



IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Mauricio Henning¹;
Julius Diego de France Santos²;
Solange Maria da Silva³;
Giovani Gracioli⁴;
Vinicius Faria Culmant Ramos⁵.

***Abstract:** This article investigates the impacts of AI in higher education, highlighting personalized teaching, adaptive learning, task automation, tutoring and student support, as well as automated feedback generation. The objective is to explore the interconnections between AI and higher education, provide an overview of the current state of research, and identify gaps and trends. The methodology includes a systematic literature review of 268 studies from the Web of Science, Scielo, and Scopus databases, resulting in 55 analyzed articles. The findings reveal the growing use of AI in education, with emphasis on clusters such as artificial intelligence in education and learning outcomes, detailed in the study. The research results point to the increasing use and impacts of AI in higher education, structured around these clusters.*

***Keywords:** Artificial Intelligence; Higher Education; Teaching; Learning.*

Resumo: Este artigo investiga os impactos da IA na educação superior, destacando personalização do ensino, aprendizagem adaptativa, automatização de tarefas, tutoria e suporte ao estudante, além da geração automática de feedback. O objetivo é explorar as interligações entre IA e educação superior, oferecer uma visão do estado atual da pesquisa e identificar lacunas e tendências. A metodologia inclui uma revisão sistemática da literatura, com 268 estudos das bases Web of Science, Scielo e Scopus, resultando em 55 artigos

¹ Programa de Pós-graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0680-7492>. e-mail: henningmauricio@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5882-9412>. e-mail: juliusfrance@gmail.com

³ Programa de Pós-graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1925-1366>. e-mail: solange.silva@ufsc.br

⁴ Programa de Pós-graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9747-2386>. e-mail: giovanig@gmail.com

⁵ Programa de Pós-graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8319-743X>. e-mail: v.ramos@ufsc.br



analizados. Os resultados mostram a crescente utilização da IA na educação, com destaque para clusters como inteligência artificial na educação e resultados de aprendizagem, detalhados no estudo. Os resultados da pesquisa apontam para a crescente utilização e impactos da IA na educação superior, estruturados a partir dos clusters.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação Superior; Ensino; Aprendizagem.

Resumen: Este artículo investiga los impactos de la IA en la educación superior, destacando la personalización de la enseñanza, el aprendizaje adaptativo, la automatización de tareas, la tutoría y el apoyo al estudiante, así como la generación automática de retroalimentación. El objetivo es explorar las interconexiones entre la IA y la educación superior, ofrecer una visión del estado actual de la investigación e identificar brechas y tendencias. La metodología incluye una revisión sistemática de la literatura, con 268 estudios de las bases de datos Web of Science, Scielo y Scopus, resultando en 55 artículos analizados. Los hallazgos revelan el creciente uso de la IA en la educación, con énfasis en clústeres como inteligencia artificial en la educación y resultados de aprendizaje, detallados en el estudio. Los resultados de la investigación apuntan al aumento del uso e impactos de la IA en la educación superior, estructurados en torno a estos clústeres.

Palabras-clave: Inteligencia Artificial; Educación Superior; Enseñanza; Aprendizaje.

1. INTRODUÇÃO

A inovação e os avanços tecnológicos, especialmente a IA, estão no centro das mudanças econômicas, e sua aplicação tem sido explorada em várias disciplinas, tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional (Chui, Manyika, & Miremadi, 2018; Paschen, Pitt, & Kietzmann, 2020).

Compreende-se que um dos principais desafios que a Educação Superior enfrenta é garantir que os estudantes estejam preparados para um mundo cada vez mais dominado pela IA. À medida que a tecnologia se torna mais onipresente, as habilidades exigidas dos profissionais do futuro também estão mudando rapidamente. A Educação Superior precisa se adaptar e repensar seus currículos para garantir que os alunos adquiram não apenas conhecimentos técnicos em IA, mas também habilidades humanas essenciais, como pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas complexos e inteligência emocional (Popenici & Kerr, 2017).

Além disso, a IA também traz consigo questões relacionadas à ética e à responsabilidade. À medida que os algoritmos de IA se tornam mais sofisticados e autônomos, surge a necessidade de um debate amplo sobre os limites e as implicações éticas



de seu uso na Educação Superior (Maphosa & Maphosa, 2023). Como garantir a transparência e a equidade nos processos de tomada de decisão algorítmica? Como evitar a amplificação de vieses e discriminações existentes? Essas são apenas algumas das perguntas que precisam ser abordadas.

À medida que se avança em direção a um futuro cada vez mais interconectado e orientado pela IA, a Educação Superior desempenha um papel crucial na formação de indivíduos capazes de lidar com os desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas por essa tecnologia.

Nesse contexto, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais os impactos da inteligência artificial na educação superior?

O restante deste artigo está organizado da seguinte maneira. Na Seção 2, apresentam-se os conceitos utilizados por esse artigo. Na Seção 3, é descrita a metodologia utilizada para a revisão sistemática da literatura do artigo, como as questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, bases de pesquisa e o processo de seleção. Depois, apresenta ainda a análise qualitativa básica, por meio da análise dos clusters de palavras-chave dos artigos selecionados. Por fim, tem-se as considerações finais do artigo, onde são apresentados os objetivos e seus respectivos resultados.

2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A EDUCAÇÃO SUPERIOR

A inteligência artificial (IA) é a inteligência similar à humana. Andreas Kaplan e Michael Haenlein definem a inteligência artificial como “uma capacidade do sistema para interpretar corretamente dados externos, aprender a partir desses dados e utilizar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicas através de adaptação flexível” (Kaplan & Haenlein, 2019).

Jarrahi (2018) destaca que a IA complementa a capacidade cognitiva humana em tomadas de decisão, oferecendo abordagens analíticas para complexidades e permitindo que os humanos se concentrem em tarefas criativas e intuitivas.

Devido às suas capacidades intuitivas, os humanos continuam a ter um desempenho melhor no pensamento geral. Davenport & Kirby (2016) atestou que



questões estratégicas mais amplas requerem uma abordagem holística, que não pode ser capturada apenas por dados.

Sistemas emergentes de IA têm uma capacidade excepcional de aprender e se aprimorar, sendo utilizados não apenas para automação industrial, mas também para tomada de decisões semiautônomas em contextos complexos (Wladawsky-Berger, 2017). O artigo de Jarrahi (2018) contribui para a compreensão de como a IA pode auxiliar e aumentar, em vez de substituir, a tomada de decisão humana.

Diante dos desafios e oportunidades, as instituições de Educação Superior devem ser proativas, adaptando-se e inovando. É essencial colaborar com setores como indústrias e governos para alinhar currículos às demandas do mercado de trabalho. Além disso, é crucial investir na capacitação de educadores, oferecendo recursos para implementar metodologias eficazes e preparar os alunos para um futuro em constante mudança.

3. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura baseada em evidências, utilizando o protocolo PRISMA (Page et al., 2021) para avaliar trabalhos existentes na literatura. A revisão sistemática fornece uma visão abrangente do estado da arte sobre o tópico de pesquisa e identifica lacunas relevantes na literatura, coletando evidências para novas pesquisas e evitando esforços duplicados (Petersen et al., 2008).

O modelo PRISMA compreende basicamente quatro etapas: identificação, triagem, elegibilidade e incluídos. O protocolo define os critérios de seleção adotados e os métodos para extrair e sintetizar os dados. Na etapa da triagem, os estudos primários são identificados, selecionados e avaliados. A etapa de elegibilidade agrega informações extraídas dos estudos primários relevantes, considerando as questões da pesquisa e projeta os resultados.

3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Esta etapa tem como objetivo encontrar estudos que permitam compreender as interligações entre a IA e a Educação Superior e obter uma visão geral do estado atual da



pesquisa, além de identificar lacunas importantes quanto às questões de pesquisa a seguir, descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Questões de Pesquisa consideradas durante a RSL.

Questões de Pesquisa	Meta
RQ1. Como a Inteligência Artificial está sendo utilizada na Educação Superior?	Para entender até que ponto a IA já está integrada na Educação Superior, quais modelos e métodos vêm sendo utilizados.
RQ2. Quais os impactos do uso de Inteligência Artificial na Educação Superior?	Para compreender os impactos que a IA pode causar na Educação Superior.

Fonte: Dos autores.

3.2 BUSCA ESTRATÉGICA

Foi realizado um processo de pesquisa automatizado em três bases de dados eletrônicas, selecionadas por sua popularidade e ampla cobertura de estudos relevantes (Chen, Babar, & Zhang, 2010). A escolha considerou critérios como cobertura, atualização de conteúdo, disponibilidade de texto completo, facilidade de busca, qualidade dos resultados e versatilidade na exportação de dados (Dieste, Grimán, & Juristo, 2009).

Para responder às questões de pesquisa, as seguintes palavras-chave foram consideradas e adaptadas na pesquisa de acordo com as especificidades de cada base de dados:

TITLE-ABS-KEY ("artificial intelligence"AND "higher education"AND ("learning"OR "teaching") AND ("impact"OR "influence"OR "consequences"OR "implications"OR "outcomes"OR "outgrowths"))

3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os critérios de seleção foram usados para avaliar cada estudo primário, retornado de acordo com as questões de pesquisa definidas. Os critérios de inclusão e exclusão utilizados na pesquisa foram definidos para garantir a relevância e a qualidade dos estudos selecionados. Como critérios de inclusão, as pesquisas deveriam: (1) ser realizadas no Ensino Superior; (2) relatar os impactos da IA no ensino/aprendizagem no Ensino Superior; (3) ser publicadas em periódicos conceituados; e (4) evidenciar os efeitos da IA na Educação Superior. Por outro lado, os critérios de exclusão foram: (1) pesquisas de anais de conferências, capítulos de livros, revistas, notícias e pôsteres; (2) pesquisas incompletas, como aquelas que não apresentam resultados empíricos; e (3) pesquisas empíricas baseadas exclusivamente em dados de autorrelato.



3.4 PROCESSO DE SELEÇÃO

A pesquisa utilizou o Parsif.al, ferramenta online que auxilia revisões sistemáticas de literatura, conforme Kitchenham e Charters (2007), permitindo colaboração entre pesquisadores no planejamento, execução e registro do processo. Realizada de maio a agosto de 2023, a revisão seguiu o protocolo PRISMA, com busca em três bases de dados, limitada aos campos de título, resumo e palavras-chave. Estudos duplicados foram removidos, e a seleção inicial foi baseada em título e palavras-chave, seguida de leitura de resumo, introdução e conclusão, até a análise integral dos artigos restantes. Após sucessivas filtragens, 53 estudos primários relevantes foram selecionados, aos quais se somaram dois artigos adicionais, totalizando 55 estudos conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Processo de Seleção de Artigos

Base de Dados	1ª Seleção - Duplicados	2ª Seleção	Seleção Final
Web of Science	8 - 4 = 4	0	0
Scielo	3 - 0 = 3	1	1
Scopus	257 - 0 = 257	147	52
Incluído	0	0	2
Total	264	150	55

Fonte: Dos autores.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram realizadas análises dos artigos selecionados através da biblioteca bibliometrix da ferramenta estatística R, onde utilizou as palavras-chave indicadas pelos autores para a classificação de clusters. Os artigos foram agrupados em clusters conforme sua temática principal, sendo identificados os seguintes grupos e suas respectivas quantidades de artigos: *artificial intelligence* (8), *artificial intelligence course* (2), *artificial intelligence in education* (14), *artificial intelligence technologies* (5), *higher education* (7), *higher education institutions* (1), *learning* (4), *learning outcome* (7), *online learning* (1), *performance* (4) e *predictive models* (2). O total de artigos analisados foi 55.

A seguir, apresenta-se os principais clusters e o resumo dos artigos mais relevantes de cada um.

4.1 CLUSTER ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION



Alqahtani (2023) analisa o uso da IA na educação empreendedora no Catar pós-Covid-19, destacando aplicações como chatbots, análise de dados e aprendizado adaptativo. O estudo enfatiza benefícios, como personalização do ensino e colaboração, e discute desafios éticos e de privacidade. A IA é vista como um novo paradigma no ensino superior, reforçando a necessidade de parcerias empresariais para soluções inovadoras. Marshall (1986) apresenta o Assistente de Marcação Inteligente (AMI), um sistema de IA para corrigir tarefas educacionais com alta precisão e rapidez, utilizando algoritmos de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, treinado com dados de especialistas.

4.2 CLUSTER ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Hu (2023) investiga os determinantes para a aplicação da IA no ensino superior, utilizando técnicas de soft-computing, como lógica Fuzzy, e o método DEMATEL para analisar as relações entre fatores como infraestrutura tecnológica, capacitação docente, apoio institucional, recursos financeiros e aceitação estudantil. Os resultados destacam as interconexões entre esses fatores, oferecendo insights para implementar a IA com sucesso na educação superior.

4.3 CLUSTER HIGHER EDUCATION

Popenici e Kerr (2017) analisam o impacto da IA na educação superior, destacando aplicações como personalização do aprendizado, suporte via tutores inteligentes e chatbots, análise de dados para intervenções personalizadas e automação administrativa para liberar tempo dos educadores. Chaka (2023) revisa o impacto da IA, robótica e blockchain na educação superior durante a Quarta Revolução Industrial, destacando a personalização da aprendizagem, robôs para experiência estudantil e blockchain para segurança de registros.

4.4 CLUSTER LEARNING OUTCOME

Zembylas (2023) propõe uma abordagem decolonial para a IA no ensino superior, focando na inclusão e na superação de relações de poder desiguais. Ele sugere a participação de



comunidades afetadas, equipes de desenvolvimento diversas, reflexão crítica sobre algoritmos e práticas pedagógicas que valorizem saberes diversos.

4.5 ANÁLISE GERAL DOS CLUSTERS

No Quadro 4, pode-se observar a classificação de todos os artigos selecionados nos clusters gerados, onde há uma maior concentração em: *artificial intelligence in education*, seguido por *artificial intelligence* e empatados em terceiro e quarto *higher education* e *learning outcome*.

4.6 CLUSTER HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Seneviratne et al. (2020) desenvolveram um sistema de aprimoramento de desempenho no ensino superior utilizando IA. O sistema aplica algoritmos de mineração de dados, aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural para analisar o desempenho dos estudantes, oferecendo feedback personalizado e recomendações de estudo. Para os professores, fornece suporte na identificação de áreas a serem aprimoradas em suas práticas de ensino, contribuindo para a melhoria da eficácia educacional de forma personalizada.

4.7 CLUSTER LEARNING

Crawford, Cowling e Allen (2023) discutem a necessidade de liderança ética no desenvolvimento de sistemas de IA, como o ChatGPT. O estudo destaca a importância de integrar a ética na criação e implementação de sistemas interativos com seres humanos, enfatizando o desenvolvimento contínuo de capacidades éticas no ChatGPT. Os autores concluem que a liderança ética requer colaboração entre especialistas em IA, ética, programação e usuários finais para garantir a implementação de sistemas responsáveis.

4.8 CLUSTER LEARNING OUTCOME

Williams (1992) discute as aplicações da IA em programas de aprendizagem, destacando sua capacidade de melhorar a eficácia e eficiência dos programas, tornando o



ambiente de aprendizado mais personalizado e adaptativo. Zembylas (2023) propõe uma abordagem decolonial para a IA no ensino superior, com o objetivo de desfazer práticas neocolonialistas digitais e promover inclusão. Ele sugere estratégias como o envolvimento das comunidades afetadas, a diversidade nas equipes de desenvolvimento, a reflexão crítica sobre algoritmos e dados, e práticas pedagógicas que valorizem diferentes formas de conhecimento. Os desafios incluem repensar estruturas institucionais e superar resistências às mudanças.

4.9 CLUSTER ONLINE LEARNING

Cheddadi e Bouache (2021) discutem o uso da IA para promover equidade e acesso ao ensino superior, enfrentando barreiras e desigualdades. Os autores destacam como algoritmos podem melhorar processos de admissão, monitorar o desempenho acadêmico e personalizar o ensino para atender necessidades individuais.

4.10 CLUSTER PERFORMANCE

Muniasamy e Alasiry (2020) exploram o impacto do aprendizado profundo no futuro da educação online. Utilizando redes neurais para análise de grandes volumes de dados, o estudo destaca como essa abordagem pode revolucionar o eLearning, proporcionando personalização, eficácia e eficiência. Xiao, Shanthini e Thilak (2022) discutem o uso da IA na previsão do desempenho de professores no ensino superior, considerando fatores como de uma plataforma de discussão habilitada por IA e sua relação com o engajamento estudantil. O estudo avalia a eficácia da plataforma como ferramenta de apoio ao aprendizado, explorando como as métricas geradas pela IA indicam o envolvimento dos estudantes.

Quadro 4 – Artigos por Clusters.

Clusters	Artigos
<i>artificial intelligence</i>	Babori et al. (2021); Duggal, Gupta, & Singh (2021); Farrokhnia et al. (2023); Galgotia & Lakshmi (2021); Hu (2023); Maphosa & Maphosa (2023); Ogor (2007); Özbey, Karakose, & Ucar (2016).
<i>artificial intelligence course</i>	Debić, Aleksić-Maslač, & Vranešić (2021); Shipepe et al. (2021).



<i>artificial intelligence in education</i>	Ahmad & Ghapar (2019); Alqahtani (2023); Ghnemat, Shaout, & Al-Sowi (2022); Hannan & Liu (2023); Hinojo-Lucena et al. (2019); Kumar et al. (2021); Marshall (1986); Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, & Garro-Aburto (2019); Pedro et al. (2019); Ramo, Alshaher, & Alfakhry (2022); Shevtsova (2021); Singh & Hiran (2022); Wang (2023); Zawacki-Richter et al. (2019)
<i>artificial intelligence technologies</i>	Fornasier (2021); Geerling et al. (2023); Mosteanu (2022); Xia & Li (2022); Xiaoling & Xuan (2022).
<i>higher education</i>	Chaka (2023); Elhajji, Alsayyari, & Alblawi (2020); Gallastegui & Forradellas (2021); Gunasilan (2022); Mairal (2023); Popenici & Kerr (2017); Sandu & Gide (2019).
<i>higher education institutions</i>	Seneviratne et al. (2020).
<i>learning</i>	Crawford, Cowling, & Allen (2023); Hodgson et al. (2022); Saukkonen et al. (2021); Zhang & Xu (2022).
<i>learning outcome</i>	Bogoviz et al. (2019); Chen et al. (2023); Essel et al. (2022); Hooda et al. (2022); Williams (1992); Zembylas (2023); Zhufeng & Sitthiworachart (2021).
<i>online learning</i>	Cheddadi & Bouache (2021).
<i>performance</i>	Muniasamy & Alasiry (2020); Xiao, Shanthini, & Thilak (2022).
<i>predictive models</i>	Archibald et al. (2023); Imhof et al. (2022).

Fonte: Dos autores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática de literatura permitiu atingir os objetivos propostos, respondendo às questões de pesquisa. Em relação à RQ1, constatou-se que a IA é amplamente utilizada na Educação Superior em áreas como personalização de aprendizagem, suporte ao ensino, análise de dados, automação administrativa e geração de feedback. A IA melhora a experiência de aprendizagem ao identificar fatores que influenciam o desempenho dos estudantes e ao transformar o e-learning, promovendo ambientes digitais interativos e adaptados às necessidades individuais, com benefícios como flexibilidade, colaboração e feedback imediato.

Quanto à RQ2, os impactos da IA incluem a centralização do ensino no aluno, capacitação docente, promoção de inovação e alinhamento às demandas do mercado. Os artigos destacam preocupações éticas, privacidade e a necessidade de treinamento de professores e equipe técnica. A IA também redefine o papel dos educadores e exige o desenvolvimento de habilidades digitais nos estudantes. Ressalta-se a importância de colaboração entre educadores, pesquisadores e profissionais de IA para garantir uma aplicação ética e responsável da tecnologia na educação.



REFERÊNCIAS

- Ahmad, M. F., & Ghapar, W. R. G. W. A. (2019). The era of artificial intelligence in Malaysian higher education: Impact and challenges in tangible mixed-reality learning system toward self exploration education (SEE). *Procedia Computer Science*, 163, 2–10.
- Alqahtani, M. (2023). Artificial intelligence and entrepreneurship education: A paradigm in Qatari higher education institutions after COVID-19 pandemic. *International Journal of Data and Network Science*, 7(2), 695–706.
- Archibald, A., Smith, T., Johnson, P., & Carter, L. (2023). A validation of AI-enabled discussion platform metrics and relationships to student efforts. *TechTrends*, 67(3), 1–9.
- Babori, A., Alhadhrami, H., & Alsulami, M. (2021). Elearning 4.0 for higher education: Literature review, trends and perspectives. In *2021 International Conference on Digital Age & Technological Advances for Sustainable Development (ICDATA)* (pp. 121–128). IEEE.
- Bogoviz, A. V., Maloletko, A., & Osipova, E. (2019). Diversification of educational services in the conditions of Industry 4.0 on the basis of AI training. *On the Horizon*, 27(3/4), 206–212.
- Chaka, C. (2023). Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18, 1–10.
- Cheddadi, S., & Bouache, M. (2021). Improving equity and access to higher education using artificial intelligence. In *2021 16th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp. 241–246). IEEE.
- Chen, L., Babar, M. A., & Zhang, H. (2010). Towards an evidence-based understanding of electronic data sources. In *14th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE)* (pp. 1–4).
- Chen, Y., Yang, X., Wang, Y., & Liu, H. (2023). Artificial intelligence (AI) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161–182.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2018). Notes from the AI frontier: Insights from hundreds of use cases. *McKinsey Global Institute Reports*.
- Crawford, J., Cowling, M., & Allen, K.-A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(3), 1–12.
- Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). Just how smart are smart machines? MIT Sloan Management Review.
- Debić, B., Aleksić-Maslač, K., & Vranešić, P. (2021). Lessons from developing and delivering an artificial intelligence course during the COVID-19 pandemic. In *2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)* (pp. 742–748). IEEE.
- Dieste, O., Grimán, A., & Juristo, N. (2009). Developing search strategies for detecting relevant experiments. *Empirical Software Engineering*, 14(5), 513–539.



- Duggal, K., Gupta, L. R., & Singh, P. (2021). Gamification and machine learning inspired approach for classroom engagement and learning. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021, 1–18.
- Elhajji, M., Alsayyari, A. S., & Alblawi, A. (2020). Towards an artificial intelligence strategy for higher education in Saudi Arabia. In *2020 3rd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)* (pp. 1–7). IEEE.
- Essel, H. B., & Amuzu, C. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1–19.
- Farrokhnia, M., & Esmaeilzadeh, S. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(1), 1–15.
- Fornasier, M. de O. (2021). Legal education in the 21st century and the artificial intelligence. *Revista Opinión Jurídica (Fortaleza)*, 19(31), 1–32.
- Galgotia, D., & Lakshmi, N. (2021). Implementation of knowledge management with artificial intelligence in higher education. In *2021 IEEE 6th International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)* (pp. 832–836). IEEE.
- Gallastegui, L. M. G., & Forradellas, R. F. R. (2021). Business methodology for the application in university environments of predictive machine learning models based on an ethical taxonomy of the student's digital twin. *Administrative Sciences*, 11(4), 118.
- Geerling, W., & Dixon, P. (2023). ChatGPT has aced the test of understanding in college economics: Now what? *The American Economist*.
- Ghnemat, R., Shaout, A., & Al-Sowi, A. M. (2022). Higher education transformation for artificial intelligence revolution: Transformation framework. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(19), 1–12.
- Gunasilan, U. (2022). Debate as a learning activity for teaching programming: A case in the subject of machine learning. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 12(4), 705–718.
- Hannan, E., & Liu, S. (2023). AI: New source of competitiveness in higher education. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 33(2), 265–279.
- Hinojo-Lucena, F.-J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.-P., & Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its impact in the scientific literature. *Education Sciences*, 9(1), 51.
- Hodgson, D., Stuart, G., & Brittain, M. (2022). Problematizing artificial intelligence in social work education: Challenges, issues and possibilities. *The British Journal of Social Work*, 52(4), 1878–1895.
- Hooda, M., & Sharma, A. (2022). Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 1–10.
- Hu, K. H. (2023). An exploration of the key determinants for the application of AI-enabled higher education based on a hybrid soft-computing technique and a DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*, 212, 118762.
- Imhof, C., Merki, K. M., & Steiner, L. (2022). Prediction of dilatory behavior in eLearning: A comparison of multiple machine learning models. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(3), 194–205.



- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577–586.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. EBSE Technical Report. Citeseer.
- Kumar, A., Kumar, P., & Prasad, P. (2021). 3D animation and virtual reality integrated cognitive computing for teaching and learning in higher education. In *Recent Trends in Intensive Computing*. IOS Press.
- Mairal, R. (2023). What should the university of the future look like? On the Horizon: The International Journal of Learning Futures, 31(1), 62–70.
- Maphosa, V., & Maphosa, M. (2023). Fifteen years of recommender systems research in higher education: Current trends and future direction. *Applied Artificial Intelligence*, 37(1), 2175106.
- Marshall, S. (1986). An intelligent marking assistant: An application of artificial intelligence in teaching. *Higher Education Research and Development*, 5(2), 201–211.
- Mosteanu, N. R. (2022). Machine learning and robotic process automation take higher education one step further. *Science and Technology*, 25(1), 92–99.
- Muniasamy, A., & Alasiry, A. (2020). Deep learning: The impact on future eLearning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 15(1), 188–203.
- Ogor, E. N. (2007). Student academic performance monitoring and evaluation using data mining techniques. In *Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA 2007)* (pp. 354–359). IEEE.
- Özbeý, N., Karakose, M., & Ucar, A. (2016). The determination and analysis of factors affecting student learning by artificial intelligence in higher education. In *15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1–6). IEEE.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paschen, U., Pitt, C., & Kietzmann, J. (2020). Artificial intelligence: Building blocks and an innovation typology. *Business Horizons*, 63(2), 147–155.
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO.
- Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE)* (pp. 1–10).
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1–13.
- Ramo, R. M., Alshaher, A. A., & Al-Fakhry, N. A. (2022). The effect of using artificial intelligence on learning performance in Iraq: The dual factor theory perspective. *Ingénierie des Systèmes d'Information*, 27(2).



- Sandu, N., & Gide, E. (2019). Adoption of AI-chatbots to enhance student learning experience in higher education in India. In 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET) (pp. 1–5). IEEE.
- Saukkonen, J., Kangas, J., & Lindholm, J. (2021). AI for learning: Views on impacts to teachership in the era of artificial intelligence. In 3rd European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics (ECIAIR) (pp. 157–165).
- Seneviratne, I., Wijekoon, A., & Jayathilake, C. (2020). Student and lecturer performance enhancement system using artificial intelligence. In 3rd International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS) (pp. 88–93). IEEE.
- Shevtsova, I., & Dneprovskaya, N. (2021). Transformation of the digital environment into actor of e-learning. In International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS) (pp. 846–849). IEEE.
- Shipepe, A., Kahinga, D., & Amakali, M. (2021). Towards the fourth industrial revolution in Namibia: An undergraduate AI course Africanized. In 2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1–8). IEEE.
- Singh, S. V., & Hiran, K. K. (2022). The impact of AI on teaching and learning in higher education technology. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 12(13).
- Wang, Y. (2023). Artificial intelligence technologies in college English translation teaching. *Journal of Psycholinguistic Research*.
- Williams, N. (1992). The artificial intelligence applications to learning programme. In *Computer Assisted Learning: Selected Contributions from the CAL'91 Symposium* (pp. 101–107). Elsevier.
- Wladawsky-Berger, I. (2017). The emerging, unpredictable age of AI. MIT.
- Xia, X., & Li, X. (2022). Artificial intelligence for higher education development and teaching skills. *Wireless Communications and Mobile Computing*.
- Xiao, S., Shanthini, A., & Thilak, D. (2022). Instructor performance prediction model using artificial intelligence for higher education systems. *Journal of Interconnection Networks*, 22(Supp03), 2144003.
- Xiaoling, P., & Xuan, Z. (2022). The transformation of artificial intelligence in the 5G era and the impact on education. In 2022 IEEE 2nd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information (ICETCI) (pp. 903–907). IEEE.
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.
- Zembylas, M. (2023). A decolonial approach to AI in higher education teaching and learning: Strategies for undoing the ethics of digital neocolonialism. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 25–37.
- Zhang, Z., & Xu, L. (2022). Student engagement with automated feedback on academic writing: A study on Uyghur ethnic minority students in China. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*.
- Zhufeng, Y., & Sitthiworachart, J. (2021). Research on informatization education methods under the background of artificial intelligence. In 2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE) (pp. 486–489). IEEE.