

QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM TRONG TRƯỜNG TIỂU HỌC

Hoàng Thị Hiền
 Trường Tiểu học Duyên Thái, Hà Nội
 Email: hienduyenthai81@gmail.com
 Trinh Thị Thu
 Trường Tiểu học Quảng Bị, Hà Nội
 Email: trinhthu781981@gmail.com
 Nguyễn Thị Lương
 Trường Tiểu học Thăng Lợi, Hà Nội
 Email: thangloiluong@gmail.com

Tóm tắt: Trong bối cảnh đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục phổ thông theo tinh thần Nghị quyết 29-NQ/TW và Chương trình GDPT 2018, giáo dục STEM được xem là hướng đi quan trọng nhằm phát triển năng lực toàn diện cho học sinh tiểu học. Bài viết tập trung làm rõ cơ sở lý luận, khảo sát thực trạng và đề xuất quy trình quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học. Kết quả nghiên cứu cho thấy mặc dù giáo dục STEM đã được triển khai ở nhiều trường với hình thức trải nghiệm, dự án và câu lạc bộ, song công tác quản lý còn thiếu tính hệ thống, giáo viên gặp khó khăn trong thiết kế bài học tích hợp, cơ sở vật chất chưa đồng bộ và công tác kiểm tra, đánh giá còn hạn chế. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất quy trình quản lý gồm bốn bước: lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, chỉ đạo điều hành và kiểm tra – đánh giá; đồng thời đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao năng lực đội ngũ, tăng cường cơ sở vật chất, đổi mới đánh giá và huy động sự phối hợp của gia đình, cộng đồng. Các kết quả này góp phần định hướng cho việc quản lý hiệu quả hoạt động giáo dục STEM ở tiểu học, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong bối cảnh hiện nay.

Từ khóa: Quản lý giáo dục; giáo dục STEM; trường tiểu học; Chương trình GDPT 2018

MANAGING STEM EDUCATIONAL ACTIVITIES IN PRIMARY SCHOOLS

Hoang Thi Hien
 Duyen Thai Primary School, Hanoi
 Email: hienduyenthai81@gmail.com
 Trinh Thi Thu
 Quang Bi Primary School, Hanoi
 Email: trinhthu781981@gmail.com
 Nguyen Thi Luong
 Thang Loi Primary School, Hanoi
 Email: thangloiluong@gmail.com

Abstract: In the context of the fundamental and comprehensive reform of general education under Resolution No. 29-NQ/TW and the 2018 General Education Curriculum, STEM education is considered an important approach to developing primary school students' comprehensive competencies. This paper clarifies the theoretical basis, surveys the current situation, and proposes a management process for STEM education activities in primary schools. The findings reveal that although STEM has been implemented in many schools through experiential activities, projects, and clubs, management remains unsystematic; teachers face difficulties in designing integrated lessons; facilities are inadequate; and assessment practices are still limited. Accordingly, the study proposes a four-step management process including planning, implementation, direction, and evaluation, along with solutions such as improving teacher capacity, strengthening infrastructure, innovating assessment, and mobilizing family and community participation. These results provide directions for effectively managing STEM education activities in primary schools, thereby meeting the requirements of educational innovation in the current context.

Keywords: Educational management; STEM education; primary school; General Education Curriculum 2018

Nhận bài: 02/07/2025

Phản biện: 25/07/2025

Duyệt đăng: 28/07/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đang tác động mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực của đời sống xã hội, giáo dục Việt Nam đứng trước yêu cầu phải đổi mới căn bản và toàn diện theo tinh thần Nghị quyết số 29-NQ/TW của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI. Một trong những định hướng quan trọng của đổi mới là phát triển năng lực người học thông qua các phương pháp dạy học tích hợp, trải nghiệm, gắn với thực tiễn. Trong đó, giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) được xem là giải pháp

hiệu quả nhằm hình thành và phát triển cho học sinh các năng lực thiết yếu như tư duy phản biện, sáng tạo, hợp tác và giải quyết vấn đề.

Ở cấp tiểu học – bậc học nền tảng trong hệ thống giáo dục phổ thông – việc triển khai giáo dục STEM có ý nghĩa quan trọng trong việc nuôi dưỡng niềm say mê khoa học, tạo nền tảng cho sự phát triển năng lực học tập suốt đời. Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy việc tổ chức và quản lý hoạt động giáo dục STEM ở nhiều trường tiểu học còn thiếu tính hệ thống, phụ thuộc nhiều vào điều kiện

cơ sở vật chất, năng lực chuyên môn của giáo viên và sự phối hợp của phụ huynh, cộng đồng. Do đó, nghiên cứu quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học là cần thiết, góp phần đưa ra cơ sở khoa học và giải pháp thực tiễn nhằm nâng cao chất lượng giáo dục trong giai đoạn hiện nay.

II. CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1. Khái niệm giáo dục STEM

Giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) được hiểu là mô hình dạy học tích hợp liên ngành, trong đó học sinh không chỉ tiếp nhận kiến thức khoa học riêng lẻ mà còn biết kết nối, vận dụng chúng vào thực tiễn để giải quyết vấn đề và sáng tạo sản phẩm mới. Theo Bybee (2013), STEM là một cách tiếp cận giáo dục toàn diện, hướng đến phát triển năng lực khoa học, tư duy phản biện, hợp tác và sáng tạo cho học sinh trong bối cảnh toàn cầu hóa và cách mạng công nghiệp 4.0. Sanders (2009) khẳng định rằng, giáo dục STEM không đơn thuần là sự kết hợp bốn lĩnh vực khoa học – công nghệ – kỹ thuật – toán, mà là sự tích hợp, liên kết tri thức nhằm tạo ra trải nghiệm học tập có ý nghĩa, gắn liền với thực tiễn cuộc sống.

Ở bậc tiểu học, STEM giữ vị trí đặc biệt quan trọng bởi đây là giai đoạn nền tảng trong hình thành nhân cách, năng lực và hứng thú học tập của học sinh. English (2017) cho rằng triển khai giáo dục STEM từ cấp tiểu học có tác dụng nuôi dưỡng niềm đam mê khoa học, kích thích trí tò mò, khả năng quan sát và tư duy logic ở trẻ em. Bằng việc tham gia vào các hoạt động trải nghiệm như thí nghiệm, chế tạo sản phẩm, dự án nhóm, học sinh tiểu học có thể phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề, năng lực hợp tác và khả năng sáng tạo – những phẩm chất và năng lực cốt lõi của công dân thế kỷ XXI.

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 (Bộ GD&ĐT, 2018) cũng nhấn mạnh việc phát triển phẩm chất và năng lực người học thông qua dạy học tích hợp, trải nghiệm, trong đó STEM là phương thức tiếp cận hiệu quả. Giáo dục STEM ở tiểu học giúp học sinh không chỉ nắm vững kiến thức khoa học cơ bản mà còn biết vận dụng vào đời sống hằng ngày, từ đó tạo sự hứng thú học tập, hình thành thói quen tự học và khả năng học tập suốt đời.

2.2. Đặc điểm giáo dục STEM ở tiểu học

Giáo dục STEM ở tiểu học có những đặc thù gắn liền với đặc điểm tâm sinh lý lứa tuổi học sinh. Học sinh tiểu học thường có trí tò mò mạnh mẽ, ưa thích các hoạt động thực hành, khám phá, trò chơi và học qua trải nghiệm. Chính vì vậy, các hoạt động STEM ở cấp tiểu học thường được tổ

chức dưới dạng dự án, hoạt động nhóm, trò chơi khoa học hoặc chế tạo sản phẩm sáng tạo. Điều này không chỉ phù hợp với nhu cầu nhận thức và hứng thú của trẻ, mà còn giúp học sinh phát triển đồng thời nhiều năng lực: tư duy logic, tư duy phản biện, năng lực giao tiếp, hợp tác và giải quyết vấn đề.

English (2017) nhấn mạnh rằng việc đưa STEM vào tiểu học mang lại cơ hội hình thành kỹ năng liên ngành từ sớm, giúp học sinh nhận ra mối liên hệ giữa các môn học và đời sống. Ví dụ, khi giải quyết một vấn đề như “làm cầu cho đồ chơi qua suối”, học sinh không chỉ vận dụng toán để đo đạc, khoa học để hiểu nguyên lý lực, mà còn sử dụng kỹ thuật để thiết kế và công nghệ để gia công sản phẩm. Cách tiếp cận này giúp tri thức trở nên sống động, có ý nghĩa thực tiễn, thay vì chỉ tồn tại như những khái niệm trừu tượng.

Một đặc điểm khác là giáo dục STEM ở tiểu học thường mang tính “khởi tạo hứng thú” hơn là “chuyên sâu học thuật”. Học sinh chưa cần đi sâu vào công thức phức tạp mà quan trọng là hình thành niềm say mê tìm tòi, thái độ tích cực với khoa học và thói quen học hỏi. Đây chính là nền tảng để các em phát triển năng lực STEM bền vững ở các bậc học cao hơn.

2.3. Quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học

Quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học là quá trình tác động có mục đích, có kế hoạch và có tổ chức của cán bộ quản lý nhằm bảo đảm các hoạt động STEM được triển khai hiệu quả, phù hợp với mục tiêu giáo dục. Theo Nguyễn Thị Lan (2020), quản lý hoạt động STEM bao gồm bốn nội dung cơ bản: lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, chỉ đạo điều hành và kiểm tra – đánh giá.

Lập kế hoạch: Nhà trường cần xác định rõ mục tiêu giáo dục STEM, xây dựng nội dung, lựa chọn hình thức và phân bổ thời gian hợp lý. Kế hoạch phải gắn với chương trình giáo dục phổ thông, đồng thời phù hợp với điều kiện thực tiễn về cơ sở vật chất, đội ngũ và nhu cầu học sinh.

Tổ chức thực hiện: Đây là khâu biến kế hoạch thành hành động cụ thể, bao gồm phân công giáo viên phụ trách, chuẩn bị phòng học, thiết bị, nguyên vật liệu; huy động học sinh tham gia; phối hợp với phụ huynh và các lực lượng xã hội.

Chỉ đạo điều hành: Cán bộ quản lý phải giám sát quá trình thực hiện, hỗ trợ giáo viên giải quyết khó khăn, điều chỉnh linh hoạt nội dung hoặc hình thức khi cần thiết, đồng thời tạo môi trường khuyến khích đổi mới, sáng tạo.

Kiểm tra – đánh giá: Quản lý hoạt động STEM không thể thiếu việc theo dõi, đánh giá kết quả học tập của học sinh và hiệu quả tổ chức của giáo viên. Đánh giá không chỉ dừng lại ở sản phẩm cuối cùng, mà còn cần quan tâm đến quá trình tham gia, sự hợp tác, sáng tạo và năng lực giải quyết vấn đề của học sinh (Trần Thị Hương, 2021).

Quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học được đặt trong khuôn khổ các văn bản pháp lý của Nhà nước và Bộ Giáo dục và Đào tạo. Nghị quyết 29-NQ/TW (2013) của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo đã khẳng định mục tiêu chuyển từ nền giáo dục chủ yếu trang bị kiến thức sang phát triển toàn diện năng lực và phẩm chất người học. Đây là định hướng quan trọng để triển khai giáo dục STEM như một phương thức dạy học tích hợp, phát triển năng lực.

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 (Bộ GD&ĐT, 2018) nhấn mạnh tính mở, tích hợp và thực tiễn, khuyến khích dạy học gắn với trải nghiệm và vận dụng kiến thức liên môn. Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT cũng tạo hành lang pháp lý cho việc lồng ghép các hoạt động STEM vào chương trình tiểu học. Ngoài ra, nhiều văn bản hướng dẫn của Bộ GD&ĐT trong giai đoạn 2018–2024 đã khuyến khích các trường triển khai dạy học STEM và tổ chức các cuộc thi STEM quốc

gia, qua đó tạo động lực và môi trường pháp lý thuận lợi cho quản lý giáo dục STEM ở tiểu học.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Về lý luận, nhóm tác giả tiến hành thu thập, phân tích và tổng hợp các tài liệu, văn bản quy phạm và chương trình giáo dục liên quan đến giáo dục STEM và quản lý giáo dục tiểu học, nhằm hình thành cơ sở lý thuyết cho nghiên cứu.

Về thực tiễn, nghiên cứu được khảo sát tại 05 trường tiểu học trên địa bàn thành phố Hà Nội. Quy mô khảo sát bao gồm 15 cán bộ quản lý, 80 giáo viên và 200 học sinh, đồng thời phỏng vấn bổ sung một số phụ huynh để có góc nhìn toàn diện hơn.

Các công cụ nghiên cứu bao gồm: phiếu hỏi (để thu thập số liệu định lượng), phỏng vấn bán cấu trúc (nhằm khai thác sâu quan điểm của cán bộ quản lý, giáo viên và phụ huynh), cùng với quan sát trực tiếp các tiết học STEM, hoạt động trải nghiệm và dự án học tập của học sinh.

Dữ liệu thu thập được xử lý bằng thống kê mô tả để xác định tỷ lệ, mức độ triển khai và phân tích so sánh; đồng thời sử dụng phân tích nội dung để làm rõ những vấn đề còn tồn tại trong công tác quản lý, từ đó đề xuất giải pháp khả thi và phù hợp với điều kiện thực tiễn ở trường tiểu học.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Thực trạng quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học

Tên hoạt động	Mức độ đánh giá										ĐTB	SD
	Kém		Yếu		Trung bình		Khá		Tốt			
	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%		
Nhà trường đưa STEM vào kế hoạch	1	1.25	12	15	20	25	36	45	11	13.75	3.09	0.68
Giáo viên tự tin tổ chức bài học STEM	0	0.0	20	25	22	27.5	30	37.5	8	10	3.28	0.51
Học sinh hứng thú với hoạt động STEM	0	0.0	5	6.25	30	37.5	70	43.75	15	18.75	3.85	0.49
Cơ sở vật chất đủ phục vụ dạy học STEM	2	2.5	18	22.5	25	31.25	28	35	7	8.75	3.15	0.62
Có tiêu chí, quy trình đánh giá STEM	1	1.25	14	17.5	28	35	32	40	5	6.25	3.05	0.69

Kết quả khảo sát cho thấy hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học đã bước đầu được triển khai nhưng còn tồn tại nhiều hạn chế. Tiêu chí “Học sinh hứng thú với hoạt động STEM” đạt điểm trung bình cao nhất ($\bar{X} = 3,85$; $SD = 0,49$), phản ánh sự quan tâm và niềm say mê của học sinh đối với các hoạt động trải nghiệm và sáng tạo. Tuy nhiên, sự phân tán kết quả (SD thấp) cho thấy mức độ hứng thú tương đối đồng đều giữa các nhóm học sinh.

Trong khi đó, tiêu chí “Có tiêu chí, quy trình đánh giá STEM” có điểm trung bình thấp nhất ($\bar{X} = 3,05$; $SD = 0,69$), cho thấy công tác kiểm tra, đánh giá hoạt động STEM chưa có sự thống nhất, vẫn thiên về đánh giá sản phẩm cuối cùng mà chưa chú trọng đến quá trình học tập và phát triển năng lực. Tiêu chí “Cơ sở vật chất đủ phục vụ dạy học STEM” cũng chỉ đạt mức trung bình ($\bar{X} = 3,15$; $SD = 0,62$), phản ánh sự thiếu hụt về thiết bị, học liệu và phòng chức năng.

Đáng chú ý, mức độ tự tin của giáo viên trong tổ chức dạy học STEM còn hạn chế ($\bar{X} = 3,28$; $SD = 0,51$), cho thấy đội ngũ cần được bồi dưỡng thêm về kiến thức liên môn và phương pháp sư phạm. Mặt khác, việc đưa STEM vào kế hoạch của nhà trường tuy đã được thực hiện ở một số nơi nhưng chưa đồng đều ($\bar{X} = 3,09$; $SD = 0,68$).

Từ các kết quả này có thể thấy: điểm mạnh nổi bật là hứng thú và sự sẵn sàng của học sinh, trong khi điểm yếu chủ yếu nằm ở công tác quản lý, cơ sở vật chất và năng lực đội ngũ giáo viên. Đây là cơ sở quan trọng để đề xuất các giải pháp quản lý phù hợp, nhằm nâng cao hiệu quả giáo dục STEM ở trường tiểu học.

4.2. Quy trình quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học

Trước hết, lập kế hoạch là bước khởi đầu giữ vai trò then chốt trong quản lý hoạt động giáo dục STEM. Ở giai đoạn này, nhà trường cần xác định rõ mục tiêu, nội dung, thời gian và hình thức tổ chức hoạt động STEM phù hợp với điều kiện thực tế. Việc lập kế hoạch không chỉ gắn với chương trình giáo dục phổ thông mà còn phải dựa vào nhu cầu và đặc điểm của học sinh tiểu học, đồng thời tính đến các yếu tố về cơ sở vật chất, thiết bị, nguồn lực con người và sự phối hợp từ phụ huynh, cộng đồng.

Tiếp theo, tổ chức thực hiện là quá trình hiện thực hóa kế hoạch đã đề ra. Nhà trường tiến hành phân công giáo viên phụ trách từng chủ đề STEM,

huy động học sinh tham gia, đồng thời chuẩn bị đầy đủ thiết bị, học liệu và không gian học tập. Việc tổ chức có thể đa dạng như lồng ghép trong giờ học chính khóa, thông qua các hoạt động trải nghiệm, dự án học tập, câu lạc bộ hoặc cuộc thi STEM. Tất cả nhằm phát huy tính chủ động, sáng tạo, đồng thời tạo điều kiện cho học sinh được học tập gắn liền với thực tiễn.

Trong khi đó, chỉ đạo và điều hành giữ vai trò trung tâm trong toàn bộ quy trình. Ban giám hiệu cần thường xuyên theo dõi, giám sát, kịp thời hỗ trợ giáo viên tháo gỡ khó khăn về phương pháp, nội dung hoặc cơ sở vật chất. Bên cạnh đó, sự khuyến khích đổi mới, tạo môi trường chia sẻ kinh nghiệm và phối hợp với các lực lượng xã hội sẽ giúp nâng cao hiệu quả triển khai. Đây cũng là bước thể hiện rõ vai trò lãnh đạo, điều phối và tạo động lực cho cả thầy và trò trong hoạt động STEM.

Cuối cùng, kiểm tra và đánh giá là khâu quan trọng giúp phản hồi và hoàn thiện quy trình quản lý. Việc đánh giá cần dựa trên tiêu chí cụ thể, không chỉ chú trọng sản phẩm cuối cùng của học sinh mà còn phải quan tâm đến quá trình học tập, khả năng hợp tác, tư duy sáng tạo và năng lực giải quyết vấn đề. Kết quả đánh giá được tổng hợp, phân tích và sử dụng như cơ sở để điều chỉnh kế hoạch, đồng thời rút kinh nghiệm cho những lần triển khai tiếp theo.

4.3. Đề xuất giải pháp quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường tiểu học

Trước hết, từ thực trạng cho thấy việc đưa STEM vào kế hoạch năm học còn mang tính hình thức, chưa đồng bộ, vì vậy cần có giải pháp hoàn thiện khâu lập kế hoạch. Nhà trường cần xây dựng kế hoạch giáo dục STEM cụ thể theo năm học và học kỳ, gắn với mục tiêu phát triển năng lực học sinh trong Chương trình GDPT 2018. Kế hoạch phải xác định rõ chủ đề, thời gian, nhân lực, cơ sở vật chất và dự kiến kết quả.

Thứ hai, từ thực trạng giáo viên còn lúng túng trong tổ chức hoạt động, năng lực chuyên môn chưa đồng đều, cần có giải pháp phát triển đội ngũ và tổ chức triển khai hiệu quả. Nhà trường cần tổ chức tập huấn, sinh hoạt chuyên môn theo hướng nghiên cứu bài học, khuyến khích giáo viên thử nghiệm các mô hình dạy học STEM nhỏ và chia sẻ kinh nghiệm. Ngoài ra, việc phân công giáo viên theo thể mạnh và tăng cường phối hợp liên môn cũng giúp triển khai hoạt động một cách chủ động và sáng tạo hơn.

Thứ ba, thực trạng cho thấy vai trò chỉ đạo, điều hành của ban giám hiệu chưa nhất quán, do đó cần giải pháp nâng cao hiệu quả công tác chỉ đạo. Ban giám hiệu phải thường xuyên theo dõi, hỗ trợ giáo viên, điều chỉnh linh hoạt nội dung và hình thức hoạt động STEM phù hợp với điều kiện của từng lớp, từng trường. Đồng thời, cần xây dựng cơ chế khuyến khích đổi mới, khen thưởng kịp thời để tạo động lực cho giáo viên mạnh dạn áp dụng phương pháp tích hợp, trải nghiệm.

Thứ tư, kết quả khảo sát cho thấy công tác kiểm tra, đánh giá hoạt động STEM còn thiếu tiêu chí và công cụ cụ thể, vì vậy cần giải pháp đổi mới kiểm tra, đánh giá. Nhà trường nên xây dựng bộ tiêu chí đánh giá phù hợp với đặc thù môn học và hoạt động trải nghiệm, chú trọng đến cả quá trình học tập, năng lực hợp tác, sáng tạo và giải quyết vấn đề của học sinh.

Cuối cùng, một hạn chế lớn là cơ sở vật chất và học liệu cho STEM chưa đáp ứng nhu cầu, dẫn đến khó khăn trong tổ chức hoạt động. Vì vậy, cần có giải pháp tăng cường huy động nguồn lực.

Nhà trường có thể kết hợp ngân sách với xã hội hóa, huy động sự hỗ trợ từ phụ huynh, tổ chức xã hội và doanh nghiệp. Việc liên kết với các trung tâm khoa học, viện nghiên cứu hay doanh nghiệp công nghệ cũng là hướng đi hiệu quả, vừa bổ sung nguồn lực vừa mở rộng môi trường trải nghiệm cho học sinh.

V. KẾT LUẬN

Giáo dục STEM ở tiểu học có vai trò quan trọng trong việc hình thành năng lực, phẩm chất và nuôi dưỡng hứng thú khoa học cho học sinh. Thực trạng hiện nay cho thấy hoạt động này còn thiếu đồng bộ về kế hoạch, đội ngũ, cơ sở vật chất và công tác đánh giá. Nghiên cứu đề xuất quy trình quản lý gồm bốn bước: lập kế hoạch – tổ chức – chỉ đạo – kiểm tra, đánh giá; đồng thời đưa ra các giải pháp nâng cao năng lực cán bộ, bồi dưỡng giáo viên, đầu tư điều kiện dạy học và đổi mới phương thức đánh giá. Triển khai đồng bộ các giải pháp sẽ góp phần nâng cao hiệu quả giáo dục STEM, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ban Chấp hành Trung ương Đảng. (2013). *Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 4/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế*. Hà Nội.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể*. Hà Nội: Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.)*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 5–24. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9812-x>
- Trần Thị Hương. (2021). Thực trạng dạy học STEM ở tiểu học: Vấn đề và giải pháp. *Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 2(3), 45–53.
- Nguyễn Thị Lan. (2020). Quản lý hoạt động giáo dục STEM ở trường phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 472, 15–19.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.