

Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM qua dự án “Thiết kế, chế tạo máy cắt, thái nông sản” cho học sinh trung học phổ thông

Nguyễn Thị Phương Lan*, Phan Thị Thanh Hồng*, Cao Việt Thanh**

*Khoa Vật lý, Trường ĐHSP Hà Nội 2

**GV Trường THCS-THPT Linh Hồ, Hà Giang

Received: 24/11/2023; Accepted: 29/11/2023; Published: 1/12/2023

Abstracts: Through STEM experiential activities, especially learning projects, high school students can apply interdisciplinary knowledge to create products. The article clarifies the process of designing and teaching the STEM topic “Design and manufacture machines for cutting and slicing agricultural products.”

Keywords: STEM education, project-based learning, experiential activity.

1. Đặt vấn đề

Hoạt động dạy học (DH) theo quan điểm định hướng hành động STEM, bên cạnh phát triển các năng lực chung (tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo) cho người học thì năng lực đặc thù môn học được bộc lộ và phát triển một cách rõ ràng nhất. Qua đó, các sở thích, sở trường của mỗi học sinh (HS) được bộc lộ rõ nét hơn; việc định hướng nghề nghiệp sẽ được tốt hơn. Các trải nghiệm STEM nhằm vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết tình huống thực tiễn đã tăng cường khả năng tự học, tự nghiên cứu, thúc đẩy HS vận dụng kiến thức liên môn trong nhà trường giải quyết các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn. Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả đề xuất các bước tổ chức hoạt động gắn với sản xuất để giải quyết tình huống thực tiễn qua dự án thiết kế chế tạo máy cắt, thái nông sản.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Giáo dục STEM thông qua hoạt động trải nghiệm (HĐTN)

Giáo dục STEM hướng tới việc phát triển các năng lực chung và các năng lực đặc thù như tìm hiểu khoa học tự nhiên, đặt người học trước những vấn đề thực tiễn cần giải quyết, đòi hỏi HS phải tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức khoa học và vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề. Các hình thức tổ chức GD bao gồm: Bài học STEM, HĐTN STEM và nghiên cứu khoa học. HĐTN STEM là hình thức tổ chức thông qua các CLB, ngày hội STEM, dự án học tập hoặc HĐTN thực tế. HS được khám phá, tìm tòi, nghiên cứu, vận dụng các kiến thức khoa học kỹ thuật giải quyết các vấn đề trong thực tiễn đời sống. HĐTN

chú trọng những vấn đề liên quan, tiếp nối ở mức vận dụng (thiết kế, thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa) của bài học STEM theo kế hoạch dạy học của nhà trường. Các tình huống của hoạt động giúp HS được làm việc nhóm, được giao tiếp, chia sẻ ý tưởng, cùng nhau thảo luận đưa ra giải pháp tạo hứng thú, khơi niềm say mê học tập, khám phá tri thức khoa học, công nghệ, phát hiện ra tiềm năng của bản thân, phát huy tính tích cực sáng tạo và vận dụng vào giải quyết vấn đề trong bối cảnh cụ thể của thực tiễn cuộc sống.

2.2. Hình thức tổ chức HĐTN STEM qua dự án học tập.

DH gắn liền với thực tiễn thông qua các dự án học tập đang là một trong các hình thức GD hiệu quả. Các nội dung giáo dục STEM hướng đến các dự án học tập trở nên có ý nghĩa hơn vì đáp ứng được yêu cầu tăng cường các hoạt động thực hành, bám sát chương trình học và mang tính liên môn, vận dụng kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề của thực tế.

DH theo dự án là một hình thức DH lấy người học làm trung tâm, dưới sự hướng dẫn tham vấn của giáo viên (GV), HS chủ động nghiên cứu, thảo luận giải quyết một nhiệm vụ học tập mang tính phức hợp kết hợp giữa lý thuyết và thực hành để tạo ra các sản phẩm của chính mình. HS có cơ hội tiếp cận, trình bày các ý tưởng, trải nghiệm của mình. Đặc biệt DH dự án không đơn thuần là làm thí nghiệm mà là vận dụng các kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, HS phải đối mặt với các tình huống phát sinh có thể không dự đoán trước được.

Sản phẩm của dự án có thể là vật chất hoặc phi vật chất như một bản thiết kế hoặc một kế hoạch. Sản

phẩm do người học tự làm, là kết quả của quá trình thực hiện một công việc thực tế chứ không chỉ là trình bày lại các thông tin thu thập được.

2.3. Tổ chức HĐTN STEM với dự án “Thiết kế, chế tạo máy cắt, thái nông sản”

Đây là dự án kiến tạo, tập trung vào việc thực hiện các hành động thực tiễn tạo ra các sản phẩm, giới hạn trong phạm vi lớp học hoặc khối học và có thời gian thực hiện dự án khoảng 1-2 tuần.

2.3.1. Mục tiêu:

Năng lực:

- Tìm hiểu khoa học, các ứng dụng của điện từ trường, năng lượng và công suất điện, gia công cơ khí,...

- Giải quyết được vấn đề: thiết kế và chế tạo máy cắt, thái nông sản một cách sáng tạo;

- Tính, vẽ được bản thiết kế chế tạo máy đảm bảo các tiêu chí đề ra;

- Làm việc độc lập và làm việc nhóm để nghiên cứu, lên kế hoạch thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và đánh giá.

- Thuyết trình và phân biện được các ý kiến thảo luận;

Phẩm chất:

- Nghiêm túc, chủ động, kiên trì, tích cực tham gia các hoạt động học;

- Yêu thích sự khám phá, sáng tạo;

- Tuân thủ các quy định về an toàn trong lao động, học tập;

Ý nghĩa của dự án:

- Nâng cao hiệu quả dạy và học.

- Thiết kế, chế tạo được thiết bị chế biến gọn, nhẹ, năng suất cao, tiết kiệm năng lượng, thời gian, nguyên liệu và công sức của con người.

- Sản phẩm có cấu tạo đơn giản, giá thành rẻ, công suất lớn, dễ vận hành và an toàn.

- Khi sản phẩm được hoàn thành và thử nghiệm thành công trong thực tế, sản phẩm có thể trở thành một phương tiện hỗ trợ hiệu quả cho việc chế biến bảo quản nông sản, nhất là khi được cải tiến ưu việt hơn.

2.3.2. Chuẩn bị các phương tiện dạy học:

- Tài liệu: liên quan tới Vật lý lớp 10, 11, 12 về các vấn đề công suất, hiệu suất máy, trường điện; trường từ; Công nghệ lớp 10, 11 liên quan tới thiết kế, công nghệ chế tạo cơ khí; Giáo dục kinh tế và pháp luật; phiếu thông tin trợ giúp; bộ câu hỏi định hướng do GV biên soạn.

- Nguyên vật liệu và dụng cụ để chế tạo và thử nghiệm:

Mô tơ (thiết bị chuyển hóa từ năng lượng điện sang năng lượng cơ học tạo ra chuyển động); Puly (ròng rọc-bánh đai, bộ phận để gắn các đai, dây curoa lên để truyền moment giúp vận hành hệ thống); Dây curoa (phụ kiện truyền động giữa các trục quay); Dao thái (dao nạo sợi và dao cắt lát); Quạt gió tản nhiệt; Phễu hứng, đựng sản phẩm trước khi thái.

2.3.3. Tổ chức hoạt động học qua dự án: 5 bước thực hiện

Bảng 2.1. Phiếu đánh giá (tính ứng dụng, chất lượng, hình thức, độ an toàn, độ bền,...)

Các bước	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Xác định chủ đề và mục tiêu dự án	Xây dựng bộ câu hỏi định hướng: Thực trạng việc sử dụng máy cắt thái hỗ trợ việc chế biến nông sản ở địa phương; Nguyên nhân và biện pháp khắc phục	Đề xuất chủ đề. Thảo luận về an toàn lao động trong quá trình chế tạo và sử dụng. Cùng GV thảo luận tính khả thi của dự án, thống nhất các tiêu chí đánh giá.
Xây dựng kế hoạch, đề cương thực hiện dự án	GV hướng dẫn, tham vấn - Hỗ trợ kiến thức về mô tơ máy để chuyển đổi năng lượng điện sang năng lượng cơ, công suất máy,...	- Xác định những công việc cần làm, dự kiến thời gian, vật liệu, kinh phí, phương pháp tiến hành và phân công công việc. - Chuẩn bị các tài liệu liên quan để chuẩn bị thực hiện dự án.
Thực hiện dự án	- Theo dõi, hướng dẫn, đánh giá học sinh trong quá trình thực hiện dự án - Hỗ trợ chuẩn bị CSVC, tạo điều kiện thuận lợi cho HS - Giám sát sự an toàn trong chế tạo và chạy thử nghiệm.	- Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm. - Thu thập, xử lý thông tin. - Chế tạo sản phẩm. - Liên hệ, tìm nguồn giúp đỡ khi cần. - Thường xuyên trao đổi, thảo luận với GV và các nhóm khác.
Trình bày dự án	- Theo dõi, hướng dẫn. - Bước đầu thông qua sản phẩm cuối của các nhóm HS.	- Hoàn tất sản phẩm của nhóm. - Chuẩn bị tiến hành giới thiệu sản phẩm. - Giới thiệu sản phẩm.
Đánh giá dự án (Tiêu chí: hiệu quả, sự phù hợp,...)	- Chuẩn bị CSVC cho buổi báo cáo. - Theo dõi, đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm. - Gợi ý, rút kinh nghiệm, định hướng.	- Tự đánh giá sản phẩm dự án của nhóm. - Đánh giá sản phẩm dự án của các nhóm khác theo tiêu chí đã đưa ra. - Điều chỉnh kế hoạch, ý tưởng cho sản phẩm, rút kinh nghiệm.

Tiêu chí	Tốt	Khá	Trung bình	Chưa đạt
Năng suất cắt, thái (phụ thuộc loại nông sản)	Cao	Tốt	Trung bình	Chưa cắt thái được
Hình thức SP	Thẩm mỹ cao, sáng tạo	Có tính thẩm mỹ	Thẩm mỹ chưa cao	Chưa hoàn thiện sản phẩm
Bản thiết kế	Sáng tạo, hợp lý	Hợp lý	Phù hợp	Chưa phù hợp
Trình bày	Hấp dẫn, lời cuốn	Thuyết trình tốt	Diễn đạt được	Chưa nêu được

Vật liệu (an toàn, dễ tìm kiếm...)	Phù hợp	Phù hợp	Phù hợp	
Chi phí (khoảng 500.000đ)				

2.3.4. Kết quả thực nghiệm

Nhóm tác giả đã tổ chức dạy học STEM dự án “Thiết kế chế tạo máy cắt, thái nông sản” tại các khối lớp 11, 12 tại Trường THPT Linh Hồ, Hà Giang. Các em HS rất có trách nhiệm và chủ động khi thực hiện các nhiệm vụ và có ý thức về an toàn trong quá trình thiết kế và thử nghiệm sản phẩm.

Sản phẩm máy cắt, thái nông sản có kích thước nhỏ gọn, trọng lượng khoảng 4-5kg, tiết kiệm điện năng, hoạt động dựa trên nguồn điện xoay chiều 220V, bộ phận tạo ra cơ năng là mô tơ (tận dụng mô tơ đã qua sử dụng của máy giặt có tần số cỡ 1400 vòng/phút, công suất 150W, 0.6A- 220V, vận hành êm ái giảm tối đa tiếng ồn). Bộ phận truyền động là dây curoa. Dao cắt lát là các thanh kim loại mỏng mài mỏng hai đầu làm thành dao hai lưỡi được gắn trực tiếp với trục quay qua mâm tròn tạo thành các con dao hai lưỡi, dao nạo sợi là một đĩa kim loại có đục lỗ nhỏ làm các lưỡi. Bộ phận cắt (dao cắt và nạo sợi) được cấu tạo hình tròn nên hạn chế nguyên liệu văng ra xa tránh thất thoát nguyên liệu. *Tổng chi phí cho việc chế tạo khoảng 500.000 đồng.*

Thực nghiệm cắt thái lát và thái nạo sợi sản vật thu được một số kết quả khả quan.



Hình 2.1. Lưỡi dao nạo tự tạo và mô tơ máy giặt cũ được tận dụng



Hình 2.2. Một số hình ảnh về sản phẩm máy cắt, thái nông sản

Các bước sử dụng máy cắt thái:

Bước 1: lựa chọn chế độ thái, cắt để lắp dao phù hợp, lắp dây curoa vào pully của trục quay gắn với dao thái, sau đó cấp điện cho động cơ hoạt động

Bước 2: cho nông sản ; rau, sắn, khoai vào phễu dao thái hoạt động và cắt sản phẩm theo ý muốn.

Năng suất cắt thái:

Cắt nhỏ rau, bèo, đạt 100kg/ h; Củ tươi 70kg/h
Thái lát khoai, cà rốt, bí đao, mướp đắng dùng làm trà: 120kg/h
Sắn tươi: 100kg/h



Hình 2.3. Máy thái và sản phẩm lát sắn sau khi thái

Tiếng ồn của máy khi chạy thử nghiệm được đo bằng các phần mềm miễn phí Decibel X, NIOSH Sound Level Meter trên điện thoại di động đã cho thấy mức độ ồn trong giới hạn cho phép, không vượt quá 85 dBA.

3. Kết luận

Dạy học chủ đề GD STEM dự án “Thiết kế chế tạo máy cắt thái nông sản” trong dạy học dự án giúp HS phát triển được năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, vận dụng kiến thức vật lí, công nghệ vào giải quyết các tình huống thực tế trong cuộc sống của các em và gia đình các em,... Để tăng hiệu quả GD, chúng tôi đang hướng tới việc khích lệ HS thay thế thử nghiệm chế tạo các máy thái có nhiều chức năng, chế độ thái được các lát dày mỏng, to nhỏ khác nhau tùy theo yêu cầu, độ bền máy cao, mẫu mã đẹp hơn, thiết kế và thay thế các loại dao cắt thái nhiều loại lưỡi phù hợp hơn, có độ bền và độ sắc hơn... và có thể lắp thêm các bánh xe để tiện di chuyển khi cần thiết.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*. Hà Nội
- [2] Nguyễn Thị Liên (chủ biên, 2016). *Tổ chức hoạt động trải nghiệm sáng tạo trong nhà trường phổ thông*. NXB GDVN. Hà Nội
- [3]. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên) (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh THCS và THPT*, NXB ĐHSP TP. Hồ Chí Minh.
- [4]. Đỗ Hương Trà (chủ biên, 2015). *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh*. NXB ĐHSP. Hà Nội