THIẾT KẾ BÀI HỌC STEM "MỘT SỐ VẬT LIỆU, NGUYÊN LIỆU, NHIÊN LIỆU, LƯƠNG THỰC - THỰC PHẨM" (KHOA HỌC TỰ NHIÊN 6)

Vũ Phương Liên*, Đỗ Thiện Lợi, Lý Thanh Loan*****
***Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội**
****Trường THCS Tây Mỗ, Hà Nội**
*****Vụ Giáo dục Phổ thông, Bộ Giáo dục và Đào tạo**
Email: thienloi.c2taymo.ntl@gmail.com

Tóm tắt: *Thông qua nghiên cứu Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH, Thông tư 86/2026/TT-BGDĐT và các khung thiết kế STEM được đề xuất trong các nghiên cứu ở trong và ngoài nước, bài báo đề xuất thiết kế bài học STEM chính khóa cho chương "Một số vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu, lương thực – thực phẩm" (Khoa học tự nhiên 6) theo hệ thống 5 nguyên tắc và quy trình gồm 3 giai đoạn. Quy trình được minh họa bằng bài học "Chế tạo thùng rác thông minh bằng vật liệu tái chế" với ma trận yêu cầu cần đạt của các thành tố S–T–E–M, hệ thống các nhiệm vụ chung, nhiệm vụ riêng, tiến trình dạy học dự án gồm 4 giai đoạn và bộ công cụ đánh giá (rubric, đề kiểm tra hết bài học STEM, đề kiểm tra hết chương). Mọi nhiệm vụ đều bám sát vào yêu cầu cần đạt của mạch Chất và sự biến đổi chất, không phát sinh môn học hay thời lượng riêng và không yêu cầu phòng STEM chuyên dụng.*

Từ khóa: *giáo dục STEM; thiết kế bài học STEM; Khoa học tự nhiên 6; dạy học dự án*

DESIGNING A STEM LESSON FOR "SELECTED MATERIALS, RAW MATERIALS, FUELS, AND FOODSTUFFS" (GRADE 6 NATURAL SCIENCE)

Abstract: *Drawing on Official Dispatch No. 3089/BGDĐT-GDTrH, Circular No. 86/2026/TT-BGDĐT, and STEM design frameworks proposed in Vietnamese and international studies, this paper proposes an approach to designing a STEM lesson within the regular curriculum for the chapter "Selected Materials, Raw Materials, Fuels, and Foodstuffs" in Grade 6 Natural Science, guided by five principles and a three-stage process. The process is illustrated through the lesson "Making a Smart Trash Bin from Recycled Materials," which includes a matrix of expected learning outcomes for the S–T–E–M components, a set of common and differentiated tasks, a four-stage project-based learning sequence, and assessment tools comprising rubrics, an end-of-lesson STEM test, and an end-of-chapter test. All tasks align with the expected learning outcomes of the Matter and Its Transformations strand, require no additional subject or instructional time, and do not require a dedicated STEM classroom.*

Keywords*: STEM education; STEM lesson design; Grade 6 Natural Science; project-based learning.*

Nhận bài: 05/08/2026 Phản biện: 06/09/2026 Duyệt đăng: 09/09/2026

I. MỞ ĐẦU

Giáo dục phổ thông Việt Nam đang chuyển từ trang bị kiến thức sang phát triển phẩm chất, năng lực. Trong Chương trình GDPT 2018, môn Khoa học tự nhiên (KHTN) gắn với thực tiễn, tạo cơ sở triển khai giáo dục STEM theo định hướng của Bộ GD&ĐT.

Dù đánh giá cao STEM, giáo viên (GV) còn gặp khó khăn về phương pháp, chương trình, tổ chức, đánh giá và nguồn hỗ trợ, đặc biệt khi chuyển yêu cầu cần đạt (YCCĐ) thành bài học chính khóa. Dạy học dự án STEM (STEM PBL) có thể hỗ trợ học sinh học lực thấp và thu hẹp chênh lệch thành tích, nhưng việc đánh giá mức độ đạt YCCĐ vẫn cần được chú trọng. Ở Việt Nam, một số thiết kế còn rập khuôn, thiếu hấp dẫn; nghiên cứu thiên về mô hình hơn bài học cụ thể, ít chú trọng công cụ đánh giá, trong khi bài học STEM về Hóa học chủ yếu ở cấp THPT.

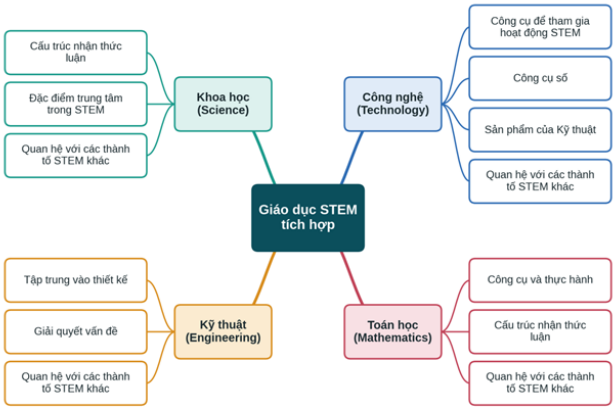
Từ đó, bài báo tập trung vào hai khoảng trống: quy trình chuyển YCCĐ của mạch Chất và sự biến đổi chất thành bài học STEM chính khóa và bài học minh họa kèm công cụ đánh giá. Nghiên cứu đề xuất 5 nguyên tắc, quy trình 3 giai đoạn và minh họa bằng bài học thuộc chương "Một số vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu, lương thực – thực phẩm" (KHTN 6).

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về giáo dục STEM

Theo Kelley và Knowles (2016), giáo dục STEM tích hợp có chủ đích khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết vấn đề thực tiễn. Thông tư 86/2026/TT-BGDĐT xác định đây là phương thức dạy học và giáo dục tích hợp liên môn, giúp học sinh (HS) vận dụng sáng tạo kiến thức của bốn lĩnh vực theo YCCĐ của Chương trình GDPT 2018.

Vai trò các thành tố STEM theo Dare và cs. được sơ đồ hóa ở Hình 1: S là nền tảng nhận thức luận; T gồm công cụ, kể cả công cụ số, và sản phẩm kỹ thuật; E tập trung vào thiết kế, giải quyết vấn đề; M là công cụ và thực hành. Các thành tố liên kết với nhau, thể hiện bản chất tích hợp thay vì cộng gộp cơ học bốn môn học.



Hình 1. Vai trò của từng thành tố S, T, E, M trong giáo dục STEM theo quan niệm của giáo viên khoa học

2.2. Các hình thức tổ chức giáo dục STEM

Giáo dục STEM trong nhà trường được tổ chức theo ba hình thức và đã được Thông tư 86/2026 khẳng định.

Bảng 1. Ba hình thức tổ chức giáo dục STEM

Hình thức	Đặc trưng chính	Đối tượng, thời lượng
Bài học STEM	Triển khai trong thời lượng Chính khóa, bám sát YCCĐ của môn học, thiết kế theo quy trình thiết kế kỹ thuật; gồm STEM khoa học (tìm tòi, khám phá) và STEM kỹ thuật (thiết kế, chế tạo sản phẩm)	Toàn bộ HS; trong thời lượng môn học, hoạt động có thể kéo dài ngoài lớp
Hoạt động trải nghiệm STEM	Hình thức triển khai gồm: Câu lạc bộ, ngày hội STEM; gắn với hướng nghiệp	Theo sở thích, tự nguyện; có thể tổ chức ngoài nhà trường
Nghiên cứu khoa học, kỹ thuật	Hình thức có thể là dự án cá nhân hoặc nhóm nhỏ, hội thi KHKT	HS có năng khiếu

Bài học STEM là hình thức chủ đạo được triển khai thời lượng chính khóa và được nghiên cứu sâu trong bài báo. Tiến trình bài học theo hướng dẫn của Bộ gồm 8 bước thiết kế kỹ thuật gồm: xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp, lựa chọn giải pháp, chế tạo nguyên mẫu, thử nghiệm và đánh giá, chia sẻ thảo luận, điều chỉnh. Các bước này được gộp thành 5 hoạt động và có thể diễn ra song song.

2.3. Phương pháp dạy học phù hợp khi triển khai Bài học STEM

Nghiên cứu của Thibaut và cs. đã đề xuất 5 nguyên tắc tổ chức dạy học STEM tích hợp ở trung học: tích hợp nội dung STEM, học tập lấy vấn đề cần giải quyết làm trung tâm, học tập dựa trên tìm tòi, học tập dựa trên thiết kế và học tập hợp tác. Các phương pháp phù hợp để áp dụng khi tổ chức dạy học Bài học STEM được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Bảng mô tả sự phù hợp của phương pháp dạy học vơi việc tổ chức dạy học theo bài học STEM

Phương pháp	Sự phù hợp với bài học STEM	Tiến trình tổ chức trong bài học
Dạy học dự án	Lấy vấn đề cần giải quyết làm trung tâm; Nhiệm vụ học tập thường mang tính phức hợp, đòi hỏi người học phải huy động kiến thức từ nhiều lĩnh vực khác nhau. Chú trọng vào định hướng sản phẩm và quá trình thiết kế	Khung của tiến trình: câu hỏi dẫn dắt → kế hoạch → chế tạo, thử nghiệm → báo cáo

Phát hiện và giải quyết vấn đề	Lấy vấn đề cần giải quyết làm trung tâm; tạo điều kiện cho HS tìm tòi, khám phá để giải quyết vấn đề	Vấn đề cần giải quyết là mở đầu và giải quyết bằng kỹ thuật (đề xuất, kiểm chứng giả thuyết)
Hợp tác nhóm	Hướng người học yêu cầu phối hợp đa dạng năng lực để giải quyết một vấn đề tích hợp, thúc đẩy quá trình trao đổi để giải thích được tại sao lựa chọn giải pháp đó	Phối hợp các thế mạnh khác nhau của thành viên (tính toán, lập trình, chế tạo)

2.4. Nguyên tắc và quy trình thiết kế bài học STEM

Về yêu cầu khi tổ chức bài học STEM, Công văn 3089 nêu rõ 5 yêu cầu:

Nội dung nằm trong chương trình và gắn với thực tiễn;

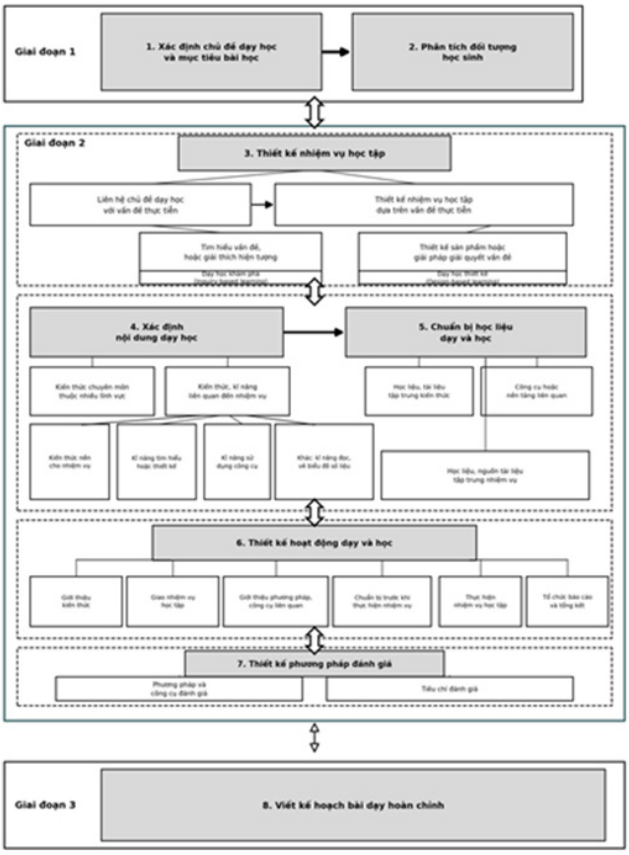
Thiết kế theo quy trình kỹ thuật;

Phương pháp dạy học hướng tìm tòi, khám phá;

Hình thức tổ chức tăng cường hoạt động nhóm;

Ưu tiên thiết bị sẵn có, chi phí tối thiểu.

Về nguyên tắc thiết kế bài học STEM, tại nước ngoài, Bùi Thị Thanh Mai đã nghiên cứu về khung chất lượng STEM/STEAM tại San Diego thấy rằng họ tập trung vào 4 tiêu chí đảm bảo chất lượng của giáo dục STEM là: Tính toàn vẹn của nội dung học tập; môi trường và văn hoá; sự hợp tác giữa nhà trường, cộng đồng và doanh nghiệp; sự kết nối chuẩn bị cho bậc đại học và nghề nghiệp. Từ đó, tác giả đã đề xuất 6 tiêu chí cho hoạt động giáo dục STEM gồm: tính liên môn; giải quyết vấn đề thực tiễn; đánh giá dựa trên năng lực thực hiện; phù hợp chuẩn chương trình; kết nối nhà trường, cộng đồng và doanh nghiệp; bảo đảm điều kiện thiết yếu. Tại Việt Nam, Thông tư 86/2026 của Bộ GD&ĐT cũng cung cấp 9 nguyên tắc khi tổ chức giáo dục STEM trong đó chỉ rõ yêu cầu: Bảo đảm phù hợp với mục tiêu, YCCĐ theo chương trình các môn học; bảo đảm tính tính hợp; Lấy HS làm trung tâm; Học thông qua trải nghiệm và thiết kế; Phù hợp với điều kiện thực tế; Bảo đảm tính mở…



Sơ đồ 1. Quy trình thiết kế kế hoạch bài dạy STEM
(đã dịch và biên tập sang tiếng Việt từ Chen & Wang, 2025)

Bộ GD&ĐT hướng dẫn thiết kế bài học STEM theo 4 bước: lựa chọn nội dung, xác định vấn đề, xây dựng tiêu chí sản phẩm và thiết kế tiến trình hoạt động. Nguyễn Quang Linh và Kiều Thị Khánh đề xuất quy trình 6 bước; 5 kế hoạch bài dạy KHTN do 5 GV thiết kế được 11 chuyên gia đánh giá trung bình 8,4/10. Khung của Chen và Wang gồm 3 giai đoạn, 4 bước được sử dụng làm cơ sở tham chiếu (Sơ đồ 1).

Các khung trên chưa hướng dẫn cụ thể việc chuyển hệ thống YCCĐ của một mạch nội dung thành bài học STEM, phân chia nhiệm vụ chung, nhiệm vụ riêng và xây dựng công cụ đánh giá mức độ đạt YCCĐ.

2.2. Nguyên tắc thiết kế bài học STEM chương "Một số vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu, lương thực – thực phẩm" môn KHTN 6

Dựa trên Công văn 3089, 5 nguyên tắc của Thibaut và cs., lý thuyết văn hóa – xã hội, 6 nguyên tắc của Bùi Thị Thanh Mai và Thông tư 86/2026, nghiên cứu đề xuất 5 nguyên tắc:

Nguyên tắc 1. Bám sát YCCĐ, không gây quá tải cho HS. Mục tiêu và nhiệm vụ phải phù hợp với YCCĐ của mạch Chất và SBĐ chất trong CT GDPT 2018. HS vận dụng kiến thức về đặc điểm, tính chất và cách sử dụng vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu, lương thực – thực phẩm để thiết kế, chế tạo sản phẩm an toàn, hiệu quả, hướng đến phát triển bền vững. Bài học không phát sinh môn học, thời lượng bắt buộc, đầu điểm hoặc hồ sơ riêng.

Nguyên tắc 2. Tích hợp liên môn có ý nghĩa. Nội dung khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học cần được kết nối theo yêu cầu giải quyết vấn đề thực tiễn, hướng đến các mục tiêu liên môn, tránh ghép nối cơ học.

Nguyên tắc 3. Gắn với thực tiễn và vừa sức HS. Theo Vygotsky, nhận thức hình thành trong bối cảnh văn hóa – xã hội thông qua các công cụ trung gian. Bài học cần phù hợp với trình độ HS, xuất phát từ tình huống gần gũi như bảo quản thực phẩm, tiết kiệm năng lượng hoặc lựa chọn vật liệu. Karakuyu và Karafil (2026) cho thấy hoạt động thiết kế từ vật liệu tái chế tạo cơ hội phát triển sáng tạo, hợp tác, tư duy thiết kế và nhận thức, thái độ, hành vi hướng đến phát triển bền vững.

Nguyên tắc 4. Tích cực hóa hoạt động HS. HS giữ vai trò trung tâm, tham gia thiết kế, chế tạo và đánh giá sản phẩm thông qua trải nghiệm, thực hành, phù hợp với CT GDPT 2018 (Bộ GD&ĐT, 2018). Dạy học dự án là một lựa chọn phù hợp, tạo điều kiện để các nhóm tự chủ giải quyết nhiệm vụ thực tiễn và tạo sản phẩm cụ thể.

Nguyên tắc 5. Bảo đảm tính khả thi theo điều kiện thực tế. Nhiệm vụ, vật liệu, dụng cụ và không gian học tập cần phù hợp với nguồn lực của nhà trường, bảo đảm an toàn. Có thể bố trí linh hoạt các khu vực thảo luận, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm trong không gian dùng chung; mức độ trang bị phụ thuộc vào yêu cầu bài học, không bắt buộc có phòng STEM chuyên dụng.

2.4. Quy trình thiết kế bài học STEM chương "Một số vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu, lương thực – thực phẩm"

Quy trình đi từ YCCĐ đến nhiệm vụ, hoạt động, đánh giá rồi thành kế hoạch bài dạy. Tham khảo khung thiết kế bài học STEM của Chen và Wang tác giả đã thiết kế 3 giai đoạn dựa trên 5 nguyên tắc chi phối (ở Mục 3). Các bước được phân tích và minh họa bằng bài học "Chế tạo thùng rác thông minh bằng vật liệu tái chế".

2.4.1. Giai đoạn 1 – Bước 1: Xác định mục tiêu và chủ đề dạy học

GV phân tích hệ thống YCCĐ của mạch Chất trong chương làm trục chính, rồi chọn các nội dung của Công nghệ, Kỹ thuật và Toán phù hợp với năng lực của HS lớp 6. Chủ đề được chọn khi đồng thời đáp ứng ba điều kiện: nằm trong chương; cho phép tích hợp T, E, M ở mức vừa sức; gắn với một vấn đề thực tiễn gần gũi.

Ví dụ: Chủ đề Chế tạo thùng rác thông minh từ vật liệu tái chế được chọn vì cùng lúc huy động được tính chất vật liệu, tính chất phân hủy sinh học của chất và hấp phụ khí mùi, lực và chuyển hóa năng lượng.

2.4.2. Giai đoạn 2 – Bước 2: Xác định vấn đề thực tiễn, thiết kế nhiệm vụ học tập và chuẩn bị học liệu

GV thiết lập tình huống xác định vấn đề, chuyển tình huống thành bài toán kỹ thuật có tiêu chí, thiết kế hệ thống nhiệm vụ chung, nhiệm vụ riêng và chuẩn bị học liệu.

Xây dựng tình huống từ vấn đề vĩ mô đến nhiệm vụ cụ thể. Đầu tiên GV đưa ra tình huống: rác sinh hoạt ở trường và gia đình gồm rác vô cơ (vỏ hộp sữa, chai nhựa, giấy vụn) và rác hữu cơ (vỏ quả, thức ăn thừa), cùng việc phế liệu có khối lượng rất lớn, những vật liệu có thể tái chế bị bỏ đi lãng phí. Tiếp theo là câu hỏi mở: "Làm thế nào để bảo vệ môi trường, chống lãng phí và bảo đảm phát triển bền vững?". HS thường tự nêu hướng tái chế. Sau đó, GV sẽ đưa ra bài toán: thùng rác truyền thống

không có nắp hoặc phải chạm tay để mở nắp, làm tăng nguy cơ lây nhiễm chéo và để mùi phân hủy phát tán trong lớp học và giao nhiệm vụ cho HS: chế tạo thùng rác mini từ phế liệu sẵn có (Formex vụn, vỏ hộp carton, chai nhựa), nắp đậy khít để ngăn mùi, tự mở không cần chạm tay. Cách dẫn dắt này để HS đề xuất hướng tái chế trước rồi mới thêm yêu cầu vệ sinh, nên bài toán trở thành vấn đề HS cùng phát hiện (phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề).

GV thiết kế hệ thống nhiệm vụ học tập gồm nhiệm vụ chung và nhiệm vụ riêng.

Nhiệm vụ chung cho mọi nhóm: (1) cấu tạo và chức năng của thùng rác thông thường; (2) liệt kê vật liệu tái chế và tính chất của chúng; (3) chọn vật liệu cho từng bộ phận và chỉ rõ dựa vào tính chất nào; (4) trình bày ý tưởng thiết kế theo chức năng, cấu tạo, vật liệu.

Nhiệm vụ riêng phân hóa bối cảnh sử dụng: nhóm 1 và 2 chế tạo thùng dùng trong bếp, nhóm 3 và 4 chế tạo thùng dùng trong lớp học. Hai bối cảnh khác nhau về độ ẩm, loại rác chủ yếu và mùi, nên dẫn đến những lựa chọn vật liệu và giải pháp khử mùi khác nhau, tạo nội dung thật để so sánh và phản biện giữa các nhóm.

Học liệu gồm mẫu vật liệu tái chế do HS thu gom, mẫu thùng rác thông thường, dụng cụ thí nghiệm đơn giản (nước, lực kế), phiếu học tập, phế liệu và dụng cụ gia công cơ bản (súng bắn keo nến, kéo, dao rọc giấy), mạch điều khiển Arduino, cảm biến siêu âm, động cơ servo, than hoạt tính hoặc bã cà phê, phần mềm lập trình khối và bảng tính để thống kê chi phí.

2.4.3. Giai đoạn 2 – Bước 3: Thiết kế hoạt động dạy học

GV lựa chọn phương pháp dạy học và thiết kế tiến trình hoạt động dạy học thành các giai đoạn có đầu ra rõ ràng. Với bài học này, dạy học dự án là phương pháp chủ đạo. Giai đoạn A, HS thực hiện nhiệm vụ chung tại lớp và được GV chốt kiến thức (tính chất vật liệu, yêu cầu thiết kế). HS tiến hành tìm hiểu nhiệm vụ riêng ngoài giờ và báo cáo ở tiết 2. Nhờ vậy kiến thức khoa học được thống nhất trước khi HS bắt đầu chế tạo.

Giai đoạn B chuyển vai trò của GV từ truyền thụ sang hướng dẫn. GV theo dõi tiến độ qua ảnh, video báo cáo định kỳ trên nhóm trực tuyến của HS. Với lỗi kỹ thuật, GV ưu tiên câu hỏi gợi mở thay vì cho đáp án: cảm biến bị nhiễu thường do góc quét lắp chưa đúng; servo kẹt hoặc thiếu lực kéo thường do bản lề quá chặt hoặc nắp quá nặng, HS xử lý bằng cách bôi trơn, nới bản lề hoặc cắt bớt khối lượng nắp. Mỗi nhóm thử vận hành ít nhất 50 lần liên tục để kiểm tra độ nhạy cảm biến và độ ổn định của servo. Đây chính là chu trình thử – sai trong thiết kế kỹ thuật (E3).

Tự đánh giá và đánh giá chéo được đan xen vào quá trình. Các nhóm quay video giới thiệu ý tưởng chọn vật liệu, cấu tạo, logic hoạt động và thông điệp bảo vệ môi trường, đăng lên Padlet trước buổi báo cáo 3 ngày, rồi đánh giá nhóm mình và các nhóm khác theo rubric đã công bố từ giai đoạn A.

Giai đoạn C, mỗi nhóm vận hành sản phẩm với rác thử nghiệm mô phỏng gồm rác khô (vỏ hộp sữa, giấy vụn) và rác hữu cơ có mùi (vỏ chuối, thực phẩm thừa): nắp phải mở êm khi đưa tay lại gần và đóng khít sau thời gian chờ. GV làm chủ tọa tranh luận và đặt câu hỏi mở về hướng cải tiến, từ đó HS đề xuất các ý tưởng như cảm biến cân nặng báo đầy bằng đèn LED hoặc pin mặt trời mini cho nắp. Cuối giai đoạn, GV chốt kiến thức về tính chất vật liệu, vai trò của lực kéo cơ học và độ nhạy của thuật toán điều khiển, rồi cho HS làm bài kiểm tra.

2.4.4. Giai đoạn 2 – Bước 4: Thiết kế công cụ đánh giá

GV thiết kế công cụ đánh giá cả sản phẩm lẫn quá trình, với 3 hình thức đánh giá (tự đánh giá, đánh giá đồng đẳng, đánh giá của GV), và công bố công cụ từ đầu để định hướng HS. Bài học dùng hai công cụ gồm: rubric 6 tiêu chí, 3 mức và bài kiểm tra 20 câu.

Đề kiểm tra bám sát bản đặc tả: mỗi câu gắn một mã chỉ báo (S, T, E, M) và một mức nhận thức (6 câu nhận biết, 6 thông hiểu, 8 vận dụng), mỗi câu 0,5 điểm. Các câu vận dụng đặt HS vào tình huống mới như hộp đựng đồ dùng học tập chống ẩm, hộp thực phẩm khử mùi, hộp bút tự động mở nắp, thùng ủ phân compost mini để đo khả năng HS vận dụng sang các tình huống mới chứ không chỉ dừng lại ở sản phẩm đã làm. Ở cuối chương, đề 20 câu thứ hai đo YCCĐ của cả chương theo ba mức nhận thức, nhằm xem HS có vận dụng được kiến thức vượt khỏi tình huống thùng rác hay không và thông qua bài học STEM, HS có thể nâng cao được mức độ đạt YCCĐ của chương so với cách dạy thông thường hay không.

2.4.5. Giai đoạn 3: Hoàn thiện kế hoạch bài dạy

GV tổng hợp kết quả của các bước trước thành kế hoạch bài dạy theo khung Phụ lục IV, Công văn 5512. Trước khi sử dụng, GV tự rà soát bằng 6 tiêu chí ở Mục 2.4 và đối chiếu 5 nguyên tắc ở Mục

3: mỗi nhiệm vụ có truy được về một YCCĐ không; tích hợp có xuất phát từ vấn đề thực tiễn không; mức độ có vừa sức HS lớp 6 không; HS có là trung tâm của hoạt động không; điều kiện triển khai có sẵn ở trường không. Kế hoạch hoàn chỉnh là căn cứ thống nhất để dạy học, dự giờ, sinh hoạt chuyên môn và nhân rộng bài học tại các trường khác.

III. KẾT LUẬN

Bài báo hệ thống hóa cơ sở lý luận, đề xuất 5 nguyên tắc và quy trình 3 giai đoạn thiết kế bài học STEM chương "Một số vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu, lương thực – thực phẩm" (KHTN 6). Bài học minh họa "Chế tạo thùng rác thông minh bằng vật liệu tái chế" gồm ma trận YCCĐ STEM, nhiệm vụ chung và riêng, tiến trình dạy học dự án 4 giai đoạn, rubric và hai đề kiểm tra 20 câu.

Đề xuất chú trọng bám sát YCCĐ của mạch Chất và sự biến đổi chất, yêu cầu HS giải thích căn cứ khoa học của thiết kế, đồng thời không phát sinh môn học, thời lượng riêng hoặc yêu cầu phòng STEM chuyên dụng theo Thông tư 86/2026. Nghiên cứu tiếp theo sẽ mở rộng sang nhiên liệu, nguyên liệu, lương thực – thực phẩm và các khối lớp khác; kiểm chứng hiệu quả qua thực nghiệm đa trường với công cụ đánh giá được kiểm định độ tin cậy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Chính trị (2025), Nghị quyết số 71-NQ/TW ngày 22/8/2025 về phát triển con người Việt Nam toàn diện, xây dựng nền giáo dục mở, thực học, thực nghiệp, sáng tạo.

Bộ GD&ĐT (2018), Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ban hành Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Bộ GD&ĐT (2026), Thông tư số 86/2026/TT-BGDĐT ngày 30/9/2026 quy định về tổ chức hoạt động giáo dục tích hợp khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học trong giáo dục phổ thông.

Margot, K. C., & Kettler, T. (2019), "Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review", Int. J. STEM Educ., 6, 2. https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2

Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2014), "How science, technology, engineering, and mathematics (stem) project-based learning (pbl) affects high, middle, and low achievers differently: the impact of student factors on achievement", International Journal of Science and Mathematics Education. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=-YeCC3UAAAAJ&citation_for_view=-YeCC3UAAAAJ:NaGl4SEjCO4C

Technical education post, (August 2, 2026), Assessing STEM Learning. https://www.techedmagazine.com/assessing-stem-learning/

Nguyễn Quang Linh, Kiều Thị Khánh (2022), "Xây dựng quy trình thiết kế bài dạy theo giáo dục STEM trong dạy học môn Khoa học tự nhiên", TNU J. Sci. Technol., 227(09), 543–550. https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6124

Trần Hải, Trần Thu (2025), "Literature review of STEM/STEAM teaching in Vietnam", VNU J. Sci.: Educ. Res., 41(2), 1–15. https://js.vnu.edu.vn/ER/article/view/5250

Bộ GD&ĐT (2020), Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH ngày 18/12/2020 về xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016), "A conceptual framework for integrated STEM education", Int. J. STEM Educ., 3, 11. https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z

Dare, E. A., Keratithamkul, K., Hiwatig, B. M., & Li, F. (2021), "Beyond content: The role of STEM disciplines, real-world problems, 21st century skills, and STEM careers within science teachers' conceptions of integrated STEM education", Educ. Sci., 11(11), 737. https://doi.org/10.3390/educsci11110737

Bộ GD&ĐT (2020), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 hướng dẫn triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học.

Thibaut, L., et al. (2018), "Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education", Eur. J. STEM Educ., 3(1), 2. https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525

Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010), "Seven essentials for project-based learning", Educ. Leadership, 68(1), 34–37. https://www.academia.edu/43946045/Seven_Essentials_for_Project_Based_Learning

Bui Thi Thanh Mai (2019), "Designing a STEM integrated instruction framework", HCMUE J. Sci., 16(12), 918–928. https://www.researchgate.net/publication/373821684_Designing_a_STEM_integrated_instruction_framework

Chen, B., & Wang, M. (2025), "Integrated STEM curriculum design: A conceptual framework and visible thinking approach", Knowl. Manag. E-Learn., 17(4), 538–556. https://doi.org/10.34105/j.kmel.2025.17.025

Vygotsky, L. S. (1978), Mind in Society, Harvard University Press.

Karakuyu, A., & Karafil, B. (2026), "Recycling-based STEM education for sustainability: Effects on secondary school students' STEAM attitudes, recycling behaviours and design thinking skills", Sustainability, 18(4), 1820. https://doi.org/10.3390/su18041820