương án xác định điểm đặt vật nặng lên bề mặt kệ treo, cách chia dây 3m thành 4 đoạn có độ dài phù hợp để treo kệ thẳng bằng (sau khi treo vật trang trí bên dưới).

- Trình bày kết quả tính toán bài toán mà giáo viên giao ở Hoạt động 1.

- Chuẩn bị danh mục, số lượng nguyên vật liệu dự kiến để tiến hành chế tạo dụng cụ.

c. Sản phẩm học tập

- Bản vẽ thiết kế kệ treo đa giác ghi trên giấy A4/A0 bao gồm: Hình vẽ chi tiết, nguyên liệu dự kiến, các điều kiện cần thiết (tỉ lệ...) và bản giải thích cơ sở khoa học.



d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ như mục b. Nội dung và yêu cầu mỗi học sinh tự ghi những nội dung đó vào vở ghi (giấy A4) theo sự thống nhất chung của nhóm;

+ Học sinh thực hiện vẽ bản thiết kế, trình bày phương án thiết kế kệ treo đa giác và kết quả tính toán vào vở ghi (hoặc giấy A4); giáo viên quan sát lớp, kịp thời phát hiện và hỗ trợ học sinh gặp khó khăn; lựa chọn và thảo luận riêng với một số nhóm học sinh (nếu cần).

+ Học sinh làm việc nhóm, kiểm tra chéo bản vẽ, phương án thiết kế; cùng nhau chỉnh sửa nếu sai hoặc chưa hợp lý; thảo luận và thống nhất về việc chuẩn bị nguyên vật liệu để chế tạo dụng cụ.

+ Giáo viên nhận xét, đánh giá kết quả của học sinh, chính xác hoá lại một lần nữa (nếu cần) những nội dung kiến thức trọng tâm; định hướng và giao nhiệm vụ về nhà chế tạo kệ treo đa giác theo bản thiết kế đã xây dựng.

+ Giáo viên có thể đặt các câu hỏi sau để gợi ý cho học sinh nội dung cần báo cáo: *Đã chọn lựa hình dạng, kích thước... nào cho kệ treo đa giác? Dùng vật liệu gì để làm kệ treo? Vì sao lựa chọn này thoả mãn các yêu cầu đã được đặt ra?*

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

a. Mục tiêu

- Chế tạo được kệ treo đa giác dựa trên bản thiết kế đã được chỉnh sửa, được giáo viên duyệt và theo phân công của nhóm.

- Thử nghiệm và đánh giá được mức độ đạt của kệ treo đa giác so với yêu cầu đặt ra.

b. Nội dung hoạt động

Nhiệm vụ về nhà:

- Sử dụng các nguyên vật liệu đã chuẩn bị, dựa vào thông số trong bản thiết kế, tiến hành chế tạo kệ treo đa giác ở nhà theo phân công của nhóm.

- Trong quá trình chế tạo, cần bám sát vào bản thiết kế đã được giáo viên duyệt, tự thử nghiệm và điều chỉnh, ghi chép kết quả quá trình và chỉnh sửa nếu có.

- Trang trí sản phẩm.

- Quay phim hoặc thư kí nhóm ghi chép chi tiết quá trình thực hiện để có dữ liệu phân tích, đánh giá kết quả và hoàn thiện bản thiết kế sau đó.

- Đảm bảo an toàn kĩ thuật khi thực hành.

c. Sản phẩm học tập

- Đối với nhóm học sinh: Một kệ treo đa giác đáp ứng tiêu chí (ở Hoạt động 1) và bản báo cáo sản phẩm.

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

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ hoàn thiện bản thiết kế theo các bước.

- Học sinh tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

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

a. Mục tiêu

- Giới thiệu và trả lời được các câu hỏi, bình luận về sản phẩm của nhóm đã chế tạo được.
- Đặt câu hỏi, bình luận và đánh giá được kệ treo đa giác dựa trên các tiêu chí đã cho.
- Đề xuất được phương án cải tiến sản phẩm kệ treo đa giác (nếu cần).

b. Nội dung hoạt động

Các nhóm lần lượt lên trình bày:

- Giới thiệu về kệ treo đa giác do nhóm đã chế tạo.
- Biểu diễn đặt vật nặng (mà giáo viên chỉ định) lên vị trí do nhóm đánh dấu sẵn trên mặt kệ.

c. Sản phẩm học tập

- Kệ treo đa giác hoàn thiện do nhóm chế tạo.
- Bản ghi chép các góp ý, bình luận, câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên cho sản phẩm của mình.
- Bản ghi chép các thông tin về sản phẩm, kinh nghiệm chia sẻ, ý tưởng... được ghi lại trong quá trình nghe trình bày của các nhóm khác; bản thiết kế và sản phẩm dự kiến được điều chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên có thể linh hoạt tổ chức cho các nhóm báo cáo theo thực tế lớp học.
- Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm:
 - + Học sinh trưng bày sản phẩm, ghi nhận trạng thái thăng bằng của kệ.
 - + Các nhóm đánh giá lẫn nhau (theo thứ tự vòng hoặc do giáo viên chỉ định).
 - + Học sinh tổng hợp kết quả đánh giá các nhóm.
 - + Giáo viên lựa chọn 1 - 2 nhóm có kết quả tốt nhất để chia sẻ kinh nghiệm (hoặc đề xuất các nhóm bình chọn sản phẩm tốt nhất).

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

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

- Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết về kiến thức trọng tâm, đánh giá chung sản phẩm của các nhóm, sự vận dụng các kiến thức và kỹ năng để thiết kế, chế tạo sản phẩm.

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

Môn học: Vật lí

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

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

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

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

2. Năng lực

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

- Nêu được vai trò của lực đàn hồi của lò xo trong một số ví dụ thực tế.

- Nêu được sự xuất hiện của lực đàn hồi khi có sự biến dạng và đặc điểm (điểm đặt, phương, chiều và độ lớn) trong trường hợp lò xo bị kéo hoặc nén; Mô tả được các đặc tính của lò xo: giới hạn đàn hồi, độ biến dạng, độ cứng.

- Thảo luận, thiết kế phương án và thực hiện được phương án để tìm mối liên hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo, từ đó phát biểu được định luật Hooke.

- Thiết kế và chế tạo được cân lò xo đơn giản trên cơ sở vận dụng định luật Hooke và theo các điều kiện cho trước.

3. Phẩm chất

- Cần thận trọng trong việc sử dụng các vật dụng, dụng cụ để đo đạc, thi công chế tạo cân cầm tay có bộ phận lò xo, tránh gây nguy hiểm.

- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, sản phẩm chế tạo

II. Thiết bị dạy học và học liệu

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

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

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

- Huy động được kiến thức về lực đàn hồi của lò xo đã học ở trung học cơ sở và điều kiện cân bằng của chất điểm; phát hiện được mối quan hệ tỉ lệ giữa độ lớn của lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo.

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

b. Nội dung

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

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

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

c. Sản phẩm học tập

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

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

d. Tổ chức thực hiện

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

a. Mục tiêu

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

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

b. Nội dung

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

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

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

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

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

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

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

- Yêu cầu cho bản thiết kế:

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

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

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

c. Sản phẩm học tập

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

- Bản phác thảo thiết kế cân lò xo trong vở cá nhân.

- Lời mô tả có căn cứ cho các giải pháp.

- Bản thiết kế cân lò xo được trình bày rõ trên giấy đảm bảo các tiêu chí.

d. Cách thức tổ chức hoạt động

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm:

- + *Tiến hành thí nghiệm xác định rõ mối quan hệ giữa lực đàn hồi với độ biến dạng ở lò xo; kết hợp đọc sách giáo khoa để tìm hiểu định luật (định luật Hooke).*

- + *Từng cá nhân chủ động xây dựng bản thiết kế cân lò xo theo yêu cầu.*

- + *Chứng minh vị trí của các vạch chia ứng với giá trị lực được xác định dựa trên thực nghiệm hoặc bằng tính toán.*

- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm:

+ *Tự đọc và nghiên cứu sách giáo khoa và các tài liệu tham khảo; tiến hành thí nghiệm. Học sinh ghi vào vở hoặc giấy kết quả thí nghiệm xác định mối quan hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của của lò xo; giải thích được cách xác định vị trí vạch chia của thang đo tương ứng với giá trị lực được xác định bằng thực nghiệm và tính toán.*

+ *Từng cá nhân xây dựng và hoàn thiện bản vẽ cân lò xo.*

+ *Tìm hiểu các kiến thức nền để giải thích cho bản thiết kế*

- Giáo viên quan sát, phỏng vấn, gợi ý học sinh và hỗ trợ khi cần thiết.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Trình bày, bảo vệ được giải pháp thiết kế và phương án chế tạo cân lò xo; giải thích được cơ sở khoa học và nguyên lí của cân lò xo.

- Điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế cân lò xo trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

b. Nội dung

- Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:

+ *Từng học sinh trình bày lại thiết kế kèm các tính toán cụ thể đã ghi trong vở; nêu rõ vị trí các vạch và cách xác định.*

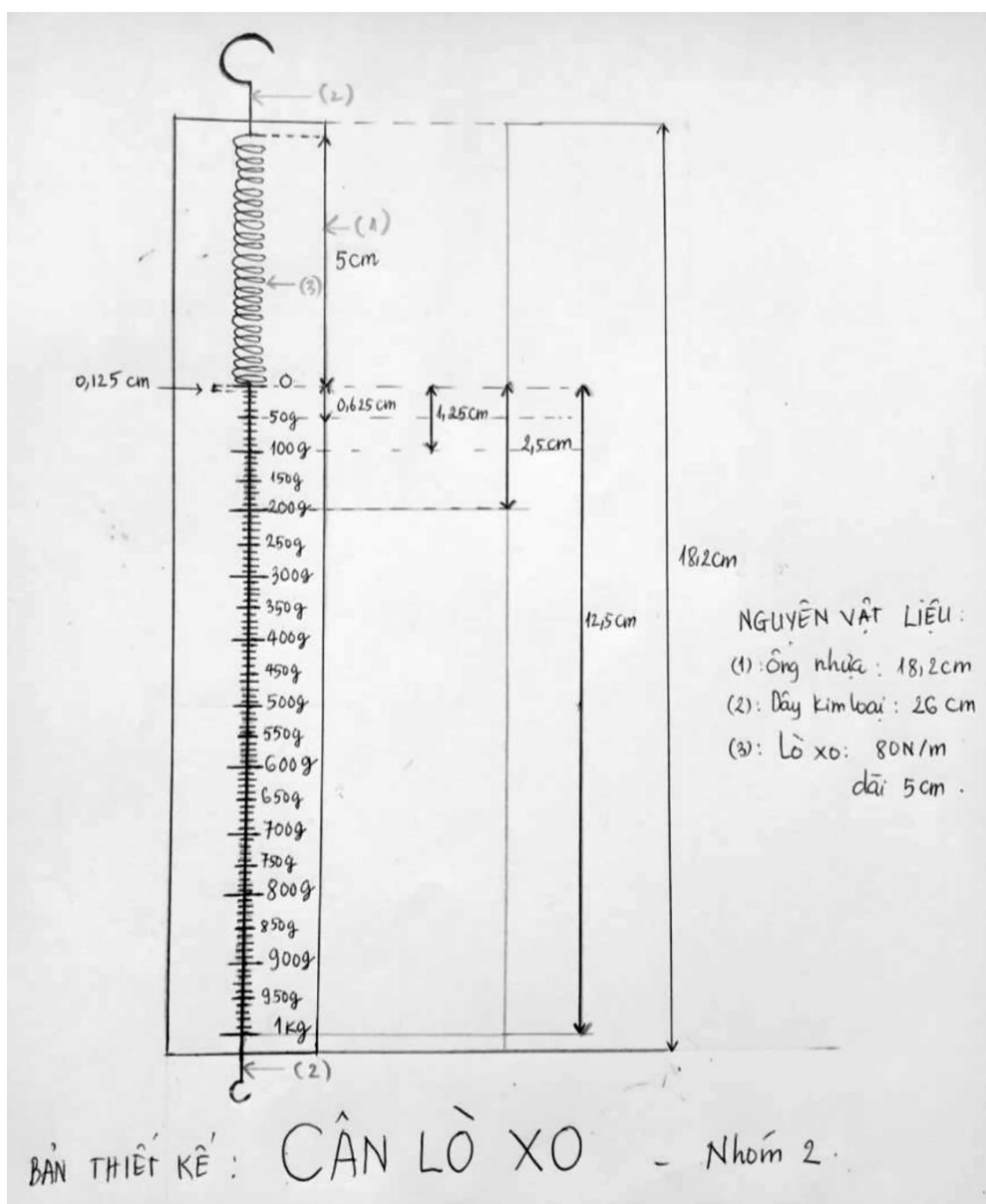
+ *Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.*

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

c. Sản phẩm học tập

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

Ví dụ một bản thiết kế cân lò xo:



d. Tổ chức thực hiện

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

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

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

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

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

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

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

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

a. Mục tiêu

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

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

b. Nội dung

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

Gợi ý các bước thực hiện:

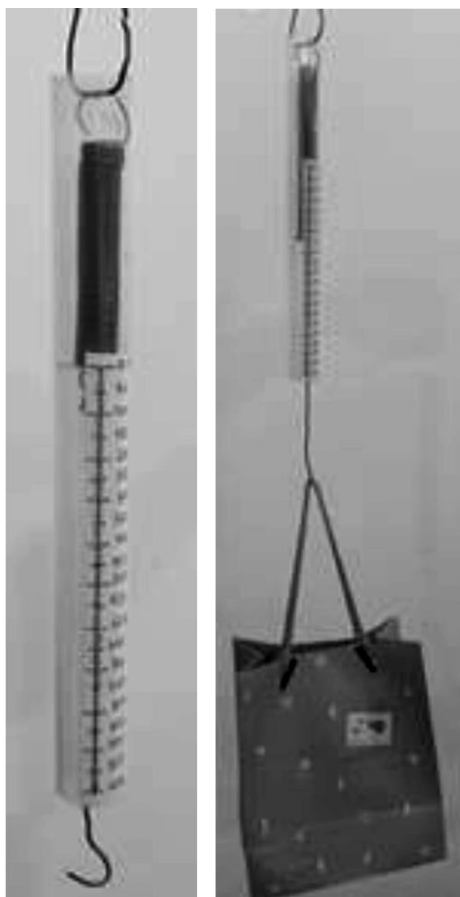
- + *Làm thí nghiệm để xác định độ cứng của lò xo được phát.*
- + *Gia công lắp ráp các bộ phận của cân theo thiết kế.*
- + *Thử nghiệm để xác định vị trí các vạch chia, điều chỉnh lại thiết kế (nếu cần).*
- + *Ghi chép lại quá trình hoạt động, kết quả các lần thử nghiệm và khó khăn gặp phải trong quá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

c. Sản phẩm học tập

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

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

Ví dụ về sản phẩm cân lò xo



d. Tổ chức thực hiện

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

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

a. Mục tiêu

- Giới thiệu được cân lò xo về các phương diện cấu tạo, nguyên lí làm việc, cấp độ chính xác, quá trình chế tạo và một số thông số khác của cân.

- Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về cân lò xo của nhóm mình và các nhóm khác.

- Đề xuất được phương án cải tiến sản phẩm theo góp ý.

b. Nội dung hoạt động

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

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

c. Sản phẩm học tập

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

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

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm:

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

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

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

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

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

MỘT SỐ LƯU Ý KHI TRIỂN KHAI:

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

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

3. Tốc độ phản ứng hóa học: NÚI LỬA PHUN TRÀO

Môn học: Hóa học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 03 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

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

- Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng (nồng độ, nhiệt độ, áp suất, diện tích bề mặt, chất xúc tác):

+ Tốc độ của phản ứng tăng ở nhiệt độ cao.

+ Tốc độ của phản ứng tăng khi áp suất tăng đối với chất tham gia phản ứng là chất khí.

+ Tốc độ của phản ứng tăng khi nồng độ của các chất tham gia phản ứng tăng ở một nhiệt độ xác định.

+ Tốc độ của phản ứng tăng khi kích thước chất rắn tham gia phản ứng nhỏ.

+ Tốc độ của phản ứng phụ thuộc vào chất xúc tác với một số phản ứng.

- Hệ số Van't Hoff γ : $v_{t2} / v_{t1} = \gamma^{(t2 - t1)/10}$ (v_{t1} , v_{t2} là tốc độ phản ứng ở nhiệt độ t_1 , t_2 ; quy tắc Van't Hoff là quy tắc gần đúng ở nhiệt độ không cao lắm).

2. Năng lực

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

- Thực hiện được một số thí nghiệm nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng (nồng độ, nhiệt độ, áp suất, diện tích bề mặt, chất xúc tác); Nêu được ý nghĩa của hệ số nhiệt độ Van't Hoff (γ).

- Mô tả được cấu tạo, sự hình thành và hoạt động của núi lửa.

- Thiết kế và chế tạo được mô hình núi lửa, tạo được hiện tượng phun trào bằng sử dụng phản ứng hóa học với các chất phù hợp mô hình.

3. Phẩm chất

- Cần thận trọng trong việc sử dụng các vật dụng, dụng cụ để đo đạc, thí công, thực hiện phản ứng hóa học đảm bảo yếu tố vệ sinh, an toàn, tránh gây nguy hiểm.

- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, sản phẩm chế tạo.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

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

- Các thiết bị dạy học: Giấy A4, mẫu bản kế hoạch, hình ảnh cấu tạo núi lửa...

- Nguyên vật liệu và dụng cụ:

+ Chai nước có gas (1);

+ Giấm ăn/dung dịch CH_3COOH 5%;

+ Baking soda/ NaHCO_3 (mỗi lớp 1 hộp 500g) (hoặc H_2O_2 30%, KMnO_4);

+ Nước, nước rửa chén;

+ Cốc 200ml (3 cái);

+ Cốc 100ml (3 cái);

+ Chai thủy tinh cổ nhỏ;

+ Thìa ăn sữa chua.

+ Găng tay y tế.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

- Phát hiện được nguyên lí, hoạt động cơ bản của hiện tượng núi lửa.

- Xác định được nhiệm vụ thiết kế và chế tạo núi lửa, trong đó mô phỏng được hiện tượng phun trào của núi lửa bằng phản ứng hóa học phù hợp.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của núi lửa, ảnh hưởng của núi lửa đến cuộc sống; quan sát thí nghiệm (do giáo viên thực hiện), so sánh có thể sử dụng thí nghiệm nào trong 4 thí nghiệm gồm (H_2O_2 tác dụng với thuốc tím - không có nước rửa chén, có nước rửa chén với nồng độ các chất khác nhau, dụng cụ khác nhau) để mô phỏng hiện tượng phun trào của magma.

- Học sinh thảo luận, xác định được phương án phản ứng phù hợp. Ghi lại nội dung trong phiếu học tập.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo núi lửa và mô phỏng hiện tượng phun trào với các tiêu chí:

Các tiêu chí đánh giá sản phẩm:

+ Núi lửa có kích thước tối đa là $50 \times 50 \times 50\text{cm}$, phun trào trên cơ sở nhờ thực hiện phản ứng hóa học.

+ Núi lửa phun trào trong thời gian khoảng thời gian 2 - 3 phút.

+ Hiện tượng, tốc độ phun trào giống với mô tả về núi lửa lựa chọn.

+ Hình dáng, màu sắc và trang trí mô phỏng giống với núi lửa trong thực tế các bộ phận gắn kết chắc chắn, dùng lại được nhiều lần.

+ Giá thành làm mô hình núi lửa tiết kiệm, không quá 30 nghìn đồng.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép các phương án trả lời và giải thích.

- Bản ghi chép các tiêu chí đánh giá sản phẩm.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh tìm hiểu về núi lửa, nguyên lý hoạt động và tác động tới đời sống; yêu cầu học sinh quan sát thí nghiệm mô phỏng hiện tượng phun trào magma và giải thích.

- Học sinh tìm hiểu nội dung, thảo luận và giải thích lý do về kết quả dự đoán.

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

+ Có thể dùng phản ứng hóa học để mô phỏng sự phun trào của núi lửa không?

+ Sự khác nhau về kết quả phản ứng khi thêm nước rửa chén, tăng nồng độ và giảm độ rộng miệng dụng cụ?

+ Thí nghiệm nào có thể mô phỏng sự phun trào của núi lửa?

- Giáo viên nhận xét, đánh giá: Việc thay đổi các yếu tố như nồng độ, lượng chất, diện tích tiếp xúc... sẽ thay đổi tốc độ phản ứng nghĩa là thay đổi tốc độ phun trào.

- Giáo viên thông báo về cuộc thi: Mỗi nhóm học sinh tìm hiểu hoạt động phun trào của 1 ngọn núi lửa trên thế giới, làm mô hình mô phỏng hình dáng của núi lửa đó, sử dụng phản ứng hóa học với tốc độ phù hợp để mô phỏng sự phun trào với các nguyên liệu (bột NaHCO_3 với CH_3COOH , H_2O_2 , KMnO_4 , các nguyên liệu khác các nhóm tự chuẩn bị).

Các tiêu chí cụ thể:

(1) Mô tả được 01 núi lửa thực tế (tên, vị trí địa lí và thời gian, đặc điểm hoạt động - mô tả rõ về mức độ phun trào);

(2) Mô hình mô phỏng giống hình dáng của núi lửa đã chọn;

(3) Thực hiện phản ứng mô tả sự phun trào của núi lửa đã chọn. Giải thích được cách chọn và thực hiện phản ứng để mô phỏng được tốc độ sự phun trào của núi lửa với thời gian phun trào từ 2 - 3 phút.

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

a. Mục tiêu

- Nhận biết được các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng để vận dụng giải thích hiện tượng phun trào.

- Thiết kế được mô hình núi lửa đảm bảo các tiêu chí đề ra, đề xuất giải pháp thực hiện sự phun trào bằng phản ứng phù hợp.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng; dự đoán ảnh hưởng của áp suất, ý nghĩa và cách tính hệ số Van't Hoff.

- Học sinh thực hiện thí nghiệm với giấm ăn, vỏ trứng gà, nước nóng, nước lạnh, đá, viên sỏi, cốc để nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố đến tốc độ phản ứng hóa học.

- Học sinh thảo luận về thiết kế mô hình vỏ rỗng của núi lửa mô phỏng hình ảnh của núi lửa được chọn và đưa ra giải pháp mô phỏng hiện tượng phun trào magma. Giáo viên có thể gợi ý thông qua các câu hỏi để học sinh tìm hiểu và giải đáp:

+ *Chọn vật liệu có kích thước và chất liệu làm lò magma và họng núi lửa (lòng núi lửa chứa hóa chất) phù hợp, kích thước miệng núi lửa như thế nào để sự phun trào nhanh hay chậm?*

+ *Thay đổi lượng, tỉ lệ chất khác nhau, yếu tố tác động đến tốc độ phun trào như thế nào?*

+ *Lập bảng so sánh đối với thí nghiệm tiến hành phản ứng: Phương trình phản ứng/hiện tượng dự đoán/hiện tượng quan sát/kết luận.*

- Cá nhân học sinh xây dựng bản thiết kế mô hình vỏ rỗng, phương trình phản ứng hóa học có thể thảo luận toàn nhóm và báo cáo với giáo viên khi được hỏi.

- Yêu cầu cho bản thiết kế:

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

+ *Bản thiết kế chi tiết có kèm hình vẽ, mô tả rõ kích thước, phản ứng và nguyên liệu dự kiến để mô phỏng sự phun trào.*

- Giáo viên có thể gợi ý: Mô tả cách lắp ghép vỏ mô hình, ghi chú cụ thể phản ứng và nguyên liệu dự kiến.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép kết quả thí nghiệm và nhận xét theo yêu cầu.

- Bản phác thảo thiết kế mô hình núi lửa trong vỏ cá nhân.

- Lời mô tả có căn cứ cho các giải pháp.
- Bản thiết kế mô hình núi lửa kèm phương trình phản ứng được trình bày rõ trên giấy đảm bảo các tiêu chí.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm:
 - + Tiến hành thực hiện thí nghiệm với giấm ăn, vỏ trứng gà, nước nóng, nước lạnh, đá, viên sủi, cốc để nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố đến tốc độ phản ứng hóa học.
 - + Từng cá nhân chủ động xây dựng bản thiết kế mô hình núi lửa theo yêu cầu.
 - + Xác định phương trình phản ứng, các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng và sự phun trào.
- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm:
 - + Tự đọc và nghiên cứu sách giáo khoa và các tài liệu tham khảo; tiến hành thí nghiệm. Học sinh ghi vào vở hoặc giấy kết quả thí theo yêu cầu của giáo viên.
 - + Từng cá nhân xây dựng và hoàn thiện bản vẽ mô hình núi lửa kèm phương trình phản ứng.
 - + Tìm hiểu các kiến thức nền để giải thích cho bản thiết kế.
- Giáo viên quan sát, phỏng vấn, gợi ý học sinh và hỗ trợ khi cần thiết.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Giới thiệu được bản thiết kế mô hình núi lửa và giải thích được bằng kiến thức về phương trình hóa học và tốc độ phản ứng.
- Chỉnh sửa và hoàn thiện được bản thiết kế mô hình núi lửa.
- Có tư duy độc lập, đặt được câu hỏi, biết lập luận, bảo vệ của cá nhân, nhóm.

b. Nội dung hoạt động

- Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:
 - + Thảo luận trong nhóm tìm hiểu trả lời các vấn đề mà giáo viên đặt ra.

+ Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.

+ Trưng bày quy trình được lựa chọn dưới dạng triển lãm phòng tranh; đặt câu hỏi, trả lời và thảo luận với nhóm bạn.

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

c. Sản phẩm học tập

Bản ghi trên giấy A4 trình bày toàn bộ thiết kế sau khi thảo luận chung, bao gồm: hình vẽ mô hình, các nguyên liệu thực hiện phản ứng với khối lượng và tỉ lệ cụ thể, phương trình phản ứng.

Ví dụ minh họa bản thiết kế:



d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện:

+ Nhóm thảo luận thống nhất bản thiết kế quy trình và giải thích cơ sở khoa học dưới sự điều hành của trưởng nhóm, được trình bày trên giấy quy định A4 (A0).

+ Treo bản thiết kế quy trình dưới dạng phòng tranh. Triển lãm khoảng 5 phút. Các nhóm tìm hiểu kết quả của nhau, đặt câu hỏi và góp ý (có thể ghi bằng giấy dán Note) đính ở khu vực triển lãm của nhóm bạn.

+ Thảo luận nhóm để hoàn thiện bản thiết kế (khoảng 5 phút). Xem xét các câu hỏi, góp ý để trả lời và hoàn thiện.

- Giáo viên lựa chọn 1 nhóm đại diện báo cáo phương án làm thí nghiệm khảo sát chọn điều kiện thực hiện phản ứng mô phỏng sự phun trào. Các nhóm còn lại lắng nghe, nêu ý kiến chỉnh sửa và bổ sung thêm nếu có, không nêu lại các ý đã trùng lặp. Tổng thời gian khoảng 5p, giáo viên phản biện về độ bền và khả năng dùng nhiều lần của các mô hình.

- Giáo viên tổ chức thảo luận để học sinh chỉ ra được các yếu tố có thể tác động để thay đổi tốc độ và lượng dung nham sự phun trào, hình ảnh dung nham.

- Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; tổng kết các quy trình và yêu cầu học sinh chuẩn bị thực hiện chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế đã xây dựng.

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

a. Mục tiêu

- Chế tạo được mô hình núi lửa theo bản thiết kế đã thống nhất.
- Thử nghiệm và đánh giá mức độ đạt được của mô hình núi lửa và sự phun trào với các tiêu chí đã quy định.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh dựa vào thông số trong bản thiết kế, tiến hành các bước làm mô hình núi lửa theo phân công của nhóm.

Gợi ý các bước thực hiện:

+ Thi công lắp ráp mô hình núi lửa vỏ rỗng và trang trí theo bản thiết kế, lưu ý gắn kết các bộ phận chắc chắn, có thể dùng nhiều lần.

+ Lưu ý có bộ phận tiếp nhận nguyên liệu, để thực hiện phản ứng an toàn.

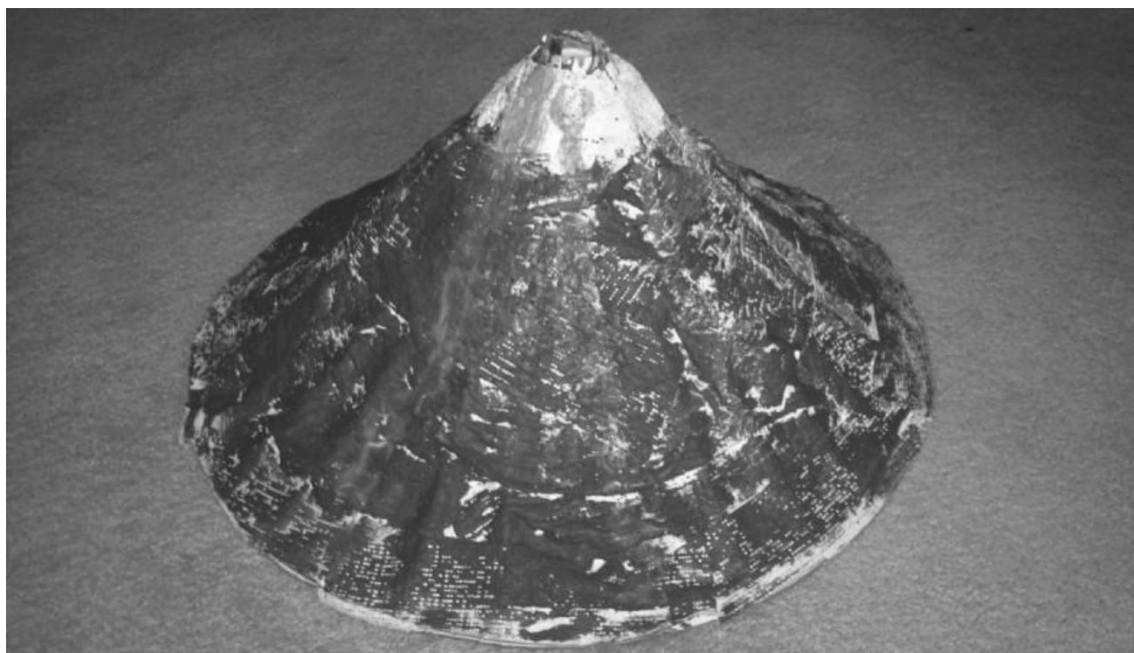
+ Thử nghiệm phản ứng, ghi nhận tốc độ phun trào.

+ Ghi chép lại quá trình hoạt động, kết quả các lần thử nghiệm và khó khăn gặp phải trong quá trình thực hiện phản ứng.

c. Sản phẩm học tập

- Đối với nhóm học sinh: Một mô hình núi lửa vỏ rỗng được lắp ráp các bộ phận sẵn sàng cho việc thực hiện mô phỏng phun trào đã được hoàn thiện theo đúng tiêu chí đặt ra ban đầu (ở Hoạt động 1).

Ví dụ về sản phẩm mô hình núi lửa:



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

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ hoàn thiện chế tạo mô hình núi lửa theo các bước.

- Học sinh tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

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

a. Mục tiêu

- Giới thiệu và trả lời được các câu hỏi, bình luận về sản phẩm mô hình núi lửa và phản ứng mô phỏng sự phun trào.

- Đặt câu hỏi, bình luận và đánh giá được về sản phẩm mô hình núi lửa phun trào theo các tiêu chí đã cho.

- Đề xuất được phương án cải tiến sản phẩm mô hình núi lửa phun trào.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh trưng bày mô hình núi lửa kèm theo bản thiết kế.

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

c. Sản phẩm học tập

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

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

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm:

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

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

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

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

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

4. Enzym và vai trò của enzym trong quá trình chuyển hóa vật chất:

TÁCH, CHIẾT ENZYM CATALAZSE TỪ LÁ CÂY

Môn học: Sinh học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

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

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

2. Năng lực

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

- Trình bày được vai trò của enzyme trong quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Nêu được khái niệm, cấu trúc và cơ chế tác động của enzyme.
 - Tìm hiểu và xây dựng được quy trình tách chiết enzym catalase.
 - Tách chiết được dung dịch và đánh giá các sản phẩm đã thực hiện.
 - Phân tích được các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động xúc tác của enzyme.
 - Giới thiệu được sản phẩm quy trình và dung dịch tách chiết enzym catalase.
- Giải thích được quy trình tách chiết enzym catalase từ lá cây.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ trong tìm kiếm tài liệu, thông tin về quy trình tách chiết enzym catalase và tìm hiểu về enzym.
- Có trách nhiệm trong việc thực hiện hoạt động nhóm: Tìm hiểu xây dựng quy trình tách chiết enzym catalase và thực hiện việc phân công tách chiết enzym catalase. Ghi chép/ghi hình cẩn thận quá trình thực hiện tách chiết enzym catalase.

- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, đánh giá sản phẩm tách chiết enzym catalase

II. Thiết bị dạy học và học liệu

Phương tiện dạy học cho mỗi nhóm 4 - 5 học sinh:

- 01 tờ giấy A0, 2 bút dạ.

- Nguyên vật liệu và dụng cụ để tách chiết enzym catalase:

+ Bộ nguyên liệu, dụng cụ, hóa chất thí nghiệm: bộ chuẩn độ, cối chày sứ, bình tam giác 200ml, bình định mức 25ml, bếp điện, bể ôn nhiệt, lá đậu tương/lá ngô, dung dịch đệm photphat;

+ Tinh thể CaCO_3 , H_2O_2 1%, H_2SO_4 10%;

+ Nước cất và găng tay y tế.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

- Phát hiện được vai trò của enzym catalase đối với cơ thể và đời sống.

- Xác định được rõ nhiệm vụ xây dựng quy trình tách chiết enzym catalase từ lá cây theo một số tiêu chí về sản phẩm.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh tìm hiểu vai trò và ý nghĩa của enzym catalase đối với cơ thể và đời sống.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình tách chiết enzym catalase từ lá cây với các tiêu chí: đủ 5 bước, mô tả và giải thích các bước rõ ràng, tính được hoạt độ enzym.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép về tác động của enzym catalase đối với cơ thể và đời sống.

- Bản ghi chép tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình quy trình tách chiết enzym catalase với các tiêu chí.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên chiếu clip ngắn khoảng 2 phút giới thiệu về vai trò của enzym catalase đối với cơ thể và đời sống, yêu cầu học sinh ghi chép và lý giải tại sao enzym catalase lại có tác dụng như vậy.

- Học sinh ghi chép vai trò của enzym catalase: Là chất xúc tác sinh học được tổng hợp trong tế bào sống; xúc tác sự phân hủy hydro peroxid thành nước và oxy; là một enzym rất quan trọng trong việc bảo vệ tế bào khỏi bị tổn thương vì ứng kích oxy hóa bởi các loại hợp chất oxy phản ứng

- Giáo viên chiếu clip ngắn khoảng 1 phút thí nghiệm nhỏ H_2O_2 vào lát khoai tây sống; Yêu cầu học sinh ghi chép hiện tượng và tìm hiểu tại sao lại có hiện tượng như vậy.

- Học sinh quan sát, thảo luận, có thể đọc bài trong sách giáo khoa để tìm câu trả lời.

- Giáo viên điều khiển quá trình thảo luận của học sinh, giải thích: Do trong lát khoai tây sống có enzyme catalase nên khi nhỏ H_2O_2 vào lát khoai tây, xảy ra phản ứng: $2 H_2O_2 \xrightarrow{\text{catalase}} O_2 + 2 H_2O$, do có oxygen thoát ra nên thấy được bọt khí, vai trò của catalase trong tế bào chính là phân giải H_2O_2 . Do vậy, một số ứng dụng thực tiễn của catalase là: sử dụng để hỗ trợ quá trình sản xuất pho mát (loại bỏ hydrogen peroxide trong sữa), đóng gói bao bì thực phẩm (ngăn chặn thực phẩm khỏi quá trình oxygen hóa), sử dụng như chất làm sạch, chống lại tác động của quá trình oxygen hóa đối với chức năng của tế bào...

- Giáo viên giao nhiệm vụ để học sinh tìm hiểu cụ thể hơn thông qua việc thiết kế và thực hiện quy trình tách chiết enzym catalase từ lá cây.

- Học sinh ghi nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình tách chiết enzym catalase với các tiêu chí đã nêu.

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

a. Mục tiêu

- Tìm hiểu và tự học được các kiến thức (khái niệm enzym, cấu trúc, cơ chế tác động, các yếu tố ảnh hưởng tới hoạt tính của enzym, vai trò của enzym trong quá trình chuyển hóa vật chất; các bước thực hiện tách chiết enzym catalase).

- Thiết kế được quy trình tách chiết enzym catalase và giải thích được những điều kiện liên quan để thực hiện quy trình.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh tìm hiểu kiến thức liên quan bằng cách thu thập thông tin từ sách giáo khoa (Bài 14), các tài liệu về tách chiết enzym catalase hoặc tài liệu giáo viên cung cấp và bằng hiểu biết thực tế.

- Học sinh tìm hiểu một số yếu tố như: ảnh hưởng của pH đến hoạt động enzyme, ảnh hưởng của nhiệt độ, pH đến hoạt tính enzyme để giải thích các bước trong quy trình tách chiết enzym catalase.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép quy trình tách chiết enzym catalase với 5 bước; Bản ghi chép ảnh hưởng của một số yếu tố tới hoạt độ, hoạt tính của enzyme; giải thích các bước trong quy trình tách chiết enzym catalase.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên yêu cầu học sinh đọc sách giáo khoa và tài liệu liên quan để trình bày vào vở khái niệm enzym, cấu trúc, cơ chế tác động, các yếu tố ảnh hưởng tới hoạt tính của enzym, vai trò của enzym trong quá trình chuyển hóa vật chất. Giáo viên có thể đưa ra một số câu hỏi gợi ý để kiểm tra việc thực hiện nhiệm vụ của học sinh: *Enzym có bản chất là gì (Polisaccarit, Protein, Monosaccarit, Photpholipit); Enzym không có những đặc điểm nào (hoạt tính xúc tác mạnh, tính chuyên hóa cao, bị biến đổi sau phản ứng, bị bất hoạt ở nhiệt độ cao); Enzym có khả năng làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng vì (có tính chuyên hóa cao, sử dụng năng lượng ATP, có hoạt tính xúc tác mạnh, thực hiện nhiều phản ứng trung gian)...*

- Học sinh ghi vào vở những ý chính và trả lời câu hỏi của giáo viên.

- Giáo viên chiếu clip khoảng 2 phút về quy trình tách chiết enzym catalase, yêu cầu học sinh thảo luận và tìm hiểu thêm từ tài liệu giáo viên cung cấp để hệ thống thành các bước và giải thích được ý nghĩa của các bước. Giáo viên có thể gợi ý các câu hỏi như sau:

+ Tại sao chúng ta phải nghiền mẫu trong dung dịch có pH = 7 để tách chiết enzyme?

+ Bình đối chứng mang đun sôi cách thủy 5 phút có ý nghĩa gì?

+ Tại sao bổ sung axit H_2SO_4 10% lại làm enzyme bất hoạt?

+ Trong quá trình làm thực hiện cần chú ý điều gì để không ảnh hưởng đến việc xác định hoạt độ enzym catalase?

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa và tham khảo các thông tin liên quan để thực hiện: tìm hiểu, thảo luận để trả lời các vấn đề giáo viên giao; tìm hiểu xây dựng quy trình tách chiết enzym catalase; ghi quy trình này vào vở hoặc giấy do giáo viên cung cấp.

- Giáo viên chốt lại kiến thức:

+ Dung dịch đệm nghiền mẫu phải có pH = 7 vì là độ pH để enzym catalase hoạt động được. Nếu cao hơn hay thấp hơn đều ảnh hưởng đến hoạt động của enzyme.

+ Bình đối chứng đun sôi cách nhiệt dung dịch chiết enzyme để làm enzyme bất hoạt. Đây là bất hoạt enzyme bằng nhiệt độ, bổ sung axit H_2SO_4 10 % là bất hoạt enzyme bằng pH thấp.

- Những điểm cần lưu ý:

+ Thực hiện đúng quy trình.

+ Giữ nhiệt độ phù hợp cho enzyme hoạt động.

+ Kiểm tra pH dung dịch đệm trước khi dùng.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Lựa chọn được quy trình tách chiết enzym catalase từ bản thiết kế và ý tưởng của các thành viên.

- Trình bày, bảo vệ được quy trình tách chiết enzym catalase; giải thích được quy trình bằng cơ sở khoa học.

- Điều chỉnh, hoàn thiện quy trình tách chiết enzym catalase trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

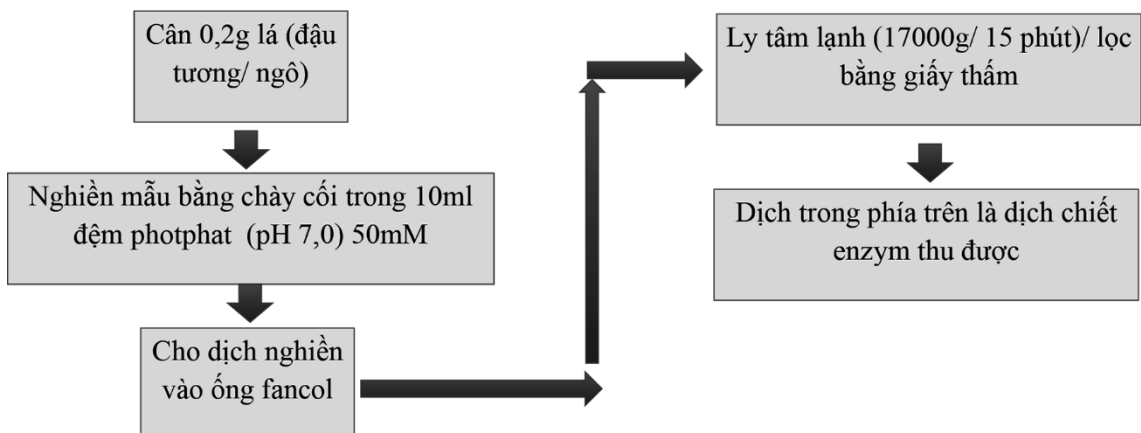
b. Nội dung hoạt động

- Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:
 - + Thảo luận trong nhóm tìm hiểu trả lời các vấn đề mà giáo viên đặt ra.
 - + Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.
 - + Trưng bày quy trình được lựa chọn dưới dạng triển lãm phòng tranh; đặt câu hỏi, trả lời và thảo luận với nhóm bạn.
- Nhóm lập bản phân công công việc cho các thành viên, lên kế hoạch chế tạo và thử nghiệm.

c. Sản phẩm học tập

Bản ghi trên giấy A4/A0 trình bày toàn bộ quy trình tách chiết enzym catalase sau khi thảo luận chung, bao gồm: Hình vẽ chi tiết các bước, nguyên liệu dự kiến, các điều kiện cần thiết (nhiệt độ...) và bản giải thích cơ sở khoa học.

Ví dụ một quy trình thực hiện như sau:



Lấy 2 bình nón dung tích 100ml. Đánh dấu bình 1 là đối chứng, bình 2 là thí nghiệm.

(1) Bình đối chứng:

+ Cho 10ml dịch chiết enzyme và mang đun sôi cách thủy trong 5 phút, lấy ra để nguội.

+ Sau đó bổ sung thêm 10ml dung dịch H_2O_2 0,1% và giữ ở 30°C trong 30 phút.

+ Sau đó cho thêm 5ml axit H_2SO_4 10%(ml).

+ Sau đó chuẩn độ H_2O_2 dư thừa bằng $KMnO_4$ 0,1N cho đến khi xuất hiện màu hồng bền (bền màu trong khoảng 30 giây).

+ Ghi lại thể tích $KMnO_4$ đã dùng.

(2) Bình thí nghiệm:

+ Cho 10ml dịch chiết enzym và 10 ml dung dịch H_2O_2 0,1%(ml), giữ ở 30°C trong 30 phút.

+ Sau đó cho 5ml axit H_2SO_4 10% .

+ Sau đó, chuẩn độ H_2O_2 dư thừa bằng $KMnO_4$ 0,1N cho đến khi xuất hiện màu hồng bền (bền màu trong khoảng 30 giây).

+ Ghi lại thể tích $KMnO_4$ đã dùng.

(3) Tính hoạt độ enzym:

+ Tính số mg H_2O_2 bị phân giải dưới tác dụng của enzym có trong a (g) mẫu:

$$x = \frac{(A - B) \cdot 1,7 \cdot V_1}{V_2 \cdot a}$$

Trong đó: A - Số ml $KMnO_4$ đã dùng để chuẩn độ H_2O_2 dư thừa trong bình đối chứng.

B - Số ml $KMnO_4$ đã dùng để chuẩn độ H_2O_2 dư thừa trong bình thí nghiệm.

V1 - Số ml dịch chiết enzym từ mẫu (= 10ml).

V2 - Số ml dịch chiết enzym dùng cho phản ứng (= 10ml).

a - Khối lượng mẫu (g).

+ Số đơn vị catalase trong 1g mẫu (số $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$ bị phân giải trong 1 phút):

$$C(\text{U/g}) = \frac{X}{0,034.30}$$

Trong đó: 30 - thời gian enzym tác dụng; 0,034 - 1 μmol đương lượng H_2O_2 .

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện:

+ Nhóm thảo luận thống nhất bản thiết kế quy trình và giải thích cơ sở khoa học dưới sự điều hành của trưởng nhóm, được trình bày trên giấy quy định A4 (A0).

+ Treo bản thiết kế quy trình dưới dạng phòng tranh. Triển lãm khoảng 5 phút. Các nhóm tìm hiểu kết quả của nhau, đặt câu hỏi và góp ý (có thể ghi bằng giấy dán Note) đính ở khu vực triển lãm của nhóm bạn.

+ Thảo luận nhóm để hoàn thiện bản thiết kế (khoảng 5 phút). Xem xét các câu hỏi, góp ý để trả lời và hoàn thiện.

- Giáo viên lựa chọn 1 nhóm đại diện báo cáo quy trình tách chiết enzym catalase. Các nhóm còn lại lắng nghe, nêu ý kiến chỉnh sửa và bổ sung thêm vào quy trình nếu có, không nêu lại các ý đã trùng lặp. Tổng thời gian khoảng 5 phút.

- Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; tổng kết các quy trình và yêu cầu học sinh chuẩn bị thực hiện tách chiết enzym catalase theo quy trình đã xây dựng.

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

a. Mục tiêu

- Tách chiết được dung dịch dựa trên quy trình đã hoàn thiện và sự phê duyệt của giáo viên.

- Thử nghiệm và đánh giá được dung dịch đáp ứng các yêu cầu đặt ra ban đầu; giải thích và điều chỉnh về những sai sót, tồn tại.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh dựa vào thông số trong bản thiết kế, tiến hành các bước tách chiết enzym catalase theo phân công của nhóm.

- Gợi ý các bước thực hiện: Học sinh tách chiết enzym catalase theo quy trình với các yêu cầu sau:

+ *Thực hiện theo đúng quy trình đã xây dựng.*

+ *Quay phim hoặc thư kí nhóm ghi chép chi tiết quá trình thực hiện để có dữ liệu phân tích, đánh giá kết quả và hoàn thiện quy trình sau đó.*

+ *Đảm bảo an toàn vệ sinh và an toàn kỹ thuật khi thực hành.*

+ *Dán nhãn mác cho sản phẩm của nhóm/hoặc dùng bút dạ ghi tên sản phẩm nhóm ra vỏ lọ đựng dung dịch đã tách chiết của nhóm.*

c. Sản phẩm học tập

- Đối với nhóm học sinh: Dung dịch đã được tách chiết theo quy trình (ở Hoạt động 1).

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

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ hoàn thiện tách chiết enzym catalase theo các bước.

- Học sinh tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

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

a. Mục tiêu

- Giới thiệu được sản phẩm quy trình và dung dịch tách chiết enzym catalase.

- Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về sản phẩm quy trình và dung dịch tách chiết enzym catalase của nhóm mình và các nhóm khác. Đề xuất được phương án cải tiến quy trình tách chiết enzym catalase.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh trưng bày sản phẩm dung dịch kèm theo bản thiết kế.

- Học sinh đánh giá sản phẩm dung dịch theo phiếu đánh giá do giáo viên cung cấp.

c. Sản phẩm học tập

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

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

- Quy trình tách chiết enzyme catalase được điều chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm: Các bước trong quy trình tách chiết enzyme, các nhân tố ảnh hưởng đến hoạt độ enzyme:

+ *Học sinh trưng bày sản phẩm tách chiết; Đánh giá tuân thủ hoặc chỉ định giữa các nhóm;*

+ *Học sinh tổng hợp kết quả đánh giá các nhóm;*

+ *Giáo viên lựa chọn 1 - 2 nhóm có kết quả tốt nhất để chia sẻ kinh nghiệm;*

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

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

- Các nhóm chia sẻ về kết quả, đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ xây dựng quy trình tách chiết và thực hiện việc tách chiết; học sinh ghi vở những lưu ý và điều chỉnh từ gợi ý, đánh giá, phân tích của giáo viên.

- Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết: khái niệm, vai trò của enzyme catalase, cách bố trí thí nghiệm tách chiết enzyme.

5. Phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng:

THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT CÓ NGUỒN GỐC SINH HỌC

Môn học: Công nghệ Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

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

- Các biện pháp phòng trừ dịch hại chủ yếu đối với cây trồng: Biện pháp cơ giới, biện pháp sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (nguồn gốc vô cơ, nguồn gốc thảo mộc).
- Tác hại của thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc vô cơ đối với môi trường sinh thái (ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng tới sức khỏe); tác dụng phòng trừ sâu bệnh hại rau từ các thảo mộc tự nhiên, không ảnh hưởng tới sức khỏe con người và môi trường xung quanh.
- Các hoạt chất hóa học có trong thực vật như gừng, tỏi, ớt... có tác dụng xua đuổi, tiêu diệt côn trùng.

2. Năng lực

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

- Trình bày được tác hại của sâu, bệnh và ý nghĩa của việc phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng.
- Nhận biết được một số loại sâu, bệnh hại cây trồng thường gặp.
- Tìm hiểu, thảo luận và xây dựng được quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học.
- Pha chế được dung dịch theo quy trình từ nguyên liệu quen thuộc (gừng, tỏi, ớt).
- Giới thiệu được sản phẩm dung dịch được điều chế. Giải thích được cơ sở khoa học.

3. Phẩm chất

Bài học này góp phần hình thành và phát triển phẩm chất chủ yếu với những biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Chăm chỉ trong tìm kiếm tài liệu, thông tin về quy trình pha chế dung dịch thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học và tìm hiểu về các thông tin liên quan.

- Có trách nhiệm trong việc thực hiện hoạt động nhóm: Tìm hiểu xây dựng quy trình pha chế dung dịch thuốc và thực hiện việc phân công pha chế. Ghi chép/ghi hình cẩn thận quá trình thực hiện pha chế dung dịch.

- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, đánh giá sản phẩm dung dịch bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- Thiết bị hỗ trợ dạy học: máy chiếu, hệ thống âm thanh...

- Thiết bị pha chế dung dịch và nguyên liệu của nhóm học sinh: tỏi, ớt, gừng, rượu...; cối/chày/dao/kéo...; găng tay y tế, khẩu trang.

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

- Mô tả được những biện pháp chủ yếu trong phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng; biết được các loại nguyên liệu trong tự nhiên có khả năng phòng trừ sâu hại.

- Xác định được rõ nhiệm vụ xây dựng quy trình pha chế dung dịch thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc thảo mộc quen thuộc: gừng, tỏi, ớt...

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh tìm hiểu về ưu nhược điểm thuốc hóa học bảo vệ thực vật; một số biện pháp chủ yếu trong phòng trừ tổng hợp dịch hại cây trồng.

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa, kể tên các nguyên liệu trong tự nhiên có thể phòng trừ sâu hại. Ghi lại cách thức sử dụng nguyên liệu này phòng chống sâu hại. Xác định mối liên quan giữa liều lượng pha chế chế phẩm và độ an toàn của cây trồng (sách giáo khoa Sinh 10 bài 11, 12 và kênh thông tin khác).

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế để thực hiện quy trình pha chế dung dịch thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học với các tiêu chí:

+ *Thể hiện rõ được thành phần của sản phẩm với nguồn nguyên liệu quen thuộc (gừng, tỏi, ớt...).*

+ *Xác định được tỉ lệ, hàm lượng các thành phần trong dung dịch.*

+ *Thể hiện rõ khả năng phòng trừ sâu hại (qua thử nghiệm).*

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép về các biện pháp phòng chống dịch hại, sự liên quan giữa liều lượng chế phẩm và độ an toàn của cây trồng; các nguyên liệu có thể phòng chống sâu hại và loại sâu phòng chống được.

- Bản ghi chép tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình pha chế với các tiêu chí.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên yêu cầu học sinh tìm hiểu tác động có hại của thuốc bảo vệ thực vật; tìm hiểu cách thức một số biện pháp phòng trừ sâu hại từ chế phẩm tự nhiên; đặc điểm chung; nguyên nhân của việc phòng trừ được sâu hại; nguyên liệu để sử dụng trong biện pháp.

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa và nguồn Internet, tài liệu do giáo viên cung cấp.

- Giao nhiệm vụ học sinh nghiên cứu, thảo luận về quy trình chung pha chế dung dịch chế phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên (giáo viên chiếu clip khoảng 2 phút về cảnh nông dân pha chế thuốc trừ sâu từ tỏi). Học sinh ghi lại tác dụng của chế phẩm với loại sâu hại nào và yêu cầu của dung dịch pha chế (mối liên quan giữa nguyên liệu, nồng độ... và khả năng phòng chống sâu bệnh)

- Giáo viên điều khiển quá trình thảo luận của học sinh, chốt lại kết luận về tác dụng của chế phẩm sinh học có nguồn gốc tự nhiên với việc phòng chống dịch hại và giao nhiệm vụ để học sinh tìm hiểu cụ thể hơn thông qua việc thiết kế và thực hiện quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật từ các nguyên liệu có nguồn gốc thảo mộc quen thuộc: gừng, tỏi, ớt...

- Học sinh ghi nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình pha chế với các tiêu chí đã nêu.

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

a. Mục tiêu

- Tìm hiểu và tự học được các kiến thức (nhận biết được một số loại sâu hại cây trồng phổ biến; Xác định được hoạt chất của một số loại thảo mộc và tác dụng trong phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng; Nhận diện được loại sâu hại trên mẫu bệnh phẩm thu thập được).

- Thiết kế được quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học, có định lượng cụ thể và giải thích những điều kiện liên quan để thực hiện quy trình.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh tìm hiểu các thông tin về sâu bệnh, dịch hại, quy trình pha chế thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học bằng cách thu thập thông tin từ sách giáo khoa (bài 17 - 19, sách giáo khoa Công nghệ 10), các phiếu học tập do giáo viên cung cấp và bằng hiểu biết thực tế.

- Học sinh tìm hiểu đặc điểm các hoạt chất của một số loại thảo mộc và sự tác động tới sâu bệnh, cơ sở khoa học của việc ứng dụng chế phẩm từ thảo mộc, thực vật trong thực tiễn để giải thích các bước trong quy trình pha chế dung dịch (phiếu học tập).

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép quy trình pha chế dung dịch;

- Bản ghi chép thao tác, nguyên liệu, tỉ lệ và điều kiện thực hiện, cơ sở khoa học của việc ứng dụng chế phẩm có nguồn gốc thảo mộc trong thực tiễn để giải thích các bước trong quy trình pha chế dung dịch.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm để tìm hiểu các vấn đề:

+ *Thuốc bảo vệ thực vật là gì?*

+ *Phân loại thuốc bảo vệ thực vật.*

+ *Tác hại của việc lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật, sử dụng không đúng cách.*

+ *Kể tên, nêu rõ đặc điểm nhận biết, đặc điểm gây hại của một số loại sâu hại cây trồng.*

+ *Hoạt chất trong một số loại thực vật có thể diệt côn trùng hoặc sâu bệnh nào, thành phần hóa học của chúng; cách thức ngấm nguyên liệu (dùng rượu để ngấm mà không dùng nước); tìm hiểu tác dụng tiêu diệt, xua đuổi côn trùng, sâu bệnh từ một số loại nguyên liệu có trong tự nhiên...*

- Giáo viên yêu cầu học sinh đọc sách giáo khoa và tài liệu liên quan để trình bày vào vở quá trình tách chiết hoạt chất, pha chế chế phẩm. Từ đó, đối chiếu với quy trình pha chế dung dịch để giải thích một cách cụ thể sự tác động của hoạt chất và tỉ lệ đối với quá trình pha chế và khả năng phòng chống, tiêu diệt sâu bệnh.

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa (bài 17 - 19 - sách giáo khoa Công nghệ 10 hiện hành) và tham khảo các thông tin liên quan để thực hiện: tìm hiểu, thảo luận để trả lời các vấn đề giáo viên giao; tìm hiểu xây dựng quy trình pha chế dung dịch; ghi quy trình này vào vở hoặc giấy do giáo viên cung cấp.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Lựa chọn được quy trình pha chế dung dịch từ bản thiết kế và ý tưởng của các thành viên trong nhóm

- Trình bày, bảo vệ được giải pháp thiết kế và phương án pha chế dung dịch; giải thích được cơ sở khoa học và nguyên lí của quy trình pha chế.

- Điều chỉnh, hoàn thiện quy trình pha chế trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

b. Nội dung hoạt động

- Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:

+ *Thảo luận trong nhóm tìm hiểu trả lời các vấn đề mà giáo viên đặt ra.*

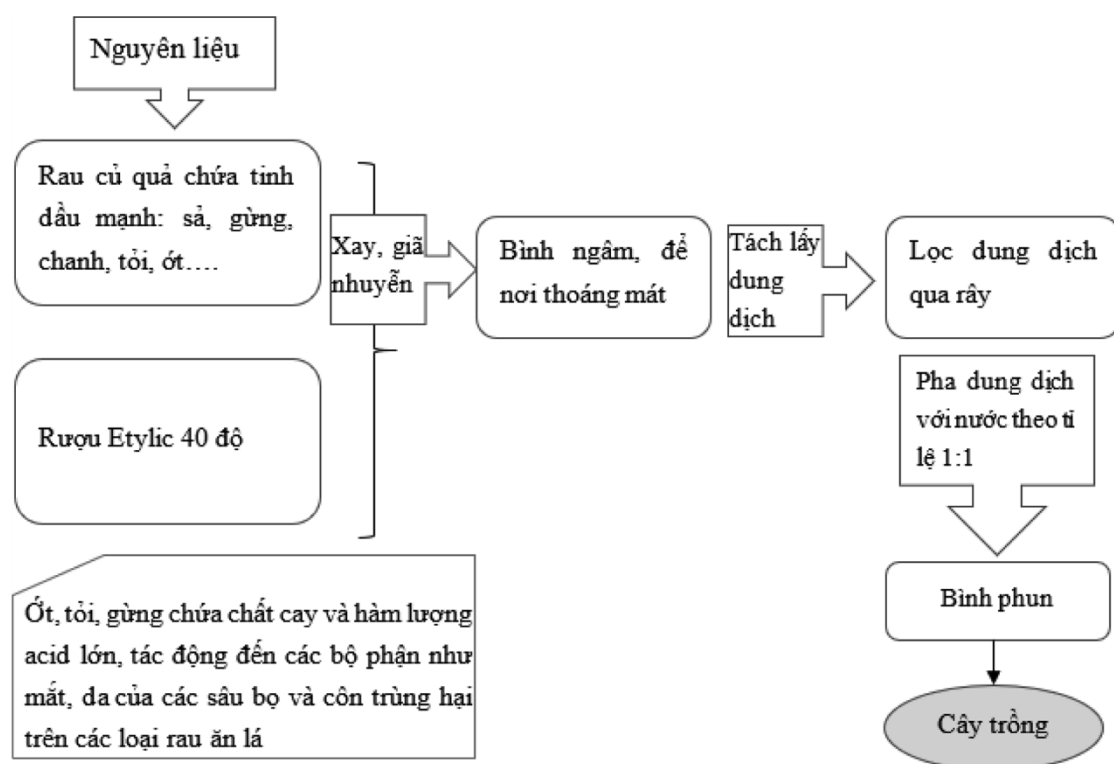
+ *Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.*

+ *Trưng bày quy trình được lựa chọn dưới dạng triển lãm phòng tranh; đặt câu hỏi, trả lời và thảo luận với nhóm bạn.*

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

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi trên giấy A4/A0 trình bày toàn bộ quy trình pha chế dung dịch sau khi thảo luận chung, bao gồm: Hình vẽ chi tiết các bước, nguyên liệu dự kiến, các điều kiện cần thiết (tỉ lệ...) và bản giải thích cơ sở khoa học. Ví dụ: Chuẩn bị một số nguyên liệu: 1kg tỏi, 1kg ớt, 1kg gừng và 3 lít rượu... Nếu muốn ngâm ít hoặc nhiều hơn 1kg thì cứ theo tỷ lệ 1 - 1 - 1 - 3 áp dụng. Chẳng hạn với 200g mỗi loại tỏi, ớt, gừng, ta ngâm với 600ml rượu trắng.



- Gừng:

+ Hoạt chất: Gừng chứa hơn 400 hợp chất khác nhau, thành phần chính trong thân rễ gừng là carbohydrate (50 - 70%), lipit (3 - 8%), terpen và các hợp chất phenolic. Terpen chứa thành phần thơm bao gồm Zingiberene và Bisabolene (1% - 3%); Phenolic chứa các thành phần cay nồng gồm Gingerols và Shogaols (1% - 2.5%).

+ Dung dịch chứa tinh dầu gừng với tỉ lệ thích hợp có khả năng diệt một số loại rệp, sâu bướm cà chua, ruồi giấm, ruồi nhặng lá, chuyến đi, ruồi trắng...

- **Tỏi:** Là một loài thực vật thuộc họ hành được sử dụng làm gia vị, thuốc.
 - + **Hoạt chất:** Trong củ tỏi có 3 hoạt chất chính là Allicin, Liallyl sulfide và Ajoene.
 - + **Tinh dầu tỏi (*Allium sativum*)** chứa hoạt chất Allicin với một nồng độ phù hợp có hoạt tính rất mạnh, có khả năng diệt rầy mềm, rầy nâu, rệp sáp, bọ phấn trắng, một số virus, nấm, ve...
- **Ớt:** Là một loại quả của các cây thuộc họ cà được sử dụng làm gia vị, rau và thuốc.
 - + **Hoạt chất:** Trong ớt chứa nhiều vitamin A, vitamin C .
 - + **Chất cay trong quả ớt** gọi là Capsaicin ($C_9H_{14}O_2$) giúp xua đuổi bọ chét, ve, sâu bướm và giun phá hủy rễ. Hoạt chất Phenylpropanoid cũng làm hỏng hệ thống trao đổi chất và sự phối hợp của côn trùng.

d. Tổ chức thực hiện

- **Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện:**
 - + *Nhóm thảo luận thống nhất bản thiết kế quy trình và giải thích cơ sở khoa học dưới sự điều hành của trưởng nhóm, được trình bày trên giấy quy định A4 (A0).*
 - + *Treo bản thiết kế quy trình dưới dạng phòng tranh. Triển lãm khoảng 5 phút. Các nhóm tìm hiểu kết quả của nhau, đặt câu hỏi và góp ý (có thể ghi bằng giấy dán Note) đính ở khu vực triển lãm của nhóm bạn.*
 - + *Thảo luận nhóm để hoàn thiện bản thiết kế (khoảng 5 phút). Xem xét các câu hỏi, góp ý để trả lời và hoàn thiện.*
- **Giáo viên có thể nêu một số câu hỏi gợi ý sau:**
 - + *Tại sao phải dùng những nguyên liệu có tinh dầu mạnh để xua đuổi côn trùng?*
 - + *Tại sao phải dùng rượu để ngâm nguyên liệu mà không sử dụng nước hay các dung dịch khác?*
 - + *Tại sao phải đậy kín nắp bình ủ? Tại sao phải pha loãng chế phẩm với nước trước khi sử dụng?*

- Giáo viên lựa chọn 1 nhóm đại diện báo cáo quy trình pha chế dung dịch. Các nhóm còn lại lắng nghe, nêu ý kiến chỉnh sửa và bổ sung thêm vào quy trình nếu có, không nêu lại các ý đã trùng lặp. Tổng thời gian khoảng 5 phút.

- *Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; tổng kết các quy trình và yêu cầu học sinh chuẩn bị thực hiện làm pha chế dung dịch theo quy trình đã xây dựng.*

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

a. Mục tiêu

- Pha chế được dung dịch dựa trên quy trình đã hoàn thiện và sự phê duyệt của giáo viên.

- Thử nghiệm và đánh giá được dung dịch đáp ứng các yêu cầu đặt ra ban đầu; giải thích và điều chỉnh về những sai sót, tồn tại.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh dựa vào thông số trong bản thiết kế, tiến hành các bước làm pha chế dung dịch theo phân công của nhóm.

- Gợi ý các bước thực hiện: Học sinh tự làm pha chế dung dịch theo quy trình với các yêu cầu sau:

+ *Thực hiện theo đúng quy trình đã xây dựng.*

+ *Quay phim hoặc thư kí nhóm ghi chép chi tiết quá trình thực hiện để có dữ liệu phân tích, đánh giá kết quả và hoàn thiện quy trình sau đó.*

+ *Đảm bảo an toàn kỹ thuật khi thực hành.*

+ *Dán nhãn mác cho lọ chứa dung dịch của nhóm/hoặc dùng bút dạ ghi tên sản phẩm nhóm ra vỏ lọ của nhóm.*

c. Sản phẩm học tập

- Đối với nhóm học sinh: Dung dịch đã được pha chế theo quy trình (ở Hoạt động 1), ghi chép đánh giá tác động của dung dịch đối với côn trùng, sâu hại (hình ảnh cây trước và sau khi phun dung dịch).

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

d. Tổ chức thực hiện

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

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

a. Mục tiêu

- Giới thiệu được sản phẩm dung dịch được điều chế.
- Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về sản phẩm của nhóm mình và các nhóm khác.
- Đề xuất được phương án cải tiến quy trình pha chế dung dịch khi nhận được góp ý.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh trưng bày sản phẩm dung dịch kèm theo bản thiết kế.
- Học sinh đánh giá chế phẩm theo phiếu đánh giá (phụ lục).

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép các góp ý, bình luận, câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên cho sản phẩm của mình.
- Bản ghi chép các thông tin về sản phẩm, kinh nghiệm chia sẻ, ý tưởng... được ghi lại trong quá trình nghe trình bày của các nhóm khác; quy trình pha chế dung dịch được điều chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm:
 - + *Học sinh trưng bày chế phẩm dung dịch; Đánh giá tuân tự hoặc chỉ định giữa các nhóm.*
 - + *Học sinh tổng hợp kết quả đánh giá các nhóm.*
 - + *Giáo viên lựa chọn 1 - 2 nhóm có kết quả tốt nhất để chia sẻ kinh nghiệm.*

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

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

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

- Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết:

+ Một số loại sâu hại cây trồng.

+ Quy trình chung về pha chế dung dịch thuốc trừ sâu sinh học.

+ Cơ sở khoa học của việc ứng dụng trong thực tiễn.

6. Bài toán và thuật toán: ROBOT TỰ TRÁNH VẬT CẢN

Môn học: Tin học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 03 tiết

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

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

- Khái niệm và đặc điểm của bài toán (yếu tố input/output) và thuật toán (tính dừng, tính xác định, tính đúng đắn).
- Quy trình để giải quyết vấn đề bằng lập trình (xác định bài toán, hình thành ý tưởng, xây dựng thuật toán).
- Cách thức điều khiển đối tượng robot bằng ngôn ngữ kéo thả Scratch.

2. Năng lực

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

- Giải được bài toán bằng lập trình trên máy tính và điều khiển được đối tượng robot bằng ngôn ngữ kéo thả Scratch.
- Thiết kế và chế tạo được robot tự tránh vật cản.
- Giới thiệu và vận hành được robot tự tránh vật cản về các phương diện cấu tạo, nguyên lí làm việc, quá trình chế tạo và một số thông số khác của robot.

3. Phẩm chất

Bài học này góp phần hình thành và phát triển phẩm chất chủ yếu với những biểu hiện chủ yếu sau đây:

- Chăm chỉ trong tìm kiếm tài liệu, thông tin về thiết kế robot và tìm hiểu về các thông tin liên quan.
- Có trách nhiệm trong việc thực hiện hoạt động nhóm: Tuân thủ quy trình kỹ thuật và giữ vệ sinh. Ghi chép/ghi hình cẩn thận quá trình thực hiện thiết kế chế tạo.

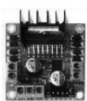
- Trung thực trong việc ghi chép các số liệu đo đạc, giải thích và điều chỉnh thiết kế, đánh giá sản phẩm

II. Thiết bị dạy học và học liệu

Phương tiện dạy học cho mỗi nhóm 4 - 5 học sinh:

- 01 tờ giấy A0, 2 bút dạ.

- Nguyên vật liệu và dụng cụ để chế tạo robot:

Bo mạch Arduino UNO, số lượng 01		Động cơ điện một chiều + giá đỡ + bánh xe, số lượng 02	
Khay và pin lithium 18650 3 cell, số lượng 01		Bánh xoay đa hướng, số lượng 01	
Mô đun cầu H L298, số lượng 01		Tấm foxmec A4, số lượng 01	
Cảm biến khoảng cách siêu âm SRF 04, số lượng 01		Dao dọc giấy, tua vít, thước kẻ, số lượng 01 mỗi loại	
Dây cáp kết nối dupont, 30 sợi		Bu lông, vít	

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

a. Mục tiêu

- Phát hiện được cách thức, nguyên lí để robot tự tránh vật cản.

- Vận dụng được kiến thức về bài toán, thuật toán.

- Xác định được nhiệm vụ thiết kế hệ robot theo một số tiêu chí về sản phẩm trên cơ sở trải nghiệm khám phá tính chất thuật toán và cấu trúc điều khiển.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh tìm hiểu về cách thức robot hoạt động, các nguyên lý vật lý và công nghệ chủ yếu để robot hoạt động.

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa và tài liệu giáo viên cung cấp, tìm hiểu về cách thức hoạt động của robot. Ghi lại giải thích cách thức robot vận hành tự tránh vật cản theo cấu trúc điều khiển.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện thiết kế robot với các tiêu chí:

+ Robot có thể di chuyển trong không gian hẹp, tự tránh được vật cản; hoạt động ổn định, đúng thuật toán đề ra.

+ Kết cấu đơn giản, chắc chắn, đảm bảo trọng tâm.

+ Kích thước nhỏ gọn (20cm x 20cm).

+ Kiểu dáng đẹp, màu sắc hài hòa.

+ Vật liệu dễ kiếm, dễ gia công chế tạo, chi phí thấp.

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép về cách thức hoạt động của robot, robot tránh vật cản; lời giải thích cho các câu hỏi giáo viên đã nêu.

- Bản ghi chép tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo robot tự tránh vật cản với các tiêu chí.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên yêu cầu học sinh quan sát và phát hiện robot phục vụ bệnh nhân cách ly trong đoạn phim (khoảng 2 phút) di chuyển như thế nào, nguyên lý và cách thức để robot tự tránh vật cản.

- Học sinh ghi lời mô tả và giải thích vào vở cá nhân; trao đổi với bạn (nhóm đôi hoặc 4 học sinh); trình bày và thảo luận chung.

- Giáo viên điều khiển quá trình thảo luận của học sinh, chốt lại kết luận kiến thức cần sử dụng là xây dựng được lưu đồ thuật toán, sử dụng cảm biến siêu âm,

thiết kế và lắp đặt khung cơ khí của robot; giao nhiệm vụ cho học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa, tài liệu giáo viên cung cấp và nguồn trên Internet để tính toán/giải thích thông qua việc thiết kế, chế tạo robot với các tiêu chí đã cho, với các vật liệu cụ thể.

- Học sinh ghi nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện chế tạo robot tự tránh vật cản với các tiêu chí đã nêu.

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

a. Mục tiêu

- Tìm hiểu và tự học được các kiến thức (khái niệm thuật toán, lưu đồ thuật toán, quy trình giải quyết bài toán bằng lập trình; các thành phần cơ bản của robot tự hành; sử dụng cảm biến siêu âm; lập trình điều khiển robot; cơ cấu cơ khí vận hành của robot) dựa trên tài liệu giáo viên cung cấp (*tham khảo một số thiết kế giáo viên cung cấp, có trong phiếu học tập*).

- Thiết kế được bản vẽ robot tự tránh vật cản, với các thông số cụ thể và giải thích những điều kiện liên quan để thực hiện thiết kế. Giải thích cơ sở khoa học của quy trình đã thiết kế

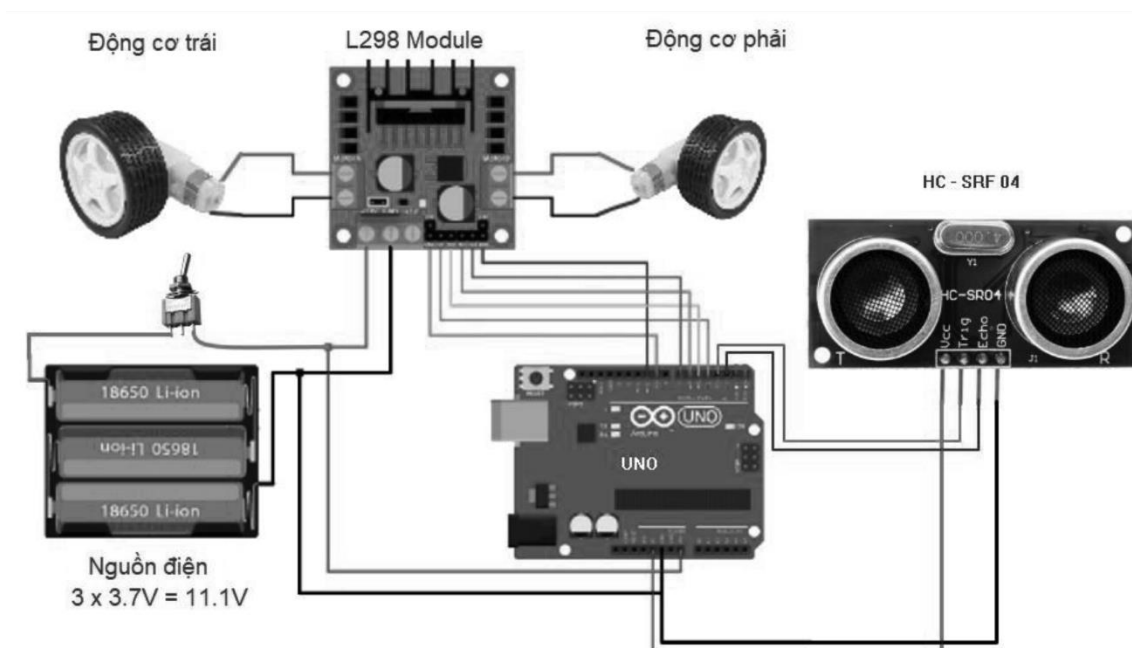
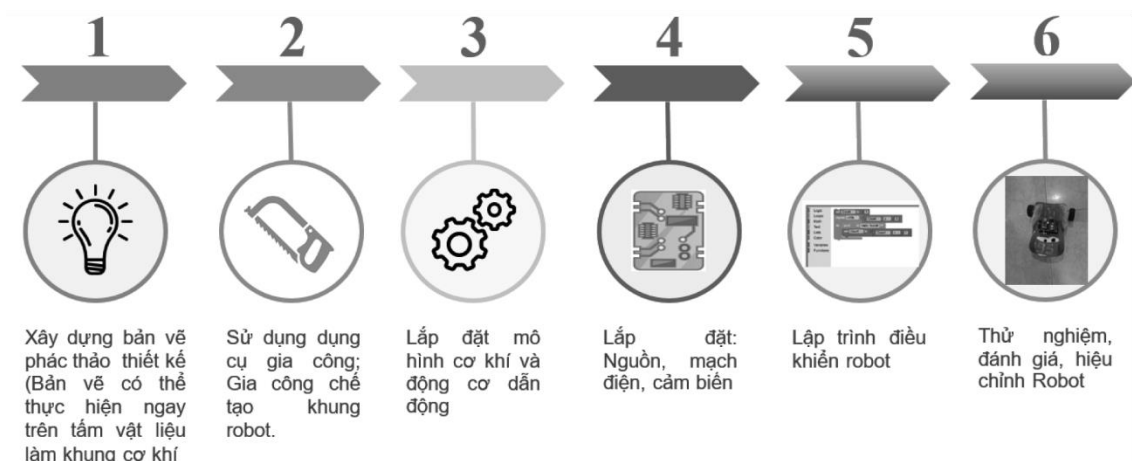
b. Nội dung hoạt động

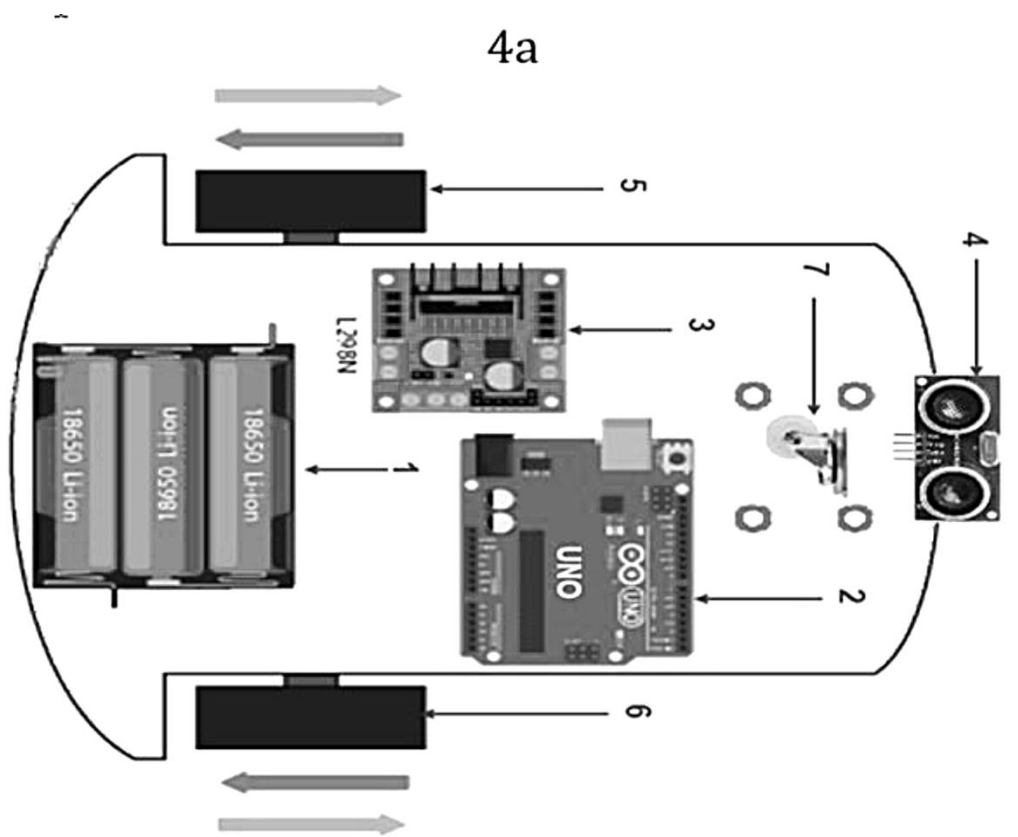
- Học sinh tìm hiểu các thông tin về các kiến thức liên quan bằng cách thu thập thông tin từ sách giáo khoa và tài liệu tham khảo (bài 4, sách giáo khoa Tin học 10), các phiếu học tập do giáo viên cung cấp, nguồn dữ liệu trên Internet và bằng hiểu biết thực tế.

- Học sinh thảo luận về các thiết kế khả dĩ của robot tự tránh vật cản và đưa ra giải pháp có căn cứ (phiếu học tập).

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép về các kiến thức liên quan; Dự án đơn giản về lập trình với ngôn ngữ mBlocks; Bản thiết kế chi tiết có kèm hình ảnh, mô tả rõ kích thước, hình dạng của robot tự hành và các nguyên vật liệu dự kiến sử dụng; kèm lời giải thích về cấu tạo và nguyên lý vận hành của robot. Ví dụ:





d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm để tìm hiểu các vấn đề:

- + Các thành phần của 1 robot tự hành đơn giản?
- + Tìm hiểu các dự án thiết kế robot với Arduino, tham khảo ứng dụng “100 + DIY Arduino project” trên thiết bị di động; điều khiển robot sử dụng ngôn ngữ Scratch với mBlocks.
- + Đề xuất phương án thiết kế tổng quát robot dạng sơ đồ khối.
- + Trình bày phương án xác định vật cản khi điều khiển robot.
- + Đề xuất các phương án thiết kế khung robot, hệ thống dẫn động robot (tham khảo một số thiết kế giáo viên cung cấp trong phiếu học tập).

- Giáo viên yêu cầu học sinh đọc sách giáo khoa và tài liệu liên quan để trình bày vào vở cách thức thiết kế robot đáp ứng tiêu chí. Qua đó, giải thích được cơ sở của việc thiết kế.

- Học sinh nghiên cứu sách giáo khoa (bài 4 - sách giáo khoa Tin 10 hiện hành) và tham khảo các thông tin liên quan để thực hiện: tìm hiểu, thảo luận để trả lời các vấn đề giáo viên giao; thực hiện bản vẽ thiết kế robot; ghi quy trình này vào vở hoặc giấy do giáo viên cung cấp; học sinh có thể sử dụng phần mềm mô phỏng (Geogebra) để vẽ bản vẽ kỹ thuật và in mẫu (parttern).

- Giáo viên có thể hỗ trợ học sinh thông qua việc sử dụng ứng dụng trực tuyến tinkercad.com, đây là một ứng dụng giáo dục rất hữu ích cho việc tổ chức các nhóm thiết kế thuộc lĩnh vực Cơ - Điện tử và lập trình.

3. Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp

a. Mục tiêu

- Thông nhất, lựa chọn được bản thiết kế robot tự tránh vật cản từ bản thiết kế và ý tưởng của các thành viên trong nhóm.

- Trình bày, bảo vệ được giải pháp thiết kế và phương án chế tạo robot tự tránh vật cản; giải thích được cơ sở khoa học và nguyên lý của robot.

- Điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế trên cơ sở góp ý, phản biện của giáo viên, các thành viên trong lớp.

b. Nội dung hoạt động

- Nhóm tổ chức thảo luận theo sự điều hành của trưởng nhóm:

+ *Thảo luận trong nhóm tìm hiểu trả lời các vấn đề mà giáo viên đặt ra.*

+ *Thảo luận và chốt lại phương án chung của nhóm trên cơ sở xem xét những ưu điểm trong kết quả của từng thành viên.*

+ *Báo cáo hoặc trưng bày bản thiết kế được lựa chọn dưới dạng triển lãm phòng tranh; đặt câu hỏi, trả lời và thảo luận với nhóm bạn.*

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

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi trên giấy A4/A0 trình bày bản thiết kế sau khi thảo luận chung, bao gồm: Hình vẽ chi tiết, nguyên liệu dự kiến, các điều kiện cần thiết (tỉ lệ...) và bản giải thích cơ sở khoa học.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện:
 - + *Nhóm thảo luận thống nhất bản thiết kế và giải thích cơ sở khoa học dưới sự điều hành của trưởng nhóm, được trình bày trên giấy quy định A4 (A0).*
 - + *Có thể thực hiện hình thức báo cáo trực tiếp hoặc treo bản thiết kế dưới dạng phòng tranh. Triển lãm khoảng 5 phút. Các nhóm tìm hiểu kết quả của nhau, đặt câu hỏi và góp ý (có thể ghi bằng giấy dán Note) dính ở khu vực triển lãm của nhóm bạn.*
 - + *Thảo luận nhóm để hoàn thiện bản thiết kế (khoảng 5 phút). Xem xét các câu hỏi, góp ý để trả lời và hoàn thiện.*
- Giáo viên có thể nêu một số câu hỏi gợi ý sau:
 - + *Tác dụng của các bộ phận?*
 - + *Phương án thiết kế mạch điện điều khiển robot?*
 - + *Phương án thiết kế khung robot, hệ thống dẫn động robot?*
 - + *Lưu đồ thuật toán điều khiển robot...?*
- Trường hợp lựa chọn phương án triển lãm phòng tranh: Giáo viên lựa chọn 1 nhóm đại diện báo cáo bản thiết kế. Các nhóm còn lại lắng nghe, nêu ý kiến chỉnh sửa và bổ sung thêm vào cách thức thiết kế nếu có, không nêu lại các ý đã trùng lặp. Tổng thời gian khoảng 5p.
- Giáo viên nhận xét, đánh giá chung hoạt động của lớp; tổng kết các bản thiết kế và yêu cầu học sinh chuẩn bị thực hiện chế tạo robot theo bản thiết kế đã xây dựng.

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

a. Mục tiêu

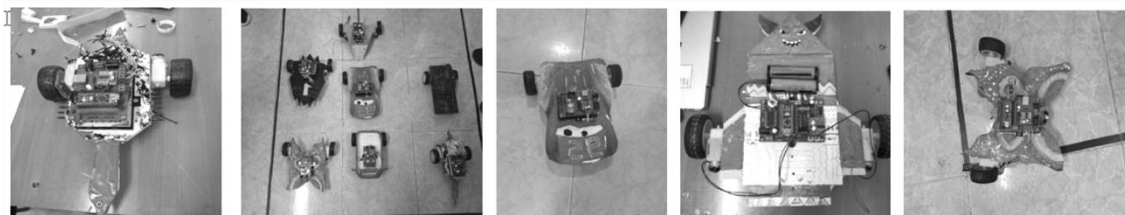
- Chế tạo được robot tự tránh vật cản dựa trên bản thiết kế đã hoàn thiện và sự phê duyệt của giáo viên.
- Thử nghiệm và đánh giá được hoạt động của robot đáp ứng các yêu cầu đặt ra ban đầu; giải thích và điều chỉnh về những sai sót, tồn tại.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh dựa vào thông số trong bản thiết kế, sử dụng các nguyên vật liệu và dụng cụ để tiến hành chế tạo robot theo bản thiết kế theo phân công của nhóm.
- Gợi ý các bước thực hiện: Học sinh thực hiện bản thiết kế với các yêu cầu sau:
 - + *Thực hiện theo đúng thiết kế đã xây dựng.*
 - + *Quay phim hoặc thư kí nhóm ghi chép chi tiết quá trình thực hiện để có dữ liệu phân tích, đánh giá kết quả và hoàn thiện bản thiết kế sau đó.*
 - + *Đảm bảo an toàn kỹ thuật khi thực hành.*
 - + *Trang trí sản phẩm.*

c. Sản phẩm học tập

- Đối với nhóm học sinh: Một robot tự tránh vật cản đáp ứng tiêu chí (ở Hoạt động 1) và bản báo cáo sản phẩm. Ví dụ:



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

d. Tổ chức thực hiện

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

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

a. Mục tiêu

- Giới thiệu và vận hành được robot tự tránh vật cản về các phương diện cấu tạo, nguyên lí làm việc, quá trình chế tạo và một số thông số khác của robot.
- Đặt câu hỏi, phản biện, tranh luận được về robot tự tránh vật cản của nhóm mình và các nhóm khác.
- Đề xuất được phương án cải tiến sản phẩm robot tránh vật cản khi nhận được góp ý.

b. Nội dung hoạt động

- Học sinh trưng bày và vận hành robot tự tránh vật cản kèm theo bản thiết kế.
- Học sinh đánh giá sản phẩm theo phiếu đánh giá (*giáo viên cung cấp*).

c. Sản phẩm học tập

- Bản ghi chép các góp ý, bình luận, câu hỏi của các nhóm khác và giáo viên cho sản phẩm của mình.
- Bản ghi chép các thông tin về sản phẩm, kinh nghiệm chia sẻ, ý tưởng... được ghi lại trong quá trình nghe trình bày của các nhóm khác; bản thiết kế và sản phẩm dự kiến được điều chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện

- Giáo viên có thể chủ động đề các nhóm báo cáo theo tình hình thực tế. Giáo viên nêu yêu cầu báo cáo sản phẩm:
 - + *Học sinh trưng bày sản phẩm, ghi nhận trạng thái hoạt động của robot; Đánh giá tuân tự hoặc chỉ định giữa các nhóm.*
 - + *Học sinh tổng hợp kết quả đánh giá các nhóm.*
 - + *Giáo viên lựa chọn 1 - 2 nhóm có kết quả tốt nhất để chia sẻ kinh nghiệm (hoặc đề xuất các nhóm bình chọn sản phẩm tốt nhất).*
 - + *Thời gian báo cáo và thảo luận: 7 phút.*

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

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

- Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết về kiến thức trọng tâm: Lập trình, giải quyết bài toán thực tiễn; Lập trình nhúng sử dụng hình thức kéo thả với scratch; Quy trình thiết kế, chế tạo robot; đánh giá chung sản phẩm của các nhóm, sự vận dụng các kiến thức và kỹ năng để thiết kế, chế tạo sản phẩm.

3.3 MỘT SỐ KẾ HOẠCH HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM MINH HỌA

1. Hàm số bậc hai: MÁY GIAO BÓNG

Môn học: Toán

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 120 phút

1. Mục tiêu

a. Năng lực

- Vận dụng kiến thức về Toán (hàm số bậc hai, đồ thị parabol...) và về Vật lí (chuyển động ném xiên, lực) để thiết kế và chế tạo được máy giao bóng hoạt động giống cơ chế của máy bắn đá;

- Giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị dựa trên kiến thức về hàm số bậc 2 và chuyển động ném xiên.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo máy giao bóng; trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của máy giao bóng.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề thiết kế

- Phát hiện cách thức tác dụng để một vật chuyển động vượt qua một độ cao cho trước; từ đó làm cơ sở để thiết kế và chế tạo máy giao bóng (*mô phỏng phát bóng bàn (có người điều khiển) để một người bắt đầu luyện tập bóng bàn sẽ đón trái bóng này và tập đánh trả*).

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm để thiết kế chế tạo một máy giao bóng với các nguyên liệu tự chọn, thỏa mãn các tiêu chí sau:

(1) *Bắn được viên bi vượt qua vách ngăn đặt cách xa vị trí viên bi 2m, cao 1m so với độ cao của viên bi ở vị trí ban đầu.*

(2) Máy do người sử dụng để bắn bi trong không khí (không dùng động cơ điện).

(3) Được chế tạo bằng vật liệu đơn giản.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu:

+ Nghiên cứu chuyển động của bóng theo phương trình quỹ đạo của vật bị ném xiên, thiết lập đồ thị hàm số bậc hai tương ứng.

+ Cách thiết lập hàm số khi biết đồ thị đi qua các điểm đặc biệt (xác định được);

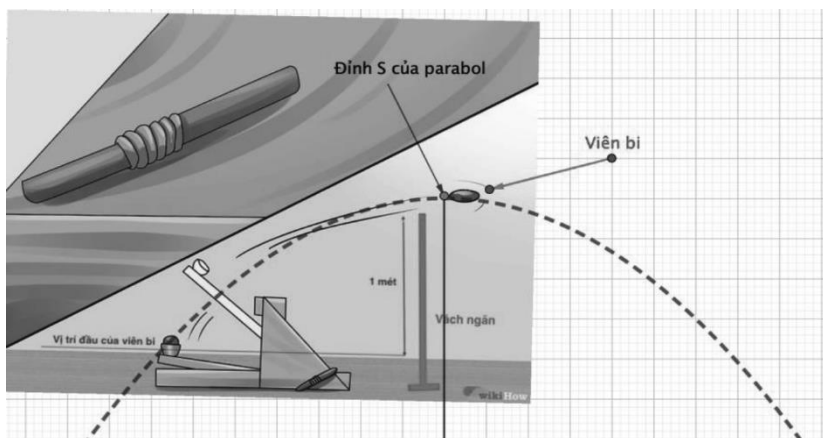
+ Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của máy giao bóng và giải thích

+ Phác thảo bản thiết kế chế tạo máy giao bóng và dự kiến nguyên vật liệu.

- Học sinh tìm hiểu từ sách giáo khoa môn Vật lí, môn Toán và nhờ thêm thông tin trên Internet, từ đó vẽ được bản vẽ phác thảo mô hình hoạt động của máy giao bóng đạt yêu cầu nếu thỏa mãn điều kiện:

+ Quỹ đạo của bóng là parabol, phương trình chuyển động của bóng cũng là phương trình chuyển động của vật bị ném xiên: $y = \frac{-gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \cdot \tan(\alpha)$; trong đó v_0 là vận tốc ban đầu và α là góc ném (so với phương ngang).

+ Đỉnh của parabol có hoành độ lí tưởng là hoành độ của điểm ở ngay bên trên vị trí vách ngăn (nếu vượt khỏi vị trí này 1 chút thì tung độ đỉnh phải lớn hơn hẳn 1m).



+ Căn cứ vào khảo sát chuyển động của vật ném xiên để tính góc bắn và vận tốc ban đầu, với H là độ cao và L là độ dài: $H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$; $L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích.

Các câu hỏi gợi ý để học sinh tìm giải pháp thiết kế:

- + Máy giao bóng có những bộ phận nào? Hình dạng ra sao?
- + Nguyên lí vận hành của máy giao bóng?
- + Kích thước của “cánh tay giao bóng” như thế nào thì đạt yêu cầu?
- + Lực làm văng bi được tác động bằng cách nào?
- + Dùng vật liệu gì để làm các bộ phận của máy giao bóng?
- + Vì sao lựa chọn này thoả mãn các yêu cầu đã được đặt ra?

- Giáo viên quan sát theo dõi các nhóm để đặt câu hỏi (nếu cần) và ghi nhận những vấn đề chung mà các nhóm có thể gặp phải; nhận xét, góp ý, hướng dẫn để học sinh lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất.

- Giáo viên tổ chức cho học sinh hoạt động thảo luận chung cả lớp trao đổi các bản thiết kế để ghi nhận các ý kiến phản hồi và điều chỉnh bản thiết kế tốt nhất có thể:

- + Dựa vào yêu cầu sản phẩm và yêu cầu bản thiết kế.
- + Thảo luận, tự đánh giá và cải tiến bản thiết kế.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Học sinh chuẩn bị các dụng cụ học tập và nguyên vật liệu chế tạo máy giao bóng.

- Các nhóm phân công nhiệm vụ cho các thành viên để thực hiện chế tạo máy giao bóng theo đúng bản thiết kế; thử nghiệm hoạt động của máy; ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; giải thích lý do.

- Giáo viên lưu ý học sinh phân công công việc hợp lý trong nhóm để có thể hoàn thành đúng thời hạn.

Trình tự các bước thực hiện của học sinh có thể diễn ra như sau:

Bước 1: Tìm kiếm, chuẩn bị các nguyên vật liệu, dụng cụ dự kiến.

+ Phần chân đế và khung: 1 (hay 2) viên gạch thẻ (khối nặng, phẳng, để cố định máy và không làm xô dịch máy khi cần đẩy bóng đập vào thanh chắn), 3 thanh gỗ hoặc khung chữ U.

+ Phần cung cấp lực cho máy: (vòng) thun đàn hồi tốt, thanh cứng phẳng (gỗ/mica...), khay đựng bi...

+ Dụng cụ phụ: Máy/dụng cụ khoa lỗ, keo dán (gỗ, sắt) hoặc ốc vít, hộp đựng bi...

Bước 2: Thực hiện mô hình theo bản thiết kế.

+ Thiết kế khung chữ U và gắn vào hai bên chân đế.

+ Khoan lỗ trên hai thanh đứng của khung chữ U và luồn vòng thun qua; chốt hai đầu dây thun.

+ Gắn hộp (khay) chứa bi vào đầu tay quay và dùng dây thun xoắn thanh này nhiều vòng.

Bước 3: Đối chiếu với các tiêu chí đánh giá trong phiếu đánh giá sản phẩm.

+ Kiểm tra bằng cách xoắn tay quay quanh trục dây thun nhiều vòng và thả xem thanh này có quay ổn định quanh trục là vòng dây thun được căng thẳng không (hay bị lệch trục khi xoay)?

+ Kiểm tra xem khi tay quay va vào thanh chắn ngang có làm văng viên bi dễ dàng về phía trước không?

+ Khi bi văng có đạt độ cao vượt qua vách 1m đặt cách máy phát bóng 2m như yêu cầu không?

Bước 4: Điều chỉnh lại vật liệu và thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh).

+ Điều chỉnh lại các chi tiết về độ chùng của dây thun, số vòng xoay tay quay quanh trục dây thun,... nếu kiểm tra thấy có vấn đề.

Bước 5: Ghi chú các hoạt động đã thực hiện để chế tạo sản phẩm.

+ Học sinh ghi lại nhật ký thực hiện sản phẩm, nhất là các lần thất bại và cải tiến của nhóm.

Trong quá trình chế tạo sản phẩm, giáo viên hỗ trợ, ghi nhận hoạt động của các nhóm học sinh qua các phương tiện liên lạc hoặc trực tiếp ở trường.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên tổ chức cho các nhóm trình bày sản phẩm trước lớp, giải thích sự lựa chọn về hình dạng, kích thước... của sản phẩm, cụ thể:

+ *Trình bày sản phẩm trước lớp (có thể bố trí vị trí để biểu diễn ở sân trường hay hành lang lớp).*

+ *Gọi tên các bộ phận của máy giao bóng.*

+ *Nêu cách sử dụng máy giao bóng.*

+ *Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra từ buổi đầu: Bắn được viên bi vượt qua vách ngăn đặt cách xa vị trí viên bi 2 mét, cao 1 mét so với độ cao của viên bi ở vị trí ban đầu.*

+ *Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.*

+ *Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.*

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn máy giao bóng chắc chắn, có độ chính xác và độ bền, đẹp nhất, dễ sử dụng... và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình.

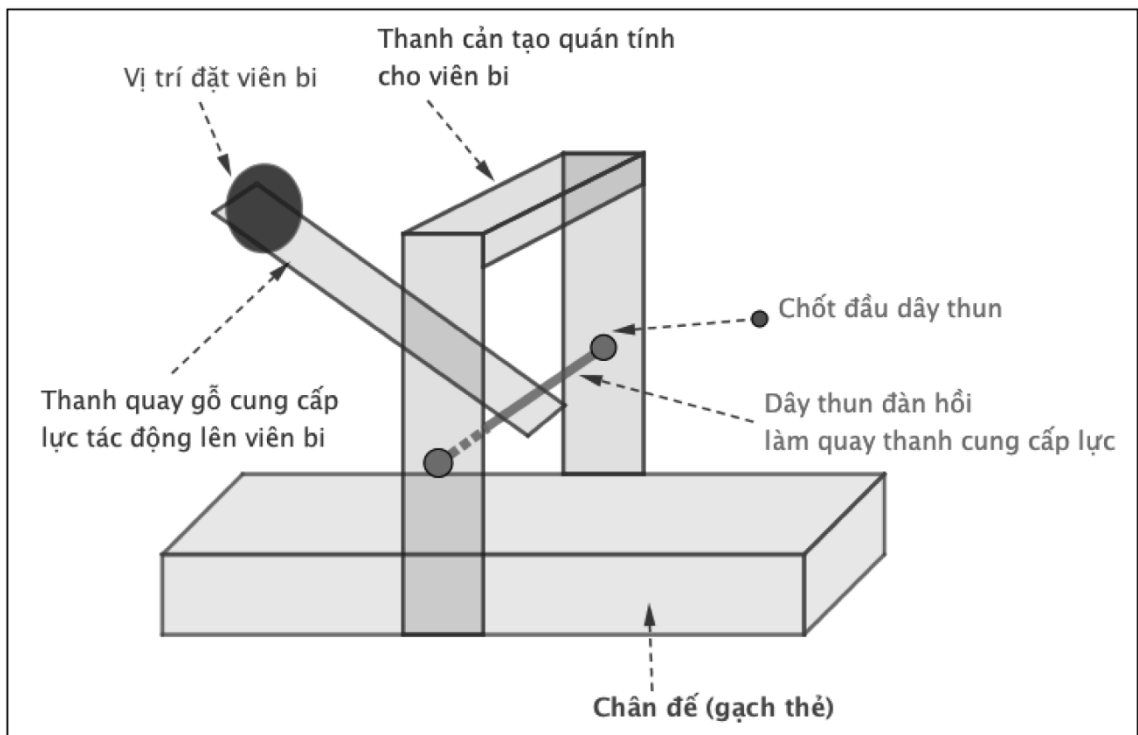
- Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Đường cong parabol xuất hiện nhiều trong thực tế nơi các công trình kiến trúc xây một cách hữu hình, đồng thời nó còn là quỹ đạo của nhiều chuyển động quen thuộc mà chúng ta thường gặp trong thực tiễn. Việc nghiên cứu quỹ đạo chuyển động để đạt mục tiêu như trường*

hợp mô hình máy giao bóng có thể cải tiến để chuyển thành máy phát bóng hỗ trợ tập luyện thể thao.

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

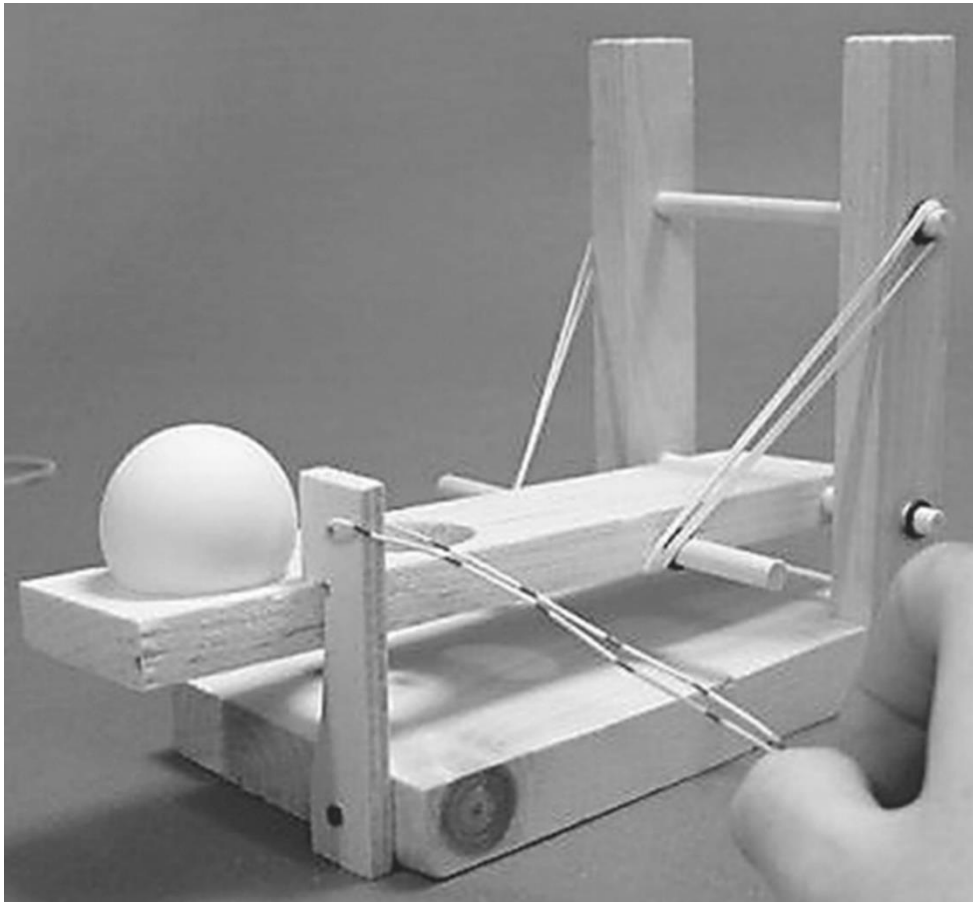
3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế



b. Sản phẩm chế tạo

- Máy giao bóng của mỗi nhóm đã được hoàn thiện. Ví dụ:



- Bản ghi chép quá trình chế tạo máy giao bóng và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

2. Bảo toàn động lượng: CHẾ TẠO XE ĐUA PHẢN LỰC

Môn học: Vật lý

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 120 phút

1. Mục tiêu

a. Năng lực

- Phát hiện được mối liên hệ giữa chuyển động của khí ra một phía với chuyển động của xe về hướng ngược lại.

- Vận dụng được định luật bảo toàn động lượng để giải thích nguyên lí hoạt động của xe đua phản lực.

- Thực hiện quy trình gia công, lắp ráp xe.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ, đảm bảo an toàn trong quá trình cắt, ghép các bộ phận; trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện quy trình, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ cá nhân do nhóm giao cho, nhiệm vụ chung của nhóm.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên chiếu 1 clip toàn cảnh phóng tàu con thoi. Yêu cầu học sinh thảo luận để trả lời câu hỏi: “Theo em, nguyên nhân nào đã giúp cho tàu con thoi chuyển động được lên cao với tốc độ lớn? Giải thích nguyên lí chuyển động này”.

- Học sinh thảo luận để đưa ra câu trả lời: Xét hệ kín gồm tàu con thoi và khí bên trong. Tổng động lượng ban đầu của hệ bằng không. Khi khí bị đốt cháy, phụ xuống dưới với tốc độ lớn thì tàu con thoi phải chuyển động lên phía trên để đảm bảo động lượng của khí và của tàu là hai véc tơ đối, tổng của chúng phải bằng không. Đây cũng là nguyên lí của chuyển động bằng phản lực.

- Giáo viên gọi một nhóm trả lời, các nhóm khác bổ sung nếu thấy cần thiết.

- Giáo viên nhận xét, bổ sung và chốt lại kiến thức trên.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm học sinh thiết kế và chế tạo một chiếc xe phản lực thỏa mãn tiêu chí mà giáo viên đưa ra, từ các nguyên vật liệu được cung cấp: bìa cứng, ống hút, nắp chai, que xiên bằng gỗ, kéo, súng bắn keo, keo nến.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế, chế tạo xe đua phản lực với các tiêu chí:

(1) *Xe chạy theo đường thẳng.*

(2) *Đi được quãng đường 3m với tốc độ nhanh nhất.*

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh đọc lại sách giáo khoa bài Động lượng, định luật bảo toàn động lượng (sách giáo khoa Vật lí 10 - CB, trang 122 - 127), phần “định luật bảo toàn động lượng” và “chuyển động bằng phản lực” để đưa ra nguyên lí hoạt động của xe, từ đó sơ bộ đưa ra được bản thiết kế.

- Học sinh ghi vào vở bản thiết kế của cá nhân và nguyên lí hoạt động của xe.

- Giáo viên yêu cầu học sinh thảo luận nhóm để góp ý cho nhau, đưa ra được bản thiết kế chung, trong đó thể hiện rõ kích thước của từng bộ phận, các nguyên vật liệu dự định cần sử dụng, nguyên lí hoạt động của xe. Giáo viên có thể hướng dẫn gợi ý cho học sinh bằng những câu hỏi như:

+ Muốn xe chuyển động về phía trước thì khí phải chuyển động về phía nào?

+ Sử dụng nguyên vật liệu gì để chứa khí?

+ Làm thế nào để đẩy khí ra?

+ Để xe đi thẳng thì các bộ phận phải gắn kết như thế nào? Đặc biệt hướng của ống hút và bánh xe.

+ Lượng khí phải thỏa mãn điều kiện gì để xe đi được xa và nhanh?

Lưu ý: Có thể một số học sinh sẽ thiết kế xe chuyển động bằng cách sử dụng dây cót nối với cánh quạt, với lời giải thích nguyên lí hoạt động là: Khi xe nhả cót, cánh quạt quay và đẩy khí về phía sau làm cho xe chuyển động về phía trước. Mặc dù xe có thể chuyển động bằng cách do cánh quạt tương tác với không khí, đẩy xe

lên trước (tương tự như động cơ tuốc bin trong cánh máy bay), tuy nhiên không phải là hoạt động dựa trên nguyên lí của phản lực; do vậy giáo viên cần giải thích rõ cho học sinh biết.

- Học sinh thông nhất bản thiết kế chung của nhóm và chuyển cho giáo viên duyệt.
- Giáo viên nhận xét, góp ý, duyệt thiết kế của học sinh.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Giáo viên yêu cầu các nhóm tiến hành chế tạo xe theo đúng bản thiết kế. Lưu ý với các nhóm: Sau khi thử nghiệm có thể điều chỉnh lại thiết kế cho phù hợp, ghi lại kết quả của các lần thử nghiệm và điều chỉnh (nếu có).

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm đo đạc, cắt, ghép các bộ phận của xe theo kích thước trong bản thiết kế; tiến hành thử nghiệm để kiểm tra hoạt động của xe về quỹ đạo và quãng đường đi được đã đáp ứng yêu cầu chưa? Điều chỉnh lại nếu chưa đạt yêu cầu.

- Giáo viên quan sát các nhóm, hỗ trợ nếu cần.

- Các nhóm hoàn thiện sản phẩm, ghi tên các thành viên của nhóm lên thân xe, sẵn sàng chuẩn bị “đua”.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên cho các nhóm tập kết xe tại một vị trí cạnh đường đua; vẽ đường đua lên trên nền sân (hoặc sàn nhà), với độ dài đường đua là 3m, chú ý độ rộng của mỗi đường đua là 1m, đủ rộng để xe di chuyển nếu không đi thẳng được. Tùy vào tình hình thực tế, tuy nhiên chỉ nên giới hạn mỗi lượt đua 4 xe để đảm bảo việc đo thời gian được chính xác.

- Giáo viên cho học sinh bốc thăm lượt đua hoặc phân công thứ tự đua; cử 1 học sinh hô hiệu lệnh, 4 học sinh làm quan sát viên và tính thời gian, 1 thư kí ghi kết quả của từng nhóm vào bảng tổng hợp.

- Giáo viên yêu cầu trong mỗi lượt: Mỗi nhóm cử một học sinh đại diện lên khởi động xe (thổi bóng) và cho xe chạy theo hiệu lệnh. Thư kí ghi kết quả từ các quan sát viên vào bảng sau:

Nhóm	Xe đi theo đường thẳng		Xe đi được tối thiểu 3m		Thời gian xe đi được 3m (s)
	Đạt	Không đạt	Đạt	Không đạt	

- Giáo viên gọi 2 nhóm đại diện: 1 nhóm có kết quả chưa tốt (có thể xe không chạy được hoặc chạy chậm, chạy xiên) và 1 nhóm đạt kết quả tốt nhất để trình bày kết quả. Yêu cầu học sinh nêu được nguyên lí hoạt động của xe, nguyên nhân xe chạy tốt hoặc chưa tốt, nêu hướng khắc phục hoặc cải tiến cho xe của mình. Học sinh còn lại lắng nghe, góp ý cho nhóm bạn.

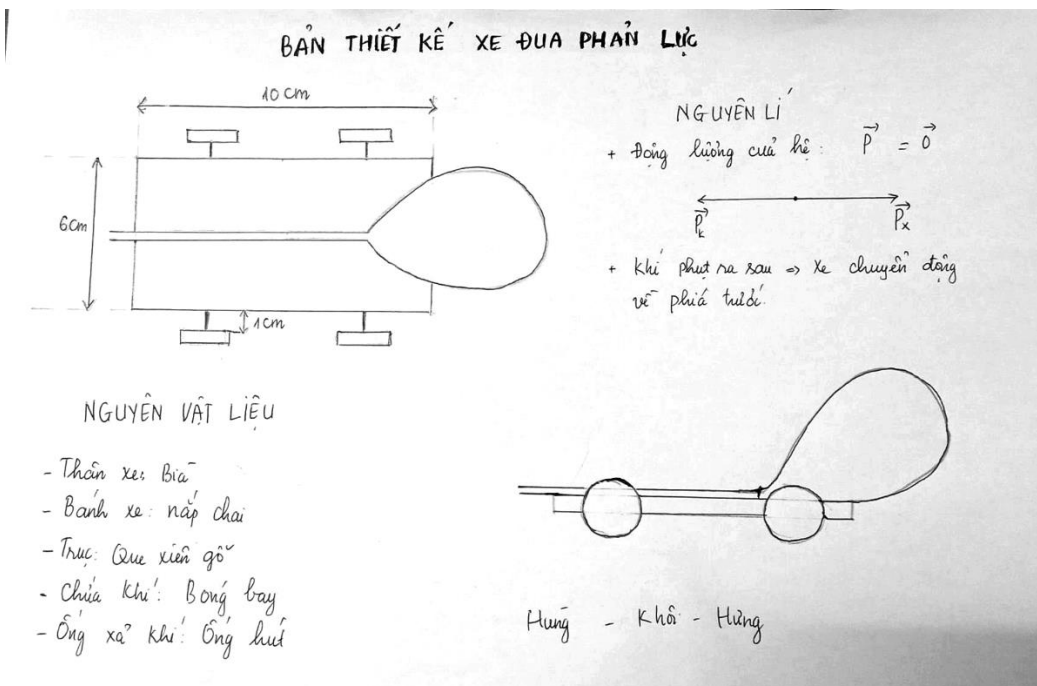
- Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, chốt lại một lần nữa định luật bảo toàn động lượng và nguyên lí chuyển động bằng phản lực.

- Yêu cầu học sinh lấy thêm một số ví dụ chuyển động bằng phản lực trong thực tế.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Học sinh thực hiện bản vẽ với thông số kĩ thuật, nguyên vật liệu cụ thể và lời giải thích nguyên lí hoạt động của xe. Ví dụ:



b. Sản phẩm chế tạo

- Xe đua phản lực của mỗi nhóm đã được hoàn thiện:



- Bản ghi chép quá trình chế tạo và những điều chỉnh so với bản thiết kế ban đầu.

3. Tính chất hoá học các đơn chất nhóm VIIA:

THIẾT BỊ ĐIỆN PHÂN ĐƠN GIẢN ĐIỀU CHẾ NƯỚC JAVEN

Môn học: Hóa học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 120 phút

1. Mục tiêu

a. Năng lực

- Vận dụng được phương trình hóa học của phản ứng tự oxi hoá - khử của chlorine trong phản ứng với dung dịch sodium hydroxide ở nhiệt độ thường và khi đun nóng; ứng dụng của phản ứng này trong sản xuất chất tẩy rửa để thiết kế quy trình điều chế nước javen

- Điều chế được nước javen theo quy trình đã thiết kế.

b. Phẩm chất

- Cần thận, tỉ mỉ, đảm bảo an toàn trong quá trình điều chế; trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện quy trình, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ cá nhân do nhóm giao cho, nhiệm vụ chung của nhóm.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu tác dụng oxi hóa cao của halogen và công thức của nước javen; vì sao nước javen có tác dụng tẩy trắng quần áo; cách thức điều chế nước javen.

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa hay Internet và trả lời.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện quy trình điều chế nước javen với các nguyên vật liệu sau:

+ Bảng keo điện; dây điện; Pin 9v.

+ Dụng cụ bảo hộ: găng tay (cao su), khẩu trang.

+ Thùng đựng: cốc, lọ... bằng thủy tinh có nắp đậy.

+ Điện cực: lõi bút chì/kim loại...

+ Muối ăn.

+ Bảng dính hai mặt để viết tên nhóm.

+ Cân kỹ thuật: 01 cái (dùng chung cả lớp).

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ điều chế nước javen với tiêu chí của sản phẩm là:

(1) Nước javen thu được tẩy trắng nhanh mẫu vải bản giáo viên cung cấp, nồng độ dưới 6%.

(2) Thiết bị điện phân: Hoạt động ổn định, tạo được nhiều nước javen. An toàn, bền và thẩm mỹ (gọn, tỉ lệ phù hợp, màu sắc hợp lí).

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu quy trình điều chế nước javen bằng phương pháp điện phân, từ đó đưa ra quy trình điều chế với các dụng cụ và nguyên liệu yêu cầu.

- Học sinh ghi vào vở bản thiết kế của cá nhân và giải thích tính chất tẩy rửa của nước javen.

- Giáo viên yêu cầu học sinh thảo luận nhóm để góp ý cho nhau, đưa ra được bản điều chế chung, trong đó thể hiện rõ quy trình, các nguyên vật liệu dự định cần sử dụng, lí giải về tính chất tẩy rửa của nước javen. Giáo viên có thể hướng dẫn gợi ý cho học sinh bằng những câu hỏi như:

+ *Nồng độ nước javen có ảnh hưởng như thế nào đến công dụng tẩy rửa?*

+ *Những lưu ý khi sử dụng nước javen là gì ?*

+ *Thùng điện phân làm bằng vật liệu gì?*

+ *Vì sao lại chọn vật liệu đó?*

+ *Tại sao thùng điện phân cần có nắp đậy?*

+ *Chất liệu làm điện cực của thiết bị điện phân là gì?*

+ *Pha chế 100g dung dịch NaCl 15% như thế nào?*

- Học sinh thống nhất quy trình điều chế chung của nhóm và chuyển cho giáo viên duyệt.

- Giáo viên nhận xét, góp ý, duyệt quy trình điều chế của học sinh, lưu ý những điều kiện an toàn.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Giáo viên yêu cầu các nhóm tiến hành điều chế theo đúng bản quy trình thiết kế. Lưu ý với các nhóm: Sau khi thử nghiệm có thể điều chỉnh lại thiết kế cho phù hợp, ghi lại kết quả của các lần thử nghiệm và điều chỉnh (nếu có).

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện điều chế dung dịch theo đúng quy trình; thử nghiệm tính chất của dung dịch với dung dịch quỳ tím; ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; giải thích lý do; dán tên nhóm trên sản phẩm.

- Giáo viên theo dõi, nhắc nhở để các nhóm thực hiện điều chế an toàn.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên các nhóm trưng bày sản phẩm để trên một chiếc bàn. Sau đó giáo viên yêu cầu học sinh ghi vào vở đánh giá kết quả quan sát màu sắc và thử nghiệm trên mẫu vải bẩn do giáo viên cung cấp:

Quan sát	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4
Thử nghiệm				
Kết luận (Đạt/không đạt)				

- Học sinh ghi vào vở kết quả quan sát kết quả thử nghiệm.

- Giáo viên gọi 2 nhóm đại diện (1 nhóm có kết quả chưa tốt và 1 nhóm đạt kết quả tốt) để trình bày kết quả điều chế cùng lời giải thích, đồng thời yêu cầu học sinh nhóm khác nhận xét góp ý.

- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình điều chế dung dịch so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

- Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, lưu ý về ưu và nhược điểm của nước javen:

Ưu điểm:

+ Nước javen tồn tại ở dạng chất lỏng, có thể đóng chai, đóng can nên có thể dễ dàng vận chuyển, lưu trữ.

+ Có khả năng khử trùng, diệt khuẩn, làm sạch và xử lý nước hiệu quả.

Nhược điểm:

+ Là chất oxy hóa mạnh nên có tính ăn mòn cao, là chất nguy hiểm và có ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe người sử dụng.

+ Ở hàm lượng lớn, nước javen có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường.

+ Nếu tiếp xúc với không khí, tính chất của nước javen sẽ bị ảnh hưởng bởi nó có khả năng bị tan rã do sự bay hơi của clo.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Bản ghi quy trình pha chế gồm các bước:

+ Bước 1. Cân lượng muối ăn;

+ Bước 2. Khuấy đều lượng muối trong dung dịch nước;

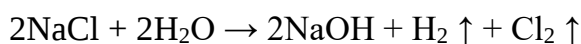
+ Bước 3. Lắp đặt 2 điện cực trong thùng, đậy nắp;

+ Bước 4. Nối 2 điện cực vào pin; tiến hành quá trình điện phân;

+ Bước 5. Kiểm tra chất lượng sản phẩm.

- Giải thích:

+ Quá trình điện phân muối ăn, H_2 thoát ra ở catot, Cl_2 thoát ra ở anot:



+ Do không có màng ngăn nên Cl_2 sinh ra tác dụng ngay với $NaOH$ trong dung dịch, tạo ra nước javen theo phương trình hóa học dưới đây:



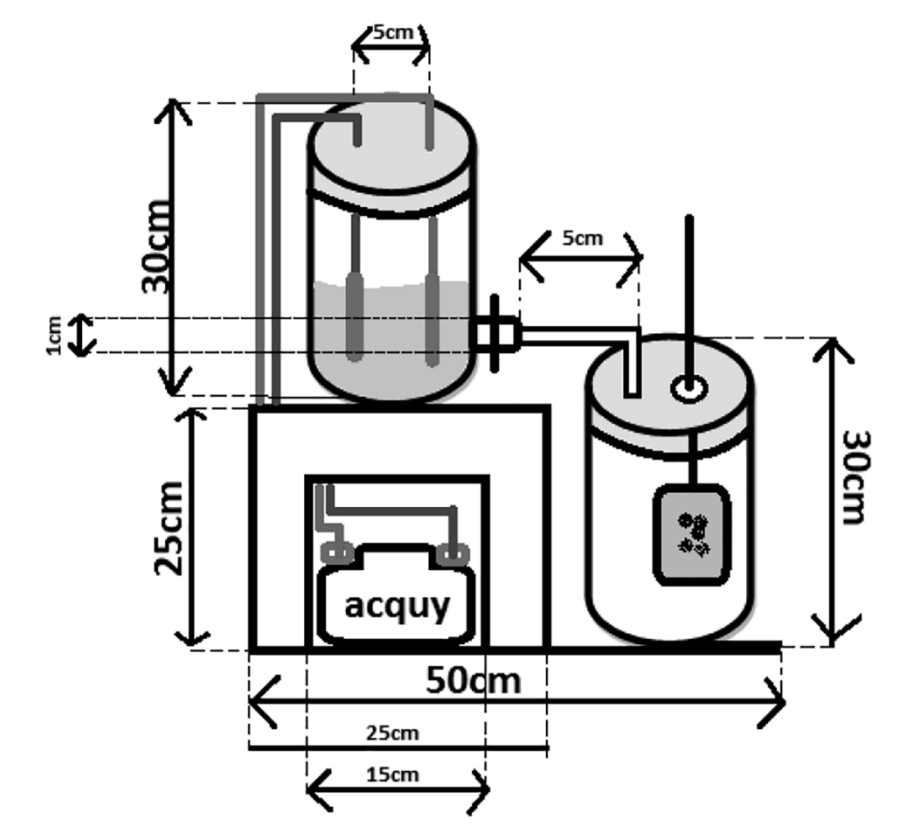
+ Do Cl_2 là khí độc nên đây nắp thùng để đảm bảo an toàn, hạn chế Cl_2 thoát ra ngoài gây độc hại.

- Ví dụ sản phẩm thiết kế: thay ác quy bằng pin 9v, dung dịch NaCl được pha bằng tỉ lệ khuấy đều 2 thìa muối ăn trong 150ml nước, lọc lấy tạp chất.

b. Sản phẩm chế tạo

- Thiết bị điều chế dung dịch javen của mỗi nhóm đã được hoàn thiện và dung dịch đã được điều chế.

- Bản ghi chép quá trình điều chế và những điều chỉnh so với quy trình ban đầu.



4. Quá trình tổng hợp và phân giải ở vi sinh vật: SỮA CHUA TỰ LÀM

Môn học: Sinh học Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

a. Năng lực

- Phát hiện được tác dụng của vi sinh vật đối với việc phân giải các chất hữu cơ.
- Thiết lập và giải thích được quy trình chế biến sữa chua bằng vận dụng kiến thức về sự phân giải các chất của vi sinh vật và kiến thức hóa học.
- Thực hiện được quy trình để làm được sản phẩm lên men từ vi sinh vật (hai loại sữa chua) và đánh giá các sản phẩm đã thực hiện.

b. Phẩm chất

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

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu về sữa chua: Tên một số loại, đặc điểm, nguyên nhân của vị chua trong sữa chua, nguyên liệu làm sữa chua, lí giải hiện tượng cùng nguyên liệu nhưng sản phẩm sữa chua có thể khác nhau; trạng thái sệt, lỏng hay mức độ chua có liên quan gì đến vi sinh vật.

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa hay Internet và trả lời.

- Giáo viên giải đáp: Có các loại sữa chua thường (Vinamilk, Ba Vì...) và sữa chua uống (Yakult, Probi...). Sữa chua đều có đặc điểm:

+ *Có vị chua; vị chua này là do hoạt động của vi khuẩn Lactic.*

+ *Sữa chua được làm từ nguyên liệu chủ yếu là sữa và giống vi khuẩn, do các yếu tố tác động trong quá trình ủ sữa chua/lên men tác động đến sự sinh trưởng*

phát triển, sinh sản và trao đổi chất của vi sinh vật dẫn đến chất lượng sữa chua khác nhau.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện quy trình làm sữa chua với các nguyên vật liệu sau:

- + 1 hộp sữa chua (làm cái).
- + 1 hộp sữa đặc có đường.
- + Thìa, cốc đong, cốc đựng, 1 cái nồi, 1 ấm đun nước.
- + 04 hũ thủy tinh/lọ nhựa nhỏ để đựng sữa chua.
- + 1 hộp xốp, nhãn mác dán sữa chua.
- + 4 - 5 thìa ăn sữa chua loại nhỏ.
- + Mỗi nhóm học sinh chuẩn bị: khẩu trang, găng tay (ni-lông).

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế quy trình và thực hiện làm sản phẩm sữa chua với tiêu chí:

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

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

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

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu quy trình chế tạo, lên men sữa chua trong sách giáo khoa Sinh học 10 (bài 24); đọc sách giáo khoa (bài 23, tr. 92 - 93; bài 25, tr. 99 - 101) lấy kiến thức để trả lời câu hỏi giải thích quy trình làm sữa chua; ghi vào vở quy trình và giải thích cơ sở khoa học của các bước thực hiện.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích quy trình về tỉ lệ lượng chất sử dụng.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như:

- + *Trong quy trình làm sữa chua, vi sinh vật lên men sữa chua lấy từ đâu?*
- + *So sánh sản phẩm sữa trước và sau quá trình lên men sữa chua. Tại sao sữa đặc ngọt lại có thể trở thành sữa chua?*
- + *Vì sao sữa đang từ trạng thái lỏng trở thành trạng thái sệt và có vị sữa chua?*
- + *Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình làm sữa chua?*
- + *Những yếu tố nào ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của vi sinh vật?*
- + *Tại sao khi ủ làm sữa chua thì không nên mở nắp ra xem?*
- + *Nhiệt độ ảnh hưởng như thế nào đến sự sinh trưởng phát triển của vi sinh vật lên men lactic?*
- + *Vì sao sữa chua ban đầu chua chua, sau đó chua vừa và càng để lâu càng chua?*
- + *Làm thế nào để giữ sữa chua không bị hỏng?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

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

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế biến sữa chua theo đúng quy trình; thử nghiệm chất lượng sữa chua; ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; giải thích lý do; dán tên nhóm trên sản phẩm.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên các nhóm trưng bày sản phẩm để trên một chiếc bàn. Giáo viên yêu cầu học sinh ghi vào vở đánh giá sản phẩm căn cứ vào bảng tham chiếu các tiêu chí đánh giá:

Quan sát	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4	Nhóm...
Trạng thái (lỏng, sệt...)					
Màu sắc					
Mùi vị					
Kết luận (đạt/không đạt)					

- Bảng tham chiếu tiêu chí đánh giá sản phẩm sữa chua:

Ghi chú: T - Tốt; Đ - Đạt; CD - Chưa đạt

Sữa chua thường			Sữa chua uống		
Tiêu chí	Biểu hiện	Đánh giá	Tiêu chí	Biểu hiện	Đánh giá
Trạng thái	Sệt, mịn	T	Trạng thái	Lỏng	T
	Hơi lỏng	Đ		Hơi sệt	Đ
	Lỏng	CD		Đặc quánh	CD
Màu	Trắng ngà	T	Màu	Trắng ngà	T
	Trong	Đ		Trong	Đ
	Khác	CD		Khác	CD
Vị	Chua đặc trưng	T	Vị	Chua đặc trưng	T
	Hơi ngọt	Đ		Hơi ngọt	Đ
	Khác	CD		Khác	CD

- Học sinh ghi vào vở kết quả đánh giá và kết luận về chất lượng sữa chua của các nhóm.

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

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

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

- Giáo viên lưu ý học sinh một số vấn đề thường gặp khi làm sữa chua và phương án xử lý:

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

- Men để làm sữa chua chưa hết lạnh và không được trộn vào sữa đúng cách.
- Ủ sữa quá lâu ở nhiệt độ không ổn định (thấp hơn nhiều so với mức cần thiết).
- Sữa bị nhiễm khuẩn trong quá trình lên men: Kể cả dụng cụ được khử trùng đi chăng nữa nhưng nếu ủ sữa trong môi trường không sạch thì sau khi ủ khoảng 6 đến 10 tiếng, sữa vẫn có thể bị nhiễm khuẩn từ môi trường ủ và có hiện tượng nhót.
- Do hàm lượng protein trong sữa và do loại men: Nên dùng sữa có lượng protein cao hơn một chút (hoặc có thể thêm sữa bột) để hạn chế hiện tượng nhót.

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

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

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

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

+ *Một số lưu ý khi làm sữa chua:*

- Không nên bỏ qua công đoạn khử trùng lọ để đựng sữa chua. Thực hiện bằng cách đun sôi nước, thả các lọ dùng đựng sữa chua đã rửa sạch vào luộc để tiệt trùng (chỉ áp dụng với các lọ làm bằng thủy tinh/chịu nhiệt). Muốn nhanh hơn, có thể dùng nước sôi tráng các lọ đựng sữa chua đã rửa sạch để diệt khuẩn.
- Có thể thêm mùi vani hay hoa quả vào sữa chua nếu thích. Cho vào cùng thời điểm với sữa chua cái.

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sữa chua của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Bản ghi quy trình chế biến sữa chua gồm các bước.

- + *Bước 1. Đổ 1 lon sữa đặc vào nồi.*
- + *Bước 2. Dùng vỏ lon để đong 3 - 4 cốc nước ($\frac{1}{2}$ là nước sôi để nguội, $\frac{1}{2}$ là nước sôi) đổ vào nồi; khuấy đều.*
- + *Bước 3. Hòa đều 1 hộp sữa chua làm cái với sữa đã pha trong nồi.*
- + *Bước 4. Rót dung dịch sữa đã chuẩn bị ở trên vào các hũ thủy tinh/lọ nhựa nhỏ (không đổ đầy quá; đậy kín miệng hũ/lọ để ủ sữa).*
- + *Bước 5. Ủ sữa.*

- *Xếp các hũ sữa vào nồi đựng nước nóng khoảng 40 - 50°C (hoặc để các hũ sữa vào hộp xốp). Khi ủ sữa nước để ủ phải luôn ấm và ngang với mặt sữa trong hũ, đậy kín nắp nồi và ủ khoảng 4 - 6 giờ để sữa đặc lại. Giữ sữa chua trong tủ lạnh để dùng dần (nếu có).*

- *Giải thích:*

+ *Trong quy trình làm sữa chua, vi sinh vật lên men sữa chua được lấy từ hộp sữa chua đã lên men được dùng làm cái (nguồn), có chứa sẵn nhiều vi khuẩn lactic.*

+ *Vi khuẩn lactic có khả năng phân giải polisaccharide (đường sữa) thành acid lactic có vị chua, do đó biến sữa đặc có đường thành sữa chua; Do protein sữa ở điều kiện độ pH thấp sẽ bị kết tủa nên chuyển hóa trạng thái của sữa từ dạng lỏng thành sệt.*

+ *Quá trình lên men lactic của vi khuẩn lactic diễn ra trong điều kiện kỵ khí, do đó không được mở nắp hũ sữa trong quá trình ủ/lên men để tránh oxi không khí xâm nhập, gây ức chế vi khuẩn hoạt động dẫn tới trạng thái không lên men được.*

+ *Nhiệt độ ấm áp giúp các vi sinh vật lên men lactic phát triển nhanh hơn ở nhiệt độ lạnh nên cần ủ ấm trong quá trình lên men.*

+ *Quá trình sinh trưởng của vi sinh vật dẫn đến tình trạng ban đầu mật độ thấp, sau đó tăng nhanh; cuối cùng thì vi sinh vật phân giải hoàn toàn lượng đường sữa theo 4 pha.*

+ *Sữa chua sau khi được lên men thành công, được giữ trong tủ lạnh, nhiệt độ thấp hạn chế sự sinh trưởng của vi sinh vật sẽ tránh sữa chua bị hỏng.*

b. Sản phẩm chế tạo

- Lọ/hũ sữa chua của mỗi nhóm đã được hoàn thiện:



- Bản ghi chép quá trình chế biến sữa chua và những điều chỉnh so với quy trình chế biến ban đầu.

5. Phòng, trừ sâu, bệnh hại cây trồng: PHA CHẾ DUNG DỊCH BOÓC-ĐÔ PHÒNG TRỪ NẤM HẠI

Môn học: Công nghệ

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 120 phút

1. Mục tiêu

a. Năng lực

- Phát hiện được tác dụng của dung dịch Boóc-đô đối với dịch hại cây trồng, tác động của dung dịch đối với con người và sinh vật.
- Thiết lập và giải thích được quy trình pha chế dung dịch.
- Thực hiện được quy trình để pha chế được dung dịch đáp ứng tiêu chí.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ, đảm bảo an toàn trong quá trình thực hiện quy trình cân đo, pha chế; trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện quy trình, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình pha chế và thử nghiệm dung dịch.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu nguyên nhân vì sao thường dùng vôi sống để khử chua, diệt khuẩn cho đất trồng trước khi canh tác; tác dụng của dung dịch muối đồng sunfat để khử khuẩn, làm sạch nước (nước bể bơi).
- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa hay Internet và trả lời bằng cách phân tích thông tin thu nhận được về tính chất của từng loại nguyên liệu dự định sử dụng là vôi và muối đồng sunfat.
- Giáo viên giải đáp: *Đất bị phèn mặn và $pH < 4$ hoặc cây trồng bị các vấn đề bệnh ở rễ cây nên xử lý bằng vôi bột ($CaCO_3$), vôi nung (CaO) và vôi tôi ($Ca(OH)_2$). Đất có $pH > 5 - 6$ sử dụng vôi Dolomite ($CaMg(CO_3)_2$). Vôi tiêu diệt sinh vật có lợi và có hại, làm mất chất dinh dưỡng trong đất nên cần thực hiện*

trước khi canh tác. Dung dịch muối đồng sunphat được sử dụng như là thuốc kháng nấm. Từ tác dụng kháng khuẩn, diệt nấm của vôi và dung dịch muối đồng sunphat cần pha chế 2 chất này để tạo dung dịch Boóc-đô 1%.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện quy trình pha chế dung dịch Boóc-đô với các nguyên vật liệu sau:

- + Đồng sunfat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 10g
- + Vôi tôi hoặc vôi bột: 10g
- + Cốc chia độ dung tích 1000ml: 01 cái
- + Giấy quỳ: 01 tờ
- + Thùng nhựa: 01 cái
- + Thanh sắt (chiếc đinh) được mài sạch: 01 chiếc
- + Que tre hoặc que gỗ: 01 chiếc
- + Bảng dính hai mặt để viết tên nhóm.
- + Cân kỹ thuật: 01 cái (dùng chung cả lớp).
- + Mỗi nhóm học sinh chuẩn bị: khẩu trang, găng tay (ni-lông hoặc y tế).

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế quy trình, pha chế dung dịch Boóc-đô loại trừ nấm gây hại với tiêu chí của sản phẩm là:

- (1) *Dung dịch có nồng độ 1%.*
- (2) *Mô tả được công dụng của dung dịch với một số loại nấm bệnh, vi khuẩn.*
- (3) *Mô tả được tính độc của dung dịch với con người và các sinh vật khác.*

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu quy trình pha chế dung dịch Boóc-đô trong sách giáo khoa Công nghệ 10 (bài 18), ghi vào vở quy trình và giải thích cơ sở khoa học của các bước thực hiện.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích quy trình về tỉ lệ lượng chất sử dụng (vôi, muối đồng sunfat, nước), cách thức kiểm tra chất lượng dung dịch dựa trên đặc điểm hóa học và phản ứng hóa học.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: Vì sao phải đổ từ từ dung dịch đồng sunfat vào dung dịch vôi, có thể đổ ngược lại được không? Kiểm tra chất lượng sản phẩm dung dịch như thế nào? Kết quả kiểm tra dung dịch bằng đinh sắt hay giấy quỳ nói lên điều gì?

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

- Giáo viên duyệt quy trình pha chế đã được nhóm lựa chọn; yêu cầu các nhóm thực hiện theo đúng quy trình pha chế đã được duyệt; dán tên của nhóm lên lọ đựng sản phẩm của nhóm.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện pha chế dung dịch theo đúng quy trình; thử nghiệm tính chất của dung dịch với đinh sắt và giấy quỳ; ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; giải thích lý do; dán tên nhóm trên sản phẩm.

- Giáo viên theo dõi, nhắc nhở để các nhóm thực hiện pha chế an toàn.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên các nhóm trưng bày sản phẩm để trên một chiếc bàn; Giáo viên yêu cầu học sinh ghi vào vở đánh giá kết quả quan sát màu sắc và thử nghiệm với giấy quỳ.

Quan sát	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4
Màu sắc				
Thử nghiệm				
Kết luận (đạt/không đạt)				

- Học sinh ghi vào vở kết quả quan sát về màu sắc, kết quả thử nghiệm bằng giấy quỳ và kết luận về chất lượng dung dịch pha chế của các nhóm.

- Giáo viên gọi 2 nhóm đại diện (1 nhóm có kết quả chưa tốt và 1 nhóm đạt kết quả tốt) trình bày kết quả pha chế cùng lời giải thích, đồng thời yêu cầu học sinh nhóm khác nhận xét góp ý.

- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình pha chế dung dịch so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

- Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, giải thích rõ màu sắc của dung dịch liên quan tới lượng dư của sunfat đồng.

- Giáo viên lưu ý học sinh tác dụng của dung dịch Boóc-đô:

+ *Dùng để phòng trừ nhiều loại bệnh hại trên nhiều loại cây trồng khác nhau chủ yếu do nấm hay vi khuẩn gây ra như bệnh thán thư, bệnh gỉ sắt hại lá cà phê hay bệnh chết nhanh chết chậm, tiêu điên trên cây hồ tiêu và các bệnh lở loét, thối thân... trên các cây ăn quả cũng như cây công nghiệp khác...*

+ *Trương đối ít độc với người và gia súc, gia cầm nhưng rất độc với cá (nên không phun xuống ruộng có nuôi cá kết hợp, không rửa bình xịt hay đổ thuốc dưới ao hồ).*

+ *Dung dịch Boóc-đô 2%, 3%, 5%... số lượng vôi tươi và đồng sunfat càng tăng theo tỉ lệ thì nồng độ độc càng cao, càng nguy hiểm. Vì càng đậm đặc sẽ khiến cho lá không hô hấp được do các khí khổng bị thuốc bịt lại, có thể gây rụng lá hàng loạt. Nên cần cân nhắc khi pha chế và sử dụng ở những nồng độ cao để phun.*

+ *Trường hợp pha đậm đặc với tỷ lệ 5% thì chỉ được dùng để bôi trực tiếp lên vết bệnh. Qua áp dụng thực tế dung dịch Boóc-đô 5% được khuyến cáo dùng để bôi trực tiếp lên vết bệnh, như nấm hồng trên cây cao su hay cà phê, bệnh thối thân trên cây sầu riêng... tuyệt đối không cho vào bình để phun.*

- Học sinh ghi chép vào vở.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Bản ghi quy trình pha chế gồm các bước:
 - + Bước 1. Cân 10g đồng sunfat, 15g vôi tôi.
 - + Bước 2. Hoà 15g vôi tôi với 200ml nước, chất bỏ sạn sau đó đổ vào chậu.
 - + Bước 3. Hoà 10g đồng sunfat trong 800ml nước.
 - + Bước 4. Đổ từ từ dung dịch đồng sunfat vào dung dịch vôi (bắt buộc phải theo trình tự này), vừa đổ vừa khuấy đều.
 - + Bước 5. Kiểm tra chất lượng sản phẩm.
- Dùng giấy quỳ để thử pH và dùng thanh sắt để kiểm tra lượng đồng, quan sát màu sắc dung dịch; Sản phẩm thu được phải có màu xanh nước biển và có phản ứng (pH) kiềm.

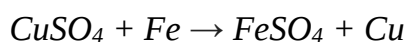
Giải thích bước 4:

+ Nếu đổ ngược lại theo trình tự: Nước vôi vào dung dịch đồng thì sẽ kết tủa; phản ứng (pH kiềm: $\text{PH} > 7$).

+ Phương trình hóa học của phản ứng pha chế dung dịch Booc-đô:



+ Dung dịch Boóc-đô gồm những hạt rất nhỏ muối bazơ sunfat đồng không tan và canxi sunfat không thể thấm vào mô thực vật do đó không có hại cho cây, ngược lại chúng là chất độc đối với nấm. Khi pha dung dịch Boóc-đô nếu lấy vôi ít hơn lượng cần thiết thì phần CuSO_4 không tham gia phản ứng sẽ thấm vào mô thực vật gây tác hại lớn cho cây trồng. Trong trường hợp này dùng đinh sắt để kiểm tra xem CuSO_4 có dư hay không bằng cách nhúng đinh sắt đã được đánh sạch vào dung dịch Boóc-đô, nếu đinh sắt có màu đỏ chứng tỏ CuSO_4 còn dư:



+ Kiểm tra nồng độ dung dịch Boóc-đô: Áp dụng công thức tính nồng độ trong Hóa 9. Dung dịch có màu xanh da trời. Do cách thức thực hiện của bước 4, phân tử khối $\mu(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74\text{g/mol}$, $m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 15\text{g/mol}$, số

$\text{mol}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 15/74 \approx 0,2\text{mol}$ tương ứng với số mol của kết tủa (hạt) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,2\text{mol} \times 98\text{g/mol} = 19,6\text{g}$; do vậy khối lượng của chất tan là $m(\text{CuSO}_4) + m(\text{Ca}(\text{OH})_2) - m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 10\text{g} + 15\text{g} - 19,6\text{g} = 5,4\text{g}$;
 $m_{\text{dm}} = m(1000\text{ml H}_2\text{O}) \approx 1000\text{g}$

$\rightarrow$ Nồng độ dung dịch $n = m_{\text{ct}} \times 100\% / (m_{\text{ct}} + m_{\text{dm}}) = 5,4\text{g} \times 100\% / (5,4\text{g} + 1000\text{g}) \approx 0,5\%$

b. Sản phẩm chế tạo

- Dung dịch được pha chế của mỗi nhóm đã được hoàn thiện:



- Bản ghi chép quá trình thử nghiệm và những điều chỉnh so với quy trình pha chế ban đầu.

6. Thực hành sử dụng phần mềm trình chiếu và bảng tính: GIẢI PHÁP BẢO VỆ SỨC KHỎE CHỐNG Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ

Môn học: Tin học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

a. Năng lực

- Tạo được bài thuyết trình với sử dụng phần mềm trình chiếu có nội dung thiết thực, thu hút, logic và hợp lý, video, hình ảnh, họa tiết, hiệu ứng tương tác hấp dẫn.

- Tạo được bảng tính có cấu trúc hợp lý, thẩm mỹ và minh họa bằng biểu đồ.

b. Phẩm chất

- Chăm thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện tạo bài trình bày; trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong tạo ra sản phẩm.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên cung cấp một mẫu bài trình bày Powerpoint và yêu cầu học sinh thảo luận về nội dung, hình thức và các kỹ năng để tạo lập một bài trình bày tương tự.

- Học sinh thảo luận về yêu cầu giáo viên đặt ra.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tạo lập được bài trình bày mô tả về mức độ ô nhiễm không khí và một số phương án bảo vệ sức khỏe.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ: Tạo lập được bài trình bày mô tả về mức độ ô nhiễm không khí và một số phương án bảo vệ sức khỏe. Tiêu chí của sản phẩm là:

(1) Độ dài không quá 7 slide, bao gồm: Số liệu cụ thể, hình ảnh, biểu đồ trực quan, lý giải về tình trạng ô nhiễm không khí và khuyến nghị bảo vệ sức khỏe, nguồn tài liệu tham khảo, với màu sắc, bố cục, kiểu chữ hài hòa, cân đối, sử dụng hiệu ứng hợp lý.

(2) Biểu đồ được vẽ bởi khai thác được số liệu, so sánh chỉ số ô nhiễm AQI của khu dân cư trong 5 ngày liên tục tại 3 thời điểm (sáng - trưa - chiều). Dữ liệu được lấy từ một số phần mềm đo chỉ số ô nhiễm không khí trên mạng.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ cách thức thiết kế bài trình bày. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Bố cục bài trình bày như vậy đã hợp lý chưa? Xác định các tư liệu và xử lý tư liệu như thế nào để phù hợp với bố cục và thời gian trình bày? Những thông tin/tư liệu tìm thấy đã phản ánh được yêu cầu chưa? Bố trí, định dạng, xử lý thế nào để thông tin tạo ấn tượng, hài hòa, dễ nhìn đối với người tham dự...*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện thiết kế bản trình bày trên máy tính theo thiết kế phác thảo đã được nhóm lựa chọn; chạy thử bản trình chiếu trên máy; ghi chép kết quả chạy thử và điều chỉnh nếu có.

- Giáo viên theo dõi, nhắc nhở để các nhóm hoàn thành được sản phẩm, gợi ý nhóm có thể tham khảo thêm thủ thuật xử lý bài trình bày trên Internet.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên yêu cầu các nhóm thực hiện sản phẩm trình chiếu trong vòng 3 - 5 phút; các nhóm đánh giá và bình bầu sản phẩm ấn tượng nhất.

- Đại diện các nhóm báo cáo; học sinh các nhóm khác nghe, đặt câu hỏi, đánh giá sản phẩm của các nhóm theo tiêu chí.

- Giáo viên tổ chức thảo luận các vấn đề các nhóm gặp phải trong quá trình thực hiện.

- Các nhóm chia sẻ về kết quả, đề xuất các phương án điều chỉnh, các kiến thức và kinh nghiệm rút ra trong quá trình thực hiện nhiệm vụ thiết kế và tạo bài trình chiếu.

- Giáo viên đặt câu hỏi gợi ý phát triển sản phẩm. Ví dụ: *Có thể cập nhật dữ liệu về ô nhiễm không khí trong bài trình chiếu theo thời gian thực được không? Phương thức thực hiện?*

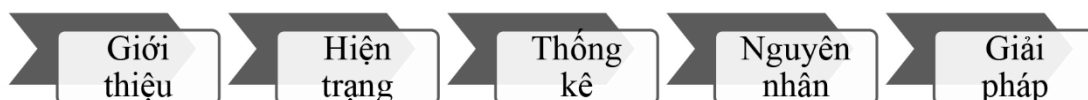
- Giáo viên tổng kết kiến thức về: thiết kế và bài trình chiếu, tính hợp lý và logic của nội dung và hình thức trình bày. Ví dụ: *Phương án bảo vệ sức khỏe căn cứ vào việc ngăn chặn thụ động (trực tiếp không khí ô nhiễm tác động lên cơ thể: đeo kính, khẩu trang, hạn chế lưu thông vào thời điểm chỉ số ô nhiễm cao), và ngăn chặn chủ động (giảm thiểu nguồn gây ô nhiễm; tăng cường chất lượng không khí bằng cách trồng cây xanh...)*. Giáo viên đánh giá, kết luận và tổng kết trao giải cho nhóm có bài trình bày được đánh giá tốt nhất.

- Học sinh ghi chép vào vở.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Bản phác thảo bố cục bài trình bày trên giấy, bao gồm các đối tượng cần trình bày. Ví dụ:



- + Slide 1: Tiêu đề bài trình bày/tên nhóm/thành viên nhóm;
- + Slide 2: Tìm hiểu về ô nhiễm không khí/Khái niệm ô nhiễm không khí/Chỉ số AQI;
- + Slide 3: Một số tư liệu/tác hại của ô nhiễm không khí tới sức khỏe;
- + Slide 4: Chỉ số ô nhiễm trong 5 ngày (trình bày dưới dạng bảng và biểu đồ);

- + Slide 5: Một số tác nhân gây ô nhiễm không khí;
- + Slide 6: Một số biện pháp chống ô nhiễm không khí;
- + Slide 7: Nguồn tài liệu tham khảo;
- Nguồn tư liệu cần sử dụng cho bài trình bày:
 - + Slide 2: Khái niệm ô nhiễm không khí, chỉ số AQI - tìm kiếm bằng cụm từ trên Internet;
 - + Slide 2, 3, 4, 5: Hình ảnh và video trạng thái ô nhiễm không khí, tác hại của ô nhiễm không khí, tác nhân gây ô nhiễm không khí - tìm kiếm trên Internet; xử lý hình ảnh, clip: Dùng phần mềm hoặc trực tiếp công cụ Crop, Trim trong Powerpoint;
 - + Slide 5: Chỉ số ô nhiễm - truy cập 1 số trang thống kê (ví dụ: www.airvisual.com/vietnam), copy (Ctrl + C) và paste (Ctrl + V) trong Excel hoặc đối tượng vẽ biểu đồ trong Powerpoint;
 - + Slide 6: Một số biện pháp - tìm kiếm bằng cụm từ hoặc khai thác từ kết quả trong các tìm kiếm trước;
 - + Slide 7: Liệt kê một số nguồn khai thác tư liệu phục vụ cho bài trình bày.

b. Sản phẩm chế tạo

- Bài trình bày của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.
- Bản ghi chép quá trình thử nghiệm, những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

PHỤ LỤC

MỘT SỐ KẾ HOẠCH HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM LỚP 10

1. Đường parabol: ĐÈN SOI ÉCH

Môn học: Toán

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 150 phút

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với đường parabol.
- Vận dụng được kiến thức về Toán (thiết lập phương trình parabol, xác định tiêu điểm F sao cho dây cung bị chắn bởi parabol và 1 đường thẳng vuông góc với trục) và Vật lí (phản xạ ánh sáng) để thiết kế và chế tạo được đèn soi ếch;
- Giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị dựa trên kiến thức về tiêu điểm của parabol trong phản xạ parabol về mặt vật lí.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo đèn soi ếch; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của đèn soi ếch.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu nguyên lý hoạt động của đèn soi ếch, bằng cách tìm hiểu ứng dụng của Paraboloid, tính chất ánh sáng truyền nếu nguồn sáng đặt ở tiêu điểm của Paraboloid (gợi ý học sinh liên tưởng trường hợp bật đèn pha, đèn cốt của xe trong trường hợp nào (đi đường dài, đi trong phố) tương ứng với việc nguồn sáng đặt tại đâu, ánh sáng chiếu như thế nào).

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa, phiếu học tập do giáo viên cung cấp hay Internet.

- Giáo viên giải đáp: Paraboloid là hình tròn xoay thu được khi cho 1 parabol xoay quanh trục của nó. Trong thực tế, người ta thường dùng thuật ngữ *chảo parabol*, *đĩa parabol*... (vì vậy giáo viên giúp học sinh phân biệt 2 khái niệm: Parabol trong mặt phẳng và Paraboloid trong không gian); Giáo viên chiếu video thí nghiệm trường hợp đặt nguồn sáng tại tiêu điểm Paraboloid và kết luận về tính chất của các tia phản xạ.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo đèn soi ếch với các nguyên liệu gợi ý.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo đèn soi ếch với tiêu chí của sản phẩm:

(1) Đèn được chế tạo từ bóng đèn led, pin và các vật liệu dễ kiếm.

(2) Phạm vi chiếu sáng trên mặt đất có bán kính không quá 30cm khi đèn cách mặt đất khoảng 70cm đến 80cm.

(3) Đèn đeo được trên đầu (quanh trán).

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu phương trình của Paraboloid; Ghi vào vở quy trình thiết kế chế tạo đèn soi ếch và giải thích nguyên lý hoạt động của đèn.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Hình dạng đèn soi ếch? Phương trình Parabol được chọn để làm chụp đèn? Vị trí gắn đèn? Lí do? Cách làm chụp đèn “Parabol”? Cách làm dây đeo quanh đầu? Kích thước? Vật liệu (loại bóng, nguồn, công tắc, loại dây, khoá...)?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo đèn soi ếch theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của đèn; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm đèn soi ếch. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- Trình bày sản phẩm trước lớp.
- Gọi tên các bộ phận của đèn soi ếch.
- Biểu diễn cách sử dụng đèn soi ếch.
- Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra từ buổi đầu tiên.
- Nêu khó khăn hoặc thất bại (nếu có).
- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *Đèn soi ếch* đẹp nhất, dễ sử dụng, bền... và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Các đường conic có nhiều ứng dụng trong thực tế và khi kết hợp với Vật lý, nó phát huy được ưu thế của Toán học.*

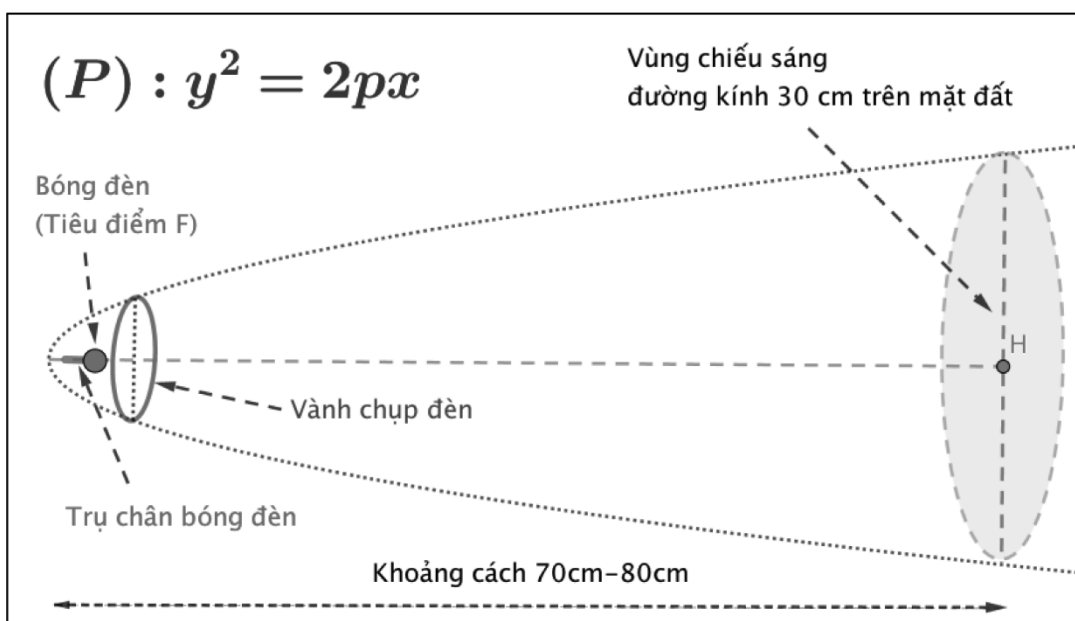
- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Vật liệu dự kiến: bóng đèn nhỏ, hộp nguồn pin (có công tắc), dây điện, giấy bạc phản xạ ánh sáng, dây kẽm, kéo, băng keo, dây đeo (bản dẹt) ...

- Bản vẽ dự kiến (chưa có sơ đồ mạch điện và bản vẽ dây đeo quanh đầu):



b. Sản phẩm chế tạo

- Đèn soi ếch của mỗi nhóm đã được hoàn thiện. Ví dụ sản phẩm:



- Bản ghi chép quá trình chế tạo đèn soi ếch và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

2. Giải tam giác: **DỤNG CỤ ĐO KHOẢNG CÁCH KHI CÓ VẬT CẢN**

Môn học: Toán

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 90 phút

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được cách giải tam giác và vận dụng được vào việc giải một số bài toán có nội dung thực tiễn.

- Vận dụng được kiến thức về Toán (cách giải tam giác) để thiết kế và chế tạo được dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản; giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị dựa trên kiến thức về các hệ thức lượng trong tam giác (định lý sin, cosin...) và trường hợp đặc biệt của tam giác vuông.

b. Phẩm chất

- Cần thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản.

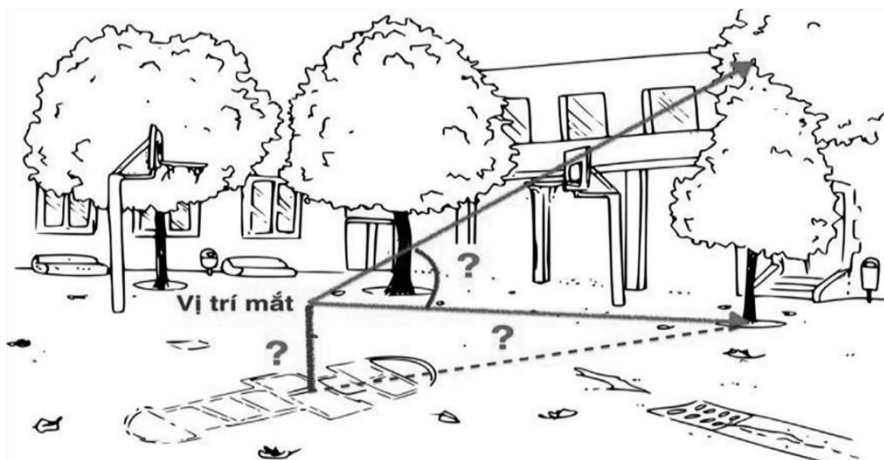
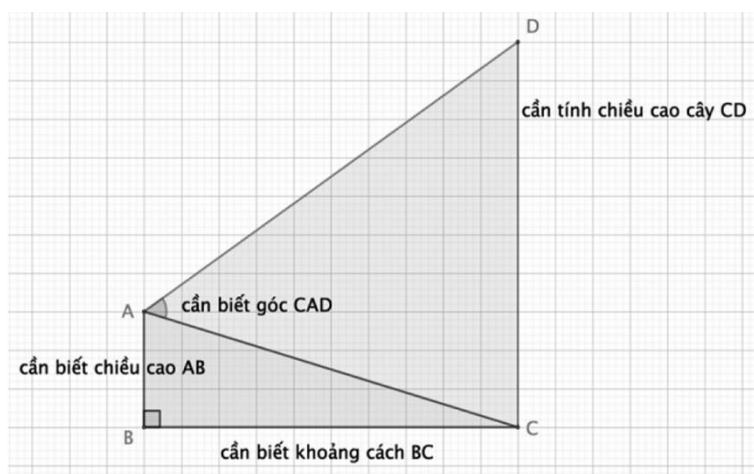
2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên cho học sinh xem hình và đặt câu hỏi: *Muốn tính chiều cao cái cây, phải biết những thông tin nào? Làm thế nào để có thông tin đó? (Gợi ý học sinh lựa chọn mô hình tam giác, nếu học sinh không tìm được cách giải quyết.)*



- Học sinh chọn mô hình tam giác bằng cách xác định các điểm, xác định các cạnh, góc cần biết số đo.



- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo dụng cụ đo khoảng cách với các nguyên liệu gợi ý.

- Giáo viên đặt câu hỏi gợi ý: *Làm thế nào để cải tiến thước đo độ thành dụng cụ đo góc tiện sử dụng hơn? (Góc $\widehat{DAC}$?) Làm thế nào để có dụng cụ đo chiều dài giữa 2 vị trí có thể tiếp xúc trực tiếp mà không có thước đủ dài để đặt giữa hai vị trí này? (Khoảng cách BC)*

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa, phiếu học tập do giáo viên cung cấp hay Internet.

- Giáo viên giải đáp: Để đo khoảng cách giữa 2 vị trí cần thước đo độ, thước thẳng; Cần dựa vào hệ thức lượng trong tam giác để giải quyết vấn đề.

- Tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản với tiêu chí của sản phẩm là:

(1) Đo được góc nhìn tạo bởi 1 đường thẳng nối 2 điểm cách xa nhau trong không gian và phương song song với mặt đất.

(2) Đo được khoảng cách giữa hai điểm cách xa nhau trong không gian nhưng không bị chắn.

(3) Gọn, dễ sử dụng, dễ bảo quản, làm từ vật liệu đơn giản, tiết kiệm.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh ôn lại các hệ thức lượng trong tam giác; Đặt câu hỏi về các yếu tố trong tam giác liên quan tới những đại lượng nào; Tổ chức cho học sinh đo góc nhìn như trường hợp đặt ra với cây trong sân trường nhưng từ các vị trí được chỉ định trong phạm vi lớp học, chẳng hạn 1 điểm ở mép trên của bảng, 1 điểm ở sàn lớp và nhìn từ vị trí quan sát của học sinh để xác định số đo góc. Điều này giúp khơi gợi thực hành và tìm giải pháp cải tiến thước đo độ, thước thẳng trong bộ dụng cụ học tập thông thường của học sinh.

- Học sinh xác định được các yếu tố cần đo: đo độ dài, đo góc.

- Giáo viên yêu cầu học sinh ghi vào vở quy trình thiết kế, chế tạo dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản và giải thích nguyên lý hoạt động của dụng cụ.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Đã chọn lựa hình dạng, kích thước... nào cho dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản? Vì sao lựa chọn này thoả mãn các yêu cầu đã được đặt ra? Dựa vào bộ phận nào trên dụng cụ để đọc được số đo góc cần đo? Căn cứ nào để chỉ ra đây đúng là số đo của góc cần biết? Cách sử dụng dụng cụ ra sao?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên. Ví dụ quy trình thiết kế chế tạo dụng cụ:

Bước 1: Tìm kiếm, chuẩn bị các nguyên vật liệu, dụng cụ dự kiến.

+ Phần thước đo góc (ví dụ thước đo độ nhỏ hơn 180°)

- *Bộ phận đo góc:* tấm bìa (nhựa trong cứng...) cỡ 20 x 30cm
- *Bộ phận “ống nhòm”:* ống thẳng cứng (ống nước, ống dây điện, ống hút...)
- *Phần kẻ vạch số đo góc:* in sẵn trên giấy.
- *Phương đứng để lấy số đo góc:* dây treo và 1 vật nặng.

+ Phần đo khoảng cách không bị cản trở (ví dụ thước gấp dài 50m):

- Các đoạn 50cm (như thước thẳng dẹt hình chữ nhật).
- Ốc tán có đai ốc để làm khớp xoay (hoặc vật dụng tương đương).

+ Vật liệu phụ: Keo dán, băng keo trong, kéo...

Bước 2: Thực hiện mô hình theo bản thiết kế.

+ Phần thước đo góc:

- Thiết kế và in vạch chia cho thước đo hình quạt với đường kính đã chọn.
- Cắt 1 hình quạt tương ứng với bản in và dán băng đo góc lên (khâu này tương ứng với chế tạo 1 thước đo độ loại lớn).

- Gắn thanh “ống nhòm” vào mép ngang của thước đo độ.
- Treo vật nặng vào 1 đầu dây, đầu dây kia gắn vào tâm thước đo độ.

+ Phần đo khoảng cách không bị cản trở:

- Bắt ốc nối liên tiếp hai đầu thước 50cm.
- Ghi mốc thứ tự lên mỗi thanh thước 50cm.

Bước 3: Đối chiếu với các tiêu chí đánh giá trong phiếu đánh giá sản phẩm.

+ Kiểm tra bằng cách đo 1 góc đã biết số đo (phải tự chọn được góc này).

+ Kiểm tra xem thước có gọn không? Khi sử dụng có thuận tiện không?

+ Kiểm tra các chi tiết như bộ phận ống nhòm có thẳng không? Đường kính có đủ nhỏ để xác định 3 điểm thẳng hàng trong không gian không? Dây treo vật nặng làm phương đứng có luôn thẳng khi xoay thước đo góc không?

Bước 4: Điều chỉnh lại vật liệu và thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh).

+ Điều chỉnh các chi tiết nếu như kiểm tra có vấn đề chưa ổn.

Bước 5: Ghi chú các hoạt động đã thực hiện để chế tạo sản phẩm.

+ Học sinh ghi lại nhật ký thực hiện sản phẩm và nhất là các lần thất bại và cải tiến của nhóm.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo dụng cụ đo khoảng cách theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của dụng cụ; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

Bộ dụng cụ bao gồm hai sản phẩm là thước đo góc (giác kế) và thước dây (đo khoảng cách) kèm 1 dụng cụ hỗ trợ kiểm tra tính thẳng hàng của các đoạn đo liên tiếp ngoài trời.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

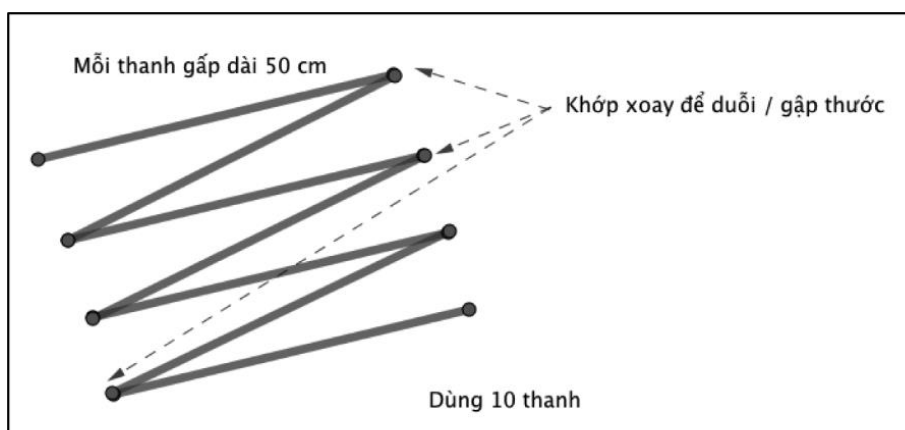
Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản. Mỗi nhóm có 3 phút để:

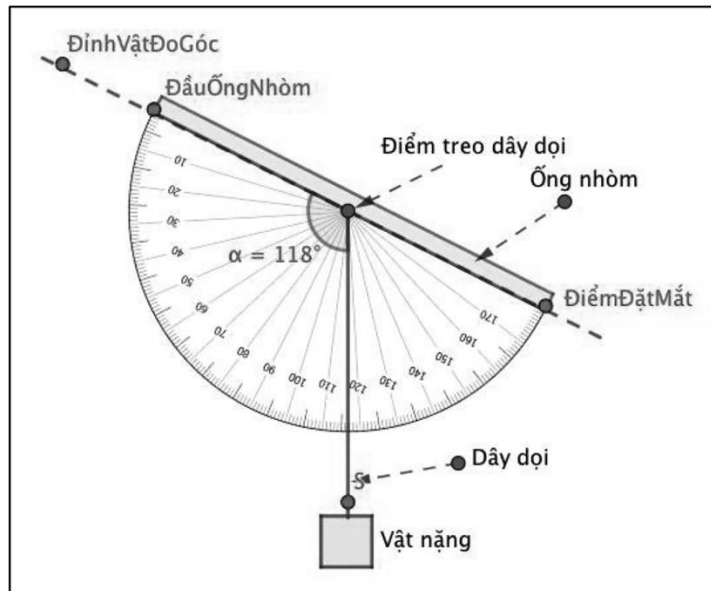
- Trình bày sản phẩm trước lớp.
- Gọi tên các bộ phận của dụng cụ.
- Biểu diễn cách sử dụng dụng cụ.
- Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra từ buổi đầu tiên.
- Nêu khó khăn hoặc thất bại (nếu có).
- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.
- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *Dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản* đẹp nhất, dễ sử dụng, bền... và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm.
- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Vật liệu dự kiến: bìa cứng, bìa giấy/nhựa cứng, vật nặng nhỏ (đai ốc, quả cân 50g...), dây dọi (dây dù...), kéo, băng keo...
- Bản vẽ dự kiến:





b. Sản phẩm chế tạo

- Dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.
- Bản ghi chép quá trình chế tạo dụng cụ đo khoảng cách khi có vật cản và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

Ví dụ sản phẩm như sau:



3. Moment lực: **ĐỒ CHƠI THĂNG BẰNG**

Môn học: Vật lí

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 60 phút

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được điều kiện cân bằng của vật rắn có trục quay cố định.
- Vận dụng được kiến thức về moment và điều kiện cân bằng của vật rắn có trục quay cố định để thiết kế và chế tạo một món đồ chơi thăng bằng; Giải thích được nguyên lý hoạt động của đồ chơi.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo đồ chơi; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của đồ chơi thăng bằng.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu một số tư thế cân bằng đặc biệt của vật rắn, trong đó có các đồ chơi thăng bằng như chuồn chuồn tre, chú hề thăng bằng... (giáo viên có thể chiếu clip đã chuẩn bị về loại đồ chơi này để thu hút sự chú ý của học sinh).
- Học sinh tìm hiểu từ nguồn Internet.
- Giáo viên giải đáp: Những đồ chơi này hoạt động dựa trên nguyên lý về điều kiện cân bằng của vật rắn.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo đồ chơi thăng bằng với các nguyên liệu gợi ý.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo đồ chơi thăng bằng với tiêu chí của sản phẩm là:

+ *Một đồ vật làm từ vật liệu chính là bìa mỏng, cứng.*

+ *Có khả năng giữ thăng bằng ở một tư thế trên ngón tay chỉ với một điểm tiếp xúc duy nhất.*

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu điều kiện cân bằng của vật rắn quanh 1 trục cố định; Ghi vào vở quy trình thiết kế chế tạo đồ chơi thăng bằng và giải thích nguyên lý hoạt động của đồ chơi.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Vì sao sản phẩm cần đối xứng? Làm thế nào để xác định được sản phẩm của em đã đối xứng hay chưa? Tại sao em chọn dạng hình học A mà không chọn dạng hình học B?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo đồ chơi thăng bằng theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của đồ chơi; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Sản phẩm đã thực sự đối xứng hay chưa? Mức vững vàng của vật liên quan tới độ cao của trọng tâm của vật như thế nào? Như vậy phải bổ sung thêm vật liệu gì vào sản phẩm? Và bổ sung ở vị trí nào? (Ví dụ: Có thể hướng dẫn học sinh thay đổi hình dáng về mặt hình học và*

kích thước của từng bộ phận của sản phẩm. Ngoài ra sử dụng thêm đất sét để vừa hạ thấp trọng tâm của vật, vừa làm thay đổi moment của lực tác dụng, như vậy sản phẩm sẽ dễ đạt trạng thái cân bằng hơn.); Khuyến khích học sinh giữ lại cả sản phẩm tốt và sản phẩm không thăng bằng được để đối chiếu.

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm đồ chơi thăng bằng. Mỗi nhóm có 3 phút để:

+ Trình bày sản phẩm trước lớp.

+ Giải thích ý nghĩa của các kích thước trên sản phẩm.

+ Biểu diễn cách sử dụng đồ chơi thăng bằng.

+ Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra.

+ Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.

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

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *Đồ chơi thăng bằng* đẹp nhất, dễ sử dụng, bền... và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về moment, quy tắc moment, giới thiệu một vài ví dụ thực tế về cân bằng của vật có trục quay cố định, hoặc có thể cho thêm một ví dụ ngắn để vận dụng.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

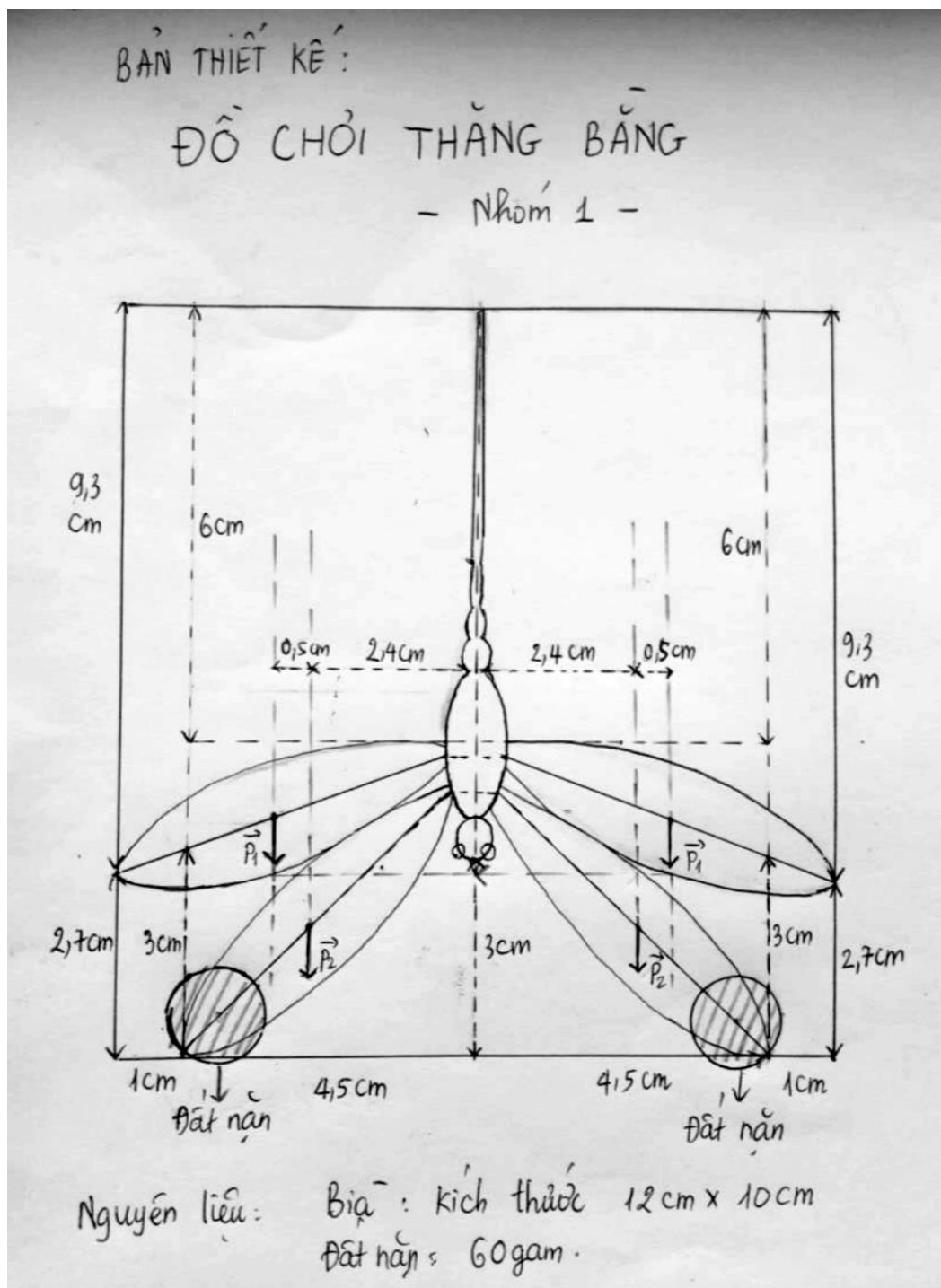
3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Vật liệu dự kiến: bìa, màu trang trí, đất sét

- Bản thiết kế phải có đầy đủ thông tin về kích thước, vật liệu, tư thế cân bằng và nguyên lý cân bằng của vật.

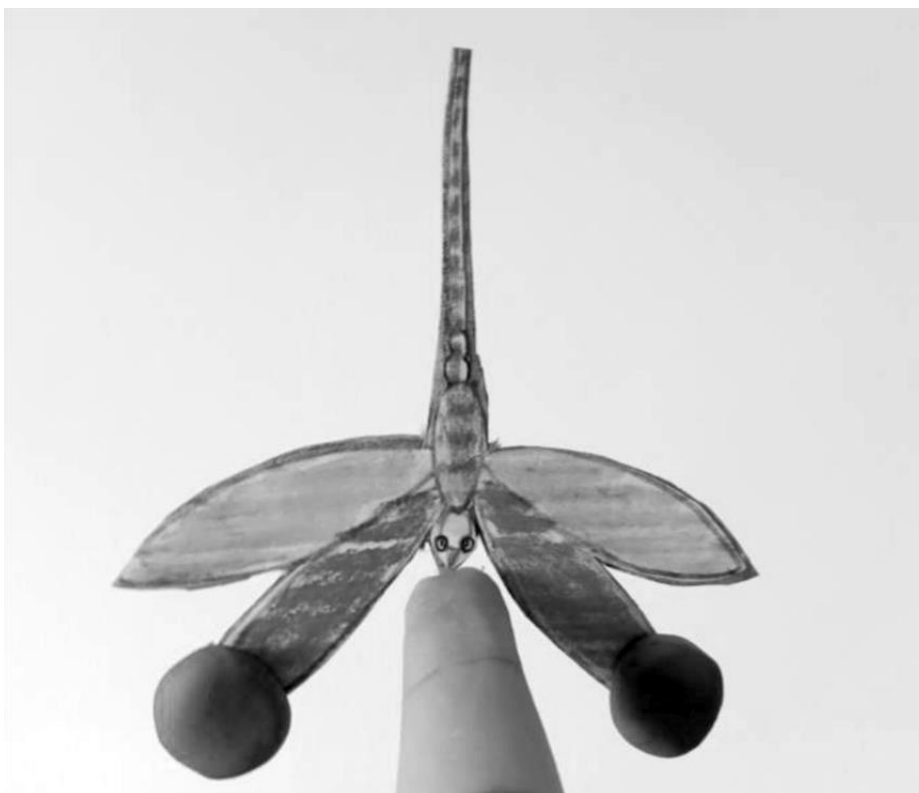
Ví dụ một bản vẽ dự kiến:



b. Sản phẩm chế tạo

- Đồ chơi thăng bằng của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.
- Bản ghi chép quá trình chế tạo đồ chơi thăng bằng và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

Ví dụ sản phẩm chế tạo:



4. Động năng và thế năng: **TÀU LƯỢN SIÊU TỐC**

Môn học: Vật lí

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 90 phút

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Phát biểu được định luật bảo toàn cơ năng.
- Vận dụng được kiến thức về định luật bảo toàn cơ năng để thiết kế và chế tạo tàu lượn siêu tốc; Giải thích được nguyên lí hoạt động của tàu lượn.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo tàu lượn; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của tàu lượn siêu tốc.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu dạng thức chuyển hóa cơ năng, trong đó có con lắc Newton, tàu lượn siêu tốc... (giáo viên có thể chiếu clip đã chuẩn bị sẵn về dạng thức chuyển động này.)
- Học sinh tìm hiểu từ nguồn Internet.
- Giáo viên giải đáp: Đối tượng hoạt động dựa trên định luật chuyển hóa cơ năng.
- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo tàu lượn siêu tốc với các nguyên liệu gợi ý.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo tàu lượn với tiêu chí của sản phẩm là:

(1) Đường trượt có chiều cao tối đa 1m.

(2) Có ít nhất 1 vòng tròn để “tàu” lượn qua.

(3) Được làm từ vật liệu tái chế.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu điều kiện và dạng thức chuyên hóa cơ năng; Ghi vào vở quy trình thiết kế chế tạo tàu lượn siêu tốc và giải thích nguyên lý hoạt động của tàu lượn.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Vì sao điểm xuất phát của tàu lại đặt ở độ cao này? Tại sao vòng tròn có độ cao này, bán kính vòng tròn là bao nhiêu? Làm thế nào để giữ tàu lượn không bị rơi ra khỏi vòng lượn? Làm thế nào để xác định khoảng cách tàu đi trên đường ngang sau khi ra khỏi vòng tròn cuối cùng trước khi dừng lại?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo tàu lượn siêu tốc theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của tàu lượn; ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Sản phẩm đã thực sự chắc chắn chưa? Tàu có bị rơi ra khỏi đường lượn hay vòng tròn không? Tàu có đi xa được bao nhiêu trước khi dừng lại ở đoạn đường lượn ngang mặt đất? Như vậy phải*

điều chỉnh những gì (ví dụ: gợi ý học sinh quan tâm tới khối lượng tàu, cách bố trí vòng lượn, khoảng cách giữa vòng tròn và điểm xuất phát cũng như điểm đích...)?

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm tàu lượn siêu tốc. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- + Trình bày sản phẩm trước lớp.
- + Giải thích ý nghĩa của các kích thước trên sản phẩm.
- + Biểu diễn cách sử dụng tàu lượn siêu tốc.
- + Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra.
- + Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.
- + Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *Tàu lượn siêu tốc* đẹp nhất, dễ sử dụng, bền... và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về chuyển hóa cơ năng, giới thiệu một vài ví dụ thực tế về sự chuyển hóa cơ năng, hoặc có thể cho thêm một ví dụ ngắn để vận dụng.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

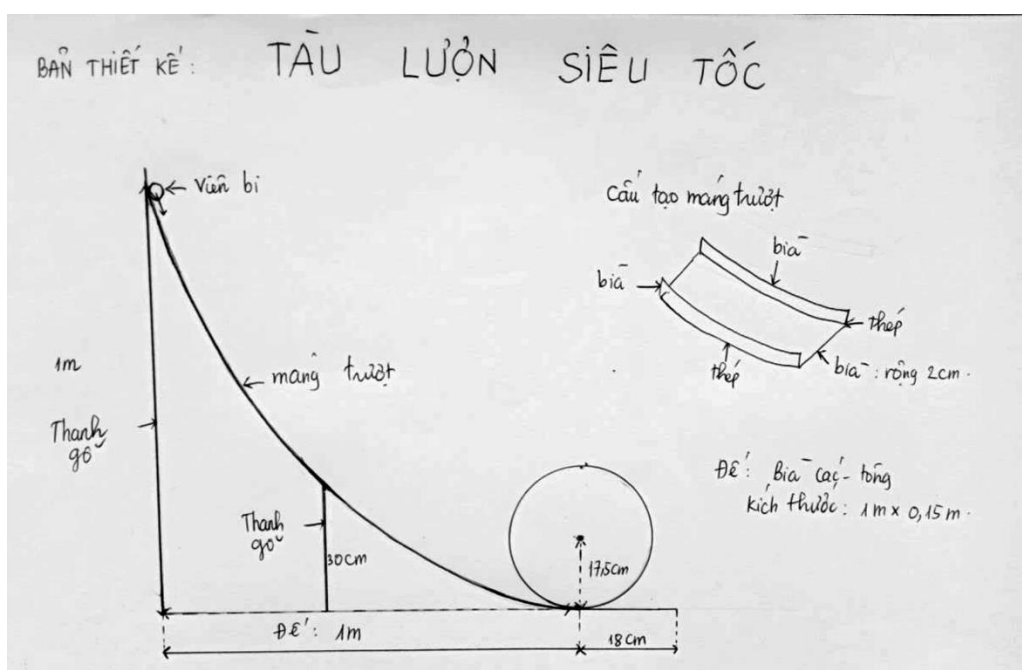
3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Vật liệu dự kiến: bìa cứng, bìa cứng trong (mica), bi (hoặc đồ chơi ô tô), thanh gỗ, súng bắn keo và keo nến, kéo...

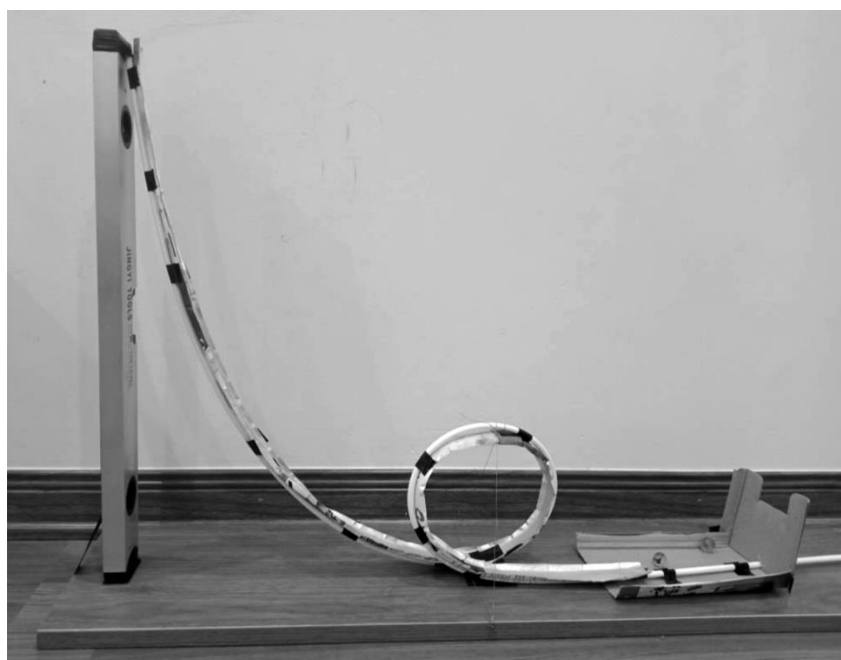
- Bản thiết kế có thông tin về kích thước, vật liệu sử dụng cho từng bộ phận.

Ví dụ sản phẩm thiết kế:



b. Sản phẩm chế tạo

- Tàu lượn siêu tốc của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.
- Bản ghi chép quá trình chế tạo tàu lượn siêu tốc và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu. Ví dụ một sản phẩm chế tạo:



5. Vật lí với giáo dục bảo vệ môi trường: SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG LÀM GIẢM Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

Môn học: Vật lí

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được vai trò của năng lượng tái tạo, một số công nghệ cơ bản để thu được năng lượng tái tạo; phân loại được năng lượng tái tạo và năng lượng hóa thạch.

- Vận dụng được kiến thức về năng lượng, hệ sinh thái cùng những hiểu biết về môi trường, các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường để xây dựng một giải pháp dành cho mỗi cá nhân thực hiện trong việc sử dụng năng lượng nhằm làm giảm mức độ ô nhiễm môi trường tại địa phương; Giải thích được nguyên lí hoạt động của giải pháp.

b. Phẩm chất

- Chăm thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện giải pháp; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình thử nghiệm và đánh giá giải pháp.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên chiếu slide hoặc clip ngắn về tình trạng ô nhiễm môi trường do việc sử dụng năng lượng hóa thạch; Giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo giải pháp sử dụng năng lượng làm giảm ô nhiễm môi trường với lưu ý là giải pháp dành cho cá nhân, được sử dụng trong khu dân cư.

- Giáo viên giao nhiệm vụ nhóm học sinh tìm hiểu dạng thức sử dụng nguyên liệu tái tạo (giáo viên có thể chiếu clip đã chuẩn bị sẵn về một số dạng thức sử dụng nguyên liệu tái tạo như: Bếp năng lượng mặt trời không dùng pin, bếp đun viên nén năng lượng, sản xuất điện gió, sản xuất điện từ men vi sinh...)

- Học sinh tìm hiểu từ sách giáo khoa Vật lí và nguồn Internet.

- Giáo viên giải đáp: Sự ô nhiễm trong sử dụng năng lượng đến từ việc sử dụng nguồn nguyên liệu hóa thạch, vậy cần tìm cách sử dụng nguồn nguyên liệu tái tạo để thay thế.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế, chế tạo thực hiện giải pháp với tiêu chí của sản phẩm là:

(1) Được trình bày dạng poster trên giấy A0.

(2) Tập trung vào vấn đề sử dụng năng lượng hoặc các yếu tố ảnh hưởng đến nguồn năng lượng.

(3) Dễ thực hiện và thực hiện được lâu dài tại địa phương (khu dân cư).

(4) Dành cho mỗi cá nhân.

(5) Có khả năng lan tỏa trong cộng đồng.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu về nguồn nguyên liệu tái tạo, cách sử dụng nguồn nguyên liệu tái tạo; Ghi vào vở quy trình thiết kế chế tạo nhằm thực hiện giải pháp sử dụng năng lượng làm giảm ô nhiễm môi trường và giải thích nguyên lí hoạt động của sản phẩm.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý tùy thuộc vào từng giải pháp như:

+ *Sử dụng vật liệu này sẽ gây hậu quả gì cho không khí và hệ hô hấp của con người? Vì sao?*

- + *Vì sao lựa chọn sử dụng năng lượng A mà không phải năng lượng B?*
- + *Tiết kiệm điện có ý nghĩa gì?*
- + *Dùng pin năng lượng mặt trời có thực sự bảo vệ môi trường?*
- + *Sử dụng phương án này thì có lợi gì cho tầng ozon? Cho khí hậu? Cho nền nhiệt độ?*
- + *Tại sao không nên dùng đồ nhựa một lần?*
- + *Em hãy nêu ưu và nhược điểm của mỗi phương án trong giải pháp.*
- + *Vì sao em lại đưa ra phương án này, nếu làm như vậy thì có ích lợi gì cho môi trường?*
- + *Làm như vậy sẽ hạn chế (hoặc thúc đẩy) sử dụng loại năng lượng gì?*
- + *Cách làm này liệu có thực hiện được hàng ngày hay không? Người già và trẻ em có thực hiện được không?*
- + *Giải pháp sử dụng nguyên liệu dạng gì?*
- + *Cơ chế tiếp nhận nguyên liệu như thế nào?*
- + *Cách chuyển hóa nguyên liệu thành năng lượng trong thiết kế ra sao...*
- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo giải pháp theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.
- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Nguyên liệu nào được sử dụng? Sự chuyển hóa nguyên liệu thành năng lượng như thế nào? Sản phẩm đã chắc chắn chưa? Độ bền của sản phẩm ra sao? Vật liệu tạo sản phẩm có bị tác động của quá trình chuyển hóa năng lượng từ nguyên liệu tái tạo không (nhiệt độ, gió...)?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- + Trình bày sản phẩm trước lớp.
- + Giải thích ý nghĩa của các kích thước trên sản phẩm.
- + Biểu diễn cách sử dụng sản phẩm.
- + Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra.
- + Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.
- + Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *Giải pháp sử dụng năng lượng làm giảm ô nhiễm môi trường* ấn tượng nhất, dễ sử dụng, kinh tế... và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về sử dụng năng lượng tái tạo.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Vật liệu dự kiến: Đa dạng, tùy thuộc vào giải pháp của từng nhóm học sinh.

Bản thiết kế có thông tin về kích thước, vật liệu sử dụng cho từng bộ phận của giải pháp.

b. Sản phẩm chế tạo

- Sản phẩm của giải pháp làm giảm ô nhiễm bằng sử dụng năng lượng của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình chế tạo thực hiện giải pháp sử dụng năng lượng làm giảm ô nhiễm và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

6. Xu hướng biến đổi một số tính chất của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm: **BẢNG TUẦN HOÀN THÔNG MINH**

Môn học: Hóa học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 120 phút

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được quy luật và xu thế biến đổi bán kính nguyên tử, độ âm điện và tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A), thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide theo chu kì.

- Vận dụng được kiến thức về các quy luật biến đổi trong bảng tuần hoàn và kiến thức Toán học, Vật lí, Công nghệ về hình khối, sử dụng trực quay hay kĩ thuật gấp giấy... để chế tạo ra 01 bảng tuần hoàn thông minh dạng 3D có thiết kế nhỏ gọn, trực quan, cung cấp được thông tin cơ bản, đặc trưng ở với mỗi ô nguyên tố, dễ dàng nhận thấy nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố và các quy luật biến đổi; Giải thích được nguyên lí hoạt động của bảng tuần hoàn.

b. Phẩm chất

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

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

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên tổ chức trò chơi “ai nhớ hơn ai” (chia 2 đội) để xác định nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo bảng tuần hoàn thông minh với các nguyên liệu gợi ý.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu các xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử, độ âm điện và tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kì, trong một nhóm (nhóm A), thành phần và tính chất acid/base của các oxide và các hydroxide theo chu kì.

- Học sinh tìm hiểu từ sách giáo khoa và nguồn Internet.

- Giáo viên giải đáp về sự biến đổi bán kính nguyên tử của các nguyên tố trong mỗi chu kì và nhóm A, mối liên hệ giữa tính kim loại, phi kim với bán kính nguyên tử và độ âm điện, sự biến đổi của tính kim loại, tính phi kim, hóa trị, tính acid, base trong một chu kì và nhóm A (từ nhóm IA - VIIA).

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo bảng tuần hoàn với tiêu chí của sản phẩm là:

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

(2) Bảng tuần hoàn có thể điều chỉnh (gập, xoay, kéo...) một cách linh hoạt, dễ dàng để chuyển thấy được tối thiểu 3 giao diện. Tổng thông tin trên các giao diện gồm: Số hiệu, kí hiệu hóa học, tên nguyên tố, nguyên tử khối; Cấu hình e/cấu hình e lớp ngoài cùng; Ứng dụng điển hình của mỗi nguyên tố; Bán kính nguyên tử; Độ âm điện; Hóa trị cao nhất với oxi, hóa trị trong hợp chất khí với H; Tính kim loại, phi kim, acid, base.

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

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

(5) Chắc chắn, sử dụng được lâu dài.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế bảng tuần hoàn phản ánh được tiêu chí và sự biến đổi của các nguyên tố nhóm A; Ghi vào vở quy trình thiết kế chế tạo bảng tuần hoàn và giải thích nguyên lí hoạt động của bảng tuần hoàn.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Quy luật biến đổi bán kính nguyên tử/độ âm điện/tính kim loại/tính phi kim/tính acid/tính base/hóa trị biến đổi như thế nào trong 1 chu kì, nhóm yếu tố nào thể hiện sự biến đổi đó? Tại sao chọn xếp các thông tin... trên 1 giao diện? Tại sao chọn hình ảnh, màu sắc...?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo bảng tuần hoàn theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của bảng tuần hoàn; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Sản phẩm đã thực sự chắc chắn chưa? Khi điều chỉnh (gập, xoay, kéo...) có hiện thị đầy đủ thông tin theo yêu cầu không? Thông tin có phản ánh theo quy luật không? Màu sắc thể hiện hợp lý chưa?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm bảng tuần hoàn. Mỗi nhóm có 3 phút để :

- + Trình bày sản phẩm trước lớp.
- + Giải thích ý nghĩa của các kích thước trên sản phẩm.
- + Biểu diễn cách sử dụng bảng tuần hoàn.

+ Làm thử nghiệm để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra .

+ Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.

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

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *bảng tuần hoàn sáng tạo nhất, bảng tuần hoàn ấn tượng nhất, bảng tuần hoàn chính xác nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về bảng tuần hoàn, các đại lượng và tính chất, chỉ ra nguyên nhân của sự biến đổi đó.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Vật liệu dự kiến: bìa cứng, giấy màu, màu vẽ, thanh gỗ, súng bắn keo và keo nến, kéo...

Bản thiết kế có thông tin về kích thước, vật liệu sử dụng cho từng bộ phận.

b. Sản phẩm chế tạo

- Bảng tuần hoàn của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình chế tạo bảng tuần hoàn và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

7. Hoá học về phản ứng cháy, nổ: **BÌNH CHỮA CHÁY MINI**

Môn học: Hóa học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được nguyên tắc chữa cháy dựa vào các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hoá học.

- Vận dụng kiến thức về các nguyên tắc chữa cháy (làm giảm tốc độ phản ứng cháy) dựa vào các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hoá học chế tạo ra 01 bình chữa cháy mini; Giải thích được cơ sở của một số phương pháp chữa cháy trong thực tế; Giải thích được cơ chế hoạt động của bình chữa cháy đã chế tạo.

b. Phẩm chất

- *Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện chế tạo bình chữa cháy; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.*

- Trách nhiệm và có ý thức giữ an toàn, vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của bình chữa cháy.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên chiếu một số thông tin thống kê về việc cháy nổ, các nguyên nhân thiệt hại gây ra, đặt câu hỏi: Có những cách nào để dập tắt các đám cháy? Giải thích lí do mỗi cách làm đó

- Học sinh quan sát, trả lời câu hỏi và ghi chép vào vở:

+ Các tác động: Cách li và làm giảm nồng độ O_2 , giảm nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ cháy.

+ Các biện pháp: Dùng CO₂, dùng bột CaCO₃, dùng bột là hỗn hợp không khí, nước và chất hoạt động bề mặt, dùng cát, dùng vải, dùng nước...

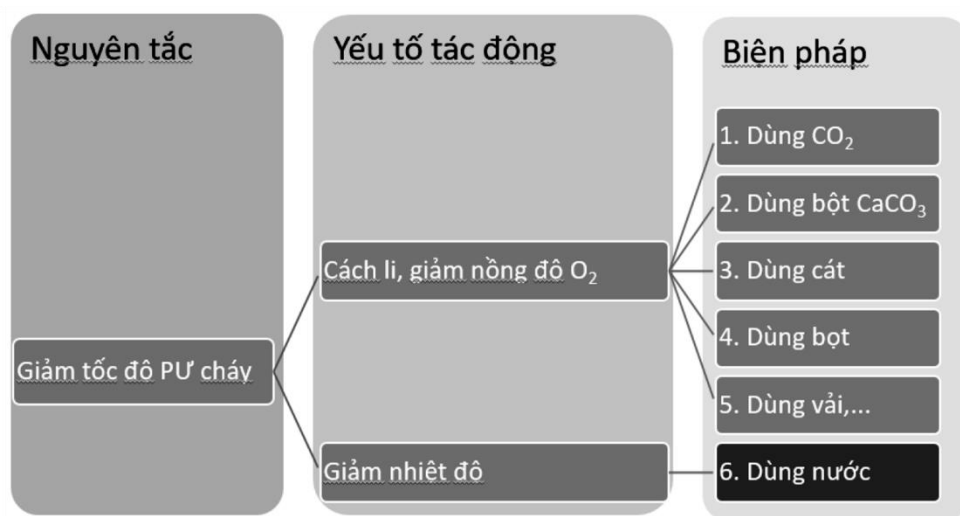
- Giáo viên đặt câu hỏi gợi ý để làm rõ:

+ *Bản chất của sự cháy là gì?*

+ *Có thể tác động đến các yếu tố nào để làm giảm sự cháy (giảm tốc độ phản ứng), ứng với mỗi yếu tố tác động đó thực hiện bằng cách nào (phương pháp gì)?*

+ *Với các đám cháy có chất cháy khác nhau (cháy thông thường, cháy xăng dầu, cháy kim loại...) phương pháp dập tắt có khác nhau không?*

- Sau mỗi câu hỏi giáo viên có thể bổ sung giải thích thêm và chốt lại câu trả lời, viết thành sơ đồ tư duy mô tả nguyên tắc và biện pháp chữa cháy, ứng dụng với loại đám cháy cụ thể lên bảng:



- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện chế tạo bình chữa cháy mini mô phỏng hoạt động của 1 loại bình chữa cháy trong thực tế và dùng bình đó để minh họa, hướng dẫn cách sử dụng trong dập tắt đám cháy.

- Học sinh tìm hiểu từ sách giáo khoa, tài liệu giáo viên cung cấp và nguồn Internet.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo bình chữa cháy mini với tiêu chí của sản phẩm:

(1) Hoạt động trên nguyên lí cách li, giảm nồng độ.

(2) Có đủ thông tin về hóa chất sử dụng và nguyên lí/cơ sở dập tắt đám cháy, dung lượng.

(3) Có khả năng dập tắt đám cháy thông thường có diện tích tối thiểu 40cm² với khoảng cách 1,5m.

(4) Chế tạo từ những vật liệu dễ kiếm, đơn giản, an toàn.

(5) Có kích thước phù hợp với 1 người bê, trang trí đẹp, độc đáo, các bộ phận gắn kết chắc chắn.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế bình chữa cháy theo nguyên tắc (cá nhân tìm hiểu các loại bình chữa cháy, trình bày cấu tạo, chất chữa cháy và giải thích được cơ chế hoạt động và cơ sở chữa cháy từng loại; Nhóm thảo luận chọn loại bình chữa cháy sẽ chế tạo, lên ý tưởng, vẽ hình ảnh bình chữa cháy; Lập bản vẽ kĩ thuật; Liệt kê hóa chất, nguyên vật liệu sử dụng và mô tả cơ chế hoạt động trên giấy A0); Ghi vào vở quy trình thiết kế chế tạo bình chữa cháy mini và giải thích nguyên lý hoạt động của bình chữa cháy mini.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Tại sao dùng bột $\text{CaCO}_3/\text{NaHCO}_3$ phun vào đám cháy lại làm cho phản ứng cháy chậm hoặc dừng lại? Có thể thay bằng các hóa chất khác được không? Loại nào kinh tế hơn? Lượng hóa chất bao nhiêu thì đủ để dập tắt đám cháy yêu cầu?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo bình chữa cháy theo đúng bản thiết kế; Thử nghiệm hoạt động của bình chữa cháy; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Các nguyên tắc và các yếu tố tác động dập tắt đám cháy? Các quá trình nào đã xảy ra khi thực hiện chữa cháy theo bình chế tạo? Bình chữa cháy mini của nhóm đã tác động vào yếu tố nào?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên chủ động tạo các đám cháy nhỏ để các nhóm thử nghiệm bình chữa cháy.

- Học sinh thực hiện biểu diễn hoạt động bình chữa cháy đã chế tạo.

- Giáo viên ghi lại hiện tượng, kết quả thử nghiệm. cũng yêu cầu học sinh ghi lại và đánh giá bình chữa cháy cho các nhóm theo phiếu cung cấp.

- Học sinh quan sát ghi chép kết quả các nhóm, đánh giá theo yêu cầu.

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm bình chữa cháy. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- Trình bày sản phẩm trước lớp. Giải thích ý nghĩa của các thông số trên sản phẩm.

- Tiến trình chế tạo sản phẩm, số lần thử nghiệm, những khó khăn gặp phải và cách giải quyết.

- Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.

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

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *bình chữa cháy tốt nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề.

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Bản thiết kế có thông tin về kích thước, vật liệu sử dụng cho từng bộ phận.

b. Sản phẩm chế tạo

- Bình chữa cháy của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình chế tạo bình chữa cháy và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

8. Vai trò của vi sinh vật trong xử lý ô nhiễm môi trường: CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG VI SINH VẬT TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT

Môn học: Sinh học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 1 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được tác dụng của một số chủng vi sinh vật trong xử lý nước thải.
- Vận dụng được kiến thức về quá trình vi sinh vật phân giải các hợp chất để sử dụng được vi sinh vật trong xử lý nước thải; Giải thích được nguyên lý hoạt động của công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý nước thải sinh hoạt; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm, giữ vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của quá trình xử lý.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên chiếu video khoảng 3 phút về thực trạng nước thải tại địa phương/Việt Nam và hỏi học sinh sự ô nhiễm nước thải sẽ ảnh hưởng như thế nào tới môi trường nước và sức khỏe con người.
- Học sinh trả lời bằng cách khai thác từ sách giáo khoa và nguồn Internet.
- Giáo viên chốt lại một số tác hại của nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý đến môi trường nước và con người (*Giảm độ pH của nước ngọt và tăng hàm lượng muối do sự gia tăng hàm lượng SO_4^{2-} , NO_3^- trong nước; Gia tăng hàm lượng các ion trong nước tự nhiên như Ca^{2+} , Pb^{2+} , NO_3^- , PO_4^{3-} ; Gia tăng hàm lượng chất*

hữu cơ khó phân hủy bằng con đường sinh học; → Giảm độ ôxi hòa tan trong nước do quá trình phú dưỡng hóa, giảm độ trong của nước)

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu một số biện pháp xử lý nước thải.

- Học sinh tìm hiểu từ sách giáo khoa và nguồn Internet.

- Giáo viên giải đáp về một số biện pháp xử lý nước thải: Cơ học (dùng song chắn rác, lưới lọc, bể thu dầu - tách mỡ, bể lắng, bể điều hòa); Hóa lý: bể keo tụ - tại bông, bể tuyển nổi, phương pháp hấp phụ, trao đổi ion; Phương pháp hóa học: khử trùng bằng clo, ozon, bể trung hòa, bể oxi hóa - khử, kết tủa; Phương pháp sinh học: cánh đồng ngập nước, hồ sinh học, phương pháp dính bám, bể lọc sinh học nhỏ giọt, dùng bùn than hoạt tính hay dùng vi sinh vật.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện quy trình công nghệ ứng dụng vi sinh vật xử lý nước thải sinh hoạt với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và thực hiện quy trình công nghệ ứng dụng vi sinh vật xử lý nước thải sinh hoạt với tiêu chí sản phẩm:

(1) Đề xuất được quy trình xử lý nước thải sinh hoạt.

(2) Nước thải sinh hoạt sau xử lý sẽ trong hơn, giảm mùi và giảm hàm lượng COD (Chemical Oxygen Demand - nhu cầu oxy hóa học), BOD (Biochemical Oxygen Demand - nhu cầu oxy sinh hoá).

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế quy trình công nghệ ứng dụng vi sinh vật xử lý nước thải sinh hoạt; Ghi vào vở quy trình thiết kế ứng dụng vi sinh vật xử lý nước thải sinh hoạt và giải thích quy trình.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên đưa ra danh sách các chủng vi sinh vật:

+ *Vi khuẩn tự dưỡng: Pseudomonads (có khả năng ôxi hóa nhiều loại cơ chất), Alcaligenes và Flavobacterium (phân hủy các protein); các vi*

khuẩn nitrit hoá là Nitrosomonas, Nitrosococcus, Nitrosolobus, Nitrosospira và Nitrosovibrio;

+ *Các loại vi khuẩn trong quá trình kỵ khí: Nhóm vi khuẩn axetat hóa (acetogenic bacteria) tạo hydrogen hoặc axetat từ các sản phẩm thủy phân; vi khuẩn ưa hydrogen tạo methane; vi khuẩn khử sulphat.*

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Lựa chọn chủng vi sinh vật nào (sử dụng vi sinh vật hiếu khí xử lý BOD; Sinh vật yếm khí và thiếu khí xử lý Tổng N, Tổng P); Cần có biện pháp hỗ trợ gì trong quá trình thực hiện quy trình? Tại sao cần biện pháp hỗ trợ đó...*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Giáo viên cung cấp cho học sinh nước thải sinh hoạt và các chủng vi sinh vật được cấy sẵn trong EBB cải tiến (nước thải sinh hoạt từ hệ thống nước thải của trường hoặc của 1 số hộ dân gần trường).

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện xử lý nước thải bằng vi sinh vật theo quy trình đã thiết kế; Thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Có cần khuấy cốc đựng nước thải không? Khuấy để làm gì? Môi trường nước sau xử lý đã đảm bảo không ô nhiễm chưa?*

- Giáo viên hỗ trợ nếu học sinh vướng mắc: Cần khuấy cốc đựng nước thải liên tục để cung cấp O₂ cho vi sinh vật hoạt động; Điều chỉnh pH về trung tính nếu pH của nước thải axit hoặc kiềm (dùng NaOH 0,1N hoặc HCl 0,1N để điều chỉnh pH).

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- Trình bày sản phẩm trước lớp.

- Giải thích quy trình xử lý.

- Đo bằng máy đa chỉ tiêu để chứng tỏ sản phẩm đạt các tiêu chí mà giáo viên đã đề ra

Chỉ số	Nước thải sinh hoạt trước khi xử lý	Nước thải sinh hoạt sau khi xử lý bằng vi sinh vật	Hiệu suất xử lý (%)
pH			
OD (mg/l)			
NO ₃ ⁻ (mg/l)			
TDS (g/l)			

- Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.

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

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *công nghệ ứng dụng vi sinh vật hiệu quả nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về vi sinh vật, ứng dụng vi sinh vật trong xử lý nước thải sinh hoạt, cách xây dựng quy trình xử lý nước thải sinh hoạt quy mô nhỏ ứng dụng vi sinh vật.*

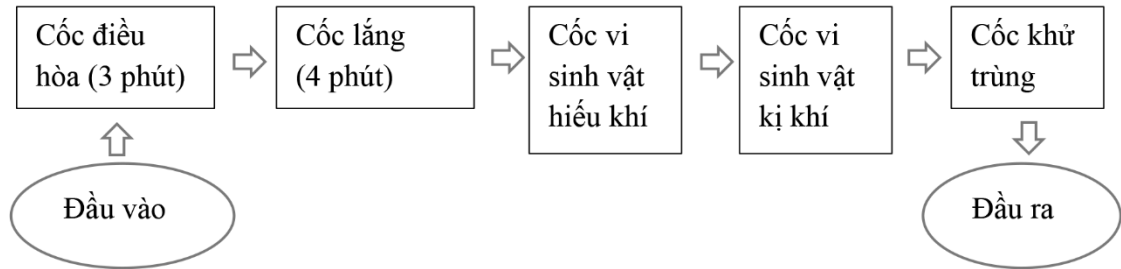
- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Quy trình xử lý nước thải ứng dụng vi sinh vật.
- Bản thiết kế có thông tin về tiến trình xử lý. Ví dụ:

Sơ đồ khối hệ thống:



+ *Cốc điều hòa*: Nước sau khi qua song chắn rác sẽ được bơm chảy vào cốc điều hòa. Tại cốc điều hòa sẽ điều chỉnh pH và máy khuấy từ (hoặc khuấy tay). Nước thải sẽ được điều chỉnh tới mức pH trung tính và tăng cường mức độ đồng đều của nước thải về thành phần trước khi đi vào công đoạn xử lý tiếp theo. Việc khuấy đảo còn có tác dụng chống lắng cặn lơ lửng để tránh làm giảm thể tích làm việc hữu ích của bể và tránh được hiện tượng phân hủy yếm khí trong thời gian nước thải lưu tại bể là nguyên nhân gây phát sinh mùi.

+ *Cốc lắng*: Mục đích là loại bỏ các hạt cát có kích thước lớn và một phần chất ô nhiễm. Cặn bùn lắng dưới đáy bể được định kỳ xả về bể chứa bùn qua đường ống xả bùn lắp ở đáy bể.

+ *Cốc vi sinh vật hiếu khí*: Tại đây sẽ diễn ra quá trình phân giải các chất ô nhiễm của vi sinh vật ở điều kiện hiếu khí. Nước thải sẽ được khuấy liên tục trong 15 phút.

+ *Cốc vi sinh vật kỵ khí*: Quá trình phân giải các chất ô nhiễm trong điều kiện thiếu khí xảy ra tại đây. Sẽ khuấy cốc này liên tục trong 15 phút (lưu ý khuấy kỹ ở đáy cốc để tăng khả năng tiếp xúc giữa vi sinh vật và chất ô nhiễm).

+ *Cốc khử trùng*: Nước sau khi xử lý ở cốc vi sinh vật kỵ khí sẽ được bơm sang bể khử trùng để khử trùng các vi sinh vật còn lại. Chất khử trùng ở đây là Clo và thời gian là 3 phút.

Đối tượng xử lý:

+ Nước thải sinh hoạt: Dung tích 50ml.

Thông số kỹ thuật của mô hình.

Các bộ phận trong hệ thống	Chất liệu	Kích thước/ thông số kỹ thuật	Đặc điểm	Cách làm	Ghi chú
Cốc điều hòa					
Cốc lắng					
Cốc vi sinh vật hiếu khí	Vi khuẩn (VK) nitrat hoá, VK lưu huỳnh, VK sắt	5.000mg/L	Có khả năng oxi hoá chất hữu cơ để thu năng lượng và sử dụng CO ₂ làm nguồn cacbon cho quá trình sinh tổng hợp.		
Cốc vi sinh vật kỵ khí	Achromobacte, Pseudomonas, Nitrobacter và Nitrosomonas	5.000mg/L	Chất hữu cơ $\longrightarrow$ CH ₄ + CO ₂ + H ₂ + NH ₃ + H ₂ S + tế bào mới		
Cốc khử trùng	Clo	3kg/1m ³ /này theo TCXD: 33 - 2006		Cần 15mg Clo (dung dịch Clo 0,3%)	

b. Sản phẩm chế tạo

- Vật liệu dự kiến: Máy đo nước đa chỉ tiêu cầm tay; Nước thải sinh hoạt: Dung tích 50ml cho từng nhóm do giáo viên cung cấp; EBB cải tiến (Eco-bio-block) được cấy vi sinh vật với mật độ 106 - 107 do giáo viên cung cấp; Giấy chỉ thị vạn năng đo pH, găng tay y tế, khẩu trang y tế.

- Nước thải sinh hoạt đã qua xử lý của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình thực hiện quy trình xử lý nước thải sinh hoạt bằng vi sinh vật và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

9. Công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý rác thải sinh hoạt để tạo phân bón hữu cơ: **SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ SINH HỌC (COMPOST)**

Môn học: Sinh học Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 3 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được tác dụng của một số chủng vi sinh vật trong xử lý rác thải hữu cơ.

- Vận dụng được kiến thức về quá trình vi sinh vật phân giải các hợp chất hữu cơ để sử dụng được vi sinh vật trong xử lý rác thải hữu cơ; Giải thích được nguyên lý hoạt động của quy trình xử lý rác thải hữu cơ trong sinh hoạt.

b. Phẩm chất

- Chăm thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình ứng dụng vi sinh vật trong xử lý rác thải hữu cơ trong sinh hoạt; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm, giữ vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của quá trình xử lý.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên chiếu video khoảng 3 phút về thực trạng rác thải tại địa phương/Việt Nam và hỏi học sinh sự ô nhiễm rác thải sẽ ảnh hưởng như thế nào tới môi trường và sức khỏe con người; Cách xử lý rác thải sinh hoạt tránh ô nhiễm.

- Học sinh trả lời bằng cách khai thác từ sách giáo khoa và nguồn Internet.

- Giáo viên chốt lại một số tác hại của rác thải sinh hoạt chưa qua xử lý đến môi trường và con người.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu một số biện pháp xử lý rác thải để sản xuất phân bón hữu cơ

- Học sinh tìm hiểu từ sách giáo khoa và nguồn Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện quy trình ứng dụng vi sinh vật sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ rác thải sinh hoạt với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo quy trình sản xuất phân bón hữu cơ sinh học ứng dụng vi sinh vật với tiêu chí của sản phẩm:

(1) Đề xuất được quy trình xử lý rác thải hữu cơ trong sinh hoạt đúng nguyên liệu và tỉ lệ.

(2) Rác thải hữu cơ sinh hoạt sau khi xử lý thành phân hữu cơ có màu nâu đất, có mùi của đất, vụn và trông giống như mùn, có tỉ lệ C:N hợp lý và độ ẩm khoảng 60%.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên yêu cầu học sinh phân loại rác thải hữu cơ xanh và hữu cơ nâu.

- Giáo viên đặt câu hỏi gợi ý:

+ *Có phải mọi loại rác thải sinh hoạt hữu cơ đều có thể dùng để sản xuất phân bón hữu cơ?*

+ *Có thể dùng xương, thịt thừa hay vỏ sò, lá cây... để dùng làm phân hữu cơ không?*

+ *Tỉ lệ phối trộn phân hữu cơ xanh và nâu là bao nhiêu thì hợp lý?*

+ *Khi bổ sung chế phẩm vi sinh (Trichoderma) thì quá trình phân giải hợp chất của vi sinh vật sẽ diễn ra theo chiều hướng nào?*

+ *Quá trình phân giải hợp chất hữu cơ bằng vi sinh vật đã vận dụng kiến thức nào về vi sinh vật?*

+ *Các nhân tố sinh thái nào sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình phân giải này của vi sinh vật?*

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa và Internet.

- Giáo viên giải đáp:

TT	Chất hữu cơ xanh	Chất hữu cơ nâu	Chất vô cơ	Cần tránh
1	Phụ phẩm cây rau: lá già, cành, rễ...	Rom/mạt cưa	Vỏ chai thủy tinh	Thịt/cá
2	Vỏ quả/hoa quả thừa	Giấy vụn/giấy báo	Túi ni lông	Sản phẩm từ sữa
3	Bã cà phê	Vỏ trứng	Ống hút nhựa	Giấy màu; Vỏ sò, vỏ hén, các loại lá có tinh dầu như lá sả, lá bạch đàn; Vỏ cam, chanh, quýt
4	Cỏ	Túi trà lọc	Hộp xốp	Chất béo (dầu/mỡ)

- Giáo viên giải đáp: *Không nên dùng các loại rác sinh hoạt trên vì chúng sẽ gây mầm bệnh và tạo mùi hôi thối; Còn vỏ cam, chanh, sả, lá bạch đàn và 1 số loại thực vật khác có tinh dầu sẽ hạn chế sự phát triển của vi sinh vật.*

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế quy trình ứng dụng vi sinh vật xử lý rác thải sinh hoạt; Ghi vào vở quy trình thiết kế ứng dụng vi sinh vật xử lý rác thải sinh hoạt và giải thích quy trình.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất, có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý như: *Quá trình phân giải hiếu khí của vi sinh vật là gì? Vai trò của oxygen, nước và ánh sáng đến quá trình sản xuất phân*

bón hữu cơ từ rác thải sinh hoạt hữu cơ? Sử dụng vi sinh vật như thế nào trong quy trình tạo ra phân hữu cơ?

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện xử lý rác thải hữu cơ bằng vi sinh vật theo quy trình đã thiết kế; Thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Màu sắc của sản phẩm như thế nào? Sản phẩm đã đạt độ to mịn, đạt độ ẩm theo yêu cầu chưa? Tỷ lệ C:N thế nào? Mùi còn khó chịu hay không?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- Trình bày sản phẩm trước lớp.
- Giải thích quy trình xử lý.
- Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.
- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.
- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *sản phẩm phân bón hữu cơ tốt nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về vi sinh vật, ứng dụng vi sinh vật trong xử lý rác thải hữu cơ trong sinh hoạt, cách xây dựng quy trình xử lý rác thải sinh hoạt quy mô nhỏ ứng dụng vi sinh vật.*
- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Quy trình xử lý rác thải ứng dụng vi sinh vật.
- Bản thiết kế có thông tin về tiến trình xử lý. Ví dụ:

Bước 1: Phân loại rác thải sinh hoạt hữu cơ thành 2 loại: Chất hữu cơ xanh, chất hữu cơ nâu.

Bước 2: Cho rác thải sinh hoạt hữu cơ vào thùng ủ với tỉ lệ: 10cm rác thải chất hữu cơ nâu sau đó rải một lớp mỏng rác thải chất hữu cơ xanh rồi 10cm rác thải hữu cơ nâu.

Bước 3: Phủ 1 lớp nilong lên đóng ủ và đậy nắp thùng lại, ủ trong 2 tuần (*lưu ý:* Trong một số ngày đầu, nhiệt độ của đống ủ sẽ tăng lên khoảng 60 - 70 °C nên có thể diệt mầm bệnh và cỏ dại trong đống ủ).

Bước 4: Trộn đều thùng ủ và tưới nước cho hỗn hợp đã ủ, tránh tưới nhiều nước để cung cấp đủ oxygen cho vi sinh vật hiếu khí hoạt động phân giải.

Bước 5: Bổ sung chế phẩm sinh học Trichoderma.

Bước 6: Kiểm soát độ ẩm: Phải đảm bảo độ ẩm trong đống ủ 40 - 60 %.

Bước 7: Ủ chín: Sau khoảng 30 ngày thì rác thải hữu cơ ủ sẽ có màu như màu đất và nhiệt độ đống ủ tầm 50°C thì quá trình tạo phân bón hữu cơ sắp hoàn thành. Cần để ủ thêm khoảng 2 tuần để vi sinh vật phân hủy hoàn toàn rác thải hữu cơ thành phân bón hữu cơ.

Bước 8: Kiểm tra nhanh sản phẩm: Sử dụng tay nắm hỗn hợp rác hữu cơ nếu thấy nước rỉ qua các kẽ ngón tay, cần bổ sung thêm rơm rạ hoặc cỏ khô để cân bằng lượng nước có trong rác hữu cơ. Nếu nắm lại mà khi mở lòng bàn tay ra thấy rác tươi và rời rạc có nghĩa là rác bị thiếu độ ẩm cần phải bổ sung thêm nước, còn nếu thấy hỗn hợp kết dính thì độ ẩm đạt yêu cầu.

Lưu ý: Muốn tạo môi trường hiếu khí cho vi sinh vật hoạt động tốt nhất thì cần cung cấp đủ nước cho vi sinh vật hoạt động cho thùng ủ phân hữu cơ; Để tăng tốc độ phân giải của vi sinh vật thì để thùng ủ phân hữu cơ ở ngoài trời chỗ nhiều ánh nắng, thoáng khí để tăng tốc độ phân giải hợp chất của vi sinh vật. Và bố trí

gần nguồn cấp nước để thuận tiện cho việc tạo ẩm cho khối ủ. Trong quá trình ủ, nước sẽ bốc hơi lên và oxygen sẽ nhanh chóng cạn kiệt, điều này cần thiết phải xử lý, cần quản lý tốt các quá trình. Đống ủ càng nóng, không khí và nước càng phải được thường xuyên thêm; Sự cân bằng không khí/nước là rất quan trọng để duy trì nhiệt độ cao ($50^{\circ} - 70^{\circ}\text{C}$) cho đến khi các hợp chất hữu cơ bị phá vỡ. Đồng thời, quá nhiều không khí hoặc nước cũng làm chậm quá trình này, cũng như quá nhiều carbon (hoặc quá ít nitrogen). Cần duy trì lượng nước phù hợp nhất định.

b. Sản phẩm chế tạo

Vật liệu dự kiến: Chế phẩm sinh học Trichoderma; Giấy chỉ thị vạn năng đo pH, găng tay y tế, khẩu trang y tế.

- Phân bón hữu cơ sinh học của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.
- Bản ghi chép quá trình thực hiện quy trình xử lý rác thải sinh hoạt bằng vi sinh vật và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

10. Virus gây bệnh: MÁY RỬA TAY KHỬ KHUẨN PHÒNG CHỐNG VIRUS

Môn học: Sinh học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Nêu được khái niệm và đặc điểm của virus.
- Vận dụng được kiến thức về virus (phương thức lây truyền, phương thức phòng chống) và kiến thức Vật lí, Công nghệ, Hóa học để chế tạo máy rửa tay khử khuẩn phòng chống virus; Giải thích được nguyên lý hoạt động của máy.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình chế tạo máy rửa tay khử khuẩn phòng chống virus; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm, giữ vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của máy rửa tay khử khuẩn.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên chiếu video khoảng 3 phút tác hại của virus Corona, cách thức lây truyền của virus và các biện pháp phòng tránh. Giáo viên đặt vấn đề làm thế nào để thực hiện việc rửa tay khử khuẩn không tiếp xúc.
- Học sinh trả lời bằng cách khai thác từ sách giáo khoa và nguồn Internet.
- Giáo viên đặt một số câu hỏi gợi ý: Vì sao rửa tay có tác dụng phòng chống virus? Tìm hiểu cách vận hành của máy rửa tay khử khuẩn không tiếp xúc.
- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện thiết kế chế tạo máy rửa tay khử khuẩn với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo máy rửa tay khử khuẩn phòng chống virus với tiêu chí của sản phẩm:

(1) Dung dịch khử khuẩn được phun dạng sương khi đưa tay lại gần.

(2) Hệ thống được lắp đặt kín, không bị rò rỉ dung dịch.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên yêu cầu học sinh tìm hiểu quy trình rửa tay khử khuẩn.

- Giáo viên đặt câu hỏi gợi ý: *Làm thế nào dung dịch có thể tự động xịt vào tay mà không cần tiếp xúc vào vòi xịt? Vai trò của sensor hồng ngoại? Làm thế nào để chuyển dung dịch từ lọ/chai vào vòi phun? Vai trò của máy bơm mini? Mạch điện máy bơm hoạt động như thế nào?*

- Học sinh tìm hiểu trong sách giáo khoa và Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế chế tạo máy rửa tay khử khuẩn; Ghi vào vở quy trình thiết kế máy rửa tay và giải thích thiết kế.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất.

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo máy rửa tay khử khuẩn theo quy trình đã thiết kế; Thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý:

+ *Dung dịch phun ra có ở dạng hơi không?*

+ *Kích cỡ vòi bơm như thế nào?*

+ *Đưa tay vào ở khoảng cách nào thì dung dịch được phun?*

+ *Có hiện tượng rò rỉ dung dịch không?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm.
Mỗi nhóm có 3 phút để:

- + *Trình bày sản phẩm trước lớp.*
- + *Giải thích quy trình chế tạo.*
- + *Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.*

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

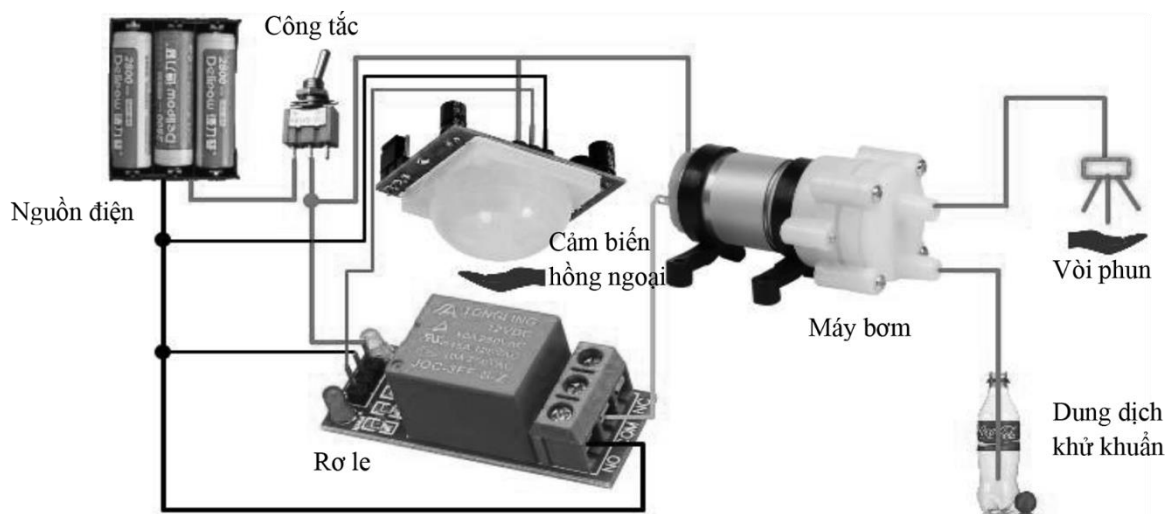
- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *sản phẩm máy rửa tay khử khuẩn hình thức đẹp nhất, hoạt động ổn định nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về virus và cách phòng chống, cách thức chế tạo máy rửa tay khử khuẩn.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Sơ đồ nguyên lí mạch điện của máy rửa tay, có ghi chú cụ thể. Ví dụ:



b. Sản phẩm chế tạo

Vật liệu dự kiến: Như trong bảng, găng tay y tế, khẩu trang y tế.

STT	Thiết bị, vật liệu, linh kiện	Hình ảnh	Thiết bị, vật liệu, linh kiện	Hình ảnh
1	Khay và pin lithium 18650 3 cell, số lượng (sl) 01		Keo dán 502, sl 01	
2	Cảm biến hồng ngoại chuyển động		Ống nhựa Ø6, sl 1.5m	
3	Mô đun rơ le, sl 01		Dây điện đôi Ø 1mm, sl 1m	
4	Dây nối dupont, sl 10 sợi		Súng bắn keo, dao dục giấy, sl 01	
5	Công tắc, sl 01		Đầu péc phun sương, Ø 0.1mm	
6	Máy bơm điện 1 chiều, sl 01		Tấm formex A4 hoặc bìa các tông, sl 05	

- Máy rửa tay khử khuẩn của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình thực hiện chế tạo máy rửa tay khử khuẩn và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

11. Trồng trọt công nghệ cao: **HỆ THỐNG IoT GIÁM SÁT ĐỘ ẨM ĐẤT**

Môn học: Công nghệ

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được một số mô hình trồng trọt công nghệ cao.
- Vận dụng được kiến thức về tính chất của đất trồng và nông nghiệp công nghệ cao, kết hợp kiến thức Sinh học, Vật lí, Tin học để chế tạo hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất; Giải thích được nguyên lý hoạt động của máy.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình chế tạo hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm, giữ vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giới thiệu ý nghĩa và vai trò của nông nghiệp công nghệ cao, trong đó có hệ thống thủy lợi và tưới tiêu, có thể hoạt động từ quy mô gia đình cho tới quy mô lớn. Hệ thống có thể tự động giám sát độ ẩm, thông báo tới người quản lý về tình trạng độ ẩm và tự động tưới nước giữ ẩm theo yêu cầu.
- Học sinh trả lời bằng cách khai thác từ sách giáo khoa và nguồn Internet.
- Giáo viên đặt một số câu hỏi gợi ý: Độ ẩm của đất có liên quan như thế nào tới sự sinh trưởng của cây?

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện thiết kế chế tạo hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất với tiêu chí của sản phẩm là:

(1) Hệ thống tưới nước tự động phù hợp theo độ ẩm của đất phù hợp với loại cây trồng.

(2) Hệ thống cho phép điều khiển và giám sát độ ẩm đất qua máy tính, điện thoại thông minh.

(3) Chi phí thấp, đảm bảo an toàn khi vận hành hệ thống.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên yêu cầu học sinh tìm hiểu mối quan hệ giữa tính chất dẫn điện của đất và độ ẩm đất bằng cách chiếu 1 video thí nghiệm khoảng 2 phút về sự thay đổi độ sáng của đèn led với độ ẩm đất khác nhau; Nghiên cứu các phương án thiết kế cảm biến độ ẩm đất, sơ đồ nguyên lý mạch điện giám sát độ ẩm của đất qua kết nối wifi với máy tính và điện thoại di động.

- Giáo viên gợi ý xây dựng hệ thống IoT sử dụng mô đun NodeMCU ESP8266, và cung cấp tài liệu tham khảo.

- Học sinh tìm hiểu tài liệu do giáo viên cung cấp và Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế chế tạo hệ thống IoT giám sát độ ẩm; Ghi vào vở quy trình thiết kế hệ thống và giải thích thiết kế.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất.

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo hệ thống IoT theo quy trình đã thiết kế; Thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Mạch điện có được bố trí gọn không? Các phần tử của mạch điện có được bố trí hợp lý không? Các thông số của mạch điện có ổn định theo yêu cầu không? Giao diện của ứng dụng điều khiển có đơn giản, dễ quan sát và đủ thông tin không?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

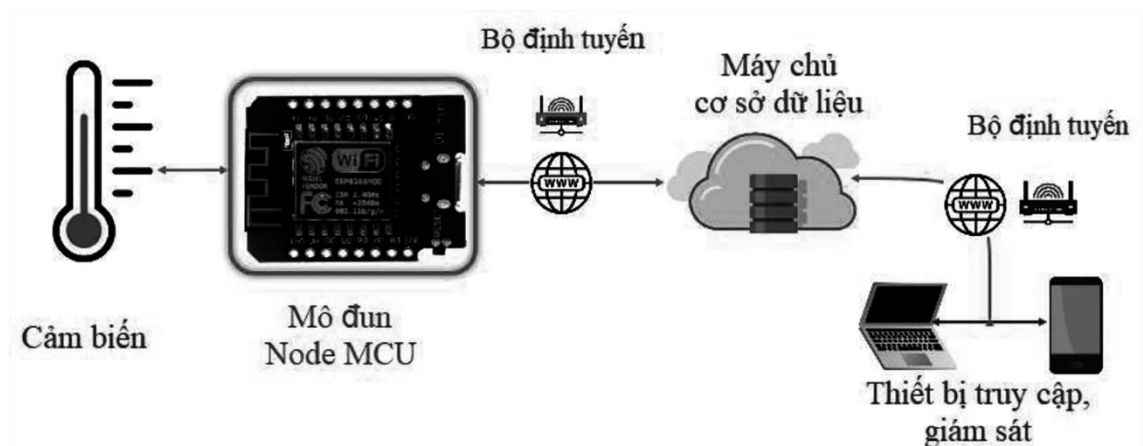
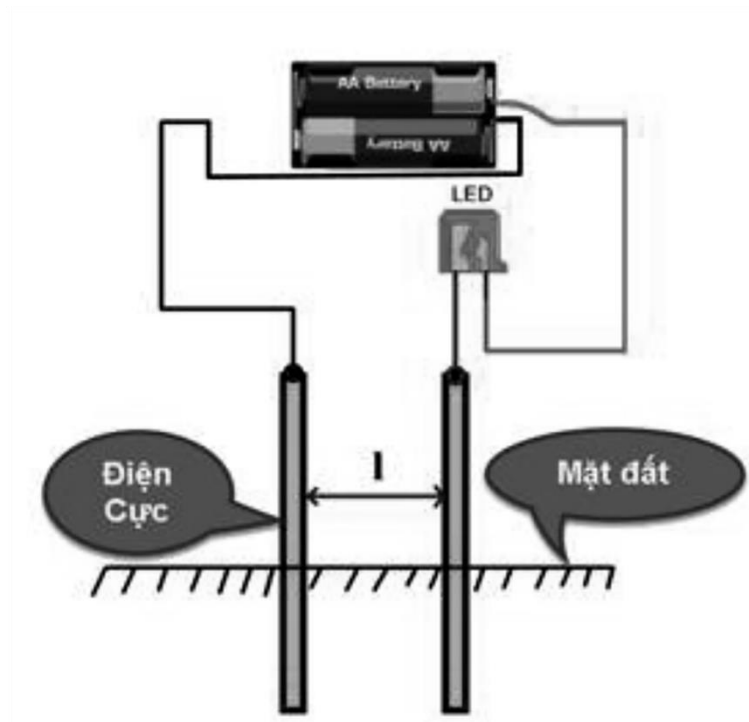
Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

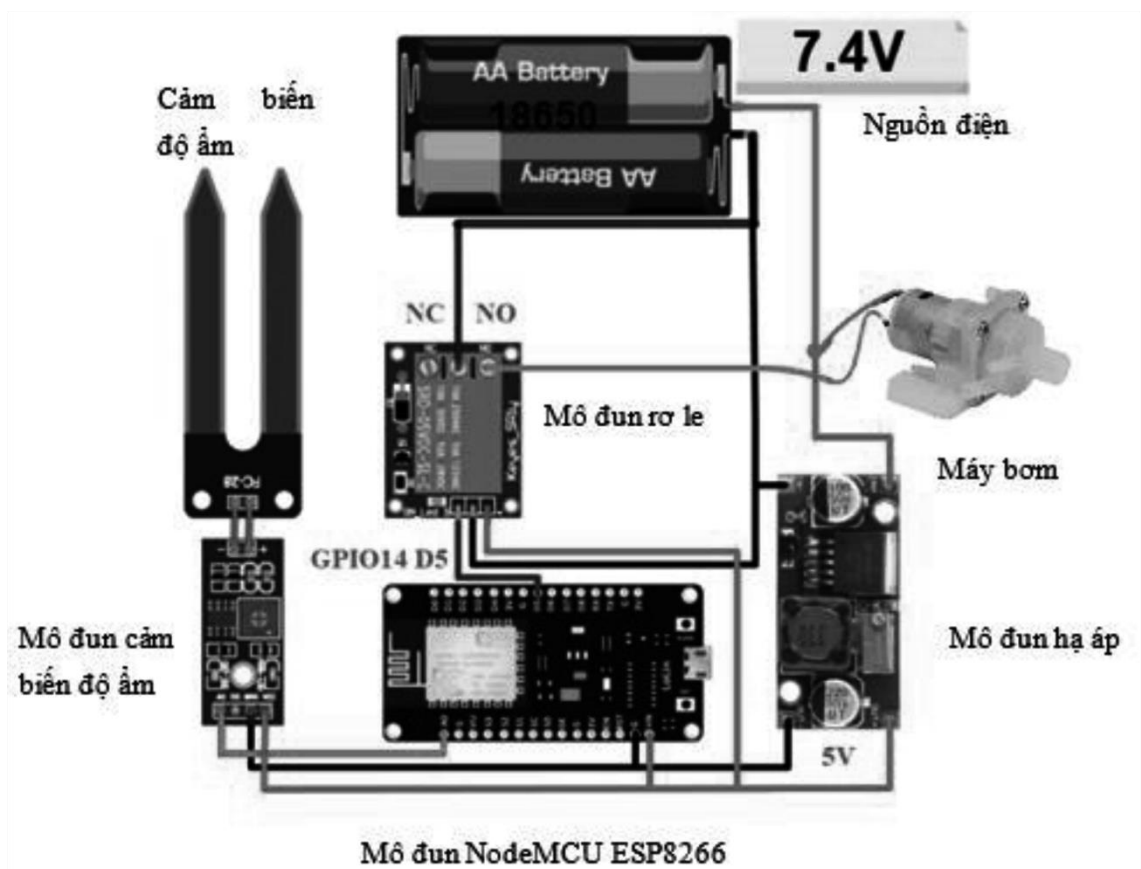
- Trình bày sản phẩm và thử nghiệm hoạt động trước lớp.
- Giải thích quy trình chế tạo.
- Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.
- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.
- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *sản phẩm hệ thống IoT giám sát độ ẩm hoạt động ổn định nhất, chính xác nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất (cấu tạo, nguyên lý hoạt động), cách thức chế tạo hệ thống.*
- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Sơ đồ nguyên lí mạch điện của hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất, có ghi chú cụ thể. Ví dụ:



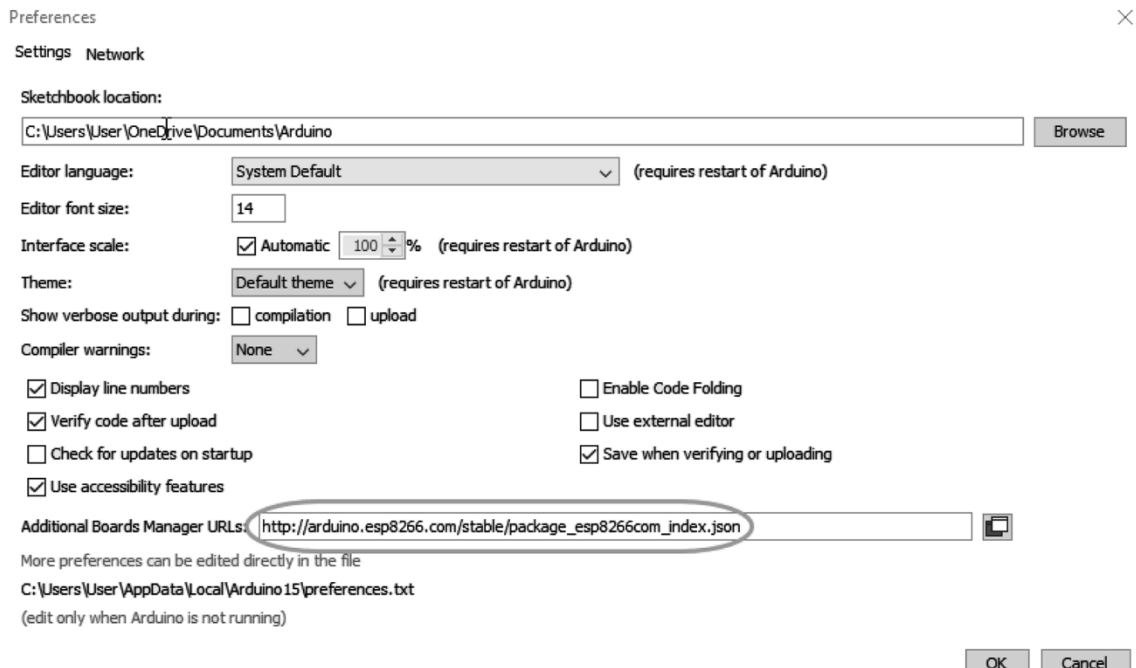


Các bước xây dựng hệ thống IoT cơ bản với Arduino IDE, Node Mcu và Blynk

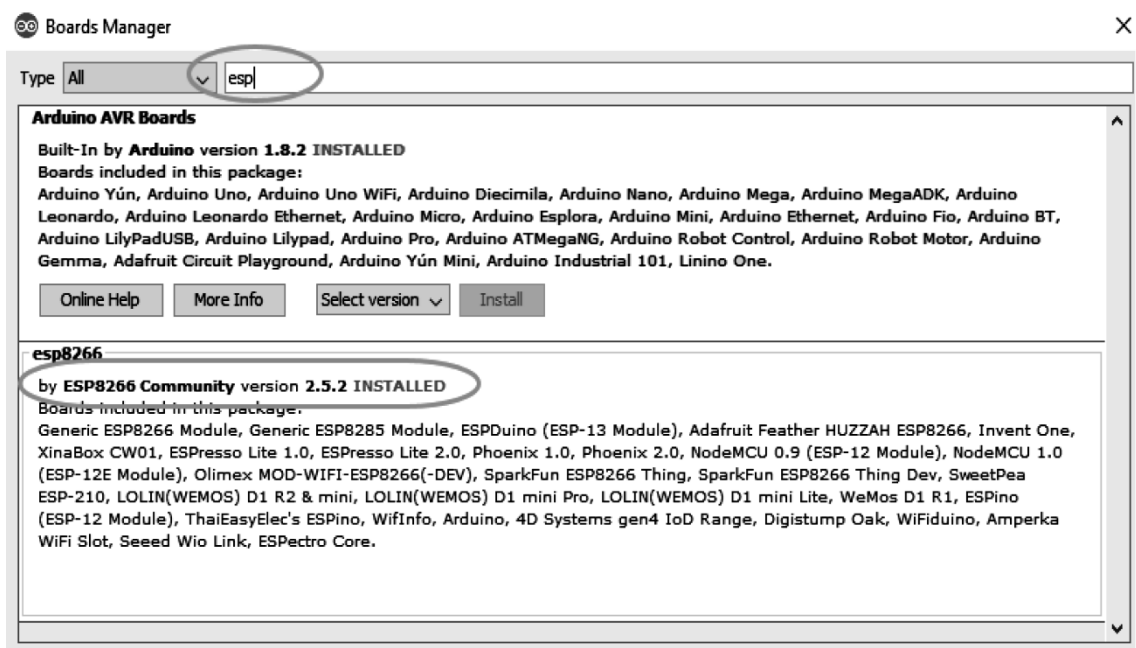
Bước 1: Cài đặt phần mềm Arduino IDE từ liên kết <http://www.arduino.cc/en/main/software>

Bước 2: Thêm trình quản lý ESP8266 vào Arduino IDE

Mở Arduino IDE - file - preferences thêm đường dẫn: http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json



Bước 3: Tải bảng điều khiển cho ESP8266 từ Arduino IDE - Tools - Board - Board manager:



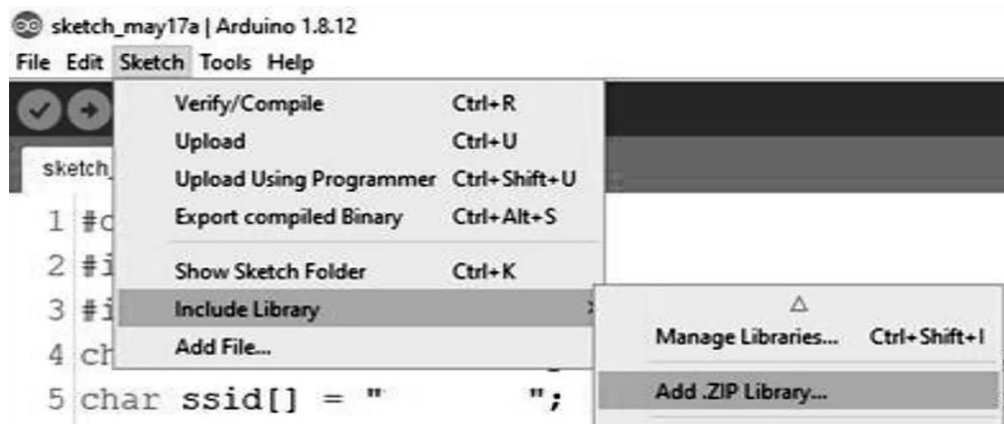
Bước 4: Chọn bảng mạch ESP8266



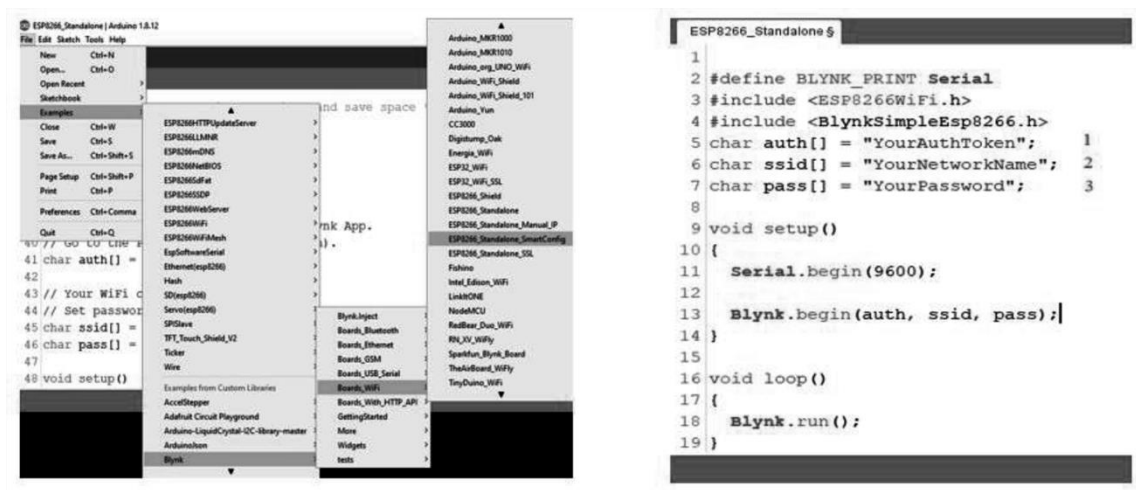
Bước 5: Thêm thư viện Blynk:

- Tải thư viện Blynk: <https://github.com/blynkkk/blynk-library>

- Thêm thư viện Blynk:



Bước 6: Nạp code Blynk trên Node Mcu



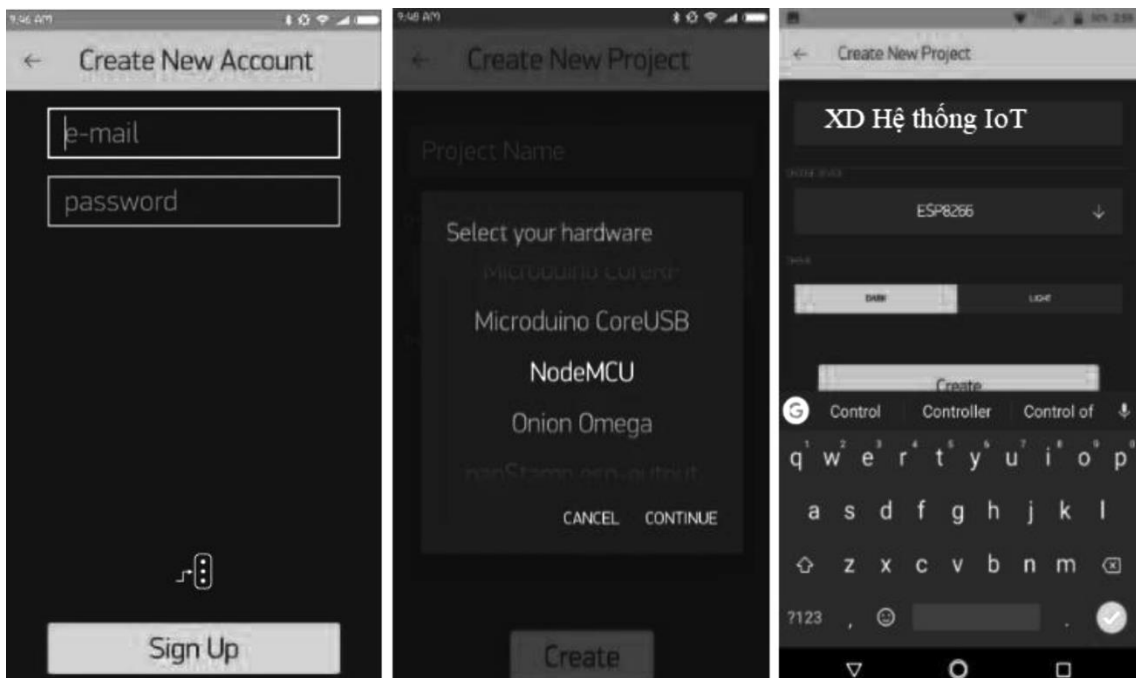
(1) Chuỗi Auth Token ở bước 6

(2) Tên mạng wifi mà Node MCU kết nối

(3) Mật khẩu mạng wifi

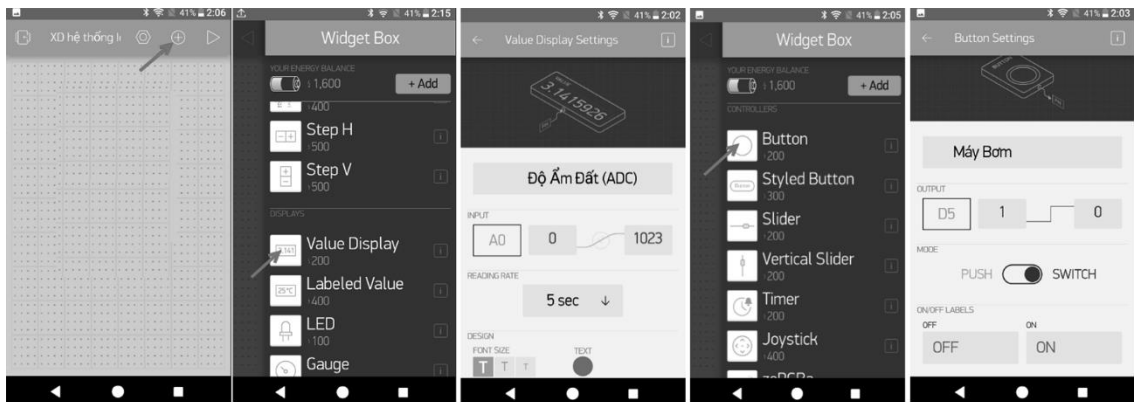
Bước 7: Xây dựng ứng dụng với Blynk trên Smartphone

- Cài đặt Blynk từ Google Play hoặc App Store;
- Tạo ứng dụng IoT trên Blynk.



- Sau khi tạo dự án với NodeMCU, Blynk sẽ gửi đến email đăng ký một chuỗi mã có tên gọi là “Auth Token”, đây là mã cho phép ứng dụng xây dựng trên Blynk và Node mcu kết nối và trao đổi dữ liệu.

- Tiếp theo, cần xây dựng giao diện ứng dụng. Trong hướng dẫn, giao diện ứng dụng đơn giản bao gồm một ô hiển thị giá trị độ ẩm và một nút ấn điều khiển máy bơm.



Bước 8: Lắp đặt mạch điện, kiểm tra ứng dụng

- Nguồn điện 7.4V sử dụng pin lithium.
- Mô đun hạ áp lm2596: Hạ điện áp 7.4V - 5V.
- Mô đun rơ le: Đóng - cắt mạch điện; Mô đun được điều khiển bởi chân D5 (GPIO14) trên NodeMCU Esp8266.
- Mô đun cảm biến độ ẩm đất: Xác định độ ẩm đất; Đầu ra của mô đun kết nối A0 NodeMCU ESP8266.
- Mô đun NodeMCU ESP8266: Lập trình đo độ ẩm đất, điều khiển máy bơm và kết nối với điện thoại qua wifi.

b. Sản phẩm chế tạo

Vật liệu dự kiến: như trong bảng, găng tay y tế, khẩu trang y tế .

STT	Thiết bị, vật liệu	Đơn vị	Số lượng	Mô tả, công dụng
01	Chậu cây	Cái	02	Chứa mẫu đất trồng, gồm mẫu đất khô và đất đã được làm ẩm.
02	Đồng hồ vạn năng	Cái	01	Đo lường các đại lượng điện.
03	Dây đồng đơn, lõi 1 sợi, đường kính 1,5mm.	cm	12	Sử dụng làm cảm biến xác định độ ẩm của đất.
04	Điện trở 10KΩ	Cái	01	Lắp đặt mạch điện.
05	Led phát quang	Cái	01	Báo hiệu trạng thái độ ẩm của đất.
06	Dây dẫn điện đôi, nhiều sợi, đường kính 0.5mm	m	1.2	Đấu nối mạch điện. Sử dụng loại dây mềm, đường kính có thể lớn hoặc nhỏ hơn, tùy điều kiện.
07	Dây dupont	Sợi	10	
08	Node MCU ESP12	Module	01	Kết nối, xử lý tín hiệu từ cảm biến, lập trình kết nối wifi.
09	Module Role	Module	01	Điều khiển máy bơm nước.
10	Máy bơm nước loại nhỏ	Cái	01	Bơm nước tưới.
11	Pin điện 18650, 2 cell 7.4V	Chiếc	01	Cấp nguồn điện cho mạch điện.

- Hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình thực hiện chế tạo hệ thống IoT giám sát độ ẩm đất và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

12. Trồng trọt công nghệ cao: HỆ THỐNG TƯỚI CÂY TỰ ĐỘNG

Môn học: Công nghệ

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Mô tả được một số mô hình trồng trọt công nghệ cao.
- Vận dụng được kiến thức về nông nghiệp công nghệ cao, kết hợp kiến thức Sinh học, Vật lí, Hóa học để chế tạo hệ thống tưới cây tự động theo độ ẩm của đất; Giải thích được nguyên lí hoạt động của hệ thống.

b. Phẩm chất

- Cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình chế tạo hệ thống tưới cây tự động; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm, giữ vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của hệ thống tưới cây tự động.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giới thiệu ý nghĩa và vai trò của nông nghiệp công nghệ cao, trong đó có hệ thống thủy lợi và tưới tiêu, có thể hoạt động từ quy mô gia đình cho tới quy mô lớn. Hệ thống có thể tự động tưới nước giữ ẩm theo yêu cầu.
- Học sinh trả lời bằng cách khai thác từ sách giáo khoa và nguồn Internet.
- Giáo viên đặt một số câu hỏi gợi ý: Độ ẩm của đất có liên quan như thế nào tới sự sinh trưởng của cây.
- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện thiết kế chế tạo hệ thống tưới cây tự động theo độ ẩm đất với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo hệ thống tưới cây tự động với tiêu chí sản phẩm là:

(1) Hệ thống tưới nước tự động phù hợp theo độ ẩm của đất phù hợp với loại cây trồng.

(2) Hệ thống phù hợp với không gian nhỏ, chi phí thấp, đảm bảo an toàn khi vận hành.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên yêu cầu học sinh tìm hiểu mối quan hệ giữa tính chất dẫn điện của đất và độ ẩm đất bằng cách chiếu 1 video thí nghiệm khoảng 2 phút về sự thay đổi độ sáng của đèn led với độ ẩm đất khác nhau; Nghiên cứu các phương án thiết kế cảm biến độ ẩm đất, sơ đồ nguyên lý mạch điện tưới cây tự động theo độ ẩm đất.

- Học sinh tìm hiểu tài liệu do giáo viên cung cấp và Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế chế tạo hệ thống tưới cây tự động theo độ ẩm; Ghi vào vở quy trình thiết kế hệ thống và giải thích thiết kế.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất.

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo hệ thống tưới cây tự động theo quy trình đã thiết kế; Thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Chế độ hoạt động của hệ thống như thế nào, tương ứng với độ ẩm trong dải bao nhiêu? Thích hợp với trồng loại*

cây nào? Hệ thống có hoạt động ổn định không? Có phản ánh nhạy với sự thay đổi điều kiện của môi trường không?

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

- Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- + Trình bày sản phẩm và thử nghiệm hoạt động trước lớp.
- + Giải thích quy trình chế tạo.
- + Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.

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

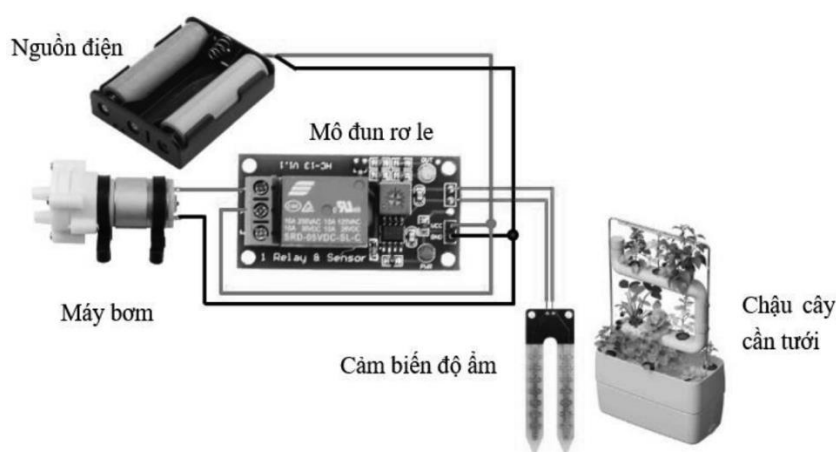
- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *sản phẩm hệ thống tưới cây tự động hoạt động ổn định nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về hệ thống tưới cây tự động (cấu tạo, nguyên lí hoạt động), cách thức chế tạo hệ thống.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Sơ đồ nguyên lí của hệ thống tưới cây tự động, có ghi chú cụ thể. Ví dụ:



b. Sản phẩm chế tạo

Vật liệu dự kiến: như trong bảng, găng tay y tế, khẩu trang y tế .

TT	Thiết bị, vật liệu	Đơn vị	Số lượng	Mô tả, công dụng
01	Khay nhựa	Cái	02	Chứa mẫu đất trồng, gồm mẫu đất khô và đất đã được làm ẩm
02	Đồng hồ vạn năng	Cái	01	Đo lường các đại lượng điện
03	Dây đồng đơn, lõi 1 sợi, đường kính 1,5mm.	cm	12	Sử dụng làm cảm biến xác định độ ẩm của đất
04	Điện trở 10 K Ω	Cái	01	Lắp đặt mạch điện
05	Led phát quang	Cái	01	Báo hiệu trạng thái độ ẩm của đất
06	Dây dẫn điện đôi, nhiều sợi, đường kính 0.5mm	m	1.2	Đấu nối mạch điện. Sử dụng loại dây mềm, đường kính có thể lớn hoặc nhỏ hơn, tùy điều kiện
07	Module Role	Module	01	Điều khiển máy bơm nước
08	Máy bơm nước loại nhỏ	Cái	01	Bơm nước tưới
09	Ống nước $\varnothing 6\text{mm}$ và đầu phun	Cái	01	Cấp nguồn điện cho mạch điện
10	Pin, khay pin 2 cell 18650	Chiếc	01	Cấp nguồn điện cho mạch điện

- Hệ thống tưới cây tự động của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình thực hiện chế tạo hệ thống tưới cây tự động và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

13. Trồng trọt công nghệ cao: HỆ THỐNG TRỒNG RAU THỦY CANH HỒI LƯU

Môn học: Công nghệ

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 2 tuần

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Trình bày được những vấn đề cơ bản của trồng trọt công nghệ cao; Giải thích được cơ sở khoa học của các hệ thống trồng cây không dùng đất.

- Vận dụng được kiến thức về nông nghiệp công nghệ cao, kết hợp kiến thức Sinh học, Vật lí, Hóa học để chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu không dùng đất; Giải thích được nguyên lí hoạt động của máy.

b. Phẩm chất

- Chăm thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu;

- Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.

- Trách nhiệm, giữ vệ sinh trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình chế tạo, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giới thiệu ý nghĩa và vai trò của trồng trọt công nghệ cao, trong đó có hệ thống tưới tiêu, phù hợp với quy mô gia đình. Kỹ thuật thủy canh không dùng đất giúp giữ gìn môi trường được trong sạch, đây chính là mục tiêu được

coi trọng hàng đầu để góp phần xây dựng nền nông nghiệp hiện đại, phát triển xanh và bền vững.

- Giáo viên yêu cầu học sinh so sánh hai phương pháp thủy canh hồi lưu và thủy canh không hồi lưu.

- Học sinh trả lời bằng cách khai thác từ sách giáo khoa và nguồn Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu và thực hiện thiết kế chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu với tiêu chí sản phẩm là:

(1) Hệ thống không sử dụng đất canh tác, tự động hóa quá trình cung cấp nước và chất dinh dưỡng.

(2) Hệ thống phù hợp với không gian nhỏ, chi phí thấp, đảm bảo an toàn khi vận hành.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên yêu cầu học sinh tìm ưu nhược điểm của kỹ thuật thủy canh so với các phương pháp canh tác khác; tìm hiểu kỹ thuật thủy canh và một số mô hình thủy canh.

- Học sinh tìm hiểu tài liệu do giáo viên cung cấp và Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu; Ghi vào vở quy trình thiết kế hệ thống và giải thích thiết kế.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các nguyên vật liệu cần sử dụng, với khối lượng và thông số cụ thể cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất. Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Hệ thống dẫn nước, hồi lưu hoạt động dựa trên nguyên lý như thế nào? Bố trí các thành phần hệ thống như thế nào để đảm bảo*

cung cấp dinh dưỡng đủ cho cây? Máy bơm nước hoạt động như thế nào, được bố trí ở đâu trong hệ thống?

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu theo quy trình đã thiết kế; Thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; Giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Sau thời gian canh tác, hệ thống có xuất hiện rêu bám, nấm mốc không? Hướng xử lý? Hệ thống giá đỡ, dẫn nước, dinh dưỡng, hồi lưu nước được bố trí hợp lý, chắc chắn chưa? Máy bơm có hoạt động khi dung dịch trong bể cấp cạn không? Hệ thống trồng loại rau gì?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- Trình bày sản phẩm và thử nghiệm hoạt động trước lớp.
- Giải thích quy trình chế tạo.
- Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.
- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình chế tạo so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *sản phẩm hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu hoạt động ổn định nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *chốt lại kiến thức cần nhớ về hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu (cấu tạo, nguyên lý hoạt động), cách thức chế tạo hệ thống.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

Sơ đồ nguyên lí của hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu, có ghi chú cụ thể.
Ví dụ:



- Các thành phần của hệ thống thủy canh hồi lưu quy mô nhỏ
 - + Bồn (bể) chứa - cấp (1 - 5): cấp, thu hồi dung dịch thủy canh. Một hệ thống thủy canh thường có 2 bể, bể cấp và bể chứa.
 - + Máy bơm nước (2): Bơm dẫn dung dịch thủy canh trong hệ thống hồi lưu.
 - + Khung, giá, ống dẫn dung dịch thủy canh (3).
 - + Ống thủy canh (4): Thường dùng ống nhựa PVC, ống tre, ống nứa... Là bộ phận đặt các rọ trồng cây và dẫn luồng dung dịch thủy canh trong hệ thống hồi lưu.

- Quy trình thủy canh hồi lưu:

Bước 1: Chuẩn bị dung dịch dinh dưỡng

+ Pha dung dịch dinh dưỡng theo hướng dẫn, cần chú ý pha đúng nồng độ, đúng trình tự để tránh làm kết tủa các chất dinh dưỡng.

Bước 2: Ươm cây con

+ Xử lý hạt giống trước khi gieo: Ngâm hạt 1 - 2 giờ trong nước nóng 45 - 50°C hoặc ngâm trong dung dịch thuốc tím 0,1% hoặc dung dịch chuyên dùng khác, để ráo nước.

+ Cho giá thể vào rọ trồng cây, lắc nhẹ, tưới nước đủ ẩm rồi gieo hạt, mỗi ngày tưới ẩm 1 - 2 lần tùy thuộc vào thời tiết. Sau khi cây mọc, tiếp tục tưới ẩm chu kỳ 1- 2 lần/ngày. Khi cây được 2 - 3 lá thật thì đưa cây lên hệ thống thủy canh (đặt cả rọ vào trong các lỗ đã đục sẵn trên ống dẫn dung dịch).

Bước 3: Chăm sóc

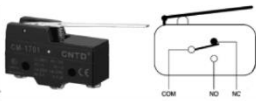
+ Trước khi đưa cây lên hệ thống thủy canh, phải bơm nước vào bể chứa (cứ 100m² diện tích sản xuất tương ứng với 1m³ nước), dùng máy bơm 2 chiều đẩy dung dịch lên bể cấp. Dung dịch từ bể cấp, chảy qua hệ thống ống dẫn và cung cấp dinh dưỡng cho cây. Khi dung dịch trong bể cấp cạn, bơm 2 chiều lại đẩy dung dịch từ bể chứa lên bể cấp. Cứ như vậy dung dịch chảy tuần hoàn trong ống dẫn và nuôi cây.

Bước 4: Thu hoạch

+ Đối với các loại rau thu hoạch nhiều lần, nên thu rau vào thời gian từ 5 - 9 giờ sáng hoặc từ 4 - 7 giờ chiều. Đối với các loại rau thu hoạch một lần, có thể thu hoạch bất kỳ thời gian nào trong ngày và tiến hành trồng lại. Kết thúc thu hoạch, vệ sinh đường ống, bể chứa và thay dung dịch dinh dưỡng để trồng rau khác hoặc trồng lúa mới.

b. Sản phẩm chế tạo

Vật liệu dự kiến:

Khay và pin 18650 2 cell, số lượng: 01		Súng bắn keo, số lượng: 01	
Máy bơm nước mini 6 - 12V, số lượng: 01		Ống nước Ø6mm, số lượng: 2m	
Công tắc hành trình, số lượng: 01		Rọ thủy canh, số lượng: 01	
Dây điện đôi, số lượng: 2m		Dao dục giấy, thước kẻ, số lượng: 01 mỗi loại	
Găng tay y tế, Khẩu trang y tế			

- Hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.

- Bản ghi chép quá trình thực hiện chế tạo hệ thống trồng rau thủy canh hồi lưu và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

14. Ứng dụng tin học: THIẾT KẾ EBOOK TUYÊN TRUYỀN PHÒNG CHỐNG VIRUS CORONA

Môn học: Tin học

Lớp: 10

Thời gian thực hiện: 120 phút

1. Mục tiêu

Việc thực hiện hoạt động trải nghiệm góp phần giúp học sinh rèn luyện và phát triển một số năng lực và phẩm chất với các biểu hiện chủ yếu sau:

a. Năng lực

- Trình bày được cách thức tạo lập ebook bằng phần mềm soạn thảo văn bản.
- Vận dụng được kiến thức về sử dụng phần mềm soạn thảo văn bản Google Doc và kiến thức về virus, phòng chống virus để thiết kế ebook tuyên truyền phòng chống virus Corona; Giải thích được các thao tác và hoạt động của ebook.

b. Phẩm chất

- Chăm thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện quy trình thiết kế ebook; Trung thực trong việc ghi chép kết quả thực hiện, đóng góp trong hoạt động và sản phẩm nhóm.
- Trách nhiệm trong việc thực hiện nhiệm vụ được giao trong quá trình thiết kế, thử nghiệm và đánh giá hoạt động của ebook.

2. Tiến trình thực hiện

a. Hoạt động 1: Xác định vấn đề

- Giáo viên giới thiệu ý nghĩa và vai trò ebook trong việc tuyên truyền quảng bá thông tin tới từng người dân, khi điện thoại thông minh phổ biến có thể đọc được định dạng ebook. Có nhiều phần mềm cho phép tạo ebook, trong đó có những phần mềm miễn phí, cho phép cộng tác để sáng tạo nội dung thông qua môi trường mạng.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tác hại của virus Corona và ý nghĩa của việc tạo ebook; Tìm hiểu và thực hiện thiết kế tạo ebook tuyên truyền phòng chống virus Corona với các tiêu chí đã cho.

- Học sinh tiếp nhận nhiệm vụ thiết kế và tạo ebook với tiêu chí sản phẩm là:

(1) Ebook gồm có các phần giới thiệu về virus Corona, đặc điểm, các nguy cơ lây nhiễm, cách phòng chống.

(2) Ebook có nội dung dễ đọc, hình ảnh minh họa rõ ràng, đọc được trên điện thoại.

b. Hoạt động 2: Lựa chọn giải pháp

- Giáo viên yêu cầu học sinh tìm hiểu cách thức tạo ra ebook bằng Google Docs.

- Học sinh tìm hiểu tài liệu do giáo viên cung cấp và Internet.

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh tìm hiểu cách thiết kế tạo ebook tuyên truyền phòng chống virus Corona; Ghi vào vở quy trình thiết kế ebook và giải thích thiết kế.

- Học sinh ghi vào vở quy trình và lời giải thích cách thức thiết kế chế tạo.

- Giáo viên giao nhóm học sinh thảo luận để chọn bản thiết kế ghi chép đầy đủ các tư liệu cần sử dụng, với tiến trình thực hiện cùng lời giải thích. Nhóm bổ sung thêm thông tin cần thiết. Giáo viên nhận xét, góp ý, hướng dẫn cho học sinh để lựa chọn và bổ sung vào bản thiết kế khả thi nhất. Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Bố cục, nội dung như vậy đã đầy đủ chưa? Sắp xếp trình tự các phần như vậy đã hợp lý chưa?*

- Nhóm học sinh lựa chọn bản thiết kế khả thi nhất của nhóm và bổ sung, trả lời, làm rõ câu hỏi gợi ý của giáo viên.

c. Hoạt động 3: Chế tạo và thử nghiệm

- Nhóm học sinh phân công thành viên của nhóm thực hiện tạo ebook theo quy trình đã thiết kế; thử nghiệm chất lượng của sản phẩm; Ghi chép kết quả thử nghiệm và điều chỉnh nếu có; giải thích lý do.

- Giáo viên có thể đưa ra các câu hỏi gợi ý: *Ebook đã đầy đủ thông tin theo yêu cầu chưa? Thông tin có dễ quan sát? Các hình ảnh, dữ liệu đa phương tiện có tác động ấn tượng tới thị giác và các giác quan không? Bố trí các đối tượng (kênh chữ, kênh hình) đã phù hợp chưa? Đã thử nghiệm ebook trên điện thoại chưa?*

d. Hoạt động 4: Báo cáo sản phẩm

Giáo viên thông báo cách thức, thời gian yêu cầu khi trình bày sản phẩm. Mỗi nhóm có 3 phút để:

- Trình bày sản phẩm và thử nghiệm hoạt động trước lớp.
- Giải thích quy trình thiết kế và tạo sản phẩm.
- Nêu khó khăn hoặc thất bại nếu có.

- Học sinh trình bày kết quả, nêu rõ lời giải thích và điều chỉnh trong quá trình tạo sản phẩm so với thiết kế, trả lời câu hỏi và nhận xét của các nhóm.

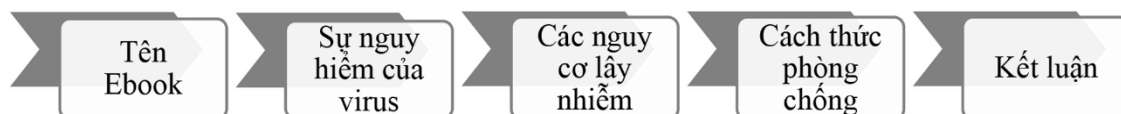
- Giáo viên có thể đề nghị các nhóm bình chọn *sản phẩm ebook đẹp nhất, ấn tượng nhất...* và nêu hướng cải tiến sản phẩm của nhóm mình. Giáo viên đánh giá, tổng kết, nhận xét quá trình thực hiện nhiệm vụ và kết quả sản phẩm của các nhóm, nhận xét về chủ đề: *Chốt lại kiến thức cần nhớ về cách thức tạo ebook, chia sẻ và đọc ebook.*

- Học sinh ghi chép vào vở vấn đề cần lưu ý để cải tiến chất lượng sản phẩm của nhóm.

3. Sản phẩm

a. Sản phẩm thiết kế

- Bản phác thảo bố cục bài trình bày trên giấy, bao gồm các đối tượng cần trình bày. Ví dụ:



- + *Trang 1: Tiêu đề bài trình bày/tên nhóm/thành viên nhóm;*
- + *Trang 2: Giới thiệu về virus/Sự xuất hiện của virus/Sự nguy hiểm của virus;*
- + *Trang 3: Các nguy cơ/hình thức lây nhiễm của virus;*

- + Trang 4: Các hình thức/cách thức phòng chống virus;
 - + Trang 5: Kết luận/Cổ động chung sức phòng chống virus;
 - + Trang 6: Nguồn tài liệu tham khảo;
- Nguồn tư liệu cần sử dụng cho bài trình bày:
- + Trang 2: Giới thiệu về virus và các thông tin liên quan - tìm kiếm bằng cụm từ trên Internet, trực tiếp trong môi trường Google Docs; Lấy các hình ảnh đại diện.
 - + Trang 2, 3, 4, 5: Hình ảnh và video nguy cơ, hình thức lây nhiễm, phòng chống - tìm kiếm trên Internet; Xử lý hình ảnh, clip: Dùng phần mềm hoặc trực tiếp công cụ Crop, xoay ảnh trong Google Docs; Video phòng chống virus (minh họa rửa tay đúng cách - Vũ điệu rửa tay) tìm trên youtube, chèn bằng đường link trong Google Docs.
 - + Trang 6: Liệt kê một số nguồn khai thác tư liệu phục vụ cho bài trình bày.
- Cách thức thực hiện:
- + Bước 1: 1 bạn trong nhóm truy cập Email, vào phần Drive, chọn Tạo mới Google Tài liệu, chọn từ mẫu (ví dụ: Báo cáo sách).
 - + Bước 2: Đặt tên tài liệu (ví dụ: Ebook nhóm 1).
 - + Bước 3: Chia sẻ tài liệu với các thành viên trong nhóm, bằng cách bấm nút phải chuột trên tài liệu vừa được tạo, đặt chế độ chia sẻ quyền chỉnh sửa, nhập email của các thành viên nhóm.
 - + Bước 4: Thống nhất trong nhóm để đặt tên tài liệu, tên thành viên, bổ sung hình ảnh trang trí cho trang bìa của Ebook (ví dụ: Vào phần thực đơn Chèn → Hình ảnh → chọn hình ảnh chèn vào (từ máy tính, tìm kiếm trên Internet)
 - + Bước 5: Trong tài liệu vừa được tạo và chia sẻ, mỗi thành viên soạn thảo nội dung một phần/trang, với phần tiêu đề của mỗi phần thống nhất cùng một kiểu định dạng (ví dụ: Vào phần thực đơn Định dạng → Kiểu đoạn → Tiêu đề 1 → Áp dụng Tiêu đề 1). Nội dung của phần, tư liệu của phần thực hiện theo bố cục đã được thống nhất.

+ *Bước 6: Tạo mục lục tự động dựa trên các phần đã được tạo (Chèn → Mục lục: Chọn kiểu dạng mục lục).*

+ *Bước 7: Chuyển đổi file thành dạng Ebook (Tập → Tải xuống → Ấn bản Epub).*

+ *Bước 8: Kiểm tra file Ebook được tạo bằng một chương trình online (ví dụ: fviewer.com, tải file được tạo lên để kiểm tra hiển thị và nội dung hiển thị).*

b. Sản phẩm chế tạo

Vật liệu dự kiến: Máy tính kết nối mạng, phòng máy tính.

- *Ebook tuyên truyền phòng chống virus Corona của mỗi nhóm đã được hoàn thiện.*

- Bản ghi chép quá trình thực hiện tạo ebook và những điều chỉnh so với quy trình thiết kế ban đầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

1. Ban chấp hành Trung ương Đảng (2013), Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.
2. Bộ Chính trị (2019), Nghị quyết số 52-NQ/TW, ngày 27/9/2019 về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.
3. Chính phủ (2020), Nghị quyết số 50/NQ-CP, ngày 17/4/2020 ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết 52-NQ/TW của Bộ Chính trị.
4. Thủ tướng Chính phủ (2017), Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 4/5/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.
5. Thủ tướng Chính phủ (2018), Quyết định 522/QĐ-TTg ngày 14/5/2018 phê duyệt Đề án “Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018 - 2025.
6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2012), Thông tư số 38/2012/TT-BGDĐT ngày 02/11/2012 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế thi nghiên cứu khoa học, kỹ thuật cấp quốc gia học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017) Thông tư số 32/2017/TT-BGDĐT ngày 19/12/2017 sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy chế thi nghiên cứu khoa học, kỹ thuật cấp quốc gia học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông ban hành kèm theo Thông tư số 38/2012/TT-BGDĐT ngày 02/11/2012 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
8. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 ban hành Chương trình giáo dục phổ thông.

9. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2013), Công văn số 3535/BGDĐT-GDTrH, ngày 27/5/2013 về việc hướng dẫn triển khai thực hiện phương pháp “Bàn tay nặn bột” và các phương pháp dạy học tích cực.
10. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), Công văn số 5555/BGDĐT-GDTrH, ngày 8/10/2014 về việc hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn về đổi mới phương pháp dạy học và kiểm tra, đánh giá; tổ chức và quản lý các hoạt động chuyên môn của trường trung học/trung tâm giáo dục thường xuyên qua mạng
11. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), Công văn số 4612/BGDĐT-GDTrH ngày 03/10/2017 về việc hướng dẫn thực hiện chương trình giáo dục phổ thông hiện hành theo định hướng phát triển năng lực và phẩm chất học sinh từ năm học 2017 - 2018.
12. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH, ngày 14/8/2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
13. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020), Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH, ngày 18/12/2020 về hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục.
14. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), Tài liệu tập huấn về tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo khoa học kỹ thuật và cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học.
15. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), Tài liệu tập huấn về giáo dục STEM trong giáo dục trung học.

B. TÀI LIỆU KHOA HỌC

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2015), *Tài liệu tập huấn về tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo khoa học kỹ thuật và cuộc thi khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học*.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), *Tài liệu tập huấn về giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
3. Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải (đồng chủ biên), Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuần, Đoàn Văn Thược, Trần Bá Trình (2019), *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*, NXB Giáo dục Việt Nam.

4. Nguyễn Văn Biên, Nguyễn Thị Vân Anh, Đặng Văn Sơn và Nguyễn Thị Tố Khuyên, *Xây dựng công cụ đánh giá năng lực sáng tạo thiết kế kỹ thuật trong giáo dục STEM*, HNUE JOURNAL OF SCIENCE DOI: 10.18173/2354-1075.2020-0015 Educational Sciences, 2020, Volume 65, Issue 1, pp. 151-162.
5. Nguyễn Thành Hải (2019). *Giáo Dục STEM/STEAM: Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*, NXB Trẻ.
6. Lê Huy Hoàng, Lê Xuân Quang (2018), *Giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018*.
7. Nguyễn Thị Nga (chủ biên), Tăng Minh Dũng, Vũ Như Thư Hương, Thái Bảo Thiên Trung, Nguyễn Lâm Hữu Phước (2018). *Hướng dẫn dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở bậc Tiểu học*, NXB Đại học sư phạm TP. HCM.
8. Đặng Thị Oanh (chủ biên), Phạm Hồng Bắc, Phạm Thị Bình, Phạm Thị Bích Đào, Đỗ Thị Quỳnh Mai, 2018, *Dạy học phát triển năng lực, môn hóa học THPT*, NXB Đại học sư phạm.
9. Đặng Thị Oanh (chủ biên), Nguyễn Ngọc Hà, Vũ Quốc Trung, Dương Bá Vũ, Phạm Thị Bình, 2019, *Hướng dẫn dạy học môn Hóa học* (Theo chương trình giáo dục phổ thông mới), NXB Đại học sư phạm.
10. Nguyễn Thị Lan Phương (chủ biên), Trương Xuân Cảnh, Bạch Ngọc Diệp, Phạm Thị Bích Đào, Đỗ Tiến Đạt, Nguyễn Thị Hạnh, Đặng Thị Thu Huệ, Nguyễn Hồng Liên, Nguyễn Thị Tuyết Nga, Đỗ Ngọc Thống, Nguyễn Thị Hồng Vân, 2016, *Chương trình tiếp cận năng lực và đánh giá năng lực người học*, NXB Giáo dục Việt Nam.
11. Lê Xuân Quang (2016), *Dạy học môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM*, Luận án tiến sĩ Giáo dục kỹ thuật, Trường ĐHSP Hà Nội.
12. Dương Xuân Quý, Trần Thị Huyền (2019), *Xây dựng các hoạt động trải nghiệm trong dạy học vật lý ở trường phổ thông*. Tạp chí khoa học - ĐHSP - ĐH Đà Nẵng, số 29A(03) - 2018, từ tr 89 - 94.
13. Dương Xuân Quý (2014), *Dạy học tích hợp kiến thức nguồn điện hóa học* (Vật lý 11), Tạp chí Giáo dục, 5/2014.

14. Đỗ Hương Trà (chủ biên), Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải, Phạm Xuân Quế, Dương Xuân Quý (2019), *Dạy học phát triển năng lực môn Vật lí THPT*, NXB Đại học Sư phạm.
15. Đỗ Đức Thái (2019), *Giáo dục STEM trong Chương trình GDPT 2018*.
16. Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30 - 35.
17. Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Assessment for Learning: Putting it into practice*. Berkshire, England: Open University Press.
18. Contant, T.L., Bass, J.L., Tweed, A A., Carin A.A. (2018). *Teaching Science Through Inquiry-Based Instruction*. NY: Pearson.
19. Dierking, L.D., H. Falk, J.H. (2016). 2020 Vision: Envisioning a new generation of STEM learning research, *Cult Stud of Sci Educ*.11, 1 - 10.
20. Hsu, Y.-S., Yeh Y.-F., (2019). *Asia-Pacific STEM Teaching Practices: From Theoretical. Frameworks to Practices*. Taiwan: Springer.
21. National Research Council (2014). *Developing Assessments for the Next Generation Science Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
22. National Research Council. (2011). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
23. National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.
24. Sanders, M. (2009). Integrative STEM Education: Primer. *The Technology Teacher*, 68 (4), 20 - 26.

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

64 Bà Triệu - Hà Nội - ĐT: (84.024). 62631716

Fax: 04.39436024. Website: nxbthanhvien.vn; email: info@nxbthanhvien.vn

Chi nhánh: 145 Pasteur, Phường 6, Quận 3,

TP. Hồ Chí Minh. ĐT: 028 39106962 - 028 39106963

**HƯỚNG DẪN
THỰC HIỆN BÀI DẠY STEM VÀ
HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM STEM LỚP 10**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc - Tổng Biên tập: LÊ THANH HÀ

Biên tập: NGUYỄN THỊ KIM THU

Bìa: BÙI THỊ THANH NHÀN

Sửa bản in thử: NGUYỄN VIỆT BẮC

In 1000 cuốn, khổ 19 x 26,5 cm, tại Công ty TNHH In, Đầu tư, Thương mại Đức Trường

Địa chỉ: Số 12B cụm Công nghiệp Ngô Quyền, P. Cẩm Thượng, TP. Hải Dương, Hải Dương

Số xác nhận ĐKXB: 2292-2020/CXBIPH/130-83/TN, theo QĐXB số 1214/QĐ-NXBTN

In xong và nộp lưu chiểu năm 2021

ISBN:978-604-334-761-6