



Jurnal Pendidikan, Kebudayaan dan Keislaman

<https://e-journal.iainptk.ac.id/index.php/jpkk>

KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM PENDIDIKAN: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS TENTANG PELUANG, MASALAH ETIKA, DAN IMPLIKASI PEDAGOGIS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON OPPORTUNITIES, ETHICAL ISSUES, AND PEDAGOGICAL IMPLICATIONS

AUTHOR:

¹Zakaria Efendi*

²Meysella Al Firdha Hanim

³Adi Santoso

AFFILIATION:

¹Universitas Gadjah Mada,
Indonesia

²Universitas Gadjah Mada,
Indonesia

³IAIN Pontianak, Indonesia

CORRESPONDING*:

zakariaefendi@mail.ugm.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received : 25-09-2025

Revised : 07-10-2025

Accepted : 08-11-2025

Copyright © 2025 by Author(s)



This work is licensed under a
[Creative Commons Attribution-](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

ABSTRAK:

Integrasi cepat Artificial Intelligence (AI) dalam pendidikan menghadirkan peluang sekaligus tantangan yang menuntut kajian kritis terkait nilai pedagogis, implikasi etis, dan transformasinya. Studi ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan kerangka PRISMA untuk menganalisis 15 artikel terindeks Scopus yang diterbitkan pada periode 2020–2025 dan diperoleh secara sistematis dari berbagai basis data akademik utama. Hasil studi mengidentifikasi tiga tema utama. Pertama, AI menawarkan peluang pedagogis yang signifikan melalui pembelajaran adaptif, umpan balik personal, dan otomatisasi asesmen yang secara kolektif meningkatkan keterlibatan mahasiswa serta mendukung praktik mengajar berbasis data. Kedua, literatur menyoroti tantangan etis berupa privasi data, bias algoritmik, dan kurangnya transparansi dalam pengambilan keputusan otomatis, sehingga menegaskan urgensi pembentukan kerangka etika dan regulasi yang kuat. Ketiga, implikasi

pedagogis integrasi AI menuntut pengembangan literasi AI pada pendidik, perancangan ulang strategi pembelajaran, dan kesadaran kritis terhadap peran teknologi dalam membentuk praktik pendidikan. Sebagai respons atas fenomena tersebut, studi ini menegaskan perlunya model tata kelola AI dalam pendidikan yang berpusat pada manusia (human-centered governance model) dengan menempatkan nilai-nilai pedagogis, keadilan, dan otonomi guru sebagai fondasi utama. Implementasi model ini mencakup tiga strategi: (1) integrasi literasi etika-AI dalam kurikulum pendidikan guru agar mereka mampu menilai dan memandu penggunaan teknologi secara kritis; (2) kolaborasi lintas disiplin antara pendidik, pengembang teknologi, dan pembuat kebijakan untuk merumuskan panduan etik yang kontekstual; serta (3) penguatan riset empiris berbasis lokal untuk memastikan penerapan AI selaras dengan kebutuhan sosial, budaya, dan pendidikan di tingkat akar rumput. Dengan pendekatan ini, AI tidak hanya dipahami sebagai inovasi teknologi, melainkan juga sebagai instrumen reflektif untuk merumuskan ulang pedagogi, etika, dan tata kelola ekosistem pembelajaran digital yang berkeadilan dan berkelanjutan.

KATA KUNCI:

Artificial Intelligence Dalam Pendidikan, Isu Etika, Implikasi Pedagogis, Analitik Pembelajaran, Tinjauan Sistematis

ABSTRACT:

The rapid integration of Artificial Intelligence (AI) into education presents both opportunities and challenges that demand critical examination of its pedagogical values, ethical implications, and transformative impact. This study employs a Systematic Literature Review (SLR) using the PRISMA framework to analyze fifteen Scopus-indexed articles published between 2020 and 2025, systematically retrieved from major academic databases. The findings identify three major themes. First, AI offers substantial pedagogical opportunities through adaptive learning, personalized feedback, and automated assessment, collectively enhancing student engagement and supporting data-driven teaching practices. Second, the literature highlights ethical challenges such as data privacy, algorithmic bias, and the lack of

transparency in automated decision-making, emphasizing the urgency of establishing robust ethical frameworks and governance mechanisms. Third, the pedagogical implications of AI integration call for the development of AI literacy among educators, the redesign of learning strategies, and critical awareness of technology's role in shaping educational practice. In response to these issues, this study argues for the establishment of a human-centered AI governance model in education, grounded in pedagogical values, equity, and teacher autonomy. The proposed solution involves three interrelated strategies: (1) integrating ethical-AI literacy into teacher education curricula to foster critical and responsible use of technology; (2) promoting cross-disciplinary collaboration among educators, technologists, and policymakers to develop contextually grounded ethical guidelines; and (3) strengthening empirical, locally grounded research to ensure AI implementation aligns with socio-cultural and educational realities. Through this framework, AI is not merely viewed as a technological innovation, but as a reflective instrument to reframe pedagogy, ethics, and governance toward a more just and sustainable digital learning ecosystem.

KEYWORD:

Artificial Intelligence in Education, Ethical Issues, Pedagogical Implications, Learning Analytics, Systematic Review

PENDAHULUAN

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) di era disrupsi teknologi saat ini telah membawa dampak signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk pendidikan. Kehadiran AI memperkenalkan sistem adaptif, analitik pembelajaran prediktif, serta teknologi berbasis kecerdasan mesin yang memungkinkan intervensi lebih cepat dan tepat dalam proses belajar (Kabudi et al., 2021). Perubahan ini mencerminkan transformasi sosial di mana teknologi digital tidak lagi sekadar alat bantu, tetapi menjadi instrumen strategis yang memengaruhi cara siswa belajar, guru mengajar, dan institusi merancang kurikulum (Timotheou et al., 2023). Dengan potensi AI yang begitu besar di era teknologi dapat dimanfaatkan menjadi peluang dalam meningkatkan kualitas pembelajaran meskipun memunculkan risiko etis yang kompleks.

Studi-studi sebelumnya menegaskan bahwa AI memiliki potensi besar dalam mendukung personalisasi pembelajaran, meningkatkan keterlibatan siswa, dan memperkuat akses

pendidikan bagi kelompok dengan kebutuhan khusus (Bayly-Castaneda et al., 2024). Studi lain juga mengidentifikasi sejumlah persoalan etis, seperti privasi data, bias algoritmik, serta tantangan integritas akademik akibat generative AI (Ye et al., 2024). Selanjutnya, kajian mengenai implikasi pedagogis menunjukkan bahwa integrasi AI menuntut kesiapan guru, desain asesmen baru, serta literasi AI dalam kurikulum (S. Wang et al., 2024). Meskipun studi-studi sebelumnya memberi kontribusi penting, namun telaah sistematis dalam satu kerangka yang komprehensif yang menyatukan tiga konteks *opportunities*, *ethical issues*, dan *pedagogical implications* belum cukup memuaskan. Dengan demikian, studi ini dilakukan untuk melengkapi kesenjangan tersebut.

Studi ini bertujuan untuk melakukan kajian literatur sistematis mengenai penerapan AI dalam pendidikan dengan menyoroti tiga aspek utama: peluang strategis, persoalan etis, dan implikasi pedagogis. Dengan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* berbasis artikel jurnal terindeks Scopus pada periode 2020-2025, studi ini berusaha menyajikan pemetaan tren temuan, mengidentifikasi kesenjangan, dan memberikan sintesis yang lebih mendalam untuk melengkapi studi-studi sebelumnya. Fokus pada ketiga konteks ini diharapkan dapat membantu akademisi, praktisi, dan pembuat kebijakan memahami secara lebih utuh bagaimana AI memengaruhi ekosistem pendidikan.

Studi ini berangkat dari asumsi dasar bahwa integrasi AI dalam pendidikan merupakan fenomena dialektis yang tidak hanya menghadirkan inovasi teknologi, tetapi juga merekonstruksi norma etis dan praktik pedagogis. Dengan kata lain, keberhasilan pemanfaatan AI dalam berbagai aspek kehidupan, khususnya di sektor pendidikan, tidak semata bergantung pada kecanggihan teknologi yang digunakan, melainkan juga pada sejauh mana isu-isu etis dapat ditangani serta pada kemampuan kurikulum dan kompetensi guru untuk beradaptasi. Argumen ini menegaskan bahwa AI dalam pendidikan harus dipahami bukan hanya sebagai *technological adoption*, tetapi sebagai proses transformasi sistemik yang secara simultan melibatkan dimensi sosial, etis, dan pedagogis.

Artificial Intelligence (AI) telah merevolusi pendidikan dengan menyediakan pembelajaran yang lebih personal dan efisien. AI memungkinkan personalisasi pembelajaran melalui sistem rekomendasi berbasis data, analisis prediktif, dan chatbot cerdas yang dapat menganalisis gaya belajar individual dan menyesuaikan materi ajar sesuai kebutuhan masing-masing siswa (Labadze et al., 2023). Teknologi ini sangat bermanfaat bagi anak berkebutuhan khusus dengan menyediakan materi pembelajaran adaptif, alat bantu komunikasi, sistem penilaian otomatis, dan identifikasi dini kebutuhan pendidikan khusus (Kooli & Chakraoui, 2025). AI juga mengotomatisasi tugas administratif, menciptakan pengalaman belajar adaptif, dan memberikan umpan balik yang cepat dan tepat (Merino-Campos, 2025). Implementasi AI dapat berperan sebagai sistem tutor, intelligent tutee, alat pembelajaran, dan panduan kebijakan pendidikan,

meskipun masih memerlukan bimbingan langsung untuk aspek etika (Caccavale et al., 2024).

AI sedang merevolusi pendidikan dengan mengubah metode pembelajaran tradisional dan menawarkan solusi inovatif di berbagai bidang. AI memberikan tiga keunggulan utama: pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi, optimasi tugas administratif, dan evaluasi kinerja yang cerdas (Garzón et al., 2025). Aplikasi saat ini meliputi sistem pembelajaran adaptif, sistem bimbingan cerdas, platform pembelajaran yang dipersonalisasi, sistem penilaian otomatis, dan analitik pendidikan (du Plooy et al., 2024). Teknologi ini memungkinkan pendidik untuk mengambil keputusan berbasis data sambil meningkatkan keterlibatan siswa dan peluang belajar (Paolucci et al., 2024). AI memungkinkan fleksibilitas dan kustomisasi yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam pendidikan, sehingga memudahkan pekerjaan pendidik (Bhutoria, 2022). Namun, implementasinya menghadapi tantangan signifikan termasuk masalah etika, privasi data, bias algoritmik, pertimbangan keadilan, dan pertanyaan tentang ketergantungan pada pendidik manusia (Akgun & Greenhow, 2021).

Masalah etika dalam pendidikan dan penelitian berpusat pada prinsip keadilan, integritas, dan penghormatan terhadap hak dan martabat individu (Atenas et al., 2023). Dalam konteks pendidikan, salah satu masalah etika utama adalah perlakuan yang adil bagi semua siswa, memastikan bahwa tidak ada kelompok yang dirugikan berdasarkan gender, ras, status sosial-ekonomi, atau disabilitas (Iniesto & Bossu, 2023). Guru dan administrator harus menciptakan lingkungan yang mendukung inklusi dan penghormatan, juga menangani bias dan ketidaksetaraan sistemik yang dapat memengaruhi hasil belajar siswa (Batruch et al., 2023). Selain itu, penggunaan data dan penilaian dalam lingkungan pendidikan menimbulkan pertanyaan etika terkait privasi, persetujuan, dan potensi penyalahgunaan informasi pribadi (L. Wang & Liang, 2025). Guru dan peneliti harus menavigasi keseimbangan yang rumit antara pengumpulan data untuk perbaikan pendidikan dan penghormatan terhadap kerahasiaan siswa dan keluarganya (Alfredo et al., 2024). Pengambilan keputusan etis menjadi sangat kritis saat membuat pilihan tentang pemantauan kinerja siswa atau penggunaan ujian berisiko tinggi untuk menentukan peluang masa depan.

Dalam beberapa penelitian, isu etika menonjol terutama terkait perlakuan terhadap peserta, integritas data, dan transparansi hasil penelitian. Peneliti harus mematuhi standar etika yang ketat untuk mencegah pelanggaran etika seperti plagiarisme, pemalsuan data, atau penyajian hasil yang menyesatkan (Zhaksylyk et al., 2023). Selain itu, masalah persetujuan yang terinformasi sangat penting dalam penelitian pendidikan, terutama saat bekerja dengan populasi rentan, seperti anak di bawah umur atau individu dari komunitas terpinggirkan (Alotaibi, 2024). Peneliti diwajibkan untuk memberikan informasi lengkap kepada peserta tentang sifat penelitian dan memperoleh persetujuan mereka tanpa paksaan. Pertimbangan etika juga berlaku dalam penerapan hasil penelitian, memastikan bahwa hasil tersebut digunakan secara bertanggung jawab dan tidak memperburuk

kerugian atau menyesatkan kebijakan publik (Mollen, 2024). Tanggung jawab etika baik bagi pendidik maupun peneliti terletak pada kemampuan mereka untuk mempromosikan keadilan, transparansi, dan akuntabilitas dalam praktik profesional mereka, yang pada akhirnya memastikan kesejahteraan semua individu yang terlibat (Yan et al., 2024).

Implikasi pedagogis merujuk pada konsekuensi praktis dan strategi yang harus dipertimbangkan oleh pendidik saat menerapkan teori pembelajaran, temuan penelitian, dan praktik pengajaran di kelas (Moldavan et al., 2022). Implikasi ini dipengaruhi oleh kombinasi faktor kognitif, sosial, dan budaya, serta perkembangan teknologi pendidikan (Alshammari & Alrehaili, 2025). Integrasi pembelajaran aktif, pendekatan berpusat pada siswa, dan penekanan pada keterampilan berpikir kritis telah mendorong pendidik untuk mempertimbangkan kembali metode pembelajaran tradisional. Misalnya, pergeseran dari model terpusat pada guru ke model yang memprioritaskan keterlibatan dan kolaborasi siswa telah dikaitkan dengan peningkatan hasil belajar (Woods & Copur-Gencturk, 2024). Penelitian Rittmann & Mpofo (2024), menunjukkan bahwa ketika guru menciptakan lingkungan yang mendorong eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah, siswa lebih mampu mengingat informasi dan menerapkannya dalam konteks dunia nyata.

Selain itu, implikasi pedagogis sangat dipengaruhi oleh pengakuan yang semakin meningkat terhadap kebutuhan belajar yang beragam, termasuk kebutuhan siswa dengan disabilitas, tingkat kemahiran bahasa yang bervariasi, dan latar belakang budaya yang berbeda (Jackson-Summers et al., 2024). Pedagogi yang efektif mengharuskan pendidik untuk menyesuaikan metode mereka agar dapat memenuhi kebutuhan yang beragam ini sambil mempromosikan inklusi (Langelaan et al., 2024). Kemajuan terbaru dalam instruksi yang dibedakan, penilaian formatif, dan pembelajaran yang dipersonalisasi telah memperluas alat yang tersedia bagi guru untuk menyesuaikan pendekatan mereka (Jufrianto et al., 2025). Seiring dengan peran teknologi yang semakin signifikan dalam pendidikan, pendidik harus mempertimbangkan bagaimana alat digital dapat mendukung atau menghambat pembelajaran siswa. Penggunaan sistem manajemen pembelajaran, platform kolaborasi online, dan perangkat lunak pendidikan interaktif telah menyoroti pentingnya literasi digital sebagai kompetensi inti dalam pedagogi modern (Bach & Thiel, 2024). Oleh karena itu, implikasi pedagogis tidak bersifat statis, melainkan berkembang seiring dengan penelitian yang sedang berlangsung, perkembangan teknologi, dan sifat dinamis populasi siswa.

METODE

Unit analisis studi ini yaitu artikel-artikel ilmiah yang membahas penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pendidikan dengan fokus pada tiga konteks utama: peluang (*opportunities*), isu etis (*ethical issues*), dan implikasi pedagogis (*pedagogical implications*). Artikel yang dianalisis terdiri dari lima artikel disetiap konteks yang mencakup publikasi *peer-reviewed* dalam jurnal internasional terindeks Scopus pada periode 2020-2025. Pemilihan periode ini didasarkan pada pertimbangan relevansi dan

kemutakhiran literatur, mengingat perkembangan teknologi AI dalam pendidikan mengalami akselerasi pesat dalam lima tahun terakhir.

Studi ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang mengacu pada panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Pendekatan ini dipilih karena mampu menyajikan gambaran komprehensif mengenai tren penelitian sekaligus mengidentifikasi pola temuan dalam literatur yang relevan. Tahapan SLR meliputi identifikasi, seleksi, penyaringan, dan analisis data dari artikel-artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, yaitu membahas AI dalam konteks pendidikan formal dan non-formal serta mengaitkan dengan setiap konteks analisis.

Data yang digunakan dalam studi ini yaitu data sekunder berupa publikasi ilmiah. Artikel yang menjadi sampel studi dipilih dari database Scopus dengan kriteria: (1) ditulis dalam bahasa Inggris, (2) terbit pada rentang waktu tahun 2020-2025, (3) isi artikel fokus pada integrasi AI dalam pendidikan, dan (4) relevan dengan dimensi peluang, isu etis, dan implikasi pedagogis. Artikel berupa prosiding atau non peer-reviewed dikecualikan untuk menjaga kualitas dan validitas analisis. Hasil seleksi kemudian menghasilkan lima artikel yang mewakili tiga konteks fokus studi untuk dianalisis secara tematik.

Proses pengumpulan data dalam studi ini dilakukan melalui pencarian sistematis pada database Scopus dengan menggunakan kombinasi kata kunci: *Artificial Intelligence in Education, Opportunities, Ethical Issues, dan Pedagogical Implications*. Pencarian awal menghasilkan sejumlah artikel yang kemudian disaring berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci untuk menghapus duplikasi dan artikel yang tidak relevan sehingga kemudian dipilih lima artikel disetiap konteks fokus studi untuk dijadikan bahan analisis. Setelah penyaringan, artikel yang memenuhi kriteria inklusi diunduh dalam bentuk teks lengkap kemudian dibaca untuk menemukan relevansi artikel pada fokus studi untuk tahap analisis lebih lanjut.

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara tematik dengan pendekatan deduktif, mengacu pada penjelasan Proudfoot (2023), dengan membagi pada tiga kategori utama hasil penelitian: peluang, isu etis, dan implikasi pedagogis. Setiap artikel dikodekan untuk mengidentifikasi temuan kunci yang relevan dengan kategori tersebut, kemudian disintesis dalam bentuk tabel ringkasan (Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3). Analisis ini memungkinkan perbandingan lintas studi serta identifikasi pola konsistensi maupun perbedaan temuan dalam literatur. Hasil sintesis menjadi dasar dalam menyusun bagian *Results* dan memperkuat argumen dalam *Discussion* terkait bagaimana AI dalam pendidikan dipahami dari perspektif inovasi, etika, dan pedagogi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Peluang AI dalam Pendidikan (*Opportunities*)

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pendidikan memberikan sejumlah peluang strategis yang signifikan. Studi-studi

terkini secara konsisten menegaskan bahwa AI berperan dalam meningkatkan efektivitas proses belajar, memperluas akses, serta memperkaya pengalaman belajar siswa. Temuan utama terkait konteks ini dapat dikategorikan pada aspek personalisasi pembelajaran, dukungan asesmen, optimalisasi analitik pembelajaran, dan peningkatan inklusivitas pendidikan. Konteks tersebut ditunjukkan dalam lima artikel dalam tabel berikut:

Tabel 1. Ringkasan Temuan Sistematis tentang AI dalam Pendidikan

Konteks	Temuan utama	Judul/DOI
<i>Opportunities</i>	AI meningkatkan personalisasi pembelajaran dan keterlibatan siswa melalui sistem adaptif.	<i>Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review</i> https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y
	<i>Intelligent Tutoring Systems</i> (ITS) terbukti meningkatkan pencapaian akademik dibanding pembelajaran tradisional.	<i>Applying Learning Analytics to Predict the Student's Learning Outcome Based on Online Learning Activities</i> https://doi.org/10.1145/3678392.3678401
	<i>Learning analytics</i> prediktif mampu mengidentifikasi siswa berisiko dengan akurasi tinggi.	<i>Recent advances in Predictive Learning Analytics: A decade systematic review (2012–2022)</i> https://doi.org/10.1007/s10639-022-11536-0
	AI memfasilitasi <i>automated feedback</i> yang mempercepat siklus umpan balik formatif.	<i>Evaluating the student performance prediction and action framework through a learning analytics intervention study</i> https://doi.org/10.1007/s10639-024-12923-5
	Alat AI inklusif (<i>text-to-speech, screen readers</i>) memperkuat akses pendidikan untuk siswa berkebutuhan khusus.	<i>Inclusive education through technology: a systematic review of types, tools and characteristics</i> https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1527851

Tabel 1 di atas memperlihatkan bahwa penerapan AI dalam pendidikan telah menghasilkan berbagai peluang nyata yang berdampak langsung pada kualitas pembelajaran. Studi-studi mutakhir menegaskan bahwa AI berkontribusi dalam memfasilitasi personalisasi pembelajaran melalui sistem adaptif, meningkatkan hasil akademik melalui *Intelligent Tutoring Systems* (ITS), serta memperkuat peran *learning analytics* prediktif untuk mengidentifikasi siswa berisiko. Selain itu, AI juga memungkinkan umpan balik otomatis yang lebih cepat dalam mendukung perbaikan belajar dan memperluas aksesibilitas bagi siswa dengan kebutuhan khusus melalui teknologi inklusif. Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa AI bukan hanya memperkenalkan inovasi teknologi, tetapi juga berperan sebagai instrumen strategis dalam menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, responsif, dan inklusif.

Lima artikel di atas menyajikan berbagai peluang yang ditawarkan oleh penerapan AI dalam pendidikan, meliputi personalisasi pembelajaran, penggunaan *intelligent tutoring systems*, analitik pembelajaran prediktif, pemberian umpan balik otomatis, hingga dukungan aksesibilitas bagi peserta didik dengan kebutuhan khusus. Setiap temuan dirangkum dari penelitian-penelitian dalam lima tahun terakhir yang menyoroti bagaimana AI diaplikasikan di berbagai konteks pendidikan. Dengan tampilan ringkas ini, tabel mempermudah pembaca dalam memahami tren utama yang berkembang sekaligus membandingkan kontribusi berbeda dari setiap studi

Isu Etis dan Risiko AI dalam Pendidikan (*Ethical Issues*)

Selain membuka peluang, pemanfaatan AI dalam pendidikan juga menimbulkan beragam persoalan etis yang tidak dapat diabaikan. Literatur terbaru menekankan bahwa keberhasilan adopsi AI sangat dipengaruhi oleh sejauh mana isu-isu seperti privasi data, bias algoritmik, integritas akademik, transparansi sistem, hingga kerangka tata kelola dapat dikelola secara memadai. Hasil kajian ini memperlihatkan bahwa tanpa penanganan etis yang tepat, penerapan AI berisiko memperlebar kesenjangan serta mengurangi kepercayaan guru, siswa, dan lembaga pendidikan terhadap teknologi tersebut. Konteks tersebut dijelaskan pada artikel-artikel dalam tabel berikut:

Tabel 2. Ringkasan Temuan Sistematis tentang Isu Etis AI dalam Pendidikan

Konteks	Temuan utama	Judul/DOI
<i>Ethical Issues</i>	Privasi dan keamanan data siswa menjadi isu utama dalam penerapan AI di sekolah maupun perguruan tinggi.	<i>Students' privacy concerns in learning analytics: Model development</i> https://doi.org/10.1111/bjet.13234

Bias algoritmik dapat memperkuat ketidakadilan dalam akses pendidikan.	<i>Navigating the ethical terrain of AI in education: A systematic review on framing responsible human-centered AI practices</i> https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100306
Generative AI menimbulkan masalah baru terkait integritas akademik (plagiarisme dan orisinalitas tugas).	<i>A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning</i> https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3
Black-box AI mengurangi kepercayaan karena minimnya <i>explainability</i> bagi guru dan siswa.	<i>Ethical principles for artificial intelligence in education</i> https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w
Belum ada kerangka regulasi maupun pedoman tata kelola yang konsisten di lembaga pendidikan dalam mengoperasikan AI.	<i>Towards responsible artificial intelligence in education: a systematic review on identifying and mitigating ethical risks</i> https://doi.org/10.1057/s41599-025-05252-6

Tabel 2 menggambarkan beragam isu etis yang muncul dari pemanfaatan AI dalam pendidikan. Temuan literatur memperlihatkan bahwa teknologi ini masih diwarnai problem mendasar, seperti kerentanan data pribadi siswa, ketidakadilan akibat algoritme yang bias, serta kesulitan memastikan keaslian karya akademik di tengah kemunculan generative AI. Di samping itu, keterbatasan transparansi sistem berbasis AI mengurangi tingkat kepercayaan pengguna, sementara itu kurangnya kerangka regulasi yang jelas membuat pengoperasian AI berjalan tanpa standar yang konsisten. Dengan demikian, persoalan etis yang tercatat dalam literatur ini menegaskan pentingnya penyusunan kebijakan dan tata kelola yang mampu menjamin perlindungan, keadilan, serta tanggung jawab dalam penerapan AI di lingkungan pendidikan.

Lima artikel di atas menegaskan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan tidak hanya membawa manfaat, tetapi juga menghadirkan sejumlah persoalan etis yang perlu diperhatikan secara serius. Studi-studi terkini menunjukkan bahwa isu dominan mencakup kekhawatiran terhadap privasi dan keamanan data siswa, risiko bias algoritmik

yang dapat memperkuat ketidakadilan, serta masalah transparansi dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan berbasis AI. Selain itu, tantangan terkait ketergantungan berlebihan pada teknologi dan potensi pengurangan peran guru juga menjadi perhatian penting. Temuan ini menekankan bahwa keberhasilan integrasi AI di sektor pendidikan sangat bergantung pada kemampuan institusi dan pembuat kebijakan dalam menyeimbangkan inovasi dengan prinsip etika yang melindungi kepentingan peserta didik dan memastikan keadilan dalam proses pembelajaran.

Implikasi Pedagogis (*Pedagogical Implications*)

Hasil sintesis sistematis mengungkap sejumlah implikasi pedagogis yang muncul dari integrasi kecerdasan buatan AI dalam pendidikan. Temuan-temuan yang dihimpun dari literatur terkini menegaskan bahwa aspek kesiapan guru, desain asesmen, serta literasi AI dalam kurikulum merupakan faktor strategis yang menentukan efektivitas pemanfaatan teknologi ini. Selain itu, bukti empiris menunjukkan adanya potensi ambivalensi, di mana AI dapat berkontribusi pada perluasan akses maupun justru memperdalam kesenjangan pendidikan. Dengan demikian, temuan yang teridentifikasi tidak hanya menyoroti kebutuhan pembaruan kurikulum yang lebih adaptif, tetapi juga menekankan pentingnya pengembangan praktik pedagogis yang kritis dan berlandaskan etika. Konteks tersebut terlihat dalam lima artikel pada tabel berikut:

Tabel 3. Ringkasan Temuan Sistematis tentang Implikasi Pedagogis AI dalam Pendidikan

Konteks	Temuan utama	Judul/DOI
<i>Pedagogical Implications</i>	Kesiapan dan pelatihan guru menentukan keberhasilan integrasi AI.	<i>Inclusive education through technology: a systematic review of types, tools and characteristics</i> https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355
	Desain asesmen perlu menekankan penilaian formatif dan keterampilan tingkat tinggi, bukan sekadar output teks.	<i>Predictive learning analytics in online education: A deeper understanding through explaining algorithmic errors</i> https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100108
	AI <i>literacy</i> penting dimasukkan dalam kurikulum lintas jenjang pendidikan.	<i>AI literacy in K-12: a systematic literature review</i> https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7

	<p>AI berpotensi mempersempit atau memperlebar kesenjangan pendidikan, tergantung konteks akses dan kebijakannya.</p>	<p><i>Advancing equity and inclusion in educational practices with AI-powered educational decision support systems (AI-EDSS)</i></p> <p>https://doi.org/10.1111/bjet.13507</p>
	<p>Kurikulum perlu diperbarui dengan menekankan evaluasi kritis dan penggunaan etis AI.</p>	<p><i>Artificial intelligence literacy for technology education</i></p> <p>https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100159</p>

Tabel 3 menegaskan bahwa keberhasilan integrasi AI dalam pendidikan sangat bergantung pada kesiapan dan pelatihan guru, yang menjadi faktor kunci dalam efektivitas penerapan teknologi tersebut. Desain asesmen perlu difokuskan pada penilaian formatif dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, bukan hanya pada *output* teks. Selain itu, literasi AI harus diintegrasikan ke dalam kurikulum lintas jenjang pendidikan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan adaptif terhadap kemajuan teknologi. AI memiliki potensi ambivalen, yaitu dapat memperluas kesempatan belajar sekaligus berisiko memperdalam kesenjangan pendidikan, tergantung pada akses dan kebijakan yang diterapkan. Dengan demikian, pembaruan kurikulum yang menekankan evaluasi kritis serta penggunaan AI secara etis menjadi sangat penting untuk memastikan praktik pedagogis yang efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

Lima artikel di atas menunjukkan bahwa implementasi AI dalam konteks pendidikan menuntut kesiapan yang matang dari para pendidik, baik dalam hal pengetahuan teknis maupun strategi pedagogis. Desain asesmen harus mengutamakan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan evaluasi formatif, sehingga teknologi tidak sekadar menjadi alat untuk menghasilkan *output* teks. Memasukkan literasi AI ke dalam kurikulum juga menjadi penting agar peserta didik mampu memahami dan memanfaatkan teknologi secara efektif. Temuan ini juga mengungkap adanya ketimpangan potensial, akses dan kebijakan yang berbeda dapat memperlebar atau mempersempit kesenjangan pendidikan. Oleh karena itu, penyesuaian kurikulum dan praktik pembelajaran yang menekankan pemikiran kritis serta etika penggunaan AI menjadi langkah strategis untuk mewujudkan integrasi teknologi yang adil dan berkelanjutan.

Dinamika Peluang, Tantangan Etis, dan Implikasi Pedagogis Integrasi AI dalam Pendidikan

Temuan studi kajian literatur ini menegaskan bahwa integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam pendidikan merupakan fenomena dialektis yang menghadirkan peluang strategis sekaligus tantangan etis dan pedagogis (Holmes et al., 2022). Dari sisi peluang, hasil sintesis menunjukkan bahwa AI berperan signifikan dalam memperkuat personalisasi pembelajaran, mendukung asesmen formatif, serta memperluas akses pendidikan melalui teknologi inklusif. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan AI sebagai instrumen strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, temuan lain juga menunjukkan resiko etis berupa privasi data, bias algoritmik, hingga problem integritas akademik. Kompleksitas ini memperlihatkan bahwa AI tidak dapat dipahami semata sebagai teknologi, tetapi sebagai medium yang berpengaruh bagi relasi sosial, regulasi etis, dan desain pedagogi (Sharples, 2023).

Peluang yang ditawarkan AI memperlihatkan pergeseran paradigma fundamental dalam praktik pembelajaran. Sistem adaptif dan *intelligent tutoring systems* (ITS) mampu menghadirkan personalisasi pembelajaran dalam skala yang sebelumnya sulit dicapai dalam ruang kelas konvensional (Fernández-Herrero, 2024). Analitik pembelajaran prediktif juga terbukti efektif dalam mengidentifikasi siswa berisiko dan mendukung intervensi yang lebih cepat (Azizah et al., 2024). Selain itu, teknologi berbasis AI seperti *text-to-speech* dan *screen readers* memperkuat inklusivitas pendidikan dengan membuka akses bagi peserta didik berkebutuhan khusus (Andrade-Hidalgo et al., 2024). Dengan demikian, AI dapat dipandang sebagai media transformasi sistem pendidikan menuju model yang lebih responsif, adaptif, dan inklusif jika distribusi akses teknologi memperoleh pemantauan yang ketat.

Meskipun demikian, isu etis yang muncul menunjukkan bahwa inovasi teknologi selalu dibayangi dilema moral (Stahl & Eke, 2024). Kerentanan data pribadi siswa menimbulkan persoalan serius terkait keamanan informasi, sementara bias algoritmik berisiko memperkuat ketidakadilan sosial dalam distribusi kesempatan belajar (Parambil et al., 2024). Kemunculan *generative AI* juga menambah kompleksitas baru dalam menjaga integritas akademik, seperti plagiarisme dan orisinalitas karya ilmiah (Cotton et al., 2024). Selain itu, keterbatasan transparansi sistem *black-box AI* telah menyebabkan kekhawatiran pada legitimasi teknologi bagi guru dan siswa, tidak adanya kerangka tata kelola yang konsisten di lembaga pendidikan akan memperburuk keadaan (Al-Zahrani, 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan AI dalam pendidikan harus diimbangi dengan mekanisme regulasi yang kuat, literasi etis, dan akuntabilitas yang jelas agar inovasi tidak berujung pada marginalisasi.

Implikasi pedagogis yang teridentifikasi dalam literatur memperlihatkan bahwa keberhasilan integrasi AI tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, melainkan juga kesiapan guru dalam merespons perubahan. Guru dituntut memiliki keterampilan baru untuk mengoperasikan teknologi AI dan mengadaptasikan strategi pembelajaran secara kritis dan bukan sekadar menggunakannya secara kosmetik (Sperling et al., 2024).

Lebih lanjut, AI mendorong pergeseran paradigma asesmen dari sekadar mengukur hasil akhir menjadi penilaian formatif yang menekankan keterampilan berpikir kritis (Zhai & Nehm, 2023). Transformasi ini menegaskan bahwa AI tidak hanya melengkapi praktik pedagogis yang ada, melainkan berpotensi merekonstruksi fondasi epistemologis pendidikan (Fu et al., 2024).

Selain keterampilan teknis, literasi AI menjadi kebutuhan penting untuk diintegrasikan ke dalam kurikulum lintas jenjang di sektor pendidikan (Southworth et al., 2023). Literasi ini tidak hanya berorientasi pada kemampuan menggunakan perangkat berbasis AI, tetapi juga pada pengembangan kesadaran kritis mengenai dampak etis dan sosial dari penggunaannya (Almatrafi et al., 2024). Dengan literasi yang cukup terhadap AI, peserta didik tidak sekadar menjadi pengguna pasif, namun juga berperan aktif yang mampu menilai potensi risiko dan peluang teknologi dalam konteks akademik maupun kehidupan sosial (Pinski & Benlian, 2024). Dengan demikian, hal tersebut akan berdampak pada penyusunan kurikulum yang tidak hanya adaptif terhadap perkembangan teknologi, tetapi juga transformatif dalam membentuk etika, kritis, dan bertanggung jawab bagi pengguna teknologi.

Secara keseluruhan, studi ini menegaskan bahwa AI dalam pendidikan merupakan ruang dialektis antara inovasi, etika, dan pedagogi. Peluang besar yang ditawarkan AI hanya akan tercapai jika dioperasionalkan menggunakan tata kelola yang etis, distribusi akses yang adil, serta pembaruan pedagogis yang komprehensif (Aler Tubella et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ke depan perlu mengeksplorasi model implementasi AI yang bersifat kontekstual, menghubungkan aspek teknis dengan regulasi pendidikan dan praktik pedagogis. Pendekatan lintas disiplin sangat diperlukan untuk memastikan bahwa AI bukan hanya instrumen teknologi, tetapi juga agen transformasi sistem pendidikan yang mampu menyeimbangkan inovasi dengan tanggung jawab sosial dan etika (Bond et al., 2024).

KESIMPULAN

Studi literatur sistematis ini menegaskan bahwa penerapan AI dalam pendidikan telah memunculkan peluang strategis sekaligus tantangan yang kompleks. Dari sisi peluang, AI terbukti berkontribusi pada personalisasi pembelajaran, peningkatan capaian akademik melalui sistem tutoring cerdas, optimalisasi analitik pembelajaran prediktif, serta perluasan akses pendidikan yang lebih inklusif. Namun, peluang tersebut menyebabkan beberapa masalah etis, termasuk privasi data, bias algoritmik, transparansi sistem, serta problem integritas akademik. Selain itu, studi ini juga menunjukkan implikasi pedagogis yang signifikan, seperti kebutuhan literasi AI, pelatihan guru, serta pembaruan kurikulum agar mampu mengakomodasi penggunaan AI secara kritis dan etis.

Hasil studi ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan tidak dapat dipandang hanya sebagai inovasi teknologi, tetapi harus dipahami sebagai proses transformasi sistemik yang menyentuh aspek sosial, etis, dan pedagogis. Implikasi

praktisnya yaitu dengan meninjau pentingnya kesiapan guru dalam mengintegrasikan AI secara profesional, pengembangan asesmen yang lebih menekankan keterampilan berpikir kritis, serta penyusunan kebijakan tata kelola yang mampu menjamin perlindungan data, keadilan, dan akuntabilitas penggunaan AI. Dengan demikian, keberhasilan AI dalam pendidikan bergantung pada keseimbangan antara inovasi dan tanggung jawab etis, serta kemampuan institusi untuk memastikan kesetaraan akses teknologi.

Meskipun studi ini menjelaskan berbagai masalah AI yang kompleks, studi ini memiliki keterbatasan karena hanya memfokuskan pada literatur yang terindeks Scopus yang terbit dalam periode 2020-2025, sehingga potensi kontribusi dari sumber lain di luar cakupan ini belum sepenuhnya terakomodasi. Oleh karena itu, penelitian mendatang disarankan untuk mengeksplorasi data longitudinal maupun pendekatan empiris lintas negara guna memahami variasi konteks penerapan AI dalam pendidikan. Penelitian selanjutnya juga perlu menjelaskan bagaimana model tata kelola AI yang lebih kontekstual, termasuk integrasi literasi AI dalam kurikulum nasional serta dampaknya terhadap kesenjangan sosial. Dengan melengkapi aspek tersebut, kajian tentang AI dalam pendidikan akan semakin komprehensif dan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap arah kebijakan dan praktik pendidikan global di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Akgun, S., & Greenhow, C. (2021). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431–440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Al-Zahrani, A. M. (2024). Unveiling the shadows: Beyond the hype of AI in education. *Heliyon*, 10(9), e30696. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30696>
- Aler Tubella, A., Mora-Cantalops, M., & Nieves, J. C. (2024). How to teach responsible AI in Higher Education: challenges and opportunities. *Ethics and Information Technology*, 26(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s10676-023-09733-7>
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2024). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6(December 2023). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
- Almatrafi, O., Johri, A., & Lee, H. (2024). A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023). *Computers and Education Open*, 6(March), 100173. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100173>
- Alotaibi, T. S. (2024). Ethical Challenges with the Informed Consent Process in Pediatric Research Studies. *Medical Archives*, 78(1), 65–67. <https://doi.org/10.5455/MEDARH.2024.78.65-67>
- Alshammari, S. H., & Alrehaili, T. A. (2025). The effect of teaching, social, and cognitive

- presence on student engagement in online courses: a structural equation modelling approach. *Acta Psychologica*, 258(February), 105183. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105183>
- Andrade-Hidalgo, G., Mio-Cango, P., & Iparraguirre-Villanueva, O. (2024). Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Research Ethics - A Systematic Review. *Journal of Academic Ethics*, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10805-024-09579-8>
- Atenas, J., Havemann, L., & Timmermann, C. (2023). Reframing data ethics in research methods education: a pathway to critical data literacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00380-y>
- Azizah, Z., Ohyama, T., Zhao, X., Ohkawa, Y., & Mitsuishi, T. (2024). Predicting at-risk students in the early stage of a blended learning course via machine learning using limited data. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7(July), 100261. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100261>
- Bach, A., & Thiel, F. (2024). Collaborative online learning in higher education—quality of digital interaction and associations with individual and group-related factors. *Frontiers in Education*, 9(November), 1–12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1356271>
- Batruch, A., Geven, S., Kessenich, E., & van de Werfhorst, H. G. (2023). Are tracking recommendations biased? A review of teachers' role in the creation of inequalities in tracking decisions. In *Teaching and Teacher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103985>
- Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M. S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9(August), 1–12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386>
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(January), 100068. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100068>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Caccavale, F., Gargalo, C. L., Gernaey, K. V., & Krühne, U. (2024). Towards Education 4.0: The role of Large Language Models as virtual tutors in chemical engineering. *Education for Chemical Engineers*, 49(July), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2024.07.002>
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring

- academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon*, *10*(21), e39630. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>
- Fernández-Herrero, J. (2024). Evaluating Recent Advances in Affective Intelligent Tutoring Systems: A Scoping Review of Educational Impacts and Future Prospects. *Education Sciences*, *14*(8). <https://doi.org/10.3390/educsci14080839>
- Fu, Y., Weng, Z., & Wang, J. (2024). Examining AI Use in Educational Contexts: A Scoping Meta-Review and Bibliometric Analysis. In *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (Issue 0123456789). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00442-w>
- Garzón, J., Patiño, E., & Marulanda, C. (2025). Systematic Review of Artificial Intelligence in Education: Trends, Benefits, and Challenges. *Multimodal Technologies and Interaction*, *9*(8), 1–19. <https://doi.org/10.3390/mti9080084>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Iniesto, F., & Bossu, C. (2023). Equity, diversity, and inclusion in open education: A systematic literature review. *Distance Education*. <https://doi.org/10.1080/01587919.2023.2267472>
- Jackson-Summers, A. G., Mrakovcich, K. L., Gray, J. P., Fleischmann, C. M., Emami, T., & Page, E. J. (2024). A systematic review of inclusive pedagogical research using the CIRTL inclusive pedagogy framework: multi-disciplinary and STEM perspectives, current trends and a research agenda. *Discover Education*, *3*(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00093-y>
- Jufrianto, M., Basri, M., & Iskandar. (2025). A mixed-methods framework for assessing differentiated instruction implementation barriers in EFL secondary education contexts. *MethodsX*, *15*(June), 103457. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103457>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Kooli, C., & Chakraoui, R. (2025). AI-driven assistive technologies in inclusive education: benefits, challenges, and policy recommendations. *Sustainable Futures*, *10*(June), 101042. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101042>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in*

- Higher Education*, 20(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Langelaan, B. N., Gaikhorst, L., Smets, W., & Oostdam, R. J. (2024). Differentiating instruction: Understanding the key elements for successful teacher preparation and development. *Teaching and Teacher Education*, 140(May 2023), 104464. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104464>
- Merino-Campos, C. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in Higher Education: A Systematic Review. *Trends in Higher Education*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/higheredu4020017>
- Moldavan, A. M., Edwards-Leis, C., & Murray, J. (2022). Design and pedagogical implications of a digital learning platform to promote well-being in teacher education. *Teaching and Teacher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103732>
- Mollen, J. (2024). Towards a research ethics of real-world experimentation with emerging technology. *Journal of Responsible Technology*, 20(October), 100098. <https://doi.org/10.1016/j.jrt.2024.100098>
- Paolucci, C., Vancini, S., Bex, R. T., Cavanaugh, C., Salama, C., & de Araujo, Z. (2024). A review of learning analytics opportunities and challenges for K-12 education. *Heliyon*, 10(4), e25767. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25767>
- Parambil, M. M. A., Rustamov, J., Ahmed, S. G., Rustamov, Z., Awad, A. I., Zaki, N., & Alnajjar, F. (2024). Integrating AI-based and conventional cybersecurity measures into online higher education settings: Challenges, opportunities, and prospects. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7(June), 100327. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100327>
- Pinski, M., & Benlian, A. (2024). AI literacy for users – A comprehensive review and future research directions of learning methods, components, and effects. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), 100062. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2024.100062>
- Proudfoot, K. (2023). Inductive/Deductive Hybrid Thematic Analysis in Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*. <https://doi.org/10.1177/15586898221126816>
- Rittmann, H., & Mpofu, N. (2024). Exploring teachers' self-reported practices for fostering critical thinking skills in ESL multilingual high school settings. *Social Sciences and Humanities Open*, 10(April), 101156. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101156>
- Sharples, M. (2023). Towards social generative AI for education: theory, practices and ethics. *Learning: Research and Practice*. <https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2261131>
- Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J. N., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI

- literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>
- Sperling, K., Stenberg, C. J., McGrath, C., Åkerfeldt, A., Heintz, F., & Stenliden, L. (2024). In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review. *Computers and Education Open*, 6(December 2023).
<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- Stahl, B. C., & Eke, D. (2024). The ethics of ChatGPT – Exploring the ethical issues of an emerging technology. *International Journal of Information Management*, 74(August 2023), 102700. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102700>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Wang, L., & Liang, G. (2025). Data-Driven Teaching and Learning Effect Evaluation in Online Education. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 20(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.4018/IJWLTT.381307>
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252(PA), 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Woods, P. J., & Copur-Gencturk, Y. (2024). Examining the role of student-centered versus teacher-centered pedagogical approaches to self-directed learning through teaching. *Teaching and Teacher Education*, 138(August 2023), 104415. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104415>
- Yan, L., Sha, L., Zhao, L., Li, Y., Martinez-Maldonado, R., Chen, G., Li, X., Jin, Y., & Gašević, D. (2024). Practical and ethical challenges of large language models in education: A systematic scoping review. In *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13370>
- Ye, X., Yan, Y., Li, J., & Jiang, B. (2024). Privacy and personal data risk governance for generative artificial intelligence: A Chinese perspective. *Telecommunications Policy*, 48(10). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2024.102851>
- Zhai, X., & Nehm, R. H. (2023). AI and formative assessment: The train has left the station. In *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.21885>
- Zhaksylyk, A., Zimba, O., Yessirkepov, M., & Kocyigit, B. F. (2023). Research Integrity: Where We Are and Where We Are Heading. *Journal of Korean Medical Science*, 38(47), 1–11. <https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e405>