

A REVIEW OF DEVELOPING TEACHING COMPETENCE FOR PRE-SERVICE TEACHERS BASED ON THE TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE FRAMEWORK

Duong Thi My Hang

Email: duongthimyyhang@hpu2.edu.vn

PhD Student, Faculty of Teacher Education,
VNU University of Education,
Vietnam National University, Hanoi
Room 403A, HT2 Building, VNU Urban Area
Hoa Lac Commune, Hanoi, Vietnam

Received: 28/4/2026

Revised: 04/6/2026

Accepted: 15/7/2026

Published: 20/8/2026

Abstract: This paper reviews studies on developing teaching competence for pre-service teachers based on the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework. Using an integrated approach that combines bibliometric analysis and thematic analysis, the study examines publication trends, keyword networks, research themes and prominent topics. The data was retrieved from the SCOPUS database and screened following the PRISMA process to ensure alignment with the research criteria. Data analysis was conducted using VOSviewer and Excel. The results show that research on TPACK in teacher education has increased since 2020, reflecting growing interest in teacher education innovation in the context of digital transformation. The main themes include TPACK development through courses and training programs, subject-specific TPACK, lesson design, assessment of TPACK in practice, and the application of emerging technologies. The study provides useful references for researchers, teacher educators, and teacher education institutions in designing programs to develop technology-integrated teaching competence.

Keywords: *TPACK, pre-service teachers, teaching competence, literature review, VOSviewer, thematic analysis.*

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC DẠY HỌC CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM DỰA TRÊN MÔ HÌNH KIẾN THỨC NỘI DUNG SƯ PHẠM CÔNG NGHỆ

Dương Thị Mỹ Hằng

Email: duongthimyyhang@hpu2.edu.vn

Nghiên cứu sinh, Khoa Sư phạm,
Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội
Tòa nhà HT2, Khu đô thị Đại học Quốc gia Hà Nội,
xã Hòa Lạc, Thành phố Hà Nội, Việt Nam

Nhận bài: 28/4/2026

Chỉnh sửa xong: 04/6/2026

Chấp nhận đăng: 15/7/2026

Xuất bản: 20/8/2026

Tóm tắt: Bài viết này nhằm tổng quan các công trình về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm dựa trên mô hình TPACK. Với cách tiếp cận tổng quan kết hợp giữa phân tích thư mục và phân tích chủ đề nội dung, nghiên cứu tiến hành tìm hiểu số lượng công bố, mạng lưới từ khóa, xu hướng nghiên cứu và các chủ đề nổi bật. Dữ liệu được lựa chọn trên cơ sở dữ liệu SCOPUS, sàng lọc theo quy trình PRISMA, đảm bảo phù hợp với tiêu chí nghiên cứu. Quá trình phân tích dữ liệu được thực hiện trên phần mềm VOSviewer, Excel. Kết quả cho thấy, nghiên cứu về TPACK trong đào tạo sinh viên Sư phạm có sự gia tăng sau năm 2020, thể hiện định hướng về đổi mới đào tạo giáo viên trong bối cảnh chuyển đổi số. Các chủ đề nổi bật gồm phát triển TPACK thông qua khóa học và chương trình đào tạo, TPACK theo đặc thù môn học, thiết kế bài học, đánh giá TPACK trong thực hành và ứng dụng công nghệ mới. Nghiên cứu kì vọng cung cấp những cơ sở tham khảo cho nhà nghiên cứu, giảng viên sư phạm và các cơ sở đào tạo giáo viên trong thiết kế chương trình phát triển năng lực dạy học tích hợp công nghệ.

Từ khóa: *TPACK, sinh viên Sư phạm, năng lực dạy học, tổng quan nghiên cứu, VOSviewer, phân tích chủ đề.*

1. Đặt vấn đề

Sự phát triển mạnh mẽ của các nền tảng giáo dục số, đặc biệt là sự xuất hiện của trí tuệ nhân tạo, đang đặt ra những yêu cầu mới đối với năng lực nghề nghiệp của giáo viên tương lai. Trong bối cảnh lớp học hiện đại ngày càng gắn với công nghệ, các cơ sở đào tạo giáo viên cần chuẩn bị cho sinh viên khả năng dạy học linh hoạt, thích ứng và biết tích hợp công nghệ một cách phù hợp vào quá trình dạy học. Điều này đòi hỏi một khung lý thuyết có khả năng định hướng việc kết hợp giữa nội dung môn học, phương pháp sư phạm và công nghệ. Trong số các khung tiếp cận hiện nay, TPACK - kiến thức nội dung, sư phạm và công nghệ (Technological Pedagogical Content Knowledge), được xem là một lý thuyết tiêu biểu. Dựa trên nền tảng kiến thức nội dung sư phạm của Shulman (1986), Mishra và Koehler (2006) phát triển mô hình kiến thức nội dung, sư phạm và công nghệ (TPACK) nhằm mô tả năng lực giáo viên cần phải có khi tích hợp công nghệ vào dạy học. TPACK mô tả năng lực tích hợp công nghệ của người dạy qua ba thành tố cốt lõi: Kiến thức nội dung (CK), Kiến thức sư phạm (PK), Kiến thức công nghệ (TK) và các miền giao thoa.

Ở góc độ nghiên cứu tổng quan, mô hình TPACK đã nhận được sự quan tâm chú ý của nhiều tác giả trên thế giới. Các nghiên cứu này được thực hiện ở các bối cảnh, lĩnh vực khác nhau như giáo dục toán học (Hanifah và cộng sự, 2025; Ishartono và cộng sự, 2023; Li và cộng sự, 2025); khoa học xã hội và nhân văn (Luo & Zou, 2024; Tseng và cộng sự, 2022), giáo dục phổ thông và đại học (Rodríguez-Moreno và cộng sự, 2019). Về phương pháp nghiên cứu TPACK, một số tổng quan cho thấy, các thiết kế nghiên cứu trường hợp, thực nghiệm định lượng và phương pháp hỗn hợp chiếm ưu thế; các nghiên cứu theo chiều dọc còn khá hạn chế (Rodríguez-Moreno và cộng sự, 2019). Nghiên cứu về TPACK giai đoạn 2000-2020, Zou và cộng sự (2022) cho rằng, các tài liệu chủ yếu tập trung vào phát triển, đánh giá và ứng dụng khung TPACK trong đào tạo giáo viên, đồng thời có sự mở rộng sang năng lực số, cộng đồng trực tuyến, động lực và niềm tin của người dạy. Để cập nhật tiếp đến tổng quan về TPACK của sinh viên Sư phạm, Wang và các cộng sự (2018) đã tổng hợp các hướng nghiên cứu về sự phát triển TPACK của giáo viên tương lai. Su (2023) tiếp cận vấn đề theo hướng tổng quan thư mục, tập trung vào xu hướng công bố theo năm, các nguồn đóng góp chính, các tác giả năng suất, các lĩnh vực nghiên cứu và các từ khóa nổi bật. Tuy nhiên, tác giả chưa đi sâu làm rõ

các nội dung nghiên cứu nổi bật, mối liên hệ giữa các cụm chủ đề và các chủ đề mới nổi cũng như khoảng trống nghiên cứu trong các công trình được lựa chọn. Sofwan và cộng sự (2024) đã sử dụng cơ sở dữ liệu ScienceDirect làm nguồn tìm kiếm, thu thập 28 bài báo và đánh giá tài liệu có hệ thống về TPACK. Các tác giả nhận thấy, trong giai đoạn 2010-2022, trọng tâm nghiên cứu đặt vào ba nội dung chính gồm: Công cụ đo TPACK, mối tương quan giữa các thành tố TPACK và mối quan hệ giữa TPACK với tích hợp công nghệ. Gonscherowski và Rott (2026) tập trung rà soát chuyên sâu về các công cụ đo lường TPACK được áp dụng trên đối tượng sinh viên Sư phạm. Các công trình nói trên đã chứng minh rằng, TPACK của giáo viên tương lai ngày càng nhận được nhiều sự quan tâm trên nhiều phương diện.

Xuất phát từ những khoảng trống trên, nghiên cứu tiến hành tổng quan tài liệu về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm dựa trên mô hình TPACK trên cơ sở tiếp cận tổng quan hệ thống theo PRISMA kết hợp với phân tích thư mục bằng VOSviewer và phân tích chủ đề nội dung. Kết quả nghiên cứu được kỳ vọng sẽ làm cơ sở tham khảo cho việc thiết kế chương trình, học phần và hoạt động bồi dưỡng TPACK tại các cơ sở đào tạo giáo viên. Để đạt mục đích này, nghiên cứu tập trung trả lời các câu hỏi sau: 1) Số lượng công bố về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm dựa trên mô hình TPACK thay đổi như thế nào theo thời gian? 2) Chủ đề và cụm nghiên cứu nổi bật về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK được thể hiện như thế nào? 3) Các xu hướng nghiên cứu về TPACK trong đào tạo sinh viên Sư phạm thay đổi như thế nào theo thời gian? 4) Kết quả phân tích nội dung các bài báo về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK cho thấy những nội dung nghiên cứu nổi bật nào?

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Lựa chọn nguồn

Cơ sở dữ liệu SCOPUS được lựa chọn làm nguồn tài liệu chính cho nghiên cứu. SCOPUS cho phép truy cập số lượng lớn tài liệu khoa học chất lượng cao và hỗ trợ xuất dữ liệu thuận tiện cho quá trình thu thập, xử lý và phân tích. Dữ liệu từ SCOPUS cũng khá phong phú, bao gồm các trường thông tin như tác giả, tiêu đề, tóm tắt, từ khóa, nguồn xuất bản và loại tài liệu (Singh và cộng sự, 2021). Vì vậy, việc sử dụng SCOPUS góp phần bảo đảm tính toàn diện và độ tin cậy của kết quả nghiên cứu.

2.2. Tiêu chí tìm kiếm

Chúng tôi bắt đầu quá trình tìm kiếm tài liệu tại cơ sở dữ liệu SCOPUS (<http://www.scopus.com>) vào ngày 28 tháng 03 năm 2026. Dữ liệu thư mục được trích xuất từ năm 2010 đến tháng 03 năm 2026. Quá trình thu thập dữ liệu bắt đầu bằng bước xác định các ấn phẩm phù hợp trong cơ sở dữ liệu SCOPUS. Chuỗi tìm kiếm được sử dụng là: TITLE-ABS-KEY(("TPACK" OR "Technological pedagogical content knowledge") AND ("Preservice teacher" OR "Pre-service teacher" OR "student teacher*" OR "Teacher candidate*") AND ("Teaching competenc*" OR "Pedagogical competenc*" OR "Instructional competenc*" OR "Teaching skill*" OR "Teaching abilit*" OR pedagog* OR instruction*))).

Kết quả truy xuất bao gồm các trường thông tin chính như tiêu đề, tóm tắt và từ khóa, được định dạng .csv. Chúng tôi thu được 836 ấn phẩm trong quá trình tìm kiếm ban đầu và tiếp tục chọn theo giới hạn: "bài báo khoa học đăng trên tạp chí", "truy cập mở", "tiếng Anh". Sau bước lọc này, chúng tôi thu được 329 bài để tiếp tục xem xét.

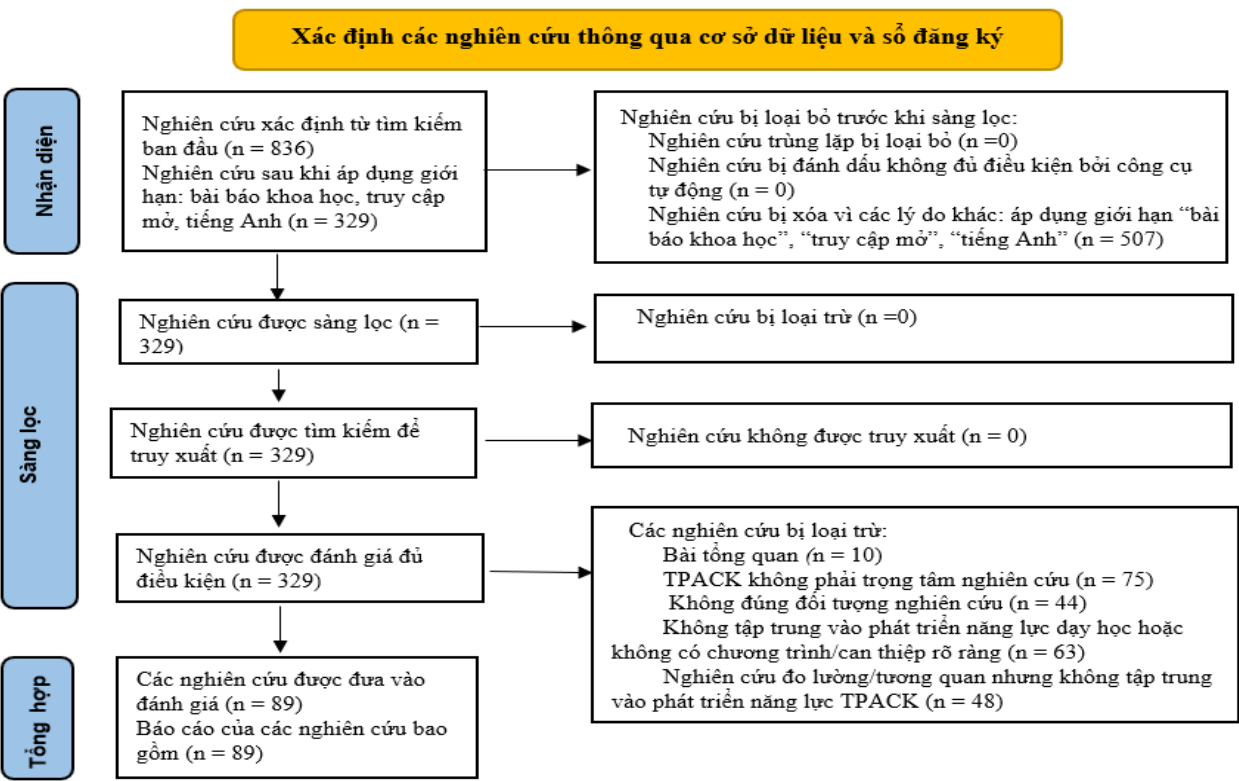
2.3. Quy trình sàng lọc tài liệu

Để đảm bảo tính minh bạch, quy trình lựa chọn tài liệu tuân thủ nghiêm ngặt hướng dẫn PRISMA

2020 (Page và cộng sự, 2021). Sau khi áp dụng các tiêu chí giới hạn cho 836 kết quả ban đầu, 329 bài báo đã được rà soát sâu qua tiêu đề, tóm tắt và từ khóa. Qua đó, tác giả loại bỏ 240 bài không sát mục tiêu, gồm: Bài tổng quan (10), không chuyên sâu nghiên cứu về TPACK (75 bài), không đúng đối tượng sinh viên Sư phạm (44 bài), thiếu can thiệp phát triển năng lực (63 bài) và thuần kiểm định mối quan hệ giữa các biến mà chưa đề xuất hoạt động cụ thể (48 bài). Tổng cộng, có 89 bài báo đáp ứng đầy đủ tiêu chí để đưa vào phân tích. Hình 1 trình bày sơ đồ quy trình PRISMA minh họa từng giai đoạn sàng lọc và các tiêu chí loại trừ tương ứng.

2.4. Phân tích dữ liệu

Các tài liệu nghiên cứu được phân tích bằng VOSviewer (phiên bản 1.6.20) kết hợp với phần mềm Microsoft Excel (phiên bản 2019). Kết quả trực quan bản đồ sẽ giúp người nghiên cứu hình dung các xu hướng xuất bản, các mẫu xuất hiện đồng thời của từ khóa, chủ đề mới nổi, cung cấp một cái nhìn tổng quan về cấu trúc của các cụm nghiên cứu chủ đạo và sự tập trung theo chủ đề. Trên cơ sở đó, nghiên cứu tiếp tục phân tích nội dung các bài báo nhằm xác định các phương diện nội dung chính của các công trình được lựa chọn.



(Nguồn: Tác giả xây dựng theo hướng dẫn PRISMA 2020, Page và cộng sự, 2021).

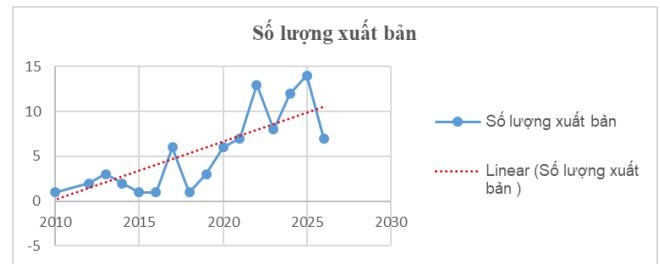
Hình 1: Sơ đồ PRISMA quy trình tìm kiếm, sàng lọc tài liệu

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Xu hướng số lượng công bố theo năm về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK

Dữ liệu từ Hình 2 cho thấy xu hướng công bố theo năm của các nghiên cứu về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK trong giai đoạn 2010 - 2026. Cần lưu ý rằng, bộ dữ liệu chỉ bao gồm các công bố tập trung trực tiếp vào chủ đề này, không bao quát toàn bộ các nghiên cứu liên quan đến TPACK trong đào tạo giáo viên nói chung (xem Hình 2).

Biểu đồ trên cho thấy, số lượng công bố có xu hướng gia tăng theo thời gian, mặc dù vẫn xuất hiện một số dao động giữa các năm. Trong giai đoạn từ 2010 đến 2016, số lượng công bố còn khá thấp. Từ năm 2017 trở đi, công bố bắt đầu gia tăng nhưng vẫn có dao động. Đặc biệt, giai đoạn 2020-2025 ghi nhận xu hướng tăng rõ nét và duy trì ở mức cao, (nhiều năm có từ 12 công bố trở lên). Năm 2026, ghi nhận 7 công bố tại thời điểm thu thập dữ liệu, do đó chưa phản ánh đầy đủ xu hướng của cả năm. Nhìn chung, nghiên cứu về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK đã thu hút được sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trong những năm gần đây, nhất là sau năm 2020.



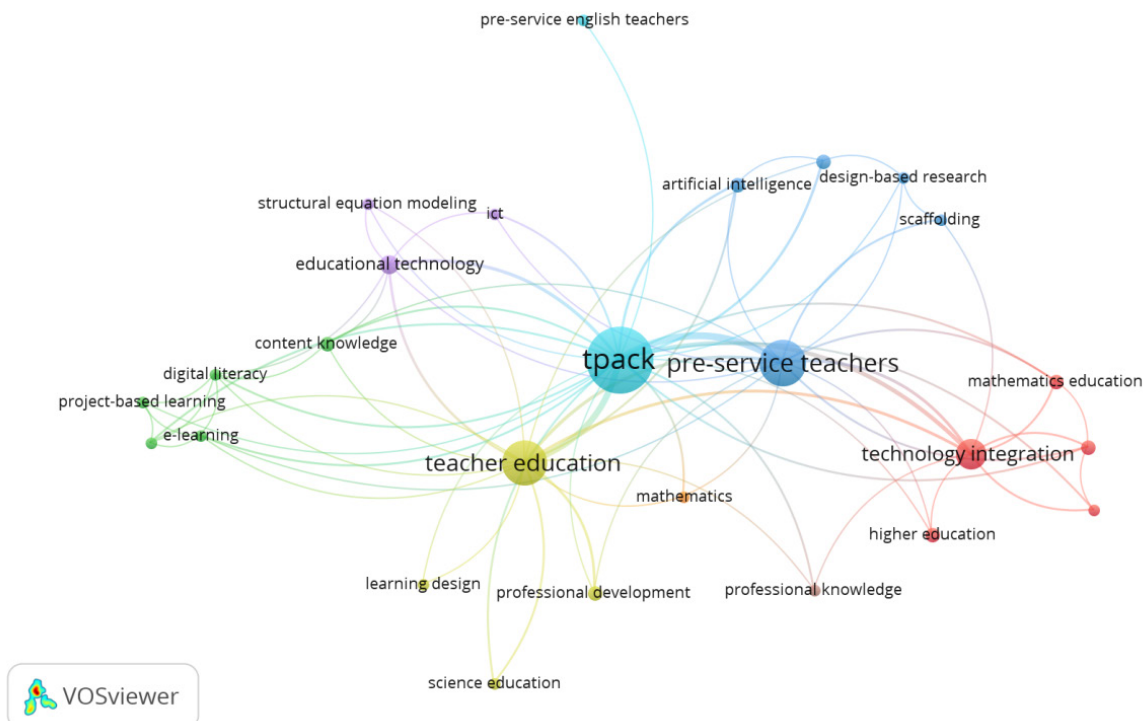
(Nguồn: Trích xuất từ phần mềm Excel)

Hình 2: Số lượng công bố theo năm về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK

3.2. Kết quả phân tích thư mục

3.2.1. Các cụm chủ đề chính được thể hiện qua mạng lưới đồng xuất hiện từ khóa

Kết quả phân tích đồng xuất hiện từ khóa bằng VOSviewer cho thấy mạng lưới nghiên cứu về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK gồm 08 cụm với 24 nút, phản ánh các hướng tiếp cận khác nhau trong lĩnh vực. Mỗi nút đại diện cho một từ khóa; kích thước nút phản ánh tần suất xuất hiện, các đường nối thể hiện mức độ liên kết, còn màu sắc biểu thị các cụm chủ đề do phần mềm tự động phân nhóm (xem Hình 3). Trong toàn bộ mạng lưới, TPACK, pre-service teachers (sinh viên Sư phạm/giáo viên tương lai) và teacher education (đào tạo giáo viên) là ba từ khóa trung



(Nguồn: Trích xuất từ phần mềm VOSviewer)

(Chú thích: Hình được xây dựng bằng VOSviewer theo kỹ thuật đồng xuất hiện từ khóa, với ngưỡng xuất hiện ≥ 2).

Hình 3: Trực quan hóa từ khóa

tâm, cho thấy đây là các hạt nhân chính của trường nghiên cứu. Trong số 8 cụm từ khóa, nghiên cứu tập trung trình bày 5 cụm chủ đề chính dựa trên các tiêu chí: Số lượng từ khóa trong cụm, tần suất xuất hiện của từ khóa trung tâm, mức độ liên kết với các cụm khác và mức độ phù hợp với mục tiêu nghiên cứu.

Cụm 1 (màu đỏ) gồm các từ khóa *technology integration, higher education, mathematics education, microteaching* và *pre-service biology teachers* (tích hợp công nghệ, giáo dục đại học, giáo dục toán học, giảng dạy vi mô và sinh viên Sư phạm sinh học). Cụm này phản ánh hướng nghiên cứu nhấn mạnh việc tích hợp công nghệ trong bối cảnh đào tạo cụ thể, đặc biệt ở giáo dục đại học và lĩnh vực bộ môn, tiêu biểu qua các nghiên cứu của Agyei và Voogt (2012), Bwalya và cộng sự (2024) và Danday (2019). Các nghiên cứu đã có sự chú ý đến các hình thức thực hành tích hợp công nghệ trong các tình huống dạy học mô phỏng. Các từ khóa gắn với giáo dục toán học, sinh học cho thấy TPACK đang được triển khai ngày càng rõ trong các bối cảnh nội dung chuyên biệt.

Cụm 2 (màu xanh lá) gồm *content knowledge, digital literacy, e-learning, project-based learning* và *technology acceptance* (Kiến thức chuyên môn, năng lực số, học trực tuyến, học tập dựa trên dự án và chấp nhận công nghệ). Các nghiên cứu thuộc cụm này tập trung vào việc tìm hiểu mối quan hệ giữa TPACK với năng lực số, mô hình học tập số như: học tập dựa trên dự án trong đào tạo giáo viên (Erviana và cộng sự, 2022), các mô hình học tập trực tuyến và học tập dựa trên web nhằm phát triển TPACK (Yamtinah và cộng sự, 2024), mối liên hệ giữa TPACK và chấp nhận công nghệ trong môi trường học tập có tăng cường công nghệ (Zhang và cộng sự, 2025).

Cụm 3 (màu xanh lam) gồm *artificial intelligence, design-based research, pre-service mathematics teachers, pre-service teachers* và *scaffolding* (trí tuệ nhân tạo, nghiên cứu dựa trên thiết kế, sinh viên Sư phạm Toán học, giàn giáo). Cụm này phản ánh xu hướng nghiên cứu mới nổi, gắn với việc ứng dụng công nghệ mới và các cách tiếp cận thiết kế trong đào tạo giáo viên. Các nghiên cứu nổi bật như đào tạo TPACK có tích hợp AI cho sinh viên Sư phạm (Jiang & Li, 2026), sử dụng mô hình giàn giáo và nghiên cứu dựa trên thiết kế trong môi trường học tập số (Yamtinah và cộng sự, 2024), phát triển TPACK của sinh viên Sư phạm Toán học trong các bối cảnh thực hành sư phạm (Aydoğan Yenmez và cộng sự, 2017).

Cụm 4 (màu vàng) gắn với các từ khóa

teacher education, learning design, professional development và *science education* (đào tạo giáo viên, thiết kế học tập, phát triển chuyên môn và giáo dục khoa học). Cụm này nhấn mạnh hướng nghiên cứu về đào tạo giáo viên, thiết kế học tập và phát triển nghề nghiệp. Có thể kể đến một số nhà nghiên cứu có sự quan tâm tới vấn đề của cụm này như Papanikolaou và cộng sự, (2017) với nghiên cứu về phát triển TPACK thông qua thiết kế học tập trong bồi dưỡng giáo viên; Tanak, (2020) với nghiên cứu về thiết kế học phần theo TPACK cho sinh viên Sư phạm khoa học.

Cụm 5 (màu tím) gồm *Educational technology, ICT* và *Structural equation modeling* (công nghệ giáo dục, công nghệ thông tin và truyền thông, mô hình phương trình cấu trúc). Cụm này phản ánh hướng nghiên cứu về công nghệ giáo dục và tiếp cận định lượng, kiểm định mối quan hệ giữa các thành tố của TPACK hoặc giữa TPACK với các biến khác có liên quan. Chẳng hạn, các nghiên cứu của Kulaksız (2023), Zhang và cộng sự (2025) đã đề cập đến công nghệ giáo dục, chiến lược sử dụng công nghệ của sinh viên Sư phạm, đo lường ảnh hưởng của môi trường học tập tăng cường công nghệ tới TPACK và niềm tin công nghệ.

Nhìn chung, bản đồ từ khóa cho thấy các nghiên cứu về mô hình TPACK trong đào tạo sinh viên Sư phạm được phát triển theo ba trục chính: 1) Tích hợp công nghệ trong bối cảnh đào tạo, môn học cụ thể; 2) Gắn với năng lực số, môi trường học tập số và các mô hình dạy học hiện đại; 3) Mở rộng sang các hướng tiếp cận mới như trí tuệ nhân tạo, thiết kế học tập và nghiên cứu can thiệp.

3.2.2. Các cụm chủ đề và chủ đề mới nổi trong xu hướng nghiên cứu hiện nay

Để xác định xu hướng phát triển chính của các nghiên cứu về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm theo mô hình TPACK, chúng tôi sử dụng bản đồ đồng xuất hiện từ khóa ở chế độ *overlay visualization* (trực quan hóa lớp phủ) của VOSviewer để nhận diện (xem Hình 4). Trong bản đồ này, màu sắc của nút phản ánh thời điểm xuất hiện trung bình trong các công bố: Các nút màu xanh tím thể hiện xu hướng xuất hiện sớm hơn, nút màu xanh ngọc có thời điểm xuất hiện trung bình, nút xanh lá thể hiện các từ khóa xuất hiện muộn hơn và nút màu vàng phản ánh những chủ đề xuất hiện muộn nhất, có tính mới nổi trong giai đoạn gần đây. Kết quả này bổ sung cho phần phân cụm ở mục 3.2.1. Nếu mục 3.2.1. phản ánh cấu trúc chủ đề của lĩnh vực ở cấp độ từ

khóa thông qua các cụm màu, thì *overlay visualization* tiếp tục cho thấy sự phân bố theo thời gian của các từ khóa bên trong các cụm đó.

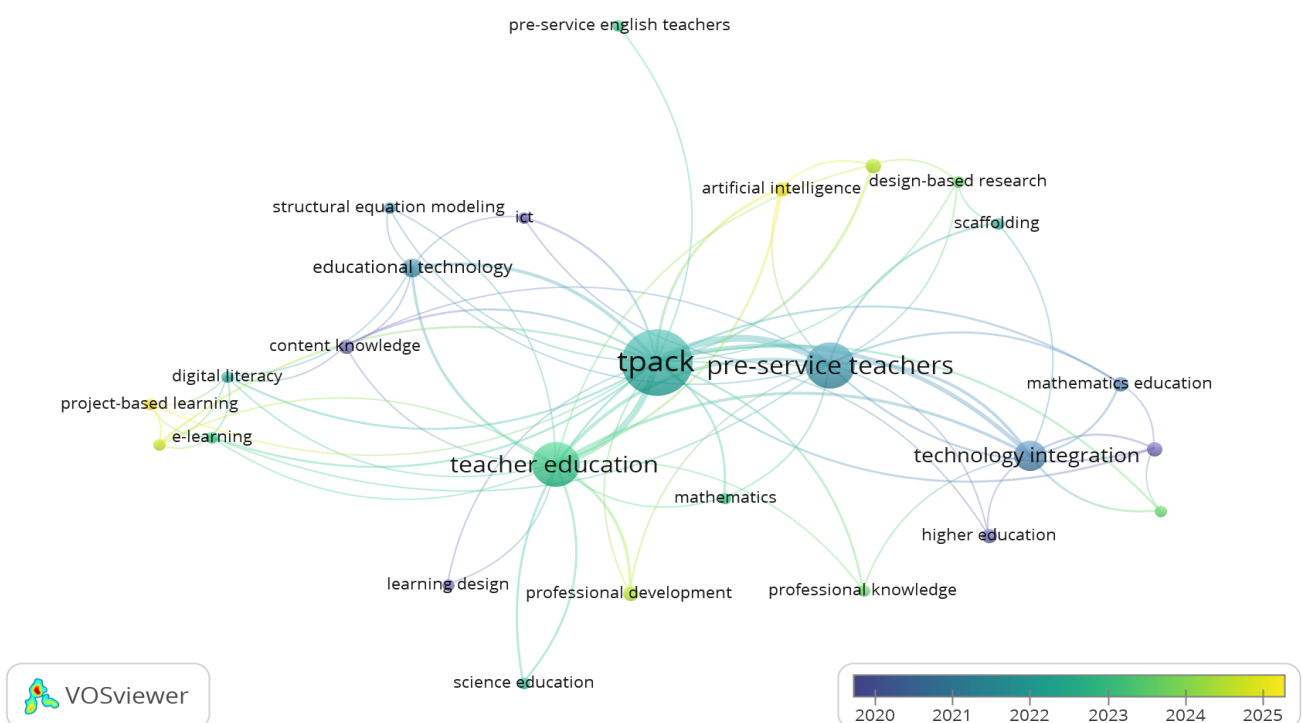
Kết quả quan sát màu sắc của nút từ khóa cho thấy, trong giai đoạn đầu, các nghiên cứu xuất hiện sớm nhất có màu xanh đậm, chủ yếu tập trung vào các từ khóa như *higher education*, *technology integration*, *mathematics education*, *ICT*, *learning design* (giáo dục đại học, tích hợp công nghệ, giáo dục toán học, công nghệ thông tin và truyền thông, thiết kế học tập). Ở thời điểm này, các nghiên cứu chủ yếu nhấn mạnh việc tích hợp công nghệ trong giáo dục đại học và môn học cụ thể. Công nghệ chủ yếu được tiếp cận như một phương tiện hỗ trợ dạy học, còn trọng tâm nghiên cứu tập trung vào khả năng vận dụng công nghệ trong thực hành sư phạm của giáo viên tương lai (Agyei và Voogt, 2012; Koh và Divaharan, 2013; Papanikolaou và cộng sự, 2017; Tanak, 2020).

Bên cạnh đó, các từ khóa *TPACK*, *Pre-service teachers* (sinh viên Sư phạm) và *Teacher education* (đào tạo giáo viên) luôn ở vị trí trung tâm, có màu xanh ngọc, xanh ngọc ngả xanh lá, có thời điểm xuất hiện trung bình, nằm giữa các chủ đề nền tảng và các chủ đề mới nổi. Điều này cho thấy, phần lớn các nghiên cứu tập trung vào phát triển năng lực tích hợp công

nghệ cho sinh viên Sư phạm trong bối cảnh đào tạo giáo viên (Mourlam và cộng sự, 2021; Mualim và cộng sự, 2025; Umutlu, 2022; Zhang và cộng sự, 2025). Nói cách khác, mô hình TPACK không chỉ đóng vai trò như một khung lý thuyết nền tảng mà còn là trục liên kết các hướng nghiên cứu khác nhau trong lĩnh vực.

Bản đồ cũng cho thấy một số từ khóa mới nổi trong những năm gần đây (ngả sang màu vàng) như *artificial intelligence*, *design-based research*, *project-based learning*, and *professional development* (trí tuệ nhân tạo, nghiên cứu dựa trên thiết kế, học tập dựa trên dự án và phát triển chuyên môn). Sự xuất hiện của chúng phản ánh xu hướng nghiên cứu chuyển sang thiết kế sư phạm, phát triển nghề nghiệp và ứng dụng các công nghệ mới, thông minh hơn. Điều này được minh chứng qua các nghiên cứu gần đây về AI trong đào tạo giáo viên (Kim, 2024; Jiang và Li, 2026), can thiệp theo hướng nghiên cứu dựa trên thiết kế (Chai và cộng sự, 2020; Yamtinah và cộng sự, 2024), học tập dựa trên dự án (Erviana và cộng sự, 2022) và phát triển năng lực nghề nghiệp trong môi trường học tập tăng cường công nghệ (Zhang và cộng sự, 2025).

Ngoài ra, các từ khóa như *Digital literacy* (năng



(Nguồn: Trích xuất từ phần mềm VOSviewer)
 Chú thích: Màu sắc của các nút phản ánh thời điểm xuất hiện trung bình của từ khóa, trong đó các màu sáng hơn biểu thị các chủ đề mới nổi trong giai đoạn gần đây.

Hình 4: Trực quan hóa lớp phủ từ khóa

lực số), E-learning (học trực tuyến) và Content knowledge (tri thức nội dung) cũng cho thấy nghiên cứu đang có xu hướng mở rộng sang các thành tố liên quan đến năng lực số, môi trường học tập trực tuyến và tri thức nội dung (Tanak, 2020; Umutlu, 2022; Yamtinah và cộng sự 2024).

3.3. Kết quả phân tích nội dung

Ở mục 3.2, nghiên cứu đã xác định các cụm chủ đề ở cấp độ từ khóa thông qua phân tích thư mục bằng VOSviewer. Tuy nhiên, kết quả này chủ yếu phản ánh cấu trúc khái quát của lĩnh vực nghiên cứu. Vì vậy, ở mục 3.3, nghiên cứu tiếp tục phân tích nội dung các bài báo bằng cách đọc, mã hóa và nhóm các nội dung tương đồng để xác định các nội dung nghiên cứu nổi bật trong tập tài liệu được lựa chọn. Trong bảng phân tích nội dung, tổng tỉ lệ phần trăm có thể vượt quá 100% do một bài báo có thể đồng thời được xếp vào nhiều nhóm nội dung khác nhau (xem Bảng 5).

Về “Phát triển TPACK trong đào tạo giáo viên”, nghiên cứu nhận thấy các tài liệu được khảo sát đều tập trung vào phát triển TPACK trong đào tạo giáo viên (xuất hiện trong toàn bộ 89 bài nghiên cứu, chiếm 100%). TPACK được sử dụng như một khung lí thuyết trung tâm để thiết kế, triển khai và đánh giá các khóa học, chương trình đào tạo hoặc mô hình can thiệp nhằm nâng cao năng lực tích hợp công nghệ, sư

phạm và nội dung của giáo viên. Một số nghiên cứu gần đây tiếp tục sử dụng TPACK như khung thiết kế chương trình đào tạo, ví dụ mô hình INSTALL trong đào tạo sinh viên Sư phạm tiếng Anh và chương trình giáo dục tích hợp AI cho sinh viên Sư phạm (Kim, 2024; Mualim và cộng sự, 2025).

Vấn đề “Hạn chế và khoảng trống nghiên cứu” được nhắc tới trong 67 bài, chiếm 75.3%. Các hạn chế thường gặp gồm quy mô mẫu nhỏ, bối cảnh nghiên cứu còn hẹp, thời gian can thiệp ngắn, thiếu bằng chứng dài hạn và khó khăn trong việc chuyển hóa TPACK từ nhận thức sang thực hành giảng dạy (Casler-Failing, 2021; Mourlam và cộng sự, 2021; Yamtinah và cộng sự, 2024). Từ những hạn chế này, có thể nhận diện một số khoảng trống quan trọng tương ứng cần tiếp tục nghiên cứu.

Vấn đề “TPACK theo lĩnh vực giảng dạy” xuất hiện trong 65 bài, chiếm 73.0%. Kết quả này cho thấy, không nên hiểu TPACK như một năng lực chung chung, mà cần được phát triển trong mối quan hệ với đặc trưng của từng môn học. Ví dụ, nghiên cứu TPACK trong giáo dục Toán học, Khoa học, Hóa học, tiếng Anh như ngoại ngữ và giáo dục AI (Izgi-Onbasili và cộng sự, 2022; Kittivarakul và Lertamornpong, 2024; Meika và cộng sự, 2025).

Vấn đề “Thiết kế bài học và thực hành” xuất hiện trong 62 bài, chiếm 69.7%. Các tài liệu đã có sự dịch

Bảng 5: Kết quả phân tích nội dung các bài báo

Chủ đề	Nội dung cụ thể	Số bài	Tỉ lệ
Phát triển TPACK trong đào tạo giáo viên	Các nghiên cứu đều đặt trọng tâm vào việc phát triển, đánh giá hoặc vận dụng TPACK của sinh viên Sư phạm trong bối cảnh đào tạo giáo viên.	89	100.0%
Hạn chế và khoảng trống nghiên cứu	Quy mô mẫu nhỏ, bối cảnh nghiên cứu còn hẹp, thiếu bằng chứng dài hạn và khó khăn trong quá trình triển khai thực tế.	67	75.3%
TPACK theo lĩnh vực giảng dạy	Xem xét sự phát triển TPACK trong những lĩnh vực giảng dạy cụ thể, như tiếng Anh/ngoại ngữ, Toán học, Khoa học, Hóa học, STEM và giáo dục AI.	65	73.0%
Thiết kế bài học và thực hành	Tập trung vào thiết kế giáo án, dạy học vi mô, thực hành trên lớp và đánh giá hiệu suất giảng dạy như những hình thức quan trọng để phát triển TPACK.	62	69.7%
Đo lường TPACK	Tập trung vào tự báo cáo; khảo sát; xác nhận công cụ; đánh giá TPACK trong thực hành.	45	50.6%
Tích hợp công nghệ trực tuyến/kết hợp	Học trực tuyến; học tập kết hợp; lớp học đảo ngược; học tập dựa trên nền tảng web.	19	21.3%
Công nghệ mới nổi	Trí tuệ nhân tạo; AI tạo sinh; robot học; lập trình; kể chuyện số.	11	12.4%

(Nguồn: Tác giả)

chuyển từ nghiên cứu đo lường nhận thức TPACK sang nghiên cứu TPACK được thể hiện qua giáo án, micro-teaching, sản phẩm học tập và thực hành giảng dạy. Chẳng hạn, Kittivarakul và Lertamornpong (2024) sử dụng giáo án và micro-teaching để xem xét sự phát triển Toán học TPACK, trong khi Mourlam và cộng sự (2021) phân biệt giữa TPACK tự báo cáo và TPACK thể hiện trong thực hành. Ergülec và cộng sự (2022) sử dụng các sản phẩm thiết kế (giáo án, học liệu, video bài dạy và báo cáo của sinh viên) để đánh giá việc vận dụng mô hình thiết kế dạy học dựa trên TPACK trong một khóa học trực tuyến. Kết quả này cho thấy, đánh giá TPACK cần vượt ra ngoài khảo sát tự nhận thức và gắn với sản phẩm hoặc hành động sư phạm cụ thể.

Về “Đo lường TPACK”, vấn đề này được thể hiện trong 45 bài, chiếm 50.6%. Các nghiên cứu thường sử dụng bảng hỏi, thang đo, công cụ đánh giá, phân tích giáo án hoặc đánh giá TPACK thực hành. Chẳng hạn, Izgi-Onbasili và cộng sự (2022) sử dụng thang đo tự tin TPACK trước và sau hoạt động tạo câu chuyện khoa học số, trong khi Mourlam và cộng sự (2021) kết hợp khảo sát trước, sau với phân tích giáo án. Điều này cho thấy đo lường TPACK đang có xu hướng kết hợp cả dữ liệu định lượng và dữ liệu sản phẩm hay thực hành.

Vấn đề “Tích hợp công nghệ trực tuyến/kết hợp” xuất hiện trong 19 bài, chiếm 21.3%. Các nghiên cứu trong nhóm này tập trung vào học trực tuyến, học tập kết hợp, lớp học đảo ngược và học tập dựa trên web (Kölemen & Yıldırım, 2025; Mualim và cộng sự, 2025; Yamtinah và cộng sự, 2024). Điều này cho thấy, môi trường trực tuyến và kết hợp có thể tạo điều kiện cho sinh viên Sư phạm thực hành tích hợp công nghệ, nhưng hiệu quả phụ thuộc nhiều vào thiết kế sư phạm.

Cuối cùng, vấn đề “Công nghệ mới nổi” xuất hiện trong 11 bài, chiếm 12.4%. Mặc dù tỉ lệ chưa cao, nhóm này cho thấy xu hướng phát triển quan trọng của nghiên cứu TPACK trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục. Các công nghệ như tích hợp AI phát triển chương trình TPACK (Kim, 2024), robot (Casler-Failing, 2021), xem xét vai trò của generative AI trong phát triển TPACK cho sinh viên Sư phạm

Âm nhạc (Li và cộng sự, 2025), sử dụng rubric dựa trên GenAI-TPACK để đánh giá kế hoạch bài dạy khoa học tích hợp ChatGPT (Lee và Zhai, 2024). Sự xuất hiện của AI cho thấy các nghiên cứu TPACK đang bắt đầu mở rộng từ công nghệ số truyền thống sang các công nghệ thông minh, đặt ra yêu cầu mới đối với năng lực công nghệ và năng lực sư phạm của sinh viên Sư phạm.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã sử dụng kết hợp phân tích thư mục bằng VOSviewer và phân tích chủ đề trong các bài báo để tổng quan tài liệu về phát triển năng lực dạy học cho sinh viên Sư phạm dựa trên mô hình TPACK. Kết quả cho thấy lĩnh vực này đã thu hút sự quan tâm nghiên cứu của các tác giả. Các nghiên cứu tập trung chủ yếu vào phát triển TPACK thông qua chương trình đào tạo, khóa học, mô hình can thiệp, bối cảnh môn học cụ thể, thiết kế bài học và đánh giá năng lực TPACK trong thực hành.

Về ý nghĩa lý luận, nghiên cứu góp phần hệ thống hóa các hướng tiếp cận chính trong nghiên cứu TPACK, đồng thời cho thấy TPACK không chỉ là khung lý thuyết về tri thức của giáo viên mà còn là cơ sở để thiết kế, triển khai và đánh giá hoạt động đào tạo giáo viên. Về ý nghĩa thực tiễn, kết quả gợi ý rằng các chương trình đào tạo giáo viên cần chú trọng hơn đến việc tích hợp công nghệ vào thiết kế bài học, thực hành giảng dạy và đánh giá năng lực nghề nghiệp của sinh viên Sư phạm.

Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi vẫn còn một số hạn chế. Thứ nhất, dữ liệu chỉ thu thập từ SCOPUS, có thể chưa bao quát toàn bộ các công trình trên Web of Science, ERIC hay Google Scholar. Thứ hai, việc giới hạn bài báo tiếng Anh và truy cập mở để bỏ sót các nghiên cứu giá trị thuộc ngôn ngữ hoặc hình thức tiếp cận khác. Thứ ba, tài liệu phân tích mới tập trung vào bài báo tạp chí, chưa mở rộng sang sách, kỷ yếu hội thảo hay luận án. Các nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng phạm vi dữ liệu sang nhiều cơ sở dữ liệu, ngôn ngữ và loại hình tài liệu khác nhau; đồng thời đi sâu phân tích các mô hình, chiến lược và chương trình phát triển TPACK cho sinh viên Sư phạm trong những bối cảnh đào tạo cụ thể.

Tài liệu tham khảo

Agyei, D. D. & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through

collaborative design. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4), pp.547–564. <https://doi.org/10.14742/ajet.827>

- Aydoğan Yenmez, A., Özpinar, İ. & Gökçe, S. (2017). Examining changes in preservice mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge from their microteaching. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(5), pp.1699–1732. <https://doi.org/10.12738/estp.2017.5.0454>
- Bwalya, A., Rutegwa, M. & Mapulanga, T. (2024). Developing pre-service biology teachers' technological pedagogical content knowledge through a TPACK-based course. *European Journal of Educational Research*, 13(1), pp.263–278. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.263>
- Casler-Failing, S. (2021). Learning to teach mathematics with robots: Developing the 't' in technological pedagogical content knowledge. *Research in Learning Technology*, 29, Article 2555. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2555>
- Chai, C. S., Rahmawati, Y. & Jong, M. S.-Y. (2020). Indonesian science, mathematics, and engineering preservice teachers' experiences in STEM-TPACK design-based learning. *Sustainability*, 12(21), Article 9050. <https://doi.org/10.3390/su12219050>
- Danday, B. A. (2019). Active vs. passive microteaching lesson study: Effects on pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(6), pp.181–200. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.6.11>
- Ergüleç, F., Eren, E. & Ersoy, M. (2022). Implementation of TPACK-based instructional design model in an emergency remote course. *Hacettepe University Journal of Education*, 37(2), pp.560–572. <https://doi.org/10.16986/huje.2021073521>
- Erviana, V. Y., Sintawati, M., Bhattacharyya, E., Habil, H. & Fatmawati, L. (2022). The effect of project-based learning on technological pedagogical content knowledge among elementary school pre-service teachers. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(2), pp.151–156. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.02.15>
- Gonscherowski, P. M. & Rott, B. (2026). A systematic review of the literature on TPACK instruments used with pre-service teachers from 2017 to 2023 focused on selecting digital resources. *Journal of Computers in Education*, 13, pp.945–982. <https://doi.org/10.1007/s40692-025-00379-6>
- Hanifah, U., Budayasa, I. K. & Sulaiman, R. (2025). Technology, pedagogy, and content knowledge in mathematics education: A systematic literature review. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(1), pp.579–586. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21816>
- Ishartono, N., Halili, S. H. B. & Razak, R. B. A. (2023). Instruments for measuring pre-service mathematics teachers' TPACK skill in integrating technology: A systematic literature review. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(8), pp.1177–1191. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.8.1919>
- Izgi-Onbasili, U., Avsar-Tuncay, A., Sezginsoy-Seker, B. & Kiray, S. A. (2022). An examination of pre-service teachers' experiences in creating a scientific digital story in the context of their self-confidence in technological pedagogical content knowledge. *Journal of Baltic Science Education*, 21(2), pp.207–223. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.207>
- Jiang, S. & Li, J. (2026). Triadic instructional design: The impact of structured AI training on pre-service teachers' intelligent-TPACK, attitudes, and lesson planning skills. *Education Sciences*, 16(2), Article 315. <https://doi.org/10.3390/educsci16020315>
- Kim, S.-W. (2024). Development of a TPACK educational program to enhance pre-service teachers' teaching expertise in artificial intelligence convergence education. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 14(1), pp.1–9. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.14.1.19552>
- Kittivarakul, V. & Lertamornpong, C. (2024). The investigation of the effect of mathematics TPACK-based course on pre-service mathematics teachers' TPACK. *Asten Journal of Teacher Education*, 2024(Special Issue). <https://doi.org/10.56278/asten.vi.2701>
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), pp.60–70.
- Koh, J. H. L. & Divaharan, S. (2013). Towards a TPACK-fostering ICT instructional process for teachers: Lessons from the implementation of interactive whiteboard instruction. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2), pp.233–247. <https://doi.org/10.14742/ajet.97>
- Kölemen, E. B. & Yıldırım, B. (2025). *Flipped learning in TRIZ-STEM: An investigation of preservice preschool teachers' NoES, STEM-PCK, and TPACK competencies. Research in Science & Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2025.2609626>
- Kulaksız, T. (2023). Praxeological learning approach in the development of pre-service EFL teachers' TPACK and online information-seeking strategies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 52. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00421-6>
- Lee, G.-G. & Zhai, X. (2024). Using ChatGPT for science learning: A study on pre-service teachers' lesson planning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, pp.1643–1660. <https://doi.org/10.1109/TLT.2024.3401457>
- Li, H., Chai, C. S. & Wang, X. (2025). Promoting pre-service music teachers' TPACK with generative AI: An intervention through designing with AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, Article 100525. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100525>

- Li, M., Vale, C., Tan, H. & Blannin, J. (2025). A systematic review of TPACK research in primary mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 37(2), pp.281–311. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00491-3>
- Luo, S. & Zou, D. (2024). A systematic review of research on technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) for online teaching in the humanities. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(3), pp.332–346. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2139026>
- Meika, I., Sartika, N. S., Sujana, A., Jarinah, Hakim, Z., Windiarti, I. S. & Hendra. (2025). E-didactics design of differential calculus based on TPACK to overcome learning obstacles for mathematics pre-service teachers. *Infinity Journal*, 14(3), pp.733–752. <https://doi.org/10.22460/infinity.v14i3.p733-752>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), pp.1017–1054. <https://doi.org/10.1177/016146810610800610>
- Mourlam, D. J., Chesnut, S. R. & Bleecker, H. (2021). Exploring preservice teacher self-reported and enacted TPACK after participating in a learning activity types short course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(3), pp.152–168. <https://doi.org/10.14742/ajet.6310>
- Mualim, M., Margana, M., Widyanoro, A., Nguyen, H. H., Khristianto, K., Faisal, F. & Roiyasa, N. (2025). Evaluating INSTALL as an instructional model to enhance EFL pre-service teachers' TPACK: A case of three Indonesian universities. *Frontiers in Education*, 10, Article 1580173. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1580173>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- 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, Article 34. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0072-z>
- Rodríguez Moreno, J., Agreda Montoro, M. & Ortiz Colón, A. M. (2019). Changes in teacher training within the TPACK model framework: A systematic review. *Sustainability*, 11(7), 1870. <https://doi.org/10.3390/su11071870>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), pp.4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J. & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, SCOPUS, and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), pp.5113–5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
- Sofwan, M., Yaakob, M. F. M. & Habibi, A. (2024). Technological, pedagogical, and content knowledge for technology integration: A systematic literature review. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(1), pp.212–222. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.26643>
- Su, J. (2023). Preservice teachers' technological pedagogical content knowledge development: A bibliometric review. *Frontiers in Education*, 7, Article 1033895. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1033895>
- Tanak, A. (2020). Designing TPACK-based course for preparing student teachers to teach science with technological pedagogical content knowledge. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 41(1), pp.53–59. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.012>
- Tseng, J.-J., Chai, C. S., Tan, L. & Park, M. (2022). A critical review of research on technological pedagogical and content knowledge (TPACK) in language teaching. *Computer Assisted Language Learning*, 35(4), pp.948–971. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1868531>
- Umutlu, D. (2022). TPACK leveraged: A redesigned online educational technology course for STEM preservice teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), pp.104–121. <https://doi.org/10.14742/ajet.4773>
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D. & Jin, Y. (2018). Preservice teachers' TPACK development: A review of literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), pp.234–258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>
- Yamtinah, S., Astari, M. A., Masykuri, M. & Susilowati, E. (2024). Development of web-based TPACK scaffolding for online learning to enhance TPACK skills of preservice chemistry teachers. *Journal of Educators Online*, 21(3). <https://doi.org/10.9743/JEO.2024.21.3.21>
- Zhang, H., Wang, Z., Jiang, R. & Wu, H. (2025). Exploring the influence of technology-enhanced active learning environments on pre-service teachers' TPACK and technology beliefs. *SAGE Open*, 15(3). <https://doi.org/10.1177/21582440251359823>
- Zou, D., Huang, X., Kohnke, L., Chen, X., Cheng, G. & Xie, H. (2022). A bibliometric analysis of the trends and research topics of empirical research on TPACK. *Education and Information Technologies*, 27(8), pp.10585–10609. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10991-z>