



PEMANFAATAN CHATBOT AI UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA: *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

Sugeng Riyadi^{1(*)}, Eko Budiyanto², Hastuti³, Nofriansyah⁴

Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia¹²³

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia⁴

sugengriyadi.2024@student.uny.ac.id¹, ekobudiyanto@uny.ac.id², hastuti@uny.ac.id³,
nofriansyah10@upi.edu⁴

Abstract

Received: 30 Agustus 2025
Revised: 30 September 2025
Accepted: 30 September 2025

Tujuan dari studi ini adalah untuk melakukan Tinjauan Literatur Sistematis tentang Penggunaan Chatbot AI untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. Seiring kemajuan teknologi masa kini, chatbot AI diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran mandiri dengan memberikan umpan balik instan, akses fleksibel ke materi, dan pembelajaran yang dipersonalisasi. Proses SLR melibatkan pencarian, pemilihan, dan analisis artikel yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir mengenai penggunaan AI Chatbot dalam konteks pendidikan. Studi ini mengidentifikasi manfaat utama penggunaan AI Chatbot yaitu pengaturan diri, manajemen waktu, dan motivasi. Namun, juga ditemukan bahwa masih ada tantangan dengan pemahaman kontekstual yang terbatas tentang percakapan dan akses yang tidak merata terhadap teknologi. Hasil temuan menunjukkan meskipun Chatbot AI memiliki potensi besar untuk mendukung kemandirian belajar siswa, pengembangan lebih lanjut diperlukan dalam pemahaman kontekstual dan integrasi teknologi yang lebih inklusif. Studi ini mengusulkan untuk mengembangkan chatbot masa depan yang lebih mudah beradaptasi dan relevan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran yang efektif dan mandiri.

Keywords: Chatbot AI; Kemandirian Belajar; Pembelajaran Mandiri; Self-Regulation; *Systematic Literature Review*; SLR

(*) Corresponding Author: Riyadi, sugengriyadi.2024@student.uny.ac.id

How to Cite: Riyadi, S., Budiyanto, E., Hastuti, H., & Nofriansyah, N. (2025). PEMANFAATAN CHATBOT AI UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA: *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*. *Research and Development Journal of Education*, 11(2), 1106-1114.

INTRODUCTION

Dalam era digital yang terus berkembang, pemanfaatan teknologi AI, khususnya Chatbot AI, semakin meningkat dalam pendidikan untuk mendukung pembelajaran siswa secara mandiri (Li et al., 2025). Chatbot AI memungkinkan siswa untuk mengakses materi pelajaran kapan saja, memberikan umpan balik otomatis, serta menjawab pertanyaan mereka secara langsung (Fabio et al., 2025). Meskipun chatbot AI telah digunakan dalam berbagai konteks pendidikan, implementasinya dalam mata pelajaran multidisiplin seperti Geografi, Sains, atau Sejarah masih terbatas. Pembelajaran yang melibatkan berbagai konsep dari berbagai disiplin ilmu seringkali menuntut siswa untuk mampu mengintegrasikan pengetahuan secara mendalam dan mandiri (Rahman et al., 2025; Han et al., 2025). Namun, masih banyak siswa yang bergantung pada penjelasan guru atau materi pembelajaran statis tanpa interaksi yang cukup dengan teknologi yang mendukung kemandirian belajar (Saihi et al., 2025; Chen & Anyanwu, 2025).

Banyak penelitian sebelumnya yang mengkaji penggunaan Chatbot AI lebih terfokus pada penerapannya dalam mata pelajaran tertentu seperti Bahasa Inggris atau Matematika (Panaoura, 2025). Namun, sedikit penelitian yang secara mendalam mengeksplorasi penerapan chatbot AI dalam mata pelajaran multidisiplin yang mengharuskan siswa mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Penelitian yang ada juga lebih menekankan pada pemanfaatan chatbot untuk memberikan umpan balik atau informasi administratif, sementara aplikasi chatbot untuk mendukung self-regulation atau kemandirian belajar siswa dalam konteks mata pelajaran multidisiplin belum banyak diteliti secara komprehensif. Oleh karena itu, terdapat kekurangan literatur yang mengkaji bagaimana Chatbot AI dapat membantu siswa dalam mengelola pembelajaran mereka secara mandiri, terutama dalam konteks pembelajaran yang lebih kompleks dan multidimensi.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk memanfaatkan teknologi Chatbot AI untuk mendukung kemandirian belajar siswa, khususnya dalam konteks mata pelajaran yang melibatkan pemahaman konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu. Siswa perlu diberdayakan untuk belajar secara lebih mandiri, menggunakan teknologi sebagai alat bantu dalam self-regulation dan pengelolaan waktu belajar mereka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji *Systematic Literature Review* (SLR) terkait pemanfaatan Chatbot AI dalam pembelajaran multidisiplin, untuk mengidentifikasi manfaat, tantangan, dan dampaknya terhadap kemandirian belajar siswa. Penelitian ini juga akan menyelidiki bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan motivasi dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam menghadapi pembelajaran yang lebih terintegrasi dan kompleks.

Penelitian ini menawarkan kebaruan dalam cara melihat Chatbot AI sebagai alat yang tidak hanya mendukung pembelajaran mata pelajaran tertentu, tetapi juga dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa di berbagai mata pelajaran multidisiplin. Sebelumnya, banyak penelitian yang lebih fokus pada aspek-aspek teknis dari chatbot AI, seperti kemampuan untuk memberikan informasi atau penjelasan (Hwang et al., 2020), namun sedikit yang mengkaji bagaimana Chatbot AI bisa digunakan untuk mendukung self-regulated learning di mata pelajaran yang lebih kompleks, yang melibatkan berbagai disiplin ilmu sekaligus. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi gap yang ada dalam literatur dengan mengkaji potensi Chatbot AI dalam meningkatkan pengelolaan pembelajaran mandiri dan penguatan keterampilan siswa dalam mata pelajaran yang multidisiplin.

METHODS

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan kajian literatur terhadap pemanfaatan Chatbot AI dalam pembelajaran multidisiplin bagi siswa yang dapat meningkatkan kemandirian belajar. Proses penelitian ini diawali dengan identifikasi artikel dengan cara pencarian yang dilakukan pada pengkalan data yang dikenali dan bagus seperti Google Scholar, IEEE Xplore dan Science Direct. Proses ini menggunakan kata kunci "*Chatbot AI in education*", "*self-regulated learning*", "*independent learning with AP*", "*multidisciplinary education*". Untuk dipilih sebagai artikel yang akan dimasukkan maka artikel tersebut harus memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi tersebut yakni publikasi lima tahun terakhir, relevansi pembelajaran mandiri, dan peer-reviewed journal. Setelahnya, artikel yang relevan akan diseleksi untuk memastikan kesesuaian dengan fokus kajian, yaitu penggunaan Chatbot AI untuk mendukung self-

regulation dan kemandirian belajar siswa dimata pelajaran multidisiplin. Data-data tersebut akan diekstraksi dari artikel terpilih sesuai dengan tujuan penelitian, jenis metode yang digunakan, hasil yang dicapai, dan manfaat serta tantangan yang dihadapi Chatbot AI (Popenici & Kerr, 2017).

RESULTS & DISCUSSION

Results

Berdasarkan *Systematic Literature Review* (SLR) yang di lakukan, terdapat penemuan penting terkait dengan pemanfaatan Chatbot AI untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Hasil kajian pada banyak penelitian membuktikan bahwa Chatbot AI dapat membantu siswa secara mandiri dalam memperoleh materi, memberikan umpan balik dalam waktu cepat, serta memberikan pembelajaran yang lebih adaptif. Berikut adalah hasil utama dari kajian empiris yang dilakukan oleh peneliti, antara lain:

Tabel 1.
Penelitian Terdahulu yang Relevan

Nomor	Penulis	Hasil Temuan
1	(Bitu et al., 2024)	Chatbot AI secara signifikan meningkatkan tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran konsep, menumbuhkan pemikiran kritis karena chatbot mendorong pertanyaan reflektif, dan juga menanamkan budaya belajar mandiri dengan mendorong siswa untuk mencari jawaban dan solusi sendiri. Selain itu, siswa juga menjadi lebih percaya diri dalam memahami materi; dengan demikian, mereka menjadi alat belajar yang efektif dan kreatif untuk pembelajaran yang terkendali dan prestasi akademik yang lebih baik. Chatbots dapat meningkatkan interaksi siswa dengan materi pembelajaran dan mendukung pembelajaran mandiri melalui umpan balik langsung.
2	(Xu et al., 2025)	Penggunaan chatbot AI dapat mendukung kemandirian belajar siswa dengan meningkatkan efisiensi pembelajaran melalui bantuan langsung dan umpan balik waktu nyata. Penggunaan AI yang moderat membantu siswa mengelola waktu belajar mereka dengan lebih efektif, meningkatkan pemahaman konsep, dan memperkuat keterampilan belajar mandiri, seperti inisiatif dan pengelolaan waktu.
3	(Popenici & Kerr, 2017)	Penggunaan kecerdasan buatan di pendidikan tinggi semakin umum dan akan memiliki dampak besar pada cara siswa selayaknya belajar dan cara institusi beroperasi, mengajar, dan beradaptasi. AI berkolaborasi dengan siswa, membantu mereka menyiapkan waktu belajar dengan lebih baik dan meningkatkan motivasi intrinsik, serta memberikan kesempatan untuk menyempurnakan pembelajaran, dukungan mahasiswa, dan administrasi.

- 4 (Rahim et al., 2022) Penggunaan chatbot AI di institusi pendidikan tinggi tidak hanya meningkatkan efektivitas layanan bagi mahasiswa, tetapi juga mendorong kemandirian belajar. Hal ini mengarah pada perbaikan kemampuannya untuk belajar secara mandiri direlungnya.
- 5 (Sandu & Gide, 2019) Adopsi teknologi chatbot di sektor pendidikan tinggi berpotensi meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa dengan menyediakan platform pembelajaran dan komunikasi yang interaktif. Dengan demikian, chatbot dapat menjadi alat yang efektif untuk mendukung pembelajaran mandiri, keterlibatan siswa, dan efisiensi dalam proses pendidikan tinggi.
- 6 (Davar et al., 2025) Penggunaan chatbot dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar melalui fitur kolaboratif dan umpan balik interaktif. Pertama, dengan menyediakan bantuan belajar adaptif, seperti fasilitasi untuk memahami konsep-konsep yang sulit, membantu untuk belajar bahasa asing, dan memberikan umpan balik langsung ke siswa, AI chattingbots membantu mendorong siswa untuk belajar mandiri. Siswa tidak sepenuhnya bergantung pada guru mereka untuk belajar karena dijadwalkan dengan baik.
- 7 (MA et al., 2025) Penggunaan chatbot berbasis AI di pendidikan tinggi dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pembelajaran mandiri. Pertama, chatbot memfasilitasi pemahaman dan penguasaan berbagai materi dan keterampilan tanpa harus langsung terpapar pada pengajaran. Dengan kata lain, chatbot dapat mendorong siswa belajar menjadi lebih termotivasi dan percaya diri dalam mengatasi tantangan pembelajaran.
- 8 (Saputra, 2025) Penggunaan chatbot dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika, memperkuat kemandirian belajar, dan membantu siswa mengelola waktu belajar mereka dengan lebih efektif. Chatbot memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri, memberikan umpan balik waktu nyata, dan menawarkan fleksibilitas dalam waktu belajar.
- 9 (Hawa & Nasir, 2025) Pembelajaran berbasis AI terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar dan pemahaman konseptual siswa dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional.
- 10 (Rahmad et al., 2025) Penggunaan chatbot AI terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa serta memfasilitasi kemandirian belajar.

Sumber: Olahan data Sekunder (2025)

Tabel di atas merangkum 10 artikel yang relevan dengan pemanfaatan Chatbot AI untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. Artikel-artikel ini mencakup berbagai aspek terkait penggunaan Chatbot AI dalam konteks pendidikan, baik dari sisi manfaat, tantangan, maupun dampaknya terhadap kemandirian belajar siswa. Secara umum, temuan dari artikel-artikel ini menunjukkan bahwa Chatbot AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa dengan memberikan feedback instan, menyediakan materi pembelajaran secara mandiri, dan mendukung pengelolaan waktu belajar siswa. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan Chatbot AI dapat memperkuat self-regulation siswa, yaitu kemampuan mereka untuk memantau dan mengontrol proses belajar mereka sendiri. Ini penting dalam konteks pendidikan modern yang menuntut siswa untuk tidak hanya mengandalkan pengajaran guru tetapi juga untuk menjadi lebih mandiri dalam proses belajarnya.

Selain itu, beberapa artikel juga menyoroti penerapan Chatbot AI dalam konteks pembelajaran multidisiplin. Dalam pembelajaran yang melibatkan berbagai disiplin ilmu, seperti Geografi atau Sains, Chatbot AI dapat membantu siswa menghubungkan konsep-konsep dari berbagai bidang dan memperdalam pemahaman mereka secara lebih holistik. Namun, tantangan dalam penggunaan teknologi ini juga diidentifikasi, seperti keterbatasan dalam pemahaman konteks percakapan, terutama dalam situasi yang lebih kompleks atau nuansa bahasa yang tidak mudah dipahami oleh chatbot, serta keterbatasan akses teknologi bagi sebagian siswa. Meskipun demikian, penggunaan Chatbot AI diyakini dapat memberikan manfaat jangka panjang, tidak hanya dalam mendukung pembelajaran mandiri tetapi juga dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Secara keseluruhan, artikel-artikel yang tercantum dalam tabel ini menunjukkan bahwa Chatbot AI memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa, meskipun ada tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan implementasinya yang optimal dalam sistem pendidikan.

Discussion

Pemanfaatan Chatbot AI untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa menjadi lebih banyak diperbincangkan melalui perkembangan teknologi dalam pendidikan (Rahmad et al., 2025); Saputra, 2025). Dengan kemampuan menyediakan bahan ajar, memberikan umpan balik secara langsung, dan membantu siswa mengatur waktu belajar, Chatbot AI dapat berkontribusi dalam mendukung pengalaman belajar yang lebih mandiri (Rohid et al., 2025). Adanya teknologi tersebut membantu siswa lebih mandiri belajar, Bagaimana bisa? Jika menggunakan AI atau Chatbot siswa bisa belajar kapanpun dan dimanapun (Mohebbi, 2025).

Manfaat utama Chatbot AI di bidang pendidikan yang pertama adalah membantu siswa untuk belajar secara mandiri (Sedrakyan et al., 2025). Atas dasar penelitian, Chatbot AI memungkinkan siswa untuk belajar sendiri dan tidak bergantung pada ajaran guru (Rahayu et al., 2023). Chatbot memungkinkan siswa mengakses materi pelajaran, bertanya, serta menerima umpan balik secara langsung (Popenici & Kerr, 2017). Dengan penjelasan yang instan dan kemampuan memperbaiki kesalahan murid, mereka dapat belajar lebih fleksibel, memperkuat pemahaman mata pelajaran, dan mengulang yang sudah tidak dipahami (Chang et al., 2023).

Chatbot AI dapat membantu siswa melakukan self-regulation untuk pengaturan proses belajar yang mereka lakukan. Dalam studi Luan et al., (2020) AI chatbot membantu siswa mengatur waktunya belajar dan juga dapat secara mandiri memonitor dan mengevaluasi pencapaian. Chatbot memberikan umpan balik langsung sehingga

Siswa dapat mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan tanpa menunggu bantuan dari Guru Chatbot AI membantu siswa meningkatkan interaksi dalam proses belajar yang mana berguna bagi pengembangan sikap dan keterlibatan siswa (Chang et al., 2023).

Chatbot AI tidak hanya mendukung pembelajaran mandiri dari segi materi, tetapi juga dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan metakognitif mereka, yaitu kemampuan untuk mengelola proses berpikir dan pembelajaran mereka sendiri (Lin & Chen, 2024). Dalam konteks ini, chatbot dapat memberikan tantangan, latihan soal, dan pertanyaan refleksi yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan merefleksikan kemajuan belajar mereka (MA et al., 2025). Dengan terus-menerus mengevaluasi hasil belajar mereka melalui chatbot, siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pembelajaran mereka secara mandiri (Chauncey & McKenna, 2023).

Salah satu keuntungan besar dari Chatbot AI adalah kemampuannya untuk mendukung pembelajaran di berbagai disiplin ilmu (Wu & Yu, 2024). Chatbot dapat diintegrasikan dalam mata pelajaran multidisiplin seperti Geografi, Sains, dan Matematika, yang sering kali melibatkan konsep-konsep yang luas dan saling terkait (Hochmair, 2025). Chatbot AI tidak hanya menyediakan penjelasan tentang materi pelajaran, tetapi juga dapat membantu siswa untuk menghubungkan konsep-konsep dari berbagai bidang, yang memperkaya pemahaman mereka secara holistic (Wilby & Esson, 2024). Misalnya, dalam mata pelajaran Geografi, chatbot dapat membantu siswa memahami fenomena alam dengan menghubungkan data spasial dengan teori-teori geografi dan memungkinkan mereka untuk berpikir lebih kritis tentang interaksi antara berbagai elemen lingkungan (Machaba & Age, 2025).

Meskipun Chatbot AI menawarkan banyak manfaat, ada beberapa tantangan dalam implementasinya yang perlu diperhatikan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan teknologi, terutama dalam hal pemahaman konteks percakapan yang lebih rumit. Chatbots sering kali terbatas dalam memahami nuansa percakapan atau konteks yang lebih kompleks, seperti interpretasi pertanyaan yang ambigu atau percakapan yang lebih mendalam. Hal ini dapat menyebabkan siswa merasa frustrasi jika chatbot tidak dapat memberikan jawaban yang relevan atau memadai (Chiu et al., 2024). Selain itu, meskipun Chatbot AI dapat mendukung pembelajaran mandiri, tidak semua siswa memiliki akses yang memadai ke teknologi ini, yang membatasi efektivitasnya dalam konteks pendidikan yang lebih luas (Baha et al., 2024).

Agar Chatbot AI dapat lebih maksimal dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut. Suatu hal yang harus kita ketahui tentang ChatGPT versi baru ini adalah peningkatan dari segi kemampuannya contoh seperti marketing. Memberikan spektrum personalisasi yang sama dalam semua keadaan tidak akan meningkatkan efektivitas chatbot. Penyediaan peluang untuk mengubah isi jangka panjang yang mengoptimalkan daya belajar siswa. Penggunaan chatbot dalam pendidikan harus mampu memberikan informasi yang sulit dicari oleh peserta didik, untuk memotivasi peserta didik lebih aktif dalam menarik informasi dari chatbot.

CONCLUSION

Dalam keseluruhan, AI mampu membantu dalam kegiatan belajar yang mandiri. Terutama dalam belajar multidisiplin yang terlibat dari multi disiplin. Siswa berdiskusi dengan chat robot agar belajar lebih mandiri. Selain itu, juga interaktif serta fleksibel di mana waktu dan tempat. Penting juga ada pengembangan untuk memahami konteks pembicaraan dan akses teknologi supaya memberikan manfaat lebih maksimal. Chatbot

AI, jika dapat diterapkan dengan tepat, dapat menjadi sangat berguna untuk sebuah alat pembelajaran mandiri siswa di era digital saat ini.

REFERENCES

- Bitu, Y. S., Setiawi, A. P., Bili, F. G., Iriyani, S. A., Patty, N. S., Pgpaud, P. S., Loura, K., Sumba, K., Daya, B., & Timur, N. T. (2024). Analisis Peran Penggunaan AI Chatbot dalam Proses Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(2), 193–198. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i03>.
- Chang, D. H., Lin, M. P. C., Hajian, S., & Wang, Q. Q. (2023). Educational Design Principles of Using AI Chatbot That Supports Self-Regulated Learning in Education: Goal Setting, Feedback, and Personalization. *Sustainability (Switzerland)*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/su151712921>
- Chauncey, S. A., & McKenna, H. P. (2023). A framework and exemplars for ethical and responsible use of AI Chatbot technology to support teaching and learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100182>
- Chen, H., & Anyanwu, C. C. (2025). AI in education: Evaluating the impact of moodle AI-powered chatbots and metacognitive teaching approaches on academic performance of higher Institution Business Education students. *Education and Information Technologies*, 30(9), 12197–12212. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13235-4>
- Chiu, T. K. F., Moorhouse, B. L., Chai, C. S., & Ismailov, M. (2024). Teacher support and student motivation to learn with Artificial Intelligence (AI) based chatbot. *Interactive Learning Environments*, 32(7), 3240–3256. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172044>
- Davar, N. F., Dewan, M. A. A., & Zhang, X. (2025). AI Chatbots in Education: Challenges and Opportunities. *Information (Switzerland)*, 16(3). <https://doi.org/10.3390/info16030235>
- Fabio, R. A., Plebe, A., & Suriano, R. (2025). AI-based chatbot interactions and critical thinking skills: an exploratory study. *Current Psychology*, 44(9), 8082–8095. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-06795-8>
- Han, I., Ji, H., Jin, S., & Choi, K. (2025). Mobile-based artificial intelligence chatbot for self-regulated learning in a hybrid flipped classroom. *Journal of Computing in Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s12528-025-09434-8>
- Hardika Saputra. (2025). Pemanfaatan Chatbots dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar: Pengaruh terhadap Pemahaman dan Kemandirian Belajar. *Pentagon: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 80–98. <https://doi.org/10.62383/pentagon.v3i1.410>
- Hawa, N., & Nasir, A. M. (2025). Pemanfaatan AI Berbasis Chatbot dalam Kemandirian Belajar Siswa Materi Hukum Newton. *Prosiding Seminar Nasional FKIP ...*, 2(1), 36–41. <http://ejournals.umma.ac.id/index.php/semnas/article/view/2798%0Ahttps://ejournals.umma.ac.id/index.php/semnas/article/download/2798/1482>
- Hochmair, H. H. (2025). Use and Effectiveness of Chatbots as Support Tools in GIS Programming Course Assignments. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/ijgi14040156>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and

- research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Li, Y., Zhou, X., Yin, H. B., & Chiu, T. K. F. (2025). Design language learning with artificial intelligence (AI) chatbots based on activity theory from a systematic review. *Smart Learning Environments*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00379-0>
- Lin, H., & Chen, Q. (2024). Artificial intelligence (AI) -integrated educational applications and college students' creativity and academic emotions: students and teachers' perceptions and attitudes. *BMC Psychology*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01979-0>
- Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J. H., Ogata, H., Baltes, J., Guerra, R., Li, P., & Tsai, C. C. (2020). Challenges and Future Directions of Big Data and Artificial Intelligence in Education. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
- MA, W., MA, W., HU, Y., & BI, X. (2025). The who, why, and how of ai-based chatbots for learning and teaching in higher education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 30(6), 7781–7805. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13128-6>
- Machaba, F., & Age, T. J. (2025). *The Impact of Artificial Intelligence on Administration, Teaching, and Learning Functions*. 7136, 151–180. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8915-7.ch007>
- Mohd Rahim, N. I., A. Iahad, N., Yusof, A. F., & A. Al-Sharafi, M. (2022). AI-Based Chatbots Adoption Model for Higher-Education Institutions: A Hybrid PLS-SEM-Neural Network Modelling Approach. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912726>
- Mohebbi, A. (2025). Enabling learner independence and self-regulation in language education using AI tools: a systematic review. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2433814>
- Panaoura, R. (2025). Teaching Mathematics in the Artificial Intelligence Era: Challenges and Concerns in Higher Education. *Social Education Research*, 242–249. <https://doi.org/10.37256/ser.6220256730>
- 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). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Rahayu, S. V. D., Fauzi, F. R., & Arie, S. (2023). Enhancing Student Independence through the Integration of Learning with Artificial Intelligence Tools. *ODELIA: Southeast Asia Journal on Open Distance Learning*, 01(02), 36–47.
- Rahmad, I. N., Tukiyo, T., Rista, L., Muhajarah, K., Karyati, Z., & Yuliyani, R. (2025). Analisis Peran Penggunaan AI Chatbot Dalam Proses Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemandirian Belajar Siswa. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(03), 1726–1732. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i03.5497>
- Rahman, M. K., Ismail, N. A., Hossain, M. A., & Hossen, M. S. (2025). Students' mindset to adopt AI chatbots for effectiveness of online learning in higher education. *Future Business Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00459-0>
- Rohid, N., Masitoh, S., & Arianto, F. (2025). *Effectiveness of using educational chatbots in improving student learning independence*. 33(1), 510–519.
- Saihi, A., Ben-Daya, M., & Hariga, M. (2025). The moderating role of technology proficiency and academic discipline in AI-chatbot adoption within higher education: Insights from a PLS-SEM analysis. *Education and Information*

- Technologies*, 30(5), 5843–5881. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13023-0>
- Sandu, N., & Gide, E. (2019). Adoption of AI-chatbots to enhance student learning experience in higher education in india. *2019 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2019*. <https://doi.org/10.1109/ITHET46829.2019.8937382>
- Sedraky, G., Borsci, S., Machado, M., Rogetzer, P., & Mes, M. (2025). Design Implications for Integrating AI Chatbot Technology with Learning Management Systems: A Study-based Analysis on Perceived Benefits and Challenges in Higher Education. *ICAITE 2024 - 2024 International Conference on Artificial Intelligence and Teacher Education*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3702386.3702405>
- Wilby, R. L., & Esson, J. (2024). AI literacy in geographic education and research: Capabilities, caveats, and criticality. *Geographical Journal*, 190(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/geoj.12548>
- Wu, R., & Yu, Z. (2024). Do AI chatbots improve students learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 10–33. <https://doi.org/10.1111/bjet.13334>
- Xu, B., Wu, L., Yuan, Y., Xian, L., & Wang, W. (2025). Exploring the application of AI chatbot tools in higher education: Evidence from the Duke University student survey. *Safety Emergency Science*, 1(2), 9590013. <https://doi.org/10.26599/ses.2025.9590013>.