

Phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh thông qua bài học STEM: “Trà thảo mộc từ vỏ cam sành”

Tô Thị Ngọc Hân¹, Nguyễn Văn Kiệt², Hoàng Thị Phương Thảo²

¹Trường THPT Phan Liêm, huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre.

²Phòng Công tác Chính trị và Quản lý sinh viên, Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ

Received: 15/05/2024; Accepted: 31/05/2024; Published: 05/06/2024

Abstract: Currently, the educational trend of developing learners' competence has being paid attention to, researched and applied in many countries around the world, including Vietnam. One of the teaching methods that are being implemented to help develop learners' abilities is the STEM education method. This article has applied the lesson design process towards STEM education in building and implementing a STEM lesson on the topic: “Herbal tea from King Orange peel”. Experimental results showed that STEM lessons not only helped develop competence of problem solving for students but also contributed to raising students' awareness, taking advantage of King Orange peel by-products to process into valuable products. This result can be extended to many other topics in the high school Chemistry curriculum to develop competence of problem solving and create learning excitement for students.

Keywords: stem, competence problem solving, herbal tea, King Orange peel, students

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, giáo dục STEM được quan tâm và thực hiện rộng rãi tại nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Giáo dục STEM là một trong nhiều phương pháp giáo dục học tích cực giúp phát triển năng lực người học. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng giáo dục STEM giúp phát triển tổng hợp các kỹ năng, năng lực và phẩm chất của người học như năng lực tự học, năng lực hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo, kỹ năng thực hành, vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Nhiều nghiên cứu đã chứng tỏ rằng việc sử dụng nguyên liệu sẵn có ở địa phương để triển khai bài học STEM tương ứng là khả thi và có nhiều tiềm năng, đặc biệt trong việc kết hợp giáo dục địa phương. Có thể nói rằng, giáo dục STEM là xu hướng tất yếu đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục theo nội dung Chương trình Giáo dục phổ thông thể, đồng thời giáo dục STEM còn giúp khai thác các vấn đề về địa lý và hướng nghiệp của địa phương.

Cam Sành còn được gọi là cam Vua (King Orange), là loài cây ăn quả phổ biến tại Việt Nam, đặc biệt là tại các tỉnh, thành vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Hàng năm, Việt Nam sản xuất và tiêu thụ hàng triệu tấn sản phẩm nước ép và các loại thức uống từ cam Sành. Tính đến đầu năm 2023, chỉ riêng tỉnh Vĩnh Long đã có hơn 17.000 ha cam sành, với năng suất bình quân khoảng 70 tấn/ha/năm. Tương ứng với số lượng lớn cam Sành được tiêu thụ là một khối lượng không nhỏ phụ phẩm vỏ cam cần được

xử lý. Nếu số vỏ cam phụ phẩm này không được xử lý đúng cách sẽ gây ô nhiễm môi trường và gây lãng phí. Vỏ cam Sành chứa nhiều hợp chất flavonoid, polyphenol, naringin và tinh dầu được biết đến như là các hợp chất thiên nhiên có hoạt tính sinh học tốt cho sức khỏe. Nhiều bài thuốc dân gian sử dụng vỏ cam Sành trong việc điều trị hoặc phòng chống một số loại bệnh như liên quan đến tiểu đường loại II, tim mạch vành, béo phì, bệnh về đường tiêu hóa và loãng xương. Việc nghiên cứu tìm ra giải pháp giúp tận dụng các hợp chất thiên nhiên sẵn có trong vỏ cam Sành, qua đó tận dụng được phụ phẩm vỏ cam chế biến thành sản phẩm có giá trị gia tăng là vô cùng cần thiết. Trong bài viết này, tác giả trình bày cơ sở lý luận về phương pháp giáo dục STEM để phát triển năng lực người học, đồng thời xây dựng chủ đề giáo dục STEM “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành” nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề (GQVĐ) cho học sinh (HS) lớp 12 ở trường trung học phổ thông (THPT).

2. Phương pháp nghiên cứu

Các tài liệu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của vỏ quả cam Sành được tổng hợp, nghiên cứu. Tiến trình xây dựng bài học STEM được thực hiện thông qua 05 hoạt động dựa theo quy trình thiết kế kỹ thuật bao gồm: (1) Xác định vấn đề; (2) Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp; (3) Lựa chọn giải pháp; (4) Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá; (5) Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh. Đối tượng thực

nghiệm là HS lớp 11A1 và 11A2 Trường THPT Phan Liêm, huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre. Các biểu hiện của năng lực GQVĐ của mỗi HS trong quá trình tham gia các hoạt động được ghi nhận làm cơ sở cho việc đánh giá. Căn cứ để đánh giá bao gồm: Quá trình thực hiện dự án; Báo cáo sản phẩm ở lớp; Điểm số các phiếu đánh giá do GV và do HS thực hiện. Số liệu thực nghiệm được nhập liệu và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Cơ sở lý thuyết

3.1.1. Mô hình giáo dục STEM

STEM là một từ viết tắt bằng tiếng Anh dùng để chỉ các ngành học: Science (khoa học), Technology (công nghệ), Engineering (kỹ thuật) và Mathematics (toán). Giáo dục STEM (STEM education) là mô hình giáo dục tích hợp, chủ yếu tập trung vào 4 lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Giáo dục STEM là một phương pháp giáo dục nhằm trang bị cho học sinh những kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn. Theo mô hình này, người học với sự định hướng của giáo viên, tự trải nghiệm thực tiễn, tự khám phá và phát hiện ra tri thức khoa học, từ đó hình thành và phát triển nhiều năng lực liên quan như năng lực tự học, năng lực giải quyết vấn đề, năng lực sáng tạo, năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn ... Trong giáo dục STEM, tri thức khoa học được vận dụng không ở một lĩnh vực đơn lẻ mà thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau nhằm giải quyết vấn đề của thực tiễn. Qua đó, người học nhận thấy sự liên kết chặt chẽ, có tính tương hỗ giữa các lĩnh vực khoa học. Có thể nói rằng, giáo dục STEM coi trọng nhất là việc phát triển năng lực cho người học. Tùy theo đặc thù của từng môn học và điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường, giáo viên có thể lựa chọn hình thức tổ chức giáo dục STEM sao cho phù hợp như: dạy học các môn khoa học theo bài học STEM, tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM và tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật.

3.1.2. Năng lực giải quyết vấn đề

Theo Từ điển Cambridge, *năng lực* (competence) là khả năng của một người để thực hiện tốt một công việc cụ thể nào đó. Theo Từ điển Bách khoa Việt Nam, *năng lực* là đặc điểm của cá nhân có thể thực hiện thành thực và chắc chắn một số dạng hoạt động nào đó. Hiện nay, phương châm giáo dục tập trung cho sự phát triển năng lực của người học đã và đang được áp dụng tại nhiều quốc gia, trong đó có Việt Nam. *Năng lực GQVĐ* là khả năng của một cá nhân

sử dụng hiệu quả quá trình nhận thức, hành động và thái độ để phân tích, đề xuất giải pháp thực hiện để giải quyết những tình huống học tập, những vấn đề thực tiễn.

Dựa trên quy trình thiết kế kỹ thuật và tham khảo các nghiên cứu liên quan của Nguyễn & Đình (2019); Vũ & cs (2019); Cao & Nguyễn (2023); khung năng lực GQVĐ của HS trong giáo dục STEM được nhóm nghiên cứu đề xuất gồm 05 năng lực thành phần và có 10 tiêu chí (Bảng 3.1).

Bảng 3.1. Khung năng lực GQVĐ của HS trong giáo dục STEM

TT	Năng lực thành phần	Các biểu hiện
1	Xác định vấn đề	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập và thực tiễn thông qua chủ đề STEM
		Xác định được mục tiêu, nhiệm vụ học tập của chủ đề STEM.
2	Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp	Tổng hợp, nghiên cứu các kiến thức liên quan.
		Đề xuất được một số giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra một cách khoa học.
3	Lựa chọn giải pháp	Tiêu chí đánh giá sản phẩm
		Lựa chọn giải pháp
4	Chế tạo, thử nghiệm và đánh giá	Chế tạo ra sản phẩm theo quy trình dự kiến đáp ứng các tiêu chí
		Kiểm tra chất lượng sản phẩm từ đó có giải pháp cải tiến quy trình sản xuất
5	Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh	Viết báo cáo và trình bày kết quả thực hiện sản phẩm
		Thảo luận và tiếp thu ý kiến đóng góp để hoàn thiện sản phẩm

3.1.3 Quy trình xây dựng bài học STEM theo hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

Việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong thực tiễn cho học sinh là một trong những mục tiêu chính trong giáo dục STEM. Trong giáo dục STEM, sự kết hợp các yếu tố toán học, khoa học, kỹ thuật và công nghệ giúp hình thành và phát triển một số năng lực cho học sinh, bao gồm các năng lực cụ thể như sau: vận dụng kiến thức vào thực tiễn, giải quyết vấn đề, công nghệ thông tin, nghiên cứu khoa học, thực hành thí nghiệm. Trong số đó, việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong thực tiễn cho học sinh là một trong những mục tiêu chính mà các nhà giáo dục mong muốn đạt được. Để thực hiện điều này, bài học STEM cần được thiết kế theo đúng quy trình gồm năm bước: *Lựa chọn chủ đề; Xác định các vấn đề cần giải quyết; Xây dựng tiêu chí của giải pháp giải quyết vấn đề; Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học; Đánh giá kết quả thực hiện, rút kinh nghiệm cho những nghiên cứu tiếp theo.*

Bước 1: *Lựa chọn nội dung bài học:* Căn cứ vào

nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên; quy trình hoặc thiết bị công nghệ có sử dụng của kiến thức đó trong thực tiễn để lựa chọn chủ đề của bài học.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết: Sau khi chọn chủ đề, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho HS thực hiện sao cho khi GQVĐ đó, HS phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết để xây dựng chủ đề.

Bước 3: Xây dựng tiêu chí của giải pháp giải quyết vấn đề: Sau khi đã xác định vấn đề cần giải quyết hoặc sản phẩm cần chế tạo, cần xác định rõ tiêu chí của giải pháp hoặc sản phẩm đó. 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

Bảng 3.2. Tiến trình dạy học chủ đề STEM: “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”

Mục tiêu	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Sản phẩm dự kiến
Hoạt động 1. Xác định vấn đề			
Giúp HS phát triển năng lực xác định vấn đề cần giải quyết.	Giới thiệu sơ lược về thành phần hợp chất thiên nhiên và những bài thuốc dân gian từ vỏ cam Sành, đồng thời nêu thực trạng phổ biến hiện nay, đó là hiện tượng vỏ cam Sành trở thành phụ phẩm sau quá trình chế biến nước cam. Từ đó, GV nêu vấn đề cần giải quyết và giao nhiệm vụ học tập cho HS	Nghiên cứu thực trạng mà GV đề cập từ đó xác định được vấn đề cần giải quyết.	Tên sản phẩm “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”.
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp			
Giúp HS phát triển năng lực nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp.	Tổ chức cho HS thực hiện hoạt động tổng hợp và nghiên cứu tài liệu tham khảo về quy trình chế biến trà thảo mộc, các tiêu chí đánh giá chất lượng sản phẩm trà thảo mộc; từ đó định hướng cho HS đề xuất quy trình chế biến trà thảo mộc từ vỏ cam Sành	Tổng hợp và nghiên cứu tài liệu tham khảo liên quan đến vấn đề; từ đó đề xuất quy trình chế biến trà thảo mộc từ vỏ cam Sành	Sản phẩm dự kiến của HS: Quy trình chế biến (dự kiến) và bộ tiêu chí đánh giá chất lượng sản phẩm trà thảo mộc từ vỏ cam Sành
Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp			
Giúp HS phát triển năng lực lựa chọn giải pháp.	Tổ chức cho HS trình bày quy trình chế biến trà thảo mộc từ vỏ cam Sành và bảo vệ quan điểm mà HS đưa ra; sau đó, GV góp ý chỉnh sửa và xác thực các thuyết minh của HS giúp HS nắm vững kiến thức mới và tiếp tục hoàn thiện quy trình sản xuất trước khi thực nghiệm.	Trình bày quy trình chế biến trà thảo mộc từ vỏ cam Sành (dự kiến), thảo luận và lắng nghe phản hồi từ các bạn khác và từ GV; sau đó hoàn thiện quy trình sản xuất theo gợi ý.	Quy trình chế biến trà thảo mộc từ vỏ cam Sành thêm mô tả quy trình
Hoạt động 4: Chế biến sản phẩm “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”			
Giúp HS phát triển năng lực chế tạo, thử nghiệm và đánh giá sản phẩm.	Tổ chức cho HS thực hiện chế biến sản phẩm trà thảo mộc từ vỏ cam Sành; đồng thời hướng dẫn HS thực hiện đánh giá chất lượng sản phẩm, trên cơ sở đó, điều chỉnh quy trình chế biến sao cho sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất.	Thực hiện chế biến và đánh giá chất lượng sản phẩm trà thảo mộc từ vỏ cam Sành, đề xuất giải pháp cải tiến quy trình sản xuất (nếu có).	Sản phẩm trà thảo mộc từ vỏ cam Sành do nhóm thực hiện.

dạy học: 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 học được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập mà HS 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).

Bước 5: Đánh giá kết quả thực hiện, rút kinh nghiệm cho những nghiên cứu tiếp theo: GV tổ chức cho HS báo cáo kết quả thực hiện dự án và giới thiệu sản phẩm, đồng thời cho thảo luận và đánh giá sản phẩm. Quá trình này giúp hình thành kỹ năng thuyết trình và tư duy phản biện cho HS. Sau khi báo cáo, HS sẽ hoàn thiện sản phẩm và bài báo cáo kết quả thực hiện dự án.

3.2 Thiết kế tiến trình dạy học chủ đề STEM “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”

Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi trình bày chủ đề STEM “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”, chương Trải nghiệm, thực hành hóa hữu cơ thuộc sách chuyên đề Hóa học 11 (Bảng 3.2).

3.3. Đánh giá sự thành công của bài học STEM

Sau khi tham gia bài học STEM chủ đề: “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”, hầu hết các HS đều có phản hồi tích cực. HS tỏ ra chủ động hơn khi tự mình trải nghiệm quá trình chế biến trà thảo mộc từ vỏ cam Sành. Thông qua thực hiện chủ đề STEM, HS đã vận dụng được kiến thức liên quan đến GQVĐ mang tính thực tiễn. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện chủ đề STEM này, GV cũng gặp phải một số khó khăn nhất định như sau: hạn chế về thời gian thực hiện, dụng cụ, thiết bị, ...

Bảng 3.3. Tổng hợp kết quả đánh giá NLTH của HS do GV và do SV đánh giá

TT	Tiêu chí	Kết quả đánh giá NLTH của HS					
		Trước tác động			Sau tác động		
		GV	HS	TB	GV	HS	TB
1	Phát hiện và nêu được tình huống có vấn đề trong học tập và thực tiễn thông qua chủ đề STEM	1,70	2,01	1,80	2,62	2,75	2,66
2	Xác định được mục tiêu, nhiệm vụ học tập của chủ đề STEM.	1,61	2,11	1,78	2,11	2,45	2,22
3	Đề xuất được một số giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra một cách khoa học.	1,37	1,50	1,41	1,73	2,36	1,94
4	Tiêu chí đánh giá sản phẩm	1,26	1,42	1,31	1,57	1,8	1,65
5	Tiêu chí đánh giá sản phẩm	1,28	1,36	1,31	1,54	1,89	1,66
6	Lựa chọn giải pháp	1,31	1,52	1,38	1,93	2,38	2,08
7	Chế tạo ra sản phẩm theo quy trình dự kiến đáp ứng các tiêu chí	1,25	1,60	1,37	2,12	2,41	2,22
8	Kiểm tra chất lượng sản phẩm từ đó có giải pháp cải tiến quy trình sản xuất	1,43	1,72	1,53	2,16	2,36	2,23
9	Viết báo cáo và trình bày kết quả thực hiện sản phẩm	1,40	1,80	1,53	1,80	2,19	1,93
10	Thảo luận và tiếp thu ý kiến đóng góp để hoàn thiện sản phẩm	1,72	2,20	1,88	2,70	2,88	2,76
Điểm trung bình các tiêu chí		1,53			2,14		

Kết quả điểm trung bình đạt được ở mỗi tiêu chí của năng lực GQVĐ của HS (Bảng 3.3) cho thấy điểm trung bình năng lực GQVĐ của HS sau tác động cao hơn so với trước tác động ở tất cả các tiêu chí. Điều đó chứng tỏ rằng việc áp dụng dạy học chủ đề STEM “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành” đã học ảnh hưởng tích cực đến việc phát triển năng lực GQVĐ của HS.

4. Kết luận

Giáo dục STEM là một phương pháp dạy học có ảnh hưởng tích cực đến việc phát triển năng lực cho HS, phù hợp với xu hướng giáo dục hiện đại đang được áp dụng tại nhiều quốc gia trên thế giới. Bài viết đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về giáo dục STEM, trên cơ sở đó, trình bày quy trình thiết kế bài học theo hướng giáo dục STEM với chủ đề: “Trà thảo mộc từ vỏ cam Sành”. Kết quả thực nghiệm cho thấy việc thực hiện chủ đề STEM này không chỉ giúp phát triển năng lực GQVĐ mà còn giúp tạo hứng thú học tập cho HS qua việc tận dụng phụ phẩm vỏ cam Sành chế biến thành sản phẩm có giá trị gia tăng. Kết quả này có thể mở rộng áp với nhiều chủ đề khác thuộc chương trình Hóa học bậc THPT nhằm phát triển năng lực cho HS.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2020). *Công văn số 3089 ngày 14/08/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
2. Cao, C. G., & Nguyễn, T. H. (2023). *Vận dụng phương pháp giải quyết vấn đề trong dạy học khoa học tự nhiên*. Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, 19(02), 35-41. DOI: <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12310206>
3. Đặng, Đ. P., Vũ, Q. T. & Lê, H. M. N. (2021). *Thiết kế tổ chức dạy học chủ đề STEM “Robot hút bụi đơn giản” theo quy trình thiết kế kỹ thuật cho học sinh trung học cơ sở*. Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh, 18(8), 1495-1508.
4. Lưu, M. C., Bùi, T. N. B., Thái, D. N. D., Trần, T. A., Nguyễn, H. A. T., Đoàn. T. K. T., Trần. T. G., Trần, B. L. & Huỳnh, X. P. (2023). *Xác định hàm lượng phenolic, flavonoid và khả năng chống oxy hóa của quả cam sành (Citrus nobilis)*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên, 228(13), 374 – 382.
5. Nguyễn, M. Đ. & Đình, T. N. (2019). *Thiết kế chủ đề “Pin chanh” (Chương trình hóa học vô cơ 12) theo định hướng giáo dục STEM*. Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt (tháng 4/2019), 214-221.
6. Nguyễn, T. N., Trần, T. X. Q., Tạ, T. T. & Nguyễn, P. U. (2022). *Một số nghiên cứu về năng lực STEM trên thế giới và đề xuất khung năng lực STEM cho học sinh phổ thông tại Việt Nam*. Tạp chí Giáo dục, 22(10), 48-53.
7. Nguyễn, H. T. & Phương, T. B. N. (2022). *Tổ chức dạy học chủ đề “Thiết kế hệ thống lọc nước” (Hóa học 12) theo định hướng giáo dục STEM*. Tạp chí Giáo dục, 22(12), 30-36.