

TIỀM NĂNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG CÁ NHÂN HÓA HỌC TẬP: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIÁO DỤC

Ngô Thị Hoàng Anh, Nguyễn Tuấn Cảnh, Ngô Phương Anh
Khoa Công nghệ Giáo dục, Trường Đại học Giáo dục
Viện Đào tạo Tiên tiến, Chất lượng cao và POHE, Đại học Kinh tế quốc dân

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá nhận thức, trải nghiệm và kỳ vọng của sinh viên Trường Đại học Giáo dục đối với ứng dụng AI trong cá nhân hóa học tập. Kết quả khảo sát cho thấy phần lớn sinh viên đã sử dụng AI để tìm kiếm tài liệu và hỗ trợ làm bài tập, nhưng ít tận dụng AI để theo dõi tiến độ hay lập kế hoạch học tập. Một số rào cản được ghi nhận, bao gồm lo ngại về bảo mật dữ liệu, thiếu hiểu biết về AI và sự hỗ trợ hạn chế từ nhà trường. Dù vậy, sinh viên vẫn mong muốn AI có thể cung cấp nội dung học tập phù hợp, đề xuất lộ trình cá nhân hóa hiệu quả hơn. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất xây dựng hệ thống AI hỗ trợ học tập và tăng cường cơ hội tiếp cận AI cho sinh viên thông qua các nền tảng học tập số.

Từ khóa: AI trong giáo dục, cá nhân hóa học tập, trí tuệ nhân tạo, giáo dục số.

THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PERSONALIZED LEARNING: A CASE STUDY AT VNU UNIVERSITY OF EDUCATION

Ngo Thi Hoang Anh, Nguyen Tuan Canh, Ngo Phuong Anh
Faculty of Educational Technology, University of Education, VNU
School of Advanced Education Programst, National Economics University

Abstract: This study examines students' awareness, experiences, and expectations regarding the application of AI in personalized learning at VNU University of Education. Survey results indicate that most students use AI for finding study materials and completing assignments but rarely leverage it for tracking progress or planning their studies. Identified barriers include concerns about data security, limited understanding of AI, and insufficient institutional support. Despite these challenges, students express a desire for AI to provide tailored learning content and suggest more effective personalized learning pathways. Based on these findings, the study proposes developing an AI-powered learning support system and enhancing students' access to AI through digital learning platforms.

Key words: AI in education, personalized learning, artificial intelligence, digital education.

Nhận bài: 10/03/2025

Phản biện: 24/03/2025

Duyệt đăng: 26/03/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá nhân hóa học tập ngày càng trở thành một xu hướng quan trọng trong giáo dục, đặc biệt trong bối cảnh chuyển đổi số. Sự phát triển của công nghệ giúp phương pháp giảng dạy và học tập trở nên linh hoạt hơn (Manaff & Azahari, 2024), cho phép sinh viên tiếp cận kiến thức theo cách phù hợp với năng lực và nhu cầu của bản thân (Obinna và cộng sự, 2024; Ali, 2024; Hutasuhut & Harahap, 2024). Trong số các công nghệ hỗ trợ giáo dục, trí tuệ nhân tạo (AI) đóng vai trò quan trọng trong việc dự đoán xu hướng, phân tích dữ liệu học tập và cung cấp phản hồi kịp thời (Ahmad và cộng sự, 2024; Zawacki-Richter, 2019). Nhờ đó, quá trình học tập có thể được cá nhân hóa (Tapalova và cộng sự, 2022), giúp sinh viên tiếp thu kiến thức một cách chủ động và hiệu quả.

Tại Việt Nam, ứng dụng AI trong giáo dục vẫn đang trong giai đoạn tìm hiểu và thử nghiệm, với một số trường đại học bước đầu tiếp cận công nghệ này. Trường Đại học Giáo dục, với định

hướng nghiên cứu và phát triển các phương pháp giảng dạy tiên tiến, có tiềm năng lớn trong việc

ứng dụng AI vào cá nhân hóa học tập. Tuy nhiên, việc triển khai thực tế vẫn chưa diễn ra. Vì vậy, cần đặt ra câu hỏi về khả năng áp dụng, các thách thức liên quan đến hạ tầng công nghệ, nhận thức của sinh viên, cũng như các vấn đề về dữ liệu và quyền riêng tư. Dựa trên bối cảnh đó, bài báo này tập trung phân tích tiềm năng của AI đối với cá nhân hóa học tập tại Trường Đại học Giáo dục, đồng thời đề xuất các hướng tiếp cận khả thi để ứng dụng công nghệ này vào thực tiễn giảng dạy.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về cá nhân hóa học tập

Cá nhân hóa học tập là việc điều chỉnh trải nghiệm học tập theo nhu cầu, mục tiêu và kỹ năng riêng của từng người học, thông qua việc sử dụng công nghệ giảng dạy hiện đại, tạo ra những trải nghiệm học tập độc đáo trong các môi trường học tập khác nhau (Shemshack & Spector, 2021;

Shemsback & Spector, 2020). Cá nhân hóa trong học tập giúp quá trình học tập trở nên hiệu quả hơn, giúp người học tiếp thu kiến thức nhanh chóng, hiểu các khái niệm mới dễ dàng hơn và nâng cao kết quả học tập (Rafiqovna, 2024). Đồng thời, môi trường học tập cá nhân hóa cũng thúc đẩy sự phát triển kỹ năng tự quản lý, giúp người học có khả năng làm việc độc lập, tập trung hơn và chủ động hơn trong việc điều chỉnh kế hoạch học tập (Advantages and Disadvantages, 2020), yếu tố đặc biệt quan trọng đối với sự phát triển nghề nghiệp trong tương lai. Bên cạnh đó, cá nhân hóa học tập còn tối ưu hóa trải nghiệm học tập nhờ vào việc điều chỉnh nội dung và phương pháp giảng dạy theo sở thích, phong cách học tập và năng lực của từng cá nhân (Castro và cộng sự, 2024; Shemshack & Spector, 2021), giúp sinh viên hứng thú hơn với việc học. Ngoài ra, việc cá nhân hóa còn tạo điều kiện để giáo viên hoặc hệ thống học tập cung cấp phản hồi và đánh giá kịp thời, giúp người học nhanh chóng nhận diện điểm mạnh, điểm yếu và có biện pháp điều chỉnh phù hợp để cải thiện hiệu suất học tập (Castro, 2024). Với những lợi ích này, cá nhân hóa học tập đang trở thành xu hướng quan trọng trong giáo dục, đặc biệt trong bối cảnh công nghệ ngày càng phát triển và nhu cầu học tập đa dạng của sinh viên ngày càng tăng.

Một số phương pháp cá nhân hóa học tập phổ biến

Các phương pháp cá nhân hóa học tập đóng vai trò quan trọng trong việc giúp người học tiếp cận nội dung theo cách phù hợp nhất với nhu cầu và năng lực của mình. Một trong những phương pháp phổ biến là xây dựng hồ sơ người học và thiết lập đường học tập thích ứng. Hồ sơ này bao gồm thông tin về thái độ, kiến thức nền tảng và niềm tin của người học, giúp hệ thống giáo dục điều chỉnh lộ trình học tập sao cho phù hợp với tốc độ và phong cách học tập của từng cá nhân (Shemshack & Spector, 2021; Castro và cộng sự, 2024). Bên cạnh đó, AI và công nghệ học tập cũng đóng vai trò quan trọng trong việc cá nhân hóa giáo dục. Các hệ thống học tập dựa trên AI có thể tự động thu thập dữ liệu, phân tích hành vi học tập và đề xuất nội dung phù hợp, đồng thời cung cấp đánh giá theo thời gian thực, giúp người học

cải thiện hiệu suất và nâng cao trải nghiệm học tập (Castro và cộng sự, 2024; Murtaza và cộng sự, 2022; Villegas-Ch và cộng sự, 2024). Ngoài ra, hệ thống khuyến nghị cá nhân hóa cũng được áp dụng rộng rãi trong các nền tảng học tập trực tuyến. Những hệ thống này sử dụng phương pháp lọc cộng tác và phân tích nội dung để đề xuất tài liệu học tập phù hợp với sở thích và kiến thức nền tảng của từng người học (Bin và cộng sự, 2024; Benhamdi và cộng sự, 2016; M và cộng sự, 2024). Việc áp dụng các phương pháp này góp phần tạo ra môi trường học tập linh hoạt, giúp sinh viên học tập theo cách phù hợp nhất với khả năng và mục tiêu của họ. Tuy nhiên, để triển khai hiệu quả, cần có sự kết hợp chặt chẽ giữa công nghệ, phương pháp sư phạm và sự hỗ trợ từ các nền tảng giáo dục.

2.2. Vai trò của AI trong giáo dục

Trí tuệ nhân tạo (AI) đang ngày càng đóng vai trò quan trọng trong giáo dục, góp phần thay đổi cách giảng dạy và học tập. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng AI có thể hỗ trợ giáo dục thông qua nhiều ứng dụng khác nhau, từ cá nhân hóa học tập đến tối ưu hóa quy trình quản lý giáo dục.

Một trong những ứng dụng phổ biến của AI là hệ thống dạy kèm thông minh và học tập thích ứng, giúp cá nhân hóa quá trình học tập và cung cấp hỗ trợ phù hợp với từng người học. Các hệ thống này có khả năng điều chỉnh nội dung và phương pháp giảng dạy dựa trên năng lực cũng như nhu cầu của sinh viên (Ahmad và cộng sự, 2021; Zawcki-Richter, 2019; Kamalov và cộng sự, 2023). Bên cạnh đó, đánh giá và chấm điểm tự động là một giải pháp hiệu quả giúp giảm tải công việc cho giảng viên, đồng thời nâng cao tính chính xác và khách quan trong đánh giá kết quả học tập. AI có thể áp dụng vào nhiều hình thức đánh giá khác nhau, từ chấm bài trắc nghiệm đến phân tích bài viết của sinh viên (Chen và cộng sự, 2020; Ahmad và cộng sự, 2024; Kamalov và cộng sự, 2023). Ngoài ra, AI còn được sử dụng trong dự đoán và phân tích dữ liệu học tập, giúp phát hiện xu hướng học tập của sinh viên, dự đoán tỷ lệ bỏ học và phân tích cảm xúc của người học (Tapalova và cộng sự, 2022; Hamal và cộng sự, 2022). Những phân tích này hỗ trợ nhà trường đưa ra các biện pháp can thiệp kịp thời để nâng cao

chất lượng giáo dục.

AI đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng giáo dục, từ cải thiện trải nghiệm học tập của sinh viên đến hỗ trợ giảng viên trong công tác giảng dạy. Các ứng dụng của AI giúp cá nhân hóa quá trình học, tối ưu hóa quản lý lớp học và mở rộng cơ hội tiếp cận tri thức một cách linh hoạt. Một trong những lợi ích quan trọng của AI là cá nhân hóa học tập, giúp sinh viên học tập theo tốc độ và phong cách phù hợp với bản thân. Nhờ đó, mỗi người học có thể tiếp cận kiến thức một cách hiệu quả hơn, không bị ràng buộc bởi phương pháp giảng dạy truyền thống. Bên cạnh việc hỗ trợ sinh viên, AI cũng giúp giáo viên tối ưu hóa công việc giảng dạy, đặc biệt trong các nhiệm vụ hành chính như chấm điểm, quản lý lớp học (Chen và cộng sự, 2020; Ahmad và cộng sự, 2024). Nhờ vậy, giảng viên có thể dành nhiều thời gian hơn cho việc giảng dạy và phát triển học thuật. Hơn thế nữa, AI thúc đẩy học tập suốt đời, giúp người học tiếp cận tri thức một cách linh hoạt, kể cả trong môi trường giáo dục không chính quy. Với các công nghệ học tập dựa trên AI, sinh viên có thể tự học mọi lúc, mọi nơi, giúp người học tiếp cận kiến thức mới và phát triển kỹ năng chuyên môn (Hamal và cộng sự, 2022; Tapalova và cộng sự, 2022).

Những tiến bộ trong AI góp phần cải thiện chất lượng học tập, đồng thời tạo điều kiện để đổi mới giáo dục đại học. Việc áp dụng AI một cách hợp lý giúp xây dựng môi trường học tập linh hoạt, hỗ trợ sinh viên theo nhu cầu cá nhân và giúp sinh viên phát triển kỹ năng một cách toàn diện.

2.3. Các công nghệ AI hỗ trợ cá nhân hóa học tập

Cá nhân hóa học tập là một phương pháp sư phạm được thiết kế để đáp ứng nhu cầu và khả năng riêng của từng cá nhân. Công nghệ AI đã mở ra những cơ hội mới để cải thiện trải nghiệm học tập cá nhân hóa, từ việc gợi ý nội dung học tập đến việc cung cấp phản hồi theo thời gian thực. Một số nghiên cứu đã chỉ ra các công nghệ AI hỗ trợ cá nhân hóa trong học tập, cụ thể như sau:

Một trong những ứng dụng quan trọng của AI là hệ thống gợi ý cá nhân hóa, giúp cung cấp tài nguyên học tập dựa trên sở thích và nhu cầu của người học. Các thuật toán gợi ý hiện nay vẫn gặp

phải những thách thức như khó khăn trong việc nắm bắt chính xác sở thích người dùng và thời điểm gợi ý chưa thực sự tối ưu. Tuy nhiên, những cải tiến gần đây, đặc biệt là việc kết hợp mạng nơ-ron đồ thị, đã giúp tăng độ chính xác cũng như khả năng ứng dụng thực tế của các hệ thống này (Lu & Feng, 2024; M và cộng sự, 2024). Nhờ đó, người học có thể tiếp cận tài liệu phù hợp một cách nhanh chóng và hiệu quả hơn.

Bên cạnh hệ thống gợi ý, chatbot học tập cũng đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ người học. Một ví dụ điển hình là LearningPartnerBot, được tích hợp vào các nền tảng học tập trực tuyến để cung cấp phản hồi và gợi ý theo thời gian thực. Chatbot này sử dụng mô hình phong cách học tập Felder-Silverman để xác định đặc điểm cá nhân của từng người học, từ đó đưa ra các nội dung phù hợp (Kaiss và cộng sự, 2023; Aftabi và cộng sự, 2024). Việc ứng dụng chatbot không chỉ giúp sinh viên nhận được hỗ trợ tức thời mà còn tạo ra một môi trường học tập linh hoạt và cá nhân hóa hơn.

Ngoài ra, công nghệ học tập thích ứng là một bước tiến quan trọng trong việc tối ưu hóa trải nghiệm học tập. AI được sử dụng để điều chỉnh nội dung và phương pháp giảng dạy theo tốc độ và nhu cầu của từng cá nhân, giúp học sinh có thể tiếp thu kiến thức một cách hiệu quả hơn. Các hệ thống học tập thích giúp tăng cường sự tham gia của người học bằng cách cung cấp nội dung phù hợp với sở thích và tiến độ học tập của họ (Jiao, 2024; Murtaza và cộng sự, 2022).

2.4. Nhận thức và nhu cầu của sinh viên Trường Đại học Giáo dục về AI trong học tập

2.4.1. Nhận thức của sinh viên về AI

Trong bối cảnh chuyển đổi số, trí tuệ nhân tạo đang dần trở thành một công cụ quan trọng trong giáo dục, đặc biệt là trong cá nhân hóa học tập. Tuy nhiên, mức độ nhận thức của sinh viên về AI và ứng dụng của nó vẫn chưa đồng đều. Kết quả khảo sát cho thấy, đa số sinh viên (chiếm 93,5%) đã từng nghe đến khái niệm “cá nhân hóa học tập”, tuy nhiên vẫn còn một bộ phận sinh viên chưa thực sự hiểu rõ về thuật ngữ này. Khái niệm cá nhân hóa học tập đã dần trở nên phổ biến trong cộng đồng sinh viên, nhưng vẫn cần có thêm những tài liệu hướng dẫn hoặc trải nghiệm thực tế để giúp sinh viên hiểu sâu hơn về cách AI hỗ trợ

quá trình này

Khi được hỏi về các yếu tố cấu thành cá nhân hóa học tập phần lớn sinh viên lựa chọn “điều chỉnh nội dung học tập theo nhu cầu cá nhân” và “cung cấp lộ trình học tập linh hoạt” là những yếu tố quan trọng nhất. Bên cạnh đó, nhiều sinh viên cũng nhận thức rằng hỗ trợ người học thông qua công nghệ thông minh và tự động hóa quá trình kiểm tra, đánh giá là những khía cạnh không thể thiếu.

Dù có nhận thức về cá nhân hóa học tập, trải nghiệm thực tế của sinh viên đối với các nền tảng học tập có ứng dụng công nghệ này vẫn còn hạn chế. Một bộ phận đáng kể sinh viên chưa từng (7.1%) hoặc không chắc chắn (26.2%) về việc mình đã sử dụng hệ thống có tính năng cá nhân hóa. Từ đó, ta thấy được khoảng cách giữa nhận thức và thực tiễn ứng dụng vẫn còn tương đối lớn.

2.4.2. Mức độ tiếp cận và nhận định của sinh viên về AI trong học tập

Sự phát triển của AI đã mang đến nhiều công cụ hỗ trợ học tập, giúp cá nhân hóa quá trình tiếp thu kiến thức của sinh viên. Tuy nhiên, mức độ tiếp cận với các công cụ AI của sinh viên vẫn còn chênh lệch. Theo kết quả khảo sát, đa số sinh viên (83.9%) đã từng sử dụng các công cụ AI để hỗ trợ học tập, trong khi vẫn còn một bộ phận (16.1%) chưa từng tiếp cận với những công cụ này. AI ngày càng trở nên phổ biến trong môi trường học tập, nhưng vẫn có một nhóm sinh viên chưa khai thác hết tiềm năng của công nghệ này.

Trong số những sinh viên đã có trải nghiệm với AI, phần lớn sử dụng các công cụ này để hỗ trợ làm bài tập hoặc giải đáp thắc mắc (65.5%) và tìm kiếm tài liệu học tập phù hợp (51.2%). Một số khác tận dụng AI để đánh giá và theo dõi tiến độ học tập (19.6%) hoặc lập kế hoạch học tập cá nhân (23.8%). Những con số này cho thấy AI là một công cụ hữu ích trong việc hỗ trợ sinh viên tiếp cận tài liệu và giải đáp thắc mắc trong quá trình học tập. Tuy nhiên, việc sử dụng AI để đánh giá tiến độ hoặc lập kế hoạch học tập vẫn chưa thực sự phổ biến, cho thấy tiềm năng của công nghệ này vẫn chưa được khai thác đầy đủ.

Bên cạnh đó, khi được hỏi về hiểu biết của mình đối với các công nghệ AI có thể hỗ trợ cá nhân hóa học tập, sinh viên có xu hướng biết đến chatbot hỗ trợ học tập (60.1%) và hệ thống gợi ý

nội dung học tập (48.2%) nhiều hơn so với các hệ thống Adaptive Learning (38.1%) hay AI phân tích dữ liệu học tập để cá nhân hóa trải nghiệm (48.2%). Những con số này cho thấy sinh viên đã tiếp cận với một số ứng dụng AI phổ biến trong học tập, đặc biệt là những công cụ có tính tương tác cao như chatbot. Tuy nhiên, nhận thức về các hệ thống chuyên sâu hơn như Adaptive Learning hay AI phân tích dữ liệu vẫn chưa thực sự đồng đều, điều này cho thấy vẫn cần có thêm những tài liệu hướng dẫn và trải nghiệm thực tế để giúp sinh viên hiểu rõ hơn về tiềm năng của AI trong cá nhân hóa học tập.

2.4.3. Những khó khăn và kỳ vọng của sinh viên đối với AI trong học tập

Mặc dù AI đang dần trở thành một công cụ hỗ trợ quan trọng trong giáo dục, sinh viên vẫn gặp nhiều rào cản khi tiếp cận và sử dụng công nghệ này. Trong số các khó khăn được đề cập, “chất lượng nội dung cá nhân hóa chưa thực sự đảm bảo” là mối lo ngại lớn nhất với 58.3% sinh viên lựa chọn. Ngoài ra, 45.8% sinh viên bày tỏ quan ngại về vấn đề bảo mật dữ liệu, trong khi 39.3% cho rằng thiếu sự hỗ trợ từ giảng viên và nhà trường cũng là một rào cản đáng kể. Đặc biệt, 36.3% sinh viên thừa nhận rằng thiếu hiểu biết về AI khiến họ gặp khó khăn trong việc tiếp cận và khai thác các công nghệ này một cách hiệu quả.

Bên cạnh những khó khăn, sinh viên cũng có nhiều kỳ vọng đối với AI trong cá nhân hóa học tập. Đa số mong muốn AI có thể cung cấp nội dung học tập phù hợp với trình độ (53%) và đưa ra gợi ý lộ trình học tập tối ưu (37.5%). Ngoài ra, một bộ phận sinh viên kỳ vọng AI hỗ trợ làm bài tập, giải đáp nhanh chóng (34.5%) hoặc theo dõi và đánh giá tiến độ học tập (26.8%). Có thể nói, nhu cầu sử dụng AI đã mở rộng từ việc tìm kiếm thông tin sang hỗ trợ học tập một cách toàn diện hơn.

Về mức độ sẵn sàng ứng dụng AI, sinh viên tỏ ra khá tích cực với công nghệ này. Khi được hỏi về khả năng sử dụng AI nếu Trường Đại học Giáo dục triển khai một hệ thống hỗ trợ cá nhân hóa học tập, phần lớn sinh viên thể hiện sự quan tâm và sẵn sàng trải nghiệm. Tuy nhiên, vẫn còn một số lo ngại nhất định, đặc biệt là về khả năng AI có thể thay thế hoàn toàn phương pháp học truyền thống.

2.5. Đề xuất giải pháp ứng dụng AI trong cá nhân hóa học tập

Để nâng cao hiệu quả ứng dụng AI trong giáo dục, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp có thể được triển khai:

Xây dựng hệ thống hỗ trợ học tập cá nhân hóa bằng AI: Một nền tảng AI có khả năng phân tích dữ liệu học tập, đề xuất nội dung phù hợp và điều chỉnh lộ trình học tập theo nhu cầu cá nhân sẽ giúp sinh viên tận dụng công nghệ một cách tối ưu. Việc tích hợp các tính năng như chatbot tư vấn học tập, hệ thống đánh giá tự động và gợi ý tài nguyên học tập có thể tạo ra môi trường học tập linh hoạt và hiệu quả hơn.

Khuyến khích sinh viên làm quen với AI thông qua các nền tảng học tập số: Để tăng mức độ tiếp

cận, các chương trình đào tạo về AI có thể được lồng ghép vào các khóa học hoặc hoạt động ngoại khóa. Đồng thời, việc phổ biến những công cụ AI có sẵn trên các nền tảng học tập trực tuyến sẽ giúp sinh viên tiếp cận công nghệ một cách dễ dàng và chủ động hơn trong việc ứng dụng vào quá trình học tập.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy sinh viên đã có nhận thức về AI trong học tập, nhưng mức độ hiểu biết và ứng dụng thực tế còn hạn chế. Dù AI có tiềm năng hỗ trợ cá nhân hóa học tập, nhiều rào cản vẫn tồn tại, bao gồm thiếu kiến thức, lo ngại bảo mật và sự hỗ trợ từ nhà trường. Đồng thời, sinh viên thể hiện mong muốn AI có thể cung cấp nội dung học tập phù hợp, hỗ trợ lập kế hoạch và theo dõi tiến độ học tập hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Advantages and Disadvantages of Personalized Learning. (2020). In Evaluation of Principles and Best Practices in Personalized Learning. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4237-8.ch008>
- Aftabi, E., Shirazi, B., Safavi, A., Salimi, G., & Aftabi, H. (2024). A Framework for Customized Course Design and Personalized Learning with AI. 2024 11th International and the 17th National Conference on E-Learning and E-Teaching (ICeLeT), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICeLeT62507.2024.10493063>.
- Ahmad, K., Iqbal, W., El-Hassan, A., Qadir, J., Benhaddou, D., Ayyash, M., & Al-Fuqaha, A. (2024). Data-Driven Artificial Intelligence in Education: A Comprehensive Review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 12-31. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3314610>.
- Ahmad, S., Rahmat, M., Mubarik, M., Alam, M., & Hyder, S. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su132212902>.
- Ali, N. (2024). An Investigation into the Impact of Educational Technology on the Teaching-Learning Process in Higher Education. *International Research Journal of Innovations in Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.47001/irjet/2024.805022>.
- Benhamdi, S., Babouri, A., & Chiky, R. (2016). Personalized recommender system for e-Learning environment. *Education and Information Technologies*, 22, 1455 - 1477. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9504-y>.
- Bin, Q., Zuhairi, M., & Morcos, J. (2024). A Comprehensive Study On Personalized Learning Recommendation In E-Learning System. *IEEE Access*, 12, 100446-100482. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3428419>.
- Castro, G., Chiappe, A., Rodríguez, D., & Sepulveda, F. (2024). Harnessing AI for Education 4.0: Drivers of Personalized Learning. *Electronic Journal of e-Learning*. <https://doi.org/10.34190/ejel.22.5.3467>.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
- Hamal, O., Faddouli, N., Harouni, M., & Lu, J. (2022). Artificial Intelligent in Education. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14052862>.
- Hutasuhut, I., & Harahap, H. (2024). The Influence of Technology in the World of Education. *Edumaniora: Jurnal Pendidikan dan Humaniora*. <https://doi.org/10.54209/edumaniora.v3i01.39>.
- Jiao, D. (2024). AI-Driven Personalization in Higher Education: Enhancing Learning Outcomes through Adaptive Technologies. *Adult and Higher Education*. <https://doi.org/10.23977/aduhe.2024.060607>.
- Kaiss, W., Mansouri, K., & Poirier, F. (2023). Effectiveness of an Adaptive Learning Chatbot on Students' Learning Outcomes Based on Learning Styles. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 18, 250-261. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i13.39329>.
- Kamalov, F., Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su151612451>.
- Obinna, N., Thuraka, B., & Okusi, O. (2024). Impact of Information Technology on Teaching and Learning. *African Journal of Humanities and Contemporary Education Research*. <https://doi.org/10.62154/689nh583>.
- M, D., Goudar, R., Kulkarni, A., Rathod, V., & Hukkeri, G. (2024). A Digital Recommendation System for Personalized Learning to Enhance Online Education: A Review. *IEEE Access*, 12, 34019-34041. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3369901>.
- Manaff, N., & Azahari, M. (2024). Digital technology's effect on teaching and learning. *International journal of research in education humanities and commerce*. <https://doi.org/10.37602/ijrehc.2024.5211>.
- Murtaza, M., Ahmed, Y., Shamsi, J., Sherwani, F., & Usman, M. (2022). AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions. *IEEE Access*, 10, 81323-81342. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3193938>.
- Lu, P., & Feng, X. (2024). Personalized Recommendation Algorithm in AI-Assisted Learning System. 2024 6th International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE), 1289-1294. <https://doi.org/10.1109/CISCE62493.2024.10653402>.
- Rafiqovna, A. (2024). The importance of personalized learning technologies and some recommendations. *American Journal of Philological Sciences*. <https://doi.org/10.37547/ajps/volume04issue06-19>.