

THAY ĐỔI NHẬN THỨC VÀ NIỀM TIN CỦA GIÁO VIÊN TOÁN TRUNG HỌC CƠ SỞ VỀ GIÁO DỤC STEM SAU TẬP HUẤN: MỘT NGHIÊN CỨU KHẢO SÁT

CHANGES IN SECONDARY MATHEMATICS TEACHERS' PERCEPTIONS AND BELIEFS
ABOUT STEM EDUCATION AFTER TRAINING: A SURVEY STUDY

Huỳnh Trí Bình¹⁺,
Hồ Thị Minh Phương²,
Ngô Anh Thư²,
Phạm Thị Nga²

¹Trường Đại học Quy Nhơn;

²Trường THPT Châu Thành, phường Bà Rịa, Thành phố Hồ Chí Minh

+Tác giả liên hệ • Email: huynhtribinh@qnu.edu.vn

Article history

Received: 25/01/2026

Accepted: 12/3/2026

Published: 29/4/2026

Keywords

Pretest-posttest research
design, teacher
competence, secondary
mathematics teachers,
STEM education, Vietnam

ABSTRACT

In the context of the growing emphasis on STEM education, teachers' beliefs and perceptions play a crucial role in its effective implementation. This study examines changes in the perceptions and beliefs of secondary mathematics teachers in Gia Lai following a blended STEM training program combining online and face-to-face instruction. Using a pretest-posttest research design, the study involved 171 teachers in the pre-training phase and 143 teachers in the post-training phase. Data were collected through questionnaires focusing on teachers' understanding of STEM education, its feasibility, and their beliefs about its impact on students. The quantitative findings indicate a noticeable improvement in teachers' awareness of the nature of integrated education. In particular, descriptive statistical analysis revealed an increase in mean scores related to teachers' beliefs in the feasibility of implementing STEM in mathematics teaching. However, t-test results showed that these changes did not reach strong statistical significance across all aspects. The study highlights positive changes in teachers' perceptions and beliefs after the training program, while also emphasizing the need for continuous professional development programs and the establishment of STEM teacher communities to support teachers in applying these understandings to actual teaching practices.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, sự tiến bộ về KH-CN được xem là một trong những chỉ số quan trọng nhất đánh giá sự phát triển của một quốc gia. Để giải quyết các vấn đề phức tạp trong thế giới thực, việc tích hợp các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) trở thành một yêu cầu tất yếu. Giáo dục STEM không chỉ là sự kết hợp các môn học mà là một hướng tiếp cận liên môn, giúp HS phát triển các kỹ năng thiết yếu của thế kỉ XXI như tư duy phản biện, giải quyết vấn đề và năng lực sáng tạo (Dönmez, 2019). Tại Việt Nam, giáo dục STEM đang được chú trọng mạnh mẽ nhằm chuẩn bị nguồn nhân lực chất lượng cao, đáp ứng yêu cầu của nền kinh tế số.

Trong hệ thống giáo dục, GV đóng vai trò là yếu tố then chốt quyết định hiệu quả của việc triển khai các chương trình đổi mới (Srikoom và Faikhamta, 2018). Đặc biệt, GV Toán cấp THCS giữ vị trí trung tâm trong việc giúp HS xây dựng nền tảng tư duy logic và khả năng mô hình hóa các vấn đề thực tế. Tuy nhiên, thực tế triển khai cho thấy nhiều GV vẫn còn những hạn chế về nhận thức và niềm tin khi tiếp cận mô hình này. Nhiều người vẫn còn mơ hồ về khái niệm STEM, lo ngại về các điều kiện cơ sở vật chất và chưa thực sự tin tưởng vào tính khả thi của việc dạy học tích hợp trong khuôn khổ môn Toán vốn thường được dạy biệt lập.

Dưới góc độ lí thuyết, niềm tin của GV đóng vai trò như một "bộ lọc ngữ cảnh", ảnh hưởng trực tiếp đến cách họ sàng lọc các trải nghiệm và diễn giải các hoạt động giảng dạy trong lớp học (Srikoom và Faikhamta, 2018). Theo thuyết nhận thức xã hội của Bandura (1977), năng lực tự chủ và kì vọng vào kết quả giảng dạy không chỉ định hình hành vi của GV mà còn tác động mạnh mẽ đến kết quả học tập của HS. Khi GV thiếu niềm tin vào khả năng triển khai STEM, họ thường có xu hướng quay lại các phương pháp giảng dạy truyền thống, chú trọng vào quy trình và lí thuyết hơn là thực hành và khám phá (Deal, 2020). Do đó, việc thay đổi nhận thức và củng cố niềm tin cho GV thông

qua các chương trình phát triển chuyên môn là điều cấp thiết để chuyển đổi từ lí thuyết sang thực hành dạy học STEM hiệu quả.

Mặc dù vai trò của niềm tin GV đã được khẳng định, các nghiên cứu thực nghiệm về sự chuyển biến nhận thức và năng lực tự chủ (self-efficacy) của GV Toán cấp THCS trong bối cảnh giáo dục STEM tại Việt Nam vẫn còn khá khiêm tốn. Đa số các công trình trong nước hiện nay chủ yếu tập trung vào việc xây dựng tiến trình dạy học hoặc thiết kế các chủ đề cụ thể (Nguyễn Thanh Nga và cộng sự, 2017; Lê Huy Hoàng, 2021), trong khi các nghiên cứu đo lường tác động của các chương trình bồi dưỡng chuyên môn thông qua thiết kế nghiên cứu thực nghiệm (pre-test và post-test) còn thiếu vắng. Đặc biệt, việc thiếu các minh chứng định lượng về hiệu quả của mô hình bồi dưỡng kết hợp (blended learning) đối với niềm tin dạy học tích hợp của GV Toán tại các khu vực đặc thù như Tây Nguyên đang tạo ra một khoảng trống về dữ liệu thực tiễn. Điều này dẫn đến sự thiếu hụt các cơ sở khoa học để điều chỉnh nội dung tập huấn sao cho phù hợp với đặc điểm tâm lí và trình độ chuyên môn của GV tại địa phương (Thibaut và cộng sự, 2018; Margot và Kettler, 2019).

Nhằm “khỏa lấp” khoảng trống này, nghiên cứu thực hiện với mục tiêu đánh giá tác động của chương trình tập huấn STEM tích hợp đến sự thay đổi trong nhận thức và năng lực tự chủ của GV Toán THCS tại tỉnh Gia Lai. Cụ thể, nghiên cứu tập trung giải quyết hai câu hỏi nghiên cứu chính: (1) Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê nào về năng lực tự chủ dạy học STEM và thái độ đối với giáo dục STEM của GV trước và sau khi tham gia khóa tập huấn không? (2) Những yếu tố nào trong nội dung bồi dưỡng đóng vai trò thúc đẩy sự thay đổi niềm tin dạy học tích hợp của GV Toán? Dựa trên khung lí thuyết về năng lực tự chủ, chúng tôi đưa ra giả thuyết nghiên cứu (H1): Việc tham gia chương trình bồi dưỡng chuyên môn được thiết kế theo quy trình hệ thống sẽ làm gia tăng đáng kể năng lực tự chủ cá nhân và kì vọng kết quả giảng dạy STEM của GV. Thông qua việc sử dụng bộ công cụ chuẩn hóa T-STEM (Friday Institute for Educational Innovation, 2012), kết quả nghiên cứu không chỉ đóng góp thêm bằng chứng thực nghiệm vào kho tàng lí luận về phát triển chuyên môn GV, mà còn đề xuất các hàm ý chính sách quan trọng cho việc triển khai giáo dục STEM bền vững tại Việt Nam.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Cơ sở lí luận

2.1.1. Tiếp cận liên môn và vị thế của môn Toán trong giáo dục STEM

Giáo dục STEM không còn được hiểu là sự bổ sung rời rạc các môn học mà là một sự chuyển dịch sang mô hình tích hợp, nơi HS giải quyết các vấn đề thực tiễn thông qua quy trình thiết kế kĩ thuật (Kelley và Knowles, 2016). Trong cấu trúc này, môn Toán thường được coi là “ngôn ngữ” và “nền tảng công cụ” (Shaughnessy, 2013). Tuy nhiên, một luồng quan điểm khác lại chỉ ra rằng Toán học thường bị “lu mờ” hoặc chỉ đóng vai trò phụ trợ trong các hoạt động STEM thực hành, dẫn đến sự thiếu hụt các mục tiêu học tập cốt lõi của môn học này (English, 2016). Honey và cộng sự (2014) nhấn mạnh rằng nếu không có sự kết nối tường minh, việc tích hợp thường làm suy yếu tính chặt chẽ của tư duy toán học. Tại Việt Nam, mặc dù chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã chính thức hóa STEM thông qua các văn bản hướng dẫn như Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM cấp THCS (Tài liệu tập huấn CBQL, GV cấp THCS) (Bộ GD-ĐT, 2022), thách thức lớn nhất vẫn là làm thế nào để tích hợp mà không làm mất đi tính hệ thống của kiến thức Toán học.

2.1.2. Năng lực tự chủ của giáo viên: Từ lí thuyết nhận thức xã hội đến thực hành dạy học

Dựa trên thuyết nhận thức xã hội của Bandura (1977), năng lực tự chủ của GV là nhân tố quyết định đến việc triển khai các đổi mới giáo dục. Srikoomb và Faikhamta (2018) lập luận rằng niềm tin này đóng vai trò như một “bộ lọc ngữ cảnh”, sàng lọc và diễn giải các trải nghiệm giảng dạy. Các nghiên cứu gần đây cho thấy sự phân hóa rõ rệt: những GV có năng lực tự chủ cao thường thể hiện sự kiên trì và sẵn sàng thử nghiệm các phương pháp lấy HS làm trung tâm (Margot và Kettler, 2019). Ngược lại, những GV thiếu tự tin vào kiến thức liên môn (S-T-E) thường có xu hướng rút lui về phương pháp truyền thống, chú trọng vào quy trình tính toán thuần túy thay vì các hoạt động khám phá (Honey và cộng sự, 2014).

2.1.3. Rào cản đặc thù và tâm lí của giáo viên Toán trong tích hợp STEM

Một chủ đề nổi bật trong các tranh luận hiện nay là “tư duy cố định” của GV Toán so với các đồng nghiệp ở những môn Khoa học khác. Margot và Kettler (2019) chỉ ra rằng GV Toán thường lo ngại việc tích hợp STEM sẽ chiếm dụng thời gian cần thiết để hoàn thành khối lượng kiến thức lí thuyết đồ sộ. Thêm vào đó, sự thiếu hụt kiến thức nội dung sự phạm liên môn (Pedagogical Content Knowledge - PCK) khiến GV Toán cảm thấy bị “đe dọa” khi phải xử lí các vấn đề kĩ thuật hoặc công nghệ vốn không thuộc chuyên môn hẹp của họ (Thibaut và cộng sự, 2018).

Điều này giải thích tại sao GV Toán thường có mức độ sẵn sàng thấp hơn trong việc triển khai STEM so với GV môn Vật lý hay Công nghệ.

2.1.4. Hiệu quả của các chương trình bồi dưỡng chuyên môn

Các nghiên cứu tổng hợp khẳng định rằng niềm tin và thái độ của GV không phải là bất biến mà có “tính dẻo” cao (Thibaut và cộng sự, 2018). Theo Desimone (2009), một chương trình bồi dưỡng chuyên môn hiệu quả phải đảm bảo tính gắn kết nội dung và tạo cơ hội cho “học tập tích cực”. Trong bối cảnh STEM, điều này đồng nghĩa với việc GV cần trải nghiệm các kinh nghiệm thực tế - trực tiếp thiết kế và thực thi các dự án thực tế để củng cố niềm tin vào năng lực bản thân trước khi áp dụng vào lớp học (Honey và cộng sự, 2014).

Mặc dù các tài liệu quốc tế đã nghiên cứu sâu về thái độ của GV STEM nói chung, nhưng vẫn tồn tại ba khoảng trống lớn: (1) Thiếu các nghiên cứu thực nghiệm đo lường sự chuyển biến niềm tin cụ thể của nhóm GV Toán THCS; (2) Thiếu các minh chứng định lượng về hiệu quả bồi dưỡng trong bối cảnh Việt Nam; (3) Việc ứng dụng các bộ công cụ chuẩn hóa như T-STEM để đánh giá tác động trước-sau của các khóa tập huấn ngắn hạn kết hợp còn rất hạn chế. Vì thế, bài báo này hướng tới việc khỏa lấp các khoảng trống trên thông qua một khảo sát thực chứng tại tỉnh Gia Lai.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng thiết kế thực nghiệm một nhóm với kiểm tra trước và sau (one-group pretest-posttest design). Mặc dù thiết kế này thiếu nhóm đối chứng để loại bỏ hoàn toàn các yếu tố ngoại lai, nhưng nó được xem là phương pháp tối ưu và khả thi nhất trong bối cảnh tập huấn tập trung toàn bộ GV cốt cán tại địa phương. Sự thay đổi về nhận thức và niềm tin được đo lường thông qua việc so sánh dữ liệu thu thập ngay trước khi bắt đầu (pre-test) và ngay sau khi kết thúc khóa bồi dưỡng (post-test).

2.2.2. Quy trình tập huấn

Chương trình tập huấn do Sở Giáo dục tỉnh Gia Lai phối hợp với Trường Đại học Quy Nhơn tổ chức, kéo dài trong 6 ngày (từ 13/8/2025 đến 18/8/2025) với cấu trúc kết hợp:

- 3 ngày đầu từ ngày 13-15/8 (Tập huấn trực tuyến): Giai đoạn này tập trung vào việc truyền thụ lý thuyết dựa trên Tài liệu tập huấn STEM của Trường Đại học Quy Nhơn (Dương và cộng sự, 2025). Nội dung bao gồm các vấn đề chung về giáo dục STEM, cơ sở lý luận, thực tiễn triển khai theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 và các hình thức tích hợp STEM trong môn Toán.

- 3 ngày sau từ ngày 16-18/8 (Tập huấn trực tiếp): Giai đoạn này chú trọng vào hoạt động thực hành STEM. GV trực tiếp tham gia quy trình thiết kế kỹ thuật, xây dựng các chủ đề STEM cụ thể cho cấp THCS, thực hiện chế tạo mẫu (ví dụ: áo phao, bóng vải, thiết bị hút đinh,...) và thảo luận về các hình thức tổ chức dạy học thực tế.

2.2.3. Đối tượng nghiên cứu và thu thập dữ liệu

Mẫu nghiên cứu ban đầu bao gồm 171 GV Toán THCS tại tỉnh Gia Lai (bao gồm 96 nam và 75 nữ) tham gia khảo sát pre-test. Tuy nhiên, tại thời điểm Post-test, số phiếu thu về hợp lệ là 143 (tỉ lệ duy trì 83.6%).

Giải thích sự mất mẫu: Sự sụt giảm 28 mẫu chủ yếu do một số GV không còn cảm thấy áp lực phải hoàn thành phiếu khảo sát khi khóa tập huấn đã kết thúc nên không tham gia khảo sát nữa.

Kiểm soát độ lệch (bias): Nhóm nghiên cứu đã thực hiện kiểm định t-test độc lập về điểm số pre-test giữa nhóm hoàn thành và nhóm bỏ cuộc. Kết quả cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0.05$), khẳng định việc mất mẫu là ngẫu nhiên và không gây ra sai lệch hệ thống cho kết quả nghiên cứu.

2.2.4. Công cụ nghiên cứu

Công cụ khảo sát chính là bộ phiếu hỏi được hiệu chỉnh từ thang đo T-STEM (Teacher Efficacy and Attitudes Toward STEM) của Viện Đổi mới Giáo dục Friday (Friday Institute for Educational Innovation, 2012). Phiếu hỏi sử dụng thang đo Likert 5 mức độ (từ 1 - Hoàn toàn không đồng ý đến 5 - Hoàn toàn đồng ý) để đo lường các khía cạnh: (1) Năng lực và niềm tin giảng dạy Toán: Sự tự tin trong việc giải thích thí nghiệm và kỹ năng sư phạm; (2) Kỳ vọng kết quả giảng dạy: Niềm tin vào tác động của phương pháp dạy học đối với sự tiến bộ của HS; (3) Thái độ và nhận thức về nghề nghiệp STEM: Hiểu biết về các cơ hội nghề nghiệp và định hướng STEM cho HS.

Độ tin cậy và giá trị: Trong nghiên cứu này, hệ số Cronbach's Alpha của các tiểu thang đo dao động từ 0.82 đến 0.91 (Friday Institute for Educational Innovation, 2012), cho thấy bộ công cụ có độ tin cậy rất cao. Giá trị nội dung được đảm bảo thông qua việc tham khảo ý kiến của các giảng viên Đại học Quy Nhơn tham gia tập huấn STEM để hiệu chỉnh thuật ngữ phù hợp với ngữ cảnh Việt Nam.

2.2.5. Phân tích dữ liệu

Dữ liệu thu được từ phiếu khảo sát được xử lý bằng phần mềm SPSS và phương pháp thống kê định lượng:

- Thống kê suy diễn: Sử dụng Paired-samples t-test (t-test theo cặp) để so sánh sự thay đổi điểm số của cùng một nhóm GV trên các phiếu hỏi có mã hóa định danh tương ứng từ đó xác định xem sự thay đổi về nhận thức và niềm tin của GV có ý nghĩa thống kê hay không.

- Phân tích ANOVA (Phân tích biến lượng): Được áp dụng để kiểm tra sự khác biệt trong nhận thức và niềm tin giữa các nhóm GV dựa trên các biến số nền tảng như giới tính, số năm kinh nghiệm giảng dạy và trình độ đào tạo.

- Phân tích định tính: Dữ liệu từ các câu hỏi mở được phân tích theo phương pháp phân tích chủ đề (thematic analysis). Quy trình bao gồm việc mã hóa dữ liệu (coding), phân nhóm các phản hồi có cùng đặc điểm thành các chủ đề chính như “Cơ sở vật chất”, “Rào cản thời gian”, “Năng lực GV” để làm giàu thêm kết quả định lượng. Áp dụng cho các câu hỏi mở trong bài khảo sát để làm rõ những khó khăn cụ thể và định hướng phát triển giáo dục STEM tại địa phương.

2.3. Kết quả và thảo luận

2.3.1. Thay đổi nhận thức chung về giáo dục STEM

Trước tập huấn, nhận thức của GV về khái niệm và mục tiêu của STEM còn những hạn chế nhất định. Kết quả khảo sát cho thấy có sự chuyển biến tích cực trong cách GV định nghĩa về STEM và xác định mục tiêu cốt lõi của mô hình này.

Bảng 1. Nhận thức của GV về khái niệm và mục tiêu STEM

Nội dung khảo sát	Tiêu chí	Trước tập huấn (%)	Sau tập huấn (%)
STEM là gì?	Một phương pháp dạy học tích hợp	91,2	96,5
	Một môn học mới	0,6	0,7
	Chưa rõ	2,3	0,7
Mục tiêu chính	Phát triển năng lực giải quyết vấn đề	94,2	96,5
	Tăng hứng thú học tập	50,9	65,0
	Định hướng nghề nghiệp	32,7	50,3
Mức độ cần thiết	Rất cần thiết	27,5	30,1

Kết quả bảng 1 cho thấy sau tập huấn, tỉ lệ GV hiểu đúng STEM là phương pháp dạy học tích hợp tăng lên. Đặc biệt, nhận thức về vai trò định hướng nghề nghiệp của STEM có sự gia tăng mạnh (từ 32,7% lên 50,3%), cho thấy GV đã bắt đầu kết nối môn Toán với các cơ hội nghề nghiệp thực tế của HS.

2.3.2. Sự thay đổi về năng lực tự chủ và niềm tin (Phân tích t-test)

Để đánh giá tác động của chương trình bồi dưỡng đối với niềm tin của GV, nghiên cứu thực hiện so sánh điểm trung bình giữa bài kiểm tra trước (pre-test) và sau tập huấn (post-test) cho các chỉ báo cụ thể về năng lực tự tin và kì vọng. Kết quả chi tiết được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. So sánh điểm trung bình một số chỉ báo niềm tin trước và sau tập huấn

Nội dung câu hỏi	Số trung bình (Pre-test)	Số trung bình (Post-test)	t	p	Cohen's d
Biết các bước dạy Toán hiệu quả	3,82	3,94	-1,14	0,253	0,13
Tự tin giải thích các thí nghiệm Toán	3,45	3,55	-0,98	0,330	0,11
Sẵn sàng để đồng nghiệp dự giờ	3,80	3,92	-1,11	0,268	0,13
Biết cách tăng hứng thú học tập	3,60	3,53	0,64	0,521	-0,07

Kết quả phân tích từ bảng 2 cho thấy một sự chuyển biến phức tạp và cần được diễn giải một cách thận trọng:

Về ý nghĩa thống kê: Trong cả 4 chỉ báo được liệt kê, giá trị p đều lớn hơn ngưỡng 0,05. Điều này có nghĩa là chúng ta chưa có đủ bằng chứng thống kê để khẳng định rằng sự thay đổi điểm số trung bình là do tác động trực tiếp của khóa tập huấn thay vì các yếu tố ngẫu nhiên. Đặc biệt, chỉ số Cohen's d dao động từ -0,07 đến 0,13 (đều dưới mức 0,2), cho thấy quy mô tác động (effect size) của chương trình lên các khía cạnh này là rất nhỏ hoặc không đáng kể.

Về xu hướng quan sát: Mặc dù không đạt mức ý nghĩa thống kê, dữ liệu vẫn ghi nhận một xu hướng tăng nhẹ (positive trend) ở các khía cạnh: kiến thức về phương pháp hiệu quả, sự tự tin giải thích thí nghiệm và sự sẵn lòng chia sẻ chuyên môn. Ngược lại, chỉ báo về “Biết cách tăng hứng thú học tập” có sự sụt giảm nhẹ về điểm trung bình (từ 3,60 xuống 3,53).

Thảo luận và lí giải: Sự thiếu vắng ý nghĩa thống kê trong các chỉ báo đơn lẻ này có thể xuất phát từ hai nguyên nhân chính:

Tính chất bền vững của niềm tin: Niềm tin sư phạm và năng lực tự thân (self-efficacy) là những cấu trúc tâm lí có tính ổn định cao, thường đòi hỏi thời gian thực hành lâu dài mới có thể thay đổi. Khoảng thời gian 06 ngày tập

huấn, dù tập trung, dường như chỉ đủ để tác động đến mức độ nhận thức hơn là chuyển hóa hoàn toàn niềm tin cốt lõi của GV.

Hiệu ứng “Dunning-Kruger” hoặc sự nhìn nhận thực tế: Việc giảm nhẹ điểm số ở chỉ báo “tăng hứng thú học tập” có thể phản ánh việc GV sau khi thực hành trực tiếp đã nhận ra những thách thức thực tế của giáo dục STEM (như quản lý lớp học, chuẩn bị học liệu), dẫn đến một sự đánh giá thận trọng và thực tế hơn về khả năng của bản thân so với thời điểm trước tập huấn.

Tóm lại, dù chương trình bồi dưỡng chưa tạo ra những bước nhảy vọt có ý nghĩa thống kê trên từng chỉ báo đơn lẻ này, xu hướng tích cực ở các chỉ số về sự sẵn sàng và kiến thức phương pháp là tiền đề quan trọng cho các giai đoạn triển khai thực tế tiếp theo.

2.3.3. Phân tích sự khác biệt theo các yếu tố nền tảng (ANOVA)

Phân tích ANOVA được thực hiện để kiểm tra xem các đặc điểm nhân khẩu học và chuyên môn của GV (giới tính, số năm kinh nghiệm, trình độ đào tạo) có tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong cách họ nhận thức và tin tưởng vào giáo dục STEM hay không. Cụ thể:

(1) *Theo giới tính:* Kết quả phân tích cho thấy giới tính không phải là biến phân hóa quan trọng đối với thái độ và niềm tin về dạy học STEM. Hầu hết các mục khảo sát đều cho giá trị $p > 0,05$, nghĩa là nam và nữ GV có mức độ đồng thuận tương đồng về sự sẵn sàng đổi mới phương pháp dạy học Toán và nhận thức về vai trò của STEM. Một số ít chỉ báo có giá trị p tiệm cận 0,05 (như mức độ cần thiết của STEM hay niềm tin tự thiết kế bài dạy) nhưng chưa đủ mạnh để kết luận có sự khác biệt rõ rệt giữa hai giới.

(2) *Theo số năm kinh nghiệm giảng dạy:* Số năm kinh nghiệm là một yếu tố quan trọng liên quan đến sự khác biệt trong cách GV hiểu và tin tưởng vào STEM ($p < 0,05$ ở nhiều mục). Nhóm GV trẻ (≤ 5 năm kinh nghiệm): Thường đánh giá cao tính mới mẻ và sự cần thiết của STEM nhưng điểm niềm tin vào khả năng tự triển khai thực tế lại thấp hơn các nhóm khác. Nhóm kinh nghiệm cao (> 10 năm): Có hiểu biết rất tốt về các khái niệm và mục tiêu STEM, tuy nhiên họ lại thể hiện thái độ thận trọng, dè dặt hơn về tính khả thi của việc triển khai STEM trong điều kiện cơ sở vật chất và chương trình hiện hành.

(3) *Theo trình độ đào tạo:* Trình độ đào tạo là yếu tố tạo ra sự khác biệt rõ ràng và nhất quán nhất ($p < 0,05$ ở các mục 1, 3, 5, 8, 10). GV có trình độ Thạc sĩ trở lên thường có điểm trung bình cao hơn đáng kể so với nhóm Cử nhân trong việc: Hiểu đúng bản chất liên môn của STEM; Nhận thức rõ mục tiêu phát triển năng lực và giải quyết vấn đề cho HS; Tin tưởng vào hiệu quả và lợi ích lâu dài của dạy học tích hợp.

Bảng 3. Kết quả ANOVA về sự khác biệt nhận thức/niềm tin theo các nhân tố nền tảng

Nhân tố	Chỉ báo nhận thức/niềm tin	Bậc tự do (df)	Giá trị F	Giá trị p	Diễn giải
Giới tính	Niềm tin về khả năng tự thiết kế bài dạy	1	0,837	0,361	Không khác biệt
	Mức độ sẵn sàng đổi mới phương pháp	1	0,256	0,613	Không khác biệt
Kinh nghiệm	Hiểu biết về định nghĩa/khái niệm STEM	4	2,399	0,050*	Có xu hướng khác biệt
	Tự tin giải thích thí nghiệm Toán	4	1,244	0,292	Không khác biệt rõ
Trình độ	Nhận thức về mục tiêu phát triển năng lực	2	1,506	0,023*	Khác biệt rõ rệt
	Tin tưởng vào tính cần thiết của STEM	2	1,439	0,041*	Khác biệt rõ rệt

Mặc dù nhận thức tổng thể của GV đã chuyển biến tích cực sau tập huấn, nhưng sự khác biệt giữa các nhóm trình độ và kinh nghiệm gợi ý rằng công tác bồi dưỡng không nên cào bằng. Nhóm GV trẻ cần được tập huấn sâu hơn về kỹ năng thực hành và quản lý lớp học STEM, trong khi nhóm GV lâu năm cần được thuyết phục bằng các minh chứng về tính khả thi và cách lồng ghép STEM nhẹ nhàng vào chương trình hiện tại mà không gây quá tải. Việc GV trình độ cao có niềm tin tốt hơn cho thấy nền tảng học thuật vững chắc giúp họ dễ dàng tiếp nhận các phương pháp tiếp cận hiện đại hơn.

2.4. Thảo luận về khó khăn và định hướng thực hiện

Dựa trên kết quả khảo sát định tính, các rào cản đối với việc thực hành giáo dục STEM tại địa phương được phân loại thành ba nhóm chủ đề chính:

(1) *Năng lực và tâm lý GV (54%)*: Đây là thách thức cốt lõi. GV còn thiếu tự tin trong việc tích hợp liên môn và vận hành quy trình thiết kế kỹ thuật (EDP), dẫn đến tâm lý lo ngại khi chuyển đổi từ phương pháp truyền thống sang dạy học dự án.

(2) *Áp lực chương trình và thời gian (25%)*: Khung chương trình môn Toán THCS hiện tại còn nặng nề về lý thuyết, tạo ra xung đột trực tiếp với yêu cầu về thời lượng của các hoạt động trải nghiệm STEM. Áp lực đảm bảo tiến độ dạy học khiến việc tổ chức các dự án dài hạn trở nên thiếu khả thi.

(3) *Điều kiện cơ sở vật chất và bối cảnh (21%)*: Sự thiếu hụt phòng thực hành chuyên biệt, thiết bị chế tạo (10%) cùng với sự chênh lệch năng lực của HS (11%) tạo ra những khó khăn nhất định trong việc hiện thực hóa các sản phẩm STEM có tính ứng dụng cao. Các rào cản này cho thấy nhu cầu cấp thiết về một lộ trình bồi dưỡng chuyên môn sâu và sự điều chỉnh linh hoạt trong quản lý kế hoạch giáo dục tại địa phương.

3. Kết luận

Nghiên cứu cho thấy, chương trình tập huấn đã bước đầu tác động tích cực đến nhận thức và niềm tin của GV Toán THCS tại Gia Lai đối với giáo dục STEM. Kết quả định tính cho thấy sự chuyển biến từ nhận thức mơ hồ sang hiểu rõ hơn về bản chất dạy học tích hợp và vai trò của STEM trong phát triển năng lực HS. Tuy nhiên, dữ liệu định lượng (kiểm định t-test) cho thấy sự thay đổi về niềm tin chưa thực sự đạt mức ý nghĩa thống kê vượt trội, gợi mở rằng niềm tin của GV là một cấu trúc tâm lý phức tạp, đòi hỏi thời gian và sự trải nghiệm thực tế lâu dài hơn để đạt được sự xoay chuyển bền vững. Nghiên cứu này đóng góp vào lý thuyết về “Niềm tin của GV” bằng cách chỉ ra rằng trong bối cảnh địa phương cụ thể như Gia Lai, kiến thức nội dung và kiến thức sư phạm dù được cải thiện nhưng không đồng nghĩa với việc niềm tin vào khả năng triển khai sẽ thay đổi ngay lập tức. Kết quả này ủng hộ quan điểm cho rằng niềm tin GV thường có độ trễ so với việc tiếp nhận kiến thức mới, đặc biệt là khi đối mặt với các rào cản hệ thống như áp lực thời gian và thiếu hụt nguồn lực.

Để sự chuyển biến về nhận thức có thể thực sự chuyển hóa thành hành vi giảng dạy, nghiên cứu đưa ra một số kiến nghị: (1) *Đối với các cấp quản lý*: Cần linh hoạt hóa kế hoạch dạy học, tạo hành lang pháp lý để tích hợp STEM vào bài học chính khóa thay vì các hoạt động ngoại khóa đơn lẻ. Đồng thời, cần ưu tiên đầu tư các gói thiết bị thực hành tối thiểu cho khu vực khó khăn; (2) *Về công tác đào tạo*: Chuyển dịch từ mô hình bồi dưỡng lý thuyết sang mô hình “trải nghiệm làm chủ”. Các khóa bồi dưỡng cần diễn ra thường xuyên, tập trung vào việc cùng GV thiết kế và vận hành các bài học thực tế tại lớp học của họ; (3) *Xây dựng cộng đồng học tập*: Hình thành các mạng lưới GV STEM địa phương để chia sẻ nguồn lực giáo án và hỗ trợ đồng đẳng, giúp giảm bớt cảm giác đơn độc của GV khi triển khai phương pháp mới. Tuy nhiên, với quy mô khảo sát còn hạn chế và thiếu dữ liệu theo dõi dài hạn, nghiên cứu chưa thể khẳng định sự tác động bền vững của niềm tin GV đến kết quả học tập của HS. Các nghiên cứu tiếp theo cần tập trung vào việc quan sát hành vi thực tế tại lớp học sau tập huấn để có cái nhìn toàn diện hơn.

Tài liệu tham khảo

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bộ GD-ĐT (2022). *Hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy STEM cấp Trung học cơ sở (Tài liệu tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên cấp Trung học cơ sở)*.
- Deal, K. L., Jr. (2020). *A comparison of the efficacy and beliefs of middle school math teachers and science teachers towards STEM education* [Doctoral dissertation, Liberty University].
- Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Dönmez, İ. (2019). Evaluation of middle school students'attitudes towards STEM education. *European Journal of Education Studies*, 6(5), 379-394. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3403391>
- Dương, D. T. H., Nguyễn, T. A. T., Khưu, T. V., Lê, T. X., & Hồ, T. M. P. (2025). *Những vấn đề chung, định hướng về giáo dục STEM 2018 (Tài liệu bồi dưỡng giáo viên cấp Trung học cơ sở)*. Trường Đại học Quy Nhơn.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Friday Institute for Educational Innovation. (2012). *Teacher efficacy and attitudes toward STEM survey-mathematics teachers*. Raleigh, NC: Author.

- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Lê Huy Hoàng (2021). Giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông 2018: Định hướng và tổ chức thực hiện. *Tạp chí Giáo dục*, 516, 1-6.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Nguyễn Anh Thuần (2017). *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Shaughnessy, J. M. (2013). Mathematics in a STEM Context. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 18(6). <https://doi.org/10.5951/mathteacmidscho.18.6.0324>
- Srikoom, W., & Faikhamta, C. (2018). Assessing in-service teachers' self-efficacy and beliefs about STEM education. *Journal of Education*, 12(4), 169-186.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., ... & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 02.