

Bài báo nghiên cứu

XÂY DỰNG THANG ĐO CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ SẴN SÀNG ỨNG DỤNG AI TẠO SINH TRONG DẠY HỌC

Tăng Minh Dũng, Nguyễn Thị Nga, Lê Thái Bảo Thiên Trung,

Hồ Quốc Thanh, Nguyễn Minh Đạt, Hoàng Thị Nguyễn,

*Phú Lương Chí Quốc, Bùi Hoàng Diệu Bân, Tạ Thanh Trung**

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

**Tác giả liên hệ: Tạ Thanh Trung – Email: kv.trungtt@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 01-12-2024; Ngày nhận bài sửa: 11-4-2025; Ngày duyệt đăng: 17-4-2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này xây dựng và kiểm định thang đo các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng ứng dụng AI tạo sinh trong giáo dục của giáo viên. Thang đo gồm năm yếu tố chính: Hỗ trợ từ đồng nghiệp (CS), Niềm tin theo chuẩn mực chung (NB), Chuẩn chủ quan (SN), Sự gắn kết với hoạt động giảng dạy (RA) và Sự sẵn sàng với AI (RE). Kết quả khảo sát với 421 giáo viên cho thấy thang đo đạt độ tin cậy cao với CS, SN và RA có mối liên hệ mạnh mẽ đến RE, trong khi NB có sự tương quan trung bình. Nghiên cứu cung cấp một công cụ đo lường hữu ích, hỗ trợ các nhà quản lý giáo dục xây dựng chính sách và chương trình đào tạo thúc đẩy chuyển đổi số.

Từ khóa: hành vi; AI tạo sinh; sự sẵn sàng; thang đo; giáo viên

1. Giới thiệu

Trong thế kỷ XXI, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI) đã trở thành một yếu tố quan trọng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là giáo dục. AI là một lĩnh vực thuộc khoa học máy tính, tập trung vào việc phát triển các hệ thống có khả năng thực hiện những nhiệm vụ vốn đòi hỏi trí thông minh của con người, chẳng hạn như học tập, lập luận, xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ra quyết định.

Một trong những công nghệ tiên tiến và đầy tiềm năng của AI trong lĩnh vực giáo dục hiện nay là AI tạo sinh (Generative AI – GenAI). Đây là công nghệ cho phép máy móc tạo ra nội dung mới như văn bản, hình ảnh, âm thanh hoặc mã lập trình, dựa trên dữ liệu đầu vào đã được học. AI tạo sinh được kỳ vọng sẽ cách mạng hóa phương pháp giảng dạy truyền thống thông qua việc mang lại những trải nghiệm học tập mang tính cá nhân hóa, sáng tạo và hiệu quả hơn (Peres et al., 2023). Tuy nhiên, việc tích hợp AI tạo sinh vào môi trường giáo dục không tránh khỏi những thách thức, đặc biệt là trong việc chuẩn bị đội ngũ giáo viên có đủ năng lực chuyên môn và sự sẵn sàng tiếp nhận, ứng dụng công nghệ này một cách hiệu quả.

Cite this article as: Tang, M. D., Nguyen, T. N., Le, T. B. T.T., Ho, Q. T., Nguyen, M. D., Hoang, T. N., Phu, L. C. Q., Bui, H. D. B., & Ta, T. T. (2026). Developing a scale for factors influencing teachers' readiness to adopt generative AI in teaching. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 23(2), 201-212. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.2.4623\(2026\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.2.4623(2026))

Nhận thức được tầm quan trọng của vấn đề, UNESCO (2022) đã khuyến nghị các quốc gia cần tập trung vào công tác đào tạo và phát triển năng lực số, cũng như năng lực ứng dụng AI tạo sinh cho giáo viên. Mục tiêu là giúp giáo viên không chỉ sử dụng thành thạo công nghệ mà còn vận dụng một cách có trách nhiệm, đạo đức và phù hợp với bối cảnh giáo dục.

Các nghiên cứu của (Jöhnk et al., 2021; Wang, 2023) nhấn mạnh rằng mức độ sẵn sàng của giáo viên – được thể hiện qua thái độ, kiến thức, kỹ năng và sự tự tin trong việc sử dụng AI tạo sinh – là yếu tố then chốt quyết định hiệu quả triển khai công nghệ này trong lớp học. Giáo viên có mức độ sẵn sàng cao thường thể hiện sự cởi mở với đổi mới sư phạm, tích cực học hỏi và chủ động thử nghiệm các công nghệ mới. Ngược lại, những giáo viên có mức độ sẵn sàng thấp có thể gặp rào cản tâm lý, thiếu tự tin và dễ bỏ lỡ cơ hội phát huy tiềm năng của AI tạo sinh trong quá trình giảng dạy (Luckin et al., 2022; Chounta et al., 2022).

Mặc dù có nhiều nghiên cứu quốc tế về các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng của giáo viên đối với công nghệ mới, nhưng tại Việt Nam, chủ đề này vẫn chưa được nghiên cứu sâu rộng. Đặc biệt, việc xây dựng một công cụ đo lường các yếu tố tác động đến sự sẵn sàng của giáo viên trong việc ứng dụng AI tạo sinh vào giảng dạy vẫn còn rất hạn chế. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng một thang đo nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng ứng dụng AI tạo sinh trong giáo dục của giáo viên, từ đó đóng góp vào việc phát triển một công cụ đánh giá có thể ứng dụng rộng rãi trong giáo dục Việt Nam. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp thông tin quý giá cho các nhà quản lý giáo dục và các cơ sở đào tạo giáo viên, giúp họ xây dựng các chương trình đào tạo và chính sách phù hợp để nâng cao khả năng ứng dụng AI trong giảng dạy, đồng thời mở ra hướng nghiên cứu tiếp theo về việc triển khai AI trong các trường học.

2. Nội dung

2.1. Cơ sở lý thuyết xây dựng thang đo

Theo Seryapina (2018), “sự sẵn sàng” là khả năng và động lực của cá nhân để chấp nhận và thích ứng với những thay đổi, bao gồm cả những thay đổi liên quan đến việc áp dụng công nghệ mới vào công việc. Trong bối cảnh giáo dục, sự sẵn sàng đối với AI (Generative AI Readiness – RE) đề cập đến mức độ mà giáo viên và tổ chức giáo dục sẵn sàng triển khai và áp dụng công nghệ AI vào giảng dạy (Ayanwale et al., 2022; Jatileni et al., 2024). Sự sẵn sàng này không chỉ phụ thuộc vào yếu tố kỹ thuật mà còn liên quan đến các yếu tố tâm lý, cảm xúc và nhận thức của giáo viên về khả năng tích hợp AI vào hoạt động giảng dạy.

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra các yếu tố tác động đến sự sẵn sàng của giáo viên khi ứng dụng AI trong giảng dạy. Cụ thể, các yếu tố như Sự gắn kết với hoạt động giảng dạy (Relevance of Generative AI – RA), Chuẩn chủ quan (Subjective Norm – SN), Hỗ trợ từ đồng nghiệp (Colleague Support – CS), Chính sách giáo dục (Policy – PO) và Phát triển chuyên môn (Professional Development – PD) đóng vai trò quan trọng trong việc xác định mức độ sẵn sàng của giáo viên đối với AI (Bảng 1). Những yếu tố này tác động qua lại với nhau, tạo ra một môi trường thuận lợi hoặc cản trở quá trình ứng dụng AI tạo sinh trong giáo dục.

Bảng 1. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng của giáo viên đối với AI

Yếu tố	Định nghĩa	Nguồn
Sự gắn kết với hoạt động giảng dạy (RA)	Mức độ giáo viên nhận thức được sự liên quan và lợi ích của AI tạo sinh đối với công việc giảng dạy	Ayanwale et al. (2022), Jatileni et al. (2024)
Chuẩn chủ quan (SN)	Nhận thức của giáo viên về sự kì vọng từ người khác đối với việc áp dụng AI trong giảng dạy	Fundi et al. (2024)
Chính sách (PO)	Mức độ mà các chiến lược và quy định của cơ quan quản lí giáo dục thúc đẩy và hỗ trợ việc sử dụng AI tạo sinh vào giảng dạy	Nguyen et al. (2024)
Hỗ trợ từ đồng nghiệp (CS)	Mức độ mà giáo viên nhận thức rằng đồng nghiệp của họ ủng hộ trong việc cộng tác, triển khai và đánh giá AI tạo sinh trong các hoạt động giáo dục	Nguyen et al. (2024)
Phát triển chuyên môn (PD)	Mức độ mà giáo viên nhận thức rằng việc đào tạo liên tục và các hoạt động giáo dục có hiệu quả nâng cao kĩ năng và sự tự tin của họ trong việc triển khai AI tạo sinh vào hoạt động giảng dạy của mình	Nguyen et al. (2024)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Quy trình nghiên cứu

Trước tiên, nghiên cứu tiến hành tổng quan lí thuyết và phân tích các công trình khoa học tiêu biểu liên quan đến các mô hình dự đoán hành vi và mức độ sẵn sàng thực hiện hành vi của giáo viên trong việc ứng dụng AI tạo sinh, từ đó xây dựng bộ thang đo sơ bộ. Các kết quả nghiên cứu này được phân tích, đánh giá để điều chỉnh, lựa chọn thang đo sơ bộ cho phù hợp với bối cảnh của Việt Nam (Nguyen & Ta, 2024). Sau đó, nghiên cứu được thực hiện qua hai giai đoạn là nghiên cứu định tính và nghiên cứu định lượng. Nghiên cứu định tính được thực hiện nhằm điều chỉnh thang đo thông qua các công đoạn thảo luận nhóm. Thành viên tham gia là một số nhà sư phạm và giáo dục có hiểu biết sâu về AI và AI tạo sinh, hiện công tác tại đơn vị của các tác giả. Mục đích của phỏng vấn chuyên gia và thảo luận nhóm để thống nhất về ngữ nghĩa và biểu đạt mức độ của thang đo. Bảng câu hỏi được thiết kế sử dụng thang đo Likert 6 mức. Nghiên cứu định lượng sử dụng thang đo Likert 6 mức vì có nhiều sự lựa chọn hơn cho 1 phản hồi và tạo ra nhiều tổ hợp để thực hiện phân vùng (Miller, 1956), đồng thời phù hợp với đánh giá tâm lí hành vi (Montano & Kasprzyk, 2008). Khi sử dụng thang đo Likert với 6 mức độ, giáo viên sẽ cho điểm từ 1 đến 6, tương ứng với mức độ tăng dần về khả năng hoặc sự đồng tình đối với các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng của giáo viên đối với ứng dụng AI tạo sinh trong giáo dục được đề cập trong khảo sát. Kĩ thuật phỏng vấn trực tiếp được sử dụng để phỏng vấn các giáo viên trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh. Trong đó, các giáo viên này đều đã có sự tìm hiểu về AI tạo sinh.

Kết quả thang đo sau nghiên cứu định tính sẽ được sử dụng để thiết kế bảng câu hỏi cho nghiên cứu chính thức thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Nội dung các phát biểu đo lường mức độ sẵn sàng ứng dụng GenAI của giáo viên (giai đoạn định hình thang đo)

Mã câu	Nội dung phát biểu
RE	Sự sẵn sàng của giáo viên đối với AI tạo sinh
RE1	Tôi sẵn sàng huấn luyện và ứng dụng công nghệ GenAI trong dạy học.
RE2	Tôi sẵn sàng phân tích các chức năng/tính năng của GenAI.
RE3	Tôi sẵn sàng tích hợp các công nghệ GenAI vào các hoạt động giảng dạy hàng ngày của tôi.
RE4	Tôi sẵn sàng thảo luận, chia sẻ, hợp tác một cách hiệu quả với các giáo viên khác trong việc dạy học với GenAI để cùng thiết kế các giải pháp giảng dạy chất lượng cao.
RE5	Tôi hiểu những điểm mạnh và hạn chế của việc dạy học với GenAI.
RA	Sự gắn kết với hoạt động giảng dạy
RA1	Việc dạy học với GenAI trong lớp sẽ hữu ích.
RA2	Nội dung mà GenAI cung cấp sẽ liên quan đến những điều tôi đã thấy, đã làm, hoặc đã suy nghĩ trong việc dạy học của tôi.
RA3	Tôi thấy rõ cách mà công nghệ GenAI liên quan đến việc dạy học của tôi.
RA4	Các kết quả mà GenAI cung cấp sẽ hữu ích đối với việc dạy học của tôi.
RA5	Tôi nhận thức được rằng công nghệ GenAI sẽ thay đổi việc dạy học.
SN	Chuẩn chủ quan
SN1	Những người liên quan đến việc dạy học của tôi (ban giám hiệu, tổ trưởng, đồng nghiệp...) khuyến khích tôi bồi dưỡng chuyên môn về dạy học với GenAI.
SN2	Những người liên quan đến việc dạy học của tôi (ban giám hiệu, tổ trưởng, đồng nghiệp...) khuyến khích tôi thiết kế các hoạt động dạy học với GenAI một cách sáng tạo.
SN3	Những người liên quan đến việc dạy học của tôi (ban giám hiệu, tổ trưởng, đồng nghiệp...) nhấn mạnh sự cần thiết phải làm việc sáng tạo bằng cách dạy học với GenAI.
SN4	Những người liên quan đến việc dạy học của tôi (ban giám hiệu, tổ trưởng, đồng nghiệp...) cảm thấy rằng việc học cách dạy học với GenAI là cần thiết.
PO	Chính sách
PO1	Các cấp quản lý đã ban hành nhiều chính sách để khuyến khích giáo viên dạy học với GenAI.
PO2	Các chính sách của cấp quản lý tạo điều kiện để giáo viên tự chủ hơn trong việc dạy học với GenAI.
PO3	Các cấp quản lý đã ban hành nhiều chính sách để hỗ trợ các tài nguyên cần thiết cho việc dạy học với GenAI.
PO4	Các chính sách của cấp quản lý tạo điều kiện thuận lợi để giáo viên triển khai dạy học với GenAI.
CS	Hỗ trợ từ đồng nghiệp
CS1	Các đồng nghiệp của tôi sẵn sàng hợp tác trong việc thiết kế và triển khai dạy học với GenAI.
CS2	Các đồng nghiệp của tôi sẵn sàng thảo luận về việc dạy học với GenAI.
CS3	Các đồng nghiệp của tôi sẵn sàng tham gia đánh giá hiệu quả của việc triển khai dạy học với GenAI.
CS4	Các đồng nghiệp của tôi sẵn sàng hỗ trợ chuyên môn về dạy học với GenAI.
PD	Phát triển chuyên môn
PD1	Các hoạt động bồi dưỡng chuyên môn về dạy học với GenAI được diễn ra thường xuyên.
PD2	Các hoạt động bồi dưỡng chuyên môn về dạy học với GenAI có nội dung thiết thực, gắn với thực tiễn lớp học.
PD3	Có đội ngũ chuyên gia với kinh nghiệm phong phú hướng dẫn giáo viên việc dạy học với GenAI.
PD4	Các hoạt động bồi dưỡng chuyên môn về dạy học với GenAI cung cấp các thông tin và kỹ năng hữu ích cho việc dạy học với GenAI.

2.2.2. Phương pháp phân tích và cỡ mẫu

- *Phương pháp phân tích*

Quy trình chuẩn hóa thang đo trong nghiên cứu được tiến hành qua hai giai đoạn: (1) thẩm định mô hình đo lường và (2) đánh giá mô hình cấu trúc (Ta & Nguyen, 2022). Trong bước đầu tiên, mô hình đo lường được kiểm tra dựa trên các yếu tố như độ tin cậy (reliability), giá trị hội tụ (convergent validity) và giá trị phân biệt (discriminant validity) của các khái niệm. Để đánh giá độ tin cậy nội tại của thang đo, nghiên cứu sử dụng các chỉ số Cronbach's alpha và độ tin cậy tổng hợp (composite reliability – CR) cao (Devellis & Thorpe, 2021). Hệ số CR được tính toán nhằm đánh giá mức độ nhất quán nội tại giữa các thành phần của thang đo, với ngưỡng chấp nhận là $CR \geq 0,7$ (Nunnally & Bernstein, 1994), đảm bảo độ tin cậy ổn định và phù hợp.

Giá trị hội tụ được đánh giá nhằm xác định mức độ tương thích giữa các biến đo lường cùng khái niệm, đảm bảo rằng chúng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau (Kline, 2016). Điều kiện để thang đo đạt được giá trị hội tụ là hệ số chuẩn hóa của các biến thành phần phải đạt trên 0,5 và có ý nghĩa thống kê (Gerbing & Anderson, 1988). Ngoài ra, (tổng) hệ số phương sai trích trung bình (average variance extracted - AVE) cần đạt tối thiểu 0,5 để xác nhận tính hội tụ của thang đo (Fornell & Larcker, 1981).

Giá trị phân biệt (discriminant validity) của thang đo được kiểm tra nhằm đảm bảo rằng các khái niệm khác nhau trong mô hình không bị trùng lặp và được phân biệt rõ ràng. Để kiểm định điều này, nghiên cứu sử dụng hệ số tỉ lệ đặc điểm – đặc tính HTMT (heterotrait-monotrait ratio), một chỉ số đo lường mức độ tương quan giữa các biến tiềm ẩn (latent variables). Chỉ số HTMT cần phải nhỏ hơn 0,85 để đảm bảo giá trị phân biệt thỏa mãn yêu cầu (Henseler et al., 2016). Tiếp theo, để đánh giá mức độ phù hợp của mô hình với dữ liệu thực tế, nghiên cứu sử dụng các chỉ số đánh giá mức độ phù hợp tổng quát của mô hình. Chỉ số chi bình phương trên bậc tự do (χ^2/df) được sử dụng để đo lường mức độ tương thích giữa mô hình lí thuyết và dữ liệu thực tế, với giá trị χ^2/df nhỏ hơn 3 là dấu hiệu của sự phù hợp tốt (Chin & Todd, 1995). Ngoài ra, các chỉ số khác như GFI (Goodness of Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), CFI (Comparative Fit Index), TLI (Tucker-Lewis Index), và RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) cũng được sử dụng để thẩm định mô hình. Các giá trị GFI, AGFI, TLI và CFI đều cần đạt ngưỡng lớn hơn 0,9 để chứng minh sự tương thích tốt với dữ liệu (Hair et al., 2019), trong khi chỉ số RMSEA $\leq 0,08$ cho thấy mức độ sai phù hợp trong mô hình với giá trị RMSEA $\leq 0,03$ là tối ưu.

- *Cỡ mẫu phân tích*

Đối với các nghiên cứu có phân tích EFA thì cỡ mẫu tối thiểu là 5 lần số thang đo có trong mô hình. Do đó, với bảng hỏi gồm 32 biến quan sát thì cỡ mẫu tối thiểu của nghiên cứu là 160. Do đây là nghiên cứu định lượng sơ bộ nên chúng tôi áp dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên tích tụ để thu thập thông tin của các giáo viên ở đa dạng cấp dạy học và môn học tại 7 tỉnh thành miền nam Việt Nam, tổng dữ liệu thu thập cuối cùng tiến hành phân tích gồm 421 mẫu (Thâm niên: Mean = 11,5 ± 0,4; SD = 8,5). Các đặc điểm khác của mẫu được mô tả qua Bảng 2.

Bảng 2. Đặc điểm thống kê của mẫu

Đặc điểm	Tiêu chí	Tần số	Tỉ lệ (%)
Giới tính	Nam	184	43,7
	Nữ	237	56,3
Cấp dạy học*	Tiểu học	107	25,4
	Trung học cơ sở	132	31,4
	Trung học phổ thông	240	57,0
Địa phương	Bà Rịa – Vũng Tàu	3	0,7
	Bình Dương	3	0,7
	Bình Thuận	16	3,8
	Đồng Nai	41	9,8
	Đồng Tháp	43	10,2
	Quảng Bình	1	0,2
	Thành phố Hồ Chí Minh	314	74,6
Khu vực	Thành thị	373	88,6
	Nông thôn/miền núi/hải đảo	48	11,4
Tổng cộng		421	100,0

*Ghi chú: * Một giáo viên có thể dạy nhiều hơn 1 cấp học.*

2.3. Kết quả

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

Trước khi tiến hành chính thức kiểm định thang đo bằng CFA, kiểm định Cronbach’s Alpha và phân tích nhân tố khám phá EFA được tiến hành nhằm thu gọn hoặc loại các biến quan sát không phù hợp và xác định số lượng nhân tố có trong cấu trúc mô hình nghiên cứu (Bảng 3). Kết quả kiểm định Cronbach’s Alpha cho thang đo cho thấy các thang đo đều có độ tin cậy cao khi hệ số Cronbach’s Alpha lớn hơn 0,8 và hệ số tương quan biến tổng đều lớn hơn 0,3 vì thế không có biến quan sát nào bị loại khỏi mô hình. Bên cạnh đó, hệ số KMO > 0,5 với Sig Bartlett’s = 0,000 < 0,05 cho thấy dữ liệu có đủ điều kiện để phân tích nhân tố. Tiếp theo, chúng tôi thực hiện phân tích thành phần chính (principal component analysis) với phép quay vuông góc (varimax). Kết quả phân tích sơ bộ thu được 1 nhân tố phụ thuộc, 1 nhân tố trung gian và 4 nhân tố độc lập thay vì 5 nhân tố độc lập như thang đo lí thuyết ban đầu. Cụ thể, các thang đo của hai thành tố PO và PD được gộp chung với nhau tạo thành thành tố được mã hóa mới là “Niềm tin theo chuẩn mực chung (từ chính sách và hoạt động bồi dưỡng)” – NB (Normative Belief).

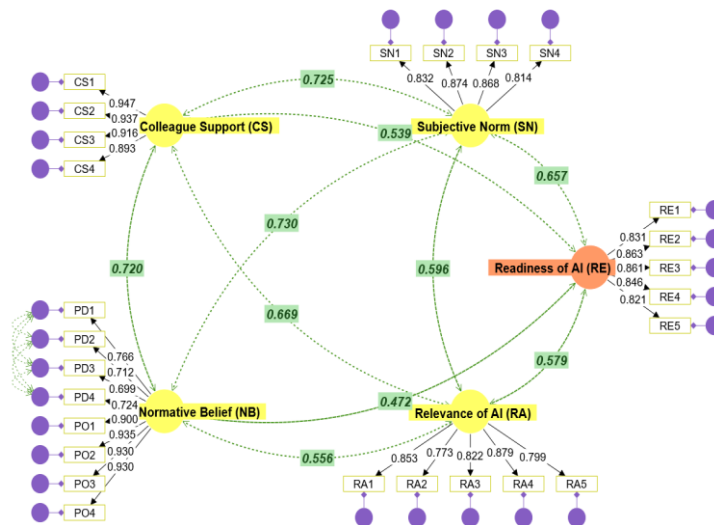
Bảng 3. Kết quả EFA thang đo

Biến quan sát thành phần	Nhóm nhân tố sau EFA				
	Nhân tố độc lập			Nhân tố trung gian	Nhân tố phụ thuộc
	NB	RA	CS	SN	RE
PD3	0,813	0,307	0,146	N/A	N/A
PD1	0,813	0,257	0,265	N/A	N/A
PD4	0,808	0,344	0,175	N/A	N/A
PD2	0,802	0,357	0,152	N/A	N/A
PO3	0,786	0,143	0,392	N/A	N/A
PO4	0,774	0,175	0,426	N/A	N/A
PO2	0,768	0,138	0,443	N/A	N/A
PO1	0,767	0,158	0,370	N/A	N/A

RA4	0,242	0,830	0,219	N/A	N/A
RA1	0,195	0,824	0,247	N/A	N/A
RA5	0,217	0,802	0,172	N/A	N/A
RA2	0,208	0,771	0,213	N/A	N/A
RA3	0,263	0,754	0,288	N/A	N/A
CS2	0,312	0,324	0,827	N/A	N/A
CS1	0,354	0,355	0,800	N/A	N/A
CS4	0,392	0,266	0,793	N/A	N/A
CS3	0,367	0,365	0,774	N/A	N/A
SN2	N/A	N/A	N/A	0,909	N/A
SN3	N/A	N/A	N/A	0,900	N/A
SN1	N/A	N/A	N/A	0,878	N/A
SN4	N/A	N/A	N/A	0,861	N/A
RE2	N/A	N/A	N/A	N/A	0,894
RE3	N/A	N/A	N/A	N/A	0,887
RE4	N/A	N/A	N/A	N/A	0,874
RE1	N/A	N/A	N/A	N/A	0,870
RE5	N/A	N/A	N/A	N/A	0,864
Eigenvalue	10,368	1,969	1,185	3,148	3,852
Phương sai trích trung bình (%)	60,986	11,585	6,970	78,705	77,044
Tổng phương sai trích trung bình (%)		79,541		78,705	77,044

Giá trị tổng phương sai trích trung bình đều lớn hơn 50% (đạt yêu cầu). Và với kết quả thu được ta có thể nói rằng bốn nhân tố độc lập NB, CA, RA, CS giải thích 79,541% biến thiên của dữ liệu của các nhân tố độc lập, một nhân tố SN giải thích 78,705% biến thiên của dữ liệu của nhân tố trung gian, một nhân tố RE giải thích 77,044% biến thiên của dữ liệu của nhân tố phụ thuộc. Tất cả các hệ số tải nhân tố đều lớn hơn 0,5 và chênh lệch giữa các biến thành phần của hai nhân tố đều trên 0,3 nên các nhân tố đảm bảo được giá trị hội tụ và phân biệt khi phân tích EFA. Như vậy, với thang đo chính thức, sau khi phân tích nhân tố thì các nhân tố độc lập này được giữ nguyên, không bị tăng thêm hoặc giảm đi nhân tố.

2.3.2. Đánh giá mô hình cấu trúc



Hình 2. Mô hình CFA về các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng ứng dụng AI tạo sinh trong giáo dục của giáo viên

- *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 4 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 4. Kết quả đánh giá độ tin cậy và hội tụ của thang đo

Thang đo	Hệ số tải ngoài	Cronbach's Alpha (CRA)	Độ tin cậy tổng hợp (CR)	Phương sai trích trung bình (AVE)
Colleague Support (CS)	0,893 – 0,947	0,917	0,958	0,851
Normative Belief (NB)	0,699 – 0,935	0,886	0,946	0,688
Readiness of AI (RE)	0,821 – 0,863	0,839	0,932	0,733
Relevance of AI (RA)	0,773 – 0,853	0,961	0,955	0,809
Subjective Norm (SN)	0,814 – 0,874	0,740	0,869	0,626

- *Đánh giá giá trị hội tụ thang đo*

Trong Bảng 4, cột hệ số tải ngoài 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, nhỏ nhất là nhân tố SN với $AVE_{SN} = 0,626$. Như vậy, các thang đo đạt yêu cầu về giá trị hội tụ.

- *Đánh giá giá trị phân biệt thang đo*

Đánh giá tính phân biệt của thang đo, Bảng 5 trình bày kết quả đánh giá tính phân biệt của các thang đo sử dụng tiêu chuẩn Fornell-Larcker. Tiêu chuẩn này so sánh căn bậc hai phương sai trích trung bình (AVE) của mỗi thang đo với hệ số tương quan giữa các thang đo, nhằm đảm bảo tính phân biệt giữa chúng. Giá trị căn bậc hai của AVE của mỗi thang đo nằm trên đường chéo (in đậm) đều lớn hơn các hệ số tương quan giữa các thang đo được thể hiện ở các ô còn lại. Ví dụ, thang đo CS có căn bậc hai của AVE là 0,922, cao hơn tất cả các hệ số tương quan của CS với các thang đo khác, bao gồm NB (0,720), RE (0,539), RA (0,669) và SN (0,725).

Ngoài ra, khi thực hiện phương pháp Heterotrait-monotrait, kết quả chỉ ra rằng tất cả các giá trị HTMT đối tất cả các cặp biến nghiên cứu đều từ khoảng giá trị ngưỡng 0,85 trở xuống và thỏa mãn với tiêu chuẩn của Kline (2016) thể hiện qua Bảng 6.

Bảng 5. Kết quả đánh giá tính phân biệt sử dụng tiêu chuẩn Fornell-Larcker

Thang đo	CS	NB	RE	RA	SN
CS	0,922				
NB	0,720	0,829			
RE	0,539	0,472	0,856		
RA	0,669	0,556	0,579	0,899	
SN	0,725	0,730	0,657	0,596	0,791

Bảng 6. Kết quả đánh giá tính phân biệt sử dụng tỉ số Heterotrait-monotrait

Thang đo	CS	NB	RE	RA	SN
CS					
NB	0,748				
RE	0,543	0,531			
RA	0,674	0,616	0,593		
SN	0,729	0,785	0,661	0,609	

Từ những kết quả phân tích mô hình đo lường, nhóm tác giả kết luận được rằng các thang đo được sử dụng trong mô hình nghiên cứu đã đạt được các tiêu chuẩn về độ tin cậy cũng như là tính giá trị.

• *Đánh giá sự phù hợp thang đo*

Phân tích độ phù hợp của mô hình SEM trong nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng ứng dụng AI tạo sinh trong giáo dục của giáo viên cho thấy mô hình có độ phù hợp đáng kể với dữ liệu quan sát. Trước hết, giá trị $\chi^2 = 729,953$ ($p\text{-value} = 0,000$) chỉ ra rằng mô hình khác biệt so với dữ liệu thực tế, nhưng điều này phổ biến trong các mô hình có kích thước mẫu lớn do độ nhạy của χ^2 . Tuy nhiên, tỷ lệ $\chi^2/df = 2,579$, thấp hơn ngưỡng 3, chứng minh rằng mô hình đạt được mức độ phù hợp tốt (Kline, 2016; Chin & Todd, 1995). RMSEA = 0,061, dưới ngưỡng 0,08, phản ánh mức độ sai lệch nhỏ và có thể chấp nhận được (Browne & Cudeck, 1993). Các chỉ số phù hợp toàn cục như GFI = 0,879 và AGFI = 0,850 tiệm cận ngưỡng 0,9 cho thấy mô hình phản ánh tốt cấu trúc dữ liệu (Hooper et al., 2008). PGFI = 0,708 chứng minh mô hình có tính hợp lý cao, khi xét đến số lượng tham số (Mulaik, et al., 1989). SRMR = 0,064, dưới ngưỡng 0,08, xác nhận rằng sai số giữa mô hình và dữ liệu là chấp nhận được (Hu & Bentler, 1998). Các chỉ số như NFI = 0,938, TLI = 0,955, và CFI = 0,961 đều vượt ngưỡng 0,9, khẳng định mô hình đạt mức độ phù hợp rất tốt (Hair et al., 2019; Ta & Nguyen, 2022).

Tổng quan, các chỉ số này cho thấy mô hình SEM được sử dụng có khả năng phản ánh chính xác các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng ứng dụng AI của giáo viên, với sự phù hợp đáng tin cậy.

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy thang đo được xây dựng đã đạt các tiêu chuẩn khoa học về độ tin cậy và tính giá trị. Các phân tích từ mô hình cấu trúc chỉ ra mối quan hệ chặt chẽ giữa các yếu tố chính: Sự hỗ trợ từ đồng nghiệp (CS), Niềm tin theo chuẩn mực chung (NB), Chuẩn chủ quan (SN), Sự gắn kết với hoạt động giảng dạy (RA), và Sự sẵn sàng ứng dụng trí tuệ nhân tạo tạo sinh (RE). Trong đó, NB được chia thành hai nhóm chính: Niềm tin về chính sách (PO) và Niềm tin về bồi dưỡng chuyên môn (PD). Kết quả thống kê cho thấy các yếu tố CS, SN và RA đều có mức tương quan mạnh mẽ với RE ($r = 0,539 - 0,647$), trong khi NB có mức tương quan trung bình với RE ($r = 0,472$) (Cohen, 1988). Điều này phản ánh tầm quan trọng của các yếu tố đồng thời xác định rõ các tác nhân có ảnh hưởng lớn nhất đến sự sẵn sàng ứng dụng AI tạo sinh của giáo viên.

Nghiên cứu này đã phân tích một cách hệ thống các yếu tố ảnh hưởng đến sự sẵn sàng ứng dụng AI tạo sinh từ góc độ hành vi của giáo viên. Đóng góp quan trọng của nghiên cứu

không chỉ nằm ở việc xây dựng một thang đo khoa học mà còn mở ra tiềm năng ứng dụng thực tế cho quá trình chuyển đổi số trong giáo dục. Bộ công cụ đo lường này sẽ hỗ trợ các nhà quản lý giáo dục và các trường học trong việc đánh giá mức độ sẵn sàng của giáo viên, từ đó xây dựng các chương trình đào tạo và chính sách hỗ trợ hiệu quả, nhằm thúc đẩy việc ứng dụng AI một cách bền vững và toàn diện.

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' Readiness and Intention to Teach Artificial Intelligence in Schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100099>
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Sage Publications.
- Chin, W. W., & Todd, P. A. (1995). On the Use, Usefulness, and Ease of Use of Structural Equation Modeling in MIS Research: A Note of Caution. *Management Information Systems Research Center, University of Minnesota*, 19(2), 237-246. <https://doi.org/10.2307/249690>
- Chounta, I. A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence As a Tool to Support Their Practice in Estonian K-12 Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(3), 725-755. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- DeVellis, R., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Fundi, M., Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Ayere, M. (2024). Advancing AI Education: Assessing Kenyan In-Service Teachers' Preparedness for Integrating Artificial Intelligence in Competence-Based Curriculum. *Computers in Human Behavior Reports*, 14, Article 100412. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100412>
- Gerbing, D. W., & Anderson, J. C. (1988). An Updated Paradigm for Scale Development Incorporating Unidimensionality and Its Assessment. *Journal of Marketing Research*, 25(2), 186-192. <https://doi.org/10.2307/3172650>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS Path Modelling in New Technology Research: Updated Guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 2-20. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382>
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1998). Fit Indices in Covariance Structure Modeling: Sensitivity to Underparameterized Model Misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424-453. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.424>
- Jatileni, C. N., Sanusi, I. T., Olaleye, S. A., Ayanwale, M. A., Agbo, F. J., & Oyelere, P. B. (2024). Artificial Intelligence in Compulsory Level of Education: Perspectives from Namibian In-Service Teachers. *Education and Information Technologies*, 29(10), 12569-12596. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12341-z>
- Jöhnk, J., Weißert, M., & Wyrski, K. (2021). Ready or Not, AI Comes - An Interview Study of Organizational AI Readiness Factors. *Business & Information Systems Engineering*, 63(1), 5-20. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00676-7>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling (4th ed.)*. The Guilford Press.
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C., & Boulay, B. D. (2022). Empowering Educators to be AI-Ready. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100076>
- Miller, G. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *The Psychological Review*, 63, 81-97.
- Montano, D. E., & Kasprzyk, D. (2008). Theory of Reasoned Action, Theory of Planned Behavior, and the Integrated Behavioral Model. In B. K. Karen Glanz, *Health Behavior: Theory, Research and Practice* (pp. 67-92). Jossey-Bass.
- Mulaik, S. A., James, L. R., Van Alstine, J., Bennett, N., Lind, S., & Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of Goodness-of-fit Indices for Structural Equation Models. *Psychological Bulletin*, 105(3), 430-445. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.105.3.430>
- Nguyen, H. D., Nguyen, H. N., & Ta, T. T. (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. <https://doi.org/10.1080/03004279.2024.2318239>
- Nguyen, H. N., & Ta, T. T. (2024). Developing Scale to Assess Teachers' Behaviour for Implementing The 2018 General Education Program: A Study Based on The Theory of Planned Behavior. *HNUE Journal of Science*, 69(2), 3-14. <https://doi.org/10.18173/2354-1075.2024-0018>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). The Assessment of Reliability. In *Psychometric Theory* (Vol. 3, pp. 248-292). McGraw-Hill.
- Peres, R., Schreier, M., Schweidel, D., & Sorescu, A. (2023). On ChatGPT and Beyond: How Generative Artificial Intelligence May Affect Research, Teaching, and Practice. *International Journal of Research in Marketing*, 40(2), 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001>

- Seryapina, Y. S. (2018). The Concept of “Readiness for Pedagogical Activity”: Motivational Readiness, Psychological Readiness, Readiness to Innovative Activity. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки*, 10(4), 77-86.
- Ta, T. T., & Nguyen, T. N. (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. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.2.3306\(2022\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.19.2.3306(2022))
- UNESCO. (2022). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- Wang, X. (2023). Preparing for AI-Enhanced Education: Conceptualizing and Empirically Examining Teachers’ AI Readiness. *Computers in Human Behavior*, 146, 107798. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>

**DEVELOPING A SCALE FOR FACTORS INFLUENCING TEACHERS’ READINESS
TO ADOPT GENERATIVE AI IN TEACHING**

*Tang Minh Dung, Nguyen Thi Nga, Le Thai Boo Thien Trung,
Ho Quoc Thanh, Nguyen Minh Dat, Hoang Thi Nguyen,
Phu Luong Chi Quoc, Bui Hoang Dieu Ban, Ta Thanh Trung**
Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Ta Thanh Trung – Email: kv.trungtt@hcmue.edu.vn*

Received: December 01, 2024; Revised: March 27, 2025; Accepted: January 10, 2025

ABSTRACT

This study develops and validates a scale to explore factors influencing teachers’ readiness to adopt generative AI in education. The scale comprises five key factors: Colleague Support (CS), Normative Belief (NB), Subjective Norm (SN), Relevance of AI (RA), and AI Readiness (RE). A survey of 421 teachers revealed that the scale demonstrates high reliability, with CS, SN, and RA showing strong correlations with RE, while NB exhibited a moderate correlation. The study provides a valuable measurement tool to support educational policymakers in designing strategies and training programs to promote digital transformation.

Keywords: behavior; generative AI; readiness; scale; teachers