

DEVELOPING PRE-SERVICE TEACHERS' TPACK COMPETENCE: A SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES FROM 2010 TO 2025 BASED ON THE SCOPUS DATABASE

Nguyen Thi Thu Thuy

Email: thuthuy.dhqn@gmail.com

Quang Nam University
102 Hung Vuong street, Tam Ki ward,
Da Nang City, Vietnam

Received: 15/12/2025

Revised: 22/02/2026

Accepted: 15/5/2026

Published: 15/7/2026

Abstract: This study presents a systematic review of research on the development of pre-service teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) competence from 2010 to 2025. Drawing on 85 peer-reviewed articles indexed in SCOPUS, the study identifies key development models, intervention strategies, and influencing factors related to TPACK enhancement. The findings show that TPACK has evolved toward an AI-TPACK framework that integrates artificial intelligence (AI) literacy and 21st-century digital skills. Effective intervention models often emphasize experiential learning, microteaching practice, collaborative lesson design, and structured feedback from lecturers or experts, enabling pre-service teachers to reflect on their strengths, weaknesses, and professional growth. The development of TPACK is shaped by both individual factors (digital competence and self-efficacy) and contextual factors (instructor modeling and institutional support), while the gap between theoretical understanding and classroom application remains a persistent challenge. The study provides empirical evidence and strategic recommendations for incorporating AI-TPACK and performance-based assessments to enhance the quality of teacher education in the digital era.

Keywords: TPACK, pre-service teachers, competency development, teacher education, digital skills, technology integration.

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TPACK CỦA SINH VIÊN SƯ PHẠM: TỔNG QUAN HỆ THỐNG CÁC NGHIÊN CỨU GIAI ĐOẠN 2010 - 2025 TRÊN CƠ SỞ DỮ LIỆU SCOPUS

Nguyễn Thị Thu Thủy

Email: thuthuy.dhqn@gmail.com

Trường Đại học Quảng Nam
102 Hùng Vương, phường Tam Kỳ,
Thành phố Đà Nẵng, Việt Nam

Nhận bài: 15/12/2025

Chỉnh sửa xong: 22/02/2026

Chấp nhận đăng: 15/5/2026

Xuất bản: 15/7/2026

Tóm tắt: Nghiên cứu này thực hiện tổng quan hệ thống nhằm xác định các mô hình phát triển, chiến lược can thiệp và yếu tố ảnh hưởng đến năng lực TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) của sinh viên Sư phạm trong giai đoạn 2010 - 2025. Dựa trên 85 bài báo khoa học được trích xuất từ cơ sở dữ liệu SCOPUS, nghiên cứu phân tích xu hướng phát triển năng lực TPACK trong bối cảnh chuyển đổi số và trí tuệ nhân tạo (AI). Kết quả cho thấy, TPACK đang mở rộng thành AI-TPACK, bao gồm cả năng lực hiểu biết về AI và kỹ năng số Thế kỉ XXI. Các mô hình can thiệp hiệu quả thường dựa trên học tập trải nghiệm, thực hành giảng dạy vi mô, thiết kế bài học hợp tác và phản hồi hướng dẫn chi tiết từ giảng viên hoặc chuyên gia giúp sinh viên nhận ra điểm mạnh, hạn chế và cách cải thiện trong quá trình học tập. Việc phát triển TPACK chịu tác động của yếu tố cá nhân (kỹ năng số, sự tự tin) và yếu tố bối cảnh (sự hỗ trợ và làm mẫu của giảng viên), trong khi khoảng cách giữa lý thuyết và thực hành vẫn là thách thức lớn. Nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm và gợi ý chiến lược nhằm tích hợp AI-TPACK và tăng cường đánh giá năng lực thực hành trong đào tạo giáo viên Thế kỉ XXI.

Từ khóa: TPACK, sinh viên Sư phạm, phát triển năng lực, đào tạo giáo viên, kỹ năng số, tích hợp công nghệ.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh giáo dục toàn cầu đang chuyển mạnh sang thời đại số, việc tích hợp công nghệ thông tin và truyền thông vào dạy học đã trở thành yêu cầu thiết yếu và là năng lực cốt lõi của giáo viên Thế kỉ XXI. Mục tiêu của đào tạo giáo viên hiện nay là giúp sinh viên Sư phạm thích ứng với thách thức của cách mạng công nghiệp lần thứ tư, hình thành năng lực sư phạm tích hợp công nghệ nhằm nâng cao hiệu quả dạy học và phát triển năng lực học sinh. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cho thấy, sinh viên Sư phạm vẫn gặp khó khăn trong việc ứng dụng công nghệ vào dạy học do thiếu tự tin, kĩ năng số và kinh nghiệm thực hành cần thiết, khiến họ chưa thật sự sẵn sàng cho môi trường giáo dục số (Ismaeel & Al Mulhim, 2022; Lorenzana & Roleda, 2024).

Khuôn khổ TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge - Kiến thức công nghệ, sư phạm và nội dung) được xem là mô hình lí luận trọng tâm giúp gắn kết kiến thức chuyên môn, sư phạm và công nghệ, hỗ trợ giáo viên sử dụng công nghệ hiệu quả và có ý nghĩa. Các công trình thực nghiệm cho thấy năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm được phát triển đáng kể thông qua mô hình giảng dạy vi mô kết hợp suy ngẫm phản hồi (Lorenzana & Roleda, 2024), thực tập sư phạm điện tử trong giai đoạn COVID-19 (Ismaeel & Al Mulhim, 2022). Ngoài ra, sự phát triển TPACK chịu ảnh hưởng bởi năng lực số cá nhân (Aslan và cộng sự, 2025; Fitrah và cộng sự, 2025), sự tự tin vào bản thân trong quá trình sử dụng công nghệ (Luik và cộng sự, 2024; Nelson và Voithofer, 2022) cùng điều kiện đào tạo như cơ sở hạ tầng và sự hướng dẫn từ giảng viên (Tiba & Condy, 2021; van Wyk & Waghid, 2023).

Dù TPACK được thừa nhận là khung lí thuyết vững chắc, sự phát triển nhanh của công nghệ và trí tuệ nhân tạo đặt ra nhu cầu cập nhật và mở rộng khuôn khổ này. Nhiều nghiên cứu gần đây đề xuất bổ sung năng lực hiểu biết về trí tuệ nhân tạo và các kĩ năng số Thế kỉ XXI vào TPACK (Özmen & Aydın, 2025; Pazilah và cộng sự, 2024). Đồng thời, vẫn còn thiếu các tổng quan hệ thống đánh giá mô hình can thiệp mới và quỹ đạo phát triển TPACK của sinh viên Sư phạm, mặc dù đã xuất hiện nhiều hướng tiếp cận tiềm năng như học tập dựa trên tình huống (Wang & Reimann, 2025), thiết kế bài học hợp tác theo mô hình xoắn ốc (Tan & Chen, 2022) hay sử dụng công cụ hỗ trợ học tập tự điều chỉnh (Kohnke và cộng sự, 2025).

Từ thực tế đó, nghiên cứu này tiến hành tổng quan hệ thống các công trình về phát triển năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm trong giai đoạn 2010-2025 (từ cơ sở dữ liệu Scopus được truy xuất vào ngày 03 tháng 9 năm 2025) để trả lời ba câu hỏi chính: 1) Các chiến lược và mô hình can thiệp nào đã được sử dụng để phát triển năng lực TPACK cho sinh viên Sư phạm? 2) Những yếu tố cá nhân và bối cảnh nào ảnh hưởng đến quá trình này? 3) Những thách thức và khuyến nghị nào được đề xuất cho chương trình đào tạo giáo viên trong thời đại số và trí tuệ nhân tạo? Nghiên cứu hướng tới cung cấp cái nhìn hệ thống, toàn diện và cập nhật về xu hướng phát triển năng lực TPACK, góp phần định hướng đổi mới chương trình đào tạo giáo viên theo hướng thực hành, tích hợp và thích ứng với yêu cầu chuyển đổi số giáo dục.

2. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phương pháp tổng hợp và đánh giá có hệ thống để xây dựng một cái nhìn toàn diện và cập nhật về sự phát triển năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm từ năm 2010 đến năm 2025. Phương pháp này giúp chúng tôi tổng hợp, so sánh kết quả từ các nghiên cứu đã được thẩm định, từ đó xác định các xu hướng nổi bật, cách can thiệp hiệu quả và yếu tố cản trở, thúc đẩy quá trình hình thành năng lực tích hợp công nghệ.

Dữ liệu được thu thập từ cơ sở dữ liệu SCOPUS thông qua chuỗi truy vấn được xây dựng theo bốn nhóm từ khóa gắn trực tiếp với mục tiêu nghiên cứu, gồm: ("TPACK" OR "TPCK") AND ("Pre-service teacher" OR "Student teacher" OR "Pedagogy student") AND ("Competency" OR "Competence" OR "skill") AND "Teacher education". Cụ thể, nhóm từ khóa "TPACK" OR "TPCK" được sử dụng để bao quát hai cách viết phổ biến của cùng một khung lí thuyết; nhóm "Pre-service teacher" OR "Student teacher" OR "Pedagogy student" nhằm nhận diện đúng đối tượng là sinh viên Sư phạm hoặc giáo viên tương lai; nhóm "Competency" OR "Competence" OR "Skill" giúp giới hạn các nghiên cứu tập trung vào năng lực, sự hình thành hoặc phát triển năng lực; còn từ khóa "Teacher education" được sử dụng để khu biệt bối cảnh đào tạo giáo viên, tránh mở rộng sang các nghiên cứu chỉ đề cập chung đến công nghệ giáo dục hoặc giáo viên đang công tác.

Mốc năm 2010 được lựa chọn vì đây là giai đoạn các nghiên cứu về TPACK trong đào tạo giáo viên bắt đầu gia tăng rõ rệt theo hướng ứng dụng và thực nghiệm, đồng thời phản ánh tương đối đầy đủ tiến

trình phát triển của lĩnh vực trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục. Việc giới hạn giai đoạn 2010-2025 cũng cho phép bao quát một chu kỳ 15 năm đủ dài để nhận diện xu hướng, mô hình can thiệp và sự mở rộng của TPACK sang các tiếp cận mới như AI-TPACK. Sau khi tìm kiếm vào ngày 03 tháng 9 năm 2025, chúng tôi thu được 102 bài báo ban đầu. Quá trình sàng lọc được thực hiện theo ba bước: 1) Loại bỏ tài liệu trùng lặp; 2) Đọc tiêu đề và tóm tắt để đánh giá mức độ phù hợp; 3) Đọc toàn văn đối với các bài cần xác nhận thêm về đối tượng nghiên cứu và nội dung. Để đảm bảo chất lượng, chúng tôi tiến hành sàng lọc và đã loại bỏ 17 bài gồm: 2 bài trùng lặp, 3 bài không phải tiếng Anh (để đảm bảo tính đồng nhất), 12 ấn phẩm sách và chương sách.

Bên cạnh các tiêu chí loại trừ về hình thức tài liệu và ngôn ngữ, các bài báo được giữ lại phải đồng thời đáp ứng các tiêu chí nội dung sau: Đối tượng nghiên cứu là sinh viên Sư phạm, giáo viên tương lai hoặc người học trong chương trình đào tạo giáo viên; TPACK/TPCK là trọng tâm của nghiên cứu, thể hiện ở mục tiêu, câu hỏi nghiên cứu, biến số, công cụ đo lường và phần kết quả; bài báo tập trung trực tiếp vào sự phát triển năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm, bao gồm các nghiên cứu về mô hình hoặc biện pháp can thiệp, yếu tố ảnh hưởng, mức độ biểu hiện, công cụ đánh giá TPACK; kết quả nghiên cứu có liên hệ trực tiếp với bối cảnh đào tạo giáo viên.

Sau quá trình sàng lọc, 85 bài báo đáp ứng tiêu chuẩn, trong đó gồm 73 bài tạp chí và 12 bài hội thảo. Việc giữ lại các bài hội thảo nhằm bao quát các nghiên cứu mới nổi và có yếu tố mới thường được công bố tại hội thảo khoa học, đồng thời vì các bài này đều được SCOPUS lập chỉ mục và thẩm định học thuật. Các bài báo đạt tiêu chuẩn được phân tích bằng phương pháp tổng hợp theo chủ đề kết hợp với phân tích nội dung định tính. Các thông tin, phát hiện và trích đoạn từ từng bài báo được đọc kỹ, mã hóa và nhóm lại theo các chủ đề chính, gồm: 1) Các mô hình phát triển năng lực TPACK đã được áp dụng trong đào tạo giáo viên; 2) Các công cụ và thang đo dùng để đánh giá năng lực TPACK; 3) Bối cảnh nghiên cứu và đặc điểm của người học; 4) Các rào cản, yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển TPACK của sinh viên Sư phạm. Cách mã hóa này giúp bảo đảm rằng, việc tổng hợp không chỉ dừng ở thống kê số lượng công trình, mà còn làm rõ được mức độ phù hợp nội dung của từng bài báo đối với trọng tâm nghiên cứu là phát triển năng lực TPACK của sinh

viên Sư phạm. Toàn bộ quá trình phân tích được tiến hành cẩn thận và có hệ thống, nhằm bảo đảm các bước thực hiện thống nhất, kết quả đáng tin cậy và được kiểm chứng lại khi cần thiết.

3. Kết quả nghiên cứu

Phân tích các công trình trong giai đoạn gần đây cho thấy bốn hướng kết quả chính liên quan đến năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm, gồm: 1) Sự phát triển của khung TPACK trong bối cảnh các năng lực mới; 2) Các phương pháp can thiệp sư phạm nhằm phát triển năng lực TPACK; 3) Các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực này; 4) Những thách thức về bối cảnh triển khai trong đào tạo giáo viên.

3.1. TPACK trong bối cảnh các năng lực mới

TPACK tiếp tục được xem là khung lý thuyết cốt lõi để mô tả và phát triển năng lực tích hợp công nghệ trong dạy học của giáo viên (Ahmichane và cộng sự, 2025). Tuy nhiên, xu hướng hiện nay cho thấy khung TPACK đang được mở rộng theo hướng tích hợp với các năng lực Thế kỷ XXI, năng lực số và gần đây là năng lực liên quan đến trí tuệ nhân tạo.

Kết quả nghiên cứu (Aslan và cộng sự, 2025) khẳng định: Năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm không chỉ ảnh hưởng trực tiếp mà còn ảnh hưởng gián tiếp thông qua năng lực số đến khả năng dạy học các kỹ năng Thế kỷ XXI. Điều này cho thấy, năng lực số đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa TPACK và năng lực dạy học các kỹ năng Thế kỷ XXI của sinh viên Sư phạm. Nói cách khác, khi sinh viên Sư phạm có mức TPACK cao, họ thường đồng thời có năng lực số tốt hơn và chính năng lực số này góp phần hỗ trợ họ vận dụng công nghệ hiệu quả trong quá trình dạy học nhằm phát triển các kỹ năng Thế kỷ XXI cho người học. Một số nghiên cứu khác đã điều chỉnh và mở rộng mô hình TPACK bằng cách bổ sung thêm các yếu tố như sự tự tin vào năng lực bản thân và khả năng đổi mới, sáng tạo nhằm phản ánh những yêu cầu toàn diện hơn đối với năng lực của giáo viên trong thời đại số (Ong & Annamalai, 2024; Pazilah và cộng sự, 2024).

Bên cạnh đó, sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo (AI) đã thúc đẩy việc hình thành các mô hình AI-TPACK, trong đó AI được xem là một phần quan trọng trong năng lực nghề nghiệp của giáo viên (Özmen & Aydın, 2025). Nhiều nghiên cứu đã chứng minh việc áp dụng các mô hình sư phạm có tích hợp AI-TPACK, chẳng hạn như dạy học STEM theo dự án (Fakhrudin và cộng sự, 2025) hay các mô-đun học tập vi mô nhằm rèn luyện năng lực hiểu biết về AI

và khả năng tự học, tự điều chỉnh (Kohnke và cộng sự, 2025) đã mang lại hiệu quả rõ rệt trong việc phát triển năng lực cho sinh viên Sư phạm.

Một xu hướng nổi bật khác là việc tích hợp mô hình TPACK với các khung năng lực số như DigCompEdu, nhằm phát triển các công cụ đo lường dựa trên hiệu suất, qua đó đánh giá toàn diện hơn năng lực số (Digital) và năng lực sư phạm của sinh viên Sư phạm (Seifert & Lindmeier, 2024).

3.2. Sự phát triển năng lực TPACK và các phương pháp can thiệp

Các chương trình đào tạo giáo viên đã áp dụng nhiều chiến lược khác nhau để phát triển TPACK, trong đó nổi bật là học tập dựa trên thực hành và trải nghiệm, học tập hợp tác và thiết kế bài học tích hợp công nghệ.

Các mô hình giảng dạy vi mô kết hợp suy ngẫm phản hồi (CFR microteaching) được ghi nhận là cải thiện đáng kể năng lực TPACK (Lorenzana & Roleda, 2024). Hình thức thực tập sư phạm điện tử (E-teaching internship), vốn xuất hiện trong thời kỳ COVID-19, đã cho thấy tác động tích cực lên tất cả các thành phần của TPACK, đặc biệt là kiến thức công nghệ (Ismaeel & Al Mulhim, 2022). Cùng với đó, học tập dựa trên kịch bản kết hợp tư duy thiết kế (Designing for Scenario - Based Learning - DSBL) giúp sinh viên Sư phạm nâng cao tự đánh giá TPACK và năng lực thiết kế học tập (Wang & Reimann, 2025).

Các mô hình học tập hợp tác, như mô hình xoắn ốc thiết kế bài học (Spiral Model of Collaborative Lesson Design), cũng chứng minh hiệu quả trong việc phát triển TPACK và năng lực thiết kế học tập tăng cường công nghệ (Tan & Chen, 2022). Ngoài ra, phản hồi đồng đẳng có kịch bản được xác nhận là công cụ hữu hiệu giúp cải thiện nhận thức TPACK (Tan và cộng sự, 2020). Một số chương trình khác tập trung vào tích hợp kỹ thuật số trong khóa học chuyên ngành, qua đó nâng cao năng lực số cá nhân và năng lực ứng dụng trong giảng dạy của sinh viên Sư phạm (Köstler & Wolff, 2025).

Nhìn chung, các phương pháp này đều hướng đến phát triển TPACK thông qua trải nghiệm sư phạm thực tiễn, sự hợp tác và suy ngẫm phản hồi chuyên môn, thay vì chỉ dừng ở đào tạo lý thuyết.

3.3. Các yếu tố ảnh hưởng và thách thức

Phân tích các công trình nghiên cứu cho thấy có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hình thành và phát triển năng lực TPACK của sinh viên Sư

phạm. Ở cấp độ cá nhân, kỹ năng số, sự tự tin vào khả năng sử dụng công nghệ của bản thân và niềm tin vào giá trị của việc ứng dụng công nghệ trong dạy học là những yếu tố quan trọng quyết định mức độ vận dụng TPACK của sinh viên (Aslan và cộng sự, 2025; Luik và cộng sự, 2024; Nelson & Voithofer, 2022). Bên cạnh đó, sự quan tâm đến nghề và các kỹ năng mềm của sinh viên cũng góp phần tích cực, đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa năng lực TPACK và sự phát triển năng lực nghề nghiệp (Bouhout và cộng sự, 2024).

Về mặt bối cảnh đào tạo, văn hóa nhà trường, điều kiện cơ sở hạ tầng công nghệ và sự thiếu thống nhất trong việc làm mẫu, hướng dẫn của giảng viên vẫn là những rào cản phổ biến đối với việc tích hợp công nghệ trong đào tạo giáo viên (Tiba & Condry, 2021; van Wyk & Waghid, 2023). Những hạn chế này cho thấy chương trình đào tạo giáo viên cần được điều chỉnh và đổi mới để đáp ứng yêu cầu của giáo dục trong thời đại Cách mạng công nghiệp 4.0 (van Wyk & Waghid, 2023).

Ngoài ra, một số nghiên cứu đã phát hiện sự khác biệt giới tính trong nhận thức và tự đánh giá TPACK. Ở nhiều quốc gia, sinh viên Sư phạm nữ thường có mức tự tin thấp hơn về kiến thức công nghệ (Weidlich & Kalz, 2023), trong khi ở các quốc gia khác như Ả Rập Xê Út hoặc Indonesia, nữ lại thể hiện sự sẵn sàng cao hơn trong việc ứng dụng ICT cho giảng dạy (Al-Abdullatif, 2019; Sultan và cộng sự, 2025). Các nghiên cứu tại Indonesia cho thấy sinh viên Sư phạm tham gia Chương trình Pendidikan Profesi Guru (PPG - Chương trình Giáo dục chuyên nghiệp dành cho giáo viên) có mức tự tin TPACK cao hơn rõ rệt so với sinh viên Sư phạm chưa trải qua chương trình này (Chang và cộng sự, 2025).

4. Thảo luận

Phần này phân tích và giải thích các phát hiện chính thu được từ tổng quan hệ thống, tập trung vào việc liên kết các xu hướng nghiên cứu về TPACK với các khuôn khổ lý thuyết rộng hơn và bối cảnh chuyển đổi số trong giáo dục. Nội dung thảo luận được cấu trúc xoay quanh ba vấn đề trọng tâm: 1) Sự chuyển mình của TPACK: Giải thích ý nghĩa của việc mở rộng khung lý thuyết TPACK trong kỷ nguyên AI; 2) Tính tất yếu của thực hành và phản hồi: Phân tích vai trò của học tập trải nghiệm và hợp tác trong việc hình thành năng lực TPACK; 3) Vai trò của tâm lý và bối cảnh: Đánh giá ảnh hưởng của niềm tin cá nhân và môi trường đào tạo đối với sự vận dụng TPACK của sinh viên Sư phạm.

4.1. Sự chuyển mình của TPACK: Từ khung cốt lõi đến mô hình năng lực mở rộng

Các phát hiện cho thấy, TPACK không chỉ là một khung tĩnh mà đang phát triển thành một mô hình mở, linh hoạt, phản ánh áp lực của Cách mạng công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số. Việc bổ sung AI vào mô hình AI-TPACK không đơn thuần là thêm một công nghệ mới mà là sự tái định nghĩa vai trò của giáo viên, từ người tiêu thụ công nghệ sang người hiểu, thiết kế và quản lý công cụ thông minh trong dạy học (Özmen & Aydın, 2025). Điều này hàm ý chương trình đào tạo giáo viên phải chuyển từ “Dạy về công nghệ” sang “Dạy về cách công nghệ tác động đến nội dung và phương pháp sư phạm”.

Hơn nữa, sự kết nối chặt chẽ giữa TPACK với năng lực số (Aslan và cộng sự, 2025) cho thấy năng lực tích hợp công nghệ không thể tách rời khỏi khả năng tự điều chỉnh, tự tin và giải quyết vấn đề của giáo viên Thế kỉ XXI. Sự mở rộng này là cần thiết để đảm bảo sinh viên Sư phạm không chỉ có kiến thức về TPACK mà còn có tầm nhìn sư phạm để sử dụng công nghệ một cách có ý nghĩa, phù hợp với tiêu chuẩn toàn diện như DigCompEdu.

4.2. Tính tất yếu của thực hành và phản hồi: Nền tảng phát triển TPACK thông qua trải nghiệm

Tổng hợp các nghiên cứu cho thấy các can thiệp hiệu quả nhất đều dựa trên học tập trải nghiệm (Experiential Learning), trong đó thực hành và phản hồi đóng vai trò trung tâm (Lorenzana & Roleda, 2024).

Thực hành và thiết kế: Các mô hình như thiết kế cho học tập dựa trên tình huống (Designing for Scenario-Based Learning - DSBL) và mô hình xoắn ốc thiết kế bài học (Spiral Model of Collaborative Lesson Design) hoạt động hiệu quả vì chúng chuyển sinh viên Sư phạm từ vai trò thụ động sang vai trò thiết kế sư phạm (Instructional Designer). Việc trực tiếp “thiết kế” bài học tích hợp công nghệ buộc người học phải giải quyết đồng thời mối quan hệ phức tạp giữa Nội dung - Phương pháp - Công nghệ, một yếu tố cốt lõi trong lý thuyết về TPACK.

Hợp tác và phản hồi: Sự tham gia vào các hoạt động hợp tác (Tan & Chen, 2022) và phản hồi đồng đẳng có kịch bản (Tan và cộng sự, 2020) củng cố TPACK dựa trên lý thuyết học tập xã hội (Social Learning Theory). Phản hồi chuyên môn, đặc biệt là sau các buổi giảng dạy vi mô (Micro-teaching), cung cấp góc nhìn đa chiều, giúp sinh viên điều chỉnh niềm tin và tự nhận thức về năng lực TPACK của bản thân.

4.3. Đánh giá rào cản: Ảnh hưởng của niềm tin cá nhân và bối cảnh đào tạo

Phân tích cho thấy, khoảng cách giữa lý thuyết và thực hành vẫn là thách thức lớn nhất trong đào tạo TPACK. Khoảng cách này được thúc đẩy bởi hai nhóm yếu tố chính:

Yếu tố tâm lý cá nhân: Sự tự tin vào bản thân khi dùng công nghệ chính là yếu tố quan trọng hàng đầu quyết định một sinh viên Sư phạm có thể ứng dụng TPACK tốt hay không (Luik và cộng sự, 2024; Otom và cộng sự, 2025). Thực tế cho thấy, những sinh viên thiếu tự tin (đặc biệt là nữ giới ở một số nước) thường có xu hướng tránh sử dụng công nghệ trong dạy học, dù họ rất giỏi lý thuyết (Weidlich & Kalz, 2023). Điều này phù hợp với lý thuyết nhận thức xã hội (Social Cognitive Theory), nhấn mạnh vai trò của niềm tin cá nhân trong việc điều chỉnh hành vi.

Yếu tố bối cảnh: Theo (van Wyk & Waghid, 2023), hai nguyên nhân chính cản trở việc áp dụng kiến thức của sinh viên Sư phạm là: 1) Sự thiếu thống nhất trong hướng dẫn từ giảng viên; 2) Cơ sở vật chất còn hạn chế. Cụ thể, khi sinh viên không được chứng kiến các giảng viên hoặc giáo viên hướng dẫn của mình vận dụng mô hình TPACK một cách chuyên nghiệp trong thực tế, các em sẽ gặp khó khăn trong việc áp dụng chính kiến thức đó. Tình trạng này cho thấy một nhu cầu cấp thiết phải cải tổ toàn diện các chương trình đào tạo giáo viên.

5. Kết luận

5.1. Những đóng góp chính của nghiên cứu

Về tri thức học thuật, bài viết cung cấp cái nhìn hệ thống và cập nhật nhất về xu hướng phát triển năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm trên phạm vi toàn cầu, giúp xác định những hướng mở của mô hình trong bối cảnh AI và chuyển đổi số.

Về phương pháp luận, nghiên cứu chỉ ra rằng, việc phát triển năng lực TPACK trở nên hiệu quả hơn khi người học được tham gia vào quá trình thiết kế, thực hành và suy ngẫm lại về trải nghiệm của chính mình, đồng thời nhấn mạnh giá trị của các công cụ đánh giá dựa trên năng lực thực hành thực tế (Performance-based assessment) thay cho hình thức tự đánh giá chủ quan.

Về ứng dụng, kết quả tạo nền tảng thực chứng để xây dựng bộ tiêu chí, quy trình và mô hình can thiệp cho việc phát triển năng lực sử dụng công nghệ thông tin trong dạy học của sinh viên Sư phạm.

5.2. Ý nghĩa lý thuyết và thực tiễn

Kết quả tổng quan hệ thống cung cấp những

minh chứng thực nghiệm quan trọng và định hướng lý thuyết cho việc phát triển năng lực TPACK của sinh viên Sư phạm trong giai đoạn 2010 - 2025.

- Về mặt lý thuyết, TPACK được khẳng định không còn là một khung năng lực tĩnh mà đang chuyển hóa thành mô hình mở và thích ứng. Sự xuất hiện của các biến thể như AI-TPACK cùng với việc tích hợp năng lực số và tư duy tính toán, phản ánh nỗ lực mở rộng phạm vi năng lực công nghệ của giáo viên trong kỉ nguyên trí tuệ nhân tạo.

- Về mặt thực tiễn, tổng quan này trả lời trực tiếp ba câu hỏi nghiên cứu cốt lõi:

+ *Về chiến lược và mô hình can thiệp*: Các nghiên cứu cho thấy những mô hình hiệu quả nhất đều là các hoạt động tích hợp, dựa trên trải nghiệm thực hành và suy ngẫm phản hồi. Các chiến lược như học tập dựa trên thiết kế (Design-Based Learning), giảng dạy vi mô (Micro-teaching), thực tập sư phạm điện tử được khẳng định là những công cụ then chốt, giúp sinh viên chuyển hóa kiến thức TPACK thành kĩ năng sư phạm thực tiễn.

+ *Về yếu tố ảnh hưởng*: Quá trình phát triển TPACK chịu tác động mạnh mẽ từ hai nhóm yếu tố chính: 1) Cá nhân: Gồm kĩ năng số nền tảng, sự tự tin cá nhân (Self-efficacy) và niềm tin sư phạm tích cực về ứng dụng công nghệ; 2) Bối cảnh: Gồm sự hỗ trợ từ cơ sở hạ tầng và sự hướng dẫn nhất quán từ giảng viên.

+ *Về thách thức và khuyến nghị*: Thách thức lớn nhất là khoảng cách giữa lý thuyết và thực hành. Do

đó, khuyến nghị được nhấn mạnh là sự cần thiết phải mở rộng khung TPACK bằng cách tích hợp AI vào chương trình đào tạo và tăng cường các công cụ đánh giá dựa trên hiệu suất thực hành (đánh giá qua hành động và sản phẩm thực tế) thay vì chỉ dựa vào việc sinh viên tự nhận xét về khả năng của mình.

5.3. Hạn chế và hướng phát triển nghiên cứu

Nghiên cứu có một số hạn chế cần được khắc phục trong các công trình tiếp theo. Thứ nhất, việc tổng hợp chủ yếu dựa vào cơ sở dữ liệu SCOPUS khiến phạm vi phân tích chưa bao quát toàn bộ nguồn tài liệu khu vực, đặc biệt là các công trình bằng tiếng Việt hoặc tiếng bản địa. Thứ hai, đa số các nghiên cứu được phân tích mới dừng lại ở phương pháp tự báo cáo, chưa đánh giá sâu năng lực thực hành của sinh viên trong các bối cảnh giảng dạy thực tế. Do đó, các nghiên cứu trong tương lai cần tập trung vào:

1) Thiết kế mô hình can thiệp sư phạm thực nghiệm (Intervention-based model) dựa trên các hoạt động học tập tích hợp công nghệ; 2) Xây dựng công cụ đánh giá năng lực sử dụng công nghệ thông tin theo mô hình TPACK có độ tin cậy cao, kết hợp đánh giá tự báo cáo và đánh giá qua sản phẩm thực hành; 3) Nghiên cứu tác động của yếu tố bối cảnh và năng lực số nền tảng đến sự phát triển TPACK của sinh viên Sư phạm Việt Nam; 4) Tích hợp AI-TPACK và Digital-TPACK vào chương trình đào tạo giáo viên nhằm chuẩn bị cho năng lực nghề nghiệp thích ứng với giáo dục 4.0.

Tài liệu tham khảo

- Ahmichane, J., Jhilal, A., Hadder, Y. & El Mallahi, M. (2025). Validating a TPACK instrument in the Moroccan context: A four-factor model for preservice mathematics and sciences teachers. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 7(2), pp.158-167. <https://doi.org/10.55151/ijeedu.v7i2.294>.
- Al-Abdullatif, A. M. (2019). Auditing the TPACK confidence of pre-service teachers: The case of Saudi Arabia. *Education and Information Technologies*, 24(6), pp.3393-3413. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09924-0>.
- Aslan, S., Alanoglu, M. & Karabatak, S. (2025). Enhancing 21st-century teaching competencies: The key role of digital literacy in connecting pre-service teachers' TPACK. *Information Development*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/02666669251315841>.
- Bouhout, N., Askitou, A. & Es-soufi, K. (2024). TPACK for soft skills in online higher education: A factor-based PLS-SEM analysis of the mediating role of care. *Education and Information Technologies*, 29(18), pp.24181-24201. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12774-0>.
- Chang, C. F., Annisa, N. & Chen, K. Z. (2025). Pre-service teacher professional education program (PPG) and Indonesian science teachers' TPACK development: A career-path comparative study. *Education and Information Technologies*, 30(7), pp.8689-8711. <https://doi.org/10.1007/s10639024-13160-6>.
- Fakhrudin, A., Widyaswari, M. & Wibowo, A. P. (2025). AI-TPACK enhanced project-based STEM pedagogy: A model for cultivating 21st century skills in pre-service teachers. *E3S Web of Conferences*, 640, Article 02020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202564002020>.
- Fitrah, M., Setiawan, C., Widiastuti, W., Sofroniou, A., Azizatur Rahmawati, N., Arina, A., Ratna Sari, S. & Iskandar, I. (2025). Impact of learning

- management systems and digital skills on TPACK development among pre-service mathematics teachers. *Qubahan Academic Journal*, 5(1), pp.504-518. <https://doi.org/10.48161/qaj.v5n1a1392>.
- Ismaeel, D. A. & Al Mulhim, E. N. (2022). E-teaching internships and TPACK during the COVID-19 crisis: The case of Saudi pre-service teachers. *International Journal of Instruction*, 15(4), pp.147-166. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1549a>.
- Kohnke, L., Zou, D. & Xie, H. (2025). Microlearning and generative AI for pre-service teacher education: A qualitative case study. *Education and Information Technologies*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13606-5>.
- Köstler, V. & Wolff, M.-S. (2025). Promoting digital competencies in pre-service teachers: The impact of integrative learning opportunities. *Education Sciences*, 15(3), p.337. <https://doi.org/10.3390/educsci15030337>.
- Lorenzana, A. A. & Roleda, L. S. (2024). Enhancing TPACK skills through CFR-based microteaching: Pre-service teachers' learning experiences. In *Proceedings of the 2024 15th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*, pp.24-29. <https://doi.org/10.1145/3670013.3670045>.
- Luik, P., Taimalu, M., Naruskov, K. & Kalk, K. (2024). Does knowledge according to the TPACK framework have an impact on student teachers' beliefs? A path analysis. *Education and Information Technologies*, 29(17), pp.23027-23048. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12767-z>.
- Nelson, M. J. & Voithofer, R. (2022). Coursework, field experiences, and the technology beliefs and practices of preservice teachers. *Computers & Education*, 186, Article 104547. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104547>.
- Ong, Q. K. L. & Annamalai, N. (2024). Technological pedagogical content knowledge for twentyfirst century learning skills: the game changer for teachers of industrial revolution 5.0. *Education and Information Technologies*, 29(2), pp.1939-1980. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11852-z>.
- Otom, J. E., Peteros, E. D. L., Opingo, K. M. M., Revalde, H. O., Pinili, L. C. & Espina, R. C. (2025). Pre-Service teachers' attitudes toward ICT, TPACK acquisition, and readiness in fostering education for sustainable development. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(5), pp.605-622. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.5.31>.
- Özmen, K. S. & Aydın, H. Ü. (2025). Whom do we educate? Uncertainties and inexplicable ecstasy of the GenAI era in foreign language teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 167, Article 105215. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105215>.
- Pazilah, F. N., Hashim, H. & Yunus, M. M. (2024). Refining the TPACK framework: A fuzzy Delphi approach to 21st-century competency and self-efficacy constructs. *Cogent Education*, 11(1), Article 2428886. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2428886>.
- Seifert, H. & Lindmeier, A. (2024). Developing a performance-based assessment to measure preservice secondary teachers' digital competence to use digital mathematics tools. *Journal Für Mathematik-Didaktik*, 45(2), 25. <https://doi.org/10.1007/s13138-024-00251-7>.
- Sultan, Rapi, M., Suardi & Ismail, A. (2025). Perceptions of TPACK in genre-based pedagogy: The role of socio-demographics and ICT competence among pre-service Indonesian language teachers. *Cogent Education*, 12(1), Article 2482410. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2482410>.
- Tan, J. S. H. & Chen, W. (2022). Spiral model of collaborative lesson design: A model to develop TPACK and TEL design competency in pre-service teachers. In A. Weinberger, W. Chen, D. Hernández-Leo & B. Chen (Eds.), *Proceedings of the 15th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning - CSCL 2022*, pp.91-98. International Society of the Learning Sciences.
- Tan, J. S. H., Chen, W. & Pi, Z. (2020). Scripting peer-rating for collaborative knowledge improvement: A study on pre-service teachers' collaborative lesson design. In L. H. Wong, H. Cheng, C. P. Lin, R. Huang, S. Guo, & J. Guo (Eds.), *Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020)*, pp.720-724. Northwest Normal University.
- Tiba, C. & Condry, J. L. (2021). Identifying factors influencing pre-service teacher readiness to use technology during professional practice. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 17(2), pp.149-161. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.20210401.0a2>.
- van Wyk, M. D. & Waghid, Z. (2023). South African pre-service teachers' preparedness for fourth industrial revolution teaching and learning. *Education and Information Technologies*, 28(3), pp.2887-2907. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11287-y>.
- Wang, M. & Reimann, P. (2025). Scenario-based learning as a pedagogical strategy: Fostering TPACK and design competences in pre-service teachers. *International Conference on Human Computer Interaction*, pp.437-443. Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/9783-031-94153-5_43.
- Weidlich, J. & Kalz, M. (2023). How well does teacher education prepare for teaching with technology? A TPACK-based investigation at a university of education. *European Journal of Teacher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/02619768.2023.2243645>.