



## Bài báo nghiên cứu

# ĐO LƯỜNG NHẬN THỨC CỦA GIÁO VIÊN VIỆT NAM VỀ NĂNG LỰC STEM VÀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC STEM CỦA HỌC SINH QUA HOẠT ĐỘNG CÂU LẠC BỘ

Phạm Vũ Bích Hằng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Biên<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Trường THPT Chuyên Hà Nội Amsterdam, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Biên – Email: [biennv@hnu.edu.vn](mailto:biennv@hnu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 04-12-2025; Ngày nhận bài sửa: 27-12-2025; Ngày nhận đăng: 08-01-2026

## TÓM TẮT

Giáo dục STEM là định hướng trọng tâm trong chính sách đổi mới giáo dục Việt Nam, trong đó các CLB STEM đóng vai trò thúc đẩy học tập trải nghiệm. Nghiên cứu khảo sát 195 giáo viên trung học nhằm đo lường nhận thức của họ về năng lực STEM của học sinh và sự khác biệt theo vùng miền, đặc điểm trường và kinh nghiệm phụ trách CLB. Dữ liệu thu thập qua ba thang đo (STEMCoBen, STEMCoDif, STEMCoEva) và phân tích bằng ANOVA một yếu tố. Kết quả cho thấy nhận thức chung tích cực, nhưng có khác biệt ý nghĩa thống kê trong đánh giá năng lực học sinh theo vùng miền ( $p < 0,05$ ), sự hiện diện CLB ( $p < 0,001$ ) và kinh nghiệm CLB ( $p < 0,01$ ). Kết quả khẳng định bối cảnh và kinh nghiệm giáo viên là yếu tố then chốt, gợi ý cần chính sách tăng cường năng lực thực hành và tổ chức hoạt động STEM cho giáo viên.

**Từ khóa:** giáo dục ngoài giờ chính khóa; CLB STEM; năng lực STEM; học sinh; nhận thức giáo viên

## 1. Giới thiệu

Những năm gần đây, đòi hỏi cấp thiết về nguồn nhân lực có năng lực STEM chất lượng cao đã khiến năng lực STEM trở thành mục tiêu quan trọng trong giáo dục phổ thông (Falloon et al., 2020). Năng lực STEM được hiểu là khả năng vận dụng tích hợp kiến thức, kỹ năng và thái độ trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết vấn đề thực tiễn, thể hiện ở năng lực “knowing how” trong hành động (Hu et al., 2020; Zhang et al., 2022; Xi et al., 2024). Tại Việt Nam, các nghiên cứu đã đề xuất khung năng lực STEM và nhấn mạnh yêu cầu bồi dưỡng, đánh giá năng lực thông qua hoạt động trải nghiệm (T. N. Nguyen et al., 2022; Ta et al., 2022).

---

*Cite this article as:* Phạm, V. B. H., & Nguyễn, V. B. (2026). A measuring Vietnamese teachers' perceptions of STEM competence and students' STEM competence development through club activities. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 23(SI1), 481-492. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.SI1.5407\(2026\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.SI1.5407(2026))

Hoạt động ngoài giờ chính khóa (OST STEM), đặc biệt là câu lạc bộ STEM/Robotics, được xem là môi trường hiệu quả để phát triển năng lực thông qua dự án thực hành (Prendergast et al., 2018; Ayers et al., 2020; Wade-Jaimes et al., 2019). Tại Việt Nam, STEM được triển khai qua CLB, trung tâm, ngày hội STEM với hỗ trợ từ các dự án quốc tế tại một số vùng miền khác nhau (Nhan Dan Newspaper, 2023). Việc triển khai giáo dục STEM tại Việt Nam theo định hướng của Bộ Giáo dục và Đào tạo (Ministry of Education and Training, 2020) phụ thuộc nhiều vào nhận thức và kinh nghiệm của giáo viên (Wang et al., 2011; T. T. K. Nguyen et al., 2020; Wu et al., 2024). Mặc dù đã có nghiên cứu về nhận thức giáo viên đối với giáo dục nhằm phát triển năng lực STEM, vẫn tồn tại khoảng trống trong bối cảnh CLB STEM – một môi trường giáo dục không chính quy nhưng có tiềm năng lớn trong phát triển năng lực học sinh. Do đó, nghiên cứu nhận thức giáo viên qua các hoạt động trải nghiệm như CLB STEM là cần thiết để nâng cao hiệu quả giáo dục STEM và phát triển năng lực STEM toàn diện cho học sinh.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sẽ giải quyết các câu hỏi sau:

(1) Nhận thức của giáo viên về năng lực STEM là gì?

(2) Có sự khác biệt nào trong nhận thức của giáo viên giữa các vùng miền khác nhau không?

(3) Có sự khác biệt nào trong nhận thức của giáo viên giữa các trường có hay không có CLB STEM không?

(4) Có sự khác biệt nào trong nhận thức của giáo viên giữa các nhóm có kinh nghiệm quản lí CLB STEM khác nhau không?

## **2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

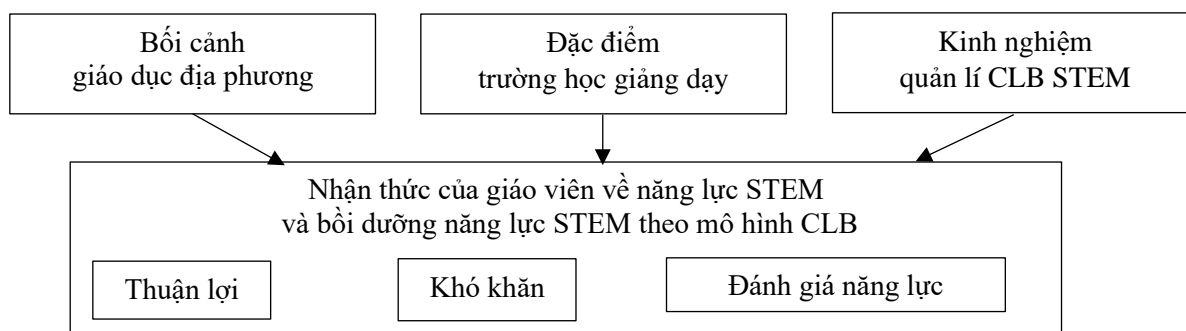
### **2.1. Tổng quan tài liệu**

#### *2.1.1. Nhận thức của giáo viên về giáo dục STEM*

Nhu cầu đổi mới phương pháp sư phạm để triển khai giáo dục STEM hiệu quả ngày càng cấp thiết. Nhận thức của giáo viên đóng vai trò then chốt, ảnh hưởng đến thiết kế và thực hiện hoạt động giảng dạy (T. T. T. Nguyen et al., 2020). Mô hình CLB STEM được xem là hướng tiếp cận tiềm năng, vừa bồi dưỡng năng lực STEM cho học sinh, vừa hỗ trợ giáo viên đổi mới phương pháp và nâng cao năng lực tổ chức dạy học tích hợp (Ministry of Education and Training, 2020; T. V. A. Nguyen et al., 2022). Nghiên cứu đo lường nhận thức của giáo viên về năng lực STEM qua ba thành phần: thuận lợi (STEMCoBen), khó khăn (STEMCoDif) và đánh giá năng lực (STEMCoEva) (T. T. K. Nguyen et al., 2020; T. T. T. Nguyen et al., 2020).

#### *2.1.2. Các yếu tố liên quan đến nhận thức của giáo viên về bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB*

Trong mã hóa chuẩn cho nhận thức và hành động, trong khi hành động tiếp cận sự kiện bị ảnh hưởng, cách tiếp cận nhận thức đối với sự kiện được thể hiện (Prinz, 1990). Mặc dù họ có kiến thức và kỹ năng tương tự, mọi người có các biểu diễn thay thế (Bandura, 1977) ảnh hưởng và bị ảnh hưởng bởi các yếu tố cá nhân dưới dạng nhận thức, tình cảm và các sự kiện sinh học. Trong nghiên cứu này, các yếu tố cá nhân bao gồm vùng miền, đặc điểm trường học giảng dạy và kinh nghiệm quản lý CLB STEM.



**Hình 1.** Minh họa nhận thức của giáo viên về năng lực STEM và các yếu tố được sử dụng để phân loại

- **Bối cảnh giáo dục địa phương**

Những giáo viên giảng dạy tại các vùng miền khác nhau có nhận thức cá nhân không giống nhau, cho thấy nhận thức về năng lực STEM và cách thiết kế bài học là quá trình phát triển phụ thuộc vào bối cảnh nơi giáo viên làm việc (Mao et al., 2024).

- **Đặc điểm trường học giảng dạy**

Theo (EngineeringUK, 2024), trong nghiên cứu về động lực và rào cản trong việc quản lý câu lạc bộ STEM, giáo viên cho biết những yếu tố như chi phí tài nguyên, chất lượng thiết bị, khả năng liên kết chương trình học và nhận đào tạo chuyên môn là những điều kiện quan trọng để triển khai CLB STEM một cách hiệu quả.

- **Kinh nghiệm quản lý CLB STEM**

Kinh nghiệm thành thạo xảy ra khi cá nhân thực hiện thành công một nhiệm vụ, từ đó củng cố niềm tin vào năng lực bản thân (Bandura, 1994). Do đó, kinh nghiệm giảng dạy và quản lý CLB STEM là dữ liệu quan trọng để giải thích sự khác biệt trong nhận thức của giáo viên về năng lực STEM.

## 2.2. Phương pháp

### 2.2.1. Quy trình và mẫu

Chúng tôi đã sử dụng phương pháp khảo sát để đo lường nhận thức của giáo viên về việc bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB tại Việt Nam. Trong nghiên cứu hiện tại, khảo sát cắt ngang có ba thành phần, STEMCoBen, STEMCoDif và STEMCoEva. Các tác giả đã khảo sát để thu thập dữ liệu trong năm tháng từ tháng 9/2024 đến tháng 4/2025 với phiên bản trực tuyến. Nghiên cứu áp dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện (convenience sampling) thông qua việc chia sẻ bảng hỏi trên các nhóm Zalo và Facebook dành cho giáo

viên, đồng thời được lan tỏa qua giới thiệu giữa đồng nghiệp. Mặc dù không đảm bảo tính ngẫu nhiên do không có danh sách quần thể xác định, nhưng cách tiếp cận này đặc biệt hữu ích trong bối cảnh giáo dục Việt Nam, nơi chưa có hệ thống dữ liệu thống nhất về giáo viên STEM. Do đó, kết quả được diễn giải trong phạm vi mẫu nghiên cứu. Các tác giả đã thu thập dữ liệu từ 195 giáo viên giảng dạy các môn trong lĩnh vực STEM trong trường phổ thông tại Việt Nam. Phần lớn giáo viên (72,8%) có bằng cử nhân. Một số ít giáo viên (1,5%) có bằng tốt nghiệp, thấp hơn bằng cử nhân tại Việt Nam. Một số đáng kể giáo viên có bằng cao hơn bằng cử nhân (26,6%). Nửa số giáo viên có hơn 10 năm giảng dạy (77,4%). Phân tích định lượng đã được sử dụng để giải quyết các câu hỏi nghiên cứu. Bảng 1 minh họa thông tin nhân khẩu học của người trả lời.

2.2.2. Sự phát triển và tính hợp lệ của công cụ

**Bảng 1. Phân bố giáo viên theo địa phương, đặc điểm trường học và kinh nghiệm quản lý CLB STEM**

Biến	n	Tỉ lệ (%)	Biến	n	Tỉ lệ (%)
<b>Bối cảnh giáo dục địa phương</b>			<b>Kinh nghiệm giảng dạy CLB STEM</b>		
Khu vực 1	46	23,59	Không giảng dạy	135	69,23
Khu vực 2	85	43,59	Từ 1 đến 3 năm	23	11,80
Khu vực 2 nông thôn	35	17,95	Từ 3 đến 5 năm	14	7,18
Khu vực 3	29	14,87	Trên 5 năm	22	11,28
<b>Đặc điểm trường học</b>					
Có CLB STEM	98	50,26			
Không có CLB STEM	97	49,74			

Nghiên cứu bao gồm cả phân tích định tính nhằm mục đích giải thích cách giáo viên nhận thức chung về năng lực STEM, phân tích định lượng nhằm đo lường nhận thức của giáo viên về (1) thuận lợi, (2) khó khăn trong bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB (2) và (3) đánh giá năng lực STEM của học sinh. Trong phân tích định tính, nhận thức chung của giáo viên về năng lực STEM và mô hình CLB STEM được khảo sát qua các mục liên quan đến khái niệm năng lực STEM, vai trò của quy trình thiết kế kỹ thuật và hình thức đánh giá năng lực dựa trên quá trình thực hiện nhiệm vụ.

Trong phân tích định lượng, ba thang đo được sử dụng gồm: STEMCoBen (thuận lợi), STEMCoDif (khó khăn) và STEMCoEva (đánh giá năng lực học sinh theo quy trình thiết kế kỹ thuật). Các mục được đo bằng thang Likert 5 mức. Kết quả EFA cho thấy các mục có hệ số tải đạt yêu cầu (xem Bảng 2), và điểm trung bình của từng thang được sử dụng trong các phân tích tiếp theo.

Phân tích nhân tố khám phá (EFA) cho thấy dữ liệu phù hợp (KMO = 0,902; Bartlett  $p < 0,001$ ). Ba nhân tố được trích với tổng phương sai giải thích 65,90%. Độ tin cậy của các thang đo đạt mức cao (Cronbach's  $\alpha = 0,851-0,969$ ). Cuối cùng, chúng tôi đã có công cụ gồm 32 mục, bao gồm ba thành phần, cụ thể là STEMCoBen (19 mục), STEMCoDif (7 mục) và STEMCoEva (6 mục).

2.2.3. Các chiến lược phân tích

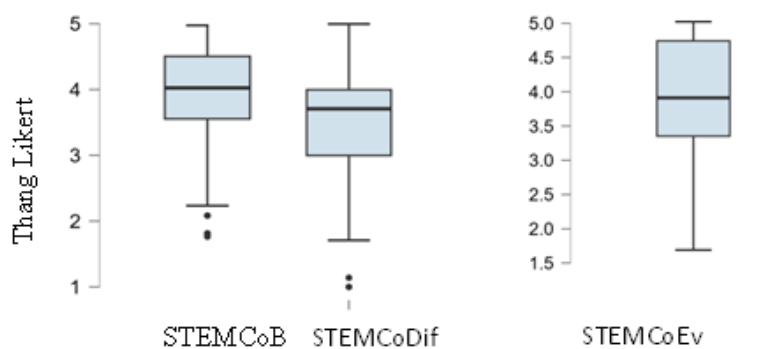
Dữ liệu thống kê mô tả đã được sử dụng để giải quyết câu hỏi đầu tiên. Ba câu hỏi nghiên cứu cuối cùng đã được khám phá bằng cách so sánh sự khác biệt giữa các mẫu con. Sử dụng ANOVA một chiều, sự khác biệt trong nhận thức của giáo viên ở các nhóm khác nhau được phân loại theo kinh nghiệm giảng dạy, trình độ học vấn và môn học giảng dạy đã được diễn giải. Các bài kiểm tra Tukey có sự khác biệt đáng kể (HSD) đã được sử dụng để so sánh sau thử nghiệm. Eta-squared được tính toán để kiểm tra quy mô hiệu ứng của sự khác biệt giữa các nhóm. Các nhà nghiên cứu (Cohen, 1988) phân loại 0,01 là hiệu ứng nhỏ, 0,06 là hiệu ứng trung bình và 0,14 là hiệu ứng lớn. Tất cả các phân tích đều được hoàn thành bằng JASP.

3.1. Kết quả

3.1.1. Nhận thức chung của giáo viên Việt Nam về năng lực STEM

Phân tích định tính cho thấy 69,7% giáo viên đồng thuận với khái niệm “khả năng vận dụng khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết các vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể”, phản ánh sự dịch chuyển từ học thuộc nội dung sang năng lực vận dụng. Gần 67% giáo viên quan tâm hoặc rất quan tâm đến bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB. Khoảng 74% giáo viên cho rằng cần thiết hoặc rất cần thiết có bộ tài liệu hướng dẫn tổ chức hoạt động trải nghiệm và công cụ đánh giá năng lực STEM. Về quy trình thiết kế kỹ thuật, điểm trung bình toàn bộ dao động 3,93–4,04 (SD = 0,88–0,93), phản ánh sự đồng thuận cao rằng tất cả các giai đoạn đều “cần thiết” đến “rất cần thiết” cho triển khai hoạt động STEM.

Về phân tích định lượng, giá trị trung bình của mỗi lĩnh vực được tính toán để diễn giải nhận thức chung của giáo viên về năng lực STEM liên quan đến thuận lợi, khó khăn trong việc bồi dưỡng năng lực STEM của học sinh theo mô hình CLB, năng lực STEM và đánh giá năng lực STEM của học sinh. (STEMCoBen: (M = 3,89, SD = 0,89); STEMCoDif: M = 4,03, SD = 0,675; STEMDif: M = 3,85, SD = 0,628). Các biểu đồ hộp sau minh họa sự phân bố của từng lĩnh vực (Hình 2). Đối với STEMUnd, tứ phân vị đầu tiên (Q1) là khoảng 3,25. Có thể nói rằng hơn 75% giáo viên đang công tác có hiểu biết chung hợp lý về giáo dục STEM. Q1 của lĩnh vực thứ hai là khoảng 3,75. Điều đó có nghĩa là hơn 75% giáo viên đang công tác cho rằng năng lực STEM là quan trọng. Giá trị trung bình của miền thứ hai là khoảng 4,00. Nói cách khác, 50% người tham gia cho rằng năng lực STEM là quan trọng và cực kỳ quan trọng. Khoảng liên tứ phân vị (IQR) của STEMDif dao động quanh 4,00.



Hình 2. Phân bố của từng miền trong công cụ khảo sát

Có sáu thuận lợi và bảy khó khăn mà giáo viên phải đối mặt khi bồi dưỡng năng lực STEM của học sinh theo mô hình CLB. Người trả lời được yêu cầu đánh giá mức độ của từng yếu tố thuận lợi và khó khăn. Các thông số thống kê, bao gồm giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và khoảng tin cậy 95%, được thể hiện trong Bảng 2 để mô tả mức độ quan trọng của từng năng lực STEM và mức độ khó khăn trong quá trình triển khai STEM.

**Bảng 2.** Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và 95% CI cho mức độ quan trọng của từng năng lực STEM và mức độ khó khăn trong quá trình triển khai STEM

Mục	n	M	SD	95% CI (khoảng tin cậy)
<b>STEMCoBen</b>				
HS được tăng thời gian thực hành.	195	3,862	0,883	3,74 – 3,98
HS được thoải mái về tâm lí, tự do sáng tạo.	195	3,928	0,865	3,81 – 4,04
HS được rèn các kĩ năng làm việc nhóm.	195	3,938	0,889	3,82 – 4,06
HS được làm việc với các HS cùng chung sở thích.	195	3,887	0,890	3,77 – 4,00
HS mới có cơ hội được học hỏi từ các HS đã có kinh nghiệm.	195	3,862	0,900	3,74 – 3,99
HS được gặp gỡ, trao đổi với các chuyên gia.	195	3,836	0,905	3,71 – 3,96
<b>STEMCoDif</b>				
Thiếu trang thiết bị phục vụ hoạt động trải nghiệm STEM	195	3,656	0,947	3,52 – 3,79
Thiếu ý tưởng xây dựng hoạt động trải nghiệm STEM	195	3,497	0,960	3,36 – 3,63
Thiếu hiểu biết về năng lực STEM	195	3,631	0,923	3,50 – 3,76
Số lượng HS tham gia CLB đông, khó quản lí	195	3,415	1,009	3,27 – 3,56
Thiếu nguồn tài liệu hỗ trợ tổ chức hoạt động	195	3,646	0,932	3,51 – 3,78
Thiếu kiến thức liên môn khi thực hiện hoạt động trải nghiệm STEM	195	3,569	0,994	3,43 – 3,71
Thiếu phương tiện đánh giá năng lực STEM của HS	195	3,549	1,011	3,40 – 3,70
<b>STEMCoEva</b>				
Đa số HS tự vẽ lại bản thiết kế và giải thích cơ chế hoạt động của sản phẩm theo mẫu	195	3,844	0,954	3,71 – 3,98
Đa số HS tự xác định các nguyên vật liệu cần thiết để chế tạo sản phẩm với số lượng, chất liệu, màu sắc, giá thành... cụ thể	189	4,126	0,951	4,00 – 4,26
Đa số HS có thể tự lắp ráp các nguyên vật liệu thành sản phẩm hoàn chỉnh	189	4,073	0,993	3,93 – 4,21
Đa số HS có thể tự điều chỉnh thiết kế để đáp ứng yêu cầu	190	3,920	1,010	3,78 – 4,06
Đa số HS có thể tự vẽ lại được bản thiết kế và đề xuất các nguyên vật liệu để chế tạo sản phẩm tối ưu hơn	191	3,891	1,099	3,74 – 4,04
Đa số HS có thể tự vẽ lại được bản thiết kế và đề xuất các nguyên vật liệu để chế tạo sản phẩm tối ưu hơn nữa	189	3,729	1,129	3,57 – 3,88

*Lưu ý: STEMCoBen = Thuận lợi khi bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB; STEMCoDif = Khó khăn khi bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB; STEMCoEva = Đánh giá năng lực STEM của học sinh. CI = Khoảng tin cậy. Số giáo viên trong bảng STEMCoEva nhỏ hơn 195 do dữ liệu bị thiếu.*

Bảng 2 cho thấy giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và khoảng tin cậy 95% (CI) của từng mục trong STEMCoBen, STEMCoDif và STEMCoEva. HS được rèn các kỹ năng làm việc nhóm là thuận lợi nhất trong việc bồi dưỡng năng lực STEM, trong khi HS mới có cơ hội được học hỏi từ các HS đã có kinh nghiệm được cho là ít thuận lợi nhất. Thiếu trang thiết bị phục vụ hoạt động trải nghiệm STEM, thiếu nguồn tài liệu hỗ trợ tổ chức hoạt động và thiếu hiểu biết về năng lực STEM là ba khó khăn chính khi bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB. Thiếu ý tưởng xây dựng hoạt động trải nghiệm STEM và số lượng HS tham gia CLB được đánh giá là ít khó khăn nhất khi so sánh với năm khó khăn khác. Điểm trung bình khi đánh giá học sinh theo các tiêu chí thiết kế kỹ thuật của học sinh dao động từ 3,73–4,13, cao nhất ở kỹ năng xác định nguyên vật liệu (B7: M=4,13; SD=0,95) và lắp ráp sản phẩm (B8: M=4,07; SD=0,99). Thấp nhất là khả năng đề xuất nguyên vật liệu tối ưu hơn nữa (B11: M=3,73; SD=1,13), cho thấy học sinh vững ở bước cơ bản nhưng còn hạn chế ở mức sáng tạo, tối ưu hóa.

3.1.2. Sự khác biệt trong nhận thức của giáo viên về năng lực STEM dựa trên bối cảnh địa phương

Để kiểm tra xem có bất kỳ sự khác biệt nào từ nhận thức của các mẫu con về năng lực STEM và bồi dưỡng năng lực STEM theo mô hình CLB hay không, chúng tôi đã sử dụng ANOVA một chiều và so sánh sau thử nghiệm. Giá trị trung bình (M) và độ lệch chuẩn (SD), giá trị F, p và hệ số ảnh hưởng  $\eta^2$  của mỗi nhóm được minh họa trong bảng 3 và bảng 4. So sánh hậu nghiệm được thể hiện trong bảng 5.

**Bảng 3.** Nhận thức của giáo viên dựa trên bối cảnh địa phương, đặc điểm trường học và kinh nghiệm giảng dạy CLB STEM

Biến	n	STEMCoBen		STEMCoDif		STEMCoEva	
		M	SD	M	SD	M	SD
<b>Bối cảnh địa phương</b>							
Khu vực 1	46	3,910	0,959	3,578	0,963	4,027	0,886
Khu vực 2	85	4,038	0,666	3,531	0,813	3,916	0,745
Khu vực 2 nông thôn	35	3,759	0,858	3,489	0,874	3,567	0,917
Khu vực 3	29	4,104	0,579	3,743	0,756	4,036	0,684
<b>Đặc điểm trường học</b>							
Không có CLB STEM	98	3,871	0,685	3,541	0,747	3,624	0,818
Có CLB STEM	97	4,065	0,847	3,592	0,950	4,174	0,716
<b>Kinh nghiệm dạy CLB STEM</b>							
Không	136	3,933	0,773	3,555	0,861	3,772	0,821
Từ 1 đến 3 năm	23	3,854	1,038	3,565	0,986	4,070	0,689
Từ 3 đến 5 năm	14	4,147	0,483	3,582	0,865	4,325	0,652
Trên 5 năm	22	4,211	0,568	3,649	0,686	4,242	0,820

**Bảng 4.** Tóm tắt Kết quả ANOVA một yếu tố về sự khác biệt trong nhận thức của giáo viên

Biến độc lập	Biến phụ thuộc	Tổng bình phương	df	Trung bình bình phương	F	p	$\eta^2$
Bối cảnh địa phương	STEMCoEva	5,182	3	1,727	2,67	0,049*	0,040
Đặc điểm trường học	STEMCoEva	5,166	1	5,166	24,11	<,001***	0,114
Kinh nghiệm CLB STEM	STEMCoEva	7,983	3	2,661	4,15	0,007**	0,062

Bảng 5 trình bày kết quả phân tích hậu nghiệm Dunnett, được sử dụng để xác định cụ thể các nhóm có sự khác biệt ý nghĩa sau khi ANOVA ở Bảng 4 phát hiện hiệu ứng tổng thể qua đó làm rõ cặp nhóm nào thực sự tạo nên sự khác biệt được quan sát.

**Bảng 5.** So sánh hậu nghiệm Dunnett (so với Nhóm 1)

So sánh	Chênh lệch TB	95% CI (thấp–cao)	SE	t	p (Dunnett)
2 – 1	-0,111	-0,460 – 0,238	0,147	-0,75	0,796
3 – 1	-0,460	-0,888 – -0,033	0,180	-2,55	<b>0,031*</b>
4 – 1	0,009	-0,443 – 0,461	0,191	0,05	1,000

Kết quả ANOVA cho thấy không có sự khác biệt nào trong nhận thức của giáo viên về những thuận lợi và khó khăn khi bồi dưỡng năng lực STEM của học sinh theo mô hình CLB, bất kể sự khác biệt vùng miền, các trường có CLB STEM hay không, kinh nghiệm giảng dạy CLB STEM khác nhau. Tuy nhiên có sự khác biệt đáng kể giữa các vùng về đánh giá năng lực STEM của học sinh ( $F(3,191) = 2,670, p = 0,049, \eta^2 = 0,040$ ). Kiểm định hậu nghiệm Dunnett xác định khu vực 2 nông thôn đánh giá năng lực STEM của HS thấp hơn khu vực miền núi ( $p = 0,031$ ), trong khi các nhóm khác không khác biệt. Điểm số thấp hơn của học sinh nông thôn có thể liên quan đến việc các chương trình hỗ trợ giáo dục STEM được ưu tiên cho vùng miền núi và dân tộc thiểu số, cùng với quy mô lớp nhỏ và sự gắn kết thầy trò cao (Nguyen, 2025). Ngược lại, nhiều trường nông thôn dù gần đô thị vẫn thiếu hạ tầng, ngân sách và hoạt động đổi mới, đồng thời chịu áp lực kinh tế khiến học sinh ít tham gia các hoạt động STEM mở rộng nên năng lực STEM của học sinh ở mức thấp hơn.

### 3.1.3. Sự khác biệt trong nhận thức của giáo viên về năng lực STEM dựa trên đặc điểm nhà trường

Phân tích phương sai chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về đánh giá năng lực STEM của học sinh giữa giáo viên của trường có CLB và không có CLB ( $F(1,193) = 24,11, p < 0,001, \eta^2 = 0,114$ ). Giáo viên ở trường có CLB đánh giá năng lực STEM của học sinh trung bình cao hơn rõ rệt ( $M = 4,174, SD = 0,716$ ) so với giáo viên ở trường không có CLB ( $M = 3,624, SD = 0,818$ ). Kiểm định hậu nghiệm LSD và Games–Howell đều xác nhận chênh lệch trung bình 0,33 điểm giữa hai nhóm ( $p < 0,001$ ). Kết quả này cho thấy giáo viên nhận thức sự hiện diện của CLB STEM trong trường học có tác động tích cực, giúp nâng cao năng lực STEM của học sinh.

3.1.4. Sự khác biệt giữa Nhận thức của Giáo viên về năng lực STEM dựa trên kinh nghiệm giảng dạy CLB STEM

ANOVA một chiều được thực hiện để kiểm tra mối liên hệ giữa kinh nghiệm quản lí CLB STEM (ClubEx) và đánh giá năng lực STEM của học sinh (F3). Kết quả cho thấy ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê,  $F(3, 190) = 4,197, p = 0,007, \eta^2 = 0,062$ , với điểm F3 tăng dần theo mức độ tham gia: nhóm không quản lí CLB (ClubEx = 0) có điểm thấp nhất ( $M = 3,772, SD = 0,821$ ), trong khi nhóm 2 tham gia sâu hoặc chuyên sâu cao nhất ( $M = 4,325, SD = 0,652$ ). Kiểm định hậu nghiệm Tukey (bảng 6) xác nhận sự khác biệt giữa nhóm 0 và nhóm 2 ( $p = 0,038$ ), trong khi các cặp khác không đạt ý nghĩa; LSD cũng ghi nhận chênh lệch lớn nhất giữa nhóm 0 với nhóm 2 và 3, dù không đạt ngưỡng sau điều chỉnh ( $p = 0,072$  và  $0,061$ ), phản ánh mức ảnh hưởng trung bình của kinh nghiệm quản lí CLB đối với năng lực STEM của học sinh. Kết quả cho thấy giai đoạn 1–3 năm tham gia CLB có thể tạo động lực và cơ hội quan sát trực tiếp, giúp giáo viên đánh giá năng lực học sinh tích cực hơn.

**Bảng 6.** So sánh hậu nghiệm Tukey (Kinh nghiệm quản lí câu lạc bộ)

So sánh	Chênh lệch TB	SE	t	df	p (Tukey)
0 – 1	-0,171	0,097	-1,763	33,368	0,309
0 – 2	-0,329	0,111	-2,968	17,810	<b>0,038*</b>
0 – 3	-0,277	0,114	-2,427	28,176	0,095
1 – 2	-0,158	0,135	-1,175	29,526	0,647
1 – 3	-0,106	0,137	-0,773	41,088	0,866
2 – 3	0,052	0,147	0,352	32,608	0,985

3.2. Thảo luận

3.2.1. Chênh lệch vùng miền và định hướng hỗ trợ cơ hội học tập STEM

Kết quả nghiên cứu chỉ ra sự chênh lệch rõ rệt về cơ hội học tập STEM giữa các vùng miền. Trường miền núi được hưởng lợi từ các chương trình hỗ trợ, thiết bị dạy học, đào tạo giáo viên. Ngược lại, trường nông thôn đồng bằng gặp hạn chế về cơ sở hạ tầng, phòng thí nghiệm, ngân sách, giáo viên thiếu bồi dưỡng chuyên môn, dẫn đến giảm hiệu quả tổ chức hoạt động. Cần phân bổ nguồn lực công bằng hơn và khuyến khích hợp tác công–tư nhằm cải thiện cơ sở vật chất và năng lực giáo viên, qua đó nâng cao chất lượng và mở rộng cơ hội học tập STEM cho học sinh mọi vùng.

3.2.2 Vai trò của CLB STEM trong mở rộng cơ hội học tập và nâng cao đánh giá năng lực học sinh

CLB STEM tạo môi trường học tập mở rộng, giúp học sinh vận dụng kiến thức vào dự án thực tiễn và phát triển tư duy phản biện, hợp tác và giải quyết vấn đề. Hiệu ứng kì vọng có thể giải thích vì sao giáo viên ở các trường có CLB thường đánh giá năng lực học sinh cao hơn, do niềm tin tích cực vào tiềm năng của các em. Như trình bày ở Mục 3.2.3, giáo viên có nhiều kinh nghiệm CLB thường cho điểm F3 cao hơn, cho thấy quan sát trực tiếp hoạt động của học sinh có thể ảnh hưởng đến nhận định của họ. Điều này gợi ý hiệu ứng kì vọng là cơ chế liên kết kinh nghiệm CLB với mức đánh giá năng lực STEM. Bên cạnh đó, CLB góp phần thu hút phụ huynh và thúc đẩy đổi mới phương pháp, nên việc nhân rộng mô hình cần đi kèm hỗ trợ về kinh phí, đào tạo và tài nguyên.

### 3.2.3. Ảnh hưởng từ kinh nghiệm phụ trách CLB STEM đến cách giáo viên đánh giá năng lực học sinh

Kết quả cho thấy kinh nghiệm quản lí CLB STEM ảnh hưởng đến cách giáo viên đánh giá năng lực học sinh, phản ánh đặc điểm từng giai đoạn phát triển nghề nghiệp. Kinh nghiệm này gắn với quá trình tích lũy kĩ năng tổ chức và nhu cầu duy trì động lực lâu dài. Do đó, cần triển khai bồi dưỡng liên tục, luân chuyển vai trò, khen thưởng và hội thảo chia sẻ kinh nghiệm nhằm duy trì động lực và nâng cao chất lượng đánh giá năng lực học sinh.

### 3.2.4. Hạn chế của nghiên cứu

Mặc dù đạt được những kết quả đáng chú ý, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế. Do sử dụng mẫu thuận tiện từ các nhóm trực tuyến, 195 giáo viên (với 77,4% có hơn 10 năm kinh nghiệm và phần lớn là từ các nhóm trực tuyến) có thể gây ra thiên kiến kinh nghiệm/mạng lưới, không đại diện cho giáo viên mới/không tham gia cộng đồng STEM. Bên cạnh đó, thiên kiến do mong muốn xã hội có thể khiến phản hồi tích cực hơn thực tế, và thiết kế cắt ngang chỉ cho phép xác định mối liên hệ, chưa chứng minh được quan hệ nhân quả.

## 4. Kết luận và khuyến nghị

Nghiên cứu làm rõ nhận thức tích cực của giáo viên Việt Nam về năng lực STEM của học sinh, đồng thời khẳng định vai trò then chốt của CLB STEM như một môi trường học tập mở rộng, nơi giáo viên có thể quan sát, thực hành và đánh giá năng lực học sinh một cách thực tiễn hơn. Tuy nhiên, kết quả cho thấy đầu tư cơ sở vật chất dù cần thiết nhưng chưa đủ; chính sách cần tập trung mạnh hơn vào phát triển chuyên môn cho giáo viên, đặc biệt là năng lực tổ chức hoạt động và đánh giá năng lực STEM, với sự ưu tiên cho các khu vực nông thôn. Các nhà trường nên được khuyến khích thành lập và duy trì CLB STEM như một mô hình “bồi dưỡng tại chỗ” hiệu quả, vừa hỗ trợ học sinh, vừa tạo cơ hội cho giáo viên đổi mới phương pháp. Việc xây dựng chương trình bồi dưỡng dài hạn, thúc đẩy chia sẻ kinh nghiệm nghề nghiệp giữa các thế hệ giáo viên sẽ góp phần hiện thực hóa mục tiêu phát triển bền vững của giáo dục STEM. Trong tương lai, nên triển khai các nghiên cứu dọc và định tính nhằm làm rõ cơ chế ảnh hưởng của bối cảnh vùng miền và kinh nghiệm CLB đến cách giáo viên đánh giá và phát triển năng lực STEM của học sinh.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ayers, K. A., Wade-Jaimes, K., Wang, L., Pennella, R. A., & Pounds, S. B. (2020). The St. Jude STEM Clubs: An afterschool STEM club for upper elementary school students in Memphis, TN. *The Journal of STEM Outreach*, 3(1). <https://doi.org/10.15695/jstem/v3i1.13>
- Bandura, A. (1977). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71–81). Academic Press.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- EngineeringUK. (2024). *Motivators and barriers for STEM club engagement*. <https://www.tomorrowengineers.org.uk/improving-practice/organisations/engineeringuk/>
- Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020). Understanding K-12 STEM education: A framework for developing STEM literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 369–385. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09823-x>
- GART Robotics Camp 2023: Nuôi dưỡng niềm đam mê lập trình robot cho học sinh (2023, August 16). *Nhan Dan Newspaper*. [GART Robotics Camp 2023: Nurturing students' passion for robot programming]. <https://nhandan.vn/gart-robotics-camp-2023-nuoi-duong-niem-dam-me-lap-trinh-robot-cho-hoc-sinh-post765036.html>
- Hu, C. C., Yeh, H. C., & Chen, N. S. (2020). Enhancing STEM competence by making electronic musical pencil for non-engineering students. *Computers & Education*, 150, Article 103840. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103840>
- Mao, G., Zhang, Q., Ma, T., Li, F., & Lan, M. (2024). Investigating how subject teachers transition to integrated STEM education: A hybrid qualitative study on primary and middle school teachers. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–11. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03565-6>
- Ministry of Education and Training. (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/08/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học* [Official Dispatch No. 3089/BGDĐT-GDTrH dated August 14, 2020 on the implementation of STEM education in secondary education]. <https://moet.gov.vn/van-ban/vbdh/Pages/chi-tiet-van-ban.aspx%3FItemID=2784>
- Nguyen, T. N., Tran, T. X. Q., Nguyen, P. U., & Ta, T. T. (2022). Một số nghiên cứu về năng lực STEM trên thế giới và đề xuất khung năng lực STEM [A review of STEM competence studies worldwide and a proposed STEM competence framework]. *Tạp chí Giáo dục*, 22(10), 48–53.
- Nguyen, T. T. K., Nguyen, V. B., Lin, P. L., Lin, J., & Chang, C. Y. (2020). Measuring teachers' perceptions to sustain STEM education development. *Sustainability*, 12(4), Article 1231. <https://doi.org/10.3390/su12041531>
- Nguyen, T. T. T., Nguyen, V. B., & Duong, X. Q. (2020). Fostering teachers' competence of the integrated STEM education. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 6(2), 166–179. <https://doi.org/10.30870/jppi.v6i2.6441>
- Nguyen, T. T. T. (2025). Thực trạng học tập và xu hướng nghề nghiệp của học sinh trung học phổ thông người dân tộc thiểu số trong bối cảnh chuyển đổi số. [The current learning situation and career trends of ethnic minority high school students in the context of digital transformation]. *Vietnam Journal of Education*, 25(8), 53–58.
- Nguyen, T. V. A., Nguyen, V. B., Dang, V. S., & Nguyen, T. T. K. (2022). STEM clubs: The promising space to foster students' creativity. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 2(1), 45–52. <https://doi.org/10.53889/ijses.v2i1.22>
- Prendergast, M., Murphy, C., O'Neill, A., & Roche, J. (2018). Trinity Walton Club: What is its potential for promoting interest in STEM? *European Journal of STEM Education*, 3(1), <https://doi.org/10.20897/ejsteme/83659>
- Prinz, W. (1990). A common coding approach to perception and action. In O. Neumann & W. Prinz (Eds.), *Relationships between perception and action* (pp. 167–201). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-75348-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-75348-0_7)

- Ta, T. T., Tran, T. X. Q., Nguyen, P. U., & Nguyen, T. N. (2022). Xây dựng và chuẩn hóa công cụ đánh giá năng lực STEM của học sinh trung học phổ thông tại Thành phố Hồ Chí Minh [Developing and standardizing a STEM competence assessment tool for high school students in Ho Chi Minh City]. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 19(5), 1255–1270. <https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.8.3408>
- Wade-James, K., Cohen, J. D., & Calandra, B. (2019). Mapping the evolution of an after-school STEM club for African American girls using activity theory. *Cultural Studies of Science Education*, 14(4), 981–1010. <https://doi.org/10.1007/s11422-018-9886-9>
- Wang, H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 1–13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Wu, Z., Huang, L., Liu, Y. K., & Chiang, F. K. (2024). Developing a framework of STEM literacy for kindergarten children. *Research in Science Education*, 54(4), 621–643. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10157-6>
- Xi, F., Ma, H., Pi, Z., Dong, Y., Sun, J., & Jin, R. (2024). Integrating the engineering design process into the conceive-design-implement-operate model for promoting high school students' STEM competence. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10377-7>
- Zhang, Q., Chia, H. M., & Chen, K. (2022). Examining students' perceptions of STEM subjects and career interests: An exploratory study among secondary students in Hong Kong. *Journal of Technology Education*, 33(2), 4–19. <https://doi.org/10.21061/jte.v33i2.a.1>

---

**MEASURING VIETNAMESE TEACHERS' PERCEPTIONS  
OF STEM COMPETENCE AND STUDENTS' STEM COMPETENCE DEVELOPMENT  
THROUGH CLUB ACTIVITIES**

**Pham Vu Bich Hang<sup>1</sup>, Nguyen Van Bien<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Hanoi Amsterdam High school for the Gifted, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>Hanoi National University of Education, Vietnam

\*Corresponding author: Nguyen Van Bien – Email: [biennv@hnue.edu.vn](mailto:biennv@hnue.edu.vn)

Received: December 04, 2025; Revised: December 27, 2025; Accepted: January 08, 2026

**ABSTRACT**

*STEM education is a central focus of Vietnam's educational reform policies, and STEM clubs play an important role in promoting experiential learning. This study surveyed 195 secondary school teachers to measure their perceptions of students' STEM competence and to examine differences by region, school characteristics, and teachers' experience in organizing STEM clubs. Data were collected using three scales (STEMCoBen, STEMCoDif, and STEMCoEva) and analyzed using one-way ANOVA. The findings indicate generally positive perceptions; however, statistically significant differences were found in teachers' evaluations of students' competence across regions ( $p < 0.05$ ), school STEM-club availability ( $p < 0.001$ ), and teachers' club experience ( $p < 0.01$ ). The results highlight contextual factors and teachers' experience as critical determinants, suggesting the need for policies that strengthen teachers' practical skills and their capacity to organize STEM activities.*

**Keywords:** extracurricular education; STEM clubs; STEM competence; students; teacher perceptions