

Implikasi Ketergantungan *Generative Artificial Intelligence (GAI)* pada Kemampuan Berpikir Kritis Siswa: Sebuah Tinjauan Sistematis

Listra Chatalia Silitonga¹⁾, Sri Tiatri^{1),2),*}, Jap Tji Beng^{2),3)}, Vienchenzia Oeyta Dwitama Dinatha^{2),4)}, Rahmiyana Nurkholiza^{2),5)}, Tasya Mulia Salsabila^{2),6)}, Tiara Nailah Mahmud¹⁾, Elga Adhi Bunarwan¹⁾, Cintya Syarah Azzahra³⁾

¹⁾Fakultas Psikologi, Universitas Tarumanagara, Indonesia

²⁾Laboratorium Kognisi Edukasi dan Inovasi Teknologi, Universitas Tarumanagara, Indonesia

³⁾Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara, Indonesia

⁴⁾Faculty of Business & Communication, INTI International University, Malaysia

⁵⁾Binus Graduate Program, Universitas Bina Nusantara, Indonesia

⁶⁾Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Indonesia

*Corresponding Author: sri.tiatri@untar.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan *Generative Artificial Intelligence (GAI)* yang sudah terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari dapat mendorong mahasiswa untuk terlalu bergantung pada respons GAI atau disebut sebagai *GAI dependency*. *GAI dependency* dapat mengakibatkan penurunan kemampuan dalam *critical thinking*, tapi terdapat juga beberapa penelitian menjelaskan penggunaan GAI dapat meningkatkan *critical thinking* meskipun mahasiswa menyatakan kekhawatiran ketergantungan. Melalui protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*, tinjauan ini bertujuan mengevaluasi artikel yang menjelaskan implikasi dari *GAI dependency* terhadap *critical thinking* mahasiswa di universitas. Artikel dikumpulkan dari beberapa *database*, yaitu ScienceDirect, ProQuest, PubMed, dan IEEE, serta dari beberapa *publisher* seperti Frontiers, Taylor & Francis, dan MDPI. Pengumpulan artikel memiliki total awal 63 artikel dan disaring menjadi 15 artikel akhir yang memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan artikel akhir, GAI dengan kemudahan akses jawaban berdampak cukup besar terhadap penurunan *critical thinking* mahasiswa yang ditandai dengan rendahnya *active reasoning*, *deep learning*, dan ketidakmampuan menilai kebenaran informasi. Tinjauan ini menemukan bahwa implikasi penggunaan GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa dipengaruhi beberapa peran secara unik, seperti literasi informasi, efikasi diri, tingkat keilmuan, bidang keilmuan, dan bimbingan pedagogis.

Kata Kunci: *Generative Artificial Intelligence*; *Critical-thinking*; Mahasiswa; Kemampuan Kognitif

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Generative Artificial Intelligence (GAI) cenderung mulai aktif digunakan dalam kehidupan sehari-hari di tahun 2023 terutama ketika populernya salah satu jenis GAI yaitu ChatGPT. Pemakaian AI dalam kehidupan sudah menyentuh berbagai ranah dalam kehidupan. Penggunaan paling banyak berdasarkan Kemp (2025) adalah pencarian informasi spesifik, pengeditan teks, dan pengajaran. Pemanfaatan GAI dalam belajar dapat dilihat sangat signifikan dimana 80% mahasiswa di beberapa negara menyatakan menggunakan GAI untuk membantu pembelajaran di universitas (Chegg, 2025). Dalam *Student Generative AI Survey 2025* oleh Freeman (2025) menyatakan 58% mahasiswa menggunakan AI untuk mendapatkan penjelasan sebuah konsep dalam proses belajar. Hal ini menunjukkan bahwa GAI terbukti cukup masif digunakan mahasiswa khususnya sebagai sarana pembelajaran di universitas.

Penggunaan GAI menunjukkan cukup berdampak bagi mahasiswa dalam membantu proses belajar di universitas. Berbagai dampak positifnya adalah dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep yang kompleks, meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan tugas, dan meningkatkan kinerja akademik (Chegg, 2025). Meskipun GAI memberikan banyak kemudahan kepada pengguna, pemanfaatan GAI juga memiliki

dampak buruk melalui ketergantungan atau GAI *dependency*. Hal ini terbukti dari hasil survei penelitian yang menyatakan 29% mahasiswa selalu bertanya pertama kali kepada GAI ketika sedang kesulitan dalam pemahaman konsep atau pengerjaan tugas (Chegg, 2025) GAI *dependency* memiliki potensi dampak buruk bagi manusia karena tugas kognitif dialihkan ke AI sehingga meningkatkan kecenderungan manusia untuk tidak memproses informasi secara mendalam (Risko & Gilbert, 2016). GAI dapat berdampak lebih buruk dibandingkan *search engine* dan buku karena GAI *dependency* dapat berisiko lebih tinggi mempengaruhi kognitif mahasiswa dibandingkan alat pengganti yang lain seperti *search engine* karena kehadiran GAI dapat menggantikan proses berpikir manusia sedangkan *search engine* hanya memberikan referensi dan manusia perlu menyatukan konsep dari referensi tersebut (Kosmyrna et al., 2025). Oleh karena itu, penggunaan GAI tidak hanya memberikan dampak positif dalam bentuk pemahaman, tetapi juga memiliki dampak negatif dalam bentuk ketergantungan.

GAI *dependency* adalah keadaan ketika individu menunjukkan kecenderungan untuk terlalu bergantung terhadap GAI dalam melakukan tugas kognitif, seperti membuat keputusan dan menyelesaikan masalah, sehingga mengurangi keterlibatan proses berpikir secara mandiri (Gerlich, 2025). Selain itu, GAI *dependency* juga dapat diartikan sebagai risiko dari konsep *cognitive offloading* yang dicetuskan oleh oleh Risko dan Gilbert (2016). *Cognitive offloading* menjelaskan tentang penggunaan alat bantu untuk menggantikan usaha pemrosesan informasi sehingga mengurangi tuntutan kognitif (Risko & Gilbert, 2016). Ketergantungan jangka panjang dalam proses otomatis dapat menyebabkan *skill decay* atau penurunan kemampuan kognitif (Macnamara et al., 2024). Penurunan kemampuan yang dimaksud memiliki arti kondisi ketika kemampuan yang telah dikembangkan dapat memburuk seiring waktu (de Andres Crespo et al., 2025). Risiko *cognitive offloading*, GAI *dependency*, berdampak cukup besar terhadap kehidupan manusia, seperti memori, otonomi diri, dan *critical thinking* (Gerlich, 2025; Lu et al., 2020; Pearson et al., 2026).

Adanya GAI *dependency* dalam pembelajaran di universitas memberikan dampak negatif cukup besar terhadap berbagai proses kognitif mahasiswa, khususnya *critical thinking*. *Critical thinking* berperan besar dalam pembelajaran mahasiswa karena *critical thinking* membantu mahasiswa memecahkan masalah kompleks dengan cara yang efektif dan kemampuan ini berkorelasi positif dengan performa akademik (Rivas et al., 2023; Saiz & Rivas, 2023). *Critical thinking* dapat tumbuh melalui pelatihan khusus berbasis teknologi digital (Tiatri et al., 2023; Tiatri & Beng, 2015). Sebaliknya, kehadiran GAI cenderung menyebabkan mahasiswa melewatkan proses *critical thinking* karena lebih berfokus pada kecepatan dan kepraktisan pengerjaan (Zhai et al., 2024). Hal ini dapat dilihat melalui penelitian Kosmyrna et al. (2025) yang menunjukkan bahwa seseorang yang berpikir hanya dengan otak lebih peduli mengenai apa dan kenapa dilakukan sedangkan seseorang yang berpikir dengan bantuan GAI dan seseorang yang hanya menggunakan GAI lebih peduli bagaimana cara melakukannya. GAI *dependency* cukup mengkhawatirkan karena terdapat kecenderungan mayoritas pengguna untuk terlalu bergantung kepada AI sehingga pengguna menerima respons GAI tanpa melakukan verifikasi (Gao et al., 2023).

Penelitian serupa mengenai hubungan integrasi pemakaian GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa cukup banyak dilakukan (Alazzawi & Lam, 2026; Alkam et al., 2026; Gerlich, 2025). Tian dan Zhang (2025) menemukan bahwa GAI *dependency* berkorelasi negatif dengan *critical thinking* mahasiswa dan literasi informasi sebagai mediasi hubungan tersebut. Penelitian Marzuki et al. (2023) menemukan kemudahan GAI membantu di beberapa aspek, tapi kemudahan ini tidak selalu mendorong mahasiswa untuk berpikir secara mendalam dan kritis tentang sebuah topik. Meskipun begitu, terdapat beberapa artikel yang menunjukkan penggunaan GAI dapat meningkatkan *critical thinking* walaupun mahasiswa menyatakan kekhawatiran ketergantungan (Essien et al., 2024; Hamdan-Mansour et al., 2025). Penelitian Alkam et al. (2026) menjelaskan bahwa penggunaan GAI berhubungan positif dengan *critical thinking* tingkat bawah seperti mengingat dan memahami, serta terdapat hubungan yang lemah antara penggunaan GAI dengan *critical thinking* tingkat atas seperti menganalisis dan mengevaluasi. Meskipun berbagai penelitian telah membahas implikasi penggunaan GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa, hasil penelitian yang ditemukan masih menunjukkan inkonsistensi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa GAI dapat menurunkan *critical thinking*, sedangkan penelitian lain menemukan bahwa GAI dapat mendukung meningkatkan *critical thinking* mahasiswa. Menanggapi hal tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk merangkum setiap penelitian serupa dengan hasil penelitian yang berbeda.

Secara spesifik, penelitian ini berfokus pada implikasi dari GAI *dependency* terhadap fungsi kognitif. Fungsi kognitif yang diteliti berfokus pada kemampuan *critical thinking*. Implikasi GAI *dependency* terhadap *critical*

thinking yang diteliti hanya berada di ranah pendidikan khususnya universitas. Selain itu, penelitian ini akan memberikan strategi dan intervensi secara garis besar untuk mengatasi implikasi GAI *dependency* terhadap *critical thinking*. Dengan demikian, *research question* yang diajukan untuk merespons masalah tersebut adalah bagaimana implikasi GAI *dependency* terhadap *critical thinking* mahasiswa di universitas.

METODE

Penelitian ini mengikuti pedoman *systematic review* yang dibuat oleh Montenegro-Rueda et al. (2023). Pedoman tersebut menjelaskan mengenai penggunaan tinjauan sistematis atau *systematic review* dalam menganalisis dampak penggunaan ChatGPT dalam bidang edukasi. *Systematic review* adalah metodologi sintesis untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menggabungkan semua bukti empiris yang sesuai dengan kriteria dan bertujuan untuk menjawab *research question* spesifik (Higgins et al., 2019). *Systematic review* berfungsi mengidentifikasi kekosongan penelitian, memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, dan dapat digunakan sebagai bukti empiris dalam pembuatan kebijakan pemerintah (Snilstveit et al., 2016). Selain itu, proses seleksi artikel menggunakan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Page et al., 2021).

Strategi Pencarian

Pencarian artikel dilakukan menggunakan *query* pada berbagai *database* dan *publisher*. *Database* yang dipakai dalam penelitian ini adalah ScienceDirect, ProQuest, PubMed, dan IEEE, serta beberapa *publisher* seperti Frontiers, Taylor & Francis, MDPI, dan Springer. *Database* dan *publisher* ini digunakan karena tingginya relevansinya dalam penelitian dalam bidang pendidikan dan GAI. Selain itu, artikel yang dipilih hanya dari 2017 sampai Maret 2026. Rentang waktu ini ditentukan secara spesifik berdasarkan periode konsep AI mulai dikemukakan di tahun 2017 dan integrasinya dengan model *generative*. Melalui *database*, *publisher*, dan ketentuan rentang waktu tersebut, istilah tertentu (Tabel 1) yang tercantum dalam judul, abstrak, dan kata kunci dipakai untuk pencarian artikel. Berdasarkan pencarian istilah, artikel yang terkumpul sejumlah 63 artikel.

Tabel 1. Query dalam Pencarian

Topik	Istilah Pencarian
Artificial Intelligence Dependency	"AI Dependency" OR "AI Over-Reliance" OR "Chatbot Over-Reliance" OR "LLM Over-Reliance"
Critical Thinking	"Critical Thinking" OR "Critical Reasoning"
Konteks	"Education" OR "Student" OR "University"

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

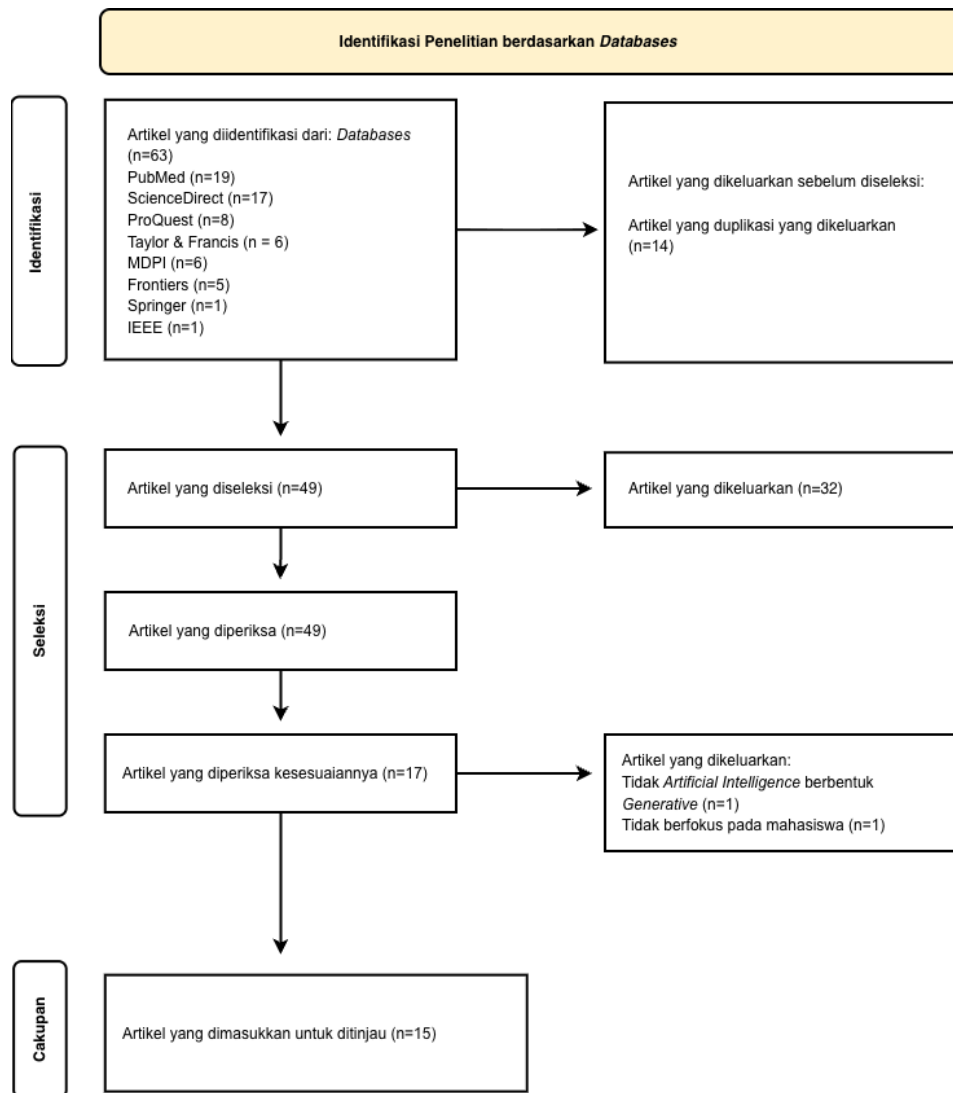
Tahap awal penelitian ini adalah menentukan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memilih artikel yang relevan sebagai sumber. Kriteria tersebut termasuk spesifikasi cara pengidefikasian dan pengumpulan artikel yang relevan. Inklusi dari penelitian ini merupakan artikel yang sesuai dengan kriteria: (a) Artikel dipublikasikan secara *full text* dalam bahasa Inggris, (b) Artikel harus berfokus pada GAI *dependency* dalam ranah universitas, (c) Artikel dipublikasikan dari tahun 2017 sampai 2026. Sebaliknya, artikel akan dikecualikan jika (a) Artikel dipublikasikan dengan bahasa selain bahasa Inggris, (b) Artikel tidak berfokus pada GAI *dependency* dan dampaknya pada *critical thinking* dalam ranah universitas, dan (c) Artikel berbentuk editorial, pendapat, dan disertasi mengenai GAI *dependency*. Kriteria dari inklusi dan eksklusi ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Inklusi dan Eksklusi.

Inklusi	Eksklusi
(a) Artikel ditulis dalam bahasa Inggris	(a) Artikel ditulis dengan bahasa selain bahasa Inggris
(b) Artikel harus berfokus pada GAI <i>dependency</i> dan dampaknya pada <i>critical thinking</i> dalam ranah universitas	(b) Artikel tidak berfokus pada GAI <i>dependency</i> dan dampaknya pada <i>critical thinking</i> dalam ranah universitas
(c) Artikel dipublikasikan dari tahun 2017 sampai 2026	(c) Artikel berbentuk editorial, pendapat, dan disertasi mengenai penggunaan AI

Seleksi Artikel Penelitian

Berdasarkan kriteria tahap awal penelitian, artikel yang dikumpulkan berdasarkan identifikasi dari delapan *database* dan *publisher* berjumlah 63 artikel. Setelah itu, artikel sebanyak 14 dikeluarkan karena memiliki duplikat atau terdapat di dua *database*. Lalu, artikel diperiksa melalui judul dan abstrak penelitian untuk menentukan kelayakan artikel sebagai sumber (n=49). Total artikel sebanyak 32 dikeluarkan karena tidak sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan. Setelah itu, artikel tersebut diperiksa secara *full text* dan 2 artikel dikeluarkan karena tidak sesuai dengan kriteria. Hasil akhirnya didapatkan sebanyak 15 artikel yang diidentifikasi untuk dianalisis lebih lanjut. **Gambar 1** menunjukkan diagram alur dari seleksi artikel berdasarkan panduan PRISMA.



Gambar 1. Diagram alur PRISMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tinjauan artikel ini, 8 artikel merupakan studi kuantitatif, 2 studi kualitatif, 4 studi kuasi eksperimental, dan 1 studi *Randomized Controlled Trial* (RCT). Berdasarkan 10 artikel akhir, dilakukan eksplorasi implikasi dari penggunaan GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa. Artikel-artikel tersebut membahas hubungan penggunaan GAI dengan *critical thinking* yang dimiliki mahasiswa dari berbagai tingkat seperti sarjana, pascasarjana, dan doktoral. GAI dapat membantu mahasiswa dalam mengingat dan memahami materi, tapi dapat menurunkan kemampuan *active reasoning* dan analisis konsep yang rumit (Alkam et al., 2026; Essien et al., 2024; Tian & Zhang, 2025). Penggunaan GAI cenderung berdampak buruk ketika adanya *dependency* yang ditandai dengan pemakaian secara pasif dan hanya mengandalkan hasil dari GAI (Alkam et al., 2026; Nasr et al., 2025). Adanya GAI *dependency* juga memperburuk *critical thinking* mahasiswa yang diikuti hasil GAI yang cenderung kurang akurat dan bias (Alazzawi & Lam, 2026; Essien et al., 2024). Berbagai implikasi ini (Tabel 3)

perlu diketahui untuk memahami kompleksitas interaksi GAI dan dampaknya terhadap *critical thinking* mahasiswa.

Tabel 3. Temuan Implikasi GAI *Dependency* terhadap *Critical Thinking* Mahasiswa

Penulis	Metodologi	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Chan & Hu (2023)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Mengeksplorasi persepsi mahasiswa universitas terhadap GAI, seperti ChatGPT, di universitas dan berfokus pada persepsi mahasiswa mengenai manfaat, tantangan, dan integrasi yang efektif dalam penggunaan GAI.	Mahasiswa menyatakan adanya GAI <i>dependency</i> dengan pembuatan keputusan hanya berdasarkan informasi yang diberikan GAI. Selain itu, mahasiswa juga menyatakan kekhawatiran mengenai ketidakmampuan menilai validitas informasi yang diberikan GAI.
Essien et al. (2024)	Mixed Method dengan kuasi-eksperimental	Memeriksa dampak dari AI khususnya generator teks berbasis AI (ChatGPT), terhadap kemampuan <i>critical thinking</i> pada mahasiswa pascasarjana sekolah bisnis di Inggris.	ChatGPT dapat meningkatkan <i>critical thinking</i> tingkat bawah berdasarkan taksonomi <i>bloom's</i> , seperti kemampuan mengingat dan memahami konsep yang rumit, serta dapat meningkatkan <i>critical thinking</i> tingkat atas khususnya proses analisis dan evaluasi. Namun, mahasiswa menyatakan kekhawatiran mengenai hasil yang kurang akurat dan menyesatkan, hilangnya koneksi dari proses membaca dan memahami informasi, diperlukannya literasi digital yang tinggi untuk mengerti kompleksitas respons ChatGPT, dan adanya bias dari respons yang tidak mencerminkan kompleksitas dan kondisi di kehidupan nyata.
Jia & Tu (2024)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Memeriksa dampak penggunaan GAI terhadap efikasi diri, motivasi belajar, dan <i>critical thinking</i> mahasiswa.	Penggunaan GAI tidak berdampak secara langsung terhadap <i>critical thinking</i> mahasiswa. Namun, GAI dapat meningkatkan <i>critical thinking</i> ketika mahasiswa memiliki efikasi diri.
Alghamdi (2025)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Memeriksa bagaimana disiplin akademik, STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) vs non-STEM, berhubungan dengan penggunaan GAI dan efikasi diri membentuk sebuah persepsi.	Penggunaan GAI pada persepsi <i>critical thinking</i> mahasiswa STEM lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa non-STEM. Selain itu, terdapat indikasi bahwa mahasiswa yang memiliki efikasi diri tinggi dalam penggunaan GAI memiliki persepsi bahwa GAI berfungsi sebagai pendorong <i>critical thinking</i> .
Fošner & Aver (2025)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Menganalisis penggunaan, kepercayaan, dan kekhawatiran dalam penggunaan AI <i>chatbots</i> pada mahasiswa Slovenia.	Mayoritas mahasiswa menyatakan kekhawatiran terhadap ketergantungan pada AI <i>chatbots</i> berdampak negatif pada dua kemampuan fundamental di bidang pendidikan yaitu kemampuan menulis dengan kreatif dan <i>critical thinking</i> .
Hamdan-Mansour et al. (2025)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Memeriksa hubungan antara penggunaan GAI dengan <i>critical thinking</i> , kompetensi klinis, dan persepsi terhadap keinginan untuk berlatih interaksi	Penggunaan GAI dengan pandangan positif berpengaruh signifikan terhadap <i>critical thinking</i> mahasiswa kesehatan. GAI diasumsikan berperan untuk peningkatan akurasi pada interpretasi klinis dan solusi

Penulis	Metodologi	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		manusia dengan pasien pada masalah pasien. mahasiswa kesehatan.	
Nasr et al. (2025)	Mixed Method dengan kuasi-eksperimental	Mengevaluasi bagaimana ChatGPT mempengaruhi <i>critical thinking</i> berdasarkan fase kehadiran proses kognitif.	Pemakaian secara pasif dan diarahkan oleh ChatGPT memiliki hubungan dengan rendahnya <i>critical thinking</i> mahasiswa. Dalam pemakaian secara pasif, ChatGPT berperan sebagai sumber informasi satu-satunya dan mahasiswa menerima respons tanpa mempertanyakan kebenarannya.
Shalong et al. (2025)	Randomized Controlled Trial (RCT)	Mengevaluasi pengaruh dari LearnGuide, sebuah alat ChatGPT khusus yang dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri di kalangan mahasiswa kedokteran terhadap <i>self directed learning</i> dan <i>critical thinking</i> .	Melalui bimbingan pedagogis selama 12 minggu, penggunaan GAI dapat meningkatkan <i>critical thinking</i> mahasiswa di bidang kedokteran.
Vieriu & Petrea (2025)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Memeriksa dampak penggunaan GAI terhadap perkembangan belajar mahasiswa.	Adanya kekhawatiran mahasiswa mengenai akurasi dan validitas informasi yang diberikan GAI. Selain itu, mahasiswa menyatakan adanya kecenderungan GAI <i>dependency</i> yang dapat menurunkan <i>critical thinking</i> dan kemampuan memecahkan masalah.
Yavich (2025)	Mixed Method dengan kuasi-eksperimental	Mengeksplorasi pengaruh GAI terhadap kemampuan berpikir mahasiswa, seperti <i>critical thinking</i> dan kemampuan metakognitif.	GAI dapat meningkatkan <i>critical thinking</i> mahasiswa ketika adanya bimbingan pedagogis berbentuk instruksi panduan dan dukungan <i>feedback</i> dalam penggunaan GAI.
Tian & Zhang (2025)	Kuantitatif dengan kuisioner	Memeriksa bagaimana GAI <i>dependency</i> pada mahasiswa mempengaruhi <i>critical thinking</i> dan mengeksplor <i>cognitive fatigue</i> sebagai mediator dan literasi informasi sebagai moderator.	AI <i>dependency</i> yang tinggi diasosiasikan dengan rendahnya <i>critical thinking</i> . Hal ini disebabkan oleh AI <i>dependency</i> yang dapat menekan proses <i>active reasoning</i> dan keinginan berpikir kritis. Literasi informasi tidak hanya memperlemah dampak negatif dari AI <i>dependency</i> terhadap <i>critical thinking</i> , tetapi juga memperkuat <i>cognitive fatigue</i> ketika AI <i>dependency</i> tinggi.
Alazzawi & Lam (2026)	Kualitatif dengan wawancara	Mengeksplorasi dan mengidentifikasi manfaat yang dirasakan, faktor pendorong, serta hambatan yang terkait dengan penggunaan <i>Large Language Model</i> (LLM) di sekelompok mahasiswa kedokteran yang berlokasi di London.	Setengah partisipan yang diwawancarai menyatakan adanya kecenderungan GAI <i>dependency</i> yang dilihat dari rendahnya keinginan dalam menggunakan sumber yang terpercaya dan rendahnya kemampuan pemecahan masalah. Terdapat kekhawatiran mengenai ketidakmampuan dalam menilai informasi secara kritis dengan pertimbangan bahwa seringkali GAI memberikan hasil yang kurang akurat.
Alkam et al. (2026)	Kuantitatif dengan survei berbasis daring	Memeriksa dampak dari GAI terhadap <i>critical thinking</i> pada mahasiswa pascasarjana khususnya dalam konteks	Pemakaian GAI secara positif berkorelasi dengan kemampuan kognitif tingkat bawah seperti mengingat, memahami, dan mengaplikasikan, serta memiliki korelasi

Penulis	Metodologi	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
		integritas akademik.	yang lebih lemah terhadap kemampuan kognitif tingkat tinggi seperti analisis, evaluasi, dan membuat. Selain itu, mahasiswa dengan integritas akademik yang tinggi secara efektif meningkatkan kemampuan <i>critical thinking</i> melalui keterlibatan mendalam, evaluasi kritis, dan pengembangan ide, sementara mahasiswa dengan integritas akademik lebih rendah menunjukkan peningkatan yang minim dalam <i>critical thinking</i> yang ditandai dengan mahasiswa seringkali hanya mengandalkan hasil GAI secara sekilas atau yang memiliki kecenderungan GAI <i>dependency</i> .
Suliman (2026)	Kualitatif dengan wawancara	Mengeksplorasi dampak dari GAI di universitas dan strategi untuk memperkuat <i>critical thinking</i> melalui kerangka <i>Society 5.0</i> , sebuah kerangka yang berfokus pada visi manusia dalam perkembangan teknologi dan menekankan etika dalam integrasi inovasi digital dan kesejahteraan sosial.	Penelitian ini menyatakan peningkatan <i>critical thinking</i> terjadi ketika ada bimbingan pedagogis. GAI dapat membantu mahasiswa dalam bagian penulisan akademik. GAI juga dapat meningkatkan kemampuan <i>critical thinking</i> ketika mahasiswa menggunakannya untuk menyusun ide, memperluas cakupan pencarian, dan melakukan revisi secara bertahap.
Yizhou Tian et al. (2026)	Mixed Method dengan kuasi-eksperimental	Mengeksplorasi sistem GAI yang didesain untuk menganalisis keputusan rasional manusia dan mendorong refleksi secara kritis mengenai keputusan diri sendiri.	Penggunaan AI dengan sistem yang berfokus pada refleksi kritis keputusan berpengaruh positif pada <i>critical thinking</i> dan penurunan GAI <i>dependency</i> . Penelitian ini menyatakan bahwa <i>AI Assisted Critical Thinking</i> (AACT) memiliki performa lebih tinggi dalam menurunkan ketergantungan dan menstimulasi tingginya <i>cognitive load</i> dibandingkan pengambilan keputusan berdasarkan rekomendasi AI.

Penelitian ini menemukan bahwa adanya keuntungan dan risiko yang sama besarnya dalam penggunaan GAI yang cukup terintegrasi dalam kehidupan mahasiswa. Keuntungan dan risiko dapat berbeda sesuai bidang dan tingkat keilmuan. Keuntungan pemakaian GAI ditandai dengan kemudahan akses materi, peningkatan akurasi pemahaman, dan membantu penyusunan ide dalam penulisan dan pembelajaran. Di sisi lain, kemudahan tersebut dapat menyebabkan mahasiswa untuk terlalu bergantung pada hasil GAI sehingga dapat menurunkan *active reasoning*, pembelajaran secara mendalam, dan kemampuan analisis konsep yang rumit. Kemampuan kognitif mahasiswa juga diperburuk dengan kecenderungan hasil GAI yang kurang akurat dan bias sehingga mahasiswa kesulitan untuk menilai informasi yang relevan.

Rendahnya *active reasoning* dan *deep learning*

Implikasi penggunaan GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa dapat berbentuk melalui rendahnya *active reasoning* dan *deep learning*. Terdapat beberapa artikel yang membahas mengenai hubungan kecenderungan GAI *dependency* dengan *critical thinking* mahasiswa dan bagaimana GAI *dependency* dapat berpengaruh terhadap *critical thinking* mahasiswa. GAI *dependency* dinyatakan memiliki berkorelasi negatif dengan *critical thinking* mahasiswa (Tian & Zhang, 2025). Penelitian tersebut menjelaskan mengenai GAI *dependency* mahasiswa yang dapat mempengaruhi *critical thinking* dengan *cognitive fatigue* sebagai mediasi dan literasi informasi sebagai moderator. Korelasi negatif disebabkan karena mahasiswa sering mengalihkan tugas mencari dan mensintesis

kepada AI yang secara bertahap dapat menurunkan keterlibatan dalam melakukan evaluasi kritis, sejalan dengan konsep *automation bias*. Konsep *automation bias* atau kecenderungan mahasiswa untuk bergantung pada sistem seperti GAI dapat menekan kemampuan *active reasoning* dan *critical thinking* mahasiswa.

Cara mahasiswa dalam memakai GAI ditemukan berpengaruh terhadap *critical thinking* mahasiswa (Nasr et al., 2025). Penelitian tersebut menjelaskan mengenai bagaimana 40 mahasiswa berinteraksi dan bertanya kepada GAI, serta respons mahasiswa terhadap jawaban GAI. Penelitian ini menyatakan bahwa cara mahasiswa memakai GAI terbagi menjadi dua yaitu *passive-AI directed interactions* dan *collaborative-AI supported interaction*. Mahasiswa yang memiliki *passive-AI directed interactions* dengan GAI memiliki kecenderungan *GAI dependency*. Hal ini ditandai dengan tidak adanya pertanyaan lanjutan untuk menyambungkan ide hasil GAI dan penerimaan hasil GAI seutuhnya tanpa mempertanyakan kebenarannya. Mahasiswa dengan *passive-AI directed interactions* memperlakukan AI sebagai mesin jawaban sehingga percakapan yang dilakukan seringkali tanpa tanggapan lanjutan dan pemikiran mendalam atau *deep learning*.

Penggunaan AI *chatbots* dapat berperan mendorong sifat pasif dalam mahasiswa karena adanya kemudahan akses informasi dari GAI (Fošner & Aver, 2025). Penelitian tersebut menjelaskan mengenai penggunaan, kepercayaan, dan kekhawatiran dalam penggunaan GAI *chatbots* di antara mahasiswa di Slovenia. Penelitian dilakukan menggunakan kuesioner yang terstruktur dengan sampel sebanyak 422 partisipan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki kekhawatiran mengenai potensi dampak negatif *GAI dependency* terhadap dua kemampuan fundamental di bidang pendidikan yaitu kemampuan menulis dengan kreatif dan *critical thinking*. Mahasiswa menyatakan tidak terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan pengembangan ide dan semakin bergantung pada materi yang dibuat GAI. Ketergantungan ini dapat menyebabkan penurunan kemampuan *critical thinking* dan menulis secara kreatif dalam jangka panjang. Penjelasan ini sejalan dengan penelitian lain yang mengungkapkan bahwa frekuensi penggunaan GAI berkorelasi negatif dengan kemampuan *critical thinking* dan dimediasi dengan meningkatnya *cognitive offloading* (Gerlich, 2025). Peneliti mengungkapkan ketika individu mengembangkan kepercayaan yang tinggi terhadap GAI, mereka cenderung mendelegasikan tugas kognitif kepada GAI yang menyebabkan meningkatnya *cognitive offloading* dan menurunnya *critical thinking*. Adanya kepercayaan yang tinggi dapat menghasilkan ketergantungan terhadap GAI dalam pengerjaan tugas kognitif sehari-hari sehingga menurunkan kebutuhan individu untuk terlibat secara mendalam dalam pemrosesan informasi. Selain itu, peneliti juga mengungkapkan bahwa individu yang terlalu bergantung pada GAI untuk mengerjakan tugas analisis dapat menyebabkan penurunan kemampuan dalam *deep learning*, analisis independen, analisis kritis, evaluasi kredibilitas dan relevansi informasi, dan resiliensi kognitif.

Penggunaan GAI dapat berpengaruh positif dalam *critical thinking* tingkat bawah dan memiliki pengaruh yang lebih lemah terhadap *critical thinking* tingkat atas. Penelitian keempat (Alkam et al., 2026) menjelaskan mengenai penggunaan terhadap *critical thinking* mahasiswa pascasarjana dengan integritas akademik sebagai moderator juga dijelaskan di penelitian lain. Penelitian dilakukan dengan sampel sebanyak 555 partisipan dan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Ditemukan bahwa penggunaan GAI berhubungan positif dengan *critical thinking* tingkat bawah seperti mengingat, memahami, dan mengaplikasikan. Selain itu, terdapat hubungan yang lemah antara penggunaan GAI dengan *critical thinking* tingkat atas seperti menganalisis, mengevaluasi, dan membuat. Hal ini menunjukkan bahwa GAI dapat membantu tahap awal dalam memperoleh pengetahuan, tapi terdapat keterbatasan dalam proses kognitif yang lebih kompleks jika tidak disertai dengan keterlibatan yang etis dan terencana. Sebagai tambahan, moderator integritas akademik berhubungan negatif dengan penggunaan GAI. Penelitian ini menyatakan mahasiswa dengan integritas akademik yang tinggi cenderung berusaha memahami dan terlibat secara mendalam dengan hasil GAI sedangkan mahasiswa dengan integritas akademik yang rendah cenderung bergantung seutuhnya atau cenderung memiliki ketergantungan dengan hasil GAI sehingga dapat menurunkan kinerja *critical thinking*. Penemuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan GAI yang bertanggung jawab dan etis dapat mendorong *critical thinking* mahasiswa dari perolehan pengetahuan dasar hingga analisis kompleks dan pemikiran kreatif.

Ketidakkampuan menilai informasi

Halusinasi AI adalah fenomena ketika GAI menciptakan informasi yang terlihat valid meskipun informasi aslinya kurang akurat, tidak konsisten, dan tidak relevan (Huang et al., 2025; Maleki et al., 2024). Fenomena ini menyebabkan mahasiswa susah untuk menilai akurasi dan validitas dari informasi yang diberikan GAI.

Halusinasi AI juga dapat menurunkan *critical thinking* khususnya ketika mahasiswa memiliki kecenderungan GAI *dependency* yang ditandai dengan penerimaan seutuhnya terhadap respons GAI tanpa melakukan verifikasi. Dalam sebuah penelitian juga dijelaskan bahwa mayoritas mahasiswa menyatakan memiliki kekhawatiran mengenai ketidakmampuan dalam menilai dan verifikasi kritis informasi yang diberikan GAI meskipun mengetahui bahwa GAI dapat menciptakan halusinasi (Alazzawi & Lam, 2026; Chan & Hu, 2023). Verifikasi kritis mengenai informasi yang diterima cukup sulit dilakukan khususnya bagi mahasiswa yang mulai belajar berdasarkan respons AI dan mahasiswa yang kurang memiliki pemahaman mendalam tentang materi pelajaran tersebut. Setengah dari partisipan juga menyatakan adanya GAI *dependency* yang dilihat dari rendahnya keinginan untuk menggunakan sumber terpercaya dan penurunan kemampuan pemecahan masalah.

Dalam penggunaan GAI untuk pembelajaran, terdapat beberapa tantangan yang hadir. Salah satunya adalah reliabilitas dan akurasi dari hasil GAI. Mahasiswa mengungkapkan kekhawatiran mengenai reliabilitas dan akurasi dari jawaban GAI yang ditandai dengan khawatir terhadap risiko mengandalkan informasi yang bias dan tidak akurat (Essien et al., 2024; Vieriu & Petrea, 2025). Hal ini penting untuk disadari karena informasi yang akurat dan komprehensif adalah dasar dan sumber dari *critical thinking*. Selain akurasi, mahasiswa juga merasa khawatir mengenai respons bias yang dihasilkan oleh GAI. Respons bias tersebut dilihat dari informasi yang dihasilkan GAI tidak selalu mencerminkan kompleksitas dan kondisi di kehidupan nyata.

Faktor yang berperan mempengaruhi implikasi GAI *dependency* terhadap *critical thinking*

Berdasarkan 15 artikel akhir, ditemukan beberapa faktor yang berperan unik mempengaruhi penggunaan GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa. Faktor-faktor tersebut adalah literasi informasi, efikasi diri, tingkat keilmuan, bidang keilmuan, dan bimbingan pedagogis.

Literasi informasi dan efikasi diri

Terdapat beberapa variabel yang berperan dalam mempengaruhi hubungan antara penggunaan AI dengan *critical thinking* mahasiswa, contohnya literasi informasi (Tian & Zhang, 2025). Penelitian tersebut menyatakan bahwa tingginya literasi informasi dapat mengurangi dampak negatif GAI *dependency* terhadap *critical thinking*. Hal ini dapat disebabkan karena mahasiswa dengan literasi informasi yang tinggi cenderung berinteraksi lebih dalam dan aktif dengan hasil GAI sehingga hadirnya keterlibatan kognitif dalam penggunaan GAI. Literasi informasi yang tinggi penting untuk memahami dengan efisien mengenai kompleksitas dari hasil GAI (Essien et al., 2024). Selain literasi informasi, efikasi diri juga berperan penting dalam mempengaruhi hubungan antara penggunaan GAI dengan *critical thinking* mahasiswa (Alghamdi, 2025; Jia & Tu, 2024). Mahasiswa yang memiliki efikasi diri yang tinggi cenderung memandang GAI berperan sebagai pendorong *critical thinking* sehingga mahasiswa yang memiliki efikasi diri yang tinggi cenderung memiliki ketergantungan yang rendah terhadap GAI. Sebaliknya, mahasiswa yang memiliki efikasi diri yang rendah cenderung memiliki GAI *dependency*. Mahasiswa yang memiliki efikasi diri cenderung menyukai tantangan, percaya diri ketika mengevaluasi informasi, dan termotivasi untuk ikut terlibat dalam penggunaan GAI sehingga meningkatkan pemahaman dan kemampuan *critical thinking*.

Bidang dan tingkat keilmuan

Penggunaan GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa dapat dipengaruhi oleh bidang dan tingkat keilmuan. Mahasiswa di beberapa bidang keilmuan dapat memiliki persepsi yang berbeda mengenai risiko penggunaan GAI seperti pengaruh GAI *dependency* terhadap *critical thinking*. Beberapa bidang menunjukkan kekhawatiran yang lebih besar daripada yang lain (Fošner & Aver, 2025). Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang meneliti tentang bagaimana bidang keilmuan, STEM dan non-STEM, berhubungan dengan penggunaan GAI dan efikasi diri sebagai moderator (Alghamdi, 2025). Bidang STEM yang dimaksud adalah bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika, sedangkan bidang non-STEM yang dimaksud adalah bidang sosial sains, humaniora, dan yang terkait dengan bisnis. Penelitian tersebut menemukan bahwa GAI berperan lebih tinggi dalam membantu *critical thinking* bagi mahasiswa STEM dibandingkan mahasiswa non-STEM. Hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan karakteristik ilmu antara STEM dan non-STEM. Mahasiswa STEM berorientasi pada pendekatan pemecahan masalah terstruktur dan analisis berbasis data sehingga peran GAI bisa diintegrasikan dengan baik dan dapat berperan sebagai pendukung *critical thinking*. Sebaliknya, mahasiswa non-STEM memiliki keterlibatan lebih rendah dengan GAI karena karakteristik ilmu yang menekankan pendekatan individu dalam menginterpretasi makna sehingga AI sulit berperan dalam meningkatkan *critical thinking*. Sebagai

contoh, terdapat penelitian di salah satu bidang STEM yaitu bidang kesehatan mengenai hubungan penggunaan GAI dengan *critical thinking*, kompetensi klinis, dan persepsi terhadap keinginan untuk berlatih interaksi manusia dengan pasien pada mahasiswa kesehatan (Hamdan-Mansour et al., 2025). Ditemukan bahwa keterbukaan dalam penggunaan GAI berhubungan positif berpengaruh signifikan terhadap *critical thinking* mahasiswa kesehatan.

Tingkat keilmuan juga dapat berpengaruh terhadap penggunaan GAI dan dampak GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa. Hal ini dapat disebabkan karena tingkat keilmuan yang tinggi berhubungan dengan tingginya keterlibatan mendalam pada aktivitas *deep thinking* (Gerlich, 2025). Adanya aktivitas *deep thinking* dapat berdampak positif terhadap *critical thinking*. Hal ini selaras dengan penelitian yang menjelaskan bahwa ChatGPT dapat meningkatkan *critical thinking* tingkat bawah berdasarkan taksonomi Bloom's, seperti kemampuan mengingat dan memahami konsep yang rumit, serta dapat meningkatkan *critical thinking* tingkat atas khususnya proses analisis dan evaluasi pada mahasiswa pascasarjana di London (Essien et al., 2024). Dalam penelitian lain dengan partisipan mahasiswa pascasarjana dan doktoral, ditemukan bahwa penggunaan GAI berhubungan positif dengan *critical thinking* tingkat bawah dan terdapat hubungan yang lemah antara penggunaan GAI dengan *critical thinking* tingkat atas taksonomi Bloom's (Alkam et al., 2026).

Pentingnya bimbingan pedagogis dalam pemakaian GenAI

Pemakaian GAI dapat berdampak positif terhadap *critical thinking* mahasiswa jika terdapat bimbingan pedagogis penggunaannya. GAI dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking* ketika mahasiswa menggunakannya untuk menyusun ide, memperluas cakupan pencarian, dan melakukan revisi secara bertahap (Suliman, 2026). Penelitian ini juga menyatakan peningkatan *critical thinking* terjadi ketika ada bimbingan pedagogis. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang meneliti mengenai penggunaan GAI dengan rangkaian khusus berbasis refleksi kritis keputusan ditemukan dapat meningkatkan *critical thinking* dan menurunkan GAI dependency (Yizhou Tian et al., 2026). Selain itu, pentingnya bimbingan pedagogis dalam penggunaan GAI berfokus pada adanya *feedback* dan instruksi yang memandu penggunaan sehingga terbentuk kondisi yang dibutuhkan untuk mengembangkan kognitif (Shalong et al., 2025; Yavich, 2025). Bimbingan pedagogis dibutuhkan untuk meningkatkan literasi penggunaan AI dan mendorong keterlibatan yang aktif daripada pemakaian secara pasif (Alazzawi & Lam, 2026; Alghamdi, 2025). Berbagai penelitian lain juga menyatakan pentingnya bimbingan pedagogis dalam pemakaian GAI untuk mengatasi GAI dependency dan penurunan *critical thinking* (Alazzawi & Lam, 2026; Alghamdi, 2025; Alkam et al., 2026; Essien et al., 2024; Nasr et al., 2025; Tian & Zhang, 2025).

SIMPULAN

Melalui tinjauan ini, ditemukan mekanisme pengaruh GAI dependency terhadap *critical thinking* mahasiswa dan faktor-faktor yang berperan dalam memperkuat atau memperlemah dampak GAI terhadap *critical thinking* mahasiswa. Penurunan *critical thinking* mahasiswa diproyeksikan dalam rendahnya *active reasoning* dan *deep learning* mahasiswa ketika berinteraksi dengan GAI. *Critical thinking* mahasiswa juga dapat diperburuk dengan adanya halusinasi AI sehingga mahasiswa cenderung tidak mampu menilai kebenaran informasi. Literasi informasi dan efikasi diri yang tinggi dapat mengurangi potensi GAI dependency dan mengurangi dampaknya terhadap *critical thinking* mahasiswa. Bidang dan tingkatan keilmuan juga berpotensi mempengaruhi bagaimana mahasiswa menggunakan GAI dan dampaknya terhadap *critical thinking*. Mahasiswa bidang STEM dan semakin tinggi tingkatan keilmuannya dapat mengurangi kecenderungan GAI dependency dan penurunan *critical thinking*. Tinjauan ini memberikan sintesis mengenai implikasi GAI dependency terhadap *critical thinking* mahasiswa, tapi masih terdapat beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah sumber artikel yang disintesis masih terlalu sedikit. Meskipun pencarian dilakukan dalam 8 database dan publisher, artikel yang didapatkan masih tergolong sedikit dan mungkin belum dapat mencakup semua artikel yang berkaitan dengan topik tinjauan. Selain itu, salah satu hasil dari tinjauan ini adalah pentingnya bimbingan pedagogis dalam pemakaian GAI. Pengajar dan pembuat kebijakan dianjurkan membuat dan mengintegrasikan bimbingan pedagogis mengenai penggunaan GAI bagi mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti rancangan bimbingan pedagogis mengenai penggunaan GAI yang dapat distandardisasi dan dibuktikan secara empiris untuk mengatasi dampak GAI dependency terhadap *critical thinking* mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Alazzawi, M., & Lam, K. (2026). Uptake of Large Language Models by London Medical Students: Exploratory Qualitative Interview Study. *JMIR Formative Research*, 10, e82828. <https://doi.org/10.2196/82828>
- Alghamdi, A. A. (2025). University students' perceptions of generative AI for critical thinking and creativity: The influence of self-efficacy and disciplinary differences. *Innovations in Education and Teaching International*. <https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2600476>
- Alkam, R. S., Alsawalqa, R. O., & Alreesi, R. (2026). The moderating role of academic integrity in the relationship between artificial intelligence and critical thinking among graduate students in Jordan. *Frontiers in Education*, 11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1776308>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Chegg. (2025). *Global Student Survey 2025*. <https://www.chegg.org/global-student-survey-2025>
- de Andres Crespo, M., Lykoudis, P. M., Myint, F., & Berlingieri, P. (2025). Surgery and technical skill decay. In *International journal of surgery (London, England)* (Vol. 111, Number 5, pp. 3399–3413). <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000002313>
- Essien, A., Bukoye, O. T., O'Dea, X., & Kremantzis, M. (2024). The influence of AI text generators on critical thinking skills in UK business schools. *Studies in Higher Education*, 49(5), 865–882. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881>
- Fošner, A., & Aver, B. (2025). AI chatbots in higher education: Students' beliefs and concerns. *Sustainable Futures*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100734>
- Freeman, J. (2025). *Student Generative AI Survey 2025*. <https://www.hepi.ac.uk/reports/student-generative-ai-survey-2025/>
- Gao, C. A., Howard, F. M., Markov, N. S., Dyer, E. C., Ramesh, S., Luo, Y., & Pearson, A. T. (2023). Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to real abstracts with detectors and blinded human reviewers. *Npj Digital Medicine*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00819-6>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Hamdan-Mansour, R. A., Abu Hardan, F. A., Alayasrah, M. A., Al Nabulsi, H. M., Fawaz, M., Hamdan-Mansour, A. M., & AboHanana, R. B. (2025). The association between artificial intelligence and health specialty students' critical thinking, clinical competency, and willingness to practice human interaction skills. *BMC Medical Education*. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08453-4>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. In *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (1st ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.fmatter>
- Huang, L., Yu, W., Ma, W., Zhong, W., Feng, Z., Wang, H., Chen, Q., Peng, W., Feng, X., Qin, B., & Liu, T. (2025). A Survey on Hallucination in Large Language Models: Principles, Taxonomy, Challenges, and Open Questions. *ACM Transactions on Information Systems*, 43(2). <https://doi.org/10.1145/3703155>
- Jia, X. H., & Tu, J. C. (2024). Towards a New Conceptual Model of AI-Enhanced Learning for College Students: The Roles of Artificial Intelligence Capabilities, General Self-Efficacy, Learning Motivation, and Critical Thinking Awareness. *Systems*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/systems12030074>

- Kemp, S. (2025, October 15). *More than 1 billion people use AI*. <https://datareportal.com/reports/digital-2026-one-billion-people-using-ai>
- Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X.-H., Beresnitzky, A. V., Braunstein, I., & Maes, P. (2025). *Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872>
- Lu, X., Kelly, M. O., & Risko, E. F. (2020). Offloading information to an external store increases false recall. *Cognition*, 205. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104428>
- Macnamara, B. N., Berber, I., Çavuşoğlu, M. C., Krupinski, E. A., Nallapareddy, N., Nelson, N. E., Smith, P. J., Wilson-Delfosse, A. L., & Ray, S. (2024). Does using artificial intelligence assistance accelerate skill decay and hinder skill development without performers' awareness? In *Cognitive Research: Principles and Implications* (Vol. 9, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00572-8>
- Maleki, N., Padmanabhan, B., & Dutta, K. (2024). AI Hallucinations: A Misnomer Worth Clarifying. *2024 IEEE Conference on Artificial Intelligence (CAI)*. <https://doi.org/10.1109/CAI59869.2024.00033>
- Marzuki, Widiati, U., Rusdin, D., Darwin, & Indrawati, I. (2023). The impact of AI writing tools on the content and organization of students' writing: EFL teachers' perspective. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2236469>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & López-Meneses, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review. In *Computers* (Vol. 12, Number 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/computers12080153>
- Nasr, N. R., Tu, C. H., Werner, J., Bauer, T., Yen, C. J., & Sujo-Montes, L. (2025). Exploring the Impact of Generative AI ChatGPT on Critical Thinking in Higher Education: Passive AI-Directed Use or Human-AI Supported Collaboration? *Education Sciences*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/educsci15091198>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pearson, J., Dror, I. E., Jayes, E., Whordley, G. R., Mason, G., & Nightingale, S. (2026). Examining human reliance on artificial intelligence in decision making. *Scientific Reports*, 16(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-026-34983-y>
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive Offloading. In *Trends in Cognitive Sciences* (Vol. 20, Number 9, pp. 676–688). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Rivas, S. F., Saiz, C., & Almeida, L. S. (2023). The Role of Critical Thinking in Predicting and Improving Academic Performance. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/su15021527>
- Saiz, C., & Rivas, S. F. (2023). Critical Thinking, Formation, and Change. *Journal of Intelligence*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/jintelligence11120219>
- Shalong, W., Yi, Z., Bin, Z., Ganglei, L., Jinyu, Z., Yanwen, Z., Zequn, Z., Lianwen, Y., & Feng, R. (2025). Enhancing self-directed learning with custom GPT AI facilitation among medical students: A randomized controlled trial. *Medical Teacher*, 47(7), 1126–1133. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2024.2413023>

- Snilstveit, B., Vojtkova, M., Bhavsar, A., Stevenson, J., & Gaarder, M. (2016). Evidence & Gap Maps: A tool for promoting evidence informed policy and strategic research agendas. *Journal of Clinical Epidemiology*, 79, 120–129. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.05.015>
- Suliman, Z. (2026). Society 5.0's rise of GenAI and the impact on critical thinking in DE. *Frontiers in Education*, 11. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1715468>
- Tian, J., & Zhang, R. (2025). Learners' AI dependence and critical thinking: The psychological mechanism of fatigue and the social buffering role of AI literacy. *Acta Psychologica*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105725>
- Tiatri, S., & Beng, J. T. (2015). PRELIMINARY INVESTIGATION ON THE EFFECTIVENESS OF A THINKING SKILL TRAINING IN INDONESIA: "THINKING SKILLS TRAINING WITH DIGITAL TECHNOLOGY." In *Journal of Psychological and Educational Research JPER* (Vol. 23, Number 2).
- Tiatri, S., Ie, M., Hussy, C., Bagus, I., Tirtha, A. V., Teresa, L., Natan, T., Tanoto, M., Rindarningsi, Y., & Beng, J. T. (2023). DEVELOPMENT OF THE CRITICAL THINKING CATEGORICAL SYLLOGISM LEARNING MODEL IN ELEMENTARY STUDENTS. *International Journal of Application on Social Science and Humanities*, 1(3), 1–8. <https://doi.org/10.24912/ijassh.v1i3.27015>
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. *Education Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Yavich, R. (2025). Will the Use of AI Undermine Students Independent Thinking? *Education Sciences*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/educsci15060669>
- Yizhou Tian, H., Amin, H., & Yin, M. (2026). Understanding the Effects of AI-Assisted Critical Thinking on Human-AI Decision Making. *Proceedings of the 2026 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–30. <https://doi.org/10.1145/3772318.3790785>
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>