

ỨNG DỤNG TRỢ LÝ ẢO AI TRONG GIÁO DỤC ĐẠI HỌC: TỔNG QUAN CÁC MÔ HÌNH VÀ HƯỚNG TIẾP CẬN TRONG XÂY DỰNG HỆ THỐNG TRỢ LÝ ẢO AI HỖ TRỢ HỌC TẬP

Nguyễn Thị Hải Yến¹, Trương Quốc Anh², Nguyễn Thị Thu Thủy²

TÓM TẮT

Trong bối cảnh giáo dục đại học chuyển dịch mạnh mẽ theo hướng số hóa, trí tuệ nhân tạo (AI) ngày càng giữ vai trò thiết yếu trong việc đổi mới phương thức dạy và học, đặc biệt đối với e-learning và blended learning. Trợ lý ảo AI (có thể hiểu là Chatbot AI) không chỉ giúp cá nhân hóa lộ trình học, cung cấp phản hồi tức thời cho sinh viên, mà còn hỗ trợ giảng viên thiết kế học liệu, giám sát tiến trình và giảm tải khối lượng công việc lặp lại. Dù vậy, Trợ lý ảo AI không phải là giải pháp thay thế hoàn toàn giảng viên. Hiệu quả của công nghệ này phụ thuộc chặt chẽ vào cách tích hợp và giám sát dưới góc độ sư phạm, quản trị hệ thống cũng như đạo đức sử dụng. Bài viết này nhằm tổng hợp các hướng ứng dụng AI và Trợ lý ảo AI, phân tích những mô hình tiêu biểu và khái quát các kết quả nghiên cứu nổi bật. Qua đó, nghiên cứu thảo luận để chỉ ra những khoảng trống cần tiếp tục làm rõ, góp phần nâng cao năng lực và khả năng thích ứng của hệ thống Trợ lý ảo AI trong giáo dục đại học hiện nay.

Từ khóa: AI, Trợ lý ảo AI, giáo dục, bậc đại học, đào tạo.

DOI: <https://doi.org/10.70117/hdujs.3030-4741.1.07.2026.1368>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, hệ thống giáo dục đại học trên toàn cầu đang trải qua quá trình chuyển dịch mạnh mẽ theo hướng số hóa, trong đó sự phát triển của các hình thức học từ xa (e-learning) và học tập kết hợp (blended learning) đã đặt ra những yêu cầu cấp thiết về việc đổi mới phương thức giảng dạy và quản lý (Akhmadieva và cộng sự, 2024). Trong bối cảnh đó, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) ngày càng khẳng định vai trò thiết yếu và giữ vị trí trung tâm trong việc nâng cao hiệu quả giáo dục (Akhmadieva và cộng sự, 2024; Adamakis & Rachiotis, 2025; Ouyang và cộng sự, 2022; Yang và cộng sự, 2021). AI không chỉ là một công cụ công nghệ đơn thuần mà đã trở thành một hệ sinh thái hỗ trợ học tập tự động hóa, đặc biệt thông qua các hệ thống Trợ lý ảo AI (hay Chatbot AI), giúp cá nhân hóa nội dung, cung cấp phản hồi kịp thời, hỗ trợ ra quyết định sư phạm và tối ưu hóa hệ thống quản lý học tập (Bates và cộng sự, 2020).

Theo từ điển Cambridge, một chương trình máy tính hoặc thiết bị được kết nối với internet và có khả năng hiểu các câu hỏi và hướng dẫn bằng giọng nói, được thiết kế để giúp người dùng lập kế hoạch, tìm câu trả lời cho các câu hỏi, v.v. được gọi là trợ lý ảo. Như vậy, trợ lý ảo có thể hiểu và phản hồi các lệnh bằng văn bản hoặc giọng nói, giúp thực hiện các

¹Trường Đại học Kiểm sát Hà Nội

²Trường Đại học Thương mại; Email: nguyentthuthuy@gmail.com

nhiệm vụ từ đơn giản đến phức tạp. Khái niệm trợ lý ảo AI, theo Bhoir và cộng sự (2022), là phần mềm hệ thống thông minh được xây dựng trên nền tảng trí tuệ nhân tạo để cung cấp khả năng tương tác giữa con người và hệ thống máy tính. Ứng dụng này được thiết kế để mô phỏng cuộc hội thoại của con người, nhằm mục đích hiểu, phân tích và thực hiện các hành động dựa trên các yêu cầu đầu vào bằng ngôn ngữ tự nhiên (giọng nói hoặc văn bản). Nền tảng cho các trợ lý ảo do AI điều khiển được đặt ra bởi các mô hình xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP). Trợ lý ảo ban đầu như ELIZA (Weizenbaum, 1966), đã chứng minh tiềm năng của các cuộc hội thoại giữa người và máy tính. Tuy nhiên, các hệ thống ban đầu này dựa trên các thuật toán khớp mẫu, thiếu sự hiểu biết thực sự và sự thích ứng theo ngữ cảnh. Sự phát triển của trợ lý ảo AI được thúc đẩy bởi những tiến bộ trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP), học sâu và các hệ thống AI đa phương thức. Trợ lý ảo AI trong giáo dục là những công cụ dựa trên trí tuệ nhân tạo (AI) tạo sinh. Chúng hỗ trợ học sinh bằng cách cung cấp trợ giúp về nhu cầu học tập ví dụ như trả lời câu hỏi, cung cấp hướng dẫn từng bước để giải quyết các vấn đề phức tạp. Không giống như gia sư truyền thống, các trợ lý này hoạt động 24/7, có nghĩa là học sinh có thể linh hoạt tiếp cận trợ giúp bất cứ khi nào họ cần, mà không bị ràng buộc bởi thời gian hoặc địa điểm. Các trợ lý này hoạt động bằng cách phân tích mô hình học tập của học sinh, xác định các lĩnh vực gặp khó khăn và điều chỉnh trải nghiệm học tập cho phù hợp. Thông qua tương tác thường xuyên, trợ lý ảo có thể tạo ra một môi trường giáo dục cá nhân hóa, cho phép học sinh đạt được hiệu quả học tập tối ưu. Công trình của Geoffroy và cộng sự (2002) là một trong những người đầu tiên nghiên cứu các hệ thống dạy kèm do AI điều khiển, làm nổi bật tiềm năng của các trợ lý AI trong giáo dục. Các tính năng chính của trợ lý ảo trong hỗ trợ học tập có thể kể đến như: Hỗ trợ sinh viên 24/7; Phản hồi theo thời gian thực; Trải nghiệm học tập cá nhân hóa; Học tập tương tác; và hướng dẫn theo môn học.

Đối với người học thường xuyên phải đối mặt với áp lực lớn về khối lượng kiến thức chuyên môn và nghiên cứu khoa học, Trợ lý ảo AI có thể hoạt động liên tục 24/7 đóng vai trò như một đối tác học thuật, hỗ trợ điều chỉnh lộ trình học tập theo năng lực cá nhân, gợi ý tài nguyên sử dụng và giải thích thuật ngữ chuyên ngành. Về phía nhà trường và giảng viên, AI mang lại những lợi ích to lớn trong việc thiết kế học liệu, theo dõi sát sao quá trình học tập, phát hiện sớm các sinh viên gặp khó khăn và tự động hóa các quy trình hành chính cũng như tuyển sinh (Essel và cộng sự, 2022; McCarthy và cộng sự, 2025). Tuy nhiên, ứng dụng AI trong giáo dục đại học vẫn còn đang đối mặt với nhiều rào cản ví dụ như liên quan đến phương pháp thiết kế hệ thống, sự phù hợp với bối cảnh sư phạm cụ thể của từng quốc gia, và các vấn đề về đạo đức hay bảo mật dữ liệu (Yang và cộng sự, 2021; McCarthy và cộng sự, 2025). Hầu hết các nghiên cứu đều cho rằng việc sử dụng Trợ lý ảo AI không bao giờ được nhìn nhận là một giải pháp thay thế hoàn toàn vai trò của giảng viên. Hiệu quả của việc sử dụng Trợ lý ảo AI còn phụ thuộc nhiều vào cách hệ thống được giám sát và cách tích hợp hệ thống với các chương trình học (Bates và cộng sự, 2020). Từ những thực tiễn và đòi hỏi này, bài báo sẽ tổng hợp toàn diện các hướng ứng dụng AI và Trợ lý ảo AI trong giáo dục đại học thông qua việc phân tích các mô hình và hướng tiếp cận công nghệ đã được sử dụng, khái quát các tác động thực tiễn, đồng thời nhận diện những khoảng trống nghiên cứu cần được tiếp tục giải quyết trong tương lai.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu của bài viết áp dụng phương pháp phân tích, tổng hợp và đánh giá tài liệu hệ thống dựa trên các công trình nghiên cứu khoa học, các bài báo và báo cáo học thuật về trí tuệ nhân tạo trong giáo dục đã xuất bản trước đó. Cụ thể bài viết sử dụng quy trình PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) trong việc tổng hợp và đánh giá tài liệu như sau (Bảng 1).

Bảng 1. Sơ đồ quy trình PRISMA cho tổng quan tài liệu

Giai đoạn	Các hoạt động chi tiết	Kết quả (Số lượng)
Nhận diện (Identification)	Tìm kiếm trên Scopus, Web of Science, Google Scholar. Từ khóa: “AI in higher education”, “chatbot”, “intelligent tutoring systems”, “virtual assistant”	N = ~500
Sàng lọc (Screening)	1. Loại bỏ các tài liệu trùng lặp giữa các cơ sở dữ liệu. 2. Sàng lọc dựa trên tiêu đề và tóm tắt.	N = ~300 Loại bỏ: 150 bài
Đánh giá phù hợp (Eligibility)	Đọc và đánh giá Toàn văn (Full-text) tài liệu để kiểm tra tiêu chí loại trừ: - Không thuộc bối cảnh giáo dục đại học.- Bài viết không có dữ liệu thực chứng (empirical data). - Không liên quan trực tiếp đến công cụ AI/Chatbot/ITS.	Đánh giá: 150 bàiLoại bỏ: 112 bài
Tổng hợp (Included)	Tổng số tài liệu đáp ứng đầy đủ tiêu chí, được đưa vào phân tích định tính và tổng hợp nội dung.	N = 28

Đối với giai đoạn “Nhận diện và Sàng lọc” (Identification & Screening): Các cơ sở dữ liệu học thuật uy tín chuyên ngành công nghệ giáo dục được thu thập. Các bài báo chủ yếu được xuất bản trên các tạp chí lớn như *Computers & Education*, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, và *IEEE Access*,... Quá trình sàng lọc đã loại bỏ các bài báo về AI trong các lĩnh vực khác (ví dụ như y tế hay công nghiệp) để tập trung nghiêm ngặt vào giáo dục đại học.

Đối với giai đoạn “Đánh giá tính phù hợp” (Eligibility): Các nghiên cứu được tập trung vào các tiêu chí bao trùm tính đa chiều của nghiên cứu bao gồm: công nghệ, sư phạm, và quản trị học thuật. Nghiên cứu đã chọn lọc các bài báo đi sâu vào 4 khía cạnh ứng dụng cốt lõi: cá nhân hóa trải nghiệm (ví dụ như nghiên cứu của Reicher và cộng sự, 2025; Kabudi và cộng sự, 2021), tăng cường tương tác trực tuyến bằng chatbot (Sajja và cộng sự, 2023), hỗ trợ giảng viên (McCarthy và cộng sự, 2025), và hệ thống LMS (Alamri và cộng sự, 2021). Ngoài ra, việc lựa chọn các tài liệu còn căn cứ theo quá trình. Cụ thể, các tài liệu được chọn đã phản ánh được quá trình tiến hóa công nghệ, từ các hệ thống dựa trên luật sơ khai của Corbett & Anderson (1994) cho đến các hệ thống tích hợp máy tìm kiếm ngữ cảnh RAG và mô hình ngôn ngữ lớn tiên tiến của Corbi (2024) hay Salem & Shaalan (2023).

Tổng hợp (Included): Đa số các tài liệu (khoảng 90%) được xuất bản trong giai đoạn 5 năm trở lại đây (từ 2020 đến 2025). Đây là thời điểm phát triển mạnh mẽ của AI tạo sinh trong giáo dục. Ngoài ra, các nghiên cứu còn thể hiện tính đa dạng phương pháp luận, danh mục kết hợp hài hòa giữa các báo cáo thực nghiệm (như việc dùng Chatbot Pounce tại Đại học Georgia State của Inman (2022), các nghiên cứu tổng quan hệ thống (như nghiên cứu của Ouyang và cộng sự, 2022). Và cuối cùng các nghiên cứu được chọn lọc thảo luận về rào cản đạo đức, tính công bằng, và rủi ro quyền riêng tư như các bài của Hwang & Chang (2021) hay Nguyen và cộng sự (2024).

Các nghiên cứu định tính về các mô hình giáo dục ứng dụng công nghệ cũng được nghiên cứu tham khảo nhằm đối chiếu sự phát triển của các hệ thống Trợ lý ảo AI từ những hệ thống dựa trên luật sơ khai đến các nền tảng tiên tiến tích hợp học sâu và xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Corbett & Anderson, 1994). Ngoài ra, các nghiên cứu mang tính thực nghiệm và tổng quan hệ thống ví dụ như các nghiên cứu của Yang và cộng sự (2021) hay McCarthy và cộng sự (2025) cũng được tổng hợp lựa chọn vì chúng phản ánh về quá trình phân tích từ nhiều góc độ như bối cảnh sư phạm, nền tảng công nghệ, các bước của quản trị hệ thống và các quy tắc về đạo đức sử dụng.

Đối với các nghiên cứu trường hợp điển hình cũng được bài viết xem xét. Các trường hợp nghiên cứu điển hình (case studies) này mang tính ứng dụng thực tiễn và đã được triển khai tại nhiều cơ sở giáo dục đại học trên thế giới. Ví dụ, các mô hình hệ thống gia sư thông minh (ITS), nền tảng học tập thích ứng, và các hệ thống Chatbot chuyên biệt như Chatbot “Sammy”, “Coding Tutor”, Chatbot “Pounce” của Đại học Georgia State hay “AskNTU” của Đại học Nanyang Technological (Chen và cộng sự, 2022; Inman, 2022). Qua việc phân tích các nền tảng và phần mềm này sẽ hình thành nên cơ sở thực tiễn để đánh giá hiệu quả của các kiến trúc công nghệ lõi như máy tìm kiếm ngữ cảnh miền hẹp (RAG), các thuật toán học máy, và hệ khuyến nghị lộ trình học tập sư phạm (Corbi, 2024; Salem & Shaalan, 2023).

Các khía cạnh trọng tâm về bức tranh toàn cảnh về việc ứng dụng AI và Trợ lý ảo AI trong giáo dục đại học bao gồm:

Khía cạnh thứ nhất là khảo cứu các hướng ứng dụng thực tiễn của trí tuệ nhân tạo, tập trung vào khả năng cá nhân hóa trải nghiệm học tập, tăng cường mức độ tương tác trực tuyến, hỗ trợ nghiệp vụ cho giảng viên và khả năng tích hợp đồng bộ công nghệ vào các hệ thống quản lý học tập (LMS) (Alamri và cộng sự, 2021; Bates và cộng sự, 2020; Ouyang và cộng sự, 2022).

Khía cạnh thứ hai đi sâu phân tích các mô hình và hướng tiếp cận kỹ thuật trong việc xây dựng hệ thống Trợ lý ảo AI, làm rõ sự kết hợp đa tầng của bốn hướng tiếp cận chủ đạo bao gồm hệ thống dựa trên luật, nền tảng học máy/học sâu, giao diện hội thoại ngôn ngữ tự nhiên và hệ khuyến nghị (Corbett & Anderson, 1994; Salem & Shaalan, 2023).

Cuối cùng, khía cạnh thứ ba tập trung khái quát các tác động thực tiễn của AI đối với kết quả của người học và các công việc của giảng viên, đồng thời nhận diện những khoảng trống nghiên cứu hiện tại về bối cảnh triển khai địa lý, rào cản kỹ thuật, giới hạn đạo đức bảo mật, từ đó đề xuất định hướng phát triển cho các hệ thống AI đa nhiệm trong tương lai (Hwang & Chang, 2021; Nguyen và cộng sự, 2024).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các mô hình trợ lý ảo AI hỗ trợ học tập

Trong các nghiên cứu trước đây về việc ứng dụng công nghệ vào giáo dục đại học, nhiều mô hình Trợ lý ảo AI đa dạng đã được thiết kế và đưa vào thử nghiệm nhằm tối ưu hóa quá trình dạy, học và quản lý hành chính. Nổi bật nhất là nhóm hệ thống gia sư thông minh (Intelligent Tutoring Systems - ITS) và các mô hình học tập thích ứng (Adaptive Learning Systems). Các hệ thống này hoạt động dựa trên cơ chế phân tích dữ liệu học tập liên tục của từng sinh viên để điều chỉnh linh hoạt nội dung, mức độ khó, tốc độ học và hình thức hỗ trợ nhằm cá nhân hóa trải nghiệm giáo dục (Kabudi và cộng sự, 2021; Ouyang và cộng sự, 2022). Khác với các mô hình trực tuyến truyền thống cung cấp nội dung đồng nhất, hệ thống AI này có khả năng nhận diện các lỗi phổ biến, đề xuất các bài tập để luyện tập phù hợp. Ngoài ra chúng còn cung cấp những phản hồi mang tính định hướng, giúp người học duy trì tiến độ theo năng lực riêng (Reicher và cộng sự, 2025).

Bên cạnh các hệ thống gia sư, mô hình Trợ lý ảo AI (Virtual Learning Assistant AI; chatbot AI) hỗ trợ học thuật cũng được phát triển vô cùng mạnh mẽ với nhiều phiên bản chức năng chuyên sâu. Điển hình có thể kể đến mô hình Chatbot “Sammy” được thiết kế nhằm hỗ trợ sinh viên trực tuyến nắm bắt các khái niệm cơ bản về trí tuệ nhân tạo nhằm qua đó sẽ gia tăng mức độ tương tác và cải thiện tổng thể đến kết quả học tập (Chen và cộng sự, 2022). Trong lĩnh vực đào tạo kỹ thuật chuyên ngành, mô hình “Coding Tutor” đóng vai trò như một trợ giảng lập trình ảo, với khả năng giải thích kiến thức, đánh giá mã nguồn và hướng dẫn từng bước cho sinh viên làm bài tập. Mô hình này đã mang lại hiệu quả sự phạm tương đương với trợ giảng con người. Nhằm hỗ trợ hoạt động cố vấn học thuật ở quy mô lớn (mass mentoring), các nhà nghiên cứu đã ứng dụng mô hình Chatbot “FeedBot” và “LitBot” để cung cấp những phản hồi cá nhân hóa giúp hàng trăm sinh viên cải thiện khả năng tiếp nhận kiến thức thông qua việc tự đọc tài liệu (Neumann và cộng sự, 2021). Hay trong lĩnh vực giáo dục ngôn ngữ, các mô hình Trợ lý ảo AI hỗ trợ bằng giọng nói cũng đã được tích hợp để đóng vai trò như một đối tác tương tác, hỗ trợ rèn luyện kỹ năng nói ngoại ngữ. Mô hình này sẽ thúc đẩy sự tham gia của sinh viên vào việc học ngoại ngữ và thường được thực hiện trong các mô hình học tập đảo ngược (Baskara, 2023).

Mở rộng sang khía cạnh quản lý thông tin học vụ và hỗ trợ hành chính, một số các trường đại học đã ứng dụng thành công các mô hình Chatbot AI chuyên biệt. Tiêu biểu là mô hình Chatbot “Pounce” tại Đại học Georgia State (Mỹ) được dùng để nhắc nhở lịch trình, hỗ trợ tuyển sinh và giúp giảm đáng kể tỷ lệ sinh viên bỏ học (Inman, 2022). Chatbot “AskNTU” tại Đại học Nanyang Technological (Singapore) được sử dụng với chức năng quản lý tài nguyên và tra cứu thông tin học vụ (Prematillake & Lim, 2018). Để giải quyết bài toán tương tác trong môi trường từ xa, các nhà nghiên cứu còn ứng dụng mô hình hệ thống hỏi - đáp nhận thức ngữ cảnh. Dựa trên công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP), mô hình này tự động nhóm các truy vấn giống nhau từ phía sinh viên để đề xuất câu trả lời chuẩn xác, giúp giảm tải áp lực cho đội ngũ giảng viên và duy trì luồng trao đổi học thuật xuyên suốt khóa học (Knobloch và cộng sự, 2018).

Tóm lại, thông qua các nghiên cứu trước, các mô hình được tổng hợp như sau: mô hình các hệ thống gia sư thông minh (ITS). Mô hình có đặc điểm dựa trên các thuật toán phân tích dữ liệu học tập để liên tục đánh giá năng lực của sinh viên, từ đó đưa ra các bài tập và lộ trình tùy biến. Mô hình thứ hai là tác nhân hội thoại thông minh (Conversational Agents/Chatbots). Mô hình này dựa trên các mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs) như GPT hay Claude. Đặc điểm của mô hình này là khả năng giao tiếp tự nhiên bằng văn bản hoặc giọng nói, tạo cơ hội cho sinh viên truy vấn kiến thức, tóm tắt tài liệu,... Mô hình thứ ba là Trợ lý quản lý học tập và định hướng hành vi. Mô hình này tập trung vào việc theo dõi tiến độ, nhắc nhở lịch học và dự báo rủi ro học thuật của sinh viên dựa trên lịch sử tương tác với hệ thống quản lý học tập (LMS), mở ra cơ hội can thiệp sự phạm kịp thời từ phía nhà trường.

3.2. Các hướng tiếp cận trong xây dựng hệ thống trợ lý ảo AI hỗ trợ học tập

Các hướng tiếp cận trong xây dựng hệ thống Trợ lý ảo AI đã phát triển mạnh mẽ trong hơn bốn thập kỷ, từ những hệ thống dựa trên luật có kịch bản cố định đến các nền tảng tích hợp học sâu, mô hình ngôn ngữ lớn và thuật toán quy mô lớn. Hiệu quả của hệ thống Trợ lý ảo AI phụ thuộc vào cách kết hợp các hướng tiếp cận, quản trị dữ liệu, thiết kế chương trình học, thiết kế trải nghiệm người học và ràng buộc đạo đức. Cụ thể, có thể phân tích tiến trình phát triển việc xây dựng hệ thống Trợ lý ảo AI theo bốn hướng chủ đạo như sau: (i) dựa trên luật; (ii) dựa trên học máy/học sâu; (iii) kết hợp giao diện hội thoại bằng ngôn ngữ tự nhiên; và (iv) hệ khuyến nghị nội dung, lộ trình.

Về hướng tiếp cận dựa trên luật, các hệ thống giai đoạn đầu định nghĩa hành vi hệ thống như tập hợp các quy tắc “nếu - thì”, cây quyết định, kịch bản câu hỏi- đáp và mẫu phản hồi cố định. Trải nghiệm học tập được điều khiển theo các trạng thái bài học dự đoán trước, phù hợp với lĩnh vực có cấu trúc tri thức rõ ràng ví dụ như học phần đại số tuyến tính cơ bản, các bài học của học phần nhập môn lập trình với việc học các cấu trúc, cú pháp lệnh rõ ràng. Điểm mạnh của hướng tiếp cận này là mức độ minh bạch do hệ thống dễ kiểm soát và dễ kiểm định vì nhà trường và giảng viên có thể truy vết mọi phản hồi của hệ thống và điều này đảm bảo nhất quán với giáo trình và chuẩn đầu ra (Corbett & Anderson, 1994). Tuy nhiên, do bản chất hoạt động dựa trên các kịch bản cố định, nhược điểm của mô hình này là sự thiếu linh hoạt trong việc xử lý các tình huống nằm ngoài quy tắc đã được lập trình sẵn.

Hướng tiếp cận thứ hai dựa trên học máy/học sâu. Hệ thống Trợ lý ảo AI bắt đầu học từ dữ liệu tương tác của người học, ước lượng mức độ thành thạo, dự đoán nguy cơ tụt lại và gợi ý nội dung học tiếp theo. Khác với mô hình dựa trên luật, mô hình học máy không cần lập trình thủ công mọi quy tắc cho hệ thống mà nó có thể rút trích mẫu từ bài làm, các log thao tác của người dùng, thời gian trên tác vụ, và tín hiệu hành vi khác. Một số nhóm triển khai học sâu đa phương thức còn phát triển nhiều chức năng để phát hiện mệt mỏi, giảm chú ý của người học thông qua camera hoặc cảm biến, qua đó hệ thống sẽ điều chỉnh nhịp học hoặc đề nghị nghỉ xen kẽ (Youssef Alyoussef và cộng sự, 2025). Điểm mạnh của hướng này là hệ thống có khả năng cá nhân hoá sâu, phát hiện sớm rủi ro và tối ưu lộ trình vì mô theo thời gian thực. Tuy nhiên, chi phí tính toán của hệ thống cao và có thể có rủi ro thiên lệch.

Hướng tiếp cận thứ ba là kết hợp giao diện hội thoại (chatbot) bằng ngôn ngữ tự nhiên. Việc tích hợp công nghệ này cho phép sinh viên trực tiếp dùng ngôn ngữ tự nhiên để hỏi đáp, yêu cầu giải thích lại kiến thức hoặc xin gợi ý thay vì thao tác trên các biểu mẫu truyền thống. Ưu điểm của hệ thống này là tính thân thiện, dễ dàng cài đặt trên môi trường web hoặc thiết bị di động và có thể tích hợp xuyên suốt với hệ thống quản lý học tập (LMS) nhằm cung cấp dịch vụ hỗ trợ sinh viên 24/7. Tuy nhiên, nhược điểm của giao diện hội thoại là rủi ro cung cấp thông tin sai lệch hoặc “đoán mò” khi thiếu tri thức. Do đó, để đảm bảo độ tin cậy, các hệ thống này bắt buộc phải kết hợp với máy tìm kiếm ngữ cảnh miền hẹp (RAG), áp dụng các bộ lọc an toàn và kiểm chứng nguồn gốc thông tin chặt chẽ (Corbi, 2024; Salem & Shaalan, 2023).

Hướng tiếp cận thứ tư là xây dựng hệ khuyến nghị nội dung và lộ trình học tập. Kế thừa thuật toán từ lĩnh vực thương mại điện tử nhưng được tinh chỉnh theo mục tiêu sư phạm, hệ thống này sử dụng các kỹ thuật như lọc cộng tác, lọc nội dung hoặc học tăng cường để tìm kiếm tài nguyên, nhiệm vụ và bài học phù hợp (Salem & Shaalan, 2023). Ưu điểm lớn nhất của hệ khuyến nghị là khả năng cung cấp nội dung “đúng mục tiêu học”, duy trì người học ở vùng phát triển gần (zone of proximal development) thông qua việc đề xuất bài tập từ dễ đến khó, gợi ý sách bổ trợ khi hỏng kiến thức hoặc tự động sắp xếp lại lộ trình khi sinh viên vượt ngưỡng nhận thức (Liao & Pan, 2023). Nhược điểm đi kèm với hướng tiếp cận này là sự phức tạp trong việc thiết kế các thuật toán sao cho không chỉ tạo ra “nhiều tương tác” thông thường mà phải thực sự bám sát các mục tiêu và nguyên lý sư phạm cốt lõi.

3.3. Thảo luận và đề xuất

Quá trình xây dựng và phát triển các hệ thống trí tuệ nhân tạo (AI) cũng như Trợ lý ảo AI học tập trong giáo dục đại học đã trải qua sự chuyển biến mạnh mẽ từ những hệ thống dựa trên luật có kịch bản cố định đến các nền tảng tích hợp học sâu và mô hình ngôn ngữ lớn. Hiệu quả của các hệ thống Trợ lý ảo AI này phụ thuộc chặt chẽ vào việc thiết kế và kết hợp linh hoạt bốn hướng tiếp cận chủ đạo đã nói ở trên bao gồm: mô hình dựa trên luật, mô hình dựa trên học máy và học sâu, tích hợp giao diện hội thoại bằng ngôn ngữ tự nhiên, và sử dụng các hệ khuyến nghị nội dung - lộ trình. Đối với hướng tiếp cận dựa trên luật, các hành vi của hệ thống được định nghĩa qua tập hợp các quy tắc logic “nếu - thì” và các mẫu phản hồi cố định, mang lại ưu điểm vượt trội về tính minh bạch, dễ kiểm soát và đảm bảo sự nhất quán tuyệt đối với giáo trình cũng như chuẩn đầu ra của học phần. Trong khi đó, hướng tiếp cận sử dụng học máy (machine learning) và học sâu (deep learning) lại cho phép hệ thống tự động nhận diện các mẫu hành vi từ dữ liệu tương tác của người học để dự báo rủi ro tụt hậu và cá nhân hóa lộ trình học tập vì mô theo thời gian thực. Trong các hệ thống này, các thuật toán phức tạp như mạng nơ-ron tích chập (CNN), mạng nơ-ron hồi quy (RNN) hay mạng biến đổi (Transformer) đã được ứng dụng để phân loại quy trình tư duy, dự báo sai lầm hay điều chỉnh nhịp độ bài giảng nếu nhận thấy sự chán nản từ phía người học.

Bên cạnh các cơ chế phân tích ngầm, việc tương tác với sinh viên được tối ưu hóa thông qua hướng tiếp cận giao diện hội thoại để hỗ trợ học thuật liên tục 24/7 bằng ngôn ngữ tự nhiên và giảm tải khối lượng công việc cho giảng viên. Tuy nhiên, để hệ thống này thực sự đáng tin cậy trong môi trường đại học, chúng nên kết hợp chặt chẽ với máy tìm kiếm ngữ cảnh (RAG), các bộ lọc an toàn và cơ chế kiểm chứng nguồn nhằm hạn chế rủi ro đưa ra

thông tin sai lệch hoặc “ảo giác” (hallucination) (Corbi, 2024; Salem & Shaalan, 2023). Đối với các hệ khuyến nghị nội dung và lộ trình nên được thiết kế đặc thù theo mục tiêu sự phạm của từng môn học vì hệ thống này khác biệt hoàn toàn với hệ thống đề xuất của lĩnh vực thương mại điện tử. Hệ thống này sẽ tập trung đề xuất danh mục các bài tập theo chiến lược tư duy của từng người học sao cho nó có độ khó phù hợp nhằm giúp duy trì động lực cho người học cả ở người học yếu hay học giỏi.

Trong kiến trúc tổng thể, mô hình tích hợp sẽ tận dụng được các thế mạnh của từng hướng tiếp cận đơn lẻ để khắc phục những điểm yếu cố hữu. Ví dụ, một kiến trúc đa tầng lý tưởng sẽ bao gồm: lớp học máy đảm nhận vai trò ước lượng năng lực và dự báo rủi ro; lớp hội thoại (Chatbot/LLM) chịu trách nhiệm diễn giải ngôn ngữ, khơi gợi siêu nhận thức và điều phối các công cụ ngoại vi thông qua RAG; trong khi lớp khuyến nghị làm nhiệm vụ tối ưu hóa chuỗi trải nghiệm học tập liên phiên. Sự kết hợp này tạo ra một vòng phản hồi toàn diện như: các luật trong hệ thống sẽ mang lại sự an toàn và chuẩn mực, các thuật toán học sâu sẽ cung cấp khả năng cá nhân hóa linh hoạt, hội thoại đảm bảo tính gần gũi và tự nhiên, còn hệ khuyến nghị duy trì đà tiến bộ, qua đó không chỉ giúp sinh viên đạt mục tiêu ngắn hạn mà còn xây dựng năng lực tự học bền vững (Liao & Pan, 2023).

Sự đa dạng của các mô hình này cũng đặt ra yêu cầu thay đổi căn bản trong phương pháp phân tích và đánh giá. Thay vì chỉ so sánh hiệu quả giữa việc có hoặc không sử dụng AI, các nghiên cứu nên tập trung đo lường độ chính xác của phản hồi, tỷ lệ lỗi ở các tác vụ khi sử dụng, hiệu quả sự phạm thực chứng, mức độ công bằng giữa các nhóm người học khi sử dụng hệ thống, và sự chấp nhận công nghệ của cả giảng viên lẫn sinh viên. Cuối cùng, để triển khai thành công các mô hình và kiến trúc này trong thực tiễn, cơ sở giáo dục đại học cần xây dựng một chiến lược quản trị dữ liệu bài bản, chuẩn hóa siêu dữ liệu (metadata) học liệu, thiết lập cơ chế cấp quyền minh bạch, và đặc biệt chú trọng triển khai các chương trình bồi dưỡng năng lực sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI literacy) nhằm thúc đẩy văn hóa sử dụng công nghệ có trách nhiệm (Youssef Alyoussef và cộng sự, 2025).

Về cơ hội sử dụng các mô hình trợ lý ảo AI hỗ trợ học tập cho giáo dục Việt Nam, thực tiễn đã chứng minh những công nghệ này mang lại tác động to lớn trong việc cá nhân hóa trải nghiệm học tập và gia tăng mức độ tương tác trực tuyến vì vậy, trong môi trường đại học, các hệ thống AI mở ra cơ hội cung cấp dịch vụ hỗ trợ sinh viên 24/7, giúp xử lý các thắc mắc lặp đi lặp lại, đồng thời kết nối trực tiếp người học với tài nguyên trên hệ thống quản lý học tập (LMS), ngân hàng câu hỏi ôn tập và các dịch vụ hỗ trợ khác. Bên cạnh việc giúp sinh viên duy trì động lực thông qua các bài tập và hoạt động nhóm phù hợp với vùng phát triển gần, công nghệ này còn tạo ra cơ hội tối ưu hóa nghiệp vụ, hỗ trợ đắc lực cho giảng viên trong việc giảm tải khối lượng công việc, từ đó tác động tích cực đến toàn bộ kết quả của quá trình dạy và học.

Về các hướng tiếp cận trong xây dựng hệ thống trợ lý ảo, thực tiễn giáo dục tại nhiều cơ sở giáo dục đại học trên thế giới cho thấy sự vận dụng linh hoạt và kết hợp đa tầng với bốn mô hình chủ đạo. Vì vậy, tại Việt Nam, các kiến trúc sử dụng đề xuất có thể là mô hình kết hợp, ví dụ như: sử dụng lớp học sâu để dự báo năng lực, lớp hội thoại (tích hợp RAG) để giao tiếp, và lớp khuyến nghị để tối ưu toàn bộ chuỗi trải nghiệm của người học. Từ các phân tích thực tiễn trên, có thể rút ra một số đề xuất, giải pháp và khuyến nghị chiến lược nhằm ứng dụng hiệu quả trợ lý ảo AI cho giáo dục đại học tại Việt Nam hiện nay như sau:

Giải pháp tiên quyết là các trường đại học cần xây dựng chiến lược dữ liệu bài bản trước khi ứng dụng AI, tập trung vào việc chuẩn hóa siêu dữ liệu (metadata) học liệu, thiết lập cơ chế cấp quyền, lưu vết và chia sẻ dữ liệu liên khoa.

Về mặt công nghệ, để tránh các rủi ro về thông tin sai lệch từ các mô hình ngôn ngữ lớn, các trường đại học Việt Nam nên ưu tiên triển khai kiến trúc RAG miền hẹp, kết nối trực tiếp AI với các kho bài giảng, giáo trình chuẩn và ngân hàng câu hỏi nội bộ của nhà trường.

Về khía cạnh nhân lực và đào tạo, các cơ sở giáo dục cần đưa vào chương trình bồi dưỡng kiến thức nền về AI cho cả giảng viên và sinh viên nhằm thúc đẩy văn hóa sử dụng công nghệ một cách có trách nhiệm.

Cuối cùng, ở cấp độ chính sách và quản trị hệ thống, cần thiết lập ngay các quy chuẩn rõ ràng để giải quyết các rào cản đạo đức, tính công bằng và rủi ro quyền riêng tư. Đồng thời hệ thống đánh giá hiệu quả của AI cần chuyển dịch từ việc quan tâm “có hay không sử dụng” sang việc đo lường mức độ bao trùm đối với các nhóm sinh viên khác nhau và đánh giá thực chứng về hiệu quả sư phạm.

4. KẾT LUẬN

Nhìn chung, trí tuệ nhân tạo và các hệ thống Trợ lý ảo AI đang khẳng định vị thế là những công cụ mang tính đột phá, góp phần đổi mới sâu sắc phương thức tổ chức đào tạo, giảng dạy và học tập trong giáo dục đại học, đặc biệt hiện nay trong các trường đại học gắn kết các mô hình học tập kết hợp và từ xa. Việc kết hợp thông minh giữa các hướng tiếp cận học máy, hệ thống dựa trên luật, giao diện hội thoại tự nhiên và hệ khuyến nghị đã tạo ra các hệ sinh thái học tập linh hoạt, giúp cá nhân hóa lộ trình tiến bộ, phát hiện sớm khó khăn và giảm tải khối lượng công việc lặp lại cho đội ngũ giảng viên. Những kết quả nghiên cứu đã khẳng định rằng trợ lý ảo AI đã mang lại lợi ích lớn trong việc nâng cao động lực và cải thiện kết quả tiếp thu kiến thức của người học. Mặc dù vậy, các hệ thống này hoàn toàn không thể thay thế vai trò định hướng, và tính sáng tạo của người giảng viên. Hiệu quả đích thực của AI chỉ được hiện thực hóa khi nó được tích hợp hài hòa vào chiến lược sư phạm chuẩn mực, được đánh giá liên tục bằng các nghiên cứu thực nghiệm và tuân thủ chặt chẽ các nguyên tắc đạo đức học thuật trong việc phát triển và sử dụng. Việc tiếp tục tập trung nghiên cứu, phát triển các mô hình đa nhiệm phù hợp với bối cảnh bản địa hóa, nâng cấp kiến trúc tích hợp RAG, và nâng cao năng lực AI (AI literacy) cho toàn bộ hệ thống trợ lý ảo AI là hướng đi tất yếu để giáo dục đại học thích ứng và phát triển bền vững trong kỷ nguyên số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] M. Adamakis, & T. Rachiotis (2025), *Artificial intelligence in higher education: A state-of-the-art overview of pedagogical integrity, artificial intelligence literacy, and policy integration*, Encyclopedia, 5(4), Article 180.
- [2] R. S. Akhmadieva, N. A. Kalmazova, T. Belova, A. Prokopyev, N. M. Molodozhnikova, & V. Y. Spichak (2024), *Research trends in the use of artificial intelligence in higher education*, Frontiers in Education, Vol. 9, Article 1438715.

- [3] H. A. Alamri, S. Watson, & W. Watson (2021), *Learning technology models that support personalization within blended learning environments in higher education*, TechTrends, Vol.65, pp.62-78.
- [4] N. Baskara (2023), *Chatbots and flipped learning: Enhancing student engagement and learning outcomes through personalised support and collaboration*, International Journal of Recent Educational Research.
- [5] T. Bates, C. Cobo, O. Marino, & S. Wheeler (2020), *Can artificial intelligence transform higher education?*, International Journal of Educational Technology in Higher Education, Vol.17, Article 42.
- [6] Y. Chen, S. Jensen, L. J. Albert, S. Gupta, & T. Lee (2022), *Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success*, Information Systems Frontiers, Vol.25, pp.161-182.
- [7] A. T. Corbett, & J. R. Anderson (1994), *Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge*, User Modeling and User-Adapted Interaction, Vol. 4(4), tr. 253-278. <https://doi.org/10.1007/BF01099821>
- [8] A. Corbi (2024), *AI and University. A Successful Marriage*, In Lecture Notes in Educational Technology, Vol. Part F3960, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, pp.111-126. https://doi.org/10.1007/978-981-97-8638-1_8
- [9] H. B. Essel, D. Vlachopoulos, A. Tachie-Menson, E. E. Johnson, P. K. Baah (2022), *The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education*, International Journal of Educational Technology in Higher Education, Vol.19(1), Article 57.
- [10] G. J. Hwang, C. Y. Chang (2021), *A review of opportunities and challenges of Chatbots in education*, Interactive Learning Environments.
- [11] W. Inman (2022), *Classroom Chatbot Improves Student Performance, Study Says*, Truy cập: <https://news.gsu.edu/2022/03/21/classroom-chatbot-improves-student-performance-study-says/>
- [12] T. Kabudi, I. O. Pappas, D. H. Olsen (2021), *AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature*, Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol.2, Article 100017.
- [13] J. Knobloch, J. Kaltenbach, B. Brügge (2018), *Increasing student engagement in higher education using a context-aware Q&A teaching framework*, In Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training, pp.136-145.
- [14] X. Liao, & X. Pan (2023), *Application of Virtual Assistants in Education: A Bibliometric Analysis in WOS Using CiteSpace*, pp.113-123. <https://doi.org/10.1145/3588243.3588274>
- [15] S. McCarthy, E. Palmer, & N. Falkner (2025), *Personalising with AI in higher education: Exploring educator characteristics and their role in shaping blended learning*, Higher Education Research & Development, 44(8), pp.2030-2046.

- [16] A. T. Neumann, T. Arndt, L. Köbis, R. Meissner, A. Martin, P. de Lange, N. Pengel, R. Klamma, & H.-W. Wollersheim (2021), *Chatbots as a tool to scale mentoring processes: Individually supporting self-study in higher education*, *Frontiers in Artificial Intelligence*, Vol.4, Article 668220. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.668220>
- [17] A. Nguyen, Y. Hong, B. Dang, & X. Huang (2024), *Human-AI collaboration patterns in chatbots-assisted academic writing*, *Studies in Higher Education*, 49(5), pp.847-864.
- [18] F. Ouyang, L. Zheng, & P. Jiao (2022), *Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020*, *Education and Information Technologies*, Vol. 27(6), pp.7893-7925.
- [19] T. M. Prematillake, & I. Lim (2018), *The role of unplanned encounters and complexity of influences in foreign graduates' first full-time job search in Singapore*, *Journal of International Students*, 8(1). <https://doi.org/10.32674/jis.v8i1.152>
- [20] H. Reicher, Y. Frenkel, M. J. Lavi, R. Nasser, Y. Milo, R. Sheinin, M. Shtauf, & T. Milo (2025), *A generative AI-empowered digital tutor for higher education courses*, *Information*, 16(4), Article 264.
- [21] R. Sajja, Y. Sermet, D. Cwierny, & I. Demir (2023), *Platform-independent and curriculum-oriented intelligent assistant for higher education*, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol.20, Article 42.
- [22] M. Salem, & K. Shaalan (2023), *ChatGPT: Advancing Education with Virtual Assistants*, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, Vol. 394 SIST, pp. 283-293. https://doi.org/10.1007/978-981-97-3980-6_25
- [23] S. J. H. Yang, H. Ogata, T. Matsui, & N. S. Chen (2021), *Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible*, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol.2, Article 100008.
- [24] I. Youssef Alyoussef, A. Mohammed Drwish, F. Adel Albakheet, R. Hassan Alhajhoj, & A. Ahmed Al-Mousa (2025), *AI Adoption for Collaboration: Factors Influencing Inclusive Learning Adoption in Higher Education*, *IEEE Access*, Vol.13, pp.81690-81713. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3567656>.
- [25] J. Weizenbaum (1966), *Eliza-A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine*, *Communications of the ACM*, Vol.9, pp.36-45.
- [26] Bhoir, S. V., Patil, S. R., & Mogul, I. Y. (2022). *Person-based automation with artificial intelligence chatbots: A driving force of Industry 4.0*. In *Artificial intelligence and Industry 4.0: Intelligent data-centric systems*. pp.215-244. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88468-6.00003-6>
- [27] F. Geoffroy, E. Aimeur, & D. Gillet (2002), *A virtual assistant for web-based training in engineering education*, *Intelligent Tutoring Systems: Proceedings of the 6th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS 2002)*, Springer, pp.578-588.

APPLICATIONS OF AI-BASED VIRTUAL ASSISTANTS IN HIGHER EDUCATION: AN OVERVIEW OF MODELS AND APPROACHES IN BUILDING AI-BASED VIRTUAL ASSISTANT SYSTEMS FOR LEARNING SUPPORT

Nguyen Thi Hai Yen, Truong Quoc Anh, Nguyen Thi Thu Thuy

ABSTRACT

In the context of the strong shift towards digitalization in higher education, artificial intelligence (AI) is increasingly playing an essential role in innovating teaching and learning methods, especially for e-learning and blended learning. AI-powered virtual assistants (also known as AI chatbots) not only help personalize learning paths and provide instant feedback to students, but also support lecturers in designing learning materials, monitoring progress, and reducing repetitive tasks. However, AI-powered virtual assistants are not a complete replacement for lecturers. The effectiveness of this technology depends heavily on how it is integrated and monitored from a pedagogical, system administration, and ethical perspective. This article aims to summarize the application directions of AI and AI-powered virtual assistants, analyze typical models, and summarize outstanding research results. Through this, the research discusses and points out gaps that need further clarification, contributing to improving the capacity and adaptability of AI-powered virtual assistant systems in current higher education.

Keywords: AI, AI Virtual Assistant, Higher Education, Training.

* Ngày nộp bài: 23/05/2026; Ngày gửi phản biện: 17/06/2026; Ngày duyệt đăng: 15/07/2026