



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.sch.3473.1973>

TỔ CHỨC DẠY HỌC CHỦ ĐỀ HỢP CHẤT HỮU CƠ, HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9 THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Lý Huy Hoàng¹ và Đào Thành Trung^{2,3}

¹Phòng Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

²Học viên cao học, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

³Trường THPT Mỹ Xuyên, Thành phố Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: lhhoang@dthu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 29/5/2026; Ngày nhận chỉnh sửa: 21/6/2026; Ngày duyệt đăng: 24/6/2026

Tóm tắt

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 triển khai theo định hướng phát triển năng lực học sinh, giáo dục STEM được xem là một trong những phương thức dạy học then chốt nhằm gắn kiến thức khoa học với ứng dụng thực tiễn. Tuy nhiên, thực tế dạy học môn Khoa học tự nhiên 9 hiện nay cho thấy việc tổ chức các chủ đề STEM còn gặp nhiều khó khăn. Trên cơ sở nghiên cứu lí luận và thực tiễn, bài báo đề xuất quy trình thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” theo định hướng giáo dục STEM. Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích tài liệu để xây dựng khung lý thuyết, kết hợp phương pháp quan sát sự phạm, điều tra bằng bảng hỏi và kiểm tra đánh giá để thu thập dữ liệu. Kết quả thực nghiệm sự phạm ban đầu tổ chức dạy học chủ đề STEM “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” cho 2 lớp với 79 học sinh ở trường Trung học cơ sở Mỹ Xuyên cho thấy học sinh có thái độ học tập tích cực hơn, đặc biệt về năng lực đề xuất ý tưởng giải quyết vấn đề và hứng thú với dự án tích hợp.

Từ khóa: Giáo dục STEM, hydrocarbon, nguồn nhiên liệu, Khoa học tự nhiên 9.

Trích dẫn: Lý, H. H., & Đào, T. T. (2026). Tổ chức dạy học chủ đề hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu môn Khoa học tự nhiên 9 theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 15(03S), 126-138. <https://doi.org/10.52714/dthu.sch.3473.1973>

Copyright © 2026 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

**ORGANIZING THE STEM-BASED INSTRUCTION OF THE THEMATIC UNIT
“ORGANIC COMPOUNDS, HYDROCARBONS, AND FUEL SOURCES” IN 9TH-
GRADE NATURAL SCIENCE**

Ly Huy Hoang^{*1} and Dao Thanh Trung^{2,3}

¹*Postgraduate, Dong Thap University, Cao Lanh 870000, Vietnam*

²*Postgraduate, Dong Thap University, Cao Lanh 870000, Vietnam*

³*My Xuyen High School, Can Tho City, Vietnam*

**Corresponding author, Email: lhhoang@dthu.edu.vn*

Article history

Received: 29/5/2026; Received in revised form: 21/6/2026; Accepted: 24/6/2026

Abstract

Under the 2018 General Education Curriculum with a competency-based approach, STEM education is recognized as a pivotal pedagogical modality designed to bridge scientific knowledge with practical applications. However, contemporary instructional practices in 9th-grade Natural Science reveal that the implementation of STEM-themed modules still encounters numerous systemic challenges. Based on a theoretical and empirical investigation, this paper proposes a structured framework for designing and organizing the STEM-based instructional unit “Organic Compounds, Hydrocarbons, and Fuel Sources”. The study employs document analysis to build the theoretical framework, combining pedagogical observation, questionnaire surveys, and assessment tests for data collection. Preliminary pedagogical experimentation conducted on two classes among 79 students at My Xuyen Secondary School-utilizing the STEM project “Fabricating Eco-friendly Utensils from Cassava Starch and Coconut Coir”, demonstrated a positive shift in student learning attitudes, specifically their capacity for problem-solving ideation and engagement in integrated projects.

Keywords: *9th-grade Natural Science, Fuel Sources, hydrocarbon, STEM education.*

1. Đặt vấn đề

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 triển khai theo định hướng phát triển năng lực và phẩm chất học sinh (HS), trong đó giáo dục STEM được xác định là một trong những phương thức dạy học then chốt nhằm gắn kiến thức khoa học với ứng dụng thực tiễn (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a).. Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, mục tiêu phát triển phẩm chất và năng lực học sinh được cụ thể hóa thông qua việc định hướng tích hợp các lĩnh vực: Khoa học tự nhiên, Công nghệ, Tin học và Toán học nhằm tối ưu hóa việc ứng dụng giáo dục STEM. Nền tảng giáo dục STEM chính là giáo dục khoa học, đây là lĩnh vực đề xuất các chương trình giáo dục STEM hiện nay (National Research Council et al., 2011). Do đó, Khoa học tự nhiên với tư cách là một môn học tích hợp chính là không gian học thuật lý tưởng, cung cấp cơ sở tri thức hệ thống để triển khai hiệu quả các hoạt động STEM trong nhà trường.

Đối với môn Khoa học tự nhiên (KHTN) cấp trung học cơ sở (THCS), là những nội dung liên quan đến đời sống hàng ngày như hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018b). Chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” trong chương trình KHTN 9 có tiềm năng rất lớn để thiết kế các hoạt động giáo dục STEM. Kiến thức về hydrocarbon liên quan trực tiếp đến năng lượng, môi trường và an toàn khi sử dụng nhiên liệu, tạo cơ hội cho HS vận dụng tổng hợp kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn. Tuy nhiên, thực tế dạy học hiện nay cho thấy HS thường chỉ ghi nhớ công thức, chưa hiểu sâu bản chất hóa học, dẫn đến khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn còn hạn chế.

Nhiều tác trên thế giới và ở Việt Nam đã nghiên cứu triển khai giáo dục STEM với nhiều hình thức khác nhau như các cuộc thi, câu lạc bộ hay dạy học các môn thuộc các lĩnh vực STEM, ở Việt Nam giáo dục STEM được quan tâm trong dạy học các môn Khoa học tự nhiên, Hóa học, Vật lý, Sinh học,... như chủ đề “Chất có ở xung quanh ta” KHTN 6 (Đặng & cs., 2024) hay “Biển nước bản thành nước sạch” KHTN 6 (Phạm & Nguyễn, 2023), trong dạy học chương trình môn KHTN 9 có nghiên cứu thiết kế chủ đề “STEM mô phỏng túi khí” (Cao & Nguyễn, 2023). Tuy nhiên, chưa có công trình nào đi sâu xây dựng quy trình tổ chức dạy học chi tiết cho chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” trong môn KHTN 9 một cách có hệ thống và hạn chế. Xuất phát từ lý luận và thực tiễn, bài báo tập trung nghiên cứu thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề này theo định hướng giáo dục STEM, góp phần nâng cao chất lượng dạy học môn KHTN và phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho HS lớp 9.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu lí thuyết

Nghiên cứu các công trình về cơ sở lí thuyết về giáo dục STEM, phân tích mạch nội dung chương trình môn KHTN 9, đặc biệt là chủ đề “hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nguyên liệu” để xác định nội dung tích hợp và các yếu tố phù hợp với định hướng STEM.

2.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

- Tiến hành khảo sát thực trạng dạy học chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” tại một số trường THCS bằng phiếu khảo sát, phỏng vấn giáo viên (GV) và HS. Tham khảo ý kiến GV về mức độ áp dụng dạy học tích hợp, khó khăn khi triển khai STEM, cũng như các đề xuất cải tiến. Điều tra mức độ hứng thú học tập và khả năng tiếp cận hoạt động học liên môn của HS qua bảng khảo sát.

- Thực nghiệm sư phạm: Xây dựng kế hoạch bài dạy chủ đề theo định hướng STEM, tổ chức thực nghiệm tại các lớp 9 THCS theo hai nhóm thực nghiệm (TN) và đối chứng

(ĐC). Sau TN, quan sát, ghi nhận quá trình học tập, đánh giá kết quả, thái độ, năng lực vận dụng kiến thức thực tiễn.

2.3. Phương pháp thống kê toán học và xử lý số liệu

- Sử dụng các phương pháp thống kê toán học phù hợp để xử lý dữ liệu thu được từ khảo sát và thực nghiệm sư phạm.

- Phân tích định lượng và định tính nhằm xác định sự khác biệt giữa nhóm TN và nhóm ĐC, qua đó đánh giá hiệu quả của mô hình dạy học theo định hướng STEM.

- Các công cụ xử lý: tính trung bình, độ lệch chuẩn, kiểm định t-test (trên phần excel), tổng hợp bảng tần số, hình so sánh.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Giáo dục STEM và quy trình xây dựng chủ đề giáo dục STEM

3.1.1. Giáo dục STEM

Thuật ngữ STEM là chữ viết tắt của bốn từ tiếng Anh: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Khái niệm này được sử dụng để chỉ các lĩnh vực học thuật và ngành nghề liên quan đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, thường được đề cập trong các chính sách giáo dục và phát triển nguồn nhân lực (Bybee, 2010, 2013).

Trong Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018, giáo dục STEM được hiểu là “mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS 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, nhằm mục đích phát triển các năng lực của HS” (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a). Gần đây nhất, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành công văn hướng dẫn thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học đã làm rõ các hình thức triển khai giáo dục STEM trong nhà trường, bao gồm: dạy các môn học theo bài học STEM, hoạt động trải nghiệm STEM và hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật. Trong đó bài học STEM là hình thức tổ chức chủ yếu trong nhà trường (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020).

3.1.2. Quy trình xây dựng chủ đề giáo dục STEM

Xây dựng chủ đề, bài học STEM cần đảm bảo 6 tiêu chí sau: (1) Chủ đề bài học STEM tập trung vào các vấn đề của thực tiễn; (2) Cấu trúc bài học STEM kết hợp tiến trình khoa học và quy trình thiết kế kỹ thuật; (3) Phương pháp dạy học bài học STEM đưa HS vào hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động, trải nghiệm và tạo ra sản phẩm; (4) Hình thức tổ chức bài học STEM lôi cuốn HS vào hoạt động nhóm kiến tạo; (5) Nội dung bài học STEM áp dụng chủ yếu từ nội dung khoa học và toán mà HS đã và đang học; (6) Trong tiến trình bài học STEM một nhiệm vụ có thể có nhiều đáp án đúng và coi sự thất bại như là một phần cần thiết trong học tập (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020). Dựa trên các tiêu chí nêu trên, chúng tôi đề xuất quy trình thiết kế chủ đề dạy học STEM trong dạy học KHTN 9 gồm các bước cụ thể sau:

- *Bước 1. Lựa chọn nội dung dạy học chủ đề STEM:* Lựa chọn nội dung dạy học là bước đầu tiên và có ý nghĩa quyết định trong quy trình xây dựng chủ đề giáo dục STEM. Việc lựa chọn đúng nội dung sẽ tạo tiền đề cho việc xác định vấn đề thực tiễn, thiết kế sản phẩm và tổ chức các hoạt động dạy học một cách hiệu quả. Khi lựa chọn nội dung dạy học GV căn cứ vào nội dung chương trình, phân tích cấu trúc, nội dung và yêu cầu cần đạt của từng chủ đề. Lựa chọn các nội dung có tiềm năng tích hợp cao, gắn với thực tiễn và có thể tạo ra sản phẩm sẽ được ưu tiên lựa chọn.

- *Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết:* Sau khi lựa chọn được nội dung dạy học phù hợp, bước tiếp theo trong quy trình xây dựng chủ đề giáo dục STEM là xác định vấn đề cần giải quyết. Đây là khâu quan trọng, quyết định tính hấp dẫn, tính thực tiễn và khả năng định hướng cho các hoạt động học tập của HS. Vấn đề được xác định cần đảm bảo tính chân thực, gần gũi, có ý nghĩa và tạo được động lực học tập cho HS.

- *Bước 3: Xác định mục tiêu chủ đề STEM:* Dựa vào yêu cầu cần đạt trong chương trình môn KHTN, các nội dung kiến thức gắn với chủ đề STEM, GV xác định mục tiêu về năng lực và phẩm chất mà HS sẽ đạt được sau khi học chủ đề STEM. Các năng lực cần hướng đến các năng lực của năng lực KHTN: năng lực nhận thức KHTN, năng lực tìm hiểu tự nhiên, năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng đã học và các năng lực chung: năng lực tự chủ và tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo. Khi thiết kế mục tiêu cần rõ ràng, cụ thể và đo lường được.

- *Bước 4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học:* Trong tiến trình tổ chức hoạt động GV cần xác định đối tượng, thời gian, tiến trình tổ chức các hoạt động và các nội dung HS sẽ thực hiện nhiệm vụ khám phá cho từng hoạt động. Lựa chọn phương pháp và kỹ thuật dạy học phù hợp với mục tiêu của từng hoạt động trong chủ đề STEM.

- *Bước 5. Thiết kế công cụ đánh giá:* Công cụ đánh giá qua dạy chủ đề STEM được thiết kế theo tiến trình của mỗi hoạt động nhằm đảm bảo đạt được mục tiêu về phẩm chất và năng lực. Mỗi công cụ có tiêu chí rõ ràng đảm bảo đánh giá được mục tiêu đã đề ra.

3.2. Tiến trình tổ chức dạy học chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” theo mô hình giáo dục STEM

3.2.1. Tiến trình tổ chức bài học theo mô hình giáo dục STEM

Dựa trên định hướng của công văn 3089/BGDĐT-GDTrH (Bộ Giáo Dục và Đào Tạo, 2020), việc thiết kế bài học STEM cần đảm bảo tính tích hợp liên môn, giải quyết các vấn đề thực tiễn và HS được yêu cầu tìm các giải pháp để giải quyết vấn đề, chiếm lĩnh kiến thức, đáp ứng yêu cầu cần đạt của bài học. Nghiên cứu này đề xuất quy trình tổ chức bài học STEM trong dạy học “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” được chia thành 5 hoạt động chính, cụ thể:

- *Hoạt động 1. Xác định vấn đề:* GV giao nhiệm vụ học tập gắn với bối cảnh thực tiễn, thiết lập các tiêu chí cụ thể cho sản phẩm, tổ chức hoạt động kết nối để huy động kiến thức nền tảng của HS. HS tiếp nhận nhiệm vụ, phân tích tình huống thực tế để nhận diện vấn đề và xác định rõ các tiêu chí kỹ thuật của sản phẩm cần đạt.

- *Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp:* GV tổ chức cho HS các hoạt động tìm tòi khám phá tri thức, chiếm lĩnh kiến thức nền để đề xuất các giải pháp thực hiện. HS nghiên cứu sách giáo khoa và học liệu để tiếp nhận kiến thức mới, vận dụng kiến thức này để đề xuất ý tưởng và phương án thiết kế sản phẩm.

- *Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp:* GV tổ chức cho HS báo cáo và thảo luận, bảo vệ giải pháp, các ý tưởng thiết kế sản phẩm; HS trình bày, giải thích và bảo vệ giải pháp thiết kế bằng kiến thức khoa học; tiếp thu góp ý của GV và các nhóm để chỉnh sửa, hoàn thiện bản thiết kế cuối cùng.

- *Hoạt động 4. Chế tạo, thử nghiệm và đánh giá:* GV hướng dẫn quy trình an toàn, hỗ trợ không gian/nguyên vật liệu thực hành; giám sát, hướng dẫn HS thử nghiệm và đánh giá sản phẩm theo hệ thống tiêu chí ban đầu. HS làm việc nhóm để chế tạo sản phẩm/mô hình

theo bản thiết kế; thử nghiệm đo đạc các thông số kỹ thuật, tự đánh giá và chủ động sửa chữa các lỗi phát sinh.

- *Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh:* GV tổ chức không gian báo cáo (triển lãm, ngày hội STEM); chủ trì hoạt động thảo luận, đánh giá tổng kết sản phẩm và gợi mở hướng phát triển, nâng cấp sản phẩm nếu có. HS trình bày và thuyết minh về tính năng, ưu - nhược điểm của sản phẩm; tham gia đánh giá chéo giữa các nhóm, rút kinh nghiệm để đề xuất phương án cải tiến tối ưu.

3.2.2. *Đề xuất các chủ đề giáo dục STEM trong dạy học chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” (Khoa học tự nhiên 9)*

Dạy học theo mô hình giáo dục STEM cần đảm bảo yêu cầu vận dụng kiến thức vào thực tiễn để giải quyết các vấn đề của thực tiễn. Sau khi phân tích nội dung, yêu cầu cần đạt của chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” (KHTN 9) và các vấn đề thực tiễn tại địa phương, chúng tôi đề xuất 3 chủ đề STEM để tổ chức dạy học, các chủ đề này được thể hiện ở bảng 1, cụ thể:

Bảng 1. Danh sách các chủ đề STEM được đề xuất tổ chức dạy học chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” (Khoa học tự nhiên 9)

Chủ đề STEM	Nội dung kiến thức trong chủ đề	Lí do chọn chủ đề
<i>Phao hấp phụ dầu tràn quy mô nhỏ từ xơ dừa</i>	Thành phần, trạng thái tự nhiên của dầu mỏ;	Hiện tượng tràn dầu quy mô nhỏ thường xảy ra tại các khu vực sông nước do sinh hoạt và giao thông. Xơ dừa làm vật liệu chính là điểm cốt lõi đảm bảo tính khả thi và sáng tạo, đồng thời truyền tải thông điệp về tận dụng phụ phẩm và bảo vệ môi trường
<i>Nến sáp ong hương sả chanh</i>	Sự khác biệt cơ bản giữa nguyên liệu tự nhiên (sáp ong) và nguyên liệu hóa thạch (paraffin)	Trên thị trường hiện nay, phần lớn các loại nến thơm phổ biến được làm từ sáp paraffin có nguồn gốc từ dầu mỏ. Khi cháy, loại nến này có thể sinh ra một số chất có hại như toluene và benzene. Việc sử dụng các loại nến có hương liệu hóa học tổng hợp cũng tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng, đặc biệt là trong không gian kín. Sóc Trăng là địa phương nổi tiếng với nghề nuôi ong lấy mật. Ong không chỉ mang lại nguồn mật ong chất lượng cao, mà còn tạo ra một lượng sáp ong đáng kể, đây là một phụ phẩm có giá trị nhưng chưa được khai thác và ứng dụng rộng rãi. Bên cạnh đó, cây sả chanh là một loại cây gia vị dễ trồng, phổ biến tại địa phương, có khả năng chiết xuất tinh dầu, cũng chưa được khai thác hiệu quả.

<i>Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa</i>	Tìm hiểu về nhiên liệu, các dạng nhiên liệu và cách sử dụng nhiên liệu.	Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” được xây dựng nhằm giải quyết đồng thời hai vấn đề cấp thiết: Tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có: tinh bột khoai mì, xơ dừa, để tạo ra sản phẩm mới có giá trị; Đề xuất giải pháp thay thế một phần rác thải nhựa khó phân hủy, hướng đến tiêu dùng xanh và bền vững trong cộng đồng.
--	---	---

3.2.3. Minh họa tổ chức bài học STEM “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa”

Nghiên cứu này giới thiệu tóm tắt chủ đề bài học STEM “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” được thiết kế theo tiến trình 5 hoạt động:

- **Lí do chọn chủ đề:** Mỹ Xuyên (Cần Thơ) là địa phương có thế mạnh về nông nghiệp với những cánh đồng khoai mì bạt ngàn và những vườn dừa xanh mướt, cung cấp nguồn nguyên liệu dồi dào. Tuy nhiên, bên cạnh những sản phẩm chính, một lượng lớn phụ phẩm nông nghiệp như xơ dừa thường chưa được khai thác hiệu quả. Trong khi đó, cây khoai mì cho ra tinh bột, có tiềm năng lớn trong công nghiệp chế biến nhưng ít được HS địa phương biết đến ở góc độ sáng tạo. Mặt khác, thói quen sử dụng đồ nhựa dùng một lần (thìa, đĩa, hộp) trong sinh hoạt đang tạo ra gánh nặng lớn về ô nhiễm môi trường. Những sản phẩm này có tuổi thọ sử dụng vài phút nhưng cần hàng trăm năm để phân hủy, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái, nhất là môi trường sông nước. Xuất phát từ thực tế đó, bài dạy STEM “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” được xây dựng nhằm giải quyết đồng thời hai vấn đề cấp thiết: (1) Tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có, tái tạo của địa phương (tinh bột khoai mì, xơ dừa) để tạo ra một sản phẩm mới có giá trị; (2) Đề xuất giải pháp thay thế một phần rác thải nhựa khó phân hủy, hướng đến tiêu dùng xanh và bền vững ngay trong cộng đồng địa phương.

- Mục tiêu chủ đề STEM:

* **Năng lực chung:** (1) Năng lực tự chủ, tự học: HS chủ động tìm hiểu kiến thức về tính chất vật lý, hóa học của nguyên liệu, kỹ thuật chế tạo và an toàn thí nghiệm; tự giác hoàn thành phần việc được giao trong nhóm; (2) Năng lực giao tiếp và hợp tác: Biết trao đổi, thảo luận nhóm để phân công công việc, cùng thông nhất thiết kế và giải quyết các vấn đề phát sinh; sử dụng ngôn ngữ khoa học để trình bày, bảo vệ ý tưởng và sản phẩm của nhóm; (3) Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: Phát hiện và đề xuất giải pháp cho các vấn đề trong quá trình chế tạo, sáng tạo trong thiết kế sản phẩm.

* **Năng lực STEM:** (1) Năng lực khoa học (S): Vận dụng kiến thức về tính chất của tinh bột (sự hồ hóa), cấu trúc sợi cellulose (trong xơ dừa), phản ứng nhiệt và khái niệm phân hủy sinh học để thiết kế, tối ưu công thức và giải thích các hiện tượng; (2) Năng lực công nghệ (T): Biết lựa chọn và sử dụng an toàn các dụng cụ gia nhiệt (bếp cách thủy), khuôn; sử dụng internet, phần mềm trình chiếu để tìm kiếm thông tin, công thức và trình bày sản phẩm; (3) Năng lực kỹ thuật (E): Thiết kế được quy trình chế tạo tối ưu (tỷ lệ phối trộn, nhiệt độ, thời gian gia nhiệt, phương pháp tạo hình); chế tạo thành công sản phẩm hoàn chỉnh, đảm bảo tính thẩm mỹ và chức năng sử dụng cơ bản; (4) Năng lực toán học (M): Tính toán chính xác tỷ lệ nguyên liệu; đo lường khối lượng, thể tích; ghi chép, phân tích số liệu từ các thử nghiệm (độ bền, thời gian phân hủy); ước lượng chi phí sản xuất.

* **Phẩm chất:** (1) Trách nhiệm: có ý thức bảo vệ môi trường, góp phần giảm thiểu rác thải nhựa và lan tỏa lối sống xanh trong cộng đồng; (2) Trung thực: trong ghi chép số liệu,

báo cáo kết quả thực nghiệm; tôn trọng sự thật khoa học, mạnh dạn nhận ra hạn chế và nguyên nhân khi sản phẩm chưa đạt yêu cầu.

- **Các thành tố của STEM:** + *Khoa học (S)*: Tính chất của tinh bột (sự hồ hóa), phản ứng nhiệt, cấu trúc cellulose trong xơ dừa; Khái niệm phân hủy sinh học, vai trò của vi sinh vật trong phân hủy vật liệu tự nhiên; + *Công nghệ (T)*: Lựa chọn và sử dụng dụng cụ phù hợp (khuôn silicon, máy ép, dao cắt, cân); + *Kỹ thuật (E)*: Kỹ thuật phối trộn, gia nhiệt, tạo hình, ép khuôn, sấy khô; + *Toán học (M)*: Tính tỷ lệ % phối trộn nguyên liệu, thể tích khuôn, diện tích bề mặt sản phẩm.

- **Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học:**

Hoạt động 1. Xác định vấn đề (45 phút)

+ Mục tiêu: Nhận biết được sự khác biệt cơ bản giữa vật liệu nhựa và vật liệu thiên nhiên có khả năng phân hủy; Nhận thức được vấn đề ô nhiễm rác thải nhựa, đồng thời thấy được tiềm năng của phụ phẩm nông nghiệp địa phương (tinh bột khoai mì, xơ dừa).

+ Tổ chức thực hiện:

* GV giới thiệu: “Hôm nay chúng ta sẽ bắt đầu một hành trình STEM rất thiết thực, góp phần giảm thiểu rác thải nhựa từ chính những nguyên liệu quen thuộc.”

* GV phát cho mỗi nhóm 2 loại mẫu: đồ nhựa dùng 1 lần và nguyên liệu tự nhiên (tinh bột khoai mì, xơ dừa). Yêu cầu HS thảo luận và trả lời câu hỏi: (1) Hãy mô tả sự khác biệt về tính chất (cứng/mềm, độ bền, cảm giác) giữa hai nhóm vật liệu; (2) Vật liệu nào có nguồn gốc từ hydrocarbon trong dầu mỏ, khó phân hủy? Vật liệu nào có nguồn gốc tự nhiên, dễ phân hủy?

* HS thảo luận nhóm và đưa ra ý kiến.

* GV chiếu các video và đặt vấn đề: (1) Tác hại của rác thải nhựa đối với hệ sinh thái; (1) Giới thiệu quy trình sản xuất tinh bột từ khoai mì (sắn); (3) Minh họa quy trình cơ bản chế tạo vật liệu thiên nhiên từ xơ dừa. Sau mỗi video GV đặt câu hỏi: video 1 (Rác thải nhựa có nguồn gốc từ đâu? Rác thải nhựa ảnh hưởng thế nào đến môi trường và sức khỏe con người?); video 2 (Chúng ta có những phụ phẩm nông nghiệp nào có thể tận dụng để giảm rác thải nhựa); video 3 (Việc thay thế đồ nhựa bằng sản phẩm từ nguyên liệu tự nhiên mang lại lợi ích gì?).

* GV chia nhóm chính thức (6-8 HS/nhóm), yêu cầu các nhóm tìm hiểu về đặc điểm tinh bột, xơ dừa và an toàn; Nghiên cứu công thức, tìm nguyên liệu, vẽ sơ đồ quy trình. GV hướng dẫn HS lập kế hoạch thực hiện dự án, phân công nhiệm vụ, các yêu cầu đối với sản phẩm, tiêu chí đánh giá.

* HS nhận nhiệm vụ, thảo luận phân công, lên kế hoạch thực hiện.

Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp (1 tuần ở nhà)

+ Mục tiêu: HS chủ động tìm hiểu kiến thức nền về tính chất của tinh bột khoai mì, xơ dừa và nguyên lý tạo hình vật liệu sinh học; HS thu thập được nguyên liệu, dụng cụ từ các nguồn thực tế tại địa phương (chợ, cơ sở sản xuất) hoặc từ vật liệu tái chế; Nhóm đề xuất được một bản thiết kế/quy trình cụ thể, khả thi và an toàn cho sản phẩm vật dụng của nhóm mình.

+ Tổ chức thực hiện:

* HS làm việc nhóm thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức nền:

(1) Tính chất tinh bột: Tìm kiếm “nhiệt độ hồ hóa của tinh bột khoai mì”. (Kết quả mong đợi: 58-65 °C);

(2) Vai trò xơ dừa: Tìm “vai trò gia cường của sợi cellulose”;

(3) Công thức cơ bản: Tìm kiếm “công thức làm vật liệu tự nhiên từ tinh bột”;

(4) An toàn: Đọc kỹ phần “Lưu ý an toàn” trong phiếu.

* HS dựa vào kiến thức đã tìm hiểu thảo luận đề xuất quy trình thiết kế.

Hoạt động 3. Lựa chọn giải pháp (45 phút, tại lớp)

+ Mục tiêu: Đánh giá tính khả thi, an toàn của bản thiết kế; Lựa chọn và hoàn thiện bản thiết kế cuối cùng dựa trên các góp ý, đảm bảo sẵn sàng cho buổi chế tạo.

+ Tổ chức thực hiện:

* GV tổ chức các nhóm trình bày quy trình đã thiết kế trong 2-3 phút; các nhóm khác và GV nêu câu hỏi, phản biện và góp ý cho quy trình; nhóm trình bày trả lời, đưa ra lập luận bảo vệ quan điểm, ghi nhận ý kiến và điều chỉnh.

* Các nhóm trình bày báo cáo về phương án thiết kế. Các nhóm còn lại nhận xét, trao đổi thảo luận.

* GV nêu một số lưu ý trong quá trình thực hiện thường gặp: Tỷ lệ nước không hợp lý; Thời gian phơi/sấy; Các biện pháp chống dính khuôn; An toàn gia nhiệt.

Hoạt động 4. Chế tạo, thử nghiệm và đánh giá (45 phút, tại phòng thực hành)

+ Mục tiêu: Thực hành an toàn, đúng quy trình để chế tạo thành công sản phẩm vật dụng từ tinh bột khoai mì và xơ dừa theo thiết kế đã được phê duyệt; Tiến hành thử nghiệm để đánh giá sơ bộ chất lượng sản phẩm (hình thức, độ bền cơ bản) và ghi chép kết quả.

+ Tổ chức thực hiện:

* Các nhóm tiến hành chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa theo quy trình đã phê duyệt.

* Sau khi sản phẩm đã định hình (có thể còn ẩm và hơi mềm), các nhóm tiến hành thử nghiệm nhanh: Quan sát màu sắc, thử độ cứng cơ bản, thử tách khuôn. HS điều chỉnh lại thiết kế; ghi nhận lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh).

* GV theo dõi hoạt động của HS, hỗ trợ các nhóm (nếu cần).



Hình 1. HS thực hiện chế tạo sản phẩm

Hoạt động 5. Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh (45 phút, tại lớp)

+ Mục tiêu: Trình bày một cách khoa học, tự tin về quy trình, nguyên lý STEM và sản phẩm vật dụng của nhóm; Tổng kết được kiến thức liên môn (Hóa học, Sinh học, Công nghệ, Toán học), kỹ năng thực hành và bài học kinh nghiệm từ bài dạy.

+ Tổ chức thực hiện:

* GV tổ chức cho các nhóm triển lãm các sản phẩm vật dụng thân thiện với môi trường như triển lãm tranh, báo cáo, trình bày về sản phẩm.

* HS trưng bày sản phẩm, cử đại diện báo cáo; Chia sẻ, thảo luận, đề xuất phương án cải tiến (nếu có).

3.3. Thực nghiệm sư phạm và thảo luận

Sau khi tổ chức dạy dạy học chủ đề STEM “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” tại trường Trung học cơ sở Mỹ Xuyên, thành phố Cần Thơ trong học kì I năm học 2025 - 2026 với 79 học sinh thuộc hai lớp 9. Các lớp được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện do phù hợp với điều kiện tổ chức thực nghiệm của nhà trường. Nghiên cứu sử dụng thiết kế một nhóm sau tác động nhằm khảo sát biểu hiện năng lực của học sinh sau khi tham gia chủ đề STEM. Do phạm vi mẫu còn giới hạn ở một trường học, kết quả nghiên cứu chủ yếu mang ý nghĩa minh chứng tính khả thi của quy trình tổ chức dạy học và là cơ sở tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo có quy mô rộng hơn. Các nội dung khảo sát tập trung vào việc phát hiện vấn đề, phân tích, đề xuất giải pháp, thử nghiệm, hợp tác giải quyết vấn đề, tư duy hệ thống và vận dụng thực tiễn.

Bảng khảo sát gồm 10 câu hỏi được xây dựng dựa trên cơ sở lý luận về giáo dục STEM và năng lực giải quyết vấn đề của học sinh, tham khảo các nghiên cứu đi trước (Bybee, 2010, 2013; Đặng & cs., 2024; Phạm & Nguyễn, 2023), đồng thời tác giả có điều chỉnh cho phù hợp với nội dung chủ đề hydrocarbon và nguồn nhiên liệu lớp 9. Điểm trung bình (TB) cho mỗi câu hỏi được tính bằng công thức trung bình cộng:

$$TB = \frac{\sum(n_i \times i)}{N}$$

trong đó n_i là số học sinh lựa chọn mức độ thứ i (từ 1 đến 5) và N là tổng số học sinh tham gia khảo sát. Kết quả được xử lý bằng phần mềm excel, đảm bảo độ chính xác trong tính toán và trình bày dữ liệu.

Bảng 2. Kết quả khảo sát sau khi học sinh tham gia trải nghiệm bài học STEM

Câu hỏi	Mức độ					Trung bình (TB)
	1	2	3	4	5	
Q1. Em thấy việc học về hydrocarbon và nhiên liệu giúp em giải thích được các hiện tượng thực tế (như gas cháy, dầu tràn, khói xe...).	0	0	11	34	34	4,3
Q2. Khi gặp một vấn đề thực tiễn liên quan đến nguồn nhiên liệu, em có thể đề xuất được ý tưởng giải quyết dựa trên kiến thức đã học.	0	0	10	48	21	4,1

Q3. Trong quá trình học, em thích được tự tìm hiểu, phân tích vấn đề thay vì chỉ nghe GV giải thích.	0	0	10	46	23	4,2
Q4. Em cảm thấy tự tin hơn khi phải đưa ra quyết định hoặc giải pháp cho một tình huống thực tế liên quan đến sử dụng nhiên liệu an toàn và hiệu quả.	0	0	20	38	21	4,0
Q5. Việc học chủ đề này rèn luyện cho em cách suy nghĩ có hệ thống để giải quyết vấn đề.	0	0	15	38	26	4,1
Q6. Khi làm việc nhóm để giải quyết một nhiệm vụ học tập (như thiết kế sản phẩm hoặc xử lý tình huống), em thấy khả năng phối hợp và giải quyết vấn đề chung của nhóm được cải thiện.	0	0	13	41	25	4,2
Q7. Em sẵn sàng thử nghiệm nhiều cách khác nhau khi gặp khó khăn trong quá trình học hoặc thực hành (ví dụ: điều chỉnh công thức, thay đổi cách làm), thay vì bỏ cuộc.	0	0	19	37	23	4,1
Q8. Kiến thức từ chủ đề này giúp em liên hệ với các vấn đề lớn hơn (ô nhiễm môi trường, cạn kiệt năng lượng, rác thải nhựa) và nghĩ đến các giải pháp thay thế bền vững.	0	0	13	47	19	4,1
Q9. Em thấy hứng thú với các bài tập hoặc dự án yêu cầu vận dụng tổng hợp kiến thức (hóa học, toán học, kỹ thuật) để giải quyết một vấn đề cụ thể.	0	0	18	42	19	4,0
Q10. Nhìn chung, chủ đề học tập này đã giúp em phát triển khả năng giải quyết vấn đề tốt hơn so với các chủ đề khác trong môn KHTN.	0	0	17	39	23	4,1

Ghi chú:

Mức 1 = 1 điểm; Mức 2 = 2 điểm; Mức 3 = 3 điểm; Mức 4 = 4 điểm; Mức 5 = 5 điểm.

Kết quả khảo sát sau thực nghiệm Bảng 2 cho thấy tất cả 10 câu hỏi đều đạt điểm trung bình từ 4,0 đến 4,3 trên thang 5 điểm, không có câu nào dưới 4,0. Điều này phản ánh mức độ đánh giá rất tích cực của học sinh đối với chủ đề STEM “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa”. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với xu hướng từ các nghiên cứu thực nghiệm trong và ngoài nước: Phạm & Nguyễn (2023) với chủ đề “Biến nước bẩn thành nước sạch” cũng ghi nhận học sinh rất hứng thú và đạt kết quả tích cực ở các tiêu chí đánh giá năng lực vận dụng kiến thức. Các tác giả nhấn mạnh rằng giáo dục STEM giúp học sinh trải nghiệm, vận dụng kiến thức vào thực tiễn, từ đó phát triển tư duy logic, sáng tạo và giải quyết vấn đề. Đặng & cs. (2024) khi tổ chức chủ đề “Chất có ở xung quanh ta” (KHTN 6) đã báo cáo điểm trung bình các tiêu chí năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng tăng rõ rệt ($p < 0,05$) và 100% học sinh yêu thích hoạt động STEM. Nghiên cứu của chúng tôi dù ở lớp 9 với chủ đề hydrocarbon vốn trừu tượng hơn, vẫn đạt được mức điểm tương đồng ($TB \geq 4,0$), cho thấy tính khả thi của việc nhân rộng mô hình STEM sang

các nội dung khó. Bybee & cs. (2006) trong báo cáo tổng kết về mô hình 5E khẳng định rằng các bài học tích hợp, trải nghiệm thực hành giúp học sinh làm chủ kiến thức, suy luận khoa học tốt hơn và gia tăng hứng thú. Kết quả câu Q1 (giải thích hiện tượng thực tế, TB = 4,3) trong nghiên cứu này chính là minh chứng cụ thể khi HS có thể liên hệ kiến thức về hydrocarbon và nhiên liệu với các hiện tượng như gas cháy, khói xe, dầu tràn....

Như vậy, điểm trung bình cao thu được không phải là hiện tượng cá biệt mà nằm trong quỹ đạo chung của các công trình thực nghiệm có uy tín, khẳng định giáo dục STEM nói chung có tác động tích cực đến thái độ và năng lực người học.

Bên cạnh đó, điểm TB các câu hỏi liên quan trực tiếp đến năng lực giải quyết vấn đề và tư duy hệ thống (Q2, Q5, Q10) đều đạt từ 4,1 đến 4,2. Có ba nguyên nhân chính lý giải kết quả này:

Thứ nhất, quy trình tổ chức dạy học 5 hoạt động STEM đã được thiết kế bám sát các giai đoạn của chu trình giải quyết vấn đề. Trong đó, HS phải trải qua các bước: xác định vấn đề (từ tình huống về rác thải nhựa và sự cạn kiệt nhiên liệu hóa thạch), nghiên cứu kiến thức nền (cấu tạo, tính chất của hydrocarbon, tinh bột, xơ dừa), đề xuất và lựa chọn giải pháp, chế tạo sản phẩm và thử nghiệm, cuối cùng là chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh. Cấu trúc này buộc học sinh phải liên tục vận dụng kiến thức liên môn (hóa học, kỹ thuật, toán học) để giải quyết nhiệm vụ, qua đó hình thành năng lực giải quyết vấn đề một cách tự nhiên. Nhận định này phù hợp với quan điểm của Đặng (2024) rằng giáo dục STEM dựa trên thiết kế kỹ thuật chính là môi trường lý tưởng để phát triển năng lực giải quyết vấn đề.

Thứ hai, chủ đề “Chế tạo vật dụng thân thiện môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” có tính thực tiễn cao và gần gũi với đời sống HS. Việc thay thế sản phẩm nhựa dùng một lần bằng vật dụng từ nguyên liệu sinh học không chỉ giúp học sinh hiểu rõ hơn về hydrocarbon mà còn thấy được ý nghĩa môi trường của sản phẩm mình làm ra. Chính điều này kích thích động cơ học tập nội tại, khiến HS phát triển tư duy hệ thống như chủ động tìm tòi, phân tích và đề xuất cải tiến. Kết quả Q5 (tư duy hệ thống, TB = 4,1) và Q8 (liên hệ vấn đề lớn hơn, TB = 4,1) đã phản ánh rõ điều này.

Thứ ba, môi trường học tập hợp tác và khuyến khích thử nghiệm đã tạo cơ hội cho HS phát triển tư duy phản biện và giải quyết vấn đề linh hoạt. Q6 (hợp tác nhóm, TB = 4,2) và Q7 (sẵn sàng thử nghiệm nhiều cách, TB = 4,1) cho thấy HS không chỉ làm việc nhóm hiệu quả mà còn dám thất bại, dám điều chỉnh. Đây là những yếu tố cốt lõi của tư duy hệ thống, bởi giải quyết một vấn đề phức tạp đòi hỏi phải xem xét nhiều yếu tố liên quan và thử nghiệm các phương án khác nhau. Các nghiên cứu thực nghiệm của Bybee (2006) và Cao & Nguyễn (2023) cũng chỉ ra rằng các hoạt động STEM có yếu tố thiết kế và thử nghiệm lặp đi lặp sẽ giúp học sinh rèn luyện tư duy hệ thống một cách bền vững, chứ không phải chỉ là hứng thú nhất thời.

4. Kết luận

Nghiên cứu góp phần hoàn thiện một bộ khung lý thuyết dành cho dạy học theo định hướng STEM gồm quy trình thiết kế, tiến trình dạy học 5 hoạt động, bộ công cụ đánh giá năng lực dạng bảng hỏi và rubric với hướng dẫn chi tiết, khả thi để giáo viên KHTN lớp 9 có thể tự tổ chức dạy học chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” theo định hướng STEM. Từ việc phân tích đặc điểm nội dung chủ đề “Hợp chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu” đã đề xuất 3 chủ đề STEM. Chủ đề minh họa “Chế tạo vật dụng thân thiện với môi trường từ tinh bột khoai mì và xơ dừa” là một mô hình cụ thể, dễ dàng nhân rộng và điều chỉnh phù hợp với điều kiện từng địa phương. Việc thực nghiệm thành công tại trường THCS Mỹ Xuyên cho thấy quy trình này có thể áp dụng trên diện rộng, giúp GV không còn lúng túng trong khâu thiết kế và tổ chức dạy học STEM. Ngoài ra, bộ câu hỏi

khảo sát và thang đánh giá năng lực cũng là những công cụ tham khảo hữu ích để GV có thể tự đánh giá hiệu quả hoạt động STEM. Nghiên cứu không chỉ góp phần làm phong phú lý luận dạy học theo định hướng STEM mà còn mang lại những sản phẩm thực tiễn có giá trị, sẵn sàng chuyển giao cho đội ngũ GV THCS, qua đó nâng cao chất lượng dạy học môn Khoa học tự nhiên, đáp ứng yêu cầu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018a). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 về ban hành Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể.*
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018b). *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 về ban hành Chương trình giáo dục phổ thông – Môn Khoa học tự nhiên.*
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14 tháng 8 năm 2020 về việc triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.*
- Bùi, V. H., Phan, N. T. P., & Nguyễn, Q. T. (2023). Thực trạng dạy học STEM cho học sinh trung học phổ thông tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Giáo dục*, 23(3), 31-35. Truy cập từ: <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/640>.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher*, 70 (1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities.*
- Cao, C. G., & Nguyễn, T. H. (2023). Vận dụng phương pháp giải quyết vấn đề trong dạy học khoa học tự nhiên: Thiết kế và thực hiện chủ đề STEM mô phỏng túi khí. *Tạp chí Khoa học Giáo dục, Tập 19, Số 02, 35-41.* <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12310206>.
- Đặng, V. S., Nguyễn, T. L., & Phạm, T. B. (2024). Tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong dạy học mạch nội dung "Chất có ở xung quanh ta" (Khoa học tự nhiên 6) nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 24(2), 20–26. Truy cập từ: <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/1360>.
- National Research Council, Board on Testing, Assessment, Board on Science Education, & Committee on Highly Successful Schools or Programs for K-12 STEM Education. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics.* National Academies Press.
- Phạm, Đ. V., & Nguyễn, P. K. D. (2023). Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề “Biển nước bẩn thành nước sạch” theo định hướng giáo dục STEM trong Khoa học tự nhiên 6. *Tạp chí Giáo dục*, 23(9), 12–17. Truy cập từ: <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/748>.