

**EXPLORING PRIMARY SCHOOL
TEACHERS' PERCEIVED
BEHAVIOURAL CONTROL
IN IMPLEMENTING
STEAM EDUCATION**

Nguyen Hong Duong¹ and Ta Thanh Trung²

¹Faculty of Primary and Preschool Education,
Hai Phong University, Hai Phong city, Vietnam

²Faculty of Physics, Ho Chi Minh City University
of Education, Ho Chi Minh city, Vietnam

*Corresponding author: Ta Thanh Trung,
e-mail: trungtphysics@gmail.com

Received December 9, 2024.

Revised January 22, 2025.

Accepted January 27, 2025.

**KHẢO SÁT NHẬN THỨC
CỦA GIÁO VIÊN VỀ KHẢ NĂNG
KIỂM SOÁT HÀNH VI TRIỂN KHAI
GIÁO DỤC STEAM TẠI CÁC TRƯỜNG
TIỂU HỌC**

Nguyễn Hồng Dương¹ và Tạ Thanh Trung²

¹Khoa Giáo dục Tiểu học - Mầm non, Trường Đại
học Hải Phòng, thành phố Hải Phòng, Việt Nam

²Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư Phạm Thành phố
Hồ Chí Minh, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Tạ Thanh Trung,
e-mail: trungtphysics@gmail.com

Ngày nhận bài: 9/12/2024.

Ngày sửa bài: 22/1/2025.

Ngày nhận đăng: 27/1/2025.

Abstract. This study explores primary school teachers' perception of behavioural control in designing and organizing STEAM educational activities, with data collected from two provinces, Tuyen Quang and Hai Phong. The findings reveal a strong correlation ($r = 0.749$) between the designing and organizing components, underscoring the significance of their coordination in ensuring the effective implementation of STEAM education. The study highlights several advantages experienced by teachers, including the effective use of recycled materials and adequate physical resources, which facilitate innovative and efficient learning activities. However, teachers also encounter notable challenges such as time management and limitations in interdisciplinary pedagogical methods. Concerns about maintaining curriculum progress and lacking professional support were also frequently raised. These challenges align with findings from international studies, emphasizing the importance of training programs and experience-sharing opportunities to enhance teachers' competencies.

Keywords: STEAM education, integrated education model, primary school teachers, perceived behavioural control.

Tóm tắt. Nghiên cứu này tập trung khảo sát nhận thức của giáo viên tiểu học về năng lực kiểm soát hành vi trong quá trình thiết kế và tổ chức các hoạt động giáo dục STEAM tại các trường tiểu học, với dữ liệu thu thập từ hai tỉnh Tuyên Quang và Hải Phòng. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng các yếu tố thiết kế và tổ chức có mối liên hệ chặt chẽ (hệ số tương quan 0,749), phản ánh vai trò quan trọng của sự phối hợp giữa các khâu trong việc triển khai hiệu quả giáo dục STEAM. Nghiên cứu làm nổi bật những thuận lợi đáng kể mà giáo viên gặp phải, bao gồm khả năng sử dụng vật liệu tái chế và hỗ trợ từ cơ sở vật chất, giúp tổ chức các hoạt động học tập một cách sáng tạo và hiệu quả. Tuy nhiên, giáo viên cũng đối mặt với nhiều thách thức, chẳng hạn như việc quản lý thời gian và hạn chế trong phương pháp tổ chức các hoạt động tích hợp liên ngành. Một số giáo viên bày tỏ lo ngại về việc duy trì tiến độ chương trình học và sự thiếu hụt hỗ trợ chuyên môn cần thiết. Những khó khăn này tương đồng với các kết quả nghiên cứu quốc tế, khẳng định vai trò quan trọng của các chương trình đào tạo và cơ hội chia sẻ kinh nghiệm nhằm nâng cao năng lực giáo viên.

Từ khóa: giáo dục STEAM, mô hình giáo dục tích hợp, giáo viên tiểu học, nhận thức kiểm soát hành vi.

1. Mở đầu

Giáo dục STEAM, một mô hình giáo dục tích hợp liên môn, đã được chứng minh mang lại nhiều lợi ích đối với sự phát triển toàn diện của học sinh tiểu học, đồng thời phù hợp với đặc điểm tâm sinh lý của lứa tuổi này [1]. Nhận thức được tầm quan trọng này, Chính phủ Việt Nam đã triển khai các chính sách thúc đẩy giáo dục STEAM trong chương trình giáo dục phổ thông [2], [3], mà tiêu biểu là các công văn hướng dẫn cụ thể từ Bộ Giáo dục và Đào tạo như Công văn 2345/BGDĐT-GDTH và Công văn 909/BGDĐT-GDTH [4], [5]. Các văn bản này không chỉ định hướng tổ chức hoạt động giáo dục STEAM mà còn nhấn mạnh vai trò của mô hình này trong việc phát triển năng lực và phẩm chất của học sinh, như được đề cập trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Việc thực hiện hiệu quả giáo dục STEAM ở cấp Tiểu học có ý nghĩa quan trọng trong việc xây dựng nền tảng giáo dục sáng tạo và toàn diện.

Về bản chất, STEAM là sự mở rộng của mô hình giáo dục STEM khi đề cập đến khả năng tích hợp yếu tố nghệ thuật (Art), mang đến sự kết hợp giữa khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học và nghệ thuật. Yếu tố nghệ thuật không chỉ làm phong phú thêm nội dung học tập mà còn đóng vai trò chất xúc tác, giúp học sinh giải quyết vấn đề hiệu quả và phát triển tư duy sáng tạo [6], [7]. Cách tiếp cận này hướng tới việc chuẩn bị cho học sinh các kỹ năng giải quyết vấn đề trong bối cảnh thực tế, đồng thời giúp giáo viên xây dựng một môi trường học tập chủ động và hiệu quả, đáp ứng nhu cầu học tập đa dạng của học sinh [8].

Nhận thấy những lợi ích vượt trội của giáo dục STEAM đối với sự phát triển toàn diện của học sinh, nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã tập trung vào việc khảo sát, đánh giá và phát triển mô hình giáo dục này. Các nghiên cứu thường tập trung vào triển khai STEAM ở cấp Trung học phổ thông thông [9], [10] bậc Tiểu học qua các môn học như Tự nhiên và Xã hội, Công nghệ [11], [12] và thậm chí tại các trường mẫu giáo [13], [14]. Ngoài ra, một số nghiên cứu đã nhấn mạnh vai trò của giáo dục STEAM trong việc phát triển phẩm chất và năng lực học sinh thông qua các hoạt động học tập thực tiễn [15], [16].

Mặc dù các nghiên cứu đã đưa ra nhiều cơ sở lý luận và đề xuất cách thức triển khai giáo dục STEAM, nhưng việc thực hiện hiệu quả phụ thuộc đáng kể vào vai trò của giáo viên. Giáo viên không chỉ là người tổ chức mà còn là nhân tố quyết định trong việc lựa chọn và áp dụng phương pháp dạy học. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng nhận thức và khả năng kiểm soát hành vi của giáo viên đóng vai trò quan trọng đối với ý định triển khai STEAM [17], [18]. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện tại chủ yếu tập trung vào yếu tố khách quan hoặc chủ quan mà chưa làm rõ cách giáo viên nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi khi triển khai giáo dục STEAM trong bối cảnh thực tế tại lớp học.

Lý thuyết hành vi có kế hoạch (Theory of Planned Behavior – TPB) được phát triển từ thuyết hành động hợp lý (Theory of Reasoned Action – TRA) bằng cách bổ sung yếu tố nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi (Perceived Behavioural Control – PBC), phản ánh mức độ cá nhân tin rằng họ có thể kiểm soát được hành vi mà mình thực hiện [19], [20]. TPB đã chứng minh tính hiệu quả trong việc giải thích các hành vi của con người trên nhiều lĩnh vực [21], [22], bao gồm giáo dục phổ thông và các mô hình giáo dục tích hợp như STEAM [23]. Trong bối cảnh này, nghiên cứu nhằm làm sáng tỏ tác động của PBC đến nhận thức và hành vi của giáo viên tiểu học khi triển khai giáo dục STEAM. Ngoài việc đóng góp thêm minh chứng về việc áp dụng TPB để giải thích những thuận lợi và thách thức mà giáo viên đối mặt, nghiên cứu còn bổ sung vào khoảng trống học thuật về khả năng kiểm soát hành vi trong quá trình thực hiện STEAM tại lớp học. Kết quả thu được sẽ cung cấp cơ sở thực tiễn cho việc đề xuất các giải pháp tối ưu hóa hiệu quả triển khai giáo dục STEAM, góp phần thúc đẩy sự phát triển toàn diện của học sinh trong môi trường giáo dục hiện đại.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết về nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi triển khai giáo dục STEAM của giáo viên tại trường Tiểu học

Nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi (PBC) là một trong những yếu tố cốt lõi trong lý thuyết hành vi có kế hoạch, phản ánh niềm tin của cá nhân về khả năng vượt qua khó khăn và sử dụng nguồn lực để hoàn thành một nhiệm vụ cụ thể [24]. PBC được hiểu như một chuỗi liên tục, từ các nhiệm vụ đơn giản đến những mục tiêu phức tạp, đòi hỏi kỹ năng, nguồn lực và cơ hội [24], [25]. Trong giáo dục STEAM tại tiểu học, PBC của giáo viên bao gồm ba khía cạnh chính [26]: (1) *Thiết kế hoạt động STEAM*: Giáo viên cần phân tích chương trình học, lựa chọn các chủ đề phù hợp để tích hợp và xây dựng kế hoạch giảng dạy logic, khả thi. Đây là một bước quan trọng nhưng đầy thách thức, bởi nó đòi hỏi sự sáng tạo trong kết hợp các kiến thức liên ngành với điều kiện thực tế của trường học [16]; (2) *Tổ chức hoạt động STEAM*: Trong quá trình tổ chức, giáo viên không chỉ cần kỹ năng quản lý lớp học linh hoạt mà còn phải hiểu sâu về các nguyên lý giáo dục STEAM. Điều này giúp đảm bảo rằng học sinh được tham gia vào các hoạt động thực hành sáng tạo, mang lại giá trị thực tiễn và đồng thời đạt được mục tiêu giáo dục [27]; (3) *Đánh giá hoạt động STEAM*: Đánh giá là một phần quan trọng để đo lường sự tiến bộ của học sinh. Giáo viên cần xây dựng các tiêu chí và công cụ đánh giá phù hợp, chẳng hạn như rubrics, để phản ánh chính xác năng lực của học sinh qua từng chủ đề STEAM. Việc đánh giá đòi hỏi không chỉ sự chính xác mà còn sự sáng tạo để phản ánh đầy đủ sự tiến bộ của học sinh [16].

Theo lý thuyết nhận thức trong tình huống (Situating Cognition Theory), việc học hiệu quả không chỉ dựa vào nội dung kiến thức mà còn phụ thuộc vào cách áp dụng kiến thức đó trong bối cảnh cụ thể [28], [29]. Giáo viên có niềm tin mạnh mẽ vào năng lực của bản thân thường sẽ lựa chọn các phương pháp giảng dạy và đánh giá phù hợp với thực tiễn, chính sách và điều kiện thời gian [30]. Để hỗ trợ giáo viên triển khai hiệu quả giáo dục STEAM, nhà trường cần tạo ra môi trường học tập năng động, khuyến khích sự tương tác và phát triển chuyên môn của giáo viên, đồng thời tối ưu hóa trải nghiệm học tập của học sinh [31], [32].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khách thể nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên mẫu khảo sát xác suất gồm các giáo viên tiểu học đang công tác tại các trường thuộc tỉnh Tuyên Quang và thành phố Hải Phòng. Đây là hai địa phương với những điều kiện kinh tế - xã hội và môi trường giáo dục đặc thù, đại diện đầy đủ cho sự đa dạng của các khu vực thành thị, nông thôn, miền núi và hải đảo. Mẫu khảo sát bao gồm 299 giáo viên, trong đó 71 giáo viên (chiếm 23,75%) đến từ các khu vực thành thị, 153 giáo viên (chiếm 51,17%) từ các khu vực nông thôn, 48 giáo viên (chiếm 16,06%) từ các khu vực miền núi và 2 giáo viên (chiếm 0,67%) từ các khu vực hải đảo. Cụ thể hơn, 247 giáo viên (chiếm 82,61%) đã tiếp cận thường xuyên với giáo dục STEAM, trong khi 52 giáo viên (chiếm 17,39%) ít tiếp cận với mô hình này. Việc lựa chọn đối tượng nghiên cứu từ các khu vực này giúp đảm bảo tính đại diện và toàn diện trong việc đánh giá nhận thức của giáo viên về khả năng kiểm soát hành vi khi triển khai giáo dục STEAM tại nhà trường. Các kết quả thu được từ các giáo viên đến từ các khu vực với điều kiện kinh tế - xã hội khác nhau, nhưng đều tuân thủ cùng một chương trình giảng dạy và các chính sách giáo dục do Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam quy định, sẽ có độ tin cậy cao. Quá trình khảo sát được thực hiện trong khoảng thời gian từ ngày 01 tháng 8 năm 2024 đến ngày 25 tháng 8 năm 2024 và kết quả thu được 299 bảng hỏi có giá trị cho phân tích thống kê với các đặc điểm được mô tả chi tiết như trên.

Nền tảng lý luận của nghiên cứu được xây dựng dựa trên tổng hợp các tài liệu quốc tế và trong nước về giáo dục STEAM tại bậc tiểu học, cùng với lý thuyết về nhận thức kiểm soát

hành vi [24]. Qua đó, nghiên cứu không chỉ làm rõ thực trạng nhận thức của giáo viên mà còn tạo tiền đề để đề xuất các giải pháp cải thiện chất lượng triển khai giáo dục STEAM. Qua đó, nghiên cứu không chỉ làm rõ thực trạng nhận thức của giáo viên mà còn tạo tiền đề để đề xuất các giải pháp cải thiện chất lượng triển khai giáo dục STEAM.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này vận dụng kết quả của những nghiên cứu trước đây về phương pháp nghiên cứu hỗn hợp [33], [34]. Vì vậy, nghiên cứu áp dụng hai phương pháp chính là nghiên cứu lí luận và nghiên cứu thực tiễn để đảm bảo tính chặt chẽ trong lập luận và tính khả thi trong thực tế.

- *Nghiên cứu lí luận*: tập trung vào việc tổng hợp, phân tích và so sánh các tài liệu có liên quan nhằm xây dựng cơ sở lí luận về nhận thức của giáo viên tiểu học đối với khả năng kiểm soát hành vi khi triển khai giáo dục STEAM. Các tài liệu được lựa chọn bao gồm các nghiên cứu trước đây về giáo dục STEAM, lí thuyết về hành vi có kế hoạch (Theory of Planned Behavior) và các khung lí thuyết đánh giá năng lực sư phạm của giáo viên. Việc này nhằm xây dựng cơ sở lí luận vững chắc về nhận thức của giáo viên tiểu học đối với khả năng kiểm soát hành vi trong việc triển khai giáo dục STEAM. Qua đó, nghiên cứu xác định các yếu tố lí thuyết cốt lõi, phục vụ cho giai đoạn khảo sát thực tiễn và phân tích dữ liệu sau này.

- *Khảo sát thực tiễn*: được thực hiện thông qua khảo sát trực tuyến nhằm thu thập cả dữ liệu định lượng và định tính. Một bảng hỏi được thiết kế gồm hai phần: câu hỏi trắc nghiệm đánh giá nhận thức của giáo viên về khả năng thiết kế, tổ chức và đánh giá hoạt động học tập STEAM; cùng các câu hỏi mở nhằm khai thác sâu những khó khăn và thuận lợi mà giáo viên gặp phải. Ví dụ, các câu hỏi mở bao gồm: “Trong quá trình thiết kế hoạt động STEAM, thầy/cô gặp khó khăn gì?” hoặc “Khi xây dựng rubrics đánh giá năng lực học sinh, thầy/cô nhận thấy những thuận lợi và thách thức nào?”. Phương pháp này không chỉ giúp mô tả bức tranh tổng quan về nhận thức của giáo viên mà còn cung cấp thông tin hữu ích để cải thiện việc triển khai giáo dục STEAM.

Quy trình nghiên cứu trải qua ba giai đoạn đã được đánh giá đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn về lấy mẫu và đạo đức nghiên cứu. Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài cấp trường - nơi tác giả đầu tiên công tác. Việc lấy mẫu được thực hiện theo phương pháp xác suất nhằm đảm bảo tính đại diện và độ tin cậy của kết quả. Các giáo viên tham gia khảo sát đều tự nguyện, được thông báo rõ về mục tiêu và quy trình nghiên cứu, đảm bảo các nguyên tắc về quyền riêng tư và bảo mật thông tin.

- *Giai đoạn 1*: Nghiên cứu tài liệu về các thành phần và phạm vi ứng dụng của thuyết hành vi có kế hoạch. Tìm hiểu kết quả của các nghiên cứu được thực hiện trên thế giới và Việt Nam về khái niệm, lợi ích, cách thức triển khai giáo dục STEAM trong lớp học để xác định các khó khăn và thuận lợi của giáo viên khi triển khai giáo dục STEAM. Kết quả của những nghiên cứu này là cơ sở để xây dựng thang đo sơ bộ. Sau đó một bảng hỏi dùng để khảo sát đã được đánh giá bởi một số chuyên gia và giáo viên tiểu học. Kết quả của việc đánh giá này là cơ sở để hoàn thiện thang đo. Sau đó, một cuộc khảo sát định lượng được thực hiện với cỡ mẫu đủ lớn để đánh giá độ tin cậy và giá trị của thang đo.

- *Giai đoạn 2*: Một cuộc khảo sát chính thức được thực hiện bằng phương pháp lấy mẫu xác suất. Kết quả thu được 299 bảng khảo sát có giá trị cho phân tích thống kê.

- *Giai đoạn 3*: Kết quả thu được sẽ được xử lí bằng phần mềm IBM SPSS 26.0 để thực hiện thống kê mô tả và phân tích nhân tố khám phá (EFA). Phân tích nhân tố khẳng định (CFA) trên phần mềm AMOS 24 được dùng để làm rõ mối quan hệ giữa các thành phần nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi của giáo viên, cung cấp cơ sở dữ liệu chính xác cho kết luận nghiên cứu. Để chuẩn hóa thang đo, mô hình nghiên cứu được đánh giá qua mô hình đo lường và mô hình cấu trúc [35]. Đầu tiên, mô hình đo lường được đánh giá qua độ tin cậy, giá trị hội tụ và phân biệt của các khái niệm đo lường. Độ tin cậy của thang đo được xác định qua hệ số Cronbach's Alpha và độ tin cậy tổng hợp (CR). Hệ số CR càng lớn thì độ tin cậy càng cao [36]. Độ tin cậy tổng hợp tốt

khi có giá trị lớn hơn 0,7 [37]. Giá trị hội tụ đánh giá tính ổn định của thang đo. Để đạt giá trị hội tụ, các biến đo lường trong một khái niệm phải có mối tương quan cao [38]. Hệ số chuẩn hóa của các biến thành phần phải lớn hơn 0,5 và có ý nghĩa thống kê [39]. Hệ số phương sai trích trung bình (AVE) lớn hơn hoặc bằng 0,5 xác nhận giá trị hội tụ [40]. Độ giá trị phân biệt đảm bảo không có mối tương quan giữa các yếu tố đo lường. Theo Henseler (2016), nghiên cứu sử dụng hệ số tỉ lệ dị biệt (HTMT) [41]. Hệ số HTMT nhỏ hơn 0,85 cho thấy giá trị phân biệt đạt yêu cầu [38]. Để đo mức độ phù hợp của mô hình, nghiên cứu xem xét các chỉ số về độ phù hợp tuyệt đối, tương đối và hiệu chỉnh [39]. Cụ thể, chỉ bình phương/bậc tự do (χ^2/df) cần nhỏ hơn 3 [42]. Các chỉ số quan trọng khác bao gồm GFI, AGFI, TLI, CFI và RMSEA [37], với giá trị GFI, AGFI, TLI, CFI lớn hơn 0,9 cho thấy mô hình thích hợp với dữ liệu thực tế [43]. Hệ số RMSEA nhỏ hơn 0,08 là mô hình phù hợp tốt [43].

2.2.3. Bộ câu hỏi nghiên cứu

Bộ câu hỏi được thiết kế gồm hai phần với tổng cộng 32 câu hỏi nhằm thu thập thông tin toàn diện từ đối tượng khảo sát:

- *Phần 1: Thông tin cá nhân của giáo viên*

Phần này bao gồm 8 câu hỏi liên quan đến các đặc điểm cơ bản của giáo viên như họ và tên, đơn vị công tác, giới tính, độ tuổi, trình độ chuyên môn và nhiệm vụ giảng dạy. Các thông tin này được sử dụng để phân loại và đối chiếu trong quá trình phân tích dữ liệu.

- *Phần 2: Thang đo nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi*

Phần này đánh giá nhận thức của giáo viên qua 24 câu hỏi, chia thành 3 nhóm chính: (1) Nhận thức về thiết kế hoạt động STEAM; (2) Nhận thức về triển khai dạy học STEAM; (3) Nhận thức về đánh giá hiệu quả giáo dục STEAM. Mỗi nhóm có từ 4 đến 9 câu hỏi, bao gồm câu hỏi trắc nghiệm và tự luận. Câu hỏi tự luận giúp giáo viên bày tỏ khó khăn trong triển khai giáo dục STEAM và thiết kế rubrics đánh giá học sinh. Các câu hỏi trắc nghiệm sử dụng thang đo Likert 5 mức độ, từ “Hoàn toàn không đồng ý” đến “Hoàn toàn đồng ý”. Dữ liệu thu thập sẽ phân tích để làm rõ các yếu tố thúc đẩy hoặc cản trở giáo viên trong việc triển khai STEAM, đặc biệt khi thiết kế, tổ chức và đánh giá năng lực học sinh trong thực tế. Các câu hỏi được chia thành ba nhóm như Bảng 1.

Bảng 1. Bộ câu hỏi khảo sát nhận thức của giáo viên tiểu học về khả năng kiểm soát hành vi triển khai giáo dục STEAM tại nhà trường

Kí hiệu	Nội dung
Nhận thức về khả năng thiết kế hoạt động STEAM	
A1	Tôi xác định được yêu cầu cần đạt của các chủ đề STEAM phù hợp với yêu cầu cần đạt của bài học.
A2	Tôi xác định được kiến thức đã có và kiến thức học sinh sẽ có khi tham gia các hoạt động học tập theo tiếp cận giáo dục STEAM.
A3	Tôi xác định được kiến thức thuộc lĩnh vực S, T, E, A, M có trong bài học.
A4	Tôi trao đổi với đồng nghiệp về các ý tưởng xây dựng chủ đề giáo dục STEAM.
A5	Tôi xác định được các hoạt động học tập có trong chủ đề giáo dục STEAM.
A6	Tôi thiết kế được các hoạt động học tập trong bài học theo tiếp cận giáo dục STEAM theo các mẫu quy định.
A7	Tôi xác định được các đồ dùng và trang thiết bị phục vụ cho việc tổ chức các hoạt động học tập theo tiếp cận giáo dục STEM/STEAM.
A8	Tôi dự kiến được sản phẩm của học sinh sau chủ đề STEAM.

Nhận thức về khả năng tổ chức dạy học các hoạt động STEAM	
B1	Tôi đưa ra được tình huống để học sinh trải nghiệm bằng sự đồng cảm với người sử dụng sản phẩm do mình tạo ra.
B2	Tôi hướng dẫn được học sinh xác định vấn đề cần giải quyết trên tinh thần đồng cảm với người sử dụng sản phẩm do mình tạo ra.
B3	Tôi xác định được hình thức triển khai chủ đề STEAM phù hợp với nội dung bài học.
B4	Tôi tổ chức được cho học sinh lựa chọn được ý tưởng chế tạo sản phẩm sẽ tạo ra trong chủ đề STEAM phù hợp với yêu cầu cần đạt của bài học.
B5	Tôi tổ chức được cho học sinh phác thảo được sản phẩm sẽ tạo ra sau chủ đề STEAM phù hợp với yêu cầu cần đạt của bài học.
B6	Tôi tổ chức được cho học sinh chế tạo được sản phẩm sẽ tạo ra sau chủ đề STEAM phù hợp với yêu cầu cần đạt của bài học.
B7	Tôi tổ chức được cho học sinh kiểm tra sản phẩm với các yêu cầu cần đạt của chủ đề STEAM.
Nhận thức về khả năng đánh giá hiệu quả giáo dục STEAM	
C1	Tôi xác định được các nội dung cần đánh giá sự phát triển năng lực của học sinh.
C2	Tôi xác định được các biểu hiện hành vi của học sinh tương ứng với nội dung chủ đề STEAM.
C3	Tôi xác định được các mức độ tương ứng với các biểu hiện hành vi của học sinh khi tham gia các hoạt động học tập trong chủ đề STEAM theo quy định đánh giá học sinh tiểu học.

2.3. Kết quả và thảo luận

2.3.1. Kết quả mô hình hóa nhận thức của giáo viên tiểu học về khả năng kiểm soát hành vi triển khai giáo dục tích hợp STEAM tại nhà trường

* Phân phối mẫu

Kết quả kiểm định phân phối của mẫu nghiên cứu được đánh giá thông qua các chỉ số skewness (độ lệch) và kurtosis (độ nhọn). Các giá trị của skewness trong mẫu nghiên cứu dao động từ 0,015 (A3) đến 0,680 (C2), với hầu hết các giá trị gần bằng 0, cho thấy phân phối của các biến trong mẫu nghiên cứu là khá đối xứng. Cụ thể, các giá trị skewness đều nằm trong khoảng từ -1 đến +1, cho thấy phân phối của các biến không có sự lệch quá mức, tức là các biến này không bị lệch trái hay lệch phải quá nhiều. Về độ nhọn của phân phối, chỉ số kurtosis của các biến trong mẫu nghiên cứu dao động từ 1,240 (A4) đến 2,836 (A1), với đa phần các giá trị trong khoảng từ 1 đến 3. Điều này chỉ ra rằng phân phối của các biến không có độ nhọn quá mức (kurtosis dương cao), mà thay vào đó, các phân phối này có độ nhọn vừa phải, gần với phân phối chuẩn. Nhìn chung, kết quả kiểm định phân phối cho thấy mẫu nghiên cứu không có sự lệch lạc hay độ nhọn quá mức, các dữ liệu có thể được coi là phân phối gần chuẩn, phù hợp với các phương pháp phân tích thống kê tiếp theo.

* Đánh giá sơ bộ độ tin cậy và giá trị của thang đo

Trước khi thực hiện phân tích nhân tố khẳng định (CFA), chúng tôi đã kiểm tra độ tin cậy của thang đo bằng Cronbach's Alpha và thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA) nhằm xác định tính phù hợp của các biến quan sát cũng như cấu trúc nhân tố tiềm ẩn trong mô hình nghiên cứu (Bảng 2). Kết quả Cronbach's Alpha cho thấy các thang đo đạt độ tin cậy cao với hệ số lớn hơn 0,8 và tất cả các biến quan sát đều có hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0,3, không có biến

nào bị loại. Phân tích EFA tiếp tục cho thấy chỉ số KMO lớn hơn 0,5 và kiểm định Bartlett's có giá trị Sig = 0,000 ($p < 0,05$), khẳng định dữ liệu đạt điều kiện để phân tích nhân tố.

Phương pháp trích Principal Component Analysis với phép quay Varimax được sử dụng. Ba biến quan sát (A6, B3, C3) bị loại bỏ do tải trọng nhân tố cao trên nhiều hơn một nhân tố, làm ảnh hưởng đến tính đơn hướng. Kết quả cuối cùng từ EFA cho thấy thang đo ban đầu với ba nhân tố tiềm ẩn (thiết kế, tổ chức và đánh giá) được rút gọn thành hai nhân tố độc lập: PBC_{designing} (khả năng kiểm soát hành vi trong thiết kế giáo dục STEAM) và PBC_{organizing} (nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi tổ chức giáo dục STEAM), trong đó nhân tố tổ chức và đánh giá được gộp thành một. Hai nhân tố này giải thích 71,96% biến thiên của dữ liệu, vượt ngưỡng tối thiểu 50%, đáp ứng yêu cầu về tổng phương sai trích. Tất cả hệ số tải nhân tố đều lớn hơn 0,5 và chênh lệch giữa các nhân tố lớn hơn 0,3, đảm bảo giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của các nhân tố. Vì vậy, cấu trúc thang đo cuối cùng đã ổn định và không thay đổi về số lượng nhân tố.

Bảng 2. Kết quả EFA thang đo

Biến quan sát thành phần	PBC_{designing}	PBC_{organizing}
A1	0,305	0,772
A2	0,423	0,724
A3	0,380	0,787
A4	0,300	0,811
A5	0,277	0,818
A7	0,271	0,769
B1	0,699	0,381
B2	0,813	0,310
B4	0,840	0,315
B5	0,809	0,284
B6	0,839	0,281
B7	0,737	0,332
C1	0,720	0,415
C2	0,762	0,285
Eigenvalue	8,579	1,454
Phương sai trích (%)	61,281	10,382
Tổng phương sai trích (%)	71,955	

*** Đánh giá mô hình cấu trúc**

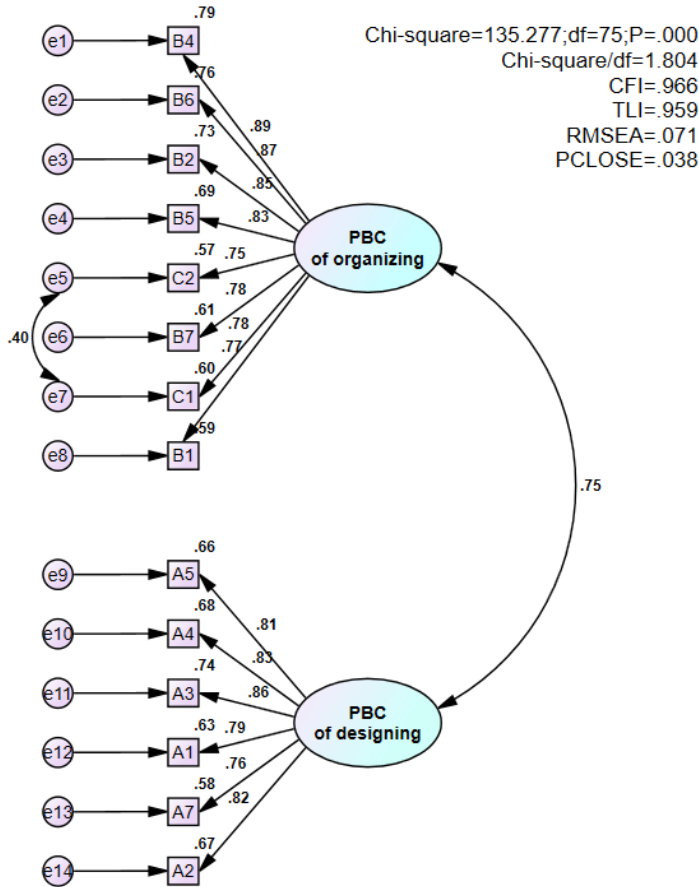
- Đánh giá độ tin cậy thang đo

Để kiểm định độ tin cậy của thang đo, cần thực hiện đánh giá thông qua hệ số Cronbach's Alpha và hệ số CR. Các kết quả Cronbach's Alpha ở Bảng 3 đã cho thấy các thang đo đạt yêu cầu về tính nhất quán nội tại cao. Bảng 4 cho thấy hệ số tin cậy tổng hợp của các khái niệm đều lớn hơn 0,7, nhỏ nhất là nhân tố SN với $CR_{SN} = 0,740$. Như vậy, từ kết quả nghiên cứu, có thể thấy rằng những thang đo của các nhân tố trong mô hình TPB đạt yêu cầu về độ tin cậy.

Bảng 3. Kết quả đánh giá độ tin cậy và hội tụ của thang đo

Khái niệm	Cronbach's Alpha (CRA)	Độ tin cậy tổng hợp (CR)	Phương sai trích (AVE)
PBC _{designing}	0,917	0,941	0,660
PBC _{organizing}	0,886	0,921	0,921

- Đánh giá giá trị hội tụ thang đo



Hình 1. Mô hình CFA nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi của giáo viên trong giáo dục STEAM

Hình 1 cho thấy hệ số tải của kết quả kiểm định giá trị hội tụ thể hiện hệ nhân tố chuẩn hóa của các biến thành phần của tất cả thang đo đều lớn hơn 0,5 và có ý nghĩa thống kê. Các giá trị phương sai trích trung bình (AVE) cũng có hệ số đạt yêu cầu khi đều trên 0,5 (Bảng 3). Như vậy, các thang đo đạt yêu cầu về giá trị hội tụ.

- Đánh giá giá trị phân biệt thang đo

Bảng 4 trình bày kết quả đánh giá tính phân biệt của các thang đo sử dụng tiêu chuẩn Fornell-Larcker. Theo tiêu chuẩn này, để đảm bảo tính phân biệt giữa các thang đo, giá trị căn bậc hai của phương sai trích (AVE) của mỗi thang đo cần lớn hơn hệ số tương quan giữa các thang đo. Điều này đảm bảo rằng các thang đo đo lường những khái niệm khác nhau và không bị trùng lặp trong mô hình.

Bảng 4. Kết quả đánh giá tính phân biệt sử dụng tiêu chuẩn Fornell-Larcker

Thang đo	PBC _{organizing}	PBC _{designing}
PBC _{organizing}	0,817	
PBC _{designing}	0,749	0,812

Kết quả cho thấy giá trị căn bậc hai của AVE nằm trên đường chéo và đều lớn hơn hệ số tương quan giữa các thang đo với nhau. Cụ thể, giá trị căn bậc hai của AVE của PBC_{organizing} là 0,817, lớn hơn hệ số tương quan giữa PBC_{organizing} và PBC_{designing} (0,749). Tương tự, giá trị căn bậc hai của AVE của PBC_{designing} là 0,812, lớn hơn hệ số tương quan giữa PBC_{designing} và PBC_{organizing} (0,749). Kết quả này khẳng định rằng các thang đo đảm bảo tính phân biệt, tức là các nhân tố được đo lường khác biệt và không trùng lặp với nhau trong mô hình.

Ngoài ra, khi áp dụng phương pháp Heterotrait-monotrait (HTMT), kết quả cho thấy giá trị HTMT giữa các cặp biến nghiên cứu là 0,763, thỏa mãn tiêu chuẩn đề xuất bởi Kline(2016) [38]. từ đó củng cố thêm tính phân biệt giữa các thang đo trong mô hình.

- Đánh giá sự phù hợp thang đo

Bảng 5. Kết quả đánh giá tính độ phù hợp của mô hình

Chỉ số đánh giá	Giá trị	Tiêu chí chấp nhận	Đánh giá
χ^2/df	1,804	< 3	Đạt yêu cầu
CFI	0,966	> 0,90	Mức độ phù hợp rất tốt
NFI	0,928	> 0,90	Mức độ phù hợp tốt
IFI	0,966	> 0,90	Mức độ phù hợp rất tốt
RMSEA	0,071 (90% CI: 0,052 – 0,090)	< 0,08	Mức độ phù hợp khá tốt
PRATIO	0,824	> 0,50	Đạt yêu cầu
PNFI	0,765	> 0,50	Đạt yêu cầu
PCFI	0,796	> 0,50	Đạt yêu cầu
AIC	223,277	Thấp hơn mô hình độc lập (1930,003)	Tốt hơn mô hình độc lập
ECVI	1,413 (90% CI: 1,232-1,644)	Thấp hơn mô hình độc lập (12,215)	Tính khả thi cao
HOELTER Index (0,05)	113	> 75	Kích thước mẫu đủ lớn

Kết quả phân tích ở Bảng 5 cho thấy mô hình về nhận thức của giáo viên tiểu học về khả năng kiểm soát hành vi triển khai giáo dục STEAM đạt được các tiêu chí đánh giá mức độ phù hợp với dữ liệu thực tế [35]. Giá trị χ^2/df của mô hình là 1,804 (< 3), cho thấy mô hình đạt độ phù hợp chấp nhận được, thể hiện sự phù hợp tốt giữa mô hình lí thuyết và dữ liệu thực tế. Đối với chỉ số phù hợp so sánh (baseline comparisons), CFI (Comparative Fit Index) đạt 0,966 (> 0,90),

chỉ ra rằng mô hình có mức độ phù hợp rất tốt so với mô hình độc lập, NFI (Normed Fit Index) và IFI (Incremental Fit Index) lần lượt đạt 0,928 và 0,966, cho thấy sự phù hợp giữa mô hình lý thuyết và dữ liệu thực tế là đáng kể. Giá trị RMSEA là 0,071 ($< 0,08$) và khoảng tin cậy 90% từ 0,052 đến 0,090, mô hình được coi là có mức độ phù hợp khá tốt. Điều này cho thấy sai số ước lượng trung bình thấp và mô hình phù hợp với dữ liệu mẫu. Với các chỉ số điều chỉnh cho sự đơn giản (parsimony-adjusted measures), PRATIO, PNFI và PCFI lần lượt là 0,824, 0,765 và 0,796, cho thấy mô hình đạt mức độ phù hợp tốt trong khi vẫn duy trì được tính đơn giản cần thiết. Giá trị AIC (Akaike Information Criterion) của mô hình là 223,277, thấp hơn nhiều so với mô hình độc lập (1930,003), chứng minh rằng mô hình này có mức độ phù hợp tốt hơn đáng kể. Giá trị ECVI (Expected Cross-Validation Index) của mô hình là 1,413, thấp hơn so với mô hình độc lập, xác nhận tính khả thi và tính dự đoán của mô hình trong mẫu nghiên cứu này. Giá trị HOELTER đạt 113 tại mức ý nghĩa 0,05, cho thấy kích thước mẫu trong nghiên cứu đủ lớn để đảm bảo độ tin cậy cho kết quả phân tích mô hình.

Tổng thể, các chỉ số đánh giá đều chỉ ra rằng mô hình phù hợp với dữ liệu thực tế và có thể sử dụng để giải thích nhận thức của giáo viên tiểu học về khả năng kiểm soát hành vi khi triển khai giáo dục STEAM tại trường học. Điều này chứng tỏ rằng các nhân tố trong mô hình được cấu trúc hợp lý và có giá trị giải thích cao trong ngữ cảnh nghiên cứu.

2.3.2. Thảo luận

Kết quả khảo sát về nhận thức của giáo viên tiểu học đối với khả năng kiểm soát hành vi khi triển khai giáo dục STEAM tại nhà trường đã cung cấp nhiều thông tin giá trị, đồng thời củng cố các nhận định trước đó. Cụ thể, sau khi loại bỏ các biến quan sát A6, B3 và C3, hai biến tiềm ẩn $PBC_{teaching}$ và $PBC_{evaluating}$ đã gộp lại thành một biến mới là $PBC_{organizing}$. Kết quả này một lần nữa khẳng định mối liên hệ giữa khả năng kiểm soát hành vi trong giảng dạy và đánh giá sự phát triển của học sinh khi tổ chức các hoạt động giáo dục STEAM. Điều này cũng tương đồng với nghiên cứu của Akiri và cộng sự (2021), khi tìm hiểu nhận thức của giáo viên và điều phối viên về phương pháp giảng dạy và đánh giá trong giáo dục STEM tại các trường học ở Israel [30]. Các kết quả này là minh chứng vững chắc cho việc lý thuyết TPB không chỉ giúp lý giải hành vi của con người trong thực tế [21], [22] mà còn có thể áp dụng để giải thích khả năng kiểm soát hành vi của giáo viên trong quá trình thiết kế và tổ chức các hoạt động giáo dục STEAM. Hệ số tương quan 0,749 giữa hai biến $PBC_{organizing}$ (khả năng tổ chức) và $PBC_{designing}$ (khả năng thiết kế) đã nhấn mạnh tầm quan trọng của việc phối hợp giữa thiết kế và tổ chức các hoạt động STEAM. Sự kết hợp này có ảnh hưởng lớn đến việc quyết định ý định và năng lực của giáo viên khi triển khai giáo dục STEAM. Phát hiện này phù hợp với nghiên cứu của Nguyen (2021) về việc áp dụng giáo dục STEAM trong môn Tự nhiên và Xã hội, củng cố mối liên hệ giữa lý thuyết và thực tiễn trong giảng dạy [11].

Mô hình CFA về nhận thức của giáo viên tiểu học đối với khả năng kiểm soát hành vi trong giáo dục STEAM (Hình 1) cho thấy một số nhân tố có mối liên hệ mạnh mẽ đến nhận thức của giáo viên về khả năng thiết kế và tổ chức hoạt động STEAM. Cụ thể, đối với khả năng thiết kế hoạt động STEAM ($PBC_{designing}$), nhân tố A3 có hệ số tải lớn nhất, đạt 0,86. Trong khi đó, đối với khả năng tổ chức hoạt động STEAM ($PBC_{organizing}$), nhân tố B4 có hệ số tải lớn nhất, đạt 0,89. Điều này chứng tỏ rằng nhận thức của giáo viên về khả năng kiểm soát hành vi trong việc xác định kiến thức thuộc các lĩnh vực S, T, E, A, M trong bài học, cùng với việc tổ chức cho học sinh lựa chọn ý tưởng chế tạo sản phẩm, đạt mức cao và phù hợp với yêu cầu của bài học. Các giáo viên tham gia khảo sát thể hiện sự tự tin trong khả năng thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập STEAM tại lớp học của mình. Thuyết TPB chỉ ra rằng khi nhận thức về khả năng kiểm soát hành vi càng cao, khả năng thực hiện hành vi trong thực tế càng lớn [24]. Do đó, khi nhận thức của giáo viên về khả năng kiểm soát hành vi triển khai giáo dục STEAM ở mức tích cực, họ sẽ có xu hướng sẵn sàng thực hiện các hành vi này trong thực tế giảng dạy. Kết quả nghiên cứu này phù

hợp với các nghiên cứu trước đây được thực hiện tại Việt Nam và một số quốc gia khác như Malaysia, Đài Loan, cũng như tại sáu quốc gia châu Âu, khi nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng triển khai giáo dục STEAM của giáo viên [18], [44]-[46].

Một điểm đáng chú ý trong nghiên cứu này là sự thuận lợi mà giáo viên gặp phải khi xác định các thiết bị và vật liệu cần thiết để triển khai giáo dục STEAM. Trong khi đó, các nghiên cứu trước đây tại Việt Nam cho thấy cơ sở vật chất là một yếu tố khó khăn lớn đối với quá trình triển khai giáo dục STEAM của giáo viên [13], [47]. Sự khác biệt này có thể giải thích bởi việc giáo viên thường tận dụng vật liệu tái chế, giúp tiết kiệm chi phí và nâng cao tính khả thi trong tổ chức các hoạt động [13], [18], [48]. Kết quả này cũng tương tự các nghiên cứu quốc tế tại châu Âu [44] và Hàn Quốc [49], khi khẳng định cơ sở vật chất là yếu tố quan trọng trong việc triển khai giáo dục STEAM.

Ngoài ra, giáo viên cũng thể hiện năng lực tích cực trong việc tổ chức các hoạt động học tập theo phương pháp STEAM, đặc biệt trong việc xây dựng tình huống trải nghiệm, lựa chọn hình thức triển khai phù hợp, và thiết kế công cụ đánh giá năng lực học sinh. Ví dụ, giáo viên TQ81 chia sẻ: “Khi học sinh tham gia các hoạt động theo STEAM, các em rất hào hứng, điều này giúp tôi đánh giá sự phát triển năng lực của các em dễ dàng hơn”. Mặc dù vậy, giáo viên HP133 lại cho rằng: “Việc thiết kế các hoạt động học tập theo tiếp cận giáo dục STEAM có thể gặp khó khăn trong việc xây dựng tình huống thực tiễn để học sinh có thể tạo ra sản phẩm sáng tạo mà vẫn đảm bảo yêu cầu bài học”. Những ý kiến này phản ánh thực trạng nhận thức của giáo viên về khả năng thiết kế hoạt động học tập theo phương pháp STEAM.

Bên cạnh đó, một số giáo viên cũng gặp phải khó khăn trong việc tổ chức các hoạt động học tập. Giáo viên TQ68 chia sẻ: “Học sinh rất hào hứng khi tham gia các hoạt động học tập, tuy nhiên khi hoàn thành nhiệm vụ, các em lại thiếu không gian để trưng bày sản phẩm”. Khó khăn này chỉ ra rằng cơ sở vật chất có thể ảnh hưởng đến nhận thức của giáo viên về khả năng tổ chức các hoạt động học tập theo phương pháp STEAM. Điều này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Trang (2022) và Nguyen cùng các cộng sự (2024) [13], [18].

Mặc dù giáo viên thể hiện sự tích cực trong việc áp dụng phương pháp STEAM, họ vẫn phải đối mặt với không ít thách thức khi thực hiện chương trình GDPT 2018. Các khó khăn thường gặp bao gồm việc đảm bảo nội dung STEAM phù hợp với khung chương trình, sự hạn chế về thời gian và kinh nghiệm tổ chức. Giáo viên TQ77 nhận xét “việc tích hợp giáo dục STEAM vào các môn học và đảm bảo tiến độ chương trình là một thử thách”. Giáo viên HP27 cũng nhấn mạnh “thời gian dành cho học sinh để hoàn thành sản phẩm là rất hạn chế”. Điều này phản ánh nhu cầu về hỗ trợ chuyên môn từ các chuyên gia, điều này cũng tương tự như nhận định của Webb và LoFaro (2020) về vai trò quan trọng của đào tạo chuyên sâu trong việc nâng cao năng lực tự học và sự tự tin của giáo viên [50].

Kết quả nghiên cứu cho thấy thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập theo tiếp cận giáo dục STEAM có sự liên kết chặt chẽ với nhau, và nhận thức của giáo viên về khả năng kiểm soát hành vi trong triển khai giáo dục STEAM là tương đối tốt. Tuy nhiên, giáo viên cũng đối mặt với nhiều thách thức trong quá trình tổ chức các hoạt động học tập, bao gồm các vấn đề về thời gian và phương pháp tổ chức. Một số giáo viên bày tỏ lo ngại về việc duy trì tiến độ chương trình học và thiếu hỗ trợ chuyên môn. Vì vậy, cần có các nỗ lực cải thiện nhận thức về khả năng thiết kế và tổ chức giáo dục STEAM của giáo viên tại các trường tiểu học [51]. Các nhà quản lý giáo dục cần quan tâm đến việc cung cấp cơ hội học tập và bồi dưỡng cho giáo viên để tích hợp giáo dục STEAM vào giảng dạy, đồng thời tìm hiểu cách áp dụng các phương pháp sư phạm để giảng dạy STEAM cho giáo viên.

Ngoài ra, thái độ của học sinh đối với giáo dục STEAM cũng đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao nhận thức của giáo viên. Để cải thiện thái độ này, ban giám hiệu các trường cần tạo ra một môi trường học tập tương tác và năng động, thông qua các hoạt động trải nghiệm như ngày

hội STEAM, câu lạc bộ STEAM hay các cuộc thi khoa học kỹ thuật. Khi tham gia những hoạt động này, giáo viên cũng có cơ hội học hỏi và trao đổi kinh nghiệm với đồng nghiệp và các chuyên gia, giúp cải thiện hiệu quả triển khai giáo dục STEAM tại các trường phổ thông [18], [52]. Tuy nhiên, nghiên cứu này cũng có một số hạn chế, như chưa đi sâu vào tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến nhận thức về khả năng đánh giá hiệu quả giáo dục STEAM, cũng như một số yếu tố khách quan như chính sách hỗ trợ, vai trò của đồng nghiệp và kì vọng của phụ huynh đối với giáo viên. Những hạn chế này mở ra hướng nghiên cứu tiềm năng, giúp xây dựng cái nhìn toàn diện hơn về các điều kiện cần thiết để triển khai hiệu quả giáo dục STEAM trong tương lai.

3. Kết luận

Kết quả của nghiên cứu cho thấy nhận thức của giáo viên tiểu học về khả năng kiểm soát hành vi có tác động tích cực đến việc thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập theo tiếp cận giáo dục STEAM. Hay nói cách khác nhận thức về những thuận lợi và khó khăn mà họ gặp phải là một trong những yếu tố quyết định đến việc triển khai giáo dục STEAM trong lớp học tiểu học. Phát hiện này cũng cho thấy một góc nhìn khác về việc lí giải hành vi triển khai giáo dục STEAM của giáo viên ở trường tiểu học theo thuyết TPB.

Bên cạnh đó, nghiên cứu này đã cung cấp cái nhìn sâu sắc về nhận thức của giáo viên tiểu học đối với khả năng kiểm soát hành vi trong triển khai giáo dục STEAM tại các trường học, qua đó làm nổi bật những yếu tố quan trọng trong việc thiết kế và tổ chức các hoạt động giáo dục tích hợp. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng việc phối hợp chặt chẽ giữa các yếu tố thiết kế và tổ chức là yếu tố then chốt để đảm bảo hiệu quả trong việc triển khai giáo dục STEAM. Giáo viên đã nhận thức rõ ràng về các thuận lợi, bao gồm việc tận dụng vật liệu tái chế và cơ sở vật chất sẵn có, tuy nhiên cũng đối mặt với những thách thức không nhỏ như quản lí thời gian và thiếu kinh nghiệm trong phương pháp tổ chức các hoạt động liên ngành.

Ngoài ra, nghiên cứu chỉ ra rằng việc thiếu sự hỗ trợ chuyên môn và khó khăn trong việc duy trì tiến độ chương trình học là những vấn đề cần được giải quyết trong các chiến lược hỗ trợ giáo viên. Các khuyến nghị đưa ra, bao gồm tổ chức các buổi tập huấn chuyên sâu và khuyến khích các hoạt động ngoại khóa như hội thi STEAM, có thể góp phần giảm bớt những khó khăn mà giáo viên đang gặp phải và nâng cao năng lực tổ chức giáo dục STEAM trong trường học.

Cuối cùng, để cải thiện hiệu quả triển khai giáo dục STEAM tại Việt Nam, nghiên cứu khuyến nghị cần có sự tham gia tích cực từ các chuyên gia giáo dục, sự hợp tác giữa các giáo viên và sự hỗ trợ từ phụ huynh, cũng như chính sách hỗ trợ mạnh mẽ hơn từ các cơ quan quản lí giáo dục. Các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng phạm vi và đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố này trong việc tạo ra một môi trường học tập STEAM hiệu quả và bền vững.

Lời cảm ơn: Bài báo này là sản phẩm của đề tài cấp cơ sở: “Đề xuất một số biện pháp hỗ trợ giáo viên triển khai giáo dục STEAM thông qua môn Công nghệ ở Tiểu học” (Trường Đại học Hải Phòng). Tác giả Tạ Thanh Trung được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo Thạc sĩ, Tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới Sáng tạo Vingroup (VINIF).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Sousa DA & Pilecki T, (2018). *From STEM to STEAM brain-compatible strategies and lessons that integrate the arts* (2nd ed.). SAGE Publications, p. 265.
- [2] Thủ tướng Chính phủ, (2017). Chỉ thị số 16/CT-TTg về việc *Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4*, Hà Nội.

- [3] Thủ tướng Chính phủ, (2022). Đề án 146: *Nâng cao nhận thức, phổ cập kỹ năng và phát triển nguồn nhân lực chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030*, Hà Nội.
- [4] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2021). Công văn 2345/BGDĐT - GHTH về việc *Hướng dẫn xây dựng kế hoạch giáo dục của nhà trường cấp Tiểu học*, Hà Nội.
- [5] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2023). Công văn 909/BGDĐT-GDTH về việc *Hướng dẫn tổ chức hoạt động giáo dục STEM ở Tiểu học*, Hà Nội.
- [6] PD Linh, (2022). Vai trò của nghệ thuật trong phương pháp giáo dục STEAM. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 11(3), 38-46. DOI: 10.52714/dthu.11.3.2022.950.
- [7] Bequette JW & Bequette MB, (2012). A place for art and design education in the STEM conversation. *Art Education*, 65(2), 40-47. DOI: 10.1080/00043125.2012.11519167.
- [8] Harris A & De Bruin LR, (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: an international study. *Journal of Educational Change*, 19(2), 153-179. DOI: 10.1007/s10833-017-9311-2.
- [9] NV Hien, (2019). Tiếp cận dạy học STEAM trong giáo dục phổ thông hiện nay. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 459, 1-8.
- [10] TT Trung & NT Nga, (2021). Giáo dục STEAM và tiềm năng vận dụng quy trình tư duy thiết kế để triển khai giáo dục STEAM. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 18(2), 310-320. DOI: 10.54607/hcmue.js.18.2.2996.
- [11] NV Hung, (2021). Dạy học môn Tự nhiên và Xã hội ở Tiểu học theo tiếp cận giáo dục STEAM. *Tạp chí Giáo dục*, 514(Kì 2 - 11/2021), 34-39.
- [12] NH Duong & TT Trung, (2024). Biện pháp bồi dưỡng năng lực công nghệ của học sinh thông qua chủ đề “STEAM Công nghệ” lớp 3. *TNU Journal of Science and Technology*, 229(12), 319-326. DOI: 10.34238/tnu-jst.10768.
- [13] VTK Trang, (2022). Thực trạng giáo dục STEAM cho trẻ mẫu giáo 5-6 tuổi ở một số trường mầm non tại thành phố Tuyên Quang, tỉnh Tuyên Quang. *Tạp chí Giáo dục*, 22(8), 19-24.
- [14] NTV Hoa, (2023). Tiến trình dạy học STEAM cho trẻ 5-6 tuổi theo định hướng thiết kế kỹ thuật. *Tạp chí Giáo dục*, 23(04), 19-24.
- [15] NH Duong, (2023). Vận dụng tiến trình tư duy thiết kế vào dạy học nội dung “Làm đồ chơi” (Công nghệ 3) theo định hướng giáo dục STEAM. *Tạp chí Giáo dục*, 23(20), 13-17.
- [16] Nguyen HD, Nguyen HN & Ta TT, (2024). Enhancing technology competence among primary students through STEAM lessons applying the design thinking process. *Journal of Elementary Education*, 17(2), 189-207. DOI: 10.18690/rei.2960.
- [17] Bui TL, (2023). Dataset of Vietnamese preschool teachers' readiness towards implementing STEAM activities and projects. *Data in Brief*, 46, Article 108821. DOI: 10.1016/j.dib.2022.108821.
- [18] Nguyen HD, Nguyen HN & Ta TT, (2024). Factors affecting the implementation of STEAM education among primary school teachers in various countries and Vietnamese educators: comparative analysis. *Education 3-13*, 1-15. DOI: 10.1080/03004279.2024.2318239.
- [19] Conner M, (2020). *Theory of Planned Behaviour*. In: “Eklund GT & Roberts CE” (eds.), *Handbook of Sport Psychology*. John Wiley & Sons, Inc, p. 1-18.
- [20] Opoku MP, Cuskelly M, Pedersen SJ & Rayner CS, (2021). Applying the theory of planned behaviour in assessments of teachers' intentions towards practicing inclusive education: A Scoping Review. *European Journal of Special Needs Education*, 36(4), 577-592. DOI: 10.1080/08856257.2020.1779979.
- [21] Gao Y, Zeng G, Wang Y, Khan AA & Wang X, (2022). Exploring educational planning, teacher beliefs, and teacher practices during the pandemic: a study of science and technology-based universities in China. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 903244. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.903244.

- [22] Campbell M, (2010). An application of the theory of planned behaviour to examine the impact of classroom inclusion in elementary school students. *Journal of Evidence-Based Social Work*, 7(3), 235-250. DOI: 10.1080/15433710903126554.
- [23] Yan Z & Sin KF, (2014). Inclusive education: teachers' intentions and behaviour analysed from the viewpoint of the theory of planned behaviour. *International Journal of Inclusive Education*, 18(1), 72-85. DOI: 10.1080/13603116.2012.757811.
- [24] Ajzen I, (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. Available: https://reedjoe.com/wp-content/uploads/2018/04/ajzen1991_teori-perilaku-yang-direncanakan_theory-of-planned-behavior.pdf.
- [25] Conner M & Sparks P, (2015). Theory of planned behaviour and the reasoned action approach. *Predicting and changing health behaviour: Research and practice with social cognition models*, 3, 142-188.
- [26] Wu P et al., (2022). How K12 teachers' readiness influence their intention to implement STEM education: an exploratory study based on the decomposed theory of planned behaviour. *Applied Sciences*, 12(23), Article 11989. DOI: 10.3390/app122311989.
- [27] Ortiz-Revilla J, Ruiz-Martín Á & Greca IM, (2023). Conceptions and attitudes of pre-school and primary school teachers towards STEAM education in Spain. *Education Sciences*, 13(4), 377. DOI: 10.3390/educsci13040377.
- [28] Nadelson LS, Seifert A, Moll AJ & Coats B, (2012). i-STEM Summer Institute: An integrated approach to teacher professional development in STEM. *Journal of STEM Education: Innovation and Outreach*, 13(2), 69-83. Available: <http://ojs.jstem.org/index.php?journal=JSTEM>.
- [29] Kelley TR & Knowles JG, (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1-11. DOI: 10.1186/s40594-016-0046-z.
- [30] Akiri E, Tor HM & Dori YJ, (2021). Teaching and assessment methods: STEM teachers' perceptions and implementation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), 1-22. DOI: 10.29333/ejmste/10882.
- [31] Stollman S, Meirink J, Westenberg M & Van Driel J, (2022). Teachers' learning and sense-making processes in the context of an innovation: a two-year follow-up study. *Professional Development in Education*, 48(5), 718-733. DOI: 10.1080/19415257.2020.1744683.
- [32] Wang X, (2013). Why students choose STEM majors: motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121. DOI: 10.3102/0002831213488622.
- [33] Creswell JW & Creswell JD, (2017). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- [34] Johnson H et al., (2019). Teaching assistants, computers and classroom management. *Labour Economics*, 58, 21-36. DOI: 10.1016/j.labeco.2019.02.006.
- [35] Ta TT & Nguyen TN, (2022). A comparison of using CB-SEM and PLS-SEM to assess training effectiveness evaluation model for teacher's online continuing professional development. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 19(2), 213-228.
- [36] DeVellis RF & Thorpe CT, (2021). *Scale development: theory and applications*. Sage Publications.
- [37] Nunnally JC & Bernstein IH, (1994). The assessment of reliability. In: *Psychometric Theory* (3rd ed.). McGraw-Hill, p. 248-292.

- [38] Kline RB, (2016). *Principles and practice of structural equation modelling* (4th ed.). The Guilford Press.
- [39] Gerbing DW & Anderson JC, (1988). An updated paradigm for scale development incorporating unidimensionality and its assessment. *Journal of Marketing Research*, 25(2), 186-192.
- [40] Fornell C & Larcker DF, (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- [41] Henseler J, Hubona G & Ray PA, (2016). Using PLS path modelling in new technology research: updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2-20. DOI: 10.1108/IMDS-09-2015-0382.
- [42] Ta TT, (2023). Proposing the process of developing a scale for students' competency: a structural equation modelling approach. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 20(8), 1337-1352.
- [43] Chin WW & Todd PA, (1995). On the use, usefulness, and ease of use of structural equation modelling in MIS research: a note of caution. *MIS Quarterly*, 19(2), 237-246.
- [44] Voicu CD, Ampartzaki M, Dogan ZY & Kalogiannakis M, (2022). *STEAM implementation in preschool and primary school education: experiences from six countries (early childhood education-innovative pedagogical approaches in the post-modern era)*. IntechOpen.
- [45] Karpudewan M, Krishnan P, Ali MN & Yoon Fah L, (2022). Designing an instrument to measure STEM teaching practices of Malaysian teachers. *Plos One*, 17(5), Article 0268509. DOI: 10.1371/journal.pone.0268509.
- [46] Lee MH, Hsu CY & Chang CY, (2019). Identifying Taiwanese teachers' perceived self-efficacy for science, technology, engineering, and mathematics (STEM) knowledge. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28, 15-23. DOI: 10.1007/s40299-018-0401-6.
- [47] LT Xinh & ĐĐ Thai, (2023). Thực trạng triển khai giáo dục STEM tại các trường tiểu học thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Giáo dục*, 23(8), 225-229.
- [48] NL Giao, (2023). Giáo dục STEM/STEAM từ lý luận đến thực tiễn áp dụng trong giáo dục phổ thông hiện nay. *Social Sciences & Humanities*, 6(S11), 34-41.
- [49] Kim YH & Na SI, (2022). Using structural equation modelling for understanding relationships influencing the middle school technology teacher's attitudes toward STEAM education in Korea. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(5), 2495-2526. DOI: 10.1007/s10798-021-09708-z.
- [50] Webb DL & LoFaro KP, (2020). Sources of engineering teaching self-efficacy in a STEAM methods course for elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 120(4), 209-219. DOI: 10.1111/ssm.12403.
- [51] Trevallion D & Trevallion T, (2020). STEM: design, implement and evaluate. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 14(8), 1-19. Available: https://www.ijicc.net/images/Vol_14/Iss_8/14801_Trevallion_2020_R1.pdf.
- [52] NH Nam & TT Trung, (2024). Xây dựng thang đo xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi của giáo viên trung học cơ sở trong việc triển khai chương trình giáo dục phổ thông 2018. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội: Khoa học Giáo dục*, 69(2), 3-14. DOI: 10.18173/2354-1075.2024-0018.