

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHER EDUCATION BASED ON THE SCOPUS DATABASE

Pham Viet Quynh and Ngo Thi Kim Hoan*

Faculty of Education, Hanoi Metropolitan University, Hanoi city, Vietnam

Corresponding author Ngo Thi Kim Hoan,
e-mail: ntkhoan@daihocthudo.edu.vn

NGHIÊN CỨU TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC VỀ SỬ DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TỪ CƠ SỞ DỮ LIỆU SCOPUS

Phạm Việt Quỳnh và Ngô Thị Kim Hoàn*

Khoa Sư phạm, Trường Đại học Thủ đô Hà Nội, thành phố Hà Nội, Việt Nam

Tác giả liên hệ: Ngô Thị Kim Hoàn,
e-mail: ntkhoan@daihocthudo.edu.vn

Received April 4, 2024.

Revised December 21, 2024.

Accepted December 28, 2024.

Ngày nhận bài: 4/4/2024.

Ngày sửa bài: 21/12/2024.

Ngày nhận đăng: 28/12/2024.

Abstract. This study evaluates the application of artificial intelligence (AI) in teacher education through an analysis of 686 articles indexed in Scopus. Results show growing interest in the topic over the past 32 years (1991–2023), with *Computers and Education* as the leading journal for related research. Ma's (2014) study on Intelligent Tutoring Systems is the most cited, with 345 citations. Key terms such as “teacher education,” “intelligent tutoring systems,” and “artificial intelligence” frequently appear. The United States leads in research output, followed by significant growth in China, though international collaboration is limited. This review provides essential insights for researchers, policymakers, and educators, guiding future studies to promote global cooperation and sustainable advancements in AI applications in education.

Keywords: bibliometric, artificial intelligence, teacher education.

Tóm tắt. Bài viết này đánh giá toàn diện về ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong đào tạo giáo viên, dựa trên phân tích 686 bài báo khoa học từ Scopus. Kết quả cho thấy sự gia tăng quan tâm đến chủ đề này trong 32 năm qua (1991–2023), với *Computers and Education* là tạp chí được chọn nhiều nhất để công bố nghiên cứu. Công trình của Ma (2014) về Intelligent tutoring systems có tác động lớn nhất với 345 lượt trích dẫn. Các từ khóa phổ biến gồm “teacher education,” “intelligent tutoring systems,” “artificial intelligence” và “natural language processing.” Phân bố nghiên cứu cho thấy Mỹ dẫn đầu, Trung Quốc tăng trưởng mạnh, nhưng hợp tác quốc tế còn hạn chế. Tổng quan này cung cấp thông tin hữu ích cho nhà nghiên cứu, nhà làm chính sách và giáo viên, đồng thời định hướng nghiên cứu tương lai nhằm thúc đẩy hợp tác và phát triển bền vững trong ứng dụng AI vào giáo dục.

Từ khóa: thư mục, trí tuệ nhân tạo, đào tạo giáo viên.

1. Mở đầu

Trí tuệ nhân tạo (AI), khởi nguồn từ đề xuất của John McCarthy năm 1956, là khoa học nghiên cứu về việc trang bị cho máy tính khả năng thực hiện nhiệm vụ trí tuệ con người [1]. Sự phát triển của AI không chỉ thay đổi cuộc sống, làm việc, học tập và giao tiếp mà còn đóng góp lợi ích

kinh tế và thúc đẩy phát triển xã hội [2]. AI cải thiện hiệu quả lao động, giảm chi phí và tạo ra việc làm mới, ứng dụng rộng rãi từ y học đến giáo dục [3], và nâng cao chất lượng giáo dục [4].

Chen và cộng sự (2020) đã chỉ ra rằng AI được áp dụng rộng rãi bởi các tổ chức giáo dục, từ máy tính và công nghệ liên quan đến sử dụng robot hình người và chatbot [5]. AI đã được đã được ứng dụng rộng rãi trong hỗ trợ kỹ thuật cho việc giảng dạy thực tế ở các trường cao đẳng và đại học [6]. Nghiên cứu về AI trong giáo dục chủ yếu nhằm áp dụng công nghệ AI cho giảng dạy, xây dựng trường học thông minh, và tối ưu hóa học tập, giảng dạy quản lý thông qua công nghệ nhận diện hình ảnh, nhận diện khuôn mặt, cải thiện hiệu quả công việc giáo viên... [7] và nâng cao trải nghiệm học tập sinh viên [8]. AI giúp giảm công việc hành chính, cho phép giáo viên tập trung vào giảng dạy và hướng dẫn học sinh, bằng cách hỗ trợ qua Learning Analytics, Virtual Reality, và đánh giá [9]. Chassignol và cộng sự (2018) cũng chỉ ra rằng AI được ứng dụng trong việc phát triển nội dung, phương pháp giảng dạy, đánh giá học sinh, và giao tiếp giữa giáo viên với học sinh [10]. Những công trình nghiên cứu trên cho phép khẳng định AI có thể ứng dụng rộng rãi trong giáo dục nói chung và giáo dục đại học nói riêng, và đào tạo giáo viên không phải là ngoại lệ. Để nâng cao chất lượng đào tạo giáo viên, chúng ta cần quan tâm nhiều yếu tố, trong đó không thể không nói đến yếu tố công nghệ [11]. Sdenka Zobeida Salas-Pilco và cộng sự (2022) cho rằng các chương trình đào tạo giáo viên cần tích hợp công nghệ theo nhiều cách khác nhau thông qua phương tiện truyền thông xã hội, blog, hội thảo trên web và diễn đàn thảo luận,... [12].

Để biết được các chủ đề chính, các tác giả, các bài báo nổi bật, các tạp chí nổi bật, mô hình tăng trưởng và phân bố địa lý... của các ấn phẩm về trí tuệ nhân tạo và đào tạo giáo viên trên thế giới, chúng tôi đã “*Nghiên cứu tổng quan về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên*”. Đóng góp chính của nghiên cứu này là nghiên cứu tổng quan về việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên dựa vào nguồn dữ liệu Scopus.

Nghiên cứu nhằm trả lời các câu hỏi sau: 1) Số lượng bài báo nghiên cứu trong cơ sở dữ liệu Scopus đối với việc sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên thay đổi như thế nào?; 2) Những tạp chí, tác giả và bài báo nào nổi tiếng nhất trong lĩnh vực sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên?; 3) Những quốc gia nào có nghiên cứu về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên?; Quốc gia nào có số lượng nghiên cứu nhiều nhất?; 4) Các từ khóa được sử dụng trong cơ sở dữ liệu Scopus khi thảo luận về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên có mối quan hệ với nhau như thế nào?

Kết quả nghiên cứu sẽ giúp nhà nghiên cứu giáo dục, các nhà làm chính sách và giáo viên xác định được những thông tin quan trọng về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên để có thể định hướng các nghiên cứu trong tương lai.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phân tích thư mục được biết đến rộng rãi nhờ tính hiệu quả trong phân tích các công trình khoa học. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung vào việc chỉ ra sự phân bố, cấu trúc và mối liên kết học thuật của các tài liệu, chứ không tập trung vào các kết quả cụ thể trong chúng. Dữ liệu được lưu trữ ở định dạng CSV và được phân tích định lượng bằng Excel và phần mềm VOSviewer [13].

Để phân tích đánh giá Trí tuệ nhân tạo và đào tạo giáo viên, chúng tôi thu thập thông tin chính từ cơ sở dữ liệu Scopus. Cơ sở dữ liệu Scopus đã được các tổ chức quốc tế công nhận với nhiều ưu điểm như về tính đa ngành, số lượng công bố, cung cấp ấn phẩm toàn văn, chứa nhiều chỉ số và số liệu thống kê, được đo lường chất lượng hàng năm bằng các tham số như xếp hạng tạp chí Scimago, CiteScore, SNIP và H-index [14]. Về phạm vi dữ liệu, Scopus cho phép lưu trữ dữ liệu về tác giả trong các tài liệu tham khảo, điều này thuận lợi cho phân tích cùng trích dẫn và

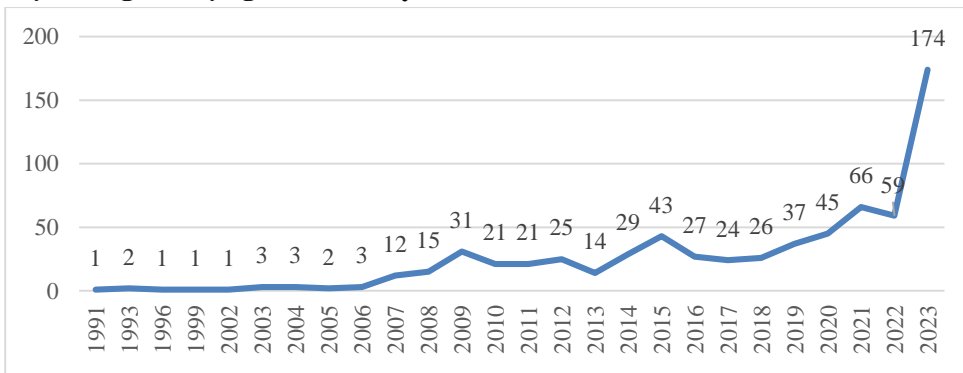
phân tích trích dẫn dựa trên tác giả [15]. Đây là những lí do cơ bản chúng tôi lựa chọn cơ sở dữ liệu Scopus để thu thập thông tin nghiên cứu.

Từ khóa trung tâm của nghiên cứu này là “Artificial intelligence and teacher education” và các từ đồng nghĩa với 2 từ này, có thể bao hàm tất cả các ấn phẩm nghiên cứu về chủ đề. Nhóm tác giả lựa chọn các bài báo để phân tích tổng quan từ cơ sở dữ liệu Scopus. Truy vấn tìm kiếm ban đầu từ cơ sở dữ liệu Scopus vào 11:30 ngày 06/1/2024 kết quả cho ra 9537. Chúng tôi đã tiến hành một số bước sàng lọc như sau: Tiêu chí lựa chọn bài báo: các ấn phẩm trên cơ sở dữ liệu Scopus với các tiêu chí về: Subject area là Social Sciences, Document type là Article; Language là English, Source type là Journal và năm xuất bản trước 2024 với Key là TITLE-ABS-KEY (artificial AND intelligence) OR (TITLE-ABS-KEY (machine AND learning) AND TITLE-ABS-KEY (teacher AND education) OR (TITLE-ABS-KEY (pre-service AND teacher) AND TITLE-ABS-KEY (assessment) OR TITLE-ABS-KEY (evaluation)).

Tổng cộng có 7731 tổng số ấn phẩm bị loại, và có 1806 ấn phẩm được giữ lại để tiếp tục cho bước lọc tiếp theo. Chúng tôi đã sử dụng phương pháp nghiên cứu tổng quan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Nhằm đảm bảo các bài báo được lựa chọn phù hợp với mục tiêu nghiên cứu, chúng tôi tiến hành công tác sàng lọc. Nhằm đảm bảo các bài báo được lựa chọn phù hợp với mục tiêu nghiên cứu, tiến hành công tác sàng lọc. Ở giai đoạn lọc đầu tiên, tiến hành loại các bài do có tiêu đề nhưng không có tác giả. Tổng cộng có tổng số 233 ấn phẩm bị loại, và có 1573 ấn phẩm được giữ lại để tiếp tục cho bước lọc tiếp theo. Với những bài báo không thể khẳng định được ngay điều này, chúng tôi tiến hành đọc toàn văn cùng nhau và kết luận. Một số công bố có chứa từ khoá phù hợp nhưng nội dung lại về lĩnh vực không liên quan hoặc nội dung nghiên cứu về một khía cạnh ít liên quan sẽ bị loại. Như vậy, sau bước này, có 883 công trình bị loại. Cuối cùng, dữ liệu sạch được tổng hợp gồm 686 ấn phẩm, bao gồm các bài báo để tiến hành phân tích.

2.2. Kết quả và thảo luận

2.1.1. Số lượng bài báo nghiên cứu trong cơ sở dữ liệu Scopus đối với việc sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên thay đổi như thế nào?



Hình 1. Biểu đồ phân phối số lượng xuất bản về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Hình 1 trình bày biểu đồ thời gian phát triển của các nghiên cứu, bắt đầu từ những bài báo sớm nhất được ghi nhận trong cơ sở dữ liệu Scopus vào năm 1991. Trên cơ sở xu hướng phát triển của các ấn phẩm khoa học về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên, có thể chia thành 3 giai đoạn như sau:

1). 1991 - 2014: *Giai đoạn ít được quan tâm*: Trong giai đoạn này, chủ đề ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên ít được các nhà nghiên cứu chú ý, chỉ có 185 ấn phẩm, chiếm 26.90% tổng số ấn phẩm của cả giai đoạn.

2). 2015 -2023: *Giai đoạn phát triển*: Chủ đề về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên được các nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm nhiều hơn, có tổng số 501 ấn phẩm được xuất bản, chiếm 73.10% tổng số ấn phẩm của cả giai đoạn. Trong đó đạt đỉnh về số lượng công bố là năm 2023 với 174 công trình được công bố.

Trong giai đoạn từ 2015 đến 2023, trong khoảng gần một thập kỉ có sự gia tăng đáng kể về số lượng ấn phẩm liên quan đến ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên, số ấn phẩm trung bình mỗi năm gia tăng là 63.75. Đặc biệt trong 3 năm trở lại gần đây là 2021, 2022 và 2023 số lượng công trình nghiên cứu về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên có sự gia tăng đáng kể với con số lần lượt là 66, 59 và 174. Tuy nhiên, như thể hiện ở Hình 2, ngay cả trong giai đoạn phát triển vượt trội, tốc độ tăng trưởng ấn phẩm ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên hàng năm không ổn định. Chẳng hạn, số ấn phẩm ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên năm 2021 là 66, nhưng giá trị này giảm xuống chỉ còn 59 vào năm 2022, và lại tăng vượt trội vào năm 2023 với giá trị là 174 ấn phẩm.

2.1.2. Những tạp chí, tác giả và bài báo nào nổi tiếng nhất trong lĩnh vực sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên?

Trong khoảng thời gian 20 năm từ 1991 đến 2023, theo ghi nhận trong cơ sở dữ liệu Scopus, có 1.883 tác giả từ nhiều quốc gia khác nhau trên thế giới, xuất bản nghiên cứu của họ về chủ đề ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên. Trong số đó, 1000 tác giả chỉ có một công bố về chủ đề này, chiếm 52.94% của tất cả các tác giả được xác định. Chỉ có 10 tác giả xuất bản hơn 3 công trình nghiên cứu về chủ đề này. Các tác giả này bao gồm Borowski Andreas và Nowak Anna từ Universität Potsdam, cũng như Wulff Peter từ Pädagogische Hochschule Heidelberg, tất cả đều đã xuất bản 5 bài báo (tham khảo Bảng 1).

Bảng 1. Top 10 tác giả có nhiều bài báo về chủ đề ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên

TT	Tác giả	Cơ quan công tác	Quốc tịch	Số lượng bài báo
1	Borowski, Andreas	Universität Potsdam	Germany	5
2	Nowak, Anna	Universität Potsdam	Germany	5
3	Wulff, Peter	Pädagogische Hochschule Heidelberg	Germany	5
4	Hwang, Gwo-jen	National Taiwan University of Science and Technology	Taiwan	4
5	Mientus, Lukas	Universität Potsdam	Germany	4
6	Chai, Ching-sing	Chinese University of Hong Kong	Hong Kong	3
7	Chiu, Thomas K. F.	Chinese University of Hong Kong	Hong Kong	3
8	Struyven, Katrien	Universiteit Hasselt	Belgium	3
9	Tu, Yun-Fang	Fu Jen Catholic University	Taiwan	3
10	Westphal, Andrea	Universität Greifswald	Germany	3

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Các bài viết có tác động lớn nhất được xếp hạng dựa trên số lượt trích dẫn của chúng. Như đã trình bày trong Bảng 2, bài viết được trích dẫn nhiều nhất với 345 lượt trích dẫn là “Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis” của Ma (2014). Đứng thứ 2 “The ASSISTments ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching” của Heffernan (2014) với 304 lượt trích dẫn và đứng thứ 3 là bài của Martín-blas (2009) với 269 lượt trích dẫn “The role of new

technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics”. Cần lưu ý rằng số lượt trích dẫn được hiển thị là tổng số lượt trích dẫn của một bài viết trong toàn bộ cơ sở dữ liệu Scopus.

Bảng 2. Top 10 bài báo có số lượt được trích dẫn nhiều nhất trong cơ sở dữ liệu Scopus

TT	Tác giả	Tên bài báo	Nguồn tạp chí	Số lượt trích dẫn
1	Ma (2014)	Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis	<i>Journal of Educational Psychology</i>	345
2	Heffernan (2014)	The ASSISTments Ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching	<i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i>	304
3	Martín-blas (2009)	The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics	<i>Computers and Education</i>	269
4	Roll (2016)	Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education	<i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i>	265
5	Feng (2009)	Addressing the assessment challenge with an online system that tutors as it assesses	<i>User Modeling and User-Adapted Interaction</i>	259
6	Bower (2015)	Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: Outcomes from a cross-case analysis	<i>Computers and Education</i>	254
7	Timms (2016)	Letting Artificial Intelligence in Education out of the Box: Educational Cobots and Smart Classrooms	<i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i>	178
8	Fridin (2014)	Storytelling by a kindergarten social assistive robot: A tool for constructive learning in preschool education	<i>Computers and Education</i>	175
9	Rudolph (2023)	ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?	<i>Journal of Applied Learning and Teaching</i>	173
10	Arroyo (2014)	A multimedia adaptive tutoring system for mathematics that addresses cognition, metacognition and affect	<i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i>	164

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Về nguồn xuất bản, các bài báo được phân tán trên tổng cộng 323 nguồn xuất bản riêng lẻ. Trung bình, mỗi nguồn xuất bản đóng góp 2.12 bài báo, với *Computers and education* dẫn đầu danh sách với 27 bài báo. Bảng 3 hiển thị các nguồn xuất bản sản xuất nhiều nhất, với phạm vi chủ yếu là trong lĩnh vực giáo dục, công nghệ, công nghệ giáo dục, trí tuệ nhân tạo trong giáo dục. Ngoại lệ là tạp chí *Sustainability* - là một tạp chí học thuật quốc tế và đa ngành về sự bền vững về môi trường, văn hóa, kinh tế và xã hội của con người, cung cấp một diễn đàn tiên tiến cho các nghiên cứu liên quan đến bền vững và phát triển bền vững.

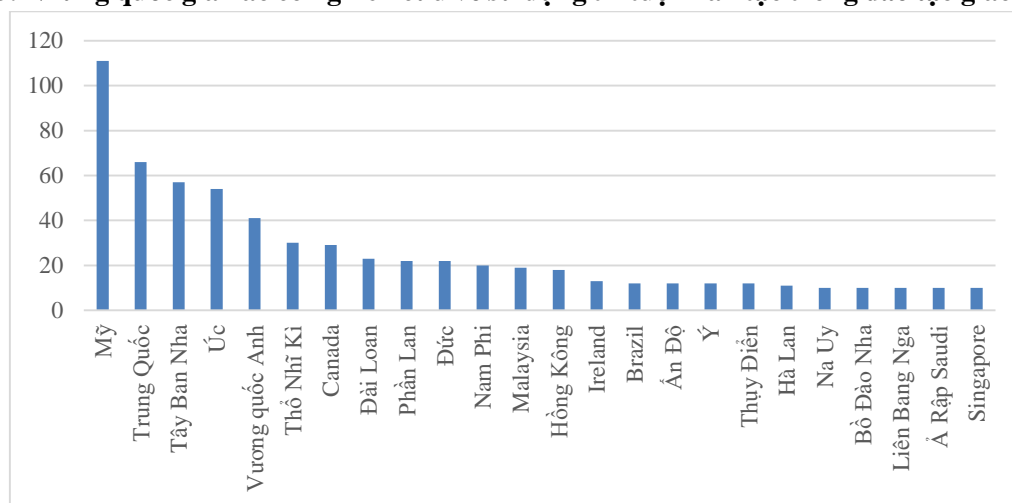
Bảng 3. Bảng số liệu các bài báo về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên của các tạp chí

TT	Nguồn tạp chí	Số lượng bài báo	Số lượt trích dẫn
1	<i>Computers and Education</i>	27	1724
2	<i>Education and Information Technologies</i>	24	310
3	<i>Sustainability (Switzerland)</i>	23	373
4	<i>International Journal of Emerging Technologies in Learning</i>	21	137
5	<i>International Journal of Artificial Intelligence in Education</i>	18	1220
6	<i>Education Sciences</i>	16	127
7	<i>British Journal of Educational Technology</i>	9	121
8	<i>International Journal of Engineering Education</i>	9	50
9	<i>IEEE Transactions on Learning Technologies</i>	8	98
10	<i>Teaching and Teacher Education</i>	7	220

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Bảng 3 còn hiển thị các nguồn có số lượt trích dẫn nhiều nhất. Trong đó có 2 tạp chí với lượt trích dẫn hơn 1000, dẫn đầu là Computers and education với 1724 lượt trích dẫn và đây cũng là tạp chí dẫn đầu danh sách với 27 bài báo.

2.1.3. Những quốc gia nào có nghiên cứu về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên?



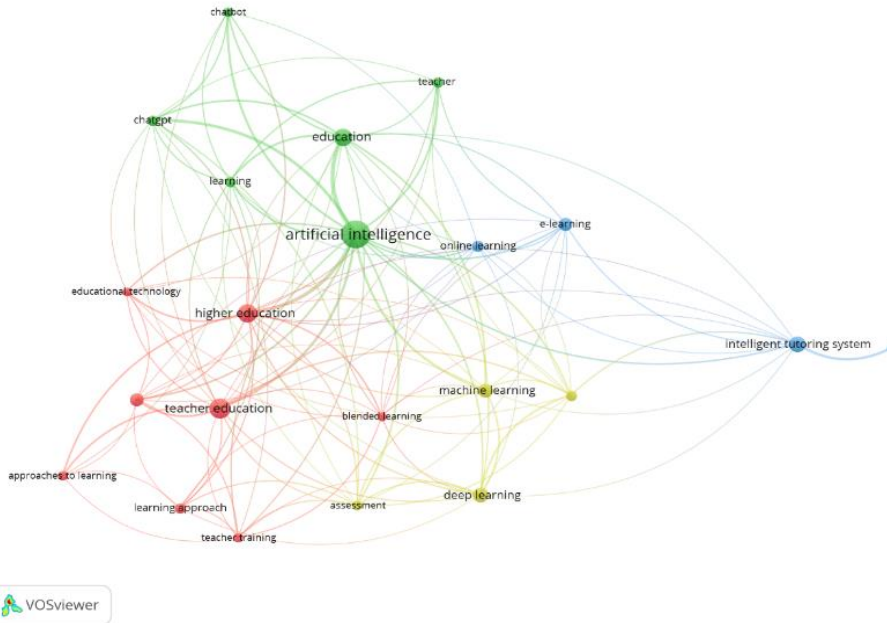
Hình 2. Biểu đồ phân phối số lượng xuất bản về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên phân theo quốc gia

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Tiếp theo, nghiên cứu đã xem xét việc phân phối các ấn phẩm sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên trên thế giới. Hình 2 cho thấy rằng trong số 85 quốc gia có nghiên cứu về chủ đề này trong khoảng thời gian từ 1991 đến 2023, có 24 quốc gia sở hữu một khối lượng ấn phẩm sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên đáng kể (≥ 10 ấn phẩm). Mỹ, Trung Quốc, Tây Ban Nha, Úc là 4 quốc gia có nhiều ấn phẩm nhất với lần lượt là 110, 66, 57 và 54. Mỹ chiếm 16.08% số ấn phẩm trong bộ dữ liệu, lớn hơn 1.67 lần so với Trung Quốc là quốc gia có số lượng xuất bản nhiều thứ hai.

2.1.4. Các từ khoá được sử dụng trong cơ sở dữ liệu Scopus khi thảo luận về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên có mối quan hệ với nhau như thế nào?

Trong số 2201 từ khóa, có từ khóa phổ biến nhất như sau: “artificial intelligence” (xuất hiện 129 lần), “teacher education” (71), “higher education” (56), “education” (50), “deep learning” (37), “machine learning” (34). Các từ khoá “artificial intelligence”, “education”, “higher education”, “teacher education” cũng là các từ khoá có độ mạnh liên kết cao nhất theo thứ tự lần lượt là: 167, 82, 77, 49. Các từ khóa liên kết với nhau thể hiện trong Hình 3 dưới đây:



Hình 3. Bản đồ trực quan hoá các từ khoá cùng xuất hiện trong các nghiên cứu

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Hình 3 thể hiện kết quả phân tích đồng xuất hiện từ khóa bằng phần mềm VOSviewer. Trong bản đồ này, kích thước của nút biểu thị số lần xuất hiện của từ khóa trong cơ sở dữ liệu và các liên kết giữa hai nút biểu thị mối quan hệ giữa chúng. Hình 3 mô tả trực quan kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả phân tích từ khóa đồng xuất hiện với mức tối thiểu là 13 lần xuất hiện cho mỗi từ khóa, từ đó xác định được 22 từ khóa. Đối với mỗi trong 19 từ khóa, tổng độ mạnh của các liên kết cùng xuất hiện với các từ khóa sẽ được tính toán. Các từ khóa có tổng độ mạnh của liên kết mạnh nhất sẽ được lựa chọn. Hình 3 cũng thể hiện 4 cụm đại diện cho các từ khóa có liên quan và phổ biến nhất về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên, cụ thể: Cụm số 1 với chủ đề phụ của “teacher education”, các từ khóa chính là “approaches to learning, blended learning, educational technology, learning approach, higher education, pre-service teachers, teacher education, teacher training”. Trong chủ đề phụ “artificial intelligence” ở cụm thứ 2, các từ khóa “chatbot, chatgpt, education, learning, teacher” là những từ khóa phổ biến. Ở cụm số 3, các từ khóa chính là “e-learning, online learning, interactive learning environments” liên quan đến chủ đề “intelligent tutoring systems”. Ở cụm số 4, các từ khóa chính là “assessment, deep learning, machine learning” liên quan đến chủ đề “natural language processing”.

Phân tích này không chỉ giúp nhận diện các xu hướng nghiên cứu nổi bật mà còn làm rõ cách các khái niệm chính có sự liên kết chặt chẽ với nhau. Cụ thể: Blended learning và intelligent tutoring systems thể hiện sự giao thoa giữa các phương pháp học tập kết hợp và hệ thống gia sư thông minh, nhấn mạnh tiềm năng của việc kết hợp công nghệ để cá nhân hóa trải nghiệm học tập

(Chiu et al., 2023) [16]. Machine learning và assessment cho thấy vai trò thiết yếu của các thuật toán trí tuệ nhân tạo trong việc cải thiện độ chính xác và hiệu quả của các phương pháp đánh giá, đặc biệt trong bối cảnh giáo dục đại học và đào tạo giáo viên (Ma, 2014) [17]. Những kết quả này cũng gợi ý rằng nghiên cứu trong lĩnh vực ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào đào tạo giáo viên đang chuyển đổi từ việc phát triển các công cụ đơn lẻ sang xây dựng các hệ sinh thái công nghệ tích hợp. Trong các hệ sinh thái này, trí tuệ nhân tạo không chỉ hỗ trợ mà còn đóng vai trò trung tâm trong việc kết nối người học, người dạy và các nguồn tài nguyên giáo dục, tạo ra môi trường học tập toàn diện và hiệu quả hơn (Timms, 2016) [18].

3. Kết luận

Nghiên cứu này là nỗ lực đầu tiên của chúng tôi để xem xét tất cả các bài viết liên quan đến sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên, bằng cách sử dụng phân tích thư mục. Cụ thể, chúng tôi đã phân tích 686 bài báo được chỉ số Scopus về chủ đề và rút ra một số kết quả như sau:

Vấn đề sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên đã nhận được sự quan tâm ngày càng tăng từ các nhà nghiên cứu trong suốt 32 năm qua (từ 1991 đến 2023) với số lượng bài viết tăng lên, nhưng chủ yếu ở một số quốc gia phát triển, đặc biệt là Mỹ với số lượng bài viết lớn nhất. Chủ đề này thậm chí còn thu hút sự quan tâm hơn từ các nhà nghiên cứu trong năm năm gần đây, được ghi nhận trong dữ liệu hiện có, chúng ta cũng thấy sự gia tăng số lượng nghiên cứu về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên từ các quốc gia khác nhau, có thể là kết quả của việc ưu tiên trí tuệ nhân tạo trong hệ thống giáo dục và ảnh hưởng của đại dịch COVID-19.

Về phân bố địa lý, rõ ràng Mỹ là quốc gia dẫn đầu với số lượng bài báo nhiều nhất, Trung Quốc nổi lên với sự tăng trưởng đáng kể trong các nghiên cứu về sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên. Tuy nhiên, đối với các hợp tác, phân tích dữ liệu về các mẫu đồng tác giả giữa các quốc gia khác nhau và mẫu đồng tác giả giữa các tác giả khác nhau cho thấy mức độ liên kết khá thấp.

Hầu hết các bài viết trong tập dữ liệu của nghiên cứu này được giới thiệu bởi các tạp chí giáo dục có thứ hạng cao. Tạp chí *Computers and education* được xếp hạng cao nhất trong việc xuất bản các bài báo liên quan đến sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên, và bài viết *Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis* của Ma (2014) có ảnh hưởng lớn nhất với 345 lượt trích dẫn. Các chủ đề cụ thể của các bài viết sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên đa dạng, trong đó tập trung chủ yếu ở 4 chủ đề “teacher education”, “intelligent tutoring systems”, “artificial intelligence” và “natural language processing”. Mặc dù có sự quan tâm mạnh mẽ đối với sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên được thấy ở nhiều quốc gia, nhưng vẫn cần thêm nghiên cứu về chủ đề này ở các nước khác nhau đặc biệt là ở các quốc gia đang phát triển. Hơn nữa, hợp tác nghiên cứu quốc tế cần được củng cố dựa trên các liên kết nghiên cứu hiện có về chủ đề này giữa các quốc gia. Đề xuất rằng các nghiên cứu trong tương lai tiếp tục theo hướng này để đề xuất các chiến lược cho sử dụng trí tuệ nhân tạo trong đào tạo giáo viên bền vững đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Huang C, Cai H, Xu L, Xu B, Gu Y & Jiang L, (2019). Data-driven ontology generation and evolution towards intelligent service in manufacturing systems. *Future Generation Computer Systems*, 101, 197-207.
- [2] Lu Y & Da Xu L, (2018). Internet of Things (IoT) cybersecurity research: A review of current research topics. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(2), 2103-2115.
- [3] Veloso M, Balch T, Borrajo D, Reddy P & Shah S, (2021). Artificial intelligence research in finance: discussion and examples. *Oxford Review of Economic Policy*, 37(3), 564-584.

- [4] Yeoun M & Jung E, (2021). An Exploratory Experiment on the Possibility of AI-Powered Logo Design Tool]. *Journal of Design Convergence Study*, 20(2), 113-128.
- [5] Chen L, Chen P & Lin Z, (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- [6] Yang C, Huan S & Yang Y, (2020). A practical teaching mode for colleges supported by artificial intelligence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(17), 195-206.
- [7] Kuo TH, (2020). The Current Situation of AI Foreign Language Education and Its Influence on College Japanese Teaching. *Lecture Notes in Computer Science* (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) (Vol. 12193 LNCS, pp. 315–324). Springer
- [8] Cui W, Xue Z & Thai KP, (2019). *Performance Comparison of an AI-Based Adaptive Learning System in China*. Proceedings 2018 Chinese
- [9] Ahmad SF, Alam MM, Rahmat MK, Mubarik MS & Hyder SI, (2022). Academic and administrative role of artificial intelligence in education. *Sustainability*, 14(3), 1101.
- [10] Chassignol M, Khoroshavin A., Klimova A & Bilyatdinova A, (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24.
- [11] Afshari M, Bakar KA, Luan WS, Samah BA & Fooi FS, (2009). Factors affecting teachers' use of information and communication technology. *International Journal of Instruction*, 2(1).
- [12] Salas-Pilco SZ, Xiao K & Hu X, (2022). Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Education Sciences*, 12(8), 569.
- [13] Ellegaard O & Wallin JA, (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105, 1809-1831.
- [14] Dorta-González P & Santana-Jiménez Y, (2018). Prevalence and citation advantage of gold open access in the subject areas of the Scopus database. *Research Evaluation*, 27(1), 1-15.
- [15] Zupic I & Čater T, (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>
- [16] Chiu TK, Xia Q, Zhou X, Chai CS & Cheng M, (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118.
- [17] Ma W, Adesope OO, Nesbit JC & Liu Q, (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of educational psychology*, 106(4), 901.
- [18] Timms MJ, (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 701-712.