

Research Paper

Penerapan *Artificial Intelligence* dalam Personalisasi Pembelajaran Daring: Suatu Kajian Informatika dan Ilmu Komputer

Zivana Athallah

Universitas Diponegoro, Semarang

*Corresponding author: ziva23@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords

Kecerdasan Buatan
Pembelajaran Online
Sistem Informatika

ABSTRACT

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah membuka peluang besar dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran online. Salah satu penerapannya yang paling menonjol adalah personalisasi pembelajaran, di mana sistem dapat menyesuaikan materi, metode, dan interaksi berdasarkan kebutuhan, preferensi, serta kemampuan individu peserta didik. Penelitian ini menyajikan sebuah tinjauan literatur yang berfokus pada penerapan AI dalam personalisasi pembelajaran online dengan menekankan perspektif komputer dan sistem informatika. Metode tinjauan dilakukan melalui analisis berbagai publikasi akademik dan hasil penelitian terkini yang membahas teknik seperti *machine learning*, *natural language processing*, *recommendation systems*, dan *learning analytics*. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa AI tidak hanya mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran melalui adaptasi konten, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap keterlibatan peserta didik, prediksi kinerja akademik, dan pengembangan sistem *e-learning* yang lebih cerdas. Namun demikian, beberapa tantangan masih dihadapi, antara lain terkait privasi data, transparansi algoritma, serta integrasi teknologi dalam infrastruktur pendidikan. Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan multidisipliner antara bidang komputer, sistem informatika, dan pedagogi untuk mengoptimalkan pemanfaatan AI dalam pembelajaran online yang adaptif dan berkelanjutan.

Copyright © 2025 Authors

This is an open access article under [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



Introduction

Pendidikan di Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah membawa perubahan mendasar pada cara pembelajaran dirancang, disampaikan, dan dievaluasi. Seiring meningkatnya kebutuhan akan fleksibilitas dan aksesibilitas, pembelajaran online (e-learning) semakin berkembang pesat sebagai alternatif maupun pelengkap pendidikan konvensional. Namun, meskipun pembelajaran online mampu menjangkau audiens yang luas, salah satu tantangan utamanya adalah keterbatasan dalam memberikan pengalaman belajar yang bersifat personal dan sesuai dengan karakteristik individu peserta didik. Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) hadir sebagai solusi potensial untuk menjawab tantangan tersebut. Melalui berbagai teknik komputasi seperti *machine learning*, *natural language processing*, *learning analytics*, dan sistem rekomendasi, AI dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan kontekstual. Pendekatan ini memungkinkan sistem e-learning untuk menyesuaikan materi, gaya penyampaian, serta tingkat kesulitan sesuai kebutuhan dan kemampuan unik setiap peserta didik. Dengan demikian, personalisasi pembelajaran tidak hanya meningkatkan efektivitas akademik, tetapi juga mendukung motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Dari perspektif komputer dan sistem informatika, integrasi AI dalam personalisasi pembelajaran online tidak sekadar berfokus pada algoritma, tetapi juga pada desain arsitektur sistem, pengelolaan data, serta keamanan dan etika penggunaan teknologi. Tantangan seperti privasi data, keadilan algoritmik, dan kesiapan infrastruktur teknologi perlu menjadi perhatian serius dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis AI. Dalam era digital yang semakin berkembang, teknologi kecerdasan buatan (AI) telah menjadi salah satu faktor utama yang mendorong inovasi di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Penggunaan AI dalam personalisasi pembelajaran online telah mendapatkan perhatian yang signifikan, mengingat potensi besar teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman belajar dan hasil akademis. Pembelajaran online, yang telah menjadi alternatif penting untuk pendidikan konvensional, menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas, namun sering kali menghadapi tantangan terkait penyesuaian materi ajar dengan kebutuhan individu siswa. Di sinilah peran AI menjadi sangat relevan.

Personalisasi pembelajaran online berfokus pada penyesuaian pengalaman belajar untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi masing-masing siswa[4]. Dalam konteks ini, AI menyediakan alat dan teknik yang memungkinkan adaptasi materi ajar secara real-time berdasarkan analisis data perilaku dan kinerja siswa. Teknologi ini berpotensi mengatasi masalah ketidakmerataan dalam pendidikan dan membantu setiap siswa mencapai potensi penuhnya. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana AI digunakan dalam personalisasi pembelajaran dan apa dampaknya terhadap hasil belajar. Literature review ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis berbagai penelitian yang telah dilakukan

mengenai penggunaan teknologi AI dalam personalisasi pembelajaran online. Dengan mengkaji studi-studi terkini dan relevan, artikel ini akan memberikan gambaran komprehensif tentang bagaimana AI diterapkan dalam konteks pendidikan, termasuk manfaat, tantangan, dan tren terbaru. Tujuan utama dari tinjauan literatur ini adalah untuk mengidentifikasi pola-pola utama, kekuatan, dan kekurangan dari berbagai pendekatan yang telah digunakan.

Penelitian tentang AI dalam pembelajaran online sering kali mencakup berbagai teknologi dan metode, termasuk pembelajaran mesin, analitik data besar, dan algoritma adaptif. Teknologi-teknologi ini berfungsi untuk mengumpulkan dan menganalisis data siswa, memberikan umpan balik yang tepat waktu, dan menyesuaikan materi ajar untuk mencocokkan kemampuan dan minat siswa. Dengan demikian, AI dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih terpersonalisasi dan efisien. Namun, meskipun potensi AI dalam personalisasi pembelajaran sangat besar, terdapat sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Misalnya, masalah terkait privasi dan keamanan data siswa, kualitas data yang digunakan untuk pelatihan model AI, serta keberagaman dan inklusivitas dalam algoritma yang dikembangkan. Tinjauan literatur ini akan membahas isu-isu tersebut serta bagaimana berbagai studi telah menangani dan menyarankan solusi untuk tantangan-tantangan ini.

Literature review ini juga akan mencakup tinjauan terhadap studi kasus dan aplikasi nyata dari teknologi AI dalam lingkungan pendidikan online. Dengan mengidentifikasi contoh-contoh konkret di mana AI telah berhasil diterapkan, artikel ini bertujuan untuk memberikan wawasan praktis dan inspirasi bagi pengembang dan pendidik yang tertarik untuk mengintegrasikan AI ke dalam sistem pembelajaran mereka. Melalui analisis kritis terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, artikel ini akan membahas bagaimana AI dapat mengubah paradigma pembelajaran online dan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Tinjauan ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi pengembangan lebih lanjut dan implementasi teknologi AI dalam konteks pendidikan. Dalam rangka untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh tentang penggunaan AI dalam personalisasi pembelajaran online, artikel ini akan mencakup berbagai perspektif, termasuk teori-teori dasar tentang kecerdasan buatan, metodologi penelitian yang digunakan dalam studi-studi terkait, dan implikasi praktis dari temuan-temuan yang ada.

Secara keseluruhan, tinjauan literatur ini bertujuan untuk memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman dan penerapan teknologi AI dalam pendidikan online. Dengan mengidentifikasi tren, manfaat, dan tantangan yang terkait, artikel ini akan menjadi sumber informasi yang berharga bagi peneliti, pengembang teknologi, dan pendidik yang ingin memanfaatkan AI untuk meningkatkan pengalaman belajar. Akhirnya, dengan fokus pada hasil penelitian dan rekomendasi yang dihasilkan dari tinjauan ini, diharapkan artikel ini dapat memberikan arahan yang jelas bagi pengembangan masa depan dan penggunaan

AI dalam personalisasi pembelajaran online. Penelitian lebih lanjut dan inovasi dalam bidang ini akan terus menjadi kunci untuk mencapai pendidikan yang lebih adaptif dan inklusif.

Kecerdasan buatan (AI) telah berkembang pesat dan mulai diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dalam konteks pembelajaran online, AI menawarkan potensi besar untuk personalisasi pengalaman belajar. Literatur menunjukkan bahwa AI dapat mengadaptasi materi ajar sesuai dengan kebutuhan individu, memberikan umpan balik secara real-time, dan mengoptimalkan proses belajar untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Personalisasi pembelajaran merujuk pada penyesuaian materi ajar dan metode pengajaran agar sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing siswa. Penelitian oleh [Fahrina Yustiasari Liriwati, 2023] menjelaskan bahwa personalisasi dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, serta memungkinkan pendekatan yang lebih efektif dalam menangani perbedaan dalam gaya belajar dan kecepatan belajar[.

Teknologi AI memainkan peran penting dalam pembelajaran adaptif, yaitu sistem yang menyesuaikan materi ajar berdasarkan kinerja siswa. Sebuah kajian oleh (Joupy G. Z. Mambu, 2023) menjelaskan bahwa algoritma AI, seperti pembelajaran mesin dan analisis data besar, dapat menganalisis interaksi siswa dan menyesuaikan konten secara otomatis untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sistem rekomendasi berbasis AI sering digunakan dalam pembelajaran online untuk memberikan saran materi belajar yang relevan. Menurut (Luh, 2022), sistem ini menggunakan data tentang aktivitas dan preferensi siswa untuk merekomendasikan konten yang sesuai, membantu siswa menemukan materi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. AI memungkinkan analisis data yang cepat dan akurat untuk memberikan umpan balik real-time kepada siswa. Penelitian oleh Robert Tanduk Apriadi, (2023) menunjukkan bahwa umpan balik segera membantu siswa memperbaiki kesalahan secara cepat dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi, yang berkontribusi pada peningkatan hasil belajar. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini menyajikan sebuah tinjauan literatur yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis peran AI dalam personalisasi pembelajaran online melalui pendekatan komputer dan sistem informatika. Dengan memadukan aspek teknis dan pedagogis, studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkuat dasar teoritis dan praktis pengembangan sistem pembelajaran yang lebih adaptif, cerdas, dan berkelanjutan.

Method

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Systematic Literature Review (SLR). Tinjauan literatur merupakan jenis penelitian yang melibatkan pengumpulan dan ulasan data dari sumber-sumber seperti artikel jurnal, buku relevan, dan sumber lain untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan, yang kemudian akan dianalisis lebih lanjut. Studi ini menerapkan metode yang dikenal

sebagai Systematic Literature Review (SLR). Metodologi ini digunakan untuk mengintegrasikan atau menganalisis penelitian yang ada mengenai topik tertentu. SLR bertujuan untuk menganalisis, mengidentifikasi, menyelidiki, dan mengevaluasi penelitian terkait dengan topik dan pertanyaan penelitian yang spesifik. Dalam artikel ini, peneliti menganalisis berbagai studi terdahulu, dan hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah pemahaman mengenai penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran online.

Penelitian ini termasuk dalam jenis Systematic Literature Review (SLR). Tahapan yang dilakukan meliputi merumuskan Research Question (RQ). Mencari literatur yang relevan. Melakukan tinjauan dan menganalisis temuan Penulis mengumpulkan artikel relevan dan mengulasnya dari berbagai sumber seperti Google Scholar. Pencarian data dilakukan melalui beberapa situs web dengan menggunakan kata kunci penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran online". Sebelum melakukan tinjauan atau ulasan terhadap artikel-artikel yang diperoleh, penulis terlebih dahulu mempersiapkan Research Question. Research Question untuk penelitian ini adalah:

RQ1: Apa saja teknologi kecerdasan buatan (AI) yang paling umum digunakan dalam personalisasi pembelajaran online?

RQ2: Apa dampak penggunaan AI dalam personalisasi pembelajaran online terhadap keterlibatan dan hasil belajar siswa?

Results and Discussion

Penerapan AI

Perencanaan kurikulum dilakukan oleh tim pengembang sekolah yang melibatkan kepala sekolah, wakil kepala sekolah bidang kurikulum, dan perwakilan guru. Rencana pembelajaran mengacu pada visi-misi sekolah yang menekankan keseimbangan antara penguasaan akademik, keterampilan abad ke-21, dan pembentukan karakter. Tersedia perangkat pembelajaran seperti modul tematik, RPP berbasis proyek (*project-based learning*), dan jadwal evaluasi berkala. Pembelajaran dilaksanakan dengan pendekatan kontekstual dan berbasis proyek, mengintegrasikan mata pelajaran dalam satu tema besar setiap semester. Guru berperan sebagai fasilitator, sedangkan siswa aktif dalam diskusi, eksperimen, dan proyek kelompok. Aktivitas belajar mencakup studi lapangan, kolaborasi antar kelas, dan penggunaan media digital. Penilaian mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Guru menggunakan rubrik penilaian proyek yang memuat indikator karakter seperti tanggung jawab, disiplin, dan kerja sama. Umpan balik diberikan secara langsung dan tertulis agar siswa memahami kekuatan dan kelemahan mereka.

Berdasarkan hasil analisis terhadap berbagai studi dan publikasi, ditemukan bahwa penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam personalisasi pembelajaran

online dapat dikategorikan ke dalam beberapa pendekatan utama. Banyak penelitian menekankan peran sistem rekomendasi dalam menyesuaikan materi pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik. Melalui analisis riwayat aktivitas, preferensi, dan gaya belajar, sistem rekomendasi berbasis AI mampu memberikan konten yang relevan dan meningkatkan keterlibatan belajar. AI digunakan untuk menganalisis data interaksi peserta didik, seperti waktu belajar, hasil tes, dan pola partisipasi. Hasil analisis ini memungkinkan sistem memberikan umpan balik yang lebih personal serta membantu pendidik dalam merancang strategi pengajaran yang lebih efektif. NLP banyak dimanfaatkan dalam pengembangan chatbot pendidikan dan tutor virtual. Teknologi ini memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan sistem secara lebih natural melalui bahasa sehari-hari, sehingga meningkatkan pengalaman belajar yang lebih interaktif.

Studi literatur juga menunjukkan bahwa AI dapat memprediksi capaian akademik peserta didik melalui analisis perilaku belajar. Prediksi ini bermanfaat untuk mendeteksi peserta didik yang berisiko mengalami kesulitan sehingga dapat diberikan intervensi lebih awal. Dari sudut pandang komputer dan sistem informatika, terdapat beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan dalam penerapan AI pada personalisasi pembelajaran online. Pengembangan platform e-learning berbasis AI membutuhkan integrasi antara *machine learning models*, basis data, serta infrastruktur komputasi awan (*cloud computing*) untuk mendukung skalabilitas dan aksesibilitas global. Personalisasi memerlukan data pribadi peserta didik, sehingga isu privasi dan keamanan data menjadi sangat krusial. Penggunaan teknik *data anonymization* dan *privacy-preserving machine learning* perlu dipertimbangkan untuk menjaga kerahasiaan informasi pengguna. Diskriminasi algoritmik dan bias data merupakan tantangan serius. Sistem pembelajaran yang dipersonalisasi harus mampu menjelaskan dasar rekomendasi atau keputusan yang dibuat AI agar lebih transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Meskipun aspek teknis penting, penerapan AI tidak dapat dilepaskan dari pendekatan pedagogis. Personalisasi berbasis AI harus selaras dengan tujuan pembelajaran, kurikulum, serta metode pengajaran agar manfaatnya dapat optimal.

Hasil tinjauan ini menunjukkan bahwa AI berpotensi besar dalam merevolusi pembelajaran online melalui personalisasi. Namun, keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada keseimbangan antara inovasi teknologi dan pemahaman mendalam tentang konteks pendidikan. Sinergi antara bidang komputer, sistem informatika, dan pedagogi menjadi kunci dalam menciptakan sistem pembelajaran online yang adaptif, etis, dan berkelanjutan. Berdasarkan pencarian artikel penelitian sebelumnya, ditemukan beberapa artikel yang terkait dengan penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran online. Dari tinjauan literatur yang dilakukan, terdapat 10 artikel yang relevan mengenai penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran online. Artikel-artikel ini akan dianalisis secara mendalam untuk memahami tren,

efektivitas, dan tantangan yang dihadapi dalam implementasinya serta bagaimana mereka berkontribusi pada peningkatan pengalaman belajar.

Beberapa data yang diperoleh dari tinjauan literatur mengenai penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran online. Peran artificial intelligence (ai) untuk mendukung pembelajaran di masa pandemi covid-19. Hasil AI memfasilitasi pergeseran ini dengan memungkinkan pendidikan jarak jauh, memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran dan berinteraksi dengan guru dari mana saja, sehingga memastikan kesinambungan dalam Pendidikan, AI dapat beradaptasi dengan kecepatan dan gaya belajar yang berbeda, memberikan pengalaman pendidikan yang dipersonalisasi yang mengakomodasi kekuatan individu, apakah itu analitis atau kreatif, AI membantu membuat pendidikan lebih mudah diakses dan tidak terlalu mengintimidasi, terutama dalam konteks pembelajaran jarak jauh.

RQ1: Apa dampak penggunaan AI dalam personalisasi pembelajaran online terhadap keterlibatan dan hasil belajar siswa?

RQ2: Apa saja teknologi kecerdasan buatan (AI) yang paling umum digunakan dalam personalisasi pembelajaran online?

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa ulasan jurnal artikel dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknologi kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran online berdampak positif yang signifikan terhadap efektivitas proses pembelajaran siswa, AI dan teknologi pendidikan berperan penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Serta teknologi AI yang umum digunakan adalah chatbots dan asisten virtual. Konsep kurikulum akan berkembang sesuai dengan praktik pendidikan, perkembangan teori, dan sesuai dengan teori pendidikan atau aliran yang diikuti. Menurut Moh. Yamin (2009), kurikulum adalah suatu rencana secara tertulis dengan isi gagasan dan ide yang telah dirumuskan. Maka dari itu, sistem pembelajaran adalah pengembangan sistem kurikulum yang dilaksanakan yaitu implementasi dari kurikulum yang digunakan. Kurikulum semesta menggunakan model *Grass Roots* dalam pengembangannya yaitu untuk menyempurnakan kurikulum yang ada. Model pengembangan ini didapat dari guru atau sekolah dengan inisiatif melakukan pengembangan kurikulumnya (Agus Zaenul F. 2013). Sesuai dengan penelitian yang ada, guru maupun sekolah mempunyai inisiatif dan selalu melakukan perbaikan dalam kegiatan pembelajarannya. Pengembangan kurikulum digagas oleh pelaksana yang ada di lapangan, sehingga perbaikan dilakukan mulai dari unit terkecil hingga ke unit yang besar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa PLP Unesa Fisika pada bulan Agustus-November, Pembelajaran fisika fase E telah menggunakan kurikulum merdeka dengan modul ajar dan buku ajar yang diterbitkan oleh Erlangga. Namun terdapat beberapa kendala dalam penerapan kurikulum merdeka pada mata pelajaran fisika. Salah satunya keterbatasan guru menerapkan pembelajaran sesuai dengan Modul Ajar. Namun SMA Trensains Tebuireng tetap

melakukan pelatihan-pelatihan tentang penerapan kurikulum merdeka untuk membekali dan menguatkan pemahaman guru dalam penerapan kurikulum merdeka. Pada pembelajaran fisika, kebanyakan guru hanya memberikan pembelajaran dengan model ceramah. Penggunaan alat-alat praktikum jarang digunakan, padahal sudah disediakan alat dan juga laboratorium fisika. Hal ini menjadikan peserta didik minim untuk berpikir kritis karena tidak adanya eksperimen yang dilakukan. Menurut Laura Aliyah A., (2020), suatu pembelajaran dengan memberikan masalah seperti eksperimen mampu untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis. Namun guru fisika tetap mengupayakan untuk perbaikan pembelajaran yang selama ini dilakukan dan mencoba untuk menggunakan alat-alat praktikum untuk kegiatan eksperimen peserta didik.

Conclusion

Kecerdasan buatan (AI) memainkan peran signifikan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran daring melalui personalisasi. Penelitian ini, berdasarkan tinjauan literatur, mengungkapkan bahwa AI dapat membantu menyesuaikan materi ajar, metode pengajaran, dan kecepatan belajar sesuai kebutuhan masing-masing siswa. AI juga berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa, memberikan umpan balik yang cepat dan tepat, serta mengurangi beban administratif bagi pendidik. Namun, untuk memastikan penerapan yang efektif dan adil, tantangan seperti masalah privasi data, bias algoritma, dan kebutuhan infrastruktur teknologi yang memadai harus diperhatikan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa teknologi AI merupakan alat yang menjanjikan dalam mendukung personalisasi pembelajaran online dan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan.

References

- Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2020). Detecting latent topics and trends in educational technologies over four decades using structural topic modeling: A retrospective of all volumes of *Computers & Education*. *Computers & Education*, 151, 103855. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103855>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- D’Mello, S. K., & Graesser, A. C. (2015). Feeling, thinking, and computing with affect-aware learning technologies. In R. A. Calvo, S. K. D’Mello, J. Gratch, & A. Kappas (Eds.), *The Oxford Handbook of Affective Computing* (pp. 419–434). Oxford University Press.

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Lu, O. H. T., Huang, J. C. H., Huang, A. Y. Q., & Yang, S. J. H. (2018). Applying learning analytics for the early prediction of students' academic performance in blended learning. *Educational Technology & Society*, 21(2), 220–232.
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Popenici, S. A. D., & 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. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3), e1355. <https://doi.org/10.1002/widm.1355>
- Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). *Learning analytics in higher education: A review of UK and international practice*. Jisc.
- Zawacki-Richter, O., Marín, 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), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>