

SỞ GD & ĐT NGHỆ AN
TRƯỜNG THPT HUỖNH THỨC KHÁNG

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Đề tài:

***“PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC KỸ NĂNG
CHO HỌC SINH THPT THÔNG QUA DẠY HỌC THEO ĐỊNH
HƯỚNG STEM CHƯƠNG NITO –PHOTPHO ”
(LĨNH VỰC:HÓA HỌC)***



Tên tác giả : Nguyễn Cẩm Anh
Giáo viên môn : Hóa học
Số điện thoại : 0915051895

Năm học 2021 -2022

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

DH	:	Dạy học
DA	:	Dự án
DAHT	:	Dự án học tập
DHTDA	:	Dạy học theo dự án
PPDH	:	Phương pháp dạy học
GD	:	Giáo dục
GV	:	Giáo viên
HS	:	Học sinh
NL	:	Năng lực
THPT	:	Trung học phổ thông
NL VDKT, KN	:	Năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng

MỤC LỤC

PHẦN I. MỞ ĐẦU.....	1
1. Lí do chọn đề tài	1
2. Mục đích nghiên cứu của đề tài	2
3. Nhiệm vụ nghiên cứu	2
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
5. Phương pháp nghiên cứu.....	3
6. Đóng góp của đề tài.....	3
PHẦN II. NỘI DUNG.....	4
I. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC KỸ NĂNG THÔNG QUA DẠY HỌC STEM.	4
1.1. Tổng quan lịch sử nghiên cứu vấn đề	4
1.2. Cơ sở lý luận về năng lực, năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng	5
1.3. Cơ sở lý luận của STEM	6
1.4. Các bước triển khai dạy và học theo định hướng giáo dục STEM	7
1.5. Quy trình tổ chức thực hiện giáo dục STEM	10
1.6. Tổ chức giáo dục STEM cho HS qua dự án học tập.....	13
1.7. Đánh giá năng lực trong dạy học dự án định hướng giáo dục STEM	20
II. XÂY DỰNG VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC MỘT SỐ CHỦ ĐỀ THUỘC CHƯƠNG NITƠ – PHỐT PHO THEO ĐỊNH HƯỚNG STEM	20
2.1. Phân tích chương Nitơ – Phốt pho hóa học 11 dưới góc độ giáo dục STEM.	20
2.2. Quy trình tổ chức chủ đề dạy học môn Hóa học theo mô hình GD STEM.	22
2.3. Xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng của học sinh trong dạy học định hướng STEM	24
2.4. Một số chủ đề dạy học theo mô hình STEM phần Nitơ -Phốtpho hóa học lớp 11	27
III. KIỂM NGHIỆM ĐÁNH GIÁ	41
3.1. Mục đích thực nghiệm.....	41
3.2 Tổ chức thực nghiệm.....	41
PHẦN III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	44
II.1. Đối với các cấp lãnh đạo	44
II.2. Đối với ban giám hiệu	44
II.3. Đối với giáo viên	45
III. HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	47

PHẦN I. MỞ ĐẦU

I. Lí do chọn đề tài

Một đất nước muốn phát triển thì đều phải dựa trên nền tảng của nền Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Điều đó đặt ra những yêu cầu cấp thiết cho ngành giáo dục cần phải trang bị những kiến thức, những năng lực cần thiết cho học sinh về những môn học đó để họ có thể làm chủ được đất nước trong tương lai. Giáo dục đã được nhiều nước tiến hành để hiện đại hóa Chương trình Giáo dục mà trọng tâm là hướng vào chuẩn bị các năng lực (NL) nhằm đáp ứng những đòi hỏi của cuộc sống và nguồn nhân lực trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0. Đối với đất nước ta, Đảng và nhà nước rất quan tâm đến vấn đề đổi mới, cải cách nền giáo dục. Một trong những nhiệm vụ cơ bản của đội ngũ nhà giáo là không ngừng cải tiến nội dung và phương pháp giảng dạy nhằm giáo dục học sinh lĩnh hội kiến thức một cách chủ động, sáng tạo. Trong đó đổi mới phương pháp dạy học nhằm chú trọng phát triển năng lực của học sinh là phương hướng phù hợp với nhịp độ phát triển của thời đại đổi mới của đất nước. Nắm được phương pháp trên và đưa nó ứng dụng vào giảng dạy, học tập ở trường THPT đối với các nhà quản lý giáo dục và đặc biệt đối với các giáo viên đứng lớp là điều hết sức quan trọng để có thể góp phần nâng cao chất lượng giáo dục trong thời kì hiện đại.

Giáo dục STEM ra đời như một cuộc cải cách giáo dục mang tính đột phá, giải quyết được nhu cầu chung của thời đại, đồng thời mang lại hiệu quả nhất định cho hoạt động giáo dục nhằm phát triển NL học sinh (HS).

Theo thông kê, trên thế giới việc làm thuộc lĩnh vực STEM chiếm tỉ lệ lớn và đang tiếp tục được mở rộng so với lĩnh vực không liên quan đến STEM. Như vậy nguồn nhân lực thuộc lĩnh vực STEM đang trở nên rất cần thiết đối với mọi quốc gia trên thế giới.

Việt Nam trên con đường phát triển đất nước trở thành nước công nghiệp hoá, hiện đại hoá được chính phủ xác định ưu tiên phát triển 3 nhóm ngành gồm: công nghiệp chế biến chế tạo, điện tử viễn thông, năng lượng mới và năng lượng tái tạo. Để xây dựng các ngành công nghiệp này thì nguồn nhân lực cần trang bị các năng lực thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật ... Chính vì vậy giáo dục phổ thông cũng cần góp phần hình thành những năng lực thuộc các lĩnh vực này cho học sinh. Mặt khác ngành giáo dục đang tích cực đổi mới căn bản toàn diện trên tất cả các khía cạnh từ nội dung, khung chương trình, cách tiếp cận đến quan điểm, mục tiêu, phương pháp ... Để thực hiện được điều này thì giáo dục STEM là hướng đi hợp lý và tất yếu của chúng ta.

Dạy học STEM thông qua môn Hóa học giúp HS nắm vững kiến thức hóa học, hiểu được mối liên hệ giữa kiến thức hóa học với đời sống, công nghệ, môi trường và con người, giải quyết được những vấn đề thực tiễn. Từ đó giúp HS có nhận thức khoa học về thế giới vật chất, góp phần phát triển NL nhận thức và NL

hành động, hình thành nhân cách phẩm chất của người lao động mới nói chung và năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng (NL VDKT, KN) nói riêng.

Hóa học là môn khoa học mang tính thực nghiệm cao, được kiểm chứng thông qua các thí nghiệm cụ thể. Do đó, bên cạnh các hoạt động lí thuyết, cần phải tăng cường hơn nữa hoạt động thực nghiệm cho học sinh, góp phần phát triển năng lực toàn diện cho người học, đáp ứng với yêu cầu giáo dục - đào tạo trong tình hình mới. Hiện nay, các thí nghiệm trong dạy học Hóa học ở THPT, thường được tiến hành ở các tiết học chính khóa, chủ yếu là các thí nghiệm minh họa của giáo viên và một số tiết thực hành của học sinh. Tuy nhiên, các dụng cụ thí nghiệm ở trường phổ thông phần lớn đã xuống cấp, việc bổ sung, sửa chữa có lúc chưa kịp thời.

Trong quá trình dạy học Hóa học THPT, tôi nhận thấy kiến thức phần “Nito – Photpho” có nhiều ứng dụng trong đời sống và kĩ thuật. Tuy nhiên, các kiến thức ở phần này chủ yếu xây dựng, củng cố kiến thức, phát triển kĩ năng mà chưa chú trọng phát huy tính tích cực và phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh. Vì vậy, việc xây dựng bài học theo hướng vận dụng kiến thức khoa học vào thực tiễn là cần thiết. Từ những lí do trên tôi lựa chọn nghiên cứu đề tài: ***“Phát triển năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng cho học sinh THPT thông qua dạy học theo định hướng STEM chương Nito – Photpho”***.

2. Mục đích nghiên cứu của đề tài

Nghiên cứu, thiết kế và tổ chức một số chủ đề dạy học STEM nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng (NL VDKT, KN) cho HS, góp phần nâng cao chất lượng dạy học hóa học ở trường THPT.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở lí luận có liên quan tới đề tài phát triển NL VDKT, KN cho HS thông qua dạy học theo định hướng STEM chương “Nito - Photpho” - Hóa học 11.

- Điều tra thực trạng dạy học theo định hướng STEM và việc phát triển NL VDKT, KN cho HS ở 1 số trường trên địa bàn thành phố Vinh.

- Xây dựng và tổ chức dạy học một số chủ đề STEM chương “Nito - Photpho” nhằm phát triển NL VDKT, KN cho HS.

- Tổ chức thực nghiệm sư phạm để kiểm chứng giả thuyết khoa học của đề tài nghiên cứu.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Năng lực VDKT, KN thông qua một số chủ đề dạy học STEM và tổ chức các hoạt động dạy học chương “Nito - Photpho”- Hóa học 11.

- Phạm vi nghiên cứu: Sử dụng các chủ đề dạy học chương “Nito - Photpho” theo định hướng STEM để phát triển NL VDKT, KN cho HS. Phạm vi

khảo sát ở một số trường trong tỉnh Nghệ An, trung tâm là trường trung học phổ thông Huỳnh Thúc Kháng, thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An.

5. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp nghiên cứu lí luận:*

Nghiên cứu các tài liệu về tâm lí học; lí luận và phương pháp dạy học (PPDH) ở trường phổ thông; lí luận và PPDH liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

- *Phương pháp nghiên cứu thực tiễn:* Khảo sát điều tra, Phỏng vấn trao đổi, Nghiên cứu sản phẩm.

- *Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm:* Tổ chức dạy học thực nghiệm và thực nghiệm sư phạm.

- *Phương pháp thống kê toán học:* Sử dụng công cụ toán học thống kê xử lí các số liệu điều tra và kết quả thực nghiệm.

6. Đóng góp của đề tài.

- Tổng quan và làm rõ cơ sở lí luận về NL VDKT, KN và tổ chức dạy học theo định hướng STEM .

- Đánh giá thực trạng việc dạy học theo định hướng STEM để phát triển NL VDKT, KN cho HS trong dạy học hóa học hiện nay ở một số trường THPT tại tỉnh Nghệ An.

- Đề xuất cấu trúc NL VDKT, KN xây dựng và sử dụng bộ công cụ đánh giá NL VDKT, KN của HS thông qua một số chủ đề dạy học theo định hướng STEM.

- Đề xuất tiến trình dạy học và thiết kế 2 chủ đề dạy học chương Nitơ - Photpho theo định hướng dạy học STEM nhằm phát triển NLVDKT, KN cho HS THPT.

- Đề tài có thể làm tài liệu tham khảo cho GV khi dạy học định hướng giáo dục STEM ở trường phổ thông Việt Nam.

PHẦN II. NỘI DUNG

I. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC KỸ NĂNG THÔNG QUA DẠY HỌC STEM.

1.1. Tổng quan lịch sử nghiên cứu vấn đề

1.1.1. Giáo dục STEM trên thế giới

Trong khoảng 10 năm trở lại đây việc các nhà giáo dục học trên thế giới nghiên cứu về giáo dục STEM đang chiếm một tỷ lệ rất cao qua đó nhận thấy được xu hướng phát triển giáo dục theo định hướng STEM đang được các nhà khoa học giáo dục trên thế giới rất quan tâm. Nhiều nước đã và đang triển khai giáo dục STEM và thu được nhiều thành tựu to lớn.

STEM được xuất hiện lần đầu tiên tại Mỹ, khi mà nền giáo dục của đất nước số 1 thế giới này đang có xu hướng đi xuống. Đứng trước hoàn cảnh đó Mỹ đã quyết định công cuộc cải cách giáo dục và STEM đã được ra đời. Đây là con đường phát triển tương lai và bền vững nhất của Mỹ. Chính vì sự phát triển và đổi mới này của Mỹ đã khiến nhiều nước phát triển trên thế giới tò mò và học tập theo. Điều làm cho giáo dục STEM trở nên phổ biến trên thế giới là khả năng xóa bỏ khoảng cách giữa kiến thức trên sách vở và ứng dụng thực tiễn. Giáo dục đi kèm với thực tế đã dần thay đổi so với giáo dục truyền thống gò bó và áp lực với học sinh - Điều mà cả thế giới đều đang cố gắng đạt được.

Ở Pháp, giáo dục STEM được bao phủ ở tất cả các cấp học. Từ tiểu học đến trung học cơ sở học sinh được tham gia 78 giờ trải nghiệm khoa học mỗi năm. Ở trung học phổ thông, giáo dục STEM được dành một thời lượng đáng kể. Trong năm học đầu cấp, mỗi tuần học sinh học Toán học 4 giờ, học Vật Lý, Hoá học, Thực hành thể thao, vũ trụ mỗi môn 3 giờ và nhiều giờ cho nghiên cứu về khoa học đời sống. Ngoài ra họ có hoạt động khám phá liên quan đến giáo dục STEM như: Công nghệ sinh học, Y tế và xã hội, Phát minh...

Tại Anh, giáo dục STEM được phát triển thành một chương trình quốc gia với mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực, các nhà khoa học có chất lượng cao. Chương trình của họ gồm 4 nội dung: Tuyển dụng giáo viên STEM, bồi dưỡng nâng cao trình độ giáo viên, cải tiến làm phong phú chương trình học, phát triển cơ sở vật chất nhằm đáp ứng tốt cho giáo dục STEM. Ở Anh họ không tách giáo dục STEM khỏi chương trình chính khoá mà lồng ghép vào trong giảng dạy chính khoá. Ở đây giáo dục STEM là một cách tiếp cận, một định hướng chứ không phải là một môn học. Họ tổ chức một số cách thức như: (1) Dự án STEM được thực hiện với một môn duy nhất, ở cách thức này giáo viên hướng dẫn học sinh thiết lập vấn đề, thiết kế giải pháp, thu thập thông tin, bằng chứng và cuối cùng rút ra kết luận. (2) Dự án STEM được thực hiện trong nhiều môn học, cách này nhiều giáo viên cùng phối hợp với nhau để thực hiện một chủ đề. (3) Dự án STEM được thực hiện phối hợp nhiều môn học. (4) Dự án STEM được thực hiện song song chương trình học.

Tại Thái Lan, các trường học đang tổ chức nhiều câu lạc bộ sau giờ học cho HS để các em tìm hiểu những hoạt động sáng tạo STEM gắn liền với thiên nhiên và biến đổi khí hậu, HS đưa ra ý kiến để giải quyết các vấn đề đó, dưới sự hướng dẫn và hỗ trợ của các chuyên gia trong các lĩnh vực môi trường và sinh học. Tại Hàn Quốc, hiện nay, chính phủ đặc biệt quan tâm đến giáo dục STEM và STEAM (thêm yếu tố nghệ thuật vào trong giáo dục STEM).

1.1.2. Giáo dục STEM tại Việt Nam

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

Thực tế thì BGD & ĐT đã tổ chức nhiều cuộc thi để học sinh tiếp cận nhiều hơn với giáo dục STEM “Vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các tình huống thực tiễn dành cho học sinh trung học”, “Dạy học theo chủ đề tích hợp dành cho giáo viên trung học”, nhiều chủ trương, quan điểm như xây dựng chủ đề dạy học, dạy học tích hợp... được tổ chức triển khai đến các trường phổ thông trên cả nước. Đặc biệt cuộc thi “Khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học” được tổ chức và thu được nhiều thành công trong mấy năm qua. Các đề tài khoa học kỹ thuật đạt giải của HS đã áp dụng vào thực tiễn và mang lại nhiều hiệu quả.

1.1.3. Năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng, kỹ năng

Về năng lực nói chung và một số năng lực cụ thể nói riêng như: NL hợp tác, NL giải quyết vấn đề, NL sáng tạo ... đã có nhiều công trình nghiên cứu. Về NLVDKT, KN cũng đã có một số công trình nghiên cứu trong lĩnh vực dạy học ở các môn học khác cũng như trong môn Hóa học.

Đối với lĩnh vực dạy học Hóa học phải kể đến tác giả Trần Ngọc Huy trong luận án đã nghiên cứu sâu về vấn đề phát triển NL giải quyết vấn đề thông qua bài toán nhận thức, tác giả phân tích và coi NL VDKT, KN là một thành phần của NL giải quyết vấn đề. Tác giả Nguyễn Thị Thanh trong luận án của mình đã trình bày về khái niệm, các thành phần và tiêu chí đánh giá NL VDKT, KN vào thực tiễn và NL thực hành của HS, đề xuất biện pháp sử dụng PP DHDA, sử dụng Ebook và các bài tập hóa học để phát triển NL VDKT, KN và NL thực hiện cho HS trên cơ sở vận dụng lý thuyết kiến tạo.

1.2. Cơ sở lý luận về năng lực, năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng

1.2.1. Khái niệm về năng lực

Có rất nhiều cách định nghĩa về năng lực. Ở đây tôi muốn đề cập đến khái niệm “Năng lực là tập hợp toàn bộ các kỹ năng, kiến thức, khả năng, hành vi của một người có thể đáp ứng đối với một công việc nhất định nào đó, đây cũng là một trong những yếu tố quan trọng để cá nhân có thể hoàn thành một việc nào đó hiệu quả hơn so với người”.

1.2.2. Năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng

a) Khái niệm về năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng

Qua thực tiễn cho thấy NL VDKT, KN được hiểu là “khả năng chủ thể phát hiện được vấn đề thực tiễn, huy động được các kiến thức liên quan, kĩ năng liên quan hoặc tìm tòi, khám phá các kiến thức kĩ năng nhằm thực hiện giải quyết các vấn đề thực tiễn đạt hiệu quả và có khả năng đưa ra vấn đề mới”. NL VDKT, KN còn phản ánh phẩm chất, nhân cách của con người trong quá trình hoạt động để thỏa mãn nhu cầu tìm hiểu, chiếm lĩnh tri thức và cải tạo tự nhiên.

Theo tôi quan niệm “NL VDKT, KN là khả năng của bản thân người học có thể vận dụng tổng hợp những kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí, thái độ... để giải quyết những vấn đề đặt ra trong thực tiễn học tập, đời sống một cách có hiệu quả”.

b) Các biện pháp để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng

- GV phải tạo được nhiều tình huống có vấn đề để kích thích trí sáng tạo chủ động cho HS trong việc tìm hướng để giải quyết vấn đề.

- GV thường xuyên thay đổi cách dạy theo hướng dạy học tiên tiến trên thế giới.

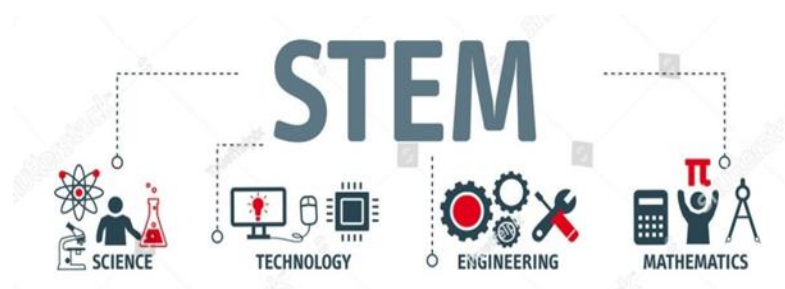
- Luôn cập nhật thường xuyên các phương pháp, các phương tiện dạy học mới nhất để qua đó tăng HS khả năng vận dụng kiến thức vào giải quyết vấn đề thực tiễn.

- Thường xuyên kiểm tra, ĐG quá trình rèn luyện NL VDKT, KN của HS để kịp thời điều chỉnh và khuyến khích, phát triển kiến thức, kĩ năng, kinh nghiệm đã có vào các tình huống, hoạt động thực tiễn để tìm hiểu thế giới xung quanh và có khả năng biến đổi nó. NL VDKT, KN thể hiện phẩm chất, nhân cách của con người trong quá trình hoạt động để thỏa mãn nhu cầu chiếm lĩnh tri thức”.

1.3. Cơ sở lí luận của STEM

1.3.1. Khái niệm giáo dục STEM

Một trong những tổ chức uy tín nhất hiện nay trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association – NSTA) được thành lập năm 1944, đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa như sau: “Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ, KỸ THUẬT và TOÁN vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và có thể góp phần vào cạnh tranh trong nền kinh tế mới” (Tsouros, Kohler, & Hallinen, 2009).

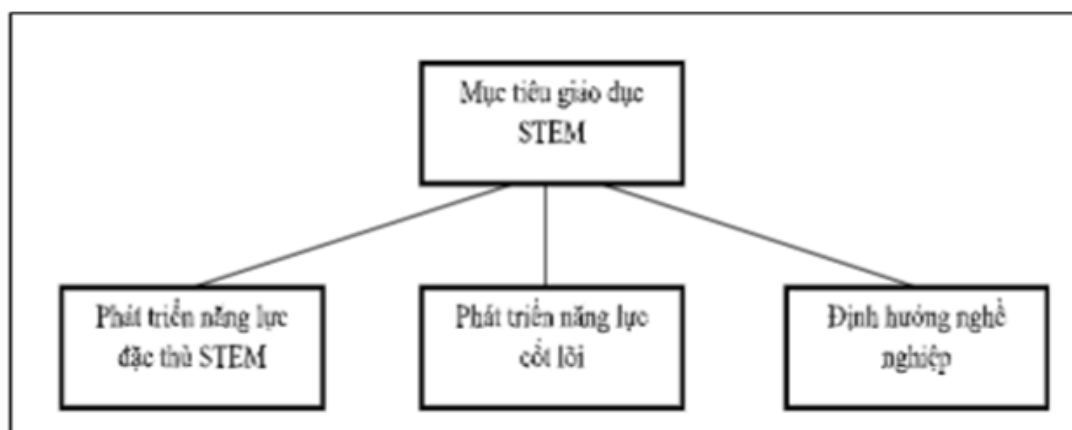


Các lĩnh vực trong giáo dục STEM

Từ cách định nghĩa trên, có 3 đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM:

- CÁCH TIẾP CẬN LIÊN NGÀNH.
- LÒNG GHÉP VỚI CÁC BÀI HỌC TRONG THẾ GIỚI THỰC.
- KẾT NỐI VỚI CỘNG ĐỒNG TẠI ĐỊA PHƯƠNG VÀ TOÀN CẦU.

1.3.2. Mục tiêu của giáo dục STEM



Mục tiêu giáo dục STEM không nhằm đào tạo ngay ra những nhà khoa học hay để tạo ra các sản phẩm có tính thương mại, cạnh tranh, mà nhằm tạo ra những con người tương lai, có đầy đủ phẩm chất, năng lực, bản lĩnh để thích nghi với cuộc sống hiện đại.

1.4. Các bước triển khai dạy và học theo định hướng giáo dục STEM

1.4.1. Lựa chọn chủ đề STEM

1.4.1.1. Chủ đề STEM

Chủ đề dạy học STEM trong trường trung học (gọi tắt là chủ đề STEM) là chủ đề được thiết kế dựa trên vấn đề thực tiễn kết hợp với chuẩn kiến thức, kỹ năng của các môn khoa học trong chương trình phổ thông. Trong quá trình dạy học, GV tổ chức cho HS làm việc nhóm, sử dụng công cụ truyền thống và hiện đại, công cụ toán học để tạo ra sản phẩm có tính ứng dụng thực tế, phát triển kỹ năng và tư duy của học sinh.

Những ứng dụng đó có thể là: Sữa chua/dưa muối – Vi sinh vật – Quy trình làm sữa chua/muối dưa; Thuốc trừ sâu – Phản ứng hóa học – Quy trình xử lý dư lượng thuốc trừ sâu; Hóa chất – Phản ứng hóa học – Quy trình xử lý chất thải; Rau an toàn – Hóa sinh – Quy trình trồng rau an toàn;

1.4.1.2. Chủ đề STEM cần đảm bảo các tiêu chí:

- Chủ đề STEM hướng tới giải quyết các vấn đề trong thực tiễn.
- Chủ đề STEM phải hướng tới việc HS vận dụng các kiến thức trong lĩnh vực STEM để giải quyết vấn đề.
- Chủ đề STEM định hướng hoạt động - thực hành.
- Chủ đề STEM khuyến khích làm việc nhóm giữa các HS.

1.4.2. Xác định câu hỏi/vấn đề cần giải quyết trong chủ đề

Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho học sinh thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, học sinh phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn (đối với STEM kiến tạo) hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết (đối với STEM vận dụng) để xây dựng bài học.

Theo những ví dụ nêu trên, nhiệm vụ giao cho học sinh thực hiện trong các bài học có thể là: Xây dựng quy trình làm sữa chua/muối dưa; Xây dựng quy trình xử lý dư lượng thuốc trừ sâu trong rau/quả; Xây dựng quy trình xử lý hóa chất ô nhiễm trong nước thải; Quy trình trồng rau an toàn...

Trong quá trình này, việc thử nghiệm chế tạo trước các nguyên mẫu có thể hỗ trợ rất tốt quá trình xây dựng chủ đề. Qua quá trình xây dựng, giáo viên có thể hình dung các khó khăn học sinh có thể gặp phải, các cơ hội vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề cũng như xác định được đúng đắn các tiêu chí của sản phẩm trong mục 1.4.5.

1.4.3. Xác định mục tiêu học tập trong chủ đề

Mục tiêu học tập ở đây là những kiến thức, kỹ năng, thái độ và quan trọng hơn cả là năng lực được hình thành sau hoạt động STEM của học sinh.

1.4.4. Phân tích các nội dung STEM liên quan chủ đề

Là những kiến thức trong chủ đề đã đưa ra liên quan đến tính sử dụng kiến thức khoa học nào để giải quyết, sử dụng công cụ gì để tạo ra công nghệ, kỹ năng gì để thực hiện quy trình kỹ thuật và tính toán những thông số hay phân tích số liệu như thế nào trong toán học, đặc biệt là mang tính nghệ thuật và nhân văn trong cách giải quyết vấn đề đó.

1.4.5. Dự kiến sản phẩm, xây dựng tiêu chí của sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề

Sau khi đã xác định vấn đề cần giải quyết/sản phẩm cần chế tạo, cần xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm. Đối với các ví dụ nêu trên, tiêu chí có thể là: Quy trình sản xuất sữa chua/muối dưa với tiêu chí cụ thể của sản phẩm (độ ngọt, độ chua, dinh dưỡng...); Quy trình xử lý dư

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

Xây dựng bộ tiêu chí định hướng cho sản phẩm, tuy nhiên sản phẩm không phải là đầu ra của hoạt động STEM, mà đầu ra ở đây là quá trình tìm tòi, nghiên cứu, khám phá và chấp nhận sai lầm để hướng tới một sản phẩm hoàn thiện (có thể cải tiến ở tương lai). Tiêu chí sản phẩm nên được phân ra thành tính khoa học, kỹ thuật, thẩm mỹ, tính an toàn và tính nhân văn.

1.4.6. Xây dựng bộ câu hỏi định hướng chủ đề STEM

Là các câu hỏi đi từ khái quát đến cụ thể của vấn đề cần giải quyết, được đặt ra cho học sinh để gợi ý học sinh hình thành KIẾN THỨC NỀN, đề xuất giải pháp, nhiệm vụ nhằm đạt được mục tiêu đã đặt ra. Bộ câu hỏi này rất quan trọng với chủ đề STEM phát triển năng lực sáng tạo, định hướng tương lai, trong quá trình dạy và học, giáo viên cần thường xuyên đặt câu hỏi định hướng hoặc có thể thiết kế bộ câu hỏi thông qua phiếu học tập.

1.4.7. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học STEM

Bước này thể hiện rõ dự kiến việc tổ chức dạy học chủ đề. Để thực hiện việc này cần làm rõ: Chủ đề có những hoạt động nào, từng hoạt động đó thực hiện vai trò gì trong việc đạt được mục tiêu toàn bài?

Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực. Mỗi hoạt động được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập mà học sinh phải hoàn thành. Các hoạt động đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng). Ứng với mỗi hoạt động, giáo viên cần thực hiện các công việc sau:

- Xác định mục tiêu hoạt động.
- Xây dựng các nội dung học dưới dạng các tư liệu học tập: phiếu học tập, thông tin.
- Chuẩn bị phương tiện, thiết bị dạy học cho hoạt động.
- Dự kiến nguồn nhân, vật lực để tổ chức hoạt động.
- Lập kế hoạch tổ chức hoạt động dạy học: Có thể áp dụng nhiều cách thức tổ chức hoạt động học tập: hoạt động cá nhân, hoạt động nhóm, hoạt động theo trạm, thực hiện dự án...
- Xây dựng công cụ đánh giá mục tiêu hoạt động: Mỗi hoạt động giáo viên đều cần có công cụ đánh giá tương ứng. Công cụ đánh giá có thể là một câu hỏi, một bài tập hoặc một nhiệm vụ cần thực hiện và phiếu tiêu chí đánh giá hoạt động đó (rubric).
- Dự kiến thời gian cho mỗi hoạt động.

Việc thiết kế các hoạt động có thể tham khảo các quy trình tổ chức hoạt động STEM ở mục I.5.

1.4.8. Tổng kết và đánh giá hoạt động STEM, mở rộng chủ đề

Một bước không thể thiếu trong một bài học STEM là tổng kết lại vấn đề, rút ra những ưu nhược điểm của quy trình và sản phẩm, từ đó tìm ra hướng khắc phục và cải tiến. Cuối cùng, sau mỗi một hoạt động hay một bài học STEM, giáo viên sẽ là người đánh giá lại hoạt động dạy và học sao cho phù hợp và dựa vào tiêu chí là mục tiêu đã đặt ra để đánh giá theo thang điểm được quy ước trong lớp học. Ở đây có thể mở rộng chủ đề, đặt ra vấn đề từ chủ đề đã thực hiện để giải quyết một vấn đề vĩ mô hơn.

1.5. Quy trình tổ chức thực hiện giáo dục STEM

Cấu trúc bài học STEM thường được phỏng theo quy trình thiết kế kỹ thuật:

Shulman (2006) lập luận rằng quy trình thiết kế kỹ thuật có thể trở thành một chiến lược sư phạm, hỗ trợ hình thành các thói quen tư duy kỹ thuật. Quy trình thiết kế kỹ thuật mô tả cách mà các kỹ sư dùng để giải quyết vấn đề, bắt đầu bằng đặt câu hỏi, hình dung các giải pháp, thiết kế kế hoạch, tạo và kiểm tra mô hình và sau đó thực hiện cải tiến.

Với những bài học cần tích hợp các kỹ năng vận dụng kiến thức khoa học vào giải quyết các vấn đề mang tính kỹ thuật và công nghệ, thông thường giáo viên soạn bài học dựa trên quy trình thiết kế kỹ thuật.

Theo quy trình này, học sinh thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Đặt một vấn đề - hoặc một yêu cầu thiết kế và chuyển giao nhiệm vụ:

- Trong các bài học STEM, học sinh được đặt trước các nhiệm vụ thực tiễn: giải quyết một tình huống hoặc tìm hiểu, cải tiến một ứng dụng kỹ thuật nào đó. Vấn đề STEM được lựa chọn gắn với ứng dụng của kiến thức cần dạy, có liên quan tới các vấn đề xã hội, kinh tế, môi trường; thường gắn với cá nhân học sinh, bối cảnh địa phương hay vấn đề nổi bật, thời sự. Các vấn đề này phải thú vị, hấp dẫn để các nhóm tự nảy sinh nhu cầu giải quyết vấn đề, tiếp nhận nhiệm vụ mang tính thiết kế theo cách tự nhiên. Thông thường, khi giải quyết các vấn đề STEM, học sinh ứng dụng được ngay trong cuộc sống, hay hỗ trợ vui chơi, giải trí. Ví dụ: Giáo viên cung cấp thông tin các loại rau quả trên thị trường đang dư thừa lượng nitrat và tác hại của nó đối với sức khỏe con người, từ đó các nhóm sẽ tự nảy sinh và tiếp nhận nhiệm vụ “Xác định sự có mặt ion nitrat trong các loại rau củ quả”.

Thực hiện nhiệm vụ này, học sinh cần phải thu thập được thông tin, phân tích được tình huống, giải thích được ứng dụng kỹ thuật, từ đó xuất hiện các câu hỏi hoặc xác định được vấn đề cần giải quyết.

- Sau khi đặt vấn đề, yêu cầu học sinh tìm hiểu kiến thức nền:

Từ vấn đề cần giải quyết kèm theo sản phẩm phải hoàn thành với các tiêu chí cụ thể, học sinh cần phải nghiên cứu về kiến thức có liên quan cần sử dụng trong việc giải quyết vấn đề, thiết kế sản phẩm. Đó là những kiến thức, kỹ năng đã

biết hay cần dạy cho học sinh trong chương trình giáo dục phổ thông. Hoạt động này bao gồm: nghiên cứu tài liệu khoa học (bao gồm sách giáo khoa); quan sát/thực hiện các thí nghiệm, thực hành; giải các bài tập/tình huống có liên quan để nắm vững kiến thức, kỹ năng.

Bước 2: Khảo sát:

Khi đưa ra một vấn đề thì giáo viên hướng học sinh khảo sát, điều tra xem vấn đề đó có phải là nhu cầu/giải pháp cần thiết? Trước đó người ta đã giải quyết vấn đề này như thế nào rồi?

Bước 3: Ý tưởng:

Dựa trên kiến thức đã học và trí tưởng tượng, học sinh đề xuất các ý tưởng. Giáo viên khuyến khích học sinh đề xuất nhiều ý tưởng để phác thảo nhiệm vụ của mình.

Đầu tiên, các nhóm phác thảo bản vẽ nhằm cụ thể các ý tưởng, phương án. Giáo viên khuyến khích các nhóm tự do phác thảo bản vẽ và không nên nhận xét hay đánh giá bản vẽ của các nhóm khác nhằm tránh trường hợp hạn chế tính sáng tạo của các nhóm. Sau đó, các nhóm lần lượt thuyết trình về nhiệm vụ của nhóm mình. Phần thuyết trình cần làm rõ được nhiệm vụ của nhóm, các vấn đề liên quan đến thực tế... Các nhóm còn lại phản biện, chỉ ra ưu điểm và nhược điểm của từng bản vẽ thiết kế.

Trong bước này, học sinh có nhiều cơ hội để rèn luyện và phát triển năng lực ngôn ngữ và giao tiếp. Cuối cùng, giáo viên tổ chức các nhóm thảo luận, thống nhất xem nhóm nào sẽ đạt được các tiêu chí đề ra, năng lực các nhóm.

Bước 4: Kế hoạch:

Sau khi các nhóm chọn một ý tưởng tối ưu nhất, bước này lên kế hoạch chi tiết công việc của nhóm

- Phác họa nội dung mà nhóm cần phải làm.
- Phân công công việc và thời gian thực hiện.

Bước 5: Tạo dựng:

Trong hoạt động này, giáo viên sẽ tổ chức một khoảng thời gian để học sinh có thể tiến hành hoàn thành nhiệm vụ tối ưu đã chọn ở bước 3 và theo kế hoạch chi tiết ở bước 4.

Trong bước này, học sinh có nhiều cơ hội rèn luyện và phát triển tư duy kỹ thuật, năng lực thực hành, hình thành và phát triển các kỹ năng. Giáo viên cần quản lý, nhắc nhở các nhóm tuân thủ các quy tắc an toàn.

Bước 6: Kiểm tra, vận hành thử nghiệm và đánh giá sản phẩm:

Các nhóm cần thử nghiệm mẫu thiết kế của mình và thu thập số liệu. Có thể tiến hành 1 hay nhiều lần thử nghiệm, phụ thuộc vào định dạng số liệu, dữ liệu sẽ

thu thập. Sau đó các đội cần phân tích số liệu và đánh giá mẫu thử nghiệm theo các tiêu chí đã đề ra.

Nếu sản phẩm hoạt động ổn định, phù hợp với dự đoán thì các nhóm tiến hành viết báo cáo, chuẩn bị thực hiện báo cáo sản phẩm.

Nếu sản phẩm hoạt động không ổn định, kết quả không phù hợp với dự đoán thì nhóm cần tiếp tục bước 7 và quay lại theo vòng 4, 5, 6 đến khi sản phẩm ổn định.

Bước 7: Cải thiện:

Sau bước 6, nếu sản phẩm chưa ổn định, thì cần cải thiện sản phẩm đến khi hoàn chỉnh.

Bước 8: Chia sẻ:

Các nhóm có thể trình bày số liệu của mình trước toàn lớp và sau đó xác định nhóm nào đạt kết quả tốt nhất.

Đầu tiên, giáo viên tổ chức cho các nhóm lần lượt báo cáo về sản phẩm. Yêu cầu các nhóm trình bày được quá trình hoàn thành nhiệm vụ của nhóm, đặc biệt nêu được các khó khăn trong quá trình thực hiện và làm rõ được các giải pháp để giải quyết các khó khăn trên. Giáo viên cần khuyến khích và hướng dẫn các nhóm phối hợp thuyết minh với vận hành sản phẩm để minh họa, khích lệ các nhóm huy động nhiều học sinh tham gia thuyết trình.

Sau đó, giáo viên tổ chức các nhóm phản biện, góp ý về sản phẩm, phần trình bày của các nhóm.

Cuối cùng, giáo viên tổ chức các nhóm đánh giá báo cáo sản phẩm thông qua các tiêu chí đánh giá. Và căn cứ vào sự quan sát hoạt động của các nhóm, kết quả đánh giá của các nhóm và của giáo viên để kết luận về hoạt động. Dựa vào đó, giáo viên khen thưởng đối với nhóm hoạt động tốt.

Trong quy trình thiết kế kỹ thuật, các nhóm học sinh thử nghiệm các ý tưởng dựa trên nghiên cứu của mình, sử dụng nhiều cách tiếp cận khác nhau, mắc sai lầm, chấp nhận và học từ sai lầm, và thử lại. Sự tập trung của học sinh là phát triển các giải pháp. Tiến trình bài học STEM tính đến có nhiều đáp án đúng và coi sự thất bại như là một phần cần thiết trong học tập. Một câu hỏi nghiên cứu đặt ra, có thể đề xuất nhiều giả thuyết khoa học; một vấn đề cần giải quyết, có thể đề xuất nhiều phương án, và lựa chọn phương án tối ưu. Trong các giả thuyết khoa học, chỉ có một giả thuyết đúng. Ngược lại, các phương án giải quyết vấn đề đều khả thi, chỉ khác nhau ở mức độ tối ưu khi giải quyết vấn đề, bài học STEM không có câu trả lời đúng duy nhất. Điều đó định hướng việc đánh giá trong các bài học STEM cần đảm bảo đi sâu vào quá trình chứ không chỉ dựa trên kết quả. Tiêu chí này cho thấy vai trò quan trọng của năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong dạy học STEM.

Điều thú vị là các chương trình giáo dục STEM giúp học sinh được trải nghiệm qua các cảm xúc của thất bại cũng như thành công trong quá trình học tập, một điều rất cần thiết cho sự phát triển trí thông minh cảm xúc và tạo động lực cho sự trưởng thành của trẻ.

1.6. Tổ chức giáo dục STEM cho HS qua dự án học tập

Có nhiều phương pháp và hình thức tổ chức giáo dục STEM cho HS, ví dụ như: dạy học giải quyết vấn đề, phương pháp “bàn tay nặn bột”, dạy học dự án, dạy học trải nghiệm,... Mỗi cách tiếp cận lại mang lại hiệu quả giáo dục khác nhau. Tuy nhiên, giáo dục STEM nên được thực hiện bằng những hoạt động trải nghiệm thực tiễn, chứa đựng các nhiệm vụ cụ thể để học sinh tham gia giải quyết, từ đó học sinh rút ra được những bài học, hình thành và phát triển năng lực qua quá trình giải quyết các nhiệm vụ. Đó chính là giáo dục STEM cho học sinh qua dự án học tập. Với đặc trưng tích hợp, định hướng hoạt động, có ưu thế trong dạy học các vấn đề thực tiễn, và đặc biệt là trong việc hình thành và phát triển năng lực thực tiễn cho HS.

1.6.1. Dạy học theo dự án

1.6.1.1. Khái niệm:

DHDA có thể có nhiều tên gọi (như dạy học theo DA, DHDA, PPDHDA) và định nghĩa khác nhau. Trong đề tài này, tôi sử dụng tên gọi DHDA.

Có thể khái quát hai nhóm khái niệm chính về DHDA hiện nay như sau:

- Khái niệm DHDA theo nghĩa rộng nhấn mạnh tính tự lực cao của HS. Hoạt động thực hành không được coi là bắt buộc.

- Khái niệm DHDA theo nghĩa hẹp hơn yêu cầu DHDA gắn với hoạt động thực hành và có tạo ra các sản phẩm hành động của DA.

Việc xếp loại DHDA cũng có nhiều quan niệm khác nhau:

- DHDA với tư cách là một hình thức dạy học: Do trong DHDA có nhiều phương pháp cụ thể khác nhau được sử dụng.

- DHDA được hiểu theo nghĩa rộng nhất như một quan điểm, mô hình hay nguyên tắc dạy học với thuật ngữ dạy học định hướng DA.

Như vậy, DHDA là một hình thức dạy học, trong đó HS dưới sự điều khiển và giúp đỡ của GV, thực hiện một nhiệm vụ học tập phức hợp, có sự kết hợp giữa lí thuyết và thực hành, tạo ra các sản phẩm có thể giới thiệu. Nhiệm vụ này được HS thực hiện với tính tự lực cao trong toàn bộ quá trình học tập, từ việc xác định mục đích, lập kế hoạch, đến việc thực hiện DA, kiểm tra, điều chỉnh, đánh giá quá trình và kết quả thực hiện. Làm việc nhóm là hình thức làm việc cơ bản của DHDA. DA là một bài tập tình huống mà HS phải giải quyết bằng các kiến thức theo nội dung bài học.

1.6.1.2. Quy trình dạy học theo dự án

Các bước tổ chức hoạt động dạy học theo dạy học dự án, xem bảng dưới đây:

Bước	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Bước 1 Chuẩn bị (Xây dựng ý tưởng, lựa chọn chủ đề, xây dựng kế hoạch thực hiện dự án)	- Xây dựng bộ câu hỏi định hướng hợp với nội dung học và mục tiêu cần đạt được. - Thiết kế dự án: xác định lĩnh vực thực tiễn ứng dụng nội dung học, đối tượng sử dụng, ý tưởng và tên dự án. - Thiết kế các nhiệm vụ cho HS sao cho khi HS thực hiện xong thì bộ câu hỏi được giải quyết và các mục tiêu cũng đạt được. - Chuẩn bị tài liệu hỗ trợ HS và dự kiến các điều kiện thực hiện dự án trong thực tế.	- Làm việc nhóm để lựa chọn chủ đề dự án. - Xây dựng kế hoạch dự án: xác định những công việc cần làm, thời gian dự kiến, vật liệu, kinh phí, phương pháp tiến hành và phân công công việc trong nhóm. - Tìm các nguồn thông tin tin cậy để chuẩn bị thực hiện dự án. - Cùng GV thống nhất các tiêu chí đánh giá dự án.
Bước 2 Thực hiện dự án	- Theo dõi, hướng dẫn, đánh giá HS trong quá trình thực hiện. - Liên hệ các cơ sở, cố vấn, khách mời cần thiết cho HS. - Chuẩn bị cơ sở vật chất, tạo điều kiện cho HS thực hiện. - Sơ bộ thông qua sản phẩm cuối của các nhóm HS.	- Phân công nhiệm vụ các thành viên trong nhóm thực hiện dự án theo đúng kế hoạch. - Tiến hành thu thập, xử lý thông tin thu được. - Xây dựng sản phẩm/ báo cáo. - Liên hệ, tìm nguồn giúp đỡ. - Thường xuyên thông tin cho GV và các nhóm khác.
Bước 3 Kết thúc dự án	- Chuẩn bị cơ sở vật chất cho buổi báo cáo dự án. - Theo dõi, đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm.	- Chuẩn bị giới thiệu sản phẩm. - Tiến hành giới thiệu sản phẩm. - Tự đánh giá sản phẩm dự án của nhóm theo tiêu chí. - Đánh giá sản phẩm nhóm khác.

Những hoạt động quan trọng trong các bước của quy trình này:

- Quyết định chủ đề và xác định mục tiêu DA:

Việc lựa chọn chủ đề DA phụ thuộc vào sự hứng thú, quan tâm của HS và kinh nghiệm các em đã có. Chủ đề DA có thể hấp dẫn với một nhóm HS, với cả lớp, hay với một số HS nhất định. Bằng việc quan sát và thảo luận trên lớp, GV sẽ phát hiện ra HS quan tâm tới vấn đề gì, vấn đề gì thực sự hấp dẫn đối với các em và khuyến khích HS đưa ra các ý tưởng, chủ đề DA. Để khuyến khích HS trình bày ý tưởng, GV có thể sử dụng hộp thư gợi ý thu thập sáng kiến, đề nghị của HS, đưa ra sự kiện mang tính thời sự để HS thảo luận, lấy ý kiến của các nhóm HS.

Chủ đề được diễn đạt tốt nhất dưới dạng một vấn đề và nên bắt đầu bằng một vấn đề cần phải giải quyết. Kết quả cuối cùng của DA sẽ là lời giải cho vấn đề đó.

Điều này kích thích HS hoạt động, lên kế hoạch và đặt mục tiêu đề ra.

- Xây dựng kế hoạch thực hiện: Trong giai đoạn này, với sự hướng dẫn của GV. HS xây dựng đề cương và kế hoạch cho việc thực hiện DA, bao gồm những công việc cần làm, thời gian dự kiến, vật liệu, kinh phí, phương pháp tiến hành và phân công công việc trong nhóm.

- Thực hiện DA: Các thành viên thực hiện công việc theo kế hoạch đã đề ra cho nhóm và cá nhân. Trong giai đoạn này, HS thực hiện các hoạt động trí tuệ và hoạt động thực tiễn, thực hành; những hoạt động này xen kẽ và tác động qua lại lẫn nhau, như:

- Thu thập các đồ dùng, tài liệu cần thiết; nghiên cứu trong lớp; trong thư viện; qua mạng Internet.

- Có sự tham gia của phụ huynh HS.

- Xin “chuyên gia” tư vấn – viết thư – phỏng vấn – gọi điện thoại xin hẹn.

- Thu thập thông tin, chỉnh sửa và viết lại sao cho dễ hiểu.

Trong quá trình đó, sản phẩm của DA học tập và thông tin mới được tạo ra.

- Thu thập kết quả và công bố sản phẩm: Kết quả thực hiện DA có thể được công bố dưới dạng bài thu hoạch, báo cáo bằng văn bản, bài trình diễn powerpoint, poster, mô hình, lập trang web, tạo mô hình hay vật thật,... Hoặc những hành động phi vật chất, như biểu diễn một vở kịch, việc tổ chức một buổi tuyên truyền nhằm tạo ra các tác động xã hội, phòng triển lãm trưng bày tranh ảnh, quay video clip,...

Sản phẩm của DA học tập có thể được trình bày giữa các nhóm HS trong một lớp, có thể được giới thiệu trước toàn trường, hay ngoài xã hội.

- Đánh giá DA học tập:

GV và HS đánh giá quá trình thực hiện và kết quả cũng như kinh nghiệm đạt được. Việc đánh giá có thể tiến hành trước, trong và sau khi kết thúc DA, bằng cả các phương pháp quan sát, vấn đáp và viết. Khi đánh giá, cần phải trả lời các câu hỏi sau:

- DA vừa thực hiện có tạo điều kiện cho HS học tập tích cực không?

- Trong tương lai DA có thể thực hiện khác được không?

- Hướng phát triển tiếp theo của DA là gì?

Cần sử dụng những phương pháp đánh giá khác nhau như: trao đổi bằng thư, đánh giá toàn lớp, đánh giá đồng đẳng, tự đánh giá, HS nêu câu hỏi, đánh giá các nhóm... theo các tiêu chí đưa ra.

1.6.2. Giáo dục STEM cho HS qua dự án học tập

Dạy học theo dự án và dạy học theo mô hình giáo dục STEM có những điểm tương đồng như:

- Điều hướng tới mục tiêu lâu dài, lấy người học làm trung tâm, gắn liền nội dung và tích hợp với các vấn đề thực hành thực tế. GV chỉ đóng vai trò dẫn dắt và trao quyền cho HS làm chủ quá trình học tập, từ đó tạo dựng môi trường học tập chủ động hơn.

- Điều là cách tiếp cận để giúp nhà trường, lớp học có thể tạo dựng được môi trường học tập và từng bước hình thành khung năng lực của thế kỷ 21, trong đó có mô hình 4Cs: Tư duy phản biện; tư duy sáng tạo; kỹ năng giao tiếp; kỹ năng hợp tác. Qua đó, HS rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp và kỹ năng sống.

- HS được tham gia trải nghiệm vào các hoạt động trong tiến trình học theo dự án: Lựa chọn chủ đề - Lập kế hoạch – Thu thập thông tin – xử lý thông tin – Trình bày kết quả - Đánh giá kết quả; tiến trình học theo dự án tiếp cận với tiến trình nghiên cứu khoa học.

- Sau khi kết thúc các hoạt động học tập, HS thường có sản phẩm, tuy nhiên sản phẩm học tập không phải là điều quan trọng nhất để đánh giá HS mà đó là năng lực, kiến thức và thái độ HS có được trong quá trình tạo ra sản phẩm.

- HS vận dụng kiến thức tích hợp của nhiều lĩnh vực, môn học để giải quyết vấn đề đặt ra. Và do vậy, dạy học theo dự án hay theo mô hình giáo dục STEM thường gắn với dạy học tích hợp liên môn các môn học trong nhà trường.

- Về mặt tổ chức các hoạt động:

- + GV tổ chức cho HS cùng tham gia đề xuất, lựa chọn chủ đề khoa học - kỹ thuật, xác định mục tiêu, dự kiến sản phẩm, cách làm, thời gian thực hiện dự án.

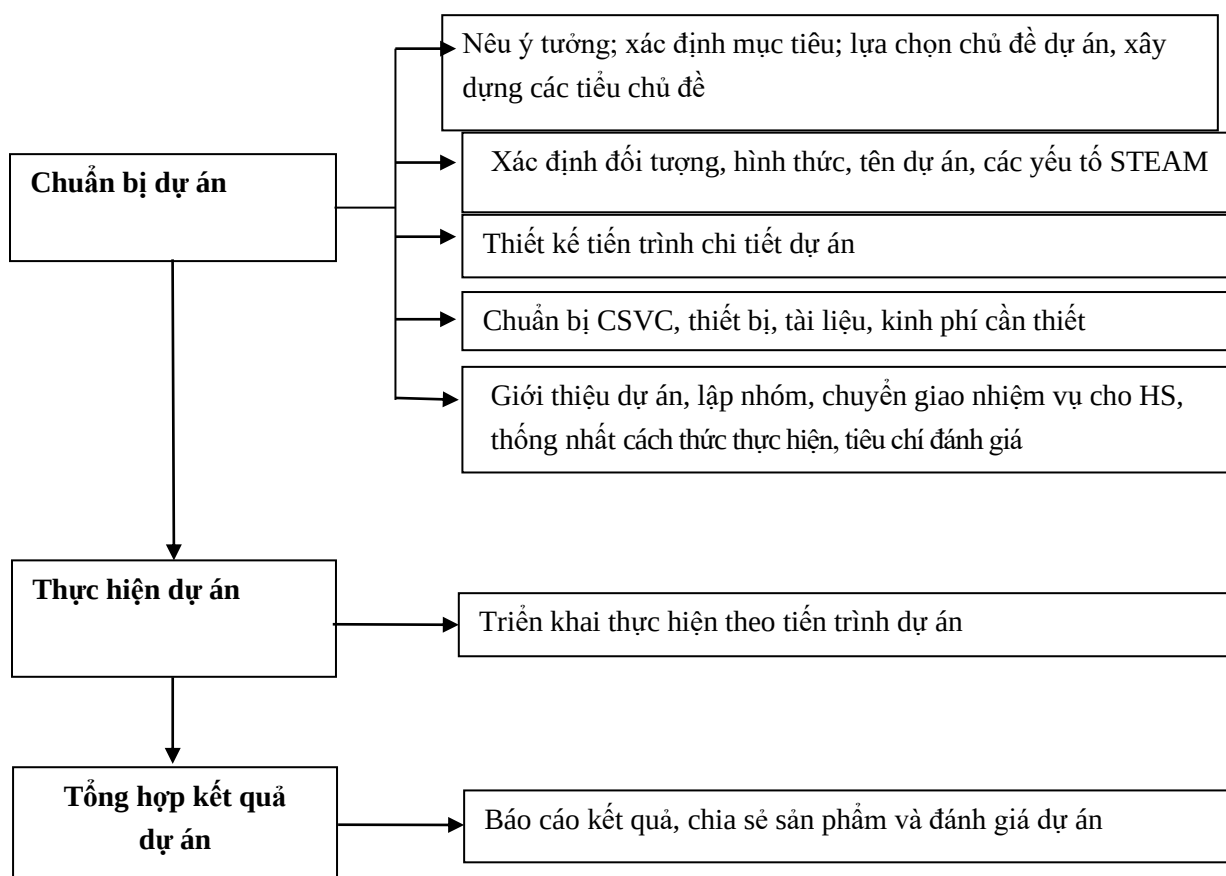
- + GV thường dùng bộ câu hỏi định hướng để giúp HS tự hoạt động nhóm thu thập, xử lý, tổng hợp thông tin, xây dựng sản phẩm khoa học - kỹ thuật.

- + GV tổ chức cho HS báo cáo, trình bày sản phẩm khoa học - kỹ thuật, đánh giá, rút kinh nghiệm, đúc kết các kiến thức trọng tâm thu được...

Như vậy, từ những phân tích ở trên, có thể rút ra rằng “ dạy học dự án là phương pháp dạy học tích cực rất phù hợp để tổ chức dạy học các chủ đề/bài học STEM đòi hỏi chế tạo sản phẩm”. Và việc tổ chức học tập dự án theo giáo dục STEM là hoạt động học tập nhằm tạo cơ hội cho HS tổng hợp kiến thức từ nhiều lĩnh vực học tập, và áp dụng một cách sáng tạo vào thực tiễn; thể hiện “học đi đôi với hành, lý luận gắn với thực tiễn”.

1.6.3. Quy trình tổ chức dạy học dự án theo định hướng giáo dục STEM cho HS

Qua quá trình nghiên cứu tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM và dạy học dự án, tôi xin đề xuất quy trình chuẩn bị, tổ chức một dự án theo giáo dục STEM cho học sinh THPT theo các bước sau:



Quy trình các bước thực hiện một dự án theo giáo dục STEM cho HS THPT

Bước 1. Chuẩn bị dự án

• Nêu ý tưởng:

Một ý tưởng hay vấn đề thường xuất phát từ một câu hỏi, một sự nghi ngờ. Vấn đề có thể mang tính lí thuyết (về các hiện tượng, khái niệm, công thức,...) hay tính thực tiễn; thuộc mảng xã hội hay kĩ thuật; có thể mô tả ngắn gọn hoặc hết sức trù tượng. Hoài nghi và đặt vấn đề chính là điểm mấu chốt, khởi đầu cho sự học tập không ngừng nghỉ của HS. Với mỗi đề tài, cách đặt vấn đề tạo tình huống bằng một câu chuyện, bằng các hình ảnh, bằng mô hình, ... phải thực sự gây chú ý, tạo sự tò mò khoa học; phải giúp HS xác định rõ ràng vấn đề mà HS phải giải quyết trong dự án.

GV nên lựa chọn các vấn đề phù hợp, vừa sức, không quá phức tạp, có thể liên hệ từ các tình huống trong thực tiễn để HS dễ hình dung ra vấn đề. Sau đó, cho HS thảo luận, thống nhất về các tiểu chủ đề cần tìm hiểu để thực hiện dự án. Ở mỗi tiểu chủ đề, GV nên có bộ câu hỏi định hướng ngay từ đầu để HS có thể hình dung được vấn đề mình cần giải quyết.

• Xác định mục tiêu về kiến thức, kĩ năng, thái độ, năng lực HS cần đạt được sau khi thực hiện dự án. Mục tiêu cần rõ ràng, chi tiết có tính khả thi phù hợp với năng lực HS và điều kiện của trường học. GV chú ý rằng do dự án đòi hỏi sử dụng

kiến thức tích hợp liên môn nên trong mục tiêu cần chỉ rõ kiến thức của từng môn học đạt được. GV cần chú ý các năng lực HS đạt được khi thực hiện dự án theo giáo dục STEM như năng lực hợp tác, năng lực tự học, năng lực giải quyết vấn đề; các kỹ năng cần thiết để hoàn thành dự án, đặc biệt các kỹ năng liên quan đến công nghệ và kỹ thuật.

- Xác định đối tượng, hình thức, tên dự án, các yếu tố STEM

- Xác định đối tượng phù hợp với dự án trên cơ sở nội dung bám sát với chương trình phổ thông của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Xác định thời gian phù hợp gồm cả thời gian chuẩn bị, thời gian thực hiện. Mỗi dự án nên xây dựng thời gian thực hiện trên lớp từ 60 đến 120 phút.

- Hình thức tổ chức: có thể tổ chức trong giờ học chính khóa tại các phòng STEM/phòng học của nhà trường hoặc tại các cơ sở sản xuất, phòng STEM các doanh nghiệp, các trường đào tạo nghề. Ví dụ tại trường THPT Huỳnh Thúc Kháng, HS được tổ chức ở phòng học STEM mới của trường với đầy đủ các thiết bị hiện đại.

- Xác định các yếu tố STEM liên quan: Khác với các dự án thông thường, dự án STEM còn thêm bước xác định các yếu tố STEM liên quan khi thực hiện dự án. GV cần phân tích, làm rõ các thành phần S, T, E, M khi chuẩn bị dự án. Tuy nhiên khi giới thiệu dự án cho HS, GV nên để HS tự phân tích các yếu tố này, còn GV chỉ đóng vai trò hướng dẫn mà không nên làm thay HS. GV cần yêu cầu HS chỉ rõ đâu là kiến thức của từng môn học, nội dung đó nằm trong lớp nào, chương nào, vận dụng để giải quyết nội dung gì...

- Thiết kế tiến trình chi tiết dự án

Sau khi thực hiện các bước trên, GV vạch tiến trình chi tiết các bước thực hiện một dự án. Bao gồm: Xác định ý tưởng; xác định mục tiêu của dự án theo giáo dục STEM; xác định được quy trình (các hoạt động hoặc chuỗi hoạt động) kỹ thuật để thực hiện dự án theo giáo dục STEM. Việc thiết kế cần chi tiết, rõ ràng, đảm bảo đúng với mục tiêu đề ra.

Giáo án ở bước này nên được tổ chức qua 5 hoạt động cơ bản như sau:

Hoạt động 1: Chuyển giao nhiệm vụ cho HS.

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền; khảo sát vấn đề, đề xuất phương án chế tạo sản phẩm.

Hoạt động 3: Trình bày và bảo vệ phương án; lên kế hoạch chế tạo sản phẩm.

Hoạt động 4: Chế tạo sản phẩm theo phương án thiết kế đã chọn.

Hoạt động 5: Chia sẻ sản phẩm và thảo luận.

Mỗi hoạt động cần chỉ rõ: thời gian, hình thức thực hiện, mục đích, nội dung, sản phẩm dự kiến của HS và cách thức tổ chức hoạt động.

- Chuẩn bị CSVC, thiết bị, tài liệu, kinh phí cần thiết

- Dự án tiến hành ở đâu? Bố trí, sắp xếp phòng ốc, địa điểm như thế nào?
- Dự kiến thiết bị (tìm ở đâu/mua ở đâu?), tài chính cần thiết cho dự án? (Có thể huy động tài chính từ những nguồn nào?..)
- Giới thiệu dự án, chuyển giao nhiệm vụ cho HS
- GV giới thiệu dự án tới HS: Tên dự án, mục tiêu, những nội dung cần giải quyết của dự án. GV cần lưu ý vừa gợi mở ý tưởng cho HS nhưng cũng không làm hộ hoàn toàn hết các bước cho HS.
- Chia nhóm, chuyển giao nhiệm vụ: GV có thể để HS tự lựa chọn nhóm làm việc của mình. Tuy nhiên cần thống nhất với HS ngay từ đầu về số lượng các thành viên nhóm, cách thức chia nhóm.
- Gợi ý HS/ nhóm HS xác lập nhóm các vấn đề cần phải lần lượt giải quyết để làm căn cứ giải quyết câu hỏi chính của dự án.
- Định hướng HS tìm và sử dụng các vật liệu liên quan. Giới thiệu những người có khả năng hỗ trợ cho HS khi thực hiện dự án, hướng dẫn HS liên hệ, tìm nguồn giúp đỡ khi cần, hoặc cách thức tra cứu tài liệu trên Internet, trong thư viện, ...
- Quy định cách thức thực hiện, tiêu chí đánh giá: GV và các nhóm thống nhất các tiêu chí đánh giá trên cơ sở các nội dung ở kế hoạch GV đã vạch ra. Có thể bao gồm đánh giá của GV, đánh giá giữa các nhóm và đánh giá các thành viên trong nhóm với nhau. Các tiêu chí đưa ra nên rõ ràng, có điểm số. Đối với dự án theo giáo dục STEM cần nhấn mạnh việc đánh giá không chỉ riêng sản phẩm cuối cùng của dự án mà còn cả quá trình thực hiện dự án.
- Chuẩn bị các mẫu vật, hóa chất, dụng cụ, vị trí để thực hiện dự án STEM: Trên cơ sở nội dung, mục tiêu chủ đề, HS chuẩn bị đầy đủ cơ sở vật chất, dụng cụ... cần thiết để tổ chức thực hiện dự án; GV hỗ trợ HS khi cần thiết.

Bước 2. Thực hiện dự án

Triển khai thực hiện theo tiến trình dự án. Quy trình này thường được thực hiện theo qui trình thiết kế kỹ thuật của giáo dục STEM (đã nêu ở trên).

HS trong quá trình thực hiện dự án phải luôn luôn liên hệ, báo cáo kết quả thực hiện định kỳ với giáo viên phụ trách để được tư vấn, hỗ trợ kịp thời.

Bước 3. Tổng hợp kết quả dự án

Báo cáo kết quả, chia sẻ sản phẩm và đánh giá dự án

- Hướng dẫn, hỗ trợ HS trình bày, tranh luận, bảo vệ kết quả nghiên cứu. HS báo cáo kết quả quá trình ứng dụng STEM giải quyết vấn đề thực tiễn, có thể đề xuất một số vấn đề mới phát sinh, ý tưởng mới liên quan đến chủ đề.

Đối với dự án theo giáo dục STEM thì sản phẩm không phải là mục tiêu quan trọng nhất. GV cần chú ý rằng quá trình HS vận dụng các kiến thức liên môn để giải quyết vấn đề cũng là một bước hết sức quan trọng. HS không chỉ nắm kiến thức lý thuyết trong chương trình mà còn biết vận dụng các kiến thức đó để giải

quyết vấn đề thực tiễn. Và thậm chí các kiến thức đó không chỉ được vận dụng đơn lẻ trong nội môn, chúng còn được liên kết, xâu chuỗi với nhau ở nhiều môn học. Đó là một trong những ý nghĩa tích cực mà dạy học theo giáo dục STEM đem lại cho HS.

- Tổng kết, đánh giá theo tiêu chí đề ra, khen thưởng khi kết thúc buổi trình bày dự án. GV cần phải khẳng định thành quả tìm tòi nghiên cứu của từng nhóm. Chỉ ra những ưu, nhược điểm của từng nhóm trong việc lập kế hoạch tìm hiểu, nghiên cứu của nhóm, việc phân công, hợp tác thực hiện giữa các thành viên trong nhóm.

- GV có thể cho HS tiếp tục mở rộng, nghiên cứu phát triển dự án.

1.7. Đánh giá năng lực trong dạy học dự án định hướng giáo dục STEM

Một vấn đề rất lớn trong giáo dục STEM đó là đánh giá kết quả học tập của học sinh. Vì cách dạy thay đổi, cách học cũng thay đổi, kể cả môi trường học cũng thay đổi nên cách đánh giá không thể áp dụng theo kiểu truyền thống được. Chúng ta cần có một hệ thống và bộ tiêu chuẩn và cả phương pháp đánh giá mới. Đây là một vấn đề lớn và rất quan trọng, thể hiện được chất lượng chương trình, giúp giáo viên biết được quá trình dạy học của mình, cũng như học sinh biết được sự tiến bộ của bản thân. Đặc điểm của giáo dục STEM là định hướng sản phẩm, phương pháp giảng dạy là dạy học dựa trên dự án, học tập theo nhóm... Do vậy, việc đánh giá thường xuyên, đa dạng hóa các hình thức và công cụ đánh giá là rất cần thiết.

Mục tiêu trong giáo dục STEM là mục tiêu phát triển năng lực, phẩm chất học sinh do đó nguyên tắc đánh giá trong giáo dục STEM bám sát nguyên tắc đánh giá năng lực, đó là:

- Đánh giá bám sát mục tiêu phát triển năng lực.

- Đánh giá quá trình kết hợp với đánh giá kết quả. Đánh giá quá trình thông qua quan sát trực tiếp, thông qua sản phẩm của quá trình. Đánh giá kết quả thông qua sản phẩm cuối cùng, thông qua bài kiểm tra.

- Đánh giá của giáo viên sử dụng cả các kết quả tự đánh giá và đánh giá đồng đẳng.

II. XÂY DỰNG VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC MỘT SỐ CHỦ ĐỀ THUỘC CHƯƠNG NITƠ – PHỐT PHO THEO ĐỊNH HƯỚNG STEM

2.1. Phân tích chương Nitơ– Phốt pho hóa học 11 dưới góc độ giáo dục STEM

2.1.1. Mục tiêu cần đạt khi dạy học chương Nitơ – Photpho

** về kiến thức*

- HS nêu được: Đặc điểm cấu tạo nguyên tử, liên kết HH, vị trí trong bảng tuần hoàn của các nguyên tố N, P.

- HS trình bày được tính chất HH, tính chất vật lí cơ bản của các đơn chất và hợp chất của N, P, một số ứng dụng quan trọng của nitơ, photpho và hợp chất của chúng.

- HS dự đoán và giải thích được tính chất đơn chất và hợp chất của N, P và một số hợp chất của nitơ, photpho dựa vào cấu tạo nguyên tử, phản ứng oxi hóa khử...

** Về kĩ năng*

- Phát triển kĩ năng thực hành thí nghiệm thông qua việc tiến hành hoặc xem video clip thí nghiệm về tính chất của N, NH_3 , HNO_3 , muối amoni, muối nitrat, P và các hợp chất của photpho.

- Quan sát, phân tích, tổng hợp, dự đoán tính chất... để giải thích các hiện tượng thí nghiệm và một số hiện tượng tự nhiên như ma trời, ứng dụng của phân bón hóa học trong công nghiệp.....

- Nêu được các ứng dụng của kiến thức HH trong các lĩnh vực khác nhau (thực phẩm, sinh hoạt, sức khỏe, sản xuất, nông nghiệp, môi trường...

- Phát triển khả năng quan sát, phát hiện các VD thực tiễn cần giải quyết và thu thập thông tin cần thiết.

- Xây dựng được mối liên hệ giữa các hiện tượng tự nhiên, các ứng dụng của HH trong cuộc sống và giải thích được các hiện tượng, các ứng dụng đó dựa vào kiến thức HH và kiến thức chuyên môn.

- Đề ra được phương án GQVD với tình huống thực tiễn và chủ động phân tích lựa chọn được PP, cách thức giải quyết phù hợp.

- Tham gia thảo luận về các hiện tượng có liên quan đến thực tiễn cuộc sống.

- Bước đầu tham gia nghiên cứu khoa học để giải quyết vấn đề hóa học có liên quan đến cuộc sống.

- Lập PTHH, đặc biệt là PTHH của phản ứng oxi hóa - khử, xác định chất khử, chất oxi hóa...

- Giải bài tập định tính, định lượng có liên quan đến kiến thức của chương.

** Về giáo dục tình cảm, thái độ*

- Có ý thức tích cực trong hoạt động, độc lập trong tư duy.

- Thái độ hợp tác trong làm việc nhóm.

- Tạo hứng thú và niềm yêu thích môn HH bồi đắp niềm đam mê khám phá khoa học.

- Giáo dục ý thức bảo vệ sức khỏe và môi trường.

- Hình thành phát huy ý thức tuyên truyền, vận dụng tiến bộ khoa học nói chung, hóa học nói riêng vào đời sống.

- Có ý thức trách nhiệm với bản thân, gia đình, xã hội.

* *Phát triển NL*

* *Định hướng phát triển NL:*

- Chú trọng phát triển NL VDKT, KN để giải quyết các tình huống thực tiễn thông qua chủ đề được tổ chức dạy học theo mô hình GD STEM

- Đồng thời phát triển một số NL khác như: NL giải quyết vấn đề và sáng tạo; NL tự học, tự nghiên cứu; NL hợp tác; NL tính toán; NL công nghệ thông tin.

2.1.2. Một số nội dung và phương pháp dạy học hoá học chương Nitơ - Photpho

a) Về nội dung

Trong chương trình phổ thông, HS nghiên cứu về nguyên tố nitơ, photpho và hợp chất của chúng khi được trang bị các thuyết và định luật HH bản trong chương trình, sách giáo khoa HH phổ thông như: Cấu tạo nguyên tử, liên kết HH, định luật tuần hoàn các nguyên tố HH, lí thuyết về phản ứng HH, lí thuyết sự điện li. Vì vậy GV nên hướng dẫn HS vận dụng kiến thức lí thuyết chủ đạo để dự đoán, giải thích tính chất của các đơn chất, hợp chất cụ thể nhằm hoàn thiện và phát triển một số nội dung kiến thức lí thuyết chủ đạo.

GV cần nắm chắc những kiến thức HS đã được trang bị ở cấp THCS, đi sâu vào kiến thức trọng tâm của chương là những tính chất vật lí và HH của các đơn chất và hợp chất của nitơ, photpho.

Đối với đơn chất nitơ, photpho cần chú ý đến tính oxi hóa khử của các nguyên tố.

Đối với hợp chất của nitơ, photpho cần chú ý tính axit, tính bazơ, tính oxi hóa, tính khử; một số ứng dụng có liên quan đến tính chất của các hợp chất; phương pháp điều chế các hợp chất trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp.

b) Về phương pháp dạy học

Do có nhiều kiến thức về N, P và hợp chất HS đã được học vì vậy GV cần tạo điều kiện để HS tái hiện lại được kiến thức đã học bằng các chủ đề học tập chứ không học từng phần từng chất rời rạc sẽ trùng lặp với các kiến thức cũ.

Các thí nghiệm minh họa dùng để kiểm nghiệm, chứng minh cho những tính chất đã được dự đoán, vì vậy cần được đảm bảo tính khoa học, chính xác và thành công.

Các nội dung được học trong chương Nitơ - Photpho có nhiều mối liên hệ với đời sống, với môi trường. Do đó, HS có thể tự liên hệ với thực tiễn một cách dễ dàng, có nhiều điều kiện thuận lợi để GV vận dụng dạy học STEM nhằm phát triển NL VDKT, KN cho HS.

2.2. Quy trình tổ chức chủ đề dạy học môn Hóa học theo mô hình GD STEM.

Tôi đề xuất quy trình xây dựng chủ đề STEM theo 4 bước sau:

Bước 1: Lựa chọn chủ đề STEM

Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá

trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên; quy trình hoặc thiết bị công nghệ có sử dụng của kiến thức đó trong thực tiễn... để lựa chọn chủ đề của bài học.

Nội dung được lựa chọn để dạy theo mô hình GD STEM trong chương Nitơ - Photpho, GV cần xem xét, nghiên cứu và lựa chọn sao cho nội dung chủ đề phải đáp ứng được tiêu chí đã nêu. Tóm lại, khi xây dựng chủ đề GD STEM cần xem xét trên 3 góc độ: vấn đề thực tiễn của cuộc sống, phạm vi tác động và độ phức tạp của vấn đề.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết

Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho HS thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, HS phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn (đối với STEM kiến tạo) hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết (đối với STEM vận dụng) để xây dựng bài học.

GV cần cụ thể hóa mục tiêu kiến thức của chủ đề học tập, hướng tới hình thành các NL chung và NL chuyên biệt nào. Ở đây, GV cần nắm rõ kiến thức, KN mà HS đã biết; kiến thức và KN HS cần hình thành để phát triển được NL VDKT, KN. Từ đó, GV sẽ hình thành sơ lược các hoạt động của chủ đề, mục tiêu của chủ đề, nội dung học tập và mối liên hệ kiến thức với các môn khoa học khác.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí đánh giá sản phẩm/giải pháp giải quyết vấn đề

Sau khi đã xác định vấn đề cần giải quyết/sản phẩm cần chế tạo, cần xác định rõ tiêu chí của giải pháp/sản phẩm. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm.

Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học

Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực với 3 loại hoạt động học đã nêu. Mỗi hoạt động học được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành. Các hoạt động học đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

GV sẽ triển khai nội dung học tập tới toàn thể HS. Để một chủ đề dạy học được thành công, GV cần xây dựng môi trường học tập, khơi gợi nhu cầu khám phá, giao tiếp, hợp tác và chia sẻ giữa HS trong quá trình thực hiện các nhiệm vụ. GV đóng vai trò là người tổ chức, hướng dẫn và tư vấn các hoạt động. Lúc này, HS sẽ thực hiện hai nhiệm vụ chính:

+ Phân tích và diễn giải các dữ liệu: HS nghiên cứu tài liệu, trải nghiệm các hoạt động (làm thí nghiệm, đi thực tế, tham quan, học tập tại địa phương...). Sau đó, HS tiến hành trao đổi, làm việc nhóm, đề xuất những giải pháp, từ đó hình thành kiến thức mới.

+ HS tiến hành thực hiện các giải pháp, chế tạo mẫu theo thiết kế nếu có, sau đó thử nghiệm và điều chỉnh các giải pháp hoặc quy trình.

GV nên định hướng phát triển và phân tích các kết nối liên quan đến GD ngành nghề STEM, từ đó lồng ghép hướng nghiệp cho HS qua những bài học.

2.3. Xây dựng bộ công cụ đánh giá năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng của học sinh trong dạy học định hướng STEM

2.3.1. Phiếu đánh giá theo tiêu chí năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng đối với học sinh trong dạy học định hướng STEM của giáo viên

- *Mục đích:* Phiếu đánh giá theo tiêu chí NL VDKT, KN của HS trong dạy học định hướng STEM giúp GV quan sát các tiêu chí của NL VDKT, KN dựa trên hoạt động học tập của HS. Từ đó ĐG được kiến thức, kĩ năng và NL VDKT, KN theo các mục tiêu của dạy học STEM.

- *Yêu cầu:* Nội dung phiếu đánh giá theo tiêu chí NL VDKT, KN của HS trong dạy học định hướng STEM phải rõ ràng, cụ thể, bám sát vào các tiêu chí của NL VDKT, KN.

- *Quy trình thiết kế phiếu đánh giá theo tiêu chí NL VDKT, KN của HS trong dạy học định hướng STEM*

+ Bước 1: Xác định đối tượng, thời điểm, mục tiêu quan sát.

+ Bước 2: Xây dựng các tiêu chí quan sát, các mức độ ĐG cho mỗi tiêu chí.

+ Bước 3: Hoàn thiện các tiêu chí và mức độ ĐG phù hợp.

- *Mẫu phiếu đánh giá theo tiêu chí NL VDKT, KN của HS trong dạy học định hướng STEM dành cho GV:*

Phiếu đánh giá theo tiêu chí NL VDKT, KN của HS trong dạy học định hướng STEM đánh giá NL VDKT, KN

Trường THPT

Ngày tháng năm

Đối tượng quan sát:

Lớp nhóm

Tên chủ đề STEM

Tên giáo viên

STT	Tiêu chí	Đánh giá mức độ/ điểm đạt được			Nhận xét
		Mức 1	Mức 2	Mức 3	
		(1 điểm)	(2 điểm)	(3 điểm)	
1	Phát hiện vấn đề thực tiễn				
2	Giải thích vấn đề thực tiễn liên quan tới môn Hóa học				
3	Phản biện, đánh giá ảnh hưởng của vấn đề thực tiễn.				
4	Đề xuất một số biện pháp thực hiện, giải quyết vấn đề				
5	Lựa chọn biện pháp, mô hình, kế hoạch mang tính khả				
6	Định hướng nghề nghiệp				
7	Ứng xử bảo vệ môi trường				
Tổng điểm tối đa: 21 điểm					

2.3.2. Phiếu hỏi đánh giá năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng cho học sinh trong dạy học định hướng STEM

- *Mục đích:* Câu hỏi được sử dụng dùng để thu thập dữ liệu và thông tin. Giáo viên sử dụng bảng hỏi cho HS tự đánh giá, học sinh đánh giá lẫn nhau.

- *Yêu cầu:* Nội dung phiếu hỏi phải rõ ràng, cụ thể, bám sát vào các tiêu chí của NL VDKT, KN.

- *Quy trình thiết kế:*

+ Bước 1: Xác định mục tiêu, đối tượng, thời điểm phát phiếu hỏi cho HS.

+ Bước 2: Xây dựng các tiêu chí quan sát và mức độ đánh giá.

+ Bước 3: Hoàn thiện các tiêu chí và mức độ đánh giá phù hợp.

Sau đây là mẫu phiếu hỏi giành cho HS:

Phiếu hỏi đánh giá NL VDKT, KN

Trường THPT.....

Ngàytháng năm.....

Đối tượng quan sát:

Lớp Họ và tên HS

Tên chủ đề STEM

Hãy đánh dấu (x) vào ô tương ứng để thể hiện mức độ NL VDKT, KN của em/nhóm em trong giờ học.

STT	Tiêu chí	Đánh giá mức độ/ điểm đạt được			Nhận xét
		Mức 1	Mức 2	Mức 3	
1	Phát hiện vấn đề thực tiễn				
2	Giải thích vấn đề thực tiễn liên quan tới môn Hóa học				
3	Phản biện, đánh giá ảnh hưởng của vấn đề thực tiễn.				
4	Đề xuất một số biện pháp thực hiện, giải quyết vấn đề thực tiễn				
5	Lựa chọn biện pháp, mô hình, kế hoạch mang tính khả thi				
6	Định hướng nghề nghiệp				
7	Ứng xử bảo vệ môi trường				
Tổng điểm tối đa: 21 điểm					

2.3.3. Bài kiểm tra đánh giá chuẩn kiến thức kĩ năng và năng lực

Đề kiểm tra đánh giá KT, KN và NL được thiết kế theo quy trình như sau:

Bước 1. Xác định mục đích của đề kiểm tra.

Bước 2. Thiết kế ma trận đề kiểm tra với bài kiểm tra 45 phút trở lên.

Lập một bảng có hai chiều, một chiều là nội dung cần đánh giá, một chiều là các mức độ yêu cầu về kiến thức, kĩ năng và NL VDKT, KN.

Bước 3. Biên soạn câu hỏi theo ma trận.

Các câu hỏi sẽ đo lường các hành vi trong ma trận đề. Có thể thiết kế nhiều câu hỏi trong cùng một nhiệm vụ tổng quát.

Bước 4. Xây dựng đáp án (hướng dẫn chấm), thang điểm.

Việc xây dựng hướng dẫn chấm và thang điểm đối với bài kiểm tra cần đảm bảo các yêu cầu:

- Nội dung khoa học, chính xác
- Cách trình bày cụ thể, chi tiết nhưng ngắn gọn và dễ hiểu
- Phù hợp với ma trận đề kiểm tra
- Trong hướng dẫn chấm cần thể hiện rõ nội dung câu trả lời tương ứng với các mức điểm phù hợp với các mức độ biểu hiện hành vi.

Đề minh họa ở PHỤ LỤC 2

2.4. Một số chủ đề dạy học theo mô hình STEM phần Nito -Photpho hóa học lớp 11

2.4.1. CHỦ ĐỀ STEM 1: DỰ ÁN “PHÂN BÓN HÓA HỌC -TẦM QUAN TRỌNG CỦA NHÀ NÔNG”

2.4.1.1. Lí do chọn chủ đề

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại phân bón, việc dùng nó như thế nào rất quan trọng đối với năng suất của nhà nông. Bên cạnh đó nếu lạm dụng phân bón quá sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của người tiêu dùng. Chính vì vậy mà đề các em nắm vững các kiến thức về phân bón hóa học là vấn đề cần thiết cho các em khi bước vào cuộc sống thực tiễn.

2.3.1.2. Kiến thức STEM trong chủ đề.

Chủ đề bài học	Phân bón hóa học -tầm quan trọng của nhà nông.
Khối lớp	11
Thời gian thực hiện	4 tuần căn cứ vào kế hoạch thực hiện dự án đã lập
Kiến thức khoa học	Bài 12: Phân bón hóa học
Toán học	-Tính toán giá thành sản phẩm nông nghiệp hợp lí cho người dân từ khi trồng cho đến khi thu hoạch
Công nghệ	Quy trình trồng cây và chăm sóc cây hữu cơ, quy trình sử dụng phân bón hợp lí nhằm đảm bảo an toàn cho người tiêu dùng
Hướng nghiệp	- Ngành sản xuất nông nghiệp sẽ được cải tiến và cho năng suất cao khi sử dụng đúng và hợp lí phân bón hóa học

A.TÊN DỰ ÁN: “Phân bón hóa học -tầm quan trọng của nhà nông”.

B. BỘ CÂU HỎI ĐỊNH HƯỚNG

Câu hỏi khái quát: Làm sao để phát triển kinh tế nông nghiệp?

Câu hỏi bài học: Phân bón có ý nghĩa như thế nào đối với nông nghiệp.

Câu hỏi nội dung:

Câu 1: Phân bón là gì?

Câu 2: Có bao nhiêu loại phân bón hóa học (phân vô cơ)?

Câu 3: Thành phần, tác dụng, điều chế từng loại phân bón hóa học như thế nào?

Câu 4: Cách sử dụng và bảo quản các loại phân này như thế nào?

Câu 5: Hiện nay, ở Việt Nam có những cơ sở nào sản xuất?

Câu 6: Ảnh hưởng của các loại phân bón này tới môi trường như thế nào? Cho biết biện pháp giảm thiểu các ảnh hưởng đó.

Câu 7: Ảnh hưởng của dư lượng phân bón đến sức khỏe con người như thế nào? Cho biết giải pháp hạn chế ảnh hưởng đó.

C. TỔ CHỨC CÁC TIẾN TRÌNH DẠY - HỌC

I. Mục tiêu bài học

1. Kiến thức

HS biết:

- Khái niệm phân bón hóa học và phân loại.
- Tính chất, ứng dụng, điều chế phân đạm, lân, kali.

2. Kỹ năng

- Quan sát mẫu vật.
- Biết cách sử dụng an toàn, hiệu quả một số loại phân bón hóa học.
- Rèn luyện năng lực trình bày vấn đề khoa học trước tập thể một cách tự tin, thuyết phục.

3. Thái độ

- Bồi dưỡng lòng yêu khoa học, tính nghiêm túc trong nghiên cứu khoa học, tạo hứng thú cho môn học.
- Tạo sự gắn bó đoàn kết trong tập thể.
- Xây dựng ý thức và trách nhiệm bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng.

4. Phát triển năng lực

- Hợp tác.
- Giải quyết vấn đề và sáng tạo.
- Vận dụng kiến thức hóa học vào đời sống.
- Sử dụng ngôn ngữ hóa học.
- Công nghệ thông tin và truyền thông.

II. Chuẩn bị của giáo viên và học sinh

1. Giáo viên

- Máy chiếu, máy tính.
- Thiết bị dạy học : các hình ảnh về các loại phân bón.
- Kế hoạch dạy học, tài liệu tham khảo về các loại phân bón .
- Hệ thống câu hỏi, phiếu học tập, phiếu hoạt động chung cho cả nhóm.
- Chia lớp thành 4 nhóm học tập: Giao nhiệm vụ cho các nhóm
- Chuẩn bị phiếu học tập

2. Học sinh

- Chuẩn bị phần thuyết trình theo nhóm đã phân công.

- Sản phẩm học tập.
- Mẫu phân bón hóa học.
- Rau đã trồng theo kế hoạch.

III. Phương pháp và kĩ thuật dạy học

***Phương pháp:**

- Dạy học hợp tác.
- Phương pháp chuyên gia.
- Dạy học nêu và giải quyết vấn đề.
- Phương pháp trực quan.

***Kĩ thuật:**

- Kĩ thuật sử dụng ngôn ngữ.
- Kĩ thuật lắng nghe và phản hồi tích cực.

IV. Tiến trình các hoạt động.

1. Ý tưởng bài học

Giả sử các bạn là một nhóm nhân viên của đài truyền hình Việt Nam đang thực hiện chương trình “Đồng hành cùng nhà nông”, tổ chức buổi hội thảo “Phân bón hóa học - Tầm quan trọng của nhà nông” với sự tham gia của các chuyên viên phòng nông nghiệp, nhân viên chi cục bảo vệ thực vật, nhân viên trung tâm y tế dự phòng để giúp bà con nông dân biết và sử dụng phân bón hóa học một cách an toàn, có hiệu quả.

2. Chi tiết dự án

Lớp được chia làm 4 nhóm

Nhóm 1: Nhóm sự kiện gồm 12 thành viên

Ý tưởng: Vào vai các nhân viên của đài truyền hình Việt Nam đang thực hiện chương trình “Đồng hành cùng nhà nông” tổ chức buổi hội thảo “Phân bón hóa học - Tầm quan trọng của nhà nông” với sự tham gia của các chuyên viên phòng nông nghiệp, nhân viên chi cục bảo vệ thực vật, nhân viên trung tâm y tế dự phòng.

Nhiệm vụ: Tìm hiểu về các loại phân bón hóa học, tham gia các hoạt động học tập cùng với lớp và thiết kế sản phẩm học tập.

Khi tổ chức buổi hội thảo phải trả lời được câu hỏi số 1, 2; cho các nhóm nhận diện các loại phân bón hóa học; điều khiển thảo luận và dẫn chương trình buổi hội thảo.

Sản phẩm:

- Video hành trình (thể hiện được những nơi mình đi, những việc mình đã làm, những con người tham gia dự án).
- Thiết kế poster sự kiện “Phân bón hóa học - Tầm quan trọng của nhà nông”.
- Rau tự trồng.
- Kế hoạch tổ chức buổi hội thảo.

Nhóm 2: Nhóm chuyên viên phòng nông nghiệp gồm 12 thành viên

Ý tưởng: Vào vai nhóm các kỹ sư nông nghiệp tham gia buổi hội thảo cung cấp cho bà con nông dân kiến thức về các loại phân bón hóa học hiện nay. Cho bà con thấy rõ được tầm quan trọng của phân bón đối với năng suất cây trồng.

Nhiệm vụ

Tìm hiểu về các loại phân bón hóa học, tham gia các hoạt động học tập cùng với lớp và thiết kế sản phẩm học tập.

Sản phẩm:

- Bài thuyết trình powerpoint về phân đạm ure, phân lân, phân kali, phân hỗn hợp và phân phức hợp, phân vi lượng, thuyết trình tầm quan trọng của phân bón hóa học đối với nhà nông khi biết sử dụng đúng cách thì sẽ mang khả năng kinh tế cao cho người nông dân. Trong đó làm rõ thành phần, tác dụng của loại phân đó với cây trồng, cách điều chế và sử dụng, cách bảo quản, nơi sản xuất các loại phân này ở Việt Nam.

- Rau tự trồng.

Nhóm 3: Nhân viên chi cục bảo vệ thực vật gồm 12 thành viên

Ý tưởng: Vào vai nhân viên chi cục bảo vệ thực vật phân tích tác động tiêu cực của phân bón đến cây trồng, môi trường từ đó đề xuất một số biện pháp hạn chế tác động tiêu cực của phân bón hóa học.

Nhiệm vụ: Tham gia các hoạt động học tập với lớp; tìm hiểu về các loại phân bón hóa học; tìm hiểu về tác động tiêu cực của phân bón hóa học đối với cây trồng, môi trường đất, nước...; thiết kế sản phẩm học tập.

Sản phẩm:

- Bài powerpoint thuyết trình.
- Infographic đưa ra các bảng báo cáo cho thấy sự có mặt của dư lượng phân bón hóa học và ảnh hưởng của nó lên sản phẩm nông nghiệp, môi trường đất, nước.
- Rau, cây tự trồng...

Nhóm 4: Nhân viên trung tâm y tế dự phòng gồm 12 học sinh

Ý tưởng: Vào vai nhân viên y tế dự phòng phân tích tác động tiêu cực của dư lượng phân bón đến sức khỏe con người.

Nhiệm vụ: Tham gia hoạt động học tập với lớp; tìm hiểu về các loại phân bón hóa học và phân tích ảnh hưởng của dư lượng phân bón hóa học lên con người.

Sản phẩm:

- Bài powerpoint thuyết trình.
- Infographic đưa ra các bảng báo cáo cho thấy sự có mặt của dư lượng phân bón hóa học và ảnh hưởng của nó lên sản phẩm nông nghiệp, môi trường đất, nước.
- Rau, cây tự trồng...

Kế hoạch chi tiết báo cáo chủ đề 1 “Phân bón hóa học – Tầm quan trọng của nhà nông”

(Xem phụ lục 1)

2.4.2. CHỦ ĐỀ 2: ĐỊNH LƯỢNG NITRAT TỒN DƯ TRONG THỰC PHẨM

2.4.2.1. Lý do chọn chủ đề

Nitrat (NO_3^-) là các muối vô cơ được sử dụng nhiều trong quá trình canh tác nông nghiệp dưới các dạng phân bón hóa học. Không chỉ nhằm vào sản phẩm trong quá trình nuôi trồng, chăn nuôi mà người ta còn sử dụng nitrat để bảo quản thực phẩm (chủ yếu là muối diêm trong bao quản hải sản, thịt cá), giữ cho màu sắc được tươi lâu hơn và đây cũng là một nguyên nhân chính dẫn đến thực trạng thực phẩm tồn dư lượng nitrat. Bản thân nitrat tự nó không phải là chất gây ung thư, nhưng là nghi phạm gián tiếp gây ra ung thư khi nó biến thành nitrit. Chất này kết hợp với gốc amin tự do tạo thành tiền chất gây ung thư nitrosamine.

Khi ăn phải thực phẩm chứa nitrat vượt quá nhiều sẽ gây ngộ độc cấp tính như khó thở, tím tái... Còn về lâu dài chất nitrat khi vào cơ thể sẽ gắn với các amin tạo ra tiền chất gây ung thư dạ dày, ruột, gan... gây hại tới sức khỏe người sử dụng. Đó là lý do vì sao các tổ chức y tế thế giới và VN đã đưa ra khuyến cáo về ngưỡng nitrat trong thực phẩm (Ví dụ, măng tây không được vượt quá 50 mg/kg, cải củ được phép tới 3.600 mg/kg). Vậy làm thế nào để phát hiện được lượng nitrat tồn dư trong thực phẩm? Khi quan sát bằng mắt thường, việc phát hiện Nitrat trong thực phẩm rất khó khăn, chỉ mang tính cảm quan. Các nhà chuyên môn vẫn khuyên người dân không nên chọn những loại rau có màu xanh quá đậm, quá mướt, quá mập mạp mà chỉ nên chọn những loại rau có màu xanh nhạt.

Với các loại rau củ cũng tương tự, không nên chọn những trái da căng bóng, bắt mắt, có kích thước bất thường có vết nứt dọc theo thân, bởi có thể chúng được bón quá nhiều đạm hoặc thuốc trừ sâu. Việc bón quá nhiều phân đạm cho rau củ có thể giúp rau củ bóng mỡ, xanh mướt... nhưng tồn dư Nitrat trong rau củ cũng sẽ nhiều hơn.

Trên thị trường hiện nay có rất nhiều máy hiện đại để kiểm tra lượng nitrat trong thực phẩm, ở đây chỉ thực hiện loại máy test đơn giản trong khuôn viên trường học để học sinh có thể nhận thấy được lượng dư thừa nitrat trong thực phẩm.

Địa điểm tổ chức: Lớp học + Phòng thí nghiệm.

Môn học phụ trách: Hóa học.

Bài : Axit nitric và muối nitrat.

2.4.2.2. Kiến thức STEM trong chủ đề.

Chủ đề bài học	Định lượng nitrat tồn dư trong thực phẩm
Khối lớp	11
Thời gian thực hiện	4 tuần căn cứ vào kế hoạch thực hiện dự án đã lập
Kiến thức khoa học	Bài 9: Axit nitric và muối nitrat.
Toán học	- Các bài toán tính thành phần % khối lượng hỗn hợp kim loại tác dụng với HNO_3 . - Tính thành phần % khối lượng muối nitrat trong hỗn hợp; nồng độ hoặc thể tích dung dịch muối nitrat tham gia hoặc tạo thành trong phản ứng
Công nghệ	- Quy trình thử nghiệm: Các phương pháp xác định sự có mặt của ion nitrat trong mẫu thử.
Hướng nghiệp	- Khi tiến hành dự án học sinh sẽ hiểu rõ hơn việc bảo vệ sức khỏe của bản thân và người thân của mình cũng như sáng suốt hơn khi lựa chọn thực phẩm an toàn cho gia đình. Điều này có lợi cho cơ quan chức năng của Cục an toàn thực phẩm.

A.TÊN DỰ ÁN: “Định lượng nitrat tồn dư trong thực phẩm”.

B. BỘ CÂU HỎI ĐỊNH HƯỚNG

Câu 1: Nêu vai trò sinh lí của nitơ?

Câu 2: Quá trình đồng hóa nitơ ở thực vật?

Câu 3: Chỉ ra nguồn cung cấp nitơ tự nhiên cho cây?

Câu 4: Nêu quá trình chuyển hóa nitơ trong đất và cố định nitơ?

Câu 5: Kể ra vai trò của phân bón với năng suất cây trồng và môi trường?

Câu 6: Kể tên một số loại phân bón thường dùng trong nông, lâm nghiệp?

Câu 7: Nêu các đặc điểm, tính chất của một số loại phân bón thường dùng trong nông, lâm nghiệp?

C. TỔ CHỨC CÁC TIẾN TRÌNH DẠY - HỌC

I. Mục tiêu bài học

1. Kiến thức, kĩ năng.

- HS trình bày được phản ứng đặc trưng của ion NO_3^- với Cu trong môi trường axit.
- HS quan sát thí nghiệm, rút ra được nhận xét về tính chất của muối nitrat.
- Viết được các PTHH dạng phân tử và ion thu gọn minh họa cho tính chất hoá học.
- HS giải được các bài toán tính thành phần % khối lượng hỗn hợp kim loại tác dụng với HNO_3 .
- Tính thành phần % khối lượng muối nitrat trong hỗn hợp; nồng độ hoặc thể tích dung dịch muối nitrat tham gia hoặc tạo thành trong phản ứng.

2. Phát triển phẩm chất:

- Kích thích sự hứng thú với bộ môn, phát huy khả năng tư duy của học sinh.

3. Phát triển năng lực:

- Năng lực sử dụng ngôn ngữ hoá học.
- Năng lực giải quyết vấn đề thông qua môn học.
- Năng lực hợp tác.
- Năng lực tính toán.

4. Thiết bị

- Máy tính, máy chiếu
- Phim:
 - + Tác tác hại của ion nitrat và nitrit đến sức khỏe của con người.
 - + Xác định sự có mặt của ion nitrat có trong một số loại thực phẩm.
- Dụng cụ hóa chất tiến hành xác định sự có mặt của ion nitrat.
 - + Dụng cụ: Cốc thủy tinh, ống nghiệm, thìa thủy tinh, nước cất, pipet.
 - + Hóa chất: Dung dịch axit HCl, dung dịch NaNO_3 , Cu, Bông, dung dịch NaOH. Bộ kiểm tra API Nitrate NO Test Kit - PVN1079.

5. Tiến trình dạy học

Hoạt động 1: XÁC ĐỊNH NHIỆM VỤ TÌM HIỂU SỰ CÓ MẶT CỦA ION NITRAT TRONG MỘT SỐ LOẠI THỰC PHẨM.

A. Mục đích

- HS hình thành được những kiến thức ban đầu về tác hại của việc dư thừa ion nitrat trong thực phẩm vượt mức cho phép.
- HS tiếp nhận và tìm hiểu nhiệm vụ “ Phương pháp xác định sự có mặt của ion nitrat trong thực phẩm” và hiểu rõ các tiêu chí đánh giá kết quả thực hiện của dự án.

B. Nội dung

- GV giới thiệu về ion nitrat, nêu các vấn đề cần giải quyết và giao nhiệm vụ.
- HS tìm hiểu về nguồn gốc sự có mặt ion nitrat trong một số loại thực phẩm, xác định yếu tố quan trọng làm dư thừa lượng nitrat trong cây trồng.
- GV thảo luận thống nhất với HS các tiêu chí đánh giá và kế hoạch triển khai dự án.

C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS

- Bản ghi chép về tác động của nitrat đến môi trường và sức khỏe của con người.
- Sơ đồ tư duy về tính chất của muối nitrat.
- Bảng tiêu chí đánh giá các phương án xác định sự có mặt của ion nitrat trong các loại thực phẩm.
- Kế hoạch thực hiện dự án với các mốc thời gian, phân chia nhiệm vụ rõ ràng.
- Bài thuyết trình của nhóm.

D. Cách thức hoạt động

Bước 1: Đặt vấn đề, chuyển giao nhiệm vụ

Bước 2: Giao nhiệm vụ cho HS và xác lập tiêu chí đánh giá sản phẩm.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ SỐ 1		
STT	Tiêu chí	Điểm tối đa
1	Nêu ra được quy trình thử nghiệm: Các phương pháp xác định sự có mặt của ion nitrat trong mẫu thử	3
2	Xác định được các chỉ số ppm dựa vào màu sắc của sản phẩm.	3
3	Lựa chọn được bộ tets phù hợp và đưa ra những nhận định hay các chú ý khi sử dụng bộ tets.	2
4	Lựa chọn các loại thực phẩm có nguy cơ tồn dư nhiều nitrat (VD các loại rau: cải, muống..).	2
Tổng		10

Bước 3: GV lên kế hoạch triển khai tiếp theo

Hoạt động	Tên hoạt động	Thời lượng
1	Giao nhiệm vụ dự án	Tiết 1
2	Nghiên cứu kiến thức nền và xác định kế hoạch thực hiện dự án	1 tuần (HS làm việc ở nhà theo nhóm)
3	Báo cáo kiến thức nền và kế hoạch thực hiện dự án	Tiết 2
4	Tiến hành các nghiên cứu, thử nghiệm và điều chỉnh	3 tuần (HS làm việc ở nhà theo nhóm)
5	Báo cáo, giới thiệu sản phẩm	Tiết 3

- Bài trình bày về kế hoạch thực hiện dự án được đánh giá theo các tiêu chí trong phiếu đánh giá số 2.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ SỐ 2		
STT	Tiêu chí	Điểm tối đa
1	Nêu ra được quy trình thử nghiệm: Các phương pháp xác định sự có mặt của ion nitrat trong mẫu thử; thu thập các bằng chứng thử nghiệm và các bằng chứng cho việc thực hiện.	3
2	Dựa trên kiến thức nền về muối nitrat, phân bón và các kiến thức liên quan để giải thích được quy trình đó.	2
3	Nên rõ được cách đánh giá tương đối hàm lượng nitrat trong thực phẩm thông qua các chỉ số: ppm,	3
4	Trình bày báo cáo sinh động, hấp dẫn	2
Tổng		10

Hoạt động 2. NGHIÊN CỨU KIẾN THỨC NỀN; KHẢO SÁT VẤN ĐỀ; ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN XÁC ĐỊNH SỰ TỒN DƯ LƯỢNG NITRAT TRONG 1 SỐ RAU CỦ.

A.Mục đích:

Sau hoạt động này, HS có khả năng:

- HS học được kiến thức nền về axit nitric, muối nitrat, phân bón, thông qua việc nghiên cứu sách giáo khoa, mạng internet, các tài liệu tham khảo... từ đó đề ra cách thức thử nghiệm và nhận biết sự có mặt của ion nitrat trong một số rau.

- HS sẽ biết khi lựa chọn các loại rau quả tốt cho sức khỏe và không dư thừa lượng hóa chất. Điều đó giúp các em trở thành những người tiêu dùng thông minh.

- Lựa chọn được những kiến thức liên quan đến nitrat để có thể lên các ý tưởng vận dụng đề xuất phương án xác định sự có mặt của ion nitrat trong các loại rau củ quả.

B. Nội dung:

Trong 5 ngày, HS tìm hiểu các chủ đề kiến thức theo phân công. HS tìm hiểu qua các kênh như SGK, tài liệu tham khảo, internet ...nhằm xác định những phương pháp khác nhau để nhận biết sự có mặt của ion nitrat, từ đó đề ra quy trình thử nghiệm.

- HS sẽ trình bày những kiến thức học được thông qua việc trình bày báo cáo đáp ứng các tiêu chí đánh giá trong phiếu đánh giá số 2.

- HS tiến hành khảo sát vấn đề đang thực hiện.

Trong tiết học trên lớp, HS báo cáo theo nhóm. GV và bạn học phản biện. Cuối tiết học, GV giao nhiệm vụ cho nhóm về lên phương án xác định sự có mặt của ion nitrat trong các loại rau củ quả.

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

– Hai bài báo cáo.

– Bản ghi nhận ý kiến đóng góp của bạn học và các câu hỏi, ý kiến phản biện nhóm bạn.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

Mở đầu – Tổ chức báo cáo nghiên cứu kiến thức nền

– GV thông báo tiến trình của buổi báo cáo.

+ Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 2 phút

+ Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 2 phút

+ Trong khi nhóm bạn báo cáo, mỗi HS ghi chú vào nhật kí học tập cá nhân và đặt câu hỏi tương ứng.

Báo cáo kiến thức nền

– Các nhóm HS trình bày các nội dung đã được phân công.

– GV sử dụng các câu hỏi định hướng để trao đổi về mặt nội dung.

– GV sử dụng phiếu đánh giá để đánh giá phần trình bày của HS.

GV chốt lại kiến thức chuẩn, HS ghi lại vào nhật kí học tập

Tiếp theo – Tổ chức báo cáo kết quả khảo sát vấn đề đang thực hiện

– GV thông báo tiến trình của buổi báo cáo.

+ Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 1 phút

+ Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 1 phút

+ Trong khi nhóm bạn báo cáo, mỗi HS ghi chú vào nhật kí học tập cá nhân và đặt câu hỏi tương ứng.

Báo cáo kết quả khảo sát

- Các nhóm HS lần lượt trình bày kết quả điều tra của nhóm.
- GV sử dụng phiếu đánh giá để đánh giá phần trình bày của HS.
- GV chốt lại kết quả, HS ghi vào nhật kí học tập

Tổng kết và giao nhiệm vụ

- GV đánh giá về phần báo cáo của các nhóm dựa trên các tiêu chí
- + Nội dung
- + Hình thức bài báo cáo
- + Kỹ năng thuyết trình (trình bày và trả lời câu hỏi)
- GV đặt vấn đề: *Có thể vận dụng những kiến thức nào từ những nội dung này trong việc thực hiện sản phẩm?*
 - GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp.

Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức và kết quả khảo sát vừa tìm hiểu, lập bản đề xuất phương án xác định sự có mặt của ion nitrat thỏa mãn các tiêu chí đánh giá. Mỗi nhóm tối thiểu 2 ý tưởng thiết kế, chọn (khoanh tròn) ý tưởng mà nhóm mình cho là tốt nhất.

Yêu cầu sản phẩm học tập:

- Bản ghi chép dưới dạng sơ đồ tư duy về các những phương pháp khác nhau để nhận biết sự có mặt của ion nitrat, cùng quy trình thử nghiệm.
- Bài thuyết trình về quy trình thử nghiệm, đo đạc các thông số.

*** Lưu ý:**

GV có thể lựa chọn linh hoạt hình thức bản thiết kế: poster (giấy roki, lịch cũ...), bài trình chiếu powerpoint, hình vẽ trên bảng...

**Hoạt động 3. TRÌNH BÀY VÀ BẢO VỆ PHƯƠNG ÁN;
LÊN KẾ HOẠCH ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN NHẬN BIẾT SỰ CÓ MẶT
CỦA ION NITRAT TRONG RAU CỦ QUẢ
(Báo cáo: 45 phút)**

A. Mục đích:

Sau hoạt động này, HS có khả năng:

1. Mô tả được các kiến thức liên quan về axit nitric và muối nitrat, nhận biết sự có mặt của ion nitrat.
2. Vận dụng các kiến thức liên quan để lí giải và bảo vệ cơ sở khoa học và nguyên tắc nhận biết sự có mặt của ion nitrat đã lựa chọn trong phương án thiết kế.
3. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu để thực hiện việc nhận biết sự có mặt của ion nitrat.
4. Lên kế hoạch đề xuất phương án.

B. Nội dung:

Trong 5 ngày, HS làm việc nhóm để hoàn thành phương án thực hiện

Trong buổi lên lớp, HS báo cáo phương án thiết kế. HS vận dụng các kiến thức và kỹ năng liên quan để bảo vệ phương án thiết kế. GV và HS khác phản biện. Nhóm HS ghi nhận nhận xét, điều chỉnh và đề xuất phương án tối ưu để tiến hành làm sản phẩm. Cuối tiết học, GV giao nhiệm vụ cho nhóm về lên kế hoạch chi tiết phương án sản xuất sản phẩm từ thiên nhiên.

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

- Bài ghi kiến thức liên quan về axit nitric và muối nitrat được chuẩn hóa trong vở ghi.

- Hồ sơ cách thức lựa chọn quy trình xác định sự có mặt của ion nitrat trong một số loại rau, củ đã hoàn thiện theo gợi ý.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

Mở đầu – Tổ chức báo cáo

- GV thông báo tiến trình của buổi báo cáo.
 - + Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 3 phút
 - + Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 3 phút
 - + Trong khi nhóm bạn báo cáo, mỗi HS ghi chú về ý kiến nhận xét và đặt câu hỏi tương ứng.
 - GV thông báo về các tiêu chí đánh giá cho bản thiết kế.
- *** GV có thể hướng dẫn HS sử dụng bảng tiêu chí đánh giá để đánh giá nhóm khác

Báo cáo

- Nhóm HS báo cáo, ghi nhận và trả lời câu hỏi phản biện.
- GV nhận xét.
- GV sử dụng phiếu đánh giá để đánh giá phần trình bày của HS.

Tổng kết và dặn dò

- GV đánh giá về phần báo cáo của các nhóm dựa trên các tiêu chí.
- + Nội dung
- + Hình thức bài báo cáo
- + Kỹ năng thuyết trình (trình bày và trả lời câu hỏi)
- GV yêu cầu HS tổng hợp các góp ý của GV và các nhóm, điều chỉnh bản kế hoạch và lựa chọn đề xuất phương án tối ưu.
- GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai thực hiện thử nghiệm theo kế hoạch, ghi lại các điều chỉnh (nếu có) của bản kế hoạch, gợi ý các nhóm tham khảo thêm các tài liệu phục vụ cho việc chế tạo, thử nghiệm sản phẩm (SGK, internet...)

Hoạt động 4. NGHIÊN CỨU, ĐO ĐẠC VÀ THỬ NGHIỆM

(Ngoài giờ học: 5 ngày)

A. Mục đích:

Sau hoạt động này, HS có khả năng:

- Tiến hành được quy trình xác định sự có mặt của ion nitrat trong một số loại rau theo phương pháp đã thống nhất. Từ đó xây dựng báo cáo sản phẩm.
- Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh.

B. Nội dung:

HS tiến hành xác định sự có mặt của ion nitrat trong 1 số loại rau theo nhóm ngoài giờ học. GV theo dõi, tư vấn hỗ trợ HS.

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

- Bảng số liệu từ việc thực hiện quy trình như:

STT	Loại rau củ	Hàm lượng ion nitrat	Đánh giá
1			
2			
3			
4			

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

- GV có thể lập nhóm trên Facebook và yêu cầu HS cập nhật quá trình xác định sự có mặt của ion nitrat. Từ đó, GV có thể đôn đốc, hỗ trợ và tư vấn khi cần thiết.

Hướng dẫn quy trình thử nghiệm sự có mặt của ion nitrat

- Bước 1: HS tìm kiếm chuẩn bị các vật liệu cần thiết cho quá trình thử nghiệm, khuyến khích lấy mẫu các loại rau củ đa dạng, dễ kiếm.
- Bước 2: Tiến hành thử nghiệm theo quy trình đã xây dựng.
- Bước 3: Xem xét các yếu tố cần thiết trong quá trình thử nghiệm, thực hiện các điều chỉnh nếu có.
- Bước 4: Thiết kế báo cáo theo tiêu chí sản phẩm ở báo cáo số 1.

Hoạt động 5. CHIA SẺ SẢN PHẨM “XÁC ĐỊNH SỰ CÓ MẶT CỦA ION NITRAT” VÀ THẢO LUẬN

(Báo cáo: 45 phút)

A. Mục đích:

Sau hoạt động này, HS có khả năng:

- Trình bày về quy trình xác định sự có mặt của ion nitrat trong một số loại rau đã thử nghiệm (phiếu học tập số 3).
- Đưa ra các đánh giá nhận xét về sự tồn dư của nitrat trong các mẫu rau thử nghiệm.

- Trao đổi, thảo luận để làm rõ sản phẩm, đưa ra ưu – nhược điểm của quy trình đã lựa chọn thực hiện.

B. Nội dung:

HS báo cáo và thử nghiệm sản phẩm. GV và HS nhận xét và nêu câu hỏi. HS giải thích sự thành công hoặc thất bại của sản phẩm và đề xuất các phương án cải tiến.

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

- Bản báo cáo quy trình xác định sự có mặt của ion nitrat trong một số loại rau đáp ứng các tiêu chí đề ra.

- Hồ sơ học tập hoàn chỉnh của dự án.

D. Cách thức tổ chức hoạt động:

GV tổ chức buổi báo cáo sản phẩm theo 3 bước:

1. Báo cáo trong lớp

Nội dung báo cáo của mỗi nhóm

- Các quy trình thử nghiệm: Trình bày về loại tets đã sử dụng, các mẫu rau, củ đã chọn làm mẫu thử.
- Kết quả các lần thử nghiệm.

2. Thử nghiệm sản phẩm trong lớp học hoặc trong phòng thí nghiệm

- HS thử nghiệm trên các loại rau củ quả dễ kiểm.
- GV và HS ghi nhận vào phiếu đánh cho các nhóm.

3. Tổng kết, đánh giá dự án trong lớp

- HS và GV nhận xét về sản phẩm.
- GV tổng kết và đánh giá chung về dự án.

+ Kiến thức, kỹ năng liên quan

+ Quá trình thiết kế và thi công sản phẩm

+ Kỹ năng làm việc nhóm

+ Kỹ năng trình bày, thuyết phục

....

- GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ cuối dự án: Hoàn thành hồ sơ dự án.

Một số câu hỏi gợi ý trong buổi tổng kết

1. Thành phần chính của các bộ test?

2. Những kiến thức nền nào đã được em vận dụng để chế tạo được bộ test để xác định sự có mặt của ion nitrat?
3. Nêu những ảnh hưởng của ion nitrat có trong rau củ quả ảnh hưởng tới sức khỏe con người, đặc biệt là với lứa tuổi HS?
4. Cách nhận biết loại rau củ không có mặt ion nitrat và lựa chọn rau củ an toàn cho sức khỏe ?
5. Nêu những kỹ năng mà em rèn luyện được qua dự án?
6. Em thích sản phẩm của nhóm nào nhất? Tại sao?
7. Nếu có thời gian thêm để làm sản phẩm, em sẽ cải tiến sản phẩm như thế nào?
- ...

Đề thi khảo sát kết quả thực hiện dự án về mặt kiến thức (Xem Phụ lục 2)

6. Công cụ đánh giá:

Để đánh giá sản phẩm của học sinh, giáo viên hướng dẫn xây dựng bộ công cụ đánh giá.

- Điểm sản phẩm: là trung bình cộng từ Phiếu đánh giá của nhóm học sinh và Phiếu đánh giá dành cho giáo viên.
- Điểm của mỗi học sinh: là trung bình cộng từ Phiếu đánh giá đồng đẳng và Điểm sản phẩm.

Các phiếu đánh giá đồng đẳng, Phiếu đánh giá dành cho GV, Phiếu đánh giá dành cho nhóm HS (Xem Phụ lục 3).

III. KIỂM NGHIỆM ĐÁNH GIÁ

3.1. Mục đích thực nghiệm

Kiểm tra tính hiệu quả của đề tài.

3.3 . Tổ chức thực nghiệm

Để kiểm chứng mục tiêu, giả thuyết khoa học của đề tài, tôi tiến hành dạy thực nghiệm sư phạm ở hai lớp 11A và 11A5 của trường THPT Huỳnh Thúc Kháng trong năm học 2021 – 2022. Đây là 2 lớp có điều kiện học tập đương nhau và đều học theo chương trình SGK Hóa học Cơ bản:

- Lớp 11A (Thực Nghiệm): Tiến hành dạy theo giáo án áp dụng sáng kiến kinh nghiệm.
- Lớp 11A5 (Đối Chứng): Tiến hành dạy theo giáo án truyền thống.

Trong quá trình giảng dạy, tôi luôn theo sát hoạt động học tập của các em và kết thúc chương, tiến hành cùng một bài kiểm tra 45 phút như nhau. Kết quả thực nghiệm ở năm học 2021 -2022 tôi quan sát được như sau:

3.2.1. Kết quả định tính

▪ Ở lớp thực nghiệm:

Ngay từ đầu, nhiệm vụ học tập của các em được đặt trong bối cảnh thực tiễn gần gũi, sinh động; không đơn thuần khô khan, nhàm chán như cách học cũ; vì thế các em khởi động rất hứng thú, sôi nổi.

Trong cả quá trình học, các em hoạt động đúng nghĩa học mà chơi, chơi mà học. Các em không bị gò bó trong không gian lớp học khép kín và tiếp nhận lượng kiến thức một chiều từ thầy cô như những tiết học truyền thống; mà các em được trải nghiệm, thoải mái thỏa sức sáng tạo trong không gian ngoài lớp học, tự do khám phá, tìm hiểu kiến thức; thông qua hoạt động nhóm và được cùng thầy cô trao đổi ý tưởng, các em hòa đồng, mạnh dạn hơn, kiến thức lý thuyết từ đó được tiếp nhận rất tự nhiên, sâu sắc. Giờ học luôn sôi nổi, có hiệu quả.

Nhiều em còn chủ động tìm tòi, khám phá, hỏi han thầy cô những vấn đề mới. Đặc biệt có những em còn có ý tưởng kinh doanh làm các bộ test đơn giản nhận biết sự có mặt của các ion nitrat trong các loại rau củ quả của nhóm mình. Chứng tỏ nhiệm vụ học tập thực sự tạo hứng thú và góp phần gợi mở định hướng công việc cho các em.

Trong các chủ đề STEAM, tôi luôn lồng ghép các yếu tố xã hội vào, và theo quan sát của tôi, ý thức của các em với cộng đồng, với môi trường sống được thể hiện rất rõ nét.

Càng về sau, khả năng giải quyết vấn đề của các em càng linh hoạt, chủ động rõ rệt, hoạt động nhóm cũng gắn kết, hiệu quả hơn.

▪ Ở lớp đối chứng:

Đa số các em mang tâm lý nặng nề trong việc tiếp thu kiến thức. Hầu hết các em đều cố gắng hoàn thành nhiệm vụ học tập vì mục tiêu điểm số nhưng không mấy hào hứng, các yêu cầu giáo viên đưa ra các em còn làm mang tính đối phó. Vì vậy khả năng hiểu và khắc sâu kiến thức chưa tốt. Giờ học chưa sôi nổi và hiệu quả chưa cao.

2.2.2. Kết quả định lượng.

Thiết kế 2 dự án học tập “Phân bón hóa học – Tầm quan trọng của nhà nông” và “ Định lượng nitrat tồn dư trong thực phẩm” và tiến hành giảng dạy tại lớp 11A và 11A5 tại trường THPT Huỳnh Thúc Kháng. Tiến hành cho học sinh báo cáo sản phẩm dự án.

Sau khi thực hiện xong 2 dự án học tập, tôi cho HS hai lớp đối chứng và thực nghiệm cùng làm 1 bài kiểm tra 45 phút để xác định hiệu quả tính khả thi của phương án. Kết quả thu được như sau:

Lớp	Lớp	Kết quả			
		Giỏi	Khá	Trung bình	Yếu – Kém
11A	Thực nghiệm	65%	32%	3%	0%
11A5	Đối chứng	45%	40%	10%	5%

Qua phân tích định lượng, tôi thấy kết quả học tập ở các lớp thực nghiệm luôn cao hơn các lớp đối chứng, cụ thể: Tỷ lệ % học sinh đạt điểm khá giỏi ở các lớp thực nghiệm luôn cao hơn ở các lớp đối chứng và tỷ lệ % học sinh đạt điểm yếu, kém và trung bình ở các lớp thực nghiệm thấp hơn ở các lớp đối chứng. Chứng tỏ học sinh ở các lớp thực nghiệm hiểu bài và vận dụng kiến thức tốt hơn so với các lớp đối chứng. Đồng thời, khẳng định năng lực giải quyết vấn đề của lớp thực nghiệm tốt hơn lớp đối chứng.

2.2.3. Kết luận về thực nghiệm.

Thực nghiệm với những kết quả tích cực phần nào cho thấy việc dạy học dự án theo định hướng giáo dục STEAM là một hình thức đổi mới giáo dục rất khả quan, hướng tới đào tạo những con người phát triển toàn diện: không những đủ tri thức mà còn đảm bảo các kỹ năng sống, thực hành – đây là những phẩm chất, năng lực cần có của công dân toàn cầu. Hiện nay, ở nước ta, các trường học đang bắt nhịp dần với hình thức giáo dục này, tuy nhiên còn chưa thực sự sâu rộng. Tôi mong muốn chương trình giáo dục này ngày càng được quan tâm, nhân rộng hơn, nhất là trong bối cảnh nước ta đang tiến hành xây dựng chương trình giáo dục phổ thông mới.

PHẦN III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

I. KẾT LUẬN

Chúng ta vẫn luôn thấy những yếu điểm còn tồn tại trong hệ thống giáo dục Việt Nam lâu nay. Đầu tiên, việc kiến thức vừa là chất liệu, đầu vào, vừa là kết quả, đầu ra của quá trình giáo dục dẫn đến học sinh phải học và ghi nhớ rất nhiều, nhưng khả năng vận dụng vào đời sống lại rất hạn chế. Thêm vào đó là sự quá tải đến từ nội dung còn nặng lý thuyết, chưa thiết thực; phương pháp dạy học còn nặng về thuyết trình; thời lượng học nhiều khi chưa tương thích với nội dung.

Những thách thức mang tính thời đại buộc các nhà giáo dục phải đưa ra thay đổi mang tính tổng thể và có hệ thống. Và chúng ta đã thấy được sự quyết tâm này qua những đề xuất về chương trình giáo dục mới. Theo đó, với cách tiếp cận mới, giáo dục không phải để truyền thụ kiến thức mà nhằm giúp học sinh giải quyết các vấn đề trong học tập và đời sống nhờ vận dụng hiệu quả, sáng tạo kiến thức đã học. Đề án mới của Bộ giáo dục coi giáo dục STEM/STEAM là một trong những lời giải cho bài toán đổi mới.

Là người giáo viên, tôi ý thức được mình phải là người đi đầu hòa chung với xu thế đó. Năm học vừa qua tôi đã tự nghiên cứu, tham gia các khóa học bồi dưỡng, từ đó đúc rút được cho mình những kinh nghiệm triển khai giáo dục STEAM vào học đường. Đề tài của tôi đã đạt được mục đích là nêu được vai trò dạy học dự án theo định hướng giáo dục STEAM trong xu hướng hiện nay, đưa ra được những cách thức, phương án cụ thể để áp dụng hình thức này vào trong dạy học. Đây là hình thức dạy học tất yếu trong thời đại công nghệ 4.0. Tôi đã xây dựng được một số giáo án áp dụng vào thực tế giảng dạy. Tôi đã tiến hành thực nghiệm với một số lớp và so sánh các kết quả giữa các lớp đối chứng và thực nghiệm thì kết quả thu được rất tích cực, điều đó cho thấy tính khả quan của đề tài. Tôi hy vọng đề tài của mình đóng góp một phần nhỏ bé cho sự phát triển của xu hướng giáo dục STEAM hiện nay, đáp ứng yêu cầu chương trình giáo dục phổ thông mới.

Mặc dù đề tài bước đầu đạt được những kết quả khả quan, nhưng vẫn không thể tránh khỏi những thiếu sót. Tôi rất mong muốn nhận được ý kiến phản hồi, đóng góp tích cực để hoàn thiện dự án hơn nữa.

II. MỘT SỐ KIẾN NGHỊ VÀ ĐỀ XUẤT

II.1. Đối với các cấp lãnh đạo

- Thành lập trung tâm nghiên cứu giáo dục STEAM: Trung tâm sẽ là tập hợp các nhà nghiên cứu giáo dục, sư phạm, xã hội, nhân văn và khoa học cùng phát triển cách tiếp cận tiên tiến về cách tích hợp giáo dục STEAM và đề ra những giải pháp khả thi tại Việt Nam. Đồng thời, trung tâm này sẽ góp phần hỗ trợ các trường

học trong việc tập huấn giáo viên, xây dựng và đánh giá các chương trình giảng dạy tích hợp STEAM.

- Xây dựng chính sách và các hỗ trợ giáo viên từ mầm non đến trung học phổ thông: Giáo viên cần được xem là đối tượng đầu tiên của sự đổi mới các chương trình giáo dục tích hợp STEAM. Các chính sách về tiền lương và hỗ trợ trong giảng dạy là những động lực giúp giáo viên sáng tạo và chuyên tâm trong giảng dạy.

Cần xây dựng một hệ thống và bộ tiêu chuẩn và cả phương pháp đánh giá mới. Nội dung thi cử, đánh giá chất lượng phải thống nhất với tiêu chí đầu ra của giáo dục STEAM.

- Thu thập, phân tích và khai thác số liệu về thị trường lao động một cách khoa học: Để xây dựng chính sách và chiến lược phát triển giáo dục, đào tạo nguồn nhân lực tốt, nhất thiết cần có những báo cáo khoa học, phân tích thống kê phản ánh sát tình hình thị trường lao động. Đặc biệt, khi những ngành nghề đòi hỏi kỹ thuật và chuyên môn cao trong nhóm ngành STEAM đang được ưu tiên trong tuyển dụng ở nhiều quốc gia và các tập đoàn kinh tế lớn. Việt Nam có nguồn lao động trẻ, năng động là một nguồn lực tiềm năng để tham gia vào thị trường lao động chung của toàn cầu.

II.2. Đối với ban giám hiệu

- Nhà trường cần đảm bảo có sự quan tâm đầy đủ và toàn diện tới lĩnh vực giáo dục khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán, tin học. Sự coi nhẹ một trong các lĩnh vực trên, giáo dục STEAM ở phổ thông sẽ không đạt được hiệu quả.

- Nhà trường cần tạo điều kiện về cơ sở vật chất, chế độ đối với GV, hỗ trợ các hoạt động học tập, hoạt động trải nghiệm, sinh hoạt câu lạc bộ Hóa học cho HS nhằm khuyến khích GV sử dụng phương pháp dạy học tích cực nhằm phát triển NL cho HS trong dạy học hóa học.

- Cần tạo điều kiện cho các GV được thể hiện hết khả năng, sự chủ động, sáng tạo của mình; có những chính sách khích lệ để GV mạnh dạn thử nghiệm những phương pháp DH mới đem lại hiệu quả cao.

II.3. Đối với giáo viên

- GV cần tăng cường tổ chức dạy học bằng dự án tiếp cận STEM, bài tập thực tiễn, bài tập tình huống đối với học sinh. Xây dựng thêm nhiều kế hoạch trải nghiệm, dạy học gắn với sản xuất kinh doanh, chú trọng phát triển các năng lực cho học sinh, đặc biệt là NLGQVĐ vào thực tiễn.

- Giáo dục STEAM thành công phụ thuộc nhiều vào nội dung và phương pháp dạy học tích cực. Giáo viên phải có chuyên môn vững chắc và phương pháp giảng dạy đổi mới, sáng tạo.

- Luôn lắng nghe học sinh và tự đánh giá: Biên soạn giáo án STEAM không phải là công việc làm một lần là xong mà đó là quá trình thường xuyên điều chỉnh và thay đổi, tùy theo diễn biến học tập của lớp học và điều kiện thực tế. Do vậy, các giáo viên phải ghi nhận tất cả các ý kiến phản hồi của học sinh, đồng thời luôn hào hứng lắng nghe những ý kiến đóng góp làm cho bài học hấp dẫn hơn.

III. HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI

Tiếp tục nghiên cứu và áp dụng phương pháp tiếp cận STEM, xây dựng thêm những chủ đề dạy học đối với các chương khác, kiến thức của các khối lớp, mở rộng ra thêm đối với các bộ môn khoa học tự nhiên trong nhà trường.

Vinh, ngày 19 tháng 04 năm 2022

Người thực hiện

Nguyễn Cẩm Anh

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vụ giáo dục trung học (2019), *Tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên về xây dựng chủ đề giáo dục STEM trong giáo dục trung học*, BGD&ĐT.
2. Vụ giáo dục trung học (2018), *Định hướng giáo dục STEM trong trường trung học*, BGD&ĐT.
3. Nguyễn Thanh Nga, Hoàng Phước Muội, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Nguyễn Anh Dũng, Ngô Trọng Tuệ (2019), *Dạy học chủ đề STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB ĐHSP TP. HCM.
4. Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải, Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuấn, Đoàn Văn Thước, Trần Bá Trình (2019), *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*, NXB Giáo dục Việt Nam.
5. Nguyễn Thành Hải (2019), *Giáo dục STEM/STEAM từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*, NXB Trẻ.
6. Tưởng Duy Hải, Đào Phương Thảo, Dương Xuân Quý, Kim Phương Hà, Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Hồng Thái, Dương Kim Du, Đỗ Thị Huệ, Vũ Thị Thanh Nga, Vương Hồng Hạnh, Hồ Thị Hương, Phạm Quỳnh (2018), *Hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong các môn học lớp 9*, NXB Giáo dục Việt Nam.
7. Trịnh Văn Biều, Phan Đồng Châu Thủy, Trịnh Lê Hồng Phương, *Dạy học dự án – Từ lý thuyết đến thực tiễn*, NXB Giáo dục, 2009.
8. Trịnh Văn Biều (2003), *Các phương pháp dạy học hiệu quả*, NXB ĐHSP TP. HCM.
9. Bộ giáo dục và đào tạo, *Hoá học 10, Hoá học 11, Hoá học 12*, NXB giáo dục Việt Nam.
10. Phạm Thị Kiều Duyên (2015), *Sử dụng bài tập thực tiễn trong dạy học hóa học nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh*, Tạp chí Giáo dục, BGD&ĐT, số 118, tr. 33-34, 43.
11. 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 Trung học phổ thông*, Nhà xuất bản ĐHSP, Hà Nội.
12. Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2017). *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM*, nhà xuất bản Đại học sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

PHỤ LỤC 4
MỘT SỐ HÌNH ẢNH VỀ HOẠT ĐỘNG STEAM



Nhóm nhân viên đài truyền hình



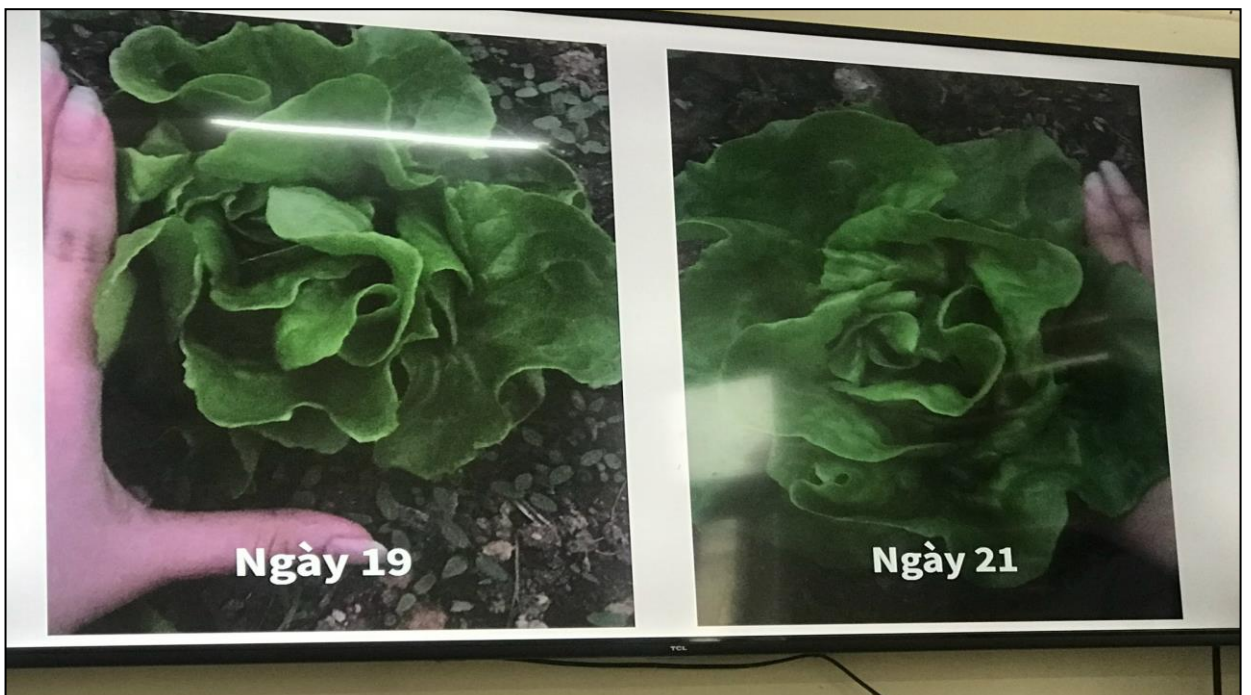
Phỏng vấn và tham quan khu vườn của người dân trồng cây có kinh nghiệm trong việc sử dụng hợp lí phân bón để tăng hiệu quả cây trồng (do HS đóng).



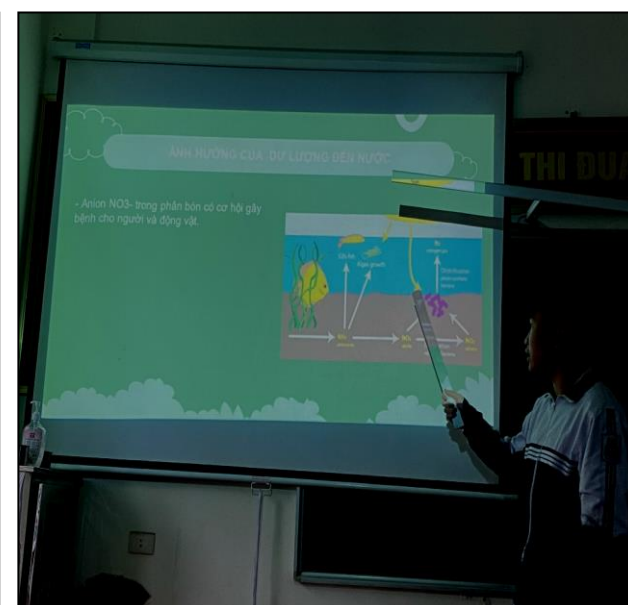
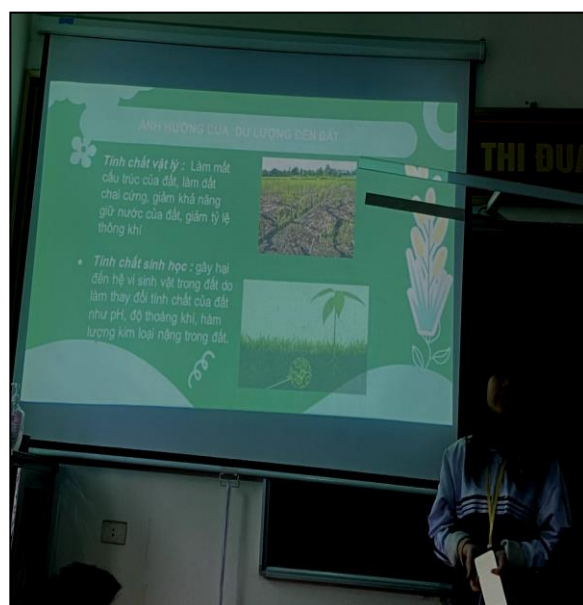
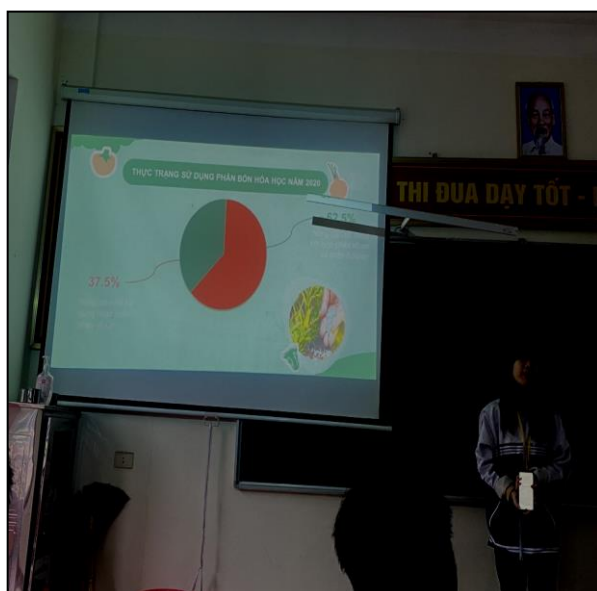
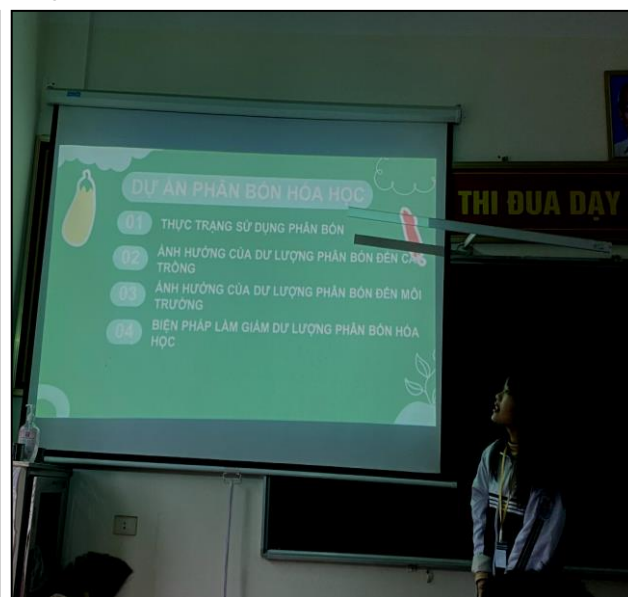
Quá trình cây trưởng thành



Sản phẩm



Quá trình cây lớn lên



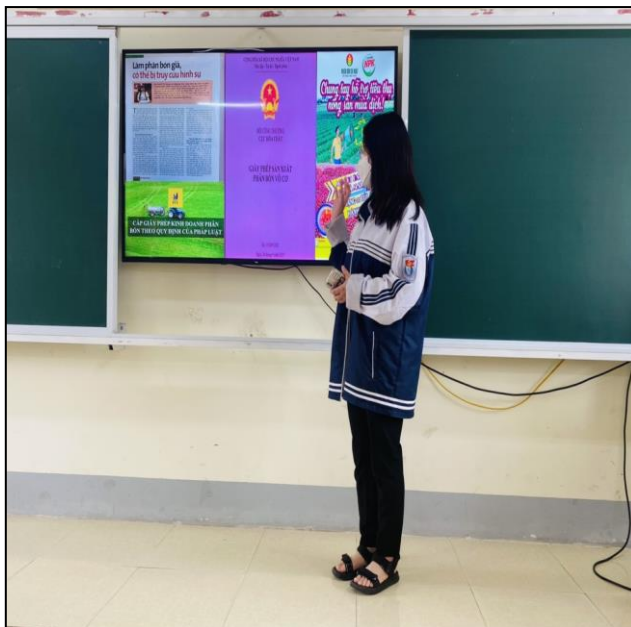
Nhóm nhân viên chi cục bảo vệ thực vật



Nhóm nhân viên chi cục bảo vệ thực vật



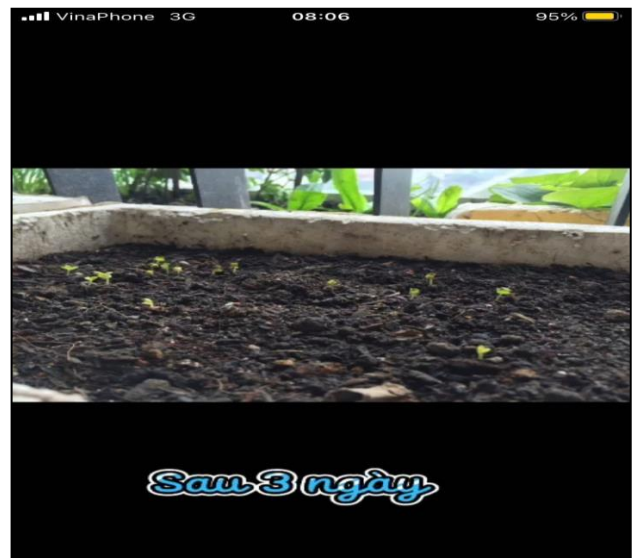
Nhóm nhân trung tâm y tế dự phòng



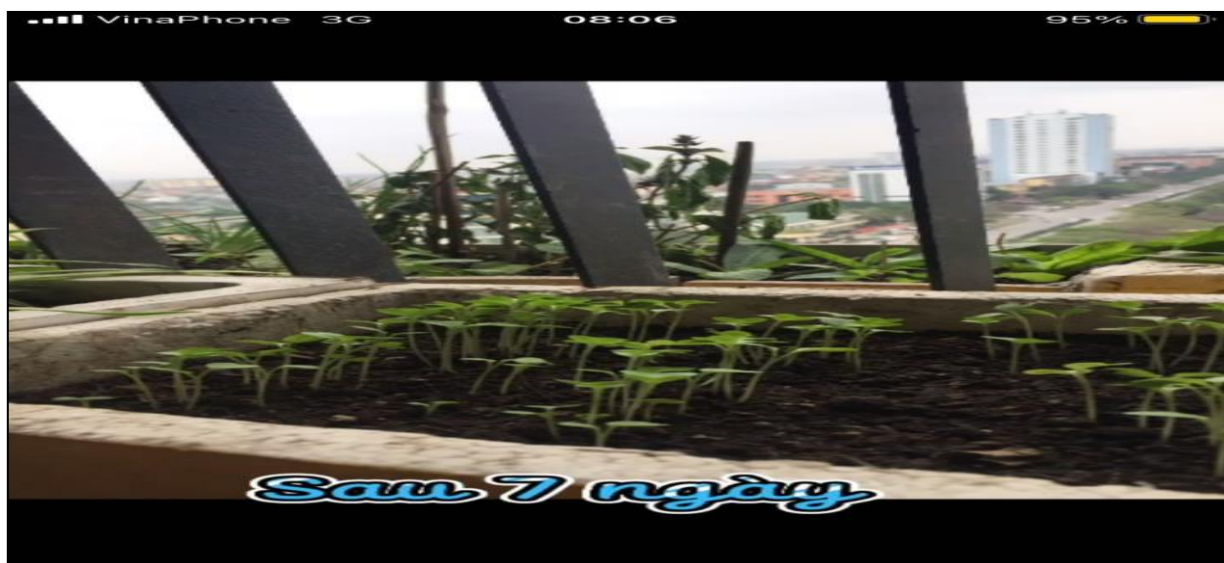
Nhóm nhân trung tâm y tế dự phòng



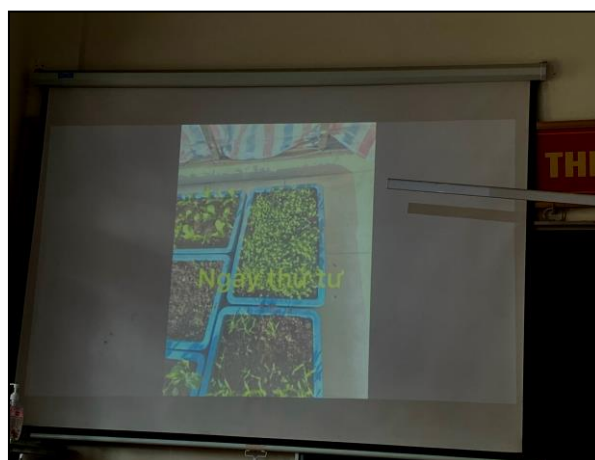
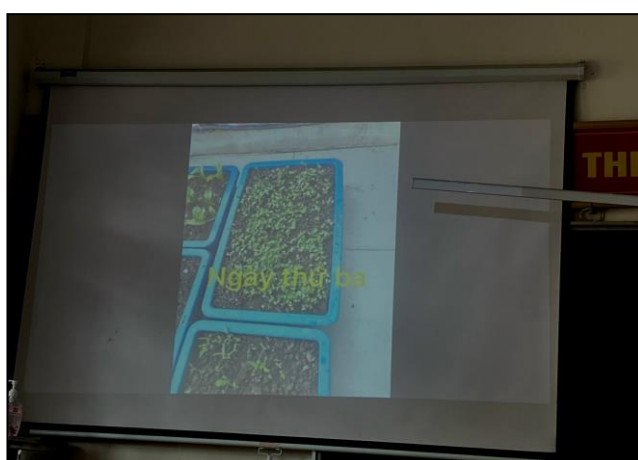
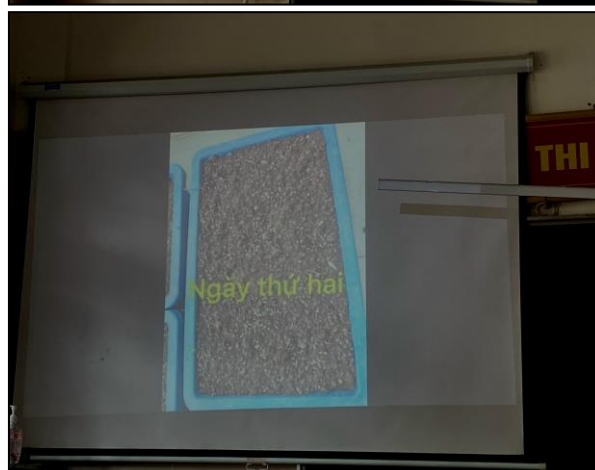
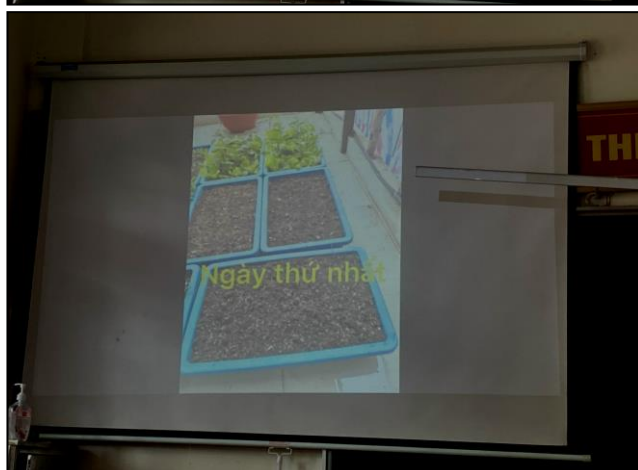
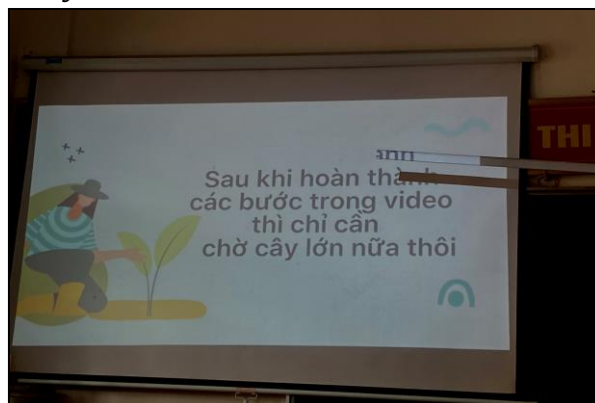
Sản phẩm



Nhật ký quá trình cây lớn lên



Nhật ký quá trình cây lớn lên



Nhật ký quá trình cây lớn lên



Hình ảnh:



Hình ảnh:



Hình ảnh:



Hình ảnh:



Hình ảnh:



Hình ảnh:



Hình ảnh:



Hình ảnh: