

# KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ CỦA GIÁO VIÊN VỀ HIỆU QUẢ DẠY HỌC STEM TẠI MỘT SỐ TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Trần Thị Cẩm Ly,  
Nguyễn Lê Hoàng Phúc,  
Võ Thị Thảo Lam,  
Võ Thị Thanh Lam,  
Nguyễn Thị Kim Hân,  
Đình Minh Quang<sup>+</sup>

Trường Đại học Cần Thơ  
+ Tác giả liên hệ • Email: dmquang@ctu.edu.vn

## Article history

Received: 05/10/2023

Accepted: 01/11/2023

Published: 05/01/2024

## Keywords

STEM education, STEM teaching, STEM teaching effectiveness, STEM assessment, Mekong Delta

## ABSTRACT

In 2018, the general education Curriculum was promulgated and is currently being implemented at all educational levels. This brings about numerous benefits via integrating the STEM education model into learning subjects and topics, contributing to the development of students' character and competence. The article evaluates the effectiveness of teachers' applying STEM education in teaching and the conditions for implementing STEM education in high schools using a questionnaire combined with in-depth interviews. The research results indicate that students actively engage in lessons and achieve the learning objectives, as well as improve critical skills. Furthermore, many objective factors must be considered when using methods, tools, and learning materials suitable for different student groups. The survey results provide a practical basis to help educational institutions enhance STEM teaching in terms of content, methods, forms, and teaching conditions.

## 1. Mở đầu

Giáo dục STEM là một mô hình dạy học theo hướng tiếp cận liên ngành ít nhất từ hai trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, kết hợp các lĩnh vực này lại với nhau trong quá trình giảng dạy và học tập, nhằm khuyến khích áp dụng kiến thức vào thực tế (Sanders & Wells, 2005). Ở Việt Nam, Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể 2018 đã chỉ rõ: “Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo dục STEM, một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới và được quan tâm thích đáng trong đổi mới giáo dục phổ thông lần này của Việt Nam” (Bộ GD-ĐT, 2018). Trong đó, phương thức giáo dục STEM được biết đến như là một giải pháp hiệu quả trong dạy học phát triển tư duy, phát triển phẩm chất và các năng lực cần thiết mà chương trình giáo dục phổ thông mới đang hướng đến. Trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, giáo dục STEM đã dần được chú trọng. Điều này không chỉ thể hiện rõ tư tưởng giáo dục STEM mà còn là sự điều chỉnh kịp thời của giáo dục phổ thông trước cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

Đến thời điểm hiện tại, các nghiên cứu về giáo dục STEM trên toàn cầu và tại Việt Nam tập trung chủ yếu vào việc khảo sát và đề xuất các khung năng lực STEM. Nghiên cứu của Bybee (1997) và Boon (2019) đề cập đến khung năng lực và ứng dụng mô hình giáo dục STEM trong thiết kế các hoạt động dạy học; Nguyễn Quang Linh và Kiều Thị Khánh (2022) nghiên cứu về việc xây dựng quy trình thiết kế bài dạy theo hướng giáo dục STEM cho môn khoa học tự nhiên. Bên cạnh đó cũng có một số nghiên cứu về thiết kế và dạy học một số chủ đề STEM đối với các môn học cụ thể như Vật lý (Nguyễn Anh Đức và cộng sự, 2022), Hóa học (Đương Thị Kim Oanh & Phạm Thị Trúc Ly, 2021) và Sinh học (Nguyễn Thị Hằng và cộng sự, 2022).

Dựa trên những nghiên cứu trên, có thể nhận thấy mô hình giáo dục STEM đang ngày càng được quan tâm tại Việt Nam và trở thành một xu hướng mới trong giảng dạy. Các phương pháp giáo dục STEM được GV tìm hiểu, áp dụng và cải tiến để ngày càng hoàn thiện hơn. Tuy nhiên, việc đánh giá hiệu quả sau khi áp dụng hoạt động giáo dục STEM vẫn chưa nhận được sự quan tâm nghiên cứu và vẫn còn “bỏ ngỏ” ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Với nhận thức về thực tế này, bài báo thực hiện khảo sát thông qua sử dụng bảng hỏi và phỏng vấn sâu GV tham gia thực hiện giảng dạy theo mô hình giáo dục STEM tại trường THPT để thu thập thông tin về việc

đánh giá của GV ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long trong việc áp dụng mô hình giáo dục STEM tại trường nhằm mang lại cái nhìn tổng thể về vấn đề này.

## 2. Kết quả nghiên cứu

### 2.1. Một số quan niệm về giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông

“Giáo dục STEM” có thể hiểu là phương pháp tiếp cận liên môn (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học) trong dạy học nhằm nâng cao hứng thú học tập, vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, định hướng hành động, trải nghiệm trong học tập, hình thành và phát triển năng lực và phẩm chất người học (Elaine, 2014). Có cùng quan điểm đó, Đỗ Đức Lân và cộng sự (2021) cho rằng, “giáo dục STEM” được hiểu là phương pháp tiếp cận trong giảng dạy và học tập khi tích hợp các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học.

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM mang lại nhiều ý nghĩa, HS sẽ nhận ra mối liên hệ giữa các môn: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học trong sự phát triển của khoa học - kỹ thuật, thực hiện quá trình học tập theo quy trình khoa học hoặc quy trình kỹ thuật (Nguyễn Thị Hằng và cộng sự, 2022). “Hiệu quả giáo dục” là kết quả giáo dục, nhưng được xem xét căn cứ vào mối quan hệ chung giữa sự đầu tư về mọi mặt và ảnh hưởng, tác dụng thực tế của giáo dục (Vũ Trọng Rỹ, 2021). Vì vậy, có thể hiểu, “Hiệu quả của giáo dục STEM” là thông qua việc đánh giá mức độ hợp tác và quá trình phát triển cá nhân của HS sau khi tham gia một tiết học STEM, việc đánh giá này được nghiên cứu từ góc độ của GV.

Thực tế dạy học hiện nay cho thấy, giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông đề cập các khía cạnh là dạy học tích hợp liên môn, phát triển năng lực và định hướng nghề nghiệp cho HS. Các khía cạnh này được thể hiện cụ thể dưới dạng bài học STEM tích hợp trong các lĩnh vực kiến thức Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ, Toán học để phát triển các nhóm năng lực chung và năng lực đặc thù của các môn học. Đối với cấp THPT, giáo dục STEM giúp HS tìm hiểu về nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM và trải nghiệm một số quy trình thiết kế kỹ thuật, định hướng nghề nghiệp. Trong giáo dục phổ thông, các chủ đề STEM được thực hiện dựa trên quy trình tìm tòi khám phá, thực hiện quy trình thiết kế kỹ thuật, trong đó những giai đoạn của các quy trình này đều tạo cơ hội phát triển tư duy phản biện cho HS (Tuong & Nguyen, 2021). Để triển khai hiệu quả hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM, trước tiên, GV phải cấu trúc lại những nội dung có tính thực tiễn có trong chương trình thành những chủ đề STEM hoặc bài học STEM. Thông qua việc hoàn thành các chủ đề STEM, bài học STEM HS có cơ hội thực hành, vận dụng các kiến thức liên quan để giải quyết những vấn đề xuất phát từ thực tiễn (Bùi Văn Hồng và cộng sự, 2023).

Như vậy, có thể hiểu, “giáo dục STEM” là một cách tiếp cận liên ngành, liên môn học trong một chương trình đào tạo, cụ thể mô hình giáo dục STEM phải có sự liên kết giữa 4 lĩnh vực: khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán. Bên cạnh đó, giáo dục STEM giúp HS thấy được tầm quan trọng của các môn giáo dục khoa học, toán và công nghệ và sự vận dụng kỹ thuật trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn linh hoạt và sáng tạo.

Để hướng dẫn HS THPT tích hợp các kiến thức từ các lĩnh vực STEM vào giải quyết vấn đề thực tiễn một cách toàn diện, có thể hướng đến các phương pháp dạy học (PPDH) theo hướng tiếp cận hiện đại. Một số PPDH hiện nay là PPDH theo dự án; PPDH theo nhóm; PPDH thông qua thực hành; Phương pháp giải quyết vấn đề; Dạy học kết hợp công nghệ. HS có thể sử dụng công nghệ để tiếp cận tài liệu học tập, thực hiện thí nghiệm ảo, tương tác với phần mềm và công cụ giảng dạy, và tham gia vào các khóa học trực tuyến. Tham gia vào các hoạt động của một bài học STEM, HS cần sử dụng mô hình thiết kế và xây dựng giải pháp để giải quyết vấn đề theo quy trình kỹ thuật và tiến hành phương pháp khoa học để kiểm chứng giả thuyết. Vì vậy, áp dụng một số PPDH trên sẽ giúp triển khai thành công tiết học có áp dụng mô hình STEM.

### 2.2. Khát quát tổ chức khảo sát

Để đánh giá hiệu quả về việc áp dụng mô hình giáo dục STEM trong công tác giảng dạy tại các trường THPT, nhóm tác giả đã tiến hành khảo sát ngẫu nhiên với 30 GV tham gia thực hiện giảng dạy theo mô hình giáo dục STEM ở trường THPT tại: (1) *Tỉnh Cà Mau*: Trường THPT Cái Nước, Trường THPT Đầm Dơi, Trường THPT Nguyễn Văn Nguyễn, Trường THPT Nguyễn Việt Khái, Trường THPT Chuyên Phan Ngọc Hiển, Trường THCS và THPT Vàm Đính, Trường THCS và THPT Khánh An; (2) *Tỉnh Bến Tre*: Trường THPT Sương Nguyệt Anh. Nghiên cứu khảo sát GV với các câu hỏi xoay quanh mức độ hiệu quả đối với HS, các công cụ và tài liệu học tập được sử dụng trong quá trình dạy học STEM. Trong tổng số GV tham gia khảo sát, có 20 GV nữ (chiếm 66,7%) và 10 GV nam (chiếm 33,3%). Trong đó, có 30,0% GV có kinh nghiệm  $\geq 10$  năm và 70,0% GV có kinh nghiệm  $< 10$  năm.

Công cụ nghiên cứu sử dụng là bảng câu hỏi kết hợp các câu hỏi phỏng vấn sâu. Bảng hỏi được thiết kế theo phương pháp nghiên cứu của (Phạm Văn Quyết & Nguyễn Quý Thanh, 2011). Câu hỏi gồm: câu hỏi Có/Không, câu

hỏi tự luận và câu hỏi với thang đo Likert. Thang đo Likert được áp dụng để đo lường mức độ đồng ý/hài lòng/phản hồi (Allen & Seaman, 2007). Thang đo Likert được thiết kế với khoảng điểm 5 và khoảng giữa mỗi điểm có giá trị  $(5-1)/5=0,8$  để đưa ra nhận định tương đối chính xác về mức độ (Narli, 2010; Yavuz et al., 2013). Cụ thể, ý nghĩa của các điểm trên thang đo được xác định như sau:  $1,0 \leq M < 1,8$ : Chưa bao giờ;  $1,81 \leq M < 2,6$ : Hiếm khi;  $2,61 \leq M < 3,4$ : Thỉnh thoảng;  $3,41 \leq M < 4,2$ : Thường xuyên;  $4,21 \leq M \leq 5,0$ : Rất thường xuyên. Đồng thời, thang đo Likert 3 mức độ cũng được áp dụng để đánh giá mức độ tích cực khi tham gia các hoạt động của HS.

Phiếu khảo sát sau khi hoàn thành được tiến hành khảo sát một vài GV để làm cơ sở hiệu chỉnh trước khi tiến hành khảo sát chính thức (Đình Minh Quang và cộng sự, 2011a, 2011b). Quá trình khảo sát được tiến hành từ 01/8/2023 đến 25/8/2023 và phỏng vấn sâu được tiến hành từ 26/8/2023 đến 15/9/2023. Dữ liệu sau khi thu thập được mã hóa và xử lý bằng phần mềm SPSS v.21. Kiểm định Mann-Whitney U được áp dụng để kiểm định các quan điểm khác nhau giữa GV nam và nữ, hai nhóm thâm niên công tác ( $<10$  năm và  $\geq 10$  năm) với mức ý nghĩa  $p < 0,05$ .

### 2.3. Kết quả khảo sát

#### 2.3.1. Đánh giá sự tham gia và hợp tác của học sinh

Khi xem xét mức độ tham gia của HS trong quá trình giảng dạy theo mô hình STEM và đặt câu hỏi “*Theo thầy/cô, HS tham gia các hoạt động trong khi dạy học theo mô hình STEM ở mức độ nào?*”, kết quả đánh giá cho thấy mức độ tham gia tích cực ( $2,57 \pm 0,57$  SE). Điều này bởi vì mô hình giáo dục STEM kết hợp nhiều môn học để giải quyết vấn đề thực tế (Lindeman et al., 2014), giúp HS học kiến thức từ cả 4 môn học cùng lúc. Thông qua giải quyết vấn đề thực tế, HS có sự hứng thú hơn đối với bài dạy, tránh tình trạng nhàm chán. Đồng thời, HS còn được củng cố kiến thức thực tiễn và khả năng áp dụng vào đời sống. Hơn nữa, việc giải quyết vấn đề thực tế cũng khuyến khích khả năng sáng tạo của HS (Phạm Thiết Trường và cộng sự, 2023), khiến HS trở nên chủ động trong quá trình học, thúc đẩy quá trình nghiên cứu, và thậm chí tạo ra cách giải quyết mới cho cùng một vấn đề. Giáo dục STEM khuyến khích HS làm việc nhóm, qua đó HS học cách lắng nghe ý kiến người khác và giải quyết vấn đề không đồng quan điểm, tạo thêm động lực để HS tham gia tích cực vào bài học.

Khi phân tích theo giới tính và thâm niên nghề nghiệp về đánh giá sự tham gia và hợp tác của HS, kết quả cho thấy trung bình đánh giá của GV nam và nữ không có sự khác biệt đáng kể (Mann Whitney U,  $p > 0,05$ ), cũng như giữa GV có thâm niên  $<10$  năm và GV có thâm niên  $\geq 10$  năm (Mann Whitney U,  $p > 0,05$ ). Theo kết quả này cho thấy giới tính và thâm niên không có sự ảnh hưởng lớn đến quá trình tham gia và sự hợp tác của HS trong các hoạt động giáo dục STEM. Do GV nam và nữ có thể mang lại các phong cách giảng dạy và tiếp cận khác nhau, tạo ra sự đa dạng và phong phú trong cách truyền đạt kiến thức STEM cho HS. Điều này giúp HS hiểu và áp dụng kiến thức STEM một cách hiệu quả hơn. Thêm vào đó, thâm niên chỉ đơn thuần đo thời gian GV đã làm việc trong lĩnh vực giáo dục, không phản ánh trực tiếp khả năng áp dụng mô hình dạy học STEM. Hiệu quả của việc áp dụng mô hình dạy học STEM phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như kiến thức, kỹ năng, đam mê và nỗ lực của GV.

Khi kết hợp giới tính và thâm niên về sự tham gia và hợp tác của HS trong tiết dạy có áp dụng mô hình STEM, trung bình đánh giá của GV nữ với thâm niên  $<10$  năm so với GV nữ có thâm niên  $\geq 10$  năm và GV nam  $\geq 10$  năm so với GV nam  $<10$  năm đều không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Mann Whitney U,  $Z = -0,141$ ,  $p = 0,888$ ). Thông qua kết quả này cho thấy giới tính và thâm niên của GV không phải là yếu tố quyết định mức độ tham gia của HS trong các hoạt động học tập kết hợp với mô hình STEM. Bởi sự tham gia và hợp tác của HS còn phụ thuộc vào kỹ năng, khả năng quản lý lớp học và phương pháp, công cụ dạy học mà GV sử dụng trong quá trình giảng dạy.

#### 2.3.2. Đánh giá sự phát triển cá nhân của học sinh

Đánh giá mức độ phát triển cá nhân của HS khi tham gia vào mô hình giảng dạy STEM được thực hiện thông qua việc sử dụng câu hỏi “*HS đã đạt được những mục tiêu học tập dạy học STEM ở mức độ nào?*” kèm theo thang đánh giá Likert. Kết quả cho thấy mức độ hiệu quả của GV trong việc đánh giá đạt  $3,77 \pm 0,77$  SE trên thang đánh giá. Việc HS đạt được mục tiêu học tập khi tham gia mô hình STEM phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Mục tiêu của việc giảng dạy STEM là phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề và tăng cường tương tác giữa các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. HS được khuyến khích phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề bằng cách áp dụng kiến thức từ các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào thực tế. Tương tác giữa các lĩnh vực được tăng cường thông qua việc HS áp dụng và kết hợp kiến thức từ nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết vấn đề, từ đó phát triển kỹ năng hợp tác và tư duy sáng tạo. HS được trang bị các kỹ năng STEM cần thiết để phát triển nghề nghiệp trong tương lai, bao gồm kỹ năng lập trình, kỹ năng thiết kế, kỹ năng thử nghiệm và kỹ năng giải quyết vấn đề.

Khi phân tích theo giới tính và thâm niên về mức độ HS đạt được những mục tiêu học tập, nhóm nghiên cứu không tìm thấy sự khác biệt đáng kể giữa các đánh giá của GV nam và GV nữ (Mann Whitney U,  $p > 0,05$ ), cũng như

không có sự khác biệt đáng kể giữa đánh giá của GV có thâm niên <10 năm và GV có thâm niên  $\geq 10$  năm (Mann Whitney U,  $p > 0,05$ ). Điều này cho thấy giới tính và thâm niên của GV không ảnh hưởng đáng kể đến mức độ đạt được mục tiêu học tập của HS khi kết hợp với mô hình STEM. Điều quan trọng là khả năng sử dụng các công cụ và tài liệu học tập phù hợp, phương pháp giảng dạy linh hoạt và tạo môi trường học tập tích cực để khuyến khích sự tham gia và hứng thú của HS.

Khi kết hợp giới tính và thâm niên, không tìm thấy sự khác biệt đáng kể về đánh giá trung bình giữa GV nữ có thâm niên <10 năm so với GV nữ có thâm niên  $\geq 10$  năm, và giữa GV nam có thâm niên <10 năm so với GV nam có thâm niên  $\geq 10$  năm (Mann Whitney U,  $Z = -0,307$ ,  $p = 0,759$ ). Điều này cho thấy cả nam và nữ GV với thâm niên khác nhau đều có đánh giá tương tự nhau về khả năng của HS đạt được mục tiêu học tập; thay vào đó, khả năng này phụ thuộc vào các yếu tố khác như công cụ và phương pháp giảng dạy.

Đánh giá về hiệu quả cải thiện các kỹ năng của HS thông qua câu hỏi “*HS đã hình thành/cải thiện các kỹ năng quan trọng như tư duy logic, giải quyết vấn đề và phân tích sau khi tham gia mô hình STEM hay không?*” cho thấy 29/30 GV đánh giá rằng HS đã hình thành, cải thiện các kỹ năng quan trọng như tư duy logic, giải quyết vấn đề và phân tích sau khi tham gia mô hình STEM (chiếm tỉ lệ 96,67%). Chỉ có 01 GV cho rằng HS chưa cải thiện được các kỹ năng quan trọng (chiếm tỉ lệ 3,33%).

Khi nhóm nghiên cứu khảo sát chi tiết dấu hiệu cho thấy kỹ năng của HS đã được hình thành/cải thiện, nhóm nghiên cứu nhận thấy thầy/cô thường chú trọng đến phát triển năng lực chung nào cho HS khi vận dụng dạy học STEM bao gồm: năng lực tự chủ và tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo. Một số ý kiến tích cực điển hình như: (1) Về năng lực tự chủ và tự học: “*HS chủ động nghiên cứu bài học tốt hơn và có hứng thú với từng tiết học*” (GV Trường THCS và THPT Vàm Đĩnh); “*Tích cực tư duy khi nhận được câu hỏi và tìm tòi kiến thức mới, đặt các câu hỏi để mở rộng kiến thức trong thực tiễn*” (GV Trường THPT Cái Nước) (2) Về năng lực giao tiếp và hợp tác: “*HS tự tin hơn khi trình bày, phân tích các vấn đề liên quan đến môn học*” (GV Trường THPT Sương Nguyệt Anh); “*Sau các buổi học STEM, HS tăng sự tự tin, trình bày ý kiến lưu loát trước cả lớp và GV đồng thời tích cực tham gia thảo luận nhóm, hoàn thành tốt nhiệm vụ học tập*” (GV Trường THCS và THPT Khánh An); (3) Về năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: “*Những buổi học STEM giúp HS biết liên kết, xâu chuỗi vấn đề, giải quyết vấn đề, đồng thời hình thành tư duy phản biện, biết đặt vấn đề, và hình thành thói quen vẽ được sơ đồ tư duy để ghi nhớ bài sau mỗi buổi học*” (GV Trường THPT Cái Nước).

Dựa vào kết quả nêu trên, chúng ta có thể nhận thấy mô hình STEM đóng vai trò quan trọng trong việc khuyến khích HS phát triển tư duy linh hoạt, quan sát vấn đề một cách thông minh và áp dụng phương pháp giải quyết vấn đề phù hợp với thời đại số hóa và trí tuệ nhân tạo (Phạm Quang Tiệp, 2017). Điều này cho thấy mô hình STEM đặc biệt tập trung vào việc khuyến khích HS áp dụng tri thức đã học vào thực tế. Sau khi tiếp cận phần lý thuyết, HS được đưa vào các tình huống thực tế. GV đưa ra các yêu cầu để HS giải quyết tình huống dựa trên kiến thức đã học. Đây là cơ hội để HS phát triển khả năng tư duy, phân tích, tìm kiếm thông tin và nghiên cứu tài liệu liên quan đến tình huống, từ đó áp dụng lý thuyết đã học vào thực tế. Đồng thời, mô hình STEM không áp đặt HS phải tìm ra đáp án chính xác. Mục tiêu của STEM là khuyến khích thái độ và cách HS tiếp cận và giải quyết vấn đề. Mỗi HS sẽ đóng vai trò của một nhà phát minh trong quá trình học, tự tìm ra phương pháp học phù hợp và mở rộng kiến thức của mình. Vì vậy, GV chỉ đóng vai trò là người hướng dẫn, và một số HS có thể không thể bắt kịp với một số kiến thức cần nắm trong buổi học và không thể cải thiện được các kỹ năng quan trọng.

### 2.3.3. Đánh giá công cụ học tập và tài liệu

Sử dụng câu hỏi “*Theo thầy/cô, các công cụ và tài liệu học tập được sử dụng trong dạy học STEM có đủ hiệu quả không?*” để khảo sát tác dụng của các công cụ và tài liệu học tập được sử dụng trong việc giảng dạy STEM, chúng tôi nhận thấy các GV đã đánh giá chúng với mức độ hiệu quả trung bình là  $3,70 \pm 0,75$  SE. Thiết bị như máy tính, máy in 3D, cảm biến, robot học tập và các bộ thiết bị thí nghiệm khác có khả năng hỗ trợ HS áp dụng kiến thức lý thuyết vào thực tế và sáng tạo ra các sản phẩm và giải pháp. Có nhiều phần mềm và ứng dụng được thiết kế đặc biệt để hỗ trợ việc học STEM, bao gồm phần mềm mô phỏng, phần mềm thiết kế, phần mềm lập trình, và các ứng dụng di động. Những công cụ này giúp HS tương tác với các khái niệm phức tạp, thực hành và tạo ra các sản phẩm sống động (Phạm Nguyên Trung Nghĩa và cộng sự, 2022). Cũng cần kể đến nhiều tài liệu học tập được thiết kế đặc biệt cho việc giảng dạy STEM, bao gồm sách giáo trình, sách bài tập, bài giảng trực tuyến và các tài liệu tham khảo khác. Những tài liệu này giúp HS nắm vững kiến thức cơ bản và khám phá các khái niệm mới thông qua ví dụ và bài tập thực tế.

Bên cạnh đó, kết quả phân tích cũng chỉ ra rằng, trung bình đánh giá từ GV nam và GV nữ không có sự khác biệt đáng kể (Mann Whitney U,  $p > 0,05$ ). Đồng thời, trung bình đánh giá giữa GV có kinh nghiệm dưới 10 năm và GV có kinh nghiệm ít nhất 10 năm không có ý nghĩa khác biệt (Mann Whitney U,  $p > 0,05$ ). Để giải thích hiện tượng này, có thể thấy rằng các công cụ và tài liệu học tập trong mô hình STEM được thiết kế để khuyến khích tương tác, sáng tạo và phát triển kỹ năng của HS. Việc áp dụng mô hình này không phụ thuộc vào giới tính của GV mà phụ thuộc vào cách GV sử dụng và tận dụng các công cụ và tài liệu học tập để truyền đạt kiến thức một cách hiệu quả cho HS. Bên cạnh đó, kinh nghiệm làm việc không phải là yếu tố duy nhất ảnh hưởng đến hiệu quả của các công cụ và tài liệu học tập trong việc giảng dạy STEM. Các yếu tố khác như phương pháp giảng dạy và tương tác giữa GV và HS cũng đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường học tập hiệu quả.

Khi xét kết hợp giới tính và thâm niên, trung bình đánh giá của GV nữ thâm niên dưới 10 năm so với GV nữ thâm niên từ 10 năm trở lên và GV nam thâm niên dưới 10 năm so với GV nam thâm niên ít nhất 10 năm đều không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Mann Whitney U,  $Z = -1,080$ ,  $p = 0,280$ ). Điều này cho thấy cả GV nam và nữ với thâm niên công tác khác nhau đều có nhận định tương tự nhau về hiệu quả của công cụ và tài liệu học tập trong quá trình dạy học có áp dụng mô hình STEM.

Mặc dù đa số GV cho rằng các công cụ và tài liệu học tập được sử dụng trong dạy học STEM đủ hiệu quả, tuy nhiên khi khảo sát nhu cầu điều chỉnh, cải tiến những công cụ tài liệu đó cho lần dạy sau thì nhóm nghiên cứu vẫn thu được khá nhiều ý kiến. Một trong số đó là: “Cần điều chỉnh, cải tiến những công cụ, tài liệu học tập sử dụng trong dạy học STEM vì nó rất đa dạng nội dung, nhiều nhóm đối tượng khác nhau nên cần nhiều cách tiếp cận khác nhau cho phù hợp” (GV Trường THPT Cái Nước); “Điều chỉnh, cải tiến các công cụ, tài liệu học tập sẽ là bước đệm về sau, giúp nâng cao hiệu quả dạy học STEM trong tương lai” (GV Trường THCS và THPT Vàm Đĩnh); “Tùy thuộc vào từng đối tượng, đặc điểm cơ sở vật chất của nhà trường mà có hướng điều chỉnh công cụ, tài liệu học tập cho phù hợp” (GV Trường THPT Đầm Dơi).

Mặt khác, có 13/30 GV (43,3%) đưa ra quan điểm không cần điều chỉnh, cải tiến công cụ, tài liệu học tập được sử dụng trong dạy học STEM vì cho rằng “đã đáp ứng yêu cầu, đạt hiệu quả và phù hợp với HS”.

Khi khảo sát về sự phản hồi từ HS và GV khác về hoạt động dạy học STEM, có 11/30 GV (36,67%) nhận được phản hồi. Trong đó có cả ý kiến đóng góp cải thiện hoạt động dạy học và sự hứng thú của HS sau mỗi buổi học STEM. Một số ý kiến điển hình như: “Cần điều chỉnh nhiệm vụ học tập đơn giản, dễ ghi nhớ hơn. Nội dung bài học STEM khá dài, nhiều hoạt động trong khi thời lượng tiết học khá ít” (GV Trường THPT Cái Nước); “Một số HS thụ động, HS yếu kém sẽ rất khó tiếp cận bài học, cần quan tâm hơn và tạo điều kiện cho các em tích cực tham gia” (GV Trường THCS và THPT Vàm Đĩnh); “Thường xuyên áp dụng STEM trong dạy học hơn và có cơ sở để đánh giá hiệu quả” (GV Trường THPT Sương Nguyệt Anh).

Nếu việc “dạy chay - dạy suông” làm cho HS thụ động, không phát huy được tính tích cực chủ động sáng tạo thì sự hỗ trợ đắc lực của thiết bị đồ dùng dạy học sẽ là cầu nối giữa GV và HS, làm cho hai nhân tố này gắn kết với nhau trong việc thực hiện mục tiêu đào tạo, nội dung đào tạo, phương pháp đào tạo và làm cho chất lượng giảng dạy và học tập được nâng cao. Thiết bị đồ dùng dạy học là phương tiện quan trọng của GV, có ý nghĩa tích cực về phương pháp trực quan sinh động, có giá trị thiết thực trong quá trình vận dụng đổi mới PPDH, là một trong những yếu tố quan trọng hàng đầu để nâng cao chất lượng, hiệu quả giảng dạy.

### 3. Kết luận

Kết quả của nghiên cứu đã thể hiện rằng, GV tham gia dạy học theo mô hình giáo dục STEM và áp dụng một loạt các phương pháp và công cụ đa dạng. Đồng thời, dựa trên đánh giá của 30 GV cho thấy rằng HS tham gia tích cực và đạt được các mục tiêu học tập của bài dạy khi áp dụng mô hình giáo dục STEM. HS được cải thiện về các năng lực quan trọng như tư duy logic, sáng tạo và giải quyết vấn đề thông qua các bài học; các công cụ và tài liệu học tập cũng được sử dụng một cách hiệu quả trong quá trình học. Tuy nhiên, cần nhìn nhận rằng, có nhiều yếu tố khách quan cần xem xét để lựa chọn phương pháp, công cụ và tài liệu học tập phù hợp với từng đối tượng HS cụ thể. Để có cái nhìn cụ thể và chi tiết hơn về tình hình này, chúng tôi đề xuất cần thực hiện các nghiên cứu sâu hơn với một số lượng đối tượng lớn hơn, mở rộng phạm vi để khám phá những nguyên nhân đằng sau việc sử dụng các phương pháp và công cụ một cách cụ thể.

**Lời cảm ơn:** Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Cần Thơ qua đề tài: “Thực trạng vận dụng giáo dục STEM trong tổ chức giảng dạy Sinh học 10 theo hướng phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh ở một số trường trung học phổ thông”, mã số: TSV2023-85.

**Tài liệu tham khảo**

- Allen, I. E., & Seaman, C. A. (2007). Likert scales and data analyses. *Quality Progress*, 40(7), 64-65.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Boon Ng, S. (2019). *Exploring STEM competences for the 21st century*. UNESCO International Bureau of Education.
- Bùi Văn Hồng, Phan Nguyễn Trúc Phương, Nguyễn Quốc Tiệp (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.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann: ERIC.
- Đình Minh Quang, Trần Thiện Bình, Nguyễn Thị Kiều Tiên (2011a). Kết quả khảo sát bước đầu về tình hình sử dụng “Hai giờ tự học” của sinh viên Trường Đại học Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 20a, 183-192.
- Đình Minh Quang, Trần Thiện Bình, Nguyễn Thị Kiều Tiên (2011b). Kết quả nghiên cứu bước đầu về việc xây dựng mô hình sinh hoạt chi đoàn theo học chế tín chỉ tại Trường Đại học Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 201, 176-182.
- Đỗ Đức Lân, Bùi Diêu Quỳnh, Nguyễn Sỹ Nam, Bùi Thị Diễm (2021). Tư duy thiết kế trong giáo dục bảo vệ môi trường thông qua hoạt động STEM. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 44, 1-6.
- Dương Thị Kim Oanh, Phạm Thị Trúc Ly (2021). Tổ chức dạy học STEM theo mô hình 5E trong dạy học bài “Sự điện li của nước. PH. Chất chỉ thị Axit-Bazo” (Hóa học 11). *Tạp chí Giáo dục*, 515, 23-28.
- Elaine, J. H. (2014). *What is STEM Education?*. <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
- Lindeman, K. W., Jabot, M., & Berkley, M. T. (2014). The Role of STEM (or STEAM) in the Early Childhood Setting, *Learning Across the Early Childhood Curriculum (Advances in Early Education and Day Care, Vol. 17)*, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 95-114. [https://doi.org/10.1108/S0270-4021\(2013\)0000017009](https://doi.org/10.1108/S0270-4021(2013)0000017009)
- Narli, S. (2010). An alternative evaluation method for Likert type attitude scales: Rough set data analysis. *Scientific Research and Essays*, 5(6), 519-528.
- Nguyễn Anh Đức, Lê Thị Thu Hiền, Lê Chí Nguyên (2022). Tổ chức dạy học bài học STEM: “Chuyển động ném ngang-cầu phun nước” (Vật lí 10). *Tạp chí Giáo dục*, 22(2), 29-33.
- 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. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 227(09), 543-550.
- Nguyễn Thị Hằng, Lăng Thị Bích, Lưu Thị Hà, Nguyễn Thu Trang (2022). Tiếp cận các phương pháp dạy học trong bài học STEM và vận dụng trong dạy học Sinh học ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 22(11), 7-12.
- Phạm Nguyên Trung Nghĩa, Nguyễn Thị Như Hằng, Phan Nguyễn Ái Nhi (2022). Ý tưởng dạy học tích hợp STEM trong môn Toán lớp 11. *Tạp chí Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh*, 6(SI), 52-61.
- Phạm Quang Tiệp (2017). Bản chất và đặc điểm của mô hình giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 145, 61-64.
- Phạm Thiết Trường, Hà Thái Thủy Lê, Nguyễn Hoàng Anh (2023). Dạy học chủ đề cơ học theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Đồng Tháp*, 12(01S), 56-65.
- Phạm Văn Quyết, Nguyễn Quý Thanh (2011). *Phương pháp nghiên cứu xã hội học*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Sanders, M., & Wells, J. (2005). *STEM graduate education/research collaboratory*. Paper presented to the Virginia Tech faculty, Virginia Tech.
- Tuong, D. H., & Nguyen, V. T. V. (2021). Enhancing critical thinking through STEM education in Vietnamese National Curriculum. *Journal of Science Educational Science*, 66(3), 242-253. <https://doi.org/10.18173/2354-1075.2021-0130>
- Vũ Trọng Rỹ (2020). *Quan niệm về chất lượng và hiệu quả giáo dục*. <https://hoitamlygiaoduc.org/quan-niem-ve-chat-luong-va-hieu-qua-giao-duc/>
- Yavuz, G., Günhan, B. C., Ersoy, E., & Narli, S. (2013). Self-efficacy beliefs of prospective primary mathematics teachers about mathematical literacy. *Journal of College Teaching & Learning*, 10(4), 279-287. <https://doi.org/10.19030/tlc.v10i4.8124>