

Integrasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Perkembangan Peserta Didik untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa

Butsiarah

Universitas Negeri Makassar

Email: butsiarah@unm.ac.id

Article Info

Article history:

Received April 15, 2026

Revised May 03, 2026

Accepted May 12, 2026

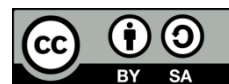
Keywords:

Artificial Intelligence,
Student Competencies,
Learner Development,
Learning,
Higher Education.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of integrating Artificial Intelligence (AI) into the Learner Development course to enhance students' competencies. A quantitative approach with a quasi-experimental design was employed involving 80 university students, consisting of 40 students in the experimental group and 40 students in the control group. The experimental group participated in AI-integrated learning, while the control group received conventional instruction. Student competencies were assessed through performance tests and project-based evaluations covering critical thinking, problem-solving, academic communication, and understanding of learner development concepts. Data were analyzed using descriptive statistics and an independent sample t-test. The findings revealed that the experimental group achieved a mean competency score of 87.62, which was higher than the control group's mean score of 73.84. Statistical analysis indicated a significant difference between the two groups ($p < 0.001$). Furthermore, students in the experimental group demonstrated greater improvements in case analysis and critical thinking skills compared to those in the control group. These findings suggest that AI integration is effective in supporting the development of student competencies in higher education.

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



Article Info

Article history:

Received April 15, 2026

Revised May 03, 2026

Accepted May 12, 2026

Keywords:

Artificial Intelligence,
Kompetensi Mahasiswa,
Perkembangan Peserta Didik,
Pembelajaran,
Pendidikan Tinggi.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa pada mata kuliah Perkembangan Peserta Didik. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-experimental yang melibatkan 80 mahasiswa, terdiri atas 40 mahasiswa pada kelompok eksperimen dan 40 mahasiswa pada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran yang terintegrasi AI, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Kompetensi mahasiswa diukur melalui tes kinerja dan penilaian proyek yang mencakup aspek berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi akademik, dan penguasaan konsep perkembangan peserta didik. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh skor kompetensi rata-rata sebesar 87,62, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang memperoleh skor 73,84. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,001$). Selain itu, kemampuan analisis kasus dan berpikir kritis mahasiswa pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi AI efektif dalam mendukung pengembangan kompetensi mahasiswa.



Corresponding Author:

Butsiarah
Universitas Negeri Makassar
Email: butsiarah@unm.ac.id

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital dalam beberapa tahun terakhir telah memberikan pengaruh yang besar terhadap penyelenggaraan pendidikan di perguruan tinggi. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan mulai banyak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran adalah Artificial Intelligence (AI). Teknologi ini menawarkan berbagai kemudahan dalam penyampaian materi, pengelolaan pembelajaran, serta penyediaan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Kehadiran AI membuka peluang bagi institusi pendidikan untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif sekaligus mendukung pengembangan kompetensi mahasiswa sesuai dengan tuntutan era digital (Crompton & Burke, 2023).

Perubahan paradigma pendidikan saat ini menuntut perguruan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai pengetahuan akademik, tetapi juga memiliki berbagai keterampilan yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan literasi teknologi menjadi kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa agar mampu bersaing di lingkungan profesional yang terus berkembang. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu memfasilitasi pengembangan kompetensi tersebut secara berkelanjutan (Holmes & Tuomi, 2022).

Salah satu mata kuliah yang memiliki peran strategis dalam program pendidikan adalah Perkembangan Peserta Didik. Mata kuliah ini memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai berbagai aspek perkembangan manusia, mulai dari perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, hingga moral. Pemahaman terhadap karakteristik perkembangan individu sangat penting karena menjadi dasar dalam memahami kebutuhan belajar peserta didik dan menentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai (Santrock, 2021).

Dalam praktiknya, pembelajaran Perkembangan Peserta Didik masih menghadapi sejumlah kendala. Banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep perkembangan yang bersifat teoritis dan membutuhkan kemampuan analisis yang baik. Pembelajaran yang masih mengandalkan metode ceramah sering kali menyebabkan mahasiswa kurang aktif dalam mengonstruksi pengetahuan sehingga pemahaman yang diperoleh belum maksimal. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan berorientasi pada keterlibatan mahasiswa (Miller, 2021).

Pemanfaatan AI dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi tantangan tersebut. Teknologi AI memungkinkan mahasiswa memperoleh materi yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan dan kebutuhan belajarnya. Selain itu, sistem AI mampu memberikan umpan balik secara cepat dan akurat sehingga mahasiswa dapat mengetahui kelemahan yang dimiliki serta melakukan perbaikan secara mandiri. Keunggulan tersebut menjadikan AI sebagai teknologi yang potensial untuk mendukung peningkatan kompetensi mahasiswa dalam berbagai bidang pembelajaran (Luckin & Cukurova, 2022).

Penggunaan AI juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengakses berbagai sumber belajar secara lebih fleksibel. Melalui berbagai platform berbasis AI, mahasiswa dapat memperoleh informasi, latihan, maupun penjelasan tambahan tanpa dibatasi

oleh ruang dan waktu. Fleksibilitas tersebut memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan memperdalam materi sesuai kebutuhan masing-masing. Kondisi ini dapat mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih efektif dan bermakna (Kasneji et al., 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan mampu meningkatkan partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran. Teknologi ini mendorong mahasiswa untuk lebih aktif mencari informasi, mengevaluasi berbagai sumber pengetahuan, serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Lingkungan belajar yang lebih interaktif dan responsif memberikan peluang yang lebih besar bagi mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan akademik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih optimal (Chan & Hu, 2023).

Selain meningkatkan keterlibatan belajar, AI juga dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran berbasis kasus yang relevan dengan kondisi nyata. Dalam mata kuliah Perkembangan Peserta Didik, mahasiswa dapat memanfaatkan AI untuk mengeksplorasi berbagai permasalahan perkembangan yang sering ditemukan dalam lingkungan pendidikan. Melalui aktivitas tersebut, mahasiswa dapat menghubungkan teori yang dipelajari dengan situasi aktual sehingga kemampuan analisis dan pengambilan keputusan dapat berkembang secara lebih baik (Ng et al., 2023).

Walaupun manfaat AI dalam pendidikan telah banyak dilaporkan, penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas integrasi AI pada pembelajaran Perkembangan Peserta Didik masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan pada penggunaan AI untuk meningkatkan hasil belajar atau literasi digital secara umum. Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian yang dapat memberikan bukti empiris mengenai kontribusi AI terhadap pengembangan kompetensi mahasiswa dalam konteks mata kuliah Perkembangan Peserta Didik (Tlili et al., 2023).

Berdasarkan berbagai uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas integrasi Artificial Intelligence dalam pembelajaran Perkembangan Peserta Didik terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inovatif serta menjadi referensi dalam pemanfaatan teknologi AI untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan tinggi dan penguatan kompetensi mahasiswa pada era transformasi digital (Bozkurt et al., 2024).

METODE

Penelitian integrasi ini menerapkan pendekatan kuantitatif desain *quasi experimental*. Desain tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran Perkembangan Peserta Didik terhadap kompetensi mahasiswa. Melalui desain ini, penelitian membandingkan hasil pembelajaran antara kelompok yang mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran berbasis AI dan kelompok yang mengikuti pembelajaran secara konvensional.

Subjek penelitian merupakan mahasiswa yang sedang mengikuti mata kuliah Perkembangan Peserta Didik pada salah satu perguruan tinggi. Jumlah sampel yang terlibat sebanyak 80 mahasiswa yang dipilih melalui teknik *cluster random sampling*. Sampel kemudian dibagi menjadi dua kelompok yang terdiri atas 40 mahasiswa pada kelompok eksperimen dan 40 mahasiswa pada kelompok kontrol. Pembagian kelompok dilakukan berdasarkan kelas yang telah tersedia tanpa proses pengacakan individu.

Pelaksanaan penelitian berlangsung selama delapan kali pertemuan. Pada kelompok eksperimen, proses pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan berbagai aplikasi dan fitur AI, seperti asisten virtual pembelajaran, analisis kasus berbantuan AI, rekomendasi materi secara otomatis, serta pemberian umpan balik digital. Mahasiswa menggunakan teknologi

tersebut untuk mempelajari konsep perkembangan peserta didik, mengkaji berbagai kasus perkembangan, dan menyelesaikan tugas pembelajaran. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti proses pembelajaran menggunakan metode yang umum diterapkan di kelas, seperti ceramah, diskusi kelompok, dan presentasi.

Data penelitian dikumpulkan melalui tes kompetensi dan penilaian proyek yang disusun berdasarkan capaian pembelajaran mata kuliah. Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur beberapa aspek kompetensi mahasiswa, meliputi penguasaan konsep perkembangan peserta didik, kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan kemampuan komunikasi akademik. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen telah melalui tahap validasi oleh para ahli untuk memastikan kelayakan isi dan keakuratan pengukuran.

Tahapan penelitian dimulai dengan pelaksanaan pengukuran awal guna memperoleh informasi mengenai kompetensi mahasiswa sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya, masing-masing kelompok mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai dengan model yang telah ditentukan. Setelah seluruh proses pembelajaran selesai dilaksanakan, mahasiswa diberikan pengukuran akhir serta penilaian proyek untuk mengetahui tingkat kompetensi yang dicapai setelah mengikuti pembelajaran.

Analisis data dilakukan melalui statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data penelitian, seperti nilai rata-rata dan standar deviasi. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan homogenitas guna memastikan terpenuhinya asumsi statistik. Untuk mengetahui perbedaan kompetensi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, digunakan uji *independent sample t-test* pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran Perkembangan Peserta Didik terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa. Analisis dilakukan terhadap 80 mahasiswa yang terdiri atas 40 mahasiswa pada kelompok eksperimen dan 40 mahasiswa pada kelompok kontrol. Kompetensi yang diukur meliputi penguasaan konsep, kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi akademik.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kompetensi Mahasiswa

Kelompok	N	Min	Maks	Mean	SD
Eksperimen	40	78	96	87,62	4,85
Kontrol	40	65	86	73,84	5,76

Berdasarkan Tabel 1, kelompok eksperimen memperoleh nilai rata-rata kompetensi sebesar 87,62 dengan standar deviasi 4,85. Sementara itu, kelompok kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 73,84 dengan standar deviasi 5,76. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran terintegrasi AI memiliki tingkat kompetensi yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data diuji normalitas dan homogenitasnya untuk memastikan terpenuhinya asumsi statistik.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Kelompok	Statistik Shapiro-Wilk	Sig.
Eksperimen	0,976	0,284
Kontrol	0,971	0,196

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi kelompok eksperimen sebesar 0,284 dan kelompok kontrol sebesar 0,196. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	Sig.
1,273	0,263

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi sebesar 0,263 lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji independent sample t-test. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui perbedaan kompetensi mahasiswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji Independent Sample t-Test

Variabel	Mean Difference	t	Sig. (2-tailed)
Kompetensi Mahasiswa	13,78	11,487	0,000

Hasil uji independent sample t-test menunjukkan nilai t sebesar 11,487 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kompetensi mahasiswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian, integrasi Artificial Intelligence dalam pembelajaran Perkembangan Peserta Didik terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui capaian kompetensi mahasiswa pada setiap indikator yang diukur.

Tabel 5. Kompetensi Mahasiswa Berdasarkan Indikator

Indikator	Kompetensi Eksperimen	Kontrol	Selisih
Penguasaan Konsep	88,40	75,30	13,10
Berpikir Kritis	87,90	72,20	15,70
Pemecahan Masalah	86,70	73,10	13,60
Komunikasi Akademik	87,50	74,76	12,74

Berdasarkan Tabel 5, seluruh indikator kompetensi menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Selisih terbesar terdapat pada indikator berpikir kritis dengan perbedaan skor sebesar 15,70 poin. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi AI tidak hanya meningkatkan penguasaan materi, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Untuk mengetahui peningkatan kompetensi pada kelompok eksperimen, dilakukan analisis perubahan kemampuan mahasiswa selama mengikuti pembelajaran berbasis AI.

Tabel 6. Peningkatan Kompetensi Kelompok Eksperimen

Indikator	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Peningkatan (%)
Penguasaan Konsep	69,80	88,40	18,60
Berpikir Kritis	66,20	87,90	21,70
Pemecahan Masalah	68,10	86,70	18,60
Analisis Kasus	64,50	87,90	23,40

Tabel 6 menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan setelah penerapan pembelajaran berbasis AI. Peningkatan tertinggi terjadi pada kemampuan analisis kasus sebesar 23,40%, diikuti kemampuan berpikir kritis sebesar 21,70%. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan AI memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kompetensi mahasiswa pada mata kuliah Perkembangan Peserta Didik.

Pembahasan

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran Perkembangan Peserta Didik berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa secara signifikan. Perbedaan hasil yang diperoleh antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mengindikasikan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan AI mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Melalui berbagai fitur yang tersedia, AI membantu mahasiswa memperoleh informasi secara lebih cepat, mendapatkan umpan balik secara langsung, serta mengakses materi yang sesuai dengan kebutuhan belajar masing-masing. Kondisi tersebut mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam memahami materi dan mengembangkan kompetensi akademik yang diperlukan selama proses perkuliahan. Hasil ini sejalan dengan temuan Chen et al. (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan AI dalam pendidikan tinggi dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pendekatan yang lebih adaptif dan berorientasi pada kebutuhan peserta didik.

Peningkatan kompetensi mahasiswa tidak hanya terlihat pada penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Mahasiswa yang belajar dengan dukungan AI menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, serta mengambil keputusan berdasarkan data yang tersedia. Teknologi AI memberikan ruang bagi mahasiswa untuk melakukan eksplorasi pengetahuan secara lebih luas sehingga proses berpikir menjadi lebih mendalam dan sistematis. Aktivitas pembelajaran yang melibatkan pencarian, pengolahan, dan interpretasi informasi turut mendukung berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi. Temuan ini mendukung hasil penelitian Akgun dan Greenhow (2024) yang menjelaskan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan dapat memperkuat kemampuan berpikir kritis melalui proses refleksi dan evaluasi terhadap informasi yang diperoleh.

Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menganalisis kasus mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran yang terintegrasi dengan AI. Keberadaan teknologi AI memungkinkan mahasiswa mengakses berbagai contoh kasus dan simulasi yang berkaitan dengan perkembangan peserta didik. Melalui kegiatan tersebut, mahasiswa dapat mengaitkan teori yang dipelajari dengan kondisi yang terjadi dalam praktik pendidikan. Proses pembelajaran yang berbasis kasus memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan analisis serta memahami permasalahan secara lebih komprehensif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Zhang dan Aslan (2025) yang

menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan AI mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas analisis kasus dan penyelesaian masalah yang lebih terstruktur.

Selain berdampak pada aspek akademik, penggunaan AI dalam pembelajaran juga berpengaruh terhadap tingkat keterlibatan mahasiswa selama mengikuti perkuliahan. Mahasiswa menjadi lebih aktif dalam mengikuti kegiatan belajar karena AI menyediakan lingkungan pembelajaran yang interaktif dan responsif. Berbagai fitur seperti umpan balik otomatis, diskusi berbasis teknologi, serta rekomendasi materi yang sesuai dengan kebutuhan belajar membantu meningkatkan partisipasi mahasiswa dalam setiap tahapan pembelajaran. Tingginya keterlibatan tersebut menjadi salah satu faktor yang mendukung peningkatan hasil belajar dan kompetensi mahasiswa. Hasil penelitian ini memperkuat temuan Bond et al. (2024) yang menyatakan bahwa lingkungan belajar yang didukung oleh AI dapat meningkatkan partisipasi dan motivasi mahasiswa dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa integrasi AI memiliki peran penting dalam mendukung pengembangan kompetensi mahasiswa pada mata kuliah Perkembangan Peserta Didik. Pemanfaatan teknologi ini tidak hanya membantu meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi akademik, dan literasi digital. Kompetensi tersebut merupakan keterampilan penting yang dibutuhkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan pendidikan dan dunia kerja pada era transformasi digital. Oleh karena itu, penerapan AI dalam pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu strategi inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan tinggi dan mempersiapkan mahasiswa menjadi lulusan yang lebih kompeten dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Temuan ini sejalan dengan Hwang dan Chen (2023) yang menegaskan bahwa lingkungan pembelajaran berbasis AI mampu memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kompetensi dan performa belajar mahasiswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran Perkembangan Peserta Didik memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa. Penerapan AI terbukti mampu meningkatkan penguasaan konsep, kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, kemampuan analisis kasus, serta komunikasi akademik mahasiswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Keberhasilan tersebut didukung oleh karakteristik AI yang memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara lebih interaktif, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan belajar mahasiswa. Selain membantu mahasiswa memahami materi secara lebih mendalam, penggunaan AI juga mendorong keterlibatan yang lebih aktif selama proses pembelajaran. Dengan demikian, pemanfaatan AI dapat menjadi salah satu alternatif inovasi pembelajaran yang efektif untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan tinggi serta pengembangan kompetensi mahasiswa yang relevan dengan tuntutan era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Akgun, S., & Greenhow, C. (2024). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges and enhancing critical thinking. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100221. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2024). Student engagement with artificial intelligence-supported learning environments in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 72(2), 845–864.
- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S. R., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., Farrow, R., Bond, M., Nerantzi, C., Honeychurch, S., & Bali, M. (2024). Artificial intelligence

- and the future of higher education: A global perspective. *Educational Technology Research and Development*, 72(1), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10292-0>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2024). Application and effectiveness of artificial intelligence in higher education: A systematic review. *Educational Technology & Society*, 27(1), 120–135.
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *Educational Technology Research and Development*, 71(6), 3219–3245. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10236-8>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Hwang, G. J., & Chen, M. R. A. (2023). Effects of artificial intelligence-supported learning environments on students' competencies and learning performance. *Interactive Learning Environments*, 31(8), 5120–5135.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeiffer, F., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2022). Designing educational technologies in the age of artificial intelligence. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1156–1170. <https://doi.org/10.1111/bjet.13261>
- Miller, P. H. (2021). *Theories of developmental psychology* (7th ed.). Worth Publishers.
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2023). AI literacy: Definition, teaching, and learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100125. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100125>
- Santrock, J. W. (2021). *Life-span development* (18th ed.). McGraw-Hill Education.
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2021). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00261-7>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2025). Artificial intelligence-assisted case-based learning and its impact on higher-order thinking skills in higher education. *Education and Information Technologies*, 30(4), 4217–4234.