

Thiết kế và tổ chức bài dạy STEM trong Chuyên đề “Công nghệ ENZYME và Ứng dụng” môn Sinh học lớp 10

Phạm Thị Hoài Phương*, Trương Thị Thanh Mai**, Phạm Thị Mỹ**

*Trường THPT Nguyễn Văn Thoại, thành phố Đà Nẵng

**Trường ĐHSP, Đại học Đà Nẵng

Received: 23/9/2024; Accepted: 3/10/2024; Published: 10/10/2024

Abstract: This article presents issues related to the design and organization of technical STEM lessons in the topic "Enzyme technology and applications" - Biology Grade 10 to develop the ability to apply knowledge and learned skills for students. In addition to the design and organization process, the article also mentions manifestations and criteria for evaluating the ability to apply learned knowledge and skills suitable for 10th-grade students and the content and requirements to be fill topic. These are suggestions to help high school teachers refer to the design and organization of teaching activities to fill the 2018 general education program according to the competency approach.

Keywords: Technical STEM lessons, Ability to apply learned knowledge, Enzyme technology and applications.

1. Mở đầu

Năng lực (NL) vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học (VDKTKNĐH) là một trong ba NL đặc thù của môn Sinh học. Theo đó, NL VDKTKNĐH là khả năng vận dụng được các kiến thức, kỹ năng đã học để giải thích các hiện tượng trong đời sống, có hành vi và thái độ thích hợp trong bảo vệ sức khỏe bản thân, cộng đồng và môi trường.

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông (CTGDPT) 2018 môn Sinh học – lớp 10, chuyên đề (CD) “Công nghệ enzyme và ứng dụng” là một nội dung chuyên sâu, mang tính định hướng nghề nghiệp, cho phép học sinh (HS) vận dụng và mở rộng các kiến thức về enzyme đã được học trong chương trình cốt lõi để nghiên cứu về ứng dụng của công nghệ enzyme trong thực tiễn.

Bài dạy STEM kỹ thuật dựa trên quy trình thiết kế kỹ thuật, tập trung vào việc phát hiện các vấn đề thực tiễn, phân tích và đề xuất giải pháp giải quyết dựa trên việc vận dụng các nguyên lý khoa học, toán học và công nghệ hiện có. Việc xây dựng và tổ chức dạy học chuyên đề này theo các bài học STEM kỹ thuật phù hợp sẽ là cầu nối giữa lý thuyết và thực tiễn, giúp HS tiếp cận và hiểu sâu kiến thức đồng thời vận dụng chúng để đưa ra các giải pháp giải quyết vấn đề trong thực tiễn.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Tiêu chí đánh giá năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng đã học

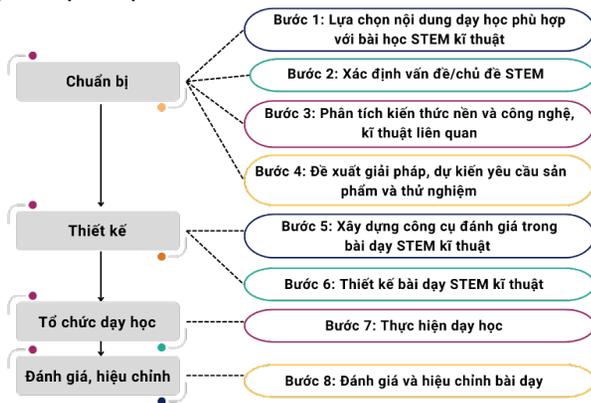
Từ tài liệu [1], [4], chúng tôi đề xuất khung đánh giá NL VDKTKNĐH thông qua bài dạy STEM kỹ thuật như sau.

Bảng 2.1. Tiêu chí và chỉ báo đánh giá NL VDKTKNĐH thông qua dạy học STEM kỹ thuật

Tiêu chí	Chỉ báo hành vi/Kỹ năng
Xác định được vấn đề	Xác định được vấn đề cần giải quyết chủ đề STEM
	Trình bày được nhiệm vụ, sản phẩm cần thực hiện
	Có kiến thức nền về vấn đề liên quan đến chủ đề STEM
Đề xuất và đánh giá các giải pháp chế tạo, thiết kế	Vận dụng được kiến thức nền để giải thích những vấn đề liên quan đến chủ đề STEM
	Đề xuất được giải pháp thiết kế, chế tạo
	Đánh giá được ưu, nhược điểm của các giải pháp
Lập kế hoạch thực hiện giải pháp	Lựa chọn giải pháp phù hợp dựa trên các tiêu chí
	Lập kế hoạch chi tiết các bước cần thực hiện
	Lựa chọn và chuẩn bị các vật liệu, dụng cụ phù hợp cho thiết kế
Thiết kế và chế tạo sản phẩm	Phác thảo được mô hình hoặc sơ đồ của giải pháp liên quan đến chủ đề STEM
	Sử dụng phù hợp, hiệu quả các nguyên vật liệu, dụng cụ đã chuẩn bị
	Thiết kế, chế tạo được sản phẩm
Đánh giá và tối ưu hóa sản phẩm	Đánh giá được sản phẩm dựa trên mức độ đáp ứng với yêu cầu đặt ra
	Nhận diện được các lỗi hoặc vấn đề cần cải thiện
	Đưa ra các điều chỉnh để tối ưu hóa sản phẩm
	Điều chỉnh được sản phẩm

2.2. Quy trình thiết kế và tổ chức bài dạy STEM kỹ thuật theo hướng phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học cho HS

Quy trình thiết kế bài dạy STEM kỹ thuật gồm 4 giai đoạn được chia thành 8 bước như sau:



Hình 2.1. Quy trình thiết kế bài dạy STEM kỹ thuật

Trong quy trình này cần lưu ý: GV phải tự đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đã đặt ra, dự kiến các yêu cầu sản phẩm và tiến hành chế tạo sản phẩm mẫu, sau đó thử nghiệm để đánh giá ưu, nhược điểm của giải pháp, đưa ra phương án cải tiến phù hợp.

2.3. Ví dụ minh họa

Bước 1. Lựa chọn nội dung dạy học phù hợp với bài học STEM kỹ thuật. Phân tích mối liên hệ giữa các YCCĐ của CD với một số ứng dụng công nghệ enzyme từ vi sinh vật trong thực tiễn để xác định nội dung dạy học phù hợp với bài dạy STEM kỹ thuật là: “Ứng dụng công nghệ enzyme từ vi sinh vật”.

Bước 2. Xác định vấn đề/chủ đề STEM. Liên hệ nội dung dạy học với xu hướng tiêu dùng hiện tại và tiên bộ công nghệ enzyme vi sinh vật trong sản xuất Trà Kombucha → xác định chủ đề STEM là “Ứng dụng công nghệ enzyme từ vi sinh vật – Nâng cao hương vị trà Kombucha”

Bước 3. Phân tích kiến thức nền và công nghệ, kỹ thuật liên quan. Khoa học (S): Quá trình lên men, vai trò của enzyme trong quá trình chuyển hóa và trao đổi chất; Công nghệ (T): Công nghệ enzyme; Kỹ thuật (E): Kỹ thuật sản xuất trà Kombucha; Toán học (M): Tính toán tỉ lệ các nguyên liệu và thời gian lên men; tính toán chi phí thực hiện sản phẩm.

Bước 4: Đề xuất giải pháp, dự kiến yêu cầu sản phẩm và thử nghiệm. (1) Đề xuất giải pháp: Làm trà Kombucha ứng dụng công nghệ vi sinh vật. (2) Dự kiến yêu cầu sản phẩm: chất lượng sản phẩm (hương vị, màu sắc, mùi thơm, độ sủi bọt, độ pH, độ đồng nhất); thiết kế bao bì; chi phí; số lượng... → GV xây dựng quy trình và tiến hành chế tạo sản phẩm mẫu → đánh giá sản phẩm theo các tiêu chí đã đặt ra → lưu ý những yếu tố ảnh hưởng và đề xuất các phương án

cải tiến nâng cao chất lượng sản phẩm.

Bước 5: Xây dựng công cụ đánh giá trong bài dạy STEM kỹ thuật

Bảng 2.2. Phiếu đánh giá sản phẩm theo tiêu chí

Tiêu chí	Mô tả chi tiết
Chất lượng sản phẩm	
Hương vị	Hương vị cân bằng, có độ chua vừa phải
Màu sắc	Có màu sắc của loại trái cây được bỏ vào
Mùi thơm	Mùi thơm tự nhiên, dễ chịu
Độ sủi bọt	Có gas
Độ đồng nhất	Không tách lớp
Độ pH	pH của dung dịch sản phẩm từ 6 - 8
Thiết kế bao bì	
Hình thức	Bao bì đóng gói thân thiện, bền vững và dễ sử dụng
Thông tin	Đầy đủ các thông tin và thành phần trên bao bì
Thẩm mỹ	Sản phẩm có thiết kế đẹp mắt, thu hút và dễ nhận biết
Quá trình sản xuất	
Số lượng	Làm được 1 lít trà Kombucha theo yêu cầu
Thời gian lên men	Thời gian lên men phù hợp với loại trà Kombucha đã lựa chọn
Áp dụng công nghệ	Sử dụng enzyme từ vi sinh vật trong lên men để nâng cao chất lượng sản phẩm
Nguồn nguyên liệu	Sử dụng các nguyên vật liệu đơn giản, dễ tìm, rẻ tiền
Giá trị kinh tế	
Chi phí	Tiết kiệm được chi phí sản xuất
Tổng điểm	

Bước 6. Thiết kế hoạt động học tập

- Mục tiêu: (1) Xác định được nhiệm vụ của chủ đề là làm trà Kombucha ứng dụng công nghệ enzyme từ vi sinh vật; (2) Nghiên cứu kiến thức nền về quá trình lên men, các loại enzyme từ vi sinh vật ứng dụng trong quá trình lên men và vai trò của chúng; (3) Đề xuất, đánh giá và lựa chọn được quy trình làm trà Kombucha ứng dụng công nghệ vi sinh vật tối ưu nhất; (4) Thực hiện làm trà Kombucha theo quy trình đã thiết kế; (5) Tiến hành đánh giá chất lượng trà; (6) Giới thiệu sản phẩm; (7) Đặt câu hỏi, phân biệt, tranh luận về sản phẩm, quy trình sản xuất của các nhóm; (8) Đề xuất phương án nâng cao chất lượng sản phẩm.

- Tiến trình dạy học gồm các hoạt động sau: (1) Hoạt động 1: Xác định vấn đề thiết kế, chế tạo; (2) Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền; (3) Hoạt động 3: Đề xuất, lựa chọn giải pháp; (4) Hoạt động 4: Chế tạo sản phẩm, thử nghiệm, đánh giá; (5) Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh thiết kế.

2.4. Kế hoạch cụ thể của một số hoạt động minh họa

2.4.1. Hoạt động 3: Đề xuất, lựa chọn giải pháp

- a. Mục tiêu: (3)
- b. Nội dung: HS lựa chọn làm loại trà Kombucha

từ vị trái cây nhất định; đề xuất, đánh giá và lựa chọn quy trình làm trà Kombucha hiệu quả; sau đó vẽ phát thảo quy trình đó và chuẩn bị bài báo cáo.

c. Dự kiến sản phẩm: Một số quy trình làm trà Kombucha từ các vị trái cây khác nhau.

d. Tổ chức hoạt động

(1) *Chuyển giao nhiệm vụ*: GV chia lớp thành 6 nhóm, tiến hành cho các nhóm thảo luận như mục Nội dung; GV phát tài liệu tham khảo và gợi ý cho HS bằng các câu hỏi: (1) Cần những nguyên vật liệu nào để tạo nên sản phẩm đó? (2) Làm thế nào để đảm bảo về mùi hương và màu sắc? (3) Tỷ lệ giữa các nguyên vật liệu như thế nào?; GV cùng với HS thống nhất phiếu đánh giá theo tiêu chí về sản phẩm và quy trình thực hiện.

(2) *Thực hiện nhiệm vụ*: HS xác nhận nhóm của mình, sau đó tiến hành thảo luận để lựa chọn và đề xuất quy trình thực hiện theo sự hướng dẫn của GV.

(3) *Báo cáo, thảo luận*: GV tổ chức cho từng nhóm HS trình bày bài báo cáo của mình. Các nhóm khác nhận xét, góp ý. GV có thể đưa ra một số câu hỏi thảo luận như sau: (1) Tại sao quá trình lên men lại không đầy kín nắp? (2) Nếu để nước trà đường vừa nấu xong, bỏ SCOBY vào thì có được không? Nếu không, tại sao? (3) Tại sao không đựng dung dịch lên men bằng kim loại? (4) Sản phẩm sau quá trình lên men phải bảo quản như thế nào?

(4) *Kết luận, nhận định*: GV kết luận, chuẩn xác hóa quy trình làm trà Kombucha ứng dụng công nghệ enzyme từ vi sinh vật.

2.4.2. Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh thiết kế

a. Mục tiêu: (6), (7), (8)

b. Nội dung: GV yêu cầu các nhóm trưng bày báo cáo sản phẩm của nhóm mình trong 5 phút về những nội dung sau: Giới thiệu sản phẩm; Tự nhận xét về sản phẩm của nhóm; Trình bày khó khăn, kinh nghiệm khi thực hiện; Giải thích sự thành công, thất bại của sản phẩm và đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.

c. Dự kiến sản phẩm: Trà lên men Kombucha đã hoàn thiện, trình bày báo cáo của nhóm.

d. Tổ chức hoạt động

(1) *Chuyển giao nhiệm vụ*: GV chuyển giao nhiệm vụ như mục Nội dung.

(2) *Thực hiện nhiệm vụ*: HS trưng bày sản phẩm và báo cáo.

(3) *Báo cáo, thảo luận*: Các nhóm khác đặt câu hỏi thảo luận cho nhóm trình bày; GV đặt câu hỏi gợi ý cho các nhóm thảo luận theo gợi ý: (1) Giải thích tại sao mùi vị ở nước trà trước và sau khi lên men lại

khác nhau? (2) Nếu quá trình lên men không có bọt khí thì lên men có thành công không? (3) Sản phẩm này có nguy cơ gì khi sử dụng nhiều không hay hoàn toàn tốt?; Các nhóm khác đánh giá chéo sản phẩm và đánh giá phần trình bày của nhóm bằng các phiếu đánh giá theo tiêu chí.

(4) *Kết luận, nhận định*: GV kết luận về vấn đề ứng dụng công nghệ enzyme từ vi sinh vật trong làm trà Kombucha; GV đánh giá tổng kết.

Bước 7: Thực hiện dạy học: GV triển khai bài dạy theo kế hoạch đã thiết kế và đồng hành cùng HS trong suốt quá trình thực hiện nhiệm vụ giải quyết vấn đề.

Bước 8: Đánh giá và hiệu chỉnh bài dạy

Sau khi thực hiện kế hoạch dạy học, GV tiến hành khảo sát để thu thập thông tin phản hồi của HS và tự đánh giá trong quá trình dạy, GV đưa ra các điều chỉnh cụ thể cho kế hoạch bài dạy về nội dung và phương pháp dạy học phù hợp hơn để nâng cao chất lượng giảng dạy.

3. Kết luận

Việc tổ chức bài dạy STEM kỹ thuật trong chuyên đề “Công nghệ enzyme và ứng dụng” môn Sinh học 10 đóng vai trò quan trọng trong việc giúp HS tiếp cận các vấn đề thực tiễn liên quan đến công nghệ enzyme, đồng thời trang bị cho HS khả năng áp dụng kiến thức đã học vào quá trình giải quyết các vấn đề này một cách hiệu quả. HS được tự do sáng tạo và vận dụng linh hoạt các kiến thức khoa học cùng với các kỹ năng liên ngành như kỹ thuật, công nghệ trong giai đoạn đề xuất, lựa chọn giải pháp. Quá trình thực hiện chủ đề STEM giúp HS rèn luyện kỹ năng thực hành, thu thập dữ liệu, phân tích kết quả đến điều chỉnh và hoàn thiện sản phẩm. Đây là những kỹ năng thiết yếu trong việc phát triển NL VDKTKNĐH.

Tài liệu tham khảo

[1] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT về Chương trình Giáo dục phổ thông*, Hà Nội.

[2] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT về Chương trình Giáo dục môn Sinh học*. Hà Nội.

[3] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019). *Tài liệu tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên về xây dựng chủ đề giáo dục STEM trong giáo dục trung học*, Hà Nội.

[4] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022). *Tài liệu tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên về xây dựng kế hoạch bài dạy STEM trong giáo dục trung học*, Hà Nội.

[5] Lê Chí Nguyễn. (2021). *Thiết kế bài học STEM tiếp cận quy trình thiết kế kỹ thuật*. Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, 47, 18-23.