

NGHIÊN CỨU TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC VỀ BỒI DƯỠNG ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN THEO MÔ HÌNH TPACK TRÊN CƠ SỞ DỮ LIỆU SCOPUS GIAI ĐOẠN 2015-2025

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF LECTURERS BASED ON THE TPACK MODEL: A STUDY OF THE SCOPUS DATABASE (2015-2025)

Phạm Quang Thuận^{1,+},
Nguyễn Lộc²,
Phan Long³

¹NCS Viện Sư phạm Kỹ thuật, Trường Đại học Công nghệ Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh; ²Trường Đại học Văn Hiến; ³Viện Sư phạm Kỹ thuật, Trường Đại học Công nghệ Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh
+ Tác giả liên hệ • Email: thuanpq.ncs@hcmute.edu.vn

Article history

Received: 11/01/2026

Accepted: 18/3/2026

Published: 20/5/2026

Keywords

Professional development of lecturers, lecturers, TPACK model, Bibliometric analysis

ABSTRACT

The TPACK framework emphasizes the interplay among content, pedagogical, and technological knowledge in enhancing instructional quality across diverse educational contexts. Amid the digital transformation of education, TPACK-based faculty development is regarded as a pivotal approach to fostering digital teaching and technology integration competencies. This study examines trends in professional development based on this framework through a bibliometric analysis of 269 articles indexed in the Scopus database from 2015 to 2025. Using VOSviewer, a co-occurrence network of 21 core keywords, with a minimum occurrence threshold of six, was constructed, identifying five primary research clusters. The results reveal a sharp increase in publications, reaffirming TPACK as a cornerstone framework for professional development. Four dominant research trajectories emerged: technology integration in teaching and lecturer competency development based on TPACK; AI/GenAI within the TPACK framework in relation to ethical requirements for its use; ICT competence and digital competence as supporting foundations; and design-based learning as a bridge between theory and practice. These findings provide a scientific basis for designing faculty development programs that respond to the demands of comprehensive digital transformation.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra nhanh chóng và mạnh mẽ, tạo ra những tác động sâu rộng đến mọi lĩnh vực của đời sống xã hội, đồng thời làm thay đổi căn bản cách con người sinh sống, làm việc và học tập (Ahiaku và Muyambi, 2024). Vì vậy, ứng dụng công nghệ trong giảng dạy trở thành yêu cầu tất yếu nhằm nâng cao chất lượng giáo dục. Công nghệ đóng vai trò then chốt trong việc hỗ trợ giảng viên trong việc truyền đạt kiến thức tới người học, góp phần làm cho quá trình dạy và học trở nên sinh động và hiệu quả hơn (Hunter, 2016). Chính vì vậy vai trò của năng lực công nghệ ngày càng trở nên quan trọng và không ngừng gia tăng trong việc hình thành năng lực của giảng viên nói chung (UNESCO, 2018). Do đó cần trang bị cho đối tượng này các năng lực giảng dạy cần thiết để vượt qua những thách thức trong kỉ nguyên số (Cheng và cộng sự, 2023).

Trong các khung lý thuyết về tích hợp công nghệ, mô hình TPACK (Kiến thức công nghệ, sư phạm và nội dung) được xem là một trong những mô hình hiệu quả và thu hút sự quan tâm của nhiều học giả (Karlsson và Nilsson, 2023; Ning và cộng sự, 2022). Theo Koehler và Mishra (2009), mô hình TPACK nhấn mạnh vào sự kết hợp hài hòa giữa kiến thức công nghệ (TK), kiến thức sư phạm (PK) và kiến thức nội dung chuyên môn (CK) nhằm nâng cao hiệu quả dạy học trong các ngữ cảnh giáo dục khác nhau. Do đó, bồi dưỡng giảng viên theo mô hình TPACK là một xu thế trong bối cảnh giáo dục hiện nay (Brinkley-Etzkom, 2018; Dysart và Weckerle, 2015; Karlsson và Nilsson, 2023; Ning và cộng sự, 2022; Thanh Chi Phan và cộng sự, 2024).

Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện nay thường rời rạc, tập trung vào các bối cảnh hẹp hoặc môn học cụ thể. Hiện còn thiếu những công trình tổng quan hệ thống nhằm đánh giá bức tranh toàn cảnh về lộ trình phát triển, các chủ đề mới nổi và sự dịch chuyển của khung lý thuyết này trong bồi dưỡng giảng viên, đặc biệt là sự giao thoa với các công

nghe mới như AI. Để lấp đầy khoảng trống này, một nghiên cứu trắc lượng thư mục là cần thiết. Khác với các bài tổng quan truyền thống thường mang tính chủ quan, phương pháp này cho phép xử lý khối lượng lớn dữ liệu từ Scopus để định lượng hóa cấu trúc tri thức. Việc sử dụng phân tích mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa qua VOSviewer sẽ giúp nhận diện khách quan các cụm chủ đề chính và những khoảng trống nghiên cứu chưa được khai phá trong giai đoạn 2015-2025. Nghiên cứu này không chỉ phác họa bức tranh tổng quát về vận dụng TPACK trong phát triển chuyên môn mà còn cung cấp cơ sở khoa học để định hướng thiết kế các chương trình bồi dưỡng giảng viên thích ứng với yêu cầu chuyển đổi số toàn diện.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp trắc lượng thư mục (bibliometric analysis), trong đó áp dụng phân tích mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa bằng phần mềm VOSviewer (van Eck và Waltman, 2010) nhằm nhận diện các hướng nghiên cứu chủ đạo về bồi dưỡng giảng viên theo mô hình TPACK giai đoạn 2015-2025. Dữ liệu được thu thập từ cơ sở dữ liệu Scopus vào ngày 20/12/2025 thông qua tài khoản truy cập của Thư viện Trung tâm Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

Truy vấn tìm kiếm được xác định:

TITLE-ABS-KEY(tpack OR “technological pedagogical content knowledge”) AND TITLE-ABS-KEY (“professional development” OR “faculty development” OR training OR “teacher training”) AND TITLE-ABS-KEY (“higher education” OR college OR university OR “academy staff” OR lecturer* OR instructor* OR faculty).

Phạm vi dữ liệu được giới hạn trong các bài báo khoa học được xuất bản trong giai đoạn 2015-2025, có đầy đủ thông tin tóm tắt và từ khóa để phục vụ phân tích trắc lượng.

Việc lựa chọn tài liệu được thực hiện theo quy trình sàng lọc PRISMA gồm ba bước: (1) Nhận diện (Identification): từ câu lệnh truy vấn trong cơ sở dữ liệu, nghiên cứu thu thập được 385 bản ghi ban đầu; (2) Sàng lọc (Screening): các tài liệu trùng lặp hoặc thiếu thông tin tóm tắt và từ khóa được loại bỏ, còn lại 323 bài báo; (3) Đánh giá mức độ phù hợp (Eligibility): tiến hành đọc tóm tắt và toàn văn để loại bỏ các nghiên cứu không phù hợp với phạm vi nghiên cứu, chẳng hạn như các nghiên cứu không liên quan đến đối tượng giảng viên ở bậc cao đẳng/đại học hoặc không đề cập đến nội dung TPACK và bồi dưỡng chuyên môn. Sau quá trình sàng lọc, 269 bài báo đáp ứng tiêu chí và được đưa vào phân tích cuối cùng.

Tập từ khóa dùng để xây dựng mạng lưới được chuẩn hóa bằng phần mềm Excel nhằm giảm nhiễu và nâng cao độ chính xác của phân cụm chủ đề, cụ thể: thống nhất kiểu chữ (chuyển về chữ thường) và hợp nhất các biến thể/viết tắt (ví dụ: quy đổi “TPACK”, “tpack framework” “technological pedagogical content knowledge” về “tpack”; “teacher professional development” thành “professional development”). Bộ dữ liệu cuối cùng được xuất dưới định dạng tập tin .csv để phục vụ phân tích.

Trên phần mềm VOSviewer, nghiên cứu thiết lập phân tích đồng xuất hiện từ khóa với ngưỡng tần suất xuất hiện tối thiểu để lựa chọn các từ khóa đại diện, từ đó xây dựng mạng lưới liên kết và tiến hành phân cụm nhằm xác định các nhóm chủ đề.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Thông tin dữ liệu nghiên cứu

Sau khi thực hiện truy vấn trên cơ sở dữ liệu Scopus trong giai đoạn 2015-2025, nghiên cứu thu được 385 bài báo. Qua bước rà soát và sàng lọc theo tiêu chí liên quan đến chủ đề, 269 bài được giữ lại để xử lý và phân tích. Thống kê số lượng bài báo theo từng năm được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Thống kê số bài báo liên quan theo năm

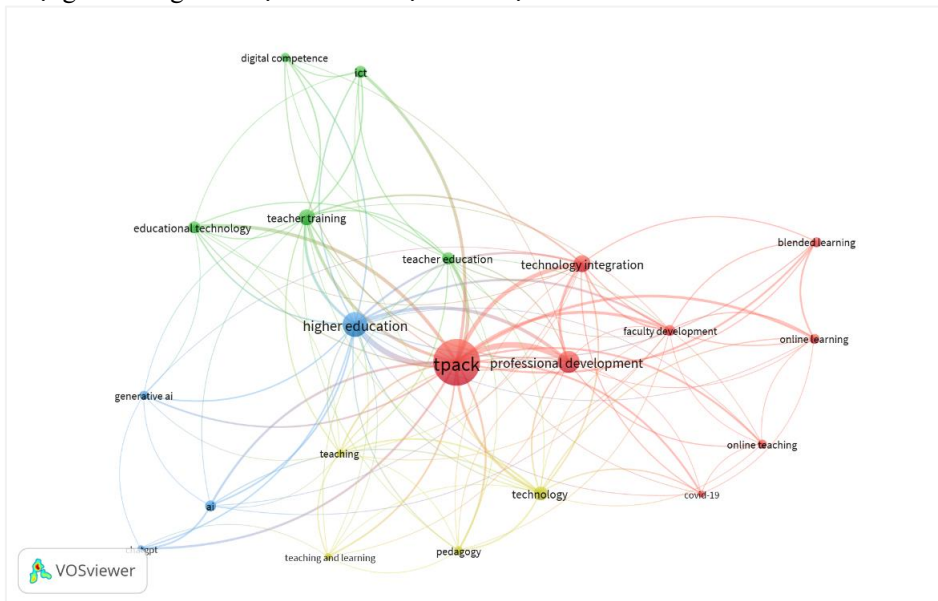
Năm	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Số lượng	9	6	10	11	22	20	26	27	30	40	68
Tỉ lệ %	3,3%	2,2%	3,7%	4,1%	8,2%	7,4%	9,7%	10,0%	11,2%	14,9%	25,3%

Từ bảng 1 có thể thấy, số lượng bài báo liên quan đến chủ đề nghiên cứu gia tăng rõ rệt theo thời gian. Giai đoạn 2015-2018, số bài còn thấp và biến động nhẹ (6-11 bài/năm). Sang giai đoạn 2019-2022, số lượng tăng đáng kể (từ 20 lên 27 bài/năm). Sự gia tăng này gắn liền với giai đoạn bùng phát của đại dịch COVID-19, khi dạy học trực tuyến được triển khai trên diện rộng và trở thành một chủ đề thu hút nhiều sự quan tâm nghiên cứu. Đặc biệt, giai đoạn 2023-2025 ghi nhận mức tăng mạnh (30-40 bài/năm), trong đó năm 2025 đạt 68 bài (25,3%). Xu hướng này cho thấy mức độ quan tâm nghiên cứu đối với chủ đề tăng nhanh ở các năm gần đây.

Dữ liệu cho thấy một sự dịch chuyển rõ rệt trong cấu trúc tri thức của lĩnh vực nghiên cứu. Nếu như các năm đầu, TPACK được xem là một khung lý thuyết hỗ trợ, thì ở giai đoạn sau (đặc biệt từ 2023 trở đi), nó đã trở thành tâm điểm trong các chiến lược phát triển chuyên môn liên tục của giảng viên. Mặc dù đại dịch COVID-19 là một yếu tố quan trọng thúc đẩy quá trình chuyển đổi số, nhưng sự gia tăng mạnh mẽ của các công bố khoa học lại tập trung chủ yếu vào giai đoạn hậu đại dịch (2023-2025). Điều này cho thấy chủ đề nghiên cứu không chỉ mang tính phản ứng trước bối cảnh khủng hoảng, mà đã dần trở thành một định hướng bền vững trong chính sách bồi dưỡng giảng viên nhằm thích ứng với kỉ nguyên số.

3.2. Các chủ đề nghiên cứu về bồi dưỡng giảng viên theo mô hình TPACK

Nghiên cứu thực hiện phân tích 1077 từ khóa được trích xuất từ dữ liệu của 269 bài báo với phần mềm VOSviewer phiên bản 1.6.20. Có 21 từ khóa đạt ngưỡng xuất hiện tối thiểu trên 6 bài báo, qua đó cho thấy bốn xu hướng nghiên cứu chủ đạo. Mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa được minh họa ở hình 1.



Hình 1. Mạng lưới đồng xuất hiện của 21 từ khóa với ngưỡng 6 lần xuất hiện và 118 liên kết

Cụm thứ nhất: từ khóa trung tâm TPACK có 162 lần xuất hiện, 20 liên kết và tổng cường độ liên kết đạt 187, cho thấy đây là chủ đề có tần suất xuất hiện cao và mức độ kết nối đáng kể trong mạng lưới nghiên cứu. Các liên kết giữa TPACK với các khái niệm như “*technology integration*”, “*blended learning*”, “*online teaching, online learning*”, “*professional development*”, “*faculty development*” cho thấy cụm nghiên cứu này tập trung vào việc triển khai tích hợp công nghệ trong dạy học và phát triển năng lực giảng viên. Các hướng nghiên cứu chính gồm: (1) thiết kế, đánh giá chương trình bồi dưỡng dựa trên TPACK, nhấn mạnh các hoạt động như hội thảo, học tập dựa trên thiết kế và đo lường sự thay đổi về năng lực dạy học sau bồi dưỡng. Các nghiên cứu của Brinkley-Etz Korn (2018), Dysart và Weckerle (2015) và Akram và cộng sự (2021) cho thấy việc tích hợp công nghệ trong giáo dục đại học thường được triển khai thông qua các mô hình phát triển chuyên môn liên tục dựa trên mô hình TPACK; (2) trong giai đoạn gần đây, đặc biệt sau đại dịch COVID-19, các nghiên cứu có xu hướng mở rộng sang bối cảnh dạy học trực tuyến và dạy học kết hợp. TPACK được sử dụng như một khung lý thuyết để giải thích và thiết kế năng lực dạy học số của giảng viên cũng như các điều kiện đảm bảo chất lượng triển khai. Joubert và cộng sự (2020) nhấn mạnh vai trò của cấu trúc bồi dưỡng và hỗ trợ sư phạm khi chuyển sang môi trường số. Major và McDonald (2021) tổng hợp các cách tiếp cận phát triển năng lực giảng viên cho dạy học trực tuyến; Mujallid (2021) cũng cho rằng việc thiết kế chương trình bồi dưỡng cần chú ý đến mức độ tham gia, tương tác và các điều kiện hỗ trợ từ tổ chức nhằm chuyển hóa thành sự thay đổi thực chất trong năng lực của giảng viên; (3) sự liên kết tương đối mạnh giữa các từ khóa “*technology integration*”, “*online learning*” và “*blended learning*” trong cụm cho thấy một xu hướng dịch chuyển từ việc chỉ tập trung vào tích hợp công nghệ sang phát triển năng lực sư phạm số. Điều này phản ánh cách tiếp cận nghiên cứu không chỉ dừng lại ở việc sử dụng công cụ công nghệ, mà hướng tới việc thiết kế hoạt động học tập, tăng cường tương tác và đổi mới phương pháp đánh giá nhằm tạo ra giá trị sư phạm thực chất (Akram và cộng sự, 2021; Joubert và cộng sự, 2020; Major và McDonald, 2021). Từ góc độ nghiên cứu về bồi dưỡng giảng viên, cụm này gợi ý rằng

các chương trình phát triển chuyên môn cần đặt trong bối cảnh dạy học số cụ thể và chú trọng đến thiết kế hoạt động dạy học, đánh giá học tập và hỗ trợ sư phạm, thay vì chỉ tập trung vào đào tạo kỹ năng sử dụng công nghệ.

Cụm thứ hai: bồi dưỡng giảng viên xem năng lực ICT và năng lực số là nền tảng của TPACK. Các từ khóa tiêu biểu gồm “*digital competence*”, “*educational technology*”, “*ICT*”, “*teacher education*”, “*teacher training*”. Trong đó, “*teacher training*” là từ khóa trung tâm với 23 lần xuất hiện, 15 liên kết và tổng cường độ liên kết đạt 42 cho thấy vai trò kết nối các nghiên cứu về bồi dưỡng năng lực số giảng viên. Các nghiên cứu thuộc cụm này chủ yếu tập trung vào việc xây dựng, đánh giá và phát triển năng lực số cho giảng viên, qua đó hỗ trợ họ tích hợp hiệu quả công nghệ vào quá trình thiết kế và tổ chức hoạt động dạy học trong bối cảnh chuyên đổi số của giáo dục. Ba điểm nhấn gồm: (1) vai trò của ICT trong đào tạo giảng viên, trong đó việc phát triển các chương trình đào tạo dựa trên mô hình tích hợp công nghệ như TPACK được xem là hướng tiếp cận hiệu quả để nâng cao năng lực dạy học của giảng viên (Cabero và Barroso, 2016). (2) yêu cầu vai trò của năng lực số trong giáo dục đại học (Amhag và cộng sự, 2019). Theo Miguel-Revilla và cộng sự (2020) năng lực số của giảng viên là yếu tố quan trọng quyết định mức độ tích hợp công nghệ trong môi trường học tập số; và (3) bồi dưỡng ICT theo TPACK cùng các cơ chế hỗ trợ thay đổi phương pháp sư phạm (Koh, 2019). Cụm này gợi ý rằng chương trình bồi dưỡng theo TPACK cần bắt đầu từ chuẩn năng lực số/ICT làm tiền đề, sau đó tổ chức chuỗi nhiệm vụ thiết kế, thực hành, phản tư để chuyển hóa thành năng lực TPACK.

Cụm thứ ba: Công nghệ giáo dục và xu hướng tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) và trí tuệ nhân tạo tạo sinh (GenAI). Các từ khóa tiêu biểu gồm “*AI*”, “*ChatGPT*”, “*Generative AI*”, “*higher education*”. Trong cụm này, “*higher education*” là từ khóa trung tâm với 52 lần xuất hiện, 20 liên kết và tổng cường độ liên kết đạt 92, cho thấy đây là nút trung tâm kết nối nghiên cứu về ứng dụng AI trong giáo dục đại học. Cụm này phản ánh sự mở rộng của TPACK theo hai khía cạnh gồm: (1) gắn với công nghệ giáo dục và sư phạm ở cấp thiết kế dạy học. Cụ thể, Papanikolaou và cộng sự (2017) nhấn mạnh học tập dựa trên thiết kế như một phương tiện phát triển TPACK; Castéra và cộng sự (2020) chỉ ra rằng TPACK chịu ảnh hưởng đáng kể từ hệ sinh thái công nghệ giáo dục. (2) tích hợp AI/GenAI như công nghệ mới nổi. AI/GenAI đang trở thành một cấu phần quan trọng trong các thảo luận về TPACK. Al-Abdullatif (2024) đã xây dựng mô hình giải thích mức độ chấp nhận GenAI của giảng viên dựa trên năng lực hiểu biết về AI và “*intelligent TPACK*”; Belkina và cộng sự (2025) tổng quan các trường hợp triển khai GenAI trong giáo dục đại học; nhấn mạnh tích hợp đạo đức trong khung GenAI-TPACK; Ren và Wu (2025) phân tích năng lực và thách thức khi tích hợp AI trong dạy học ở bối cảnh đại học. Nhìn chung, cụm này cho thấy TPACK đang dịch từ “*khung kiến thức tích hợp công nghệ nói chung*” sang “*khung năng lực tích hợp công nghệ mới*”, đồng thời gắn chặt với các yêu cầu về đạo đức, niềm tin và chất lượng triển khai.

Cụm thứ tư: sư phạm - dạy học - thiết kế như cầu nối để chuyển TPACK vào thực tiễn. Trong cụm này, từ khóa trọng tâm “*technology*” với 19 lần xuất hiện, 15 liên kết và tổng cường độ liên kết đạt 34, cho thấy công nghệ đóng vai trò cầu nối giữa sư phạm và thiết kế dạy học. Các từ khóa “*teaching*”, “*pedagogy*”, “*technology*” đóng vai trò khái niệm nền, liên kết với “*tpack*”, “*teacher training*” và “*professional development*”. Cụm này nhấn mạnh học tập dựa trên thiết kế và các hỗ trợ thiết kế như công cụ trung gian để phát triển TPACK (Koh, 2019; Papanikolaou và cộng sự, 2017). Ở cấp độ triển khai, cụm này cũng cho thấy thực hành sư phạm với công nghệ phụ thuộc đáng kể vào bối cảnh lớp học và điều kiện tổ chức (Ungar và cộng sự, 2018), đồng thời nhấn mạnh đặc thù môn học như một điều kiện để tích hợp công nghệ tạo giá trị sư phạm thực chất (Rakes và cộng sự, 2022).

4. Kết luận và bình luận

Nghiên cứu đã hệ thống hóa lộ trình phát triển của khung lý thuyết TPACK trong bồi dưỡng giảng viên thông qua 269 công bố từ cơ sở dữ liệu Scopus giai đoạn 2015-2025. Kết quả không chỉ xác nhận sự gia tăng về quy mô công bố mà còn nhận diện bước chuyển mình quan trọng của chủ đề này trong kỉ nguyên số. Đặc biệt, dữ liệu ba năm gần đây, dữ liệu cho thấy sự dịch chuyển từ việc sử dụng các công cụ hỗ trợ giảng dạy đơn giản sang việc tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI/GenAI) vào cấu trúc sư phạm. Điều này đòi hỏi mô hình TPACK phải mở rộng thêm thành tố liên quan đến năng lực AI và các vấn đề đạo đức số, vốn đang trở thành yêu cầu cốt lõi để tái định nghĩa năng lực giảng viên hiện đại.

Phân tích đồng xuất hiện từ khóa bằng phần mềm VOSviewer xác định 04 hướng nghiên cứu chủ đạo: (1) phát triển TPACK gắn liền với bối cảnh dạy học số cụ thể (trực tuyến/dạy học kết hợp) và tập trung vào thiết kế dạy học - đánh giá, thay vì chỉ tập huấn kĩ thuật công cụ; (2) xu hướng mở rộng TPACK theo hướng tích hợp công nghệ mới, đặc biệt AI/GenAI, kéo theo yêu cầu về năng lực AI và đạo đức sử dụng; (3) nhấn mạnh năng lực ICT và năng lực số là nền tảng, còn TPACK đóng vai trò khung tích hợp để chuyển hóa năng lực nền thành thực hành sư phạm chất

lượng; (4) khẳng định thiết kế sư phạm - đặc biệt học tập dựa trên thiết kế là câu nổi quan trọng đưa TPACK từ lý thuyết vào thực tiễn, chịu tác động bởi bối cảnh lớp học và đặc thù môn học.

Những phát hiện này khẳng định TPACK là khung tiếp cận giá trị trong việc định hướng thiết kế các chương trình bồi dưỡng đội ngũ nhà giáo thích ứng với chuyên đổi số. Nghiên cứu đề xuất các chương trình bồi dưỡng cần chuyên dịch trọng tâm từ việc hướng dẫn sử dụng công cụ thuần túy sang phát triển năng lực thiết kế lại kịch bản sư phạm. Quá trình này đòi hỏi sự giao thoa sâu sắc giữa nội dung chuyên môn và công nghệ mới, đồng thời cần một cơ chế hỗ trợ đồng bộ về cả hạ tầng kỹ thuật lẫn cộng đồng thực hành để duy trì sự thay đổi bền vững.

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: Phạm Quang Thuận: Lên ý tưởng nghiên cứu, xác định phương pháp và công cụ nghiên cứu, viết bản thảo, sửa chữa bản thảo. Nguyễn Lộc: Định hướng học thuật, giám sát, chỉ đạo quá trình nghiên cứu, phản biện và chỉnh sửa bản thảo. Phan Long: Giám sát, chỉ đạo quá trình nghiên cứu, phản biện và chỉnh sửa bản thảo.

Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, các tác giả đã sử dụng ChatGPT phiên bản 5.4 để rà soát lỗi chính tả, ngữ pháp, hạn chế lặp từ và cải thiện tính mạch lạc của văn bản. Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung bản thảo và mọi sai sót nếu có.

Tuyên bố về xung đột lợi ích: Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.

Tài liệu tham khảo

- Ahiaku, P. K. A., & Muyambi, G. (2024). Empowering learners for the fourth industrial revolution: The crucial role of teachers and school management. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101141.
- Akram, H., Yingxiu, Y., Al-Adwan, A. S., & Alkhalifah, A. (2021). Technology Integration in Higher Education During COVID-19: An Assessment of Online Teaching Competencies Through Technological Pedagogical Content Knowledge Model. *Frontiers in Psychology*, 12, 736522. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.736522>
- Al-Abdullatif, A. M. (2024). Modeling Teachers' Acceptance of Generative Artificial Intelligence Use in Higher Education: The Role of AI Literacy, Intelligent TPACK, and Perceived Trust. *Education Sciences*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/educsci14111209>
- Amhag, L., Hellström, L., & Stigmar, M. (2019). Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 203-220. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>
- Belkina, M., Daniel, S., Nikolic, S., Haque, R., Lyden, S., Neal, P., Grundy, S., & Hassan, G. M. (2025). Implementing generative AI (GenAI) in higher education: A systematic review of case studies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100407. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>
- Brinkley-Etz Korn, K. E. (2018). Learning to teach online: Measuring the influence of faculty development training on teaching effectiveness through a TPACK lens. *The Internet and Higher Education*, 38, 28-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.04.004>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). ICT teacher training: a view of the TPACK model / Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Culture and Education*, 28(3), 633-663. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Castéra, J., Marre, C. C., Yok, M. C. K., Sherab, K., Impedovo, M. A., Sarapu, T., Pedregosa, A. D., Malik, S. K., & Armand, H. (2020). Self-reported TPACK of teacher educators across six countries in Asia and Europe. *Education and Information Technologies*, 25(4), 3003-3019. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10106-6>
- Cheng, J., Han, W., Zhou, Q., & Wang, S. (2023). *Handbook of Teaching Competency Development in Higher Education*. Springer Singapore. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-99-6273-0>
- Dysart, S., & Weckerle, C. (2015). Professional Development in Higher Education: A Model for Meaningful Technology Integration. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 14, 255-265. <https://doi.org/10.28945/2326>
- Hunter, M. A. (2016). Innovative approaches to faculty development for technology integration: Evaluation of a three-tiered model [Fielding Graduate University PP - United States -- California]. In *ProQuest Dissertations and Theses*. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/innovative-approaches-facultydevelopment/docview/1758807175/se-2?accountid=47774>

- Joubert, J., Callaghan, R., & Engelbrecht, J. (2020). Lesson study in a blended approach to support isolated teachers in teaching with technology. *ZDM*, 52(5), 907-925. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01161-x>
- Karlsson, G., & Nilsson, P. (2023). Capturing student teachers' TPACK by using T-CoRe and video-annotation as self-reflective tools for flexible learning in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 32(2), 223-237. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2023.2170455>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koh, J. H. L. (2019). TPACK design scaffolds for supporting teacher pedagogical change. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 577-595. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9627-5>
- Major, C., & McDonald, E. (2021). Developing Instructor TPACK: A Research Review and Narrative Synthesis. *Journal of Higher Education Policy And Leadership Studies*, 2(2). <https://doi.org/10.52547/johepal.2.2.51>
- Miguel-Revilla, D., Martínez-Ferreira, J. M., & Sánchez-Agustí, M. (2020). Assessing the digital competence of educators in social studies: An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 1-12. <https://doi.org/10.14742/ajet.5281>
- Mujallid, A. (2021). Instructors' Readiness to Teach Online: A Review of TPACK Standards in Online Professional Development Programmes in Higher Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(7), 135-150. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.7.8>
- Ning, Y., Zhou, Y., Wijaya, T. T., & Chen, J. (2022). Teacher Education Interventions on Teacher TPACK: A Meta-Analysis Study. *Sustainability*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/su141811791>
- Papanikolaou, K., Makri, K., & Roussos, P. (2017). Learning design as a vehicle for developing TPACK in blended teacher training on technology enhanced learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0072-z>
- Rakes, C. R., Stites, M. L., Ronau, R. N., Bush, S. B., Fisher, M. H., Safi, F., Desai, S., Schmidt, A., Andreasen, J. B., Saderholm, J., Amick, L., Mohr-Schroeder, M. J., & Viera, J. (2022). Teaching Mathematics with Technology: TPACK and Effective Teaching Practices. *Education Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020133>
- Ren, X., & Wu, M. L. (2025). Examining Teaching Competencies and Challenges While Integrating Artificial Intelligence in Higher Education. *TechTrends*, 69(3), 519-538. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01055-3>
- Thanh Chi Phan, Hung Van Tran, Thang Dinh Truong, Hieu Thanh Le, & Duc Minh Phan. (2024). Developing Information Technology Competence in Online Education with the TPACK Approach. *Vietnam Journal of Education*, 8(2), 166-176. <https://doi.org/10.52296/vje.2024.361>
- UNESCO (2018). *ICT Competency Framework for Teachers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- Ungar, O. A., Leshem, B., & Grobgeld, E. (2018). Faculty Use of the Active Learning Classroom: Barriers and Facilitators. *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 495-504. <https://doi.org/10.28945/4142>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>