

QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP QUẢN TRỊ ĐỂ PHÁT TRIỂN HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

STEM EDUCATION MANAGEMENT AND ADMINISTRATIVE SOLUTIONS FOR PROMOTING STEM EDUCATION IN HIGH SCHOOLS

VŨ ĐẠI HỘI, TRẦN THANH HƯƠNG, tranthanhhuong@hcmussh.edu.vn

Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

THÔNG TIN	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận: 25/10/2024 Ngày nhận lại: 11/12/2024 Duyệt đăng: 18/12/2024 Mã số: TCKH-S04T12-2024-B12 ISSN: 2354 - 0788</p> <p>Từ khóa: quản lý, quản trị, hoạt động giáo dục STEM.</p> <p>Keywords: management, administration, STEM education.</p>	<p>Giáo dục STEM đã được phát triển sâu rộng trong những thập kỷ gần đây, mục tiêu của giáo dục STEM nhằm phát triển năng lực công nghệ, khoa học, kỹ thuật và toán học để giải quyết và thích nghi với môi trường phát triển của khoa học kỹ thuật và công nghệ. STEM chính thức được tích hợp vào Chương trình giáo dục phổ thông từ 2018, cho đến nay các hoạt động giáo dục STEM đã được triển khai ở các trường trung học phổ thông. Bằng phương pháp khảo sát (161 mẫu) và phỏng vấn (12 mẫu) cán bộ quản lý và giáo viên về quản lý hoạt động giáo dục STEM ở 6 trường trung học phổ thông trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả cho thấy công tác quản lý hoạt động này ở các trường đang được thực hiện ở mức khá, một số hoạt động thuộc khâu lập kế hoạch và tổ chức hoạt động giáo dục STEM chỉ ở mức trung bình. Từ kết quả của thực trạng, bài viết nhận diện một số biện pháp quản trị cần được thực hiện để phát triển hoạt động giáo dục STEM ở các trường trung học phổ thông một cách bền vững, góp phần thực hiện mục tiêu giáo dục.</p> <p>ABSTRACT STEM education has developed in the recent decades, it aims to improve learners' competencies in science, technology, engineering and, mathematics to address and adapt with the development of information technology. Since 2018, STEM has been formally integrated into the general education curriculum, and it is now being implemented in high schools. This study conducted a survey with 161 respondents and interviewed 12 school managers and teachers from six high schools in Ho Chi Minh city. The results showed that STEM education management has been implementing at a sufficient level, with many activities at planning and implementing stages achieving moderate results. Based on these findings, this paper recognizes specific administrative solutions to sustainably boost STEM education in high schools, which will help to meet educational goals.</p>

1. Đặt vấn đề

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tập trung vào nền tảng công nghệ và số hóa đã tác động mạnh mẽ đến mọi khía cạnh của xã hội, làm thay đổi phương thức sản xuất và đặt ra những yêu cầu mới về ngành nghề cũng như đặc điểm nguồn nhân lực. Theo số liệu thống kê của Mỹ, nhu cầu về lao động làm việc trong lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) sẽ tăng khoảng 8.8% tính đến 2028. Trước những thay đổi này, giáo dục STEM (GD STEM) đã

được đưa vào giảng dạy ở nhà trường học với mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực có năng lực đáp ứng yêu cầu của xã hội thông tin và công nghệ (White, 2014; NSPE, 2019), góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh trong thị trường lao động số hóa. Có thể thấy sau khi ý tưởng của GD STEM được đề cập vào 1990 và đến 2001 khái niệm này được sử dụng rất phổ biến, đến nay GD STEM được đưa vào giảng dạy từ bậc mầm non đến đại học ở nhiều hệ thống giáo dục như Mỹ, Canada, Phần Lan, Nhật Bản... và ngày càng

phát triển cả về chất lượng và quy mô. Ngày nay, giáo dục STEM và quản lý hoạt động giáo dục STEM trở thành một trong những nhiệm vụ quan trọng trong các cơ sở giáo dục.

Trước sự phát triển của xã hội thông tin và yêu cầu công nghiệp hóa - hiện đại hóa, Việt Nam đã tiến hành đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo (Nghị quyết 29, Ban Chấp hành Trung ương Đảng). Cụ thể Thủ tướng chính phủ đã ra Chỉ thị số 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 bằng cách ứng dụng công nghệ trong mọi lĩnh vực, kể cả giáo dục. Dựa trên cơ sở pháp lý này, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ra Chỉ thị số 2699/CT-BGDĐT trong đó xác định nhiệm vụ chủ yếu của năm học 2017 - 2018 là “Phát triển các chuyên ngành khoa học cơ bản, các ngành học liên quan đến khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM)” (Bộ Giáo dục & Đào tạo, 2017), sau Chỉ thị này chương trình giáo dục phổ thông 2018 ban hành kèm Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT đã làm nổi bật vị trí, vai trò của GD STEM trong việc phát triển các năng lực cốt lõi học sinh ở chương trình giáo dục, điều này thúc đẩy yêu cầu dạy học STEM trong trường phổ thông (Bộ Giáo dục & Đào tạo, 2018). Đến 2020, Công văn 3089/BGDĐT-TrH của Bộ Giáo dục và Đào tạo đã nêu cụ thể việc triển khai GD STEM trong giáo dục trung học, mục đích là nâng cao năng lực thích ứng của người học trước yêu cầu của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (Bộ Giáo dục & Đào tạo, 2020).

Thực hiện mục tiêu chiến lược của Ngành giáo dục và nhiệm vụ của trường học trong GD STEM, Sở Giáo dục và Đào tạo TP. HCM đã có văn bản số 2998/GDDĐT-GDTrH ngày 18/8/2017 hướng dẫn thực hiện dạy học chủ đề theo định hướng giáo dục STEM ở trường trung học (Sở GD &ĐT TP. HCM, 2017). Song song đó, đề án “Xây dựng xã hội học tập giai đoạn 2021 - 2030” nhằm đẩy mạnh xây dựng thành phố thông minh, trường học thông minh với ứng dụng công nghệ trong dạy học và quản lý đã cho thấy phát triển năng lực về công nghệ, khoa học, kỹ thuật và toán học không chỉ là mục tiêu của Đảng, nhà nước mà còn là trách nhiệm của trường học trong bối cảnh hiện nay.

GD STEM là xu hướng tất yếu, tác động của GD STEM đến năng lực của người học đã được chứng minh qua nhiều nghiên cứu (Alashwal, 2020; Seyedh & cs., 2022; Sungur & cs., 2023; Chanasri & Namwan, 2023). GD STEM giúp thúc đẩy động cơ học tập và phát triển năng lực nhận thức của người học, kết quả giúp nâng cao năng lực chủ động của người học trong bối cảnh phát triển của khoa học công nghệ

(Stohlmann & cs., 2012; Thibaut & cs., 2018) cũng như thúc đẩy năng lực cạnh tranh, góp phần phát triển quốc gia bền vững và xây dựng xã hội thịnh vượng (Pitt, 2009; Freeman & cs., 2019). Mặc dù rất nhiều nghiên cứu đã chứng minh cho thấy tác động của GD đối với với chất lượng nguồn nhân lực nhưng thực tiễn tổ chức giáo dục STEM trong trường học đang tồn tại nhiều vấn đề (Pu & cs., 2022; Hallström & cs., 2023; Sungur & cs., 2023; Linh & cs., 2023; Chanasri & Namwan, 2023) và cần được quản trị ngay từ khâu xác định tầm nhìn, lãnh đạo và phối hợp giữa các bên đối với hoạt động này trong nhà trường (Murphy, 2023; Kula & Karyl, 2022). Bài viết phân tích thực trạng quản lý hoạt động GD STEM ở 6 trường trung học phổ thông trên địa bàn TP. HCM, từ thực trạng của công tác quản lý, bài viết phân tích và đề ra các biện pháp quản trị nhằm dần phát triển vững chắc, hoàn thiện giáo dục STEM, đạt được các mục tiêu giáo dục dài hạn ở nhà trường.

2. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

Thuật ngữ STEM được sử dụng phổ biến trên thế giới từ những năm 2001, STEM là sự kết hợp của hai hay nhiều lĩnh vực khác nhau (Sanders, 2009) từ Khoa học (Science), công nghệ (Technology), kỹ thuật (Engineering) và toán học (Math). Giáo dục STEM là một lĩnh vực của STEM, thay vì giảng dạy bốn lĩnh vực một cách riêng lẻ, việc sát nhập các môn học vào mô hình học tập liên ngành để cao sự tích cực là điều kiện để người học hình thành và phát triển năng lực STEM ứng dụng vào xử lý các vấn đề thực tế. Đây là yếu tố làm tăng khả năng cạnh tranh trong bối cảnh phát triển của khoa học kỹ thuật (Tsupros & cs., 2009).

Hoạt động GD STEM và quản lý hoạt động giáo dục STEM: Hoạt động GD STEM là quá trình tổ chức các hoạt động dạy học một cách có hệ thống trong lĩnh vực STEM (Ntemngwa & Oliver, 2018), người dạy sử dụng phương pháp tiếp cận liên ngành và ứng dụng từ môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học để tổ chức các hoạt động giáo dục, qua đó người học có thể huy động các kỹ năng, kiến thức liên ngành để giải quyết vấn đề (Litmanen & cs., 2012). Để hình thành năng lực STEM, các hoạt động giáo dục thường được tổ chức theo chuỗi các tác động liên tiếp có mục tiêu, nội dung, phương pháp của giáo viên lên người học để học sinh tích lũy, tổng hợp và sử dụng các kiến thức liên môn vào giải quyết vấn đề trong thực tiễn. Hiện nay ở trường phổ thông, hoạt động GD STEM thường được tổ chức ở ba hình thức gồm giảng dạy STEM qua bài học, qua hoạt động trải nghiệm và nghiên cứu khoa học (Bộ GD &ĐT, 2020). Thông qua các hoạt

động này học sinh được kích thích, được thử nghiệm và kiến tạo kiến thức khoa học mới qua quá trình tìm kiếm giải pháp cho vấn đề trong thực tiễn mà họ quan tâm. Với đặc điểm này các phương pháp dạy học tích cực như học tập khám phá (Inquiry-based Learning), học tập dựa trên vấn đề (Problem based learning) thường được áp dụng.

Quản lý được định nghĩa theo nhiều cách khác nhau nhưng tựu trung đều nhấn mạnh đến chức năng lập kế hoạch, tổ chức thực hiện theo kế hoạch và giám sát chỉ đạo, kiểm tra của chủ thể quản lý đối với khách thể quản lý để đạt mục tiêu đề ra. Như vậy, quản lý hoạt động GD STEM là quá trình tác động có mục đích của lãnh đạo nhà trường đến tập thể sư phạm qua các chức năng lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, giám sát chỉ đạo và kiểm tra đánh giá để đạt mục tiêu giáo dục trong nhà trường, cụ thể mục tiêu GD STEM.

Quản trị: Là những nỗ lực có hoạch định một cách có chiến lược để đạt mục tiêu (Kochhar, 2011). Việc hoạch định này sẽ được thực hiện bởi nhà quản trị thông qua việc lên kế hoạch, tổ chức thực hiện, dẫn dắt và kiểm soát (Sindhu, 2012). Mục đích của nhà quản trị là huy động và tối ưu hóa việc sử dụng các nguồn lực trước những thay đổi nhằm vận hành nhà trường đạt được các mục tiêu đề ra một cách hiệu quả nhất (Riyaphan & Patumphorn, 2023). Như vậy khác với quản lý, quản trị trường học đòi hỏi năng lực xây dựng lược, phân tích, đánh giá và đưa ra các quyết định để đạt mục tiêu phát triển của nhà trường. Nhà quản trị phải có khả năng lãnh đạo các hoạt động giáo dục trước các thay đổi, nắm bắt cơ hội và khai thác hiệu quả các nguồn lực để đạt mục tiêu chiến lược. Bên cạnh đó, quản trị nhà trường có trách nhiệm giải trình về năng suất, hiệu quả, chất lượng của các hoạt động sao cho phù hợp với tầm nhìn và mục tiêu giáo dục của nhà trường (Thông tư 14/2018/TT-BGDĐT).

Giáo dục STEM đòi hỏi lối tiếp cận đa ngành, liên ngành, xuyên ngành với sự kết hợp của nhiều lĩnh vực thay vì môn công nghệ hoặc kỹ thuật (Lyn, 2016; Hallström & cs., 2023), qua đó người học có thể hình thành năng lực thực hiện và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn. Từ những đặc điểm của GD STEM đối với phát triển năng lực của người học trong bối cảnh phát triển của khoa học kỹ thuật (Alashwal, 2020), giúp nâng cao chất lượng giáo dục (Jamali & cs., 2023), những vấn đề liên quan chính sách và lãnh đạo hoạt động GD STEM ở trường học đang trở thành một trong những ưu tiên (Murphy, 2023) nhất là trong việc phát triển bền vững các hoạt động giáo dục để đạt mục tiêu giáo dục.

Mặc dù đã có một số chính sách và GD STEM đã chính thức được đưa vào chương trình

giảng dạy ở nhiều hệ thống giáo dục nhưng quá trình tổ chức và quản lý hoạt động GD STEM còn nhiều hạn chế (Lyn, 2016; Kulakoglu & Kondakci, 2023) ở cả phạm vi quốc gia và quốc tế (Quan & cs., 2020). Một trong số các hạn chế này là sự sẵn sàng của giáo viên (Pu & cs., 2022), kỹ năng sư phạm và sự ủng hộ của họ đối với các hoạt động GD STEM (Chanasri & Namwan, 2023). Thiếu thốn về cơ sở hạ tầng và các điều kiện để tổ chức giáo dục STEM, thiếu nhất quán giữa văn hóa nhà trường và hoạt động GD STEM, thiếu thời gian, áp lực của người dạy và người học trong thi cử (Murphy, 2023) cũng như đặc điểm giới tính và địa vị xã hội của người học ảnh hưởng đến kết quả của hoạt động giáo dục STEM (Quan & cs., 2020) trong nhà trường.

Ngoài ra, những tồn tại liên quan đến yếu tố lãnh đạo trong GD STEM cũng đã được đề cập, cụ thể thiếu kinh nghiệm trong quản lý, đặc biệt thiếu hướng dẫn của cán bộ quản lý, chưa có các chỉ đạo kịp thời trong giảng dạy STEM khiến việc triển khai vào thực tiễn lớp học bị hạn chế (Bộ GD & ĐT, 2023). Bên cạnh đó cấu trúc hiện tại của chương trình giáo dục đang cho thấy thiếu sự hỗ trợ về mặt quản trị đối với các hoạt động GD STEM (Chanasri & Namwan, 2023), đặc biệt trong công tác giám sát và sử dụng kết quả đánh giá để có các biện pháp hỗ trợ đối với giáo viên trong hoạt động STEM. Đây là một trong những nguyên nhân dẫn tới thái độ thiếu ủng hộ của tập thể sư phạm đối với các định hướng của nhà quản trị trong GD STEM.

Những tồn tại nêu trên gây trở ngại cho việc triển khai hoạt động GD STEM trong nhà trường (Linh & cs., 2023). Trước thực trạng này, Murphy (2023) đã nhấn mạnh đến vai trò lãnh đạo của nhà quản trị trường học trong việc khai thác sự tham gia của cộng đồng, huy động các nguồn lực tại địa phương để làm phong phú thêm hoạt động GD STEM. Tác giả cho rằng, việc tăng quyền cho giáo viên, thúc đẩy các giá trị và hỗ trợ các hoạt động GD STEM cũng là các yếu tố then chốt để tổ chức thành công hoạt động giáo dục này.

Lãnh đạo trường học luôn là nhân tố định hướng, dẫn dắt tập thể sư phạm, tạo động lực và gọi mở cơ hội cho giáo viên về hoạt động GD STEM (Kula & Karyl, 2022). Nói cách khác, chiến lược lãnh đạo và năng lực kiểm soát của nhà quản trị là điều kiện thúc đẩy sự hợp tác tích cực giữa các giáo viên (Chanasri & Namwan, 2023) giúp nâng cao chất lượng của hoạt động GD STEM. Đây còn là yếu tố tạo sự thay đổi về tư duy của tập thể sư phạm đối với GD STEM, tạo sự tự tin cho giáo viên trong việc đưa ra các sáng kiến về hoạt động giáo dục, từ đó dần hình thành văn hóa GD STEM trong nhà trường (Laux, 2021; Kula & Karyl, 2022; Vince Geiger & cs., 2022).

Từ những phân tích trên cho thấy giáo dục STEM và quản lý hoạt động GD này đã được triển khai ở các cơ sở giáo dục nhưng các nghiên cứu cho thấy thành công của GD STEM không chỉ dừng lại ở công tác quản lý cần quản trị hoạt động này. Năng lực quản trị ảnh hưởng rất lớn đến kết quả GD STEM, yếu tố này có mối liên hệ tới năng lực và sự sẵn sàng của giáo viên trong việc giảng dạy STEM. Quản lý và lãnh đạo đối với hoạt động GD STEM đã được đề cập trong nhiều nghiên cứu nhưng năng lực lãnh đạo của nhà quản trị trường học đối với GD STEM còn rất khiêm tốn (Vince Geiger & cs., 2023) nhất là trong việc hoạch định chiến lược để vận hành hoạt động giáo dục giáo dục này phù hợp với điều kiện nhà trường, xác định rõ ràng tầm nhìn để đưa ra các chỉ đạo nhằm đảm bảo tính bền vững khi triển khai các hoạt động giáo dục STEM, từ đó đào tạo ra thế hệ người học có đầy đủ năng lực STEM để thích ứng với môi trường phát triển của khoa học kỹ thuật.

3. Phương pháp nghiên cứu

Để làm rõ thực trạng quản lý hoạt động GD STEM ở trường trung học, tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu hỗn hợp (mixed research methods). Phương pháp này cho phép nhà nghiên cứu có thể sử dụng nhiều công cụ khác nhau để thu thập dữ liệu nhằm làm rõ vấn đề (Creswell, 2009). Với sự bổ sung lẫn nhau của dữ liệu định tính và định lượng, phương pháp này giúp khắc phục được một số hạn chế khi chỉ sử dụng duy nhất một phương pháp (Johnson & Onwueghuzie, 2004; Collins & cs., 2007). Với các lý do nêu trên và bằng phương pháp chọn mẫu thuận tiện (chọn 6 trường THPT trên địa bàn TP. HCM), tác giả kết hợp sử dụng bảng

hỏi khảo sát và phỏng vấn sâu. Bảng hỏi khảo sát được phân phối tới toàn bộ 161 cán bộ quản lý và giáo viên ở 6 trường THPT để thu thập dữ liệu định lượng về thực trạng quản lý hoạt động dạy học GD STEM ở trường phổ thông. Câu hỏi phỏng vấn được sử dụng đối với 12 CBQL và GV nhằm thu thập dữ liệu định tính với mục đích tìm hiểu sâu hơn thực trạng của quản lý hoạt động GD STEM trong nhà trường. Từ các dữ liệu này, tác giả tiến hành phân tích và đưa ra nhận định về thực trạng của vấn đề nghiên cứu. Đây là cơ sở để tác giả đề xuất các biện pháp quản trị đối với hoạt động GD STEM ở trường phổ thông.

Quy ước thang đo đối với dữ liệu định lượng thu thập từ bảng hỏi: Nhóm tác giả sử dụng thang đo Likert 5 mức độ, trong đó khoảng cách của thang đo được xác định dựa trên công thức: Giá trị trung bình theo mức độ = (giá trị lớn nhất - giá trị nhỏ nhất)/số lượng các mức độ. Áp dụng công thức ta có số liệu của thang đo = (5-1)/5 = 0,8. Thang đo và ý nghĩa của chúng được giải thích như sau: 1-1,80 (Hoàn toàn không đồng ý/Kém/Không bao giờ); 1,81-2,60 (Không đồng ý/Yếu/Hiếm khi); 2,61-3,40 (Phân vân/Trung bình/Thỉnh thoảng); 3,41-4,20 (Đồng ý/Khá/Thường xuyên); 4,21-5,0 (Hoàn toàn đồng ý/Tốt/Luôn luôn).

4. Kết quả và bàn luận

4.1. Thực trạng quản lý hoạt động giáo dục STEM ở các trường trung học phổ thông

Thực trạng quản lý hoạt động GD STEM được thể hiện qua các chức năng lập kế hoạch, thực hiện, giám sát chỉ đạo và kiểm tra đánh giá. Kết quả khảo sát về công tác lập kế hoạch của nhà trường đối với hoạt động này được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 1: Thực trạng lập kế hoạch đối với hoạt động giáo dục STEM ở các trường trung học phổ thông

STT	Nội dung	TB	ĐLC	TH
1	Nhà trường sử dụng kết quả hoạt động của các năm trước để xác định mục tiêu giáo dục STEM	3,17	0,82	6
2	Nhà trường xây dựng kế hoạch giáo dục STEM theo năm học và phổ biến đến các bên liên quan	3,35	0,79	5
3	Kế hoạch, phương pháp và hình thức tổ chức giáo dục STEM phù hợp với điều kiện thực tế của trường	4,33	0,59	1
4	Nhà trường có kế hoạch đối với các nội dung giáo dục STEM	3,87	0,94	3
5	Nhà trường lập kế hoạch thể hiện rõ hình thức, phương pháp kiểm tra, đánh giá HS trong giáo dục STEM	4,27	0,66	2
6	Nhà trường có kế hoạch bồi dưỡng GV phù hợp với yêu cầu giáo dục STEM	3,84	0,94	4
7	Nhà trường có kế hoạch sử dụng nguồn lực (cơ sở vật chất, ngân sách) để tổ chức hoạt động giáo dục STEM	3,14	0,87	7
	Trung bình tổng	3,71	0,36	

(Nguồn: Kết quả khảo sát thực trạng ở các trường THPT)

Kết quả ở bảng trên cho thấy các trường đã lập kế hoạch cụ thể đối với hoạt động GD STEM, công tác lập kế hoạch được thực hiện khá tốt, đặc biệt khâu lập kế hoạch về kiểm tra đánh giá học sinh và xác định phương pháp và hình thức tổ chức phù hợp với điều kiện thực tế của trường đã được thực hiện rất tốt. Kết quả này khác biệt so với nghiên cứu trước đây của Puncreobutr và cộng sự (2018) khi cho rằng lập kế hoạch về GD STEM trong nhà trường ít được quan tâm. Thực tế cho thấy mặc dù Bộ GD&ĐT cũng như Sở GD & ĐT TP. HCM đã có Chỉ thị số 2699/CT-BGDĐT (Bộ GD & ĐT, 2017), Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT (Bộ GD & ĐT, 2018); Công văn 3089/BGDĐT-TrH (Bộ GD & ĐT, 2017); Văn bản 2998/GDĐT-GDTrH (Bộ GD & ĐT, 2017) về tổ chức GD STEM ngay từ sớm nhưng cho đến nay, một số nội dung vẫn chưa được lên kế

hoạch đầy đủ, diễn hình như kế hoạch về nguồn lực của GD STEM và kế thừa kết quả hoạt động của năm trước trong quá trình lập kế hoạch đang được thực hiện ở mức trung bình. Để tìm hiểu rõ hơn về nguyên nhân của thực trạng nhóm tác giả đã phỏng vấn CBQL và GV, kết quả thể hiện rằng các trường nắm rõ về định hướng giáo dục STEM qua các văn bản, tuy nhiên các trường còn khá dè dặt trong việc lên kế hoạch, đặc biệt trong việc phân bổ nguồn lực vào hoạt động GD STEM vì cần thêm hướng dẫn chi tiết của quản lý cấp trên đối với hoạt động này.

Thiếu đầu tư về nguồn lực sẽ ảnh hưởng đến kết quả đầu ra của hoạt động GD STEM (Murphy, 2023), lập kế hoạch chưa đầy đủ sẽ tác động đến quá trình tổ chức. Thực trạng triển khai các hoạt động GD STEM trong các trường được phản ánh qua bảng sau.

Bảng 2: Thực trạng tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở các trường trung học phổ thông

STT	Nội dung	TB	ĐLC	TH
1	Nhà trường phổ biến kế hoạch thực hiện hoạt động giáo dục STEM tới toàn thể GV và các bộ phận liên quan	4,35	0,64	1
2	Nhà trường phân công cán bộ, GV phụ trách tổ chức hoạt động giáo dục STEM	3,84	0,92	5
3	Nhà trường sử dụng các nguồn lực để phối hợp với GV bộ môn, tổ chuyên môn tổ chức các hoạt động giáo dục STEM	3,25	0,80	7
4	Lịch trình tổ chức các hoạt động giáo dục STEM được sắp xếp chi tiết, cụ thể	3,95	0,90	4
5	Nhà trường tổ chức dự giờ và thiết kế các đồ dùng để tổ chức giáo dục STEM	4,26	0,63	2
6	GV được bồi dưỡng để tổ chức các hoạt động giáo dục STEM	3,89	0,92	3
7	Nhà trường xây dựng tiêu chí đánh giá hoạt động giáo dục STEM.	3,16	0,82	8
8	Thực hiện ghi nhận, khen thưởng đối với kết quả giáo dục STEM của GV	3,80	0,92	6
	Trung bình tổng	3,81	0,41	

(Nguồn: Kết quả khảo sát thực trạng ở các trường THPT)

Giá trị trung bình tổng ở bảng trên thể hiện rằng việc triển khai các hoạt động GD STEM ở các trường đang được thực hiện ở mức khá, trong đó một số nội dung đang được thực hiện tốt như “phổ biến kế hoạch GD STEM tới các bên liên quan”, “dự giờ đối với các hoạt động giáo dục và thiết kế các dụng cụ GD STEM”. Trong các nghiên cứu trước đây, nhiều tác giả đã nhận định rằng các điều kiện dạy học luôn là một trong những thách thức khi triển khai GD STEM (Kulakoglu & Kondakci, 2023), tuy nhiên, thực trạng thiết kế các dụng cụ học tập STEM đang được các trường thực hiện tốt. Điều này phản ánh thể hiện sự quan tâm của CBQL đối với các điều kiện (dụng cụ dạy học) dạy học STEM trong nhà trường. Các yếu tố khác liên quan phân công nhân sự, lên lịch trình, xác định tiêu

chí đánh giá và phối hợp với tổ chuyên môn cũng chỉ dừng lại ở mức khá. Kết quả định lượng phản ánh đúng thực trạng của vấn đề vì qua phỏng vấn 7 CBQL và GV về chủ đề này được biết hàng năm nhà trường có tổ chức các buổi sinh hoạt chuyên môn và tập huấn về phương pháp GD STEM nhưng chưa có một chương trình giáo dục cụ thể, tích hợp STEM trong các môn Toán, Lý, Hóa, Sinh, Tin học chủ yếu mang tính khuyến khích. Chính vì thế, các tổ bộ môn và giáo viên còn hoang mang khi xác định các nội dung và phương pháp tổ chức GD STEM trong tổng thể chương trình giáo dục của nhà trường. Thực tế này khiến cho việc xác định tiêu chí đánh giá đối với hoạt động GD STEM cũng như sử dụng nguồn lực vào các hoạt động này chỉ được thực hiện ở mức trung bình.

Bảng 3: Thực trạng công tác chỉ đạo đối với hoạt động giáo dục STEM ở các trường trung học phổ thông

STT	Nội dung	TB	ĐLC	TH
1	Nhà trường chỉ đạo cụ thể đối với cá nhân và bộ phận liên quan hoạt động giáo dục STEM.	3,84	0,87	4
2	Nhà trường chỉ đạo huy động các nguồn lực phục vụ hoạt động giáo dục STEM	3,27	0,79	6
3	Nhà trường động viên GV tích cực chủ động cập nhật nội dung, phương pháp và hình thức tổ chức giáo dục STEM	4,31	0,66	1
4	Nhà trường chỉ đạo các bên liên quan linh hoạt tổ chức giáo dục STEM phù hợp với điều kiện thực tế	4,22	0,88	2
5	Nhà trường đẩy mạnh công tác chỉ đạo đội ngũ GV sử dụng linh hoạt hình thức kiểm tra đánh giá trong hoạt động giáo dục STEM	3,83	0,88	5
6	Nhà trường giám sát quá trình giáo dục và kịp thời nhắc nhở, động viên, khuyến khích, khen thưởng GV trong hoạt động GD STEM	3,22	0,81	7
7	Nhà trường đưa ra những điều chỉnh hợp lý về nguồn lực phục vụ cho hoạt động giáo dục STEM	3,19	0,83	8
8	Nhà trường theo dõi việc thực hiện và tiếp nhận có chọn lọc những ý kiến đóng góp để cải tiến hoạt động giáo dục STEM	3,85	0,93	3
9	Nhà trường đảm bảo sự thông suốt về các thông tin, chỉ đạo liên quan tổ chức giáo dục STEM	4,31	0,62	1
	Tổng	3,78	0,41	

(Nguồn: Kết quả khảo sát thực trạng ở các trường THPT)

Giám sát để có các biện pháp hỗ trợ kịp thời là yếu tố tác động trực tiếp tới động cơ và thái độ của giáo viên (Chanasri & Namwan, 2023) đối với hoạt động GD STEM. Nhìn chung công tác giám sát của cán bộ quản lý đối với hoạt động này trong nhà trường đang được thực hiện ở mức khá với TB tổng là 3,78. Tuy nhiên ở nội dung “theo dõi việc cập nhật nội dung và phương pháp GD STEM của giáo viên” (TB = 4,31) cũng như “đưa thông tin và có các chỉ đạo cụ thể đối với tổ chức giáo dục” STEM (TB = 4,31) đang được thực hiện ở mức tốt. Mặc dù đã có sự giám sát chặt chẽ về nội dung và phương pháp nhưng chỉ đạo đối với các điều chỉnh về nguồn lực chỉ được thực hiện ở mức trung bình (TB=3,19). Thực trạng không có nhiều khác biệt so với kết quả nghiên cứu trước đây của Lyn (2016) cũng như Pu và cộng sự (2022) khi cho rằng thực tiễn triển khai và sử dụng nguồn lực cho hoạt động GD STEM trong nhà trường luôn bị chi phối bởi nhiều yếu tố nên đòi hỏi năng lực ra quyết định

quản lý của lãnh đạo nhà trường. Nhất là trong việc huy động, sử dụng hiệu quả nguồn lực để vừa đảm bảo chất lượng của hoạt động giáo dục nói chung, vừa có các hình thức động viên, khen thưởng giáo viên trong GD STEM nói riêng.

Thông tin tổng hợp từ phỏng vấn CBQL và GV ở các trường thể hiện rằng, nhà trường có theo dõi các hoạt động giáo dục STEM. CBQL có dự giờ, trao đổi và hỗ trợ giáo viên về hoạt động giáo dục này nhưng giám sát chỉ mang tính nghiệp vụ, chưa chú trọng đến kỹ năng sư phạm cũng như chưa có các chỉ đạo cụ thể về phương pháp hoặc cách thức kiểm tra đánh giá người học một cách xác thực. Bên cạnh đó, việc giám sát của CBQL đối với hoạt động GD STEM để kịp thời đưa ra các nhắc nhở hoặc động viên giáo viên chưa được hợp lý. Thực trạng này nhấn mạnh đến vai trò lãnh đạo và tạo động lực của CBQL trong hoạt động này để đảm bảo GD STEM được thực hiện theo đúng mục tiêu và định hướng của nhà trường.

Bảng 4: Thực trạng công tác kiểm tra, đánh giá hoạt động giáo dục STEM ở các trường trung học phổ thông

STT	Nội dung	TB	ĐLC	TH
1	Nhà trường sử dụng kết quả kiểm tra đánh giá của năm học trước làm căn cứ cải tiến hoạt động kiểm tra đánh giá trong giáo dục STEM	3,22	0,81	8
2	Nhà trường sử dụng nhiều hình thức để kiểm tra hoạt động giáo dục STEM (Dự giờ, phân tích kết quả học tập, sản phẩm của HS, hồ sơ...)	4,33	0,65	1
3	Có tiêu chí cụ thể để đánh giá hoạt động giáo dục STEM của GV	3,88	0,96	6
4	Nhà trường liên tục và định kỳ tiến hành đánh giá mức độ hoàn thành hoạt động giáo dục STEM	3,88	0,88	6
5	Nhà trường có các đợt kiểm tra đột xuất hoạt động giáo dục STEM	3,98	0,92	5
6	Nhà trường đánh giá kết quả hoạt động giáo dục STEM dựa trên các hướng dẫn, tiêu chuẩn đánh giá của Sở GD&ĐT	3,25	0,80	7
7	GV tổ chức hoạt động giáo dục STEM tuân thủ các nguyên tắc kiểm tra đánh giá đối với giáo dục STEM (kiến thức, kỹ năng, sáng tạo...)	4,29	0,69	2
8	Nhà trường sử dụng đa dạng các hình thức đánh giá hoạt động giáo dục STEM	4,01	0,96	4
9	Kết quả kiểm tra đánh giá được công khai tới các bên liên quan và được sử dụng để lên kế hoạch cải tiến cho hoạt động giáo dục STEM	4,20	0,87	3
	Trung bình tổng	3,89	0,45	

Nguồn: Kết quả khảo sát thực trạng ở các trường THPT

Nhìn chung công tác kiểm tra, đánh giá của nhà trường đối với hoạt động GD STEM được thực hiện tương đối tốt. Một số nội dung được thực hiện rất tốt bao gồm việc đa dạng hóa các hình thức kiểm tra đánh giá, thực hiện các nguyên tắc đánh giá và việc công khai kết quả đánh giá. GD STEM đòi hỏi tính liên ngành (Litmanen & cs., 2012; Ntemngwa & Oliver, 2018) nên kiểm tra đánh giá hoạt động này cũng có những nét đặc thù riêng khiến việc quản lý cũng có những thách thức nhất định (Puncreobutr & cs., 2018). Do vậy, đánh giá hoạt động này cần phải được kế thừa kết quả giáo dục của năm học trước để xác định các tiêu chuẩn đánh giá, đảm bảo công tác kiểm tra đánh giá hoạt động GD STEM được tuân thủ theo những tiêu chuẩn chất lượng chung của ngành. Tuy nhiên, kết quả của thực trạng cho thấy các khía cạnh này chưa được nhà trường chú trọng nên việc thực hiện chỉ đạt ở mức trung bình. Qua phỏng vấn được biết CBQL và giáo viên đều khẳng định công tác kiểm tra đánh giá hoạt động GD STEM phải phản ánh được khả năng vận dụng của học sinh qua tư duy phản biện. Nhưng hiện nay việc kiểm tra chủ yếu tập trung vào tái hiện thông tin thay vì quan sát khả năng xử lý và vận dụng tri thức để giải quyết vấn đề. Ngoài ra, tới hiện tại Sở GD & ĐT chưa có hướng dẫn cụ thể về đánh giá hoạt động GD STEM nên giáo viên chủ yếu thực hiện dựa trên kinh nghiệm, các kiến thức được tập huấn và học hỏi từ các giáo viên hoặc từ các trường khác.

Tóm lại, công tác quản lý hoạt động GD STEM đã được các trường THPT đang được thực hiện ở mức khá. Ngoài nhiều nội dung đã được thực hiện tốt và khá, một số các hoạt động trong quản lý chỉ đạt ở mức trung bình. Điển hình trong khâu lập kế hoạch, các trường chưa thực sự kế thừa kết quả của năm trước để đúc rút, hoạch định cho hoạt động GD STEM trong nhà trường, công tác lên kế hoạch về nguồn lực cho GD STEM đã được thực hiện nhưng chưa rõ ràng, cụ thể và chi tiết. Đối với công tác tổ chức, các trường đã thực hiện tốt việc phổ biến kế hoạch, tiến hành dự giờ và thúc đẩy việc thiết kế đồ dùng dạy học nhưng chưa phân bổ nguồn lực hợp lý, chưa phát huy tốt sự phối hợp của các bên liên quan và xây dựng tiêu chí đánh giá đối với các chương trình GD STEM. Trọng công tác giám sát chỉ đạo, nhà trường đã truyền đạt thông tin đầy đủ liên quan giáo dục STEM, đã linh hoạt trong tổ chức hoạt động giáo dục phù hợp điều kiện của nhà trường và rất chủ động cập nhật các nội dung giáo dục STEM.

Tuy nhiên, quá trình huy động và thực hiện các điều chỉnh cần thiết về nguồn lực chưa được hiệu quả, song song đó công tác giám sát để khuyến khích, động viên hoặc nhắc nhở giáo viên đối với hoạt động GD STEM chỉ được đánh giá ở mức trung bình. Đối với công tác kiểm tra, đánh giá nhà trường đã tuân thủ tốt các nguyên tắc đánh giá, đa dạng về hình thức kiểm tra và công khai kết quả kiểm tra đánh giá tới các bên liên quan. Một số những hoạt động thuộc kiểm

tra đánh giá chưa được thực hiện tốt bao gồm sử dụng kết quả kiểm tra đánh giá để cải hoạt động giáo dục và thực hiện đánh giá kết quả dựa trên các hướng dẫn của Sở GD & ĐT.

4.2. Biện pháp quản trị đối với hoạt động giáo dục STEM ở trường phổ thông

Từ cơ sở khoa học của GD STEM, quản lý hoạt động giáo dục và thực trạng quản lý hoạt động GD STEM ở trường THPT cho thấy các trường đã có nhiều nỗ lực đối với GD STEM nhưng kết quả đạt được đang còn hạn chế. Giáo dục STEM có tính liên ngành, cần sự đầu tư về chuyên môn, kỹ năng sư phạm và các điều kiện giảng dạy để hình thành năng lực và phẩm chất của người học, trong khi đó hoạt động ở trường học ngày nay luôn phải đối diện với sự khan hiếm về nguồn lực. Đặc điểm này yêu cầu lãnh đạo nhà trường không chỉ dừng lại ở các hoạt động điều hành hàng ngày mang tính hành chính tập trung vào việc giải quyết đề các công việc diễn ra theo đúng kế hoạch, theo lộ trình, quy định, đúng mục tiêu. Thay vào đó nhà quản lý cần phải có năng lực quản trị trong việc xác định tầm nhìn, hoạch định chiến lược đối với các hoạt động giáo dục và có các biện pháp để khai thác hiệu quả cơ hội, nguồn lực nhằm đạt mục tiêu GD dài hạn, trong đó có mục tiêu giáo dục STEM. Nguồn lực chỉ được sử dụng hiệu quả khi chúng được hoạch định chi tiết (Kochhar, 2011; Riyaphan & cs., 2023), các hoạch định này phải dựa trên mục tiêu chiến lược và đặc điểm sư phạm của nhà trường. Vì vậy, quản lý hoạt động GD STEM trong nhà trường ngoài yêu cầu về chuyên môn, phẩm chất thì cần năng lực quản trị của nhà quản lý, cụ thể họ phải có khả năng hoạch định chiến lược đối với các hoạt động giáo dục, sáng tạo, tìm kiếm các giải pháp hiệu quả, khai thác nguồn lực để đạt được mục tiêu của GD STEM một cách bền vững.

4.2.1. Nâng cao năng lực hoạch định đối với hoạt động giáo dục STEM phù hợp bối cảnh

Thông tư 14/2018/TT-BGDĐT đã quy định rõ về nhiệm vụ quản trị của Hiệu trưởng trong việc xây dựng kế hoạch cho các hoạt động, bao gồm hoạt động giáo dục. Tổ chức hoạt động GD STEM trong nhà trường đã được đề cập ở các văn bản pháp lý nhưng công tác hoạch định đối với hoạt động này còn nhiều bị động, nguyên nhân do thiếu hướng dẫn cụ thể của quản lý cấp trên. Có thể thấy hiện nay trường học được trao quyền tự chủ về các hoạt động trong nhà trường, do vậy các văn bản pháp lý về hoạt động giáo dục STEM mang tính chỉ dẫn, điều này yêu cầu lãnh đạo ở từng trường phải định hướng rõ ràng về tầm nhìn, kết quả mong đợi trong GD STEM và phổ biến tới tập thể sư phạm. Tiến hành hoạch

định có tính chiến lược đối với hoạt động giáo dục này dựa trên mục tiêu, quy định và các chương trình giáo dục thay thế trong nhà trường. Hoạch định có tính chiến lược sẽ làm rõ hoạt động GD STEM không phải chỉ đáp ứng yêu cầu của ngành giáo dục ở hiện tại mà còn cho thấy lộ trình, định hướng về hoạt động giáo dục của nhà trường trong việc bắt nhịp với xu hướng phát triển của khoa học kỹ thuật.

Mỗi trường học đều có những đặc điểm riêng về văn hóa, môi trường, cơ sở vật chất, đội ngũ giáo viên, học sinh... nên việc hoạch định về hoạt động giáo dục STEM phải có sự tương thích với đặc điểm sư phạm và khả năng khai thác các điều kiện hiện có. Ngoài ra, lập kế hoạch về các hoạt động giáo dục trong năm học cần phải có tính kế thừa và linh hoạt để thích ứng trước sự năng động của môi trường giáo dục. Kế hoạch này phải được truyền đạt đầy đủ tới các bên có liên quan. Đây là nền tảng để lãnh đạo trường học thay đổi tư duy của cả người học và người dạy về năng lực STEM, đồng thời thúc đẩy động lực, sự cam kết của tập thể sư phạm trong việc tự chủ, nắm bắt cơ hội để tối ưu hóa nguồn lực và cùng chia sẻ trách nhiệm giải trình về tính hiệu quả trong khi tổ chức GD STEM trong nhà trường.

4.2.2. Nâng cao năng lực tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong nhà trường

Hiện thực hóa các mục tiêu và kế hoạch GD STEM trong nhà trường được cụ thể qua các hoạt động, trong đó nhà quản trị phải huy động, thiết lập và sắp xếp nguồn lực hợp lý để đạt kết quả mong đợi (Kochhar, 2011). Các nguồn lực bao gồm việc sắp xếp và phân công nhân sự phục vụ cho hoạt động GD STEM. Ngoài ra các điều kiện để tổ chức như lịch biểu, các chỉ báo về mức độ đạt được, các công cụ và phương tiện, không gian thực hiện, kinh phí, các chỉ dẫn và quy định (bao gồm cả khen thưởng) của nhà trường đối với hoạt động này cũng được phải được triển khai. Việc phân bổ và sử dụng các nguồn lực này phải có tính hiệu quả, trong đó nhà quản trị phải tinh nhạy trước những thay đổi của trường học để ra quyết định quản lý. Có nhiều phương pháp ra quyết định mà nhà quản lý cần được bồi dưỡng, qua đó yêu cầu nhà quản trị trường học phải có kỹ năng trong việc đánh giá nhu cầu, phân tích cơ hội và linh hoạt điều khiển các nguồn lực để thích ứng trước những biến động của môi trường sư phạm. Nhiệm vụ này là sự kết hợp giữa quyết định quản lý và sử dụng nguồn lực với mục tiêu vận hành các hoạt động GD STEM sao cho đạt được hiệu suất cao nhất (Riyaphan & cs., 2023). Đây là điều kiện để nâng cao chất lượng GD STEM cũng như khai thác hiệu quả các nguồn lực để đạt mục tiêu giáo

dục của nhà trường. Do vậy, có năng lực vững chắc trong việc ra quyết định quản lý sẽ giúp công tác quản trị hoạt động GD STEM đi đúng mục tiêu, tiết kiệm về nguồn lực và chủ động trong việc vận hành các hoạt động giáo dục ở nhà trường.

4.2.3. Phát huy vai trò lãnh đạo đối với hoạt động giáo dục STEM

Kết quả đạt được của hoạt động GD STEM luôn cần sự lãnh đạo của nhà quản trị đối với tập thể sư phạm. Đặc biệt trong phân công nhiệm vụ và nuôi dưỡng mối quan hệ tích cực giữa các bên liên quan đối với GD STEM. Tổ chức GD STEM luôn cần sự hiểu biết thấu đáo về tích liên ngành, tính chủ động và sáng tạo của giáo viên trong việc mềm dẻo kết hợp phương pháp dạy học môn học và phương pháp dạy học STEM để kích thích sự khám phá của học sinh. Quá trình này đòi hỏi giáo viên phải đầu tư về nguồn lực và sự nhiệt tâm để hoạt động GD trở nên có ý nghĩa đối với người học. Do vậy, nhà quản trị phải dẫn dắt và truyền cảm hứng tới tập thể sư phạm, đồng thời phải sử dụng nghệ thuật quản trị để cân bằng giữa yêu cầu của giáo viên đối với hoạt động GD STEM và điều kiện nguồn lực của nhà trường. Bên cạnh đó nhà quản trị phải có biện pháp nhắc nhở cũng như tạo động lực, giám sát và hỗ trợ để các hoạt động GD STEM đi đúng định hướng và mục tiêu mà nhà trường đã xác định. Lãnh đạo phải có tính liên tục đối với các hoạt động GD STEM. Ngoài ra, quản trị nhà trường cần phải năng động đối với các phong cách lãnh đạo để nuôi dưỡng động cơ và thúc đẩy sự sáng tạo của các bên liên quan đối với hoạt động giáo dục này, đây là điều kiện để kết nối các mối quan hệ nhằm duy trì văn hóa STEM cũng như phát triển môi trường GD STEM (Puncreonbutr & cs., 2018; Vince Geiger & cs., 2022) trong nhà trường.

4.2.4. Tăng cường năng lực kiểm soát đối với hoạt động giáo dục STEM

Thực tiễn triển khai các hoạt động GD STEM luôn có nhiều biến động, đặc điểm này yêu cầu nhà quản trị một mặt phải đảm bảo môi trường đề cao tính tự chủ, chủ động, sáng tạo của giáo viên mặt khác phải giám sát để đảm bảo các hoạt động GD STEM đi đúng hướng theo mục tiêu đã định. Quá trình này cũng yêu cầu nhà quản trị phải theo dõi, nắm bắt tình trạng thực hiện so với định hướng chiến lược và kế hoạch đã đề ra, từ đó kịp thời đưa ra các điều chỉnh nhằm tối đa hóa hiệu quả và hiệu suất trong việc sử dụng nguồn lực để đạt mục tiêu GD STEM. Dựa vào kiểm soát, nhà quản trị có thể kịp thời nắm bắt các tình huống, kiểm định kết quả thực tế của GD STEM từ đó có các biện pháp quản trị nhằm đảm bảo chất lượng của hoạt động này tại nhà trường. Nội dung kiểm soát bao gồm các chỉ báo và chỉ số về hoạt động dạy học STEM phù

hợp với đặc điểm nhà trường, sự phối hợp giữa các cá nhân và đơn vị, tài nguyên giáo dục và các công cụ, phương tiện sử dụng, kết quả của hoạt động GD STEM đạt được cũng như các hồ sơ minh chứng...

5. Kết luận và kiến nghị

GD STEM ở các trường THPT đã được triển khai trong những năm gần đây và quản lý hoạt động này đã trở thành nhiệm vụ của CBQL. Sử dụng bảng hỏi khảo sát và tiến hành phỏng vấn sâu về thực trạng quản lý hoạt động GD STEM ở 6 trường THPT trên địa bàn TP. HCM cho thấy, quản lý hoạt động GD STEM ở các trường này đã được thực hiện ở mức tương đối tốt. Tuy nhiên, ở một số nội dung thuộc chức năng lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, giám sát chỉ đạo và kiểm tra đánh giá đang còn hạn chế. Do vậy, để cải thiện chất lượng và nâng cao hiệu quả quản lý đối với hoạt động GD STEM, các biện pháp quản trị cần phải được tiến hành, cụ thể cần nâng cao năng lực hoạch định GD STEM trong nhà trường cho CBQL, phát triển kỹ năng ra quyết định quản lý trong quá trình triển khai, phát huy vai trò lãnh đạo của CBQL đối với các hoạt động GD STEM và tăng cường năng lực kiểm soát của CBQL đối với hoạt động GD STEM trong nhà trường. Dựa trên kết quả thực trạng nhóm tác giả có một số kiến nghị sau:

Đối với Sở Giáo dục và Đào tạo: Hoàn thiện các văn bản hướng dẫn về hoạt động giáo dục STEM và tiếp tục định hướng, trao quyền tự chủ để các trường hoạch định, tự tổ chức hoạt động giáo dục này phù hợp với điều kiện thực tế. Ngoài ra, cần đánh giá và có chính sách phân bổ nguồn lực hợp lý, linh hoạt tới các trường để lãnh đạo, tạo động lực cho giáo viên, đồng thời hỗ trợ tạo điều kiện để họ tự tin sáng tạo trong các hoạt động GD STEM. Song song đó, cần tổ chức bồi dưỡng CBQL và giáo viên về STEM để họ liên tục cập nhật không chỉ về chuyên môn mà còn kịp thời nắm bắt các thay đổi trong lĩnh vực STEM để xác định tầm nhìn, hoạch định trong quản lý và trong tổ chức giảng dạy STEM.

Đối với cán bộ quản lý ở các trường THPT: Đây là lực lượng đóng vai trò nòng cốt trong việc lãnh đạo tập thể sư phạm cùng thực hiện các nhiệm vụ để đạt được mục tiêu giáo dục trong nhà trường. Cán bộ quản lý cần chủ động nắm bắt các văn bản, quy định để định hướng chiến lược, chia sẻ tầm nhìn và dẫn dắt các bên liên quan cùng cam kết vào việc thực hiện các mục tiêu GD STEM. Bên cạnh, CBQL nên tham khảo các kết quả hoạt động đã đạt được để hoạch định hoạt động giáo dục trong nhà trường, giám sát và nắm bắt nhu cầu của các bên liên quan để kịp thời đưa các điều chỉnh về nguồn lực, tạo điều kiện thuận lợi để giáo

viên có thể đa dạng về các hình thức GD STEM phù hợp đặc điểm của nhà trường.

Đối với giáo viên giảng dạy STEM: Tiếp tục duy trì tính tích cực, sáng tạo đối với hoạt động giáo dục STEM, đây là nền tảng để thích ứng và vượt qua các thách thức trong quá trình tổ chức STEM. Giáo dục STEM không chỉ yêu cầu về chuyên môn mà còn kỹ năng sư phạm

trong dạy học liên môn, do vậy giáo viên cần liên tục cập nhật kỹ năng giảng dạy bằng nhiều hình thức bồi dưỡng, từ đó có thể sáng tạo trong việc thiết kế các hoạt động GD STEM. Thực tiễn triển khai STEM luôn có tính đa dạng, do vậy giáo viên cần tích cực trong việc đóng góp ý kiến và chủ động đề xuất các biện pháp nhằm nâng cao chất lượng GD STEM trong nhà trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Alashwal, M. (2020). Design Thinking in STEM Education: A Review. *International Research in Higher Education*, 5(1), 18-24.

Bhattacharjee, A. (2012). *Social science research: Principles, methods, and practices* (3rd ed.). Textbooks Collection. University of South Florida Scholar Commons. http://scholarcommons.usf.edu/oa_textbooks/3.

Bộ Giáo dục & Đào tạo. (2023a). *Báo cáo ngày 17 tháng 2 năm 2023 về việc tổng kết triển khai thực hiện thí điểm giáo dục STEM cấp Tiểu học theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018*. Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Bộ Giáo dục & Đào tạo. (2020). *Công văn triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học, Số 3089/BGDĐT-GDTrH*. Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2017). *Chỉ thị về nhiệm vụ chủ yếu năm học 2017 - 2018 của ngành giáo dục, Số 2699/CT-BGDĐT*. Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Bộ Giáo dục & Đào tạo. (2018). *Thông tư ban hành chương trình giáo dục phổ thông, Số 32/2018/TT-BGDĐT*. Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Bộ Giáo dục & Đào tạo. (2018). *Thông tư ban hành quy định chuẩn hiệu trưởng cơ sở giáo dục phổ thông, Số 14/2018/TT-BGDĐT*. Bộ Giáo dục và Đào tạo

Chanasri, K., & Namwan, T. (2023). Model of supervision to support the management of STEM learning for primary school teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 10(4), 2313-2321.

Collins, K.M.T., Onwuegbuzie, A.J., & Jiao, Q.G. (2007). A mixed methods investigation of mixed methods sampling designs in social and health science research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 267-294.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Sage Publications Ltd.

Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.

Freeman, B., Marginson, S., & Tytler, R. (2019). An international view of STEM education. In A. Sahin & M. Mohr-Schroeder (Eds.), *STEM education 2.0: Myths and truths-What has K-12 STEM education research taught us?* (350-363). Brill. <https://doi.org/10.1163/9789004405400-019>.

Hallström, J., Norström, P., & Schönborn, K. J. (2023). Authentic STEM Education through Modelling: An International Delphi Study. *International Journal of STEM Education*, 10(62)

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). *Mixed methods research: A research paradigm whose time has come*. American Educational Research Association.

Jamali, S. M., Ale Ebrahim, N., & Jamali, F. (2023). The Role of STEM education in improving Quality of Education: A Bibliometric Study. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(3), 819-840.

Kochhar, K (2011). *School Administration and Management*. Sterling Publishers Private Limited.

Kulakoglu, B., & Kondakci, Y. (2023) STEM Education as a Concept Borrowing Issue: Perspectives of School Administrators in Turkey. *ECNU Review of Education*, 6(1), 84-104

Kula, A. F., & Karyl, A. (2022). The Role of Mentoring in STEM Faculty Leadership to Broadening Participation in STEM Faculty and Students. *Journal of Social Sciences*, 18, 181-190, DOI: 10.3844/jssp.2022.181.190.

Laux, K. L. (2021). Embracing a Culture of STEM Education: A Qualitative Research Study. *The Qualitative Report*, 26(12), 3972-3988.

Linh, N. Q., Hai, T. D., & Bich, N. T. (2023). Obstacles and challenges in implementing STEM education in high schools: A case study in the northern mountains of Vietnam. *European Journal of Educational Research*, 12(3), 1363-1375. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1363>.

Lyn, D. E. (2016). STEM education K-12: Perspectives on Integration. *International Journal of STEM Education*, 31(8).

Litmanen, T., Lonka, K., Inkinen, M., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2012). Capturing teacher students' emotional experiences in context: Does inquiry-based learning make a difference? *Instructional Science*, 40(6), 1083-1101. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9203-4>.

Murphy, S. (2023). Leadership Practices Contributing to STEM Education Success at Three Rural Australian Schools. *Australian Educational Researcher*, 50(4), 1049-1067.

NSPE (National Society of Professional Engineers). (2019). *NSPE Position Statement No. 02-176. Science, technology, engineering, and mathematics education.* <https://www.nspe.org/sites/default/files/sites/default/files/resources/PSdownloadables/STE.pdf>

Ntemngwa, C., & Oliver, J. S. (2018). The Implementation of Integrated Science Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Instruction using Robotics in the Middle School Science Classroom. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6, 12-40.

Pu, L. W., Kah, C. L., Hong, K. T. C., Quan, L. Y., Wen, F. Chia., & Hui, L. X. (2022). Factors Affecting Level of Readiness of Teachers in Implementing STEM Education. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 45, 149-166.

Puncreobutr, V. P., Buncha, W., & Sarun, S. N. (2018). The STEM education management and the learning in the 21st century of secondary school students in Thailand. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3136232>.

Pitt, J. (2009). Blurring the Boundaries-STEM Education and Education for Sustainable Development. *Design and Technology Education*, 4, 37-48.

Vuong, Q. H., Pham, T. H., Tran, T., Vuong, T. T., Nguyen, M. C., Nguyen, K. L. P., La, V. P., & Ho, M. T. (2020). STEM education and outcomes in Vietnam: Views from the social gap and gender issues. *Working Papers CEB 20-003*, ULB-Université Libre de Bruxelles.

Riyaphan, K., & Patumphorn, P. (2023). The competencies in school administration of school administrators as perceived by teachers in schools under the Bangkok Secondary Educational Service Area Office (BESAO), Thailand. *Shanlax International Journal of Education*, 11(3), 37-44. <https://doi.org/10.34293/education.v11i3.6156>.

Sanders, M. (2009). STEM education. *The Technology Teacher*. December/January.

Syeddh, M. J., Nader, A. E., & Fatemeh, J. (2022). The role of STEM Education in improving the quality of education: a bibliometric study. *International Journal of Technology and Design Education*, 32 (3), 1-22.

Sungur, G. K., Saylan Kirmizigul, A. S., Ates, H., & Garzon, J. (2023). Advantages and challenges of STEM education in K-12: Systematic review and research synthesis. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 9(2), 283-307. <https://doi.org/10.46328/ijres.3127>.

Stohlmann, M. S., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2, 28-34.

Sindhu, I. H. (2012). *Educational Administration and Management*. Pearson Education India

Sở Giáo dục & Đào tạo TP. HCM (2017). *Văn bản về hướng dẫn thực hiện chủ đề dạy học theo định hướng giáo dục STEM trong trường trung học năm học 2017-2018, Số 2998/GDDT-GDTrH*. Sở Giáo dục và Đào tạo TPHCM.

Thibaut, L., Ceuppens, S., Loof, H. D., Meester, J. D., Goovaerts, L., Struyf, A., Pauw, J. B.-D., Dehaene, W., Deprez, J., Cock, M. D., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Velde, D. V. D., Petegem, P. V., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3, 1-12.

Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*, in *Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach*; Carnegie Mellon University, Pennsylvania.

Vince, G., Kim, B., Sharon, F., & Ben, H. (2022). A model for principals' STEM leadership capability. *British Educational Research Journal*, 1-25. <https://doi.org/10.1002/berj.3873>.

White. (2014). Why is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8. Retrieved from <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>.