

e-ISSN: 2964-0849
Vol.4 No.3 Juli 2026

Barongko
Jurnal Ilmu Kesehatan

Pengaruh Kesalahan Informasi *Generative AI* terhadap Berpikir Kritis dan Ketekunan Belajar Mahasiswa: Studi Eksperimental

The Effect Of Generative AI Misinformation On University Students' Critical Thinking And Learning Persistence: An Experimental Study

Siska Putri Belangi[1]*, Inneke Mutiara Amelia[2], Mutiara Hikmah[3], Khalikul Fadli[4], Nur Triningtias Putri[5]

[*1,2,3,4,5] *Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat (IKM), Universitas Nurul Hasanah Kutacane*
[1]Siskaputribelangi72@gmail.com*, [2]inneitsme@gmail.com, [3]hikmahmutiara024@gmail.com, [4]fadli@yahoo.com, [5]nurtriningtiasunh@gmail.com

Abstract

Generative AI is increasingly used by university students as an academic information source, yet its outputs may contain misinformation (hallucinations) presented with high confidence. This study aimed to analyze the effect of exposure to generative AI misinformation on students' critical thinking and learning persistence. A randomized pretest–posttest control group experiment was conducted from 5 September to 5 October 2026 at Universitas Nurul Hasanah Kutacane. Fifty students were allocated equally to an intervention group (n = 25), who completed tasks based on AI outputs containing controlled misinformation, and a control group (n = 25), who received verified AI outputs. Critical thinking was measured with a critical thinking test and learning persistence with a persistence scale. Data were analyzed using independent t-tests, chi-square tests, and multiple linear regression. Experimental results showed that critical thinking scores decreased by 5.1 points in the intervention group but increased by 6.6 points in the control group ($p < 0.001$); learning persistence decreased by 3.8 points versus an increase of 5.2 points ($p < 0.001$). Exposure to misinformation increased the odds of low critical thinking (OR = 6.00; 95% CI 1.69–21.30). Generative AI misinformation negatively affects students' critical thinking and learning persistence. AI literacy and information-verification habits should be integrated into university learning.

Keywords: *Generative AI, Misinformation, Critical Thinking, Learning Persistence, University Students*

Abstrak

Generative AI semakin banyak digunakan mahasiswa sebagai sumber informasi akademik, tetapi keluarannya dapat memuat kesalahan informasi (hallucination) yang disajikan secara meyakinkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh paparan kesalahan informasi *generative AI* terhadap berpikir kritis dan ketekunan belajar mahasiswa. Desain yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan *pretest–posttest control group* dan alokasi acak, dilaksanakan pada 5 Maret–5 April 2026.di Universitas Nurul Hasanah Kutacane. Sampel berjumlah 50 mahasiswa yang dibagi sama banyak menjadi kelompok intervensi (n = 25), yang mengerjakan tugas berbasis keluaran AI berisi kesalahan informasi terkontrol, dan kelompok kontrol (n = 25), yang menerima keluaran AI yang telah diverifikasi. Berpikir kritis diukur dengan tes berpikir kritis dan ketekunan belajar dengan skala ketekunan belajar. Data dianalisis menggunakan uji *t independen, chi-square*, dan regresi linear berganda. Hasil uji eksperimental menunjukkan skor berpikir kritis kelompok intervensi menurun 5,1 poin, sedangkan kelompok kontrol meningkat 6,6 poin ($p < 0,001$); ketekunan belajar kelompok intervensi menurun


e-ISSN: 2964-0849
Vol.4 No.3 Juli 2026
Barongko
Jurnal Ilmu Kesehatan

3,8 poin dibandingkan peningkatan 5,2 poin pada kelompok kontrol (p < 0,001). Paparan kesalahan informasi meningkatkan peluang berpikir kritis rendah (OR = 6,00; 95% CI 1,69–21,30). Disimpulkan bahwa kesalahan informasi *generative AI* berpengaruh negatif terhadap berpikir kritis dan ketekunan belajar mahasiswa. Literasi AI dan kebiasaan verifikasi informasi perlu diintegrasikan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Generative AI,* Kesalahan Informasi, Berpikir Kritis, Ketekunan Belajar, Mahasiswa

Penulis Korespondensi : Siska Putri Belangi

1. PENDAHULUAN

Generative AI berbasis *large language model* (LLM) telah berkembang pesat dan memasuki pendidikan tinggi di seluruh dunia. Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa perangkat ini menawarkan peluang personalisasi pembelajaran, namun sekaligus menimbulkan tantangan akurasi, bias, dan ketergantungan peserta didik (Kasneci et al., 2023; Lo, 2023; Chan & Hu, 2023). Salah satu risiko utamanya adalah hallucination, yaitu keluaran yang tampak fasih tetapi tidak benar atau tidak dapat ditelusuri sumbernya (Ji et al., 2023; Bender et al., 2021). Pada konteks ilmiah, model dilaporkan menghasilkan rujukan fiktif dengan format yang meyakinkan (Alkaissi & McFarlane, 2023), dan penggunaan AI dapat menimbulkan ilusi pemahaman pada penggunanya (Messeri & Crockett, 2024). Organisasi Kesehatan Dunia juga mengingatkan risiko informasi keliru dari model generatif pada bidang kesehatan (WHO, 2024), sementara UNESCO (2023) menekankan perlunya panduan institusional dan literasi AI di lembaga pendidikan.

Di Indonesia, penetrasi internet mencapai 79,5% penduduk pada 2024 (APJII, 2024), sehingga akses mahasiswa terhadap perangkat AI relatif luas. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah menerbitkan panduan penggunaan *generative AI* pada pembelajaran di perguruan tinggi (Kemendikbudristek, 2024), tetapi penerapannya di tingkat institusi masih beragam. Berdasarkan data BPS Provinsi Aceh (2024), penetrasi internet di Provinsi Aceh telah mencapai 76,8% dengan tingkat kepemilikan gawai cerdas (*smartphone*) di kalangan mahasiswa mencapai 98,2%. Di Kabupaten Aceh Tenggara, survei BPS Aceh Tenggara (2024) mencatat ketersediaan jaringan broadband 4G di wilayah perkotaan Kutacane sebesar 92,4%, yang menopang kegiatan akademik di perguruan tinggi setempat.

Di lokasi penelitian, yaitu Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Nurul Hasanah Kutacane, hasil studi pendahuluan terhadap 40 mahasiswa menunjukkan bahwa 82,5% mahasiswa menggunakan aplikasi generative AI (seperti *ChatGPT* atau Gemini) setiap minggu untuk membantu menyelesaikan tugas-tugas kuliah. Namun, hanya 17,5% di antaranya yang secara rutin memverifikasi ulang kebenaran referensi dan data statistik yang diberikan oleh AI. Dikarenakan mahasiswa Kesehatan Masyarakat dipersiapkan untuk menyusun program intervensi, materi edukasi, serta analisis data epidemiologi, penerimaan kesalahan informasi tanpa verifikasi kritis berpotensi memicu kesalahan fatal dalam praktik pelayanan kesehatan masyarakat kelak. Dosen pengampu mata kuliah psikologi dan kesehatan masyarakat di institusi ini memegang peranan penting dalam mengidentifikasi dinamika perilaku dan kognitif mahasiswa tersebut.

Berpikir kritis didefinisikan sebagai kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi secara reflektif dan beralasan. Ketekunan belajar (*learning persistence*) adalah kecenderungan untuk bertahan dan berusaha secara berkelanjutan menyelesaikan tugas akademik meskipun menghadapi kesulitan. Secara teoretis, paparan keluaran AI yang salah namun meyakinkan dapat memicu *cognitive offloading* (pengalihan kerja kognitif ke mesin) dan *metacognitive laziness*, yaitu berkurangnya pemantauan dan regulasi

e-ISSN: 2964-0849
Vol.4 No.3 Juli 2026
Barongko
Jurnal Ilmu Kesehatan

diri dalam belajar (Fan et al., 2025; Gerlich, 2025). Ketika mahasiswa menemukan bahwa rujukan AI keliru, kepercayaan dan motivasi belajar juga dapat terganggu.

Research gap dan kebaruan. Studi terdahulu umumnya meneliti penggunaan atau ketergantungan pada AI, memakai desain survei, dan jarang mengisolasi efek kesalahan informasi itu sendiri. Selain itu, ketekunan belajar sebagai luaran afektif–perilaku masih jarang diuji bersama berpikir kritis, dan bukti eksperimental pada mahasiswa kesehatan masyarakat di Indonesia, khususnya di wilayah Aceh bagian tenggara, belum ditemukan oleh penulis. Kebaruan penelitian ini adalah manipulasi eksperimental terkontrol terhadap kesalahan informasi AI dengan dua luaran sekaligus.

Urgensi. Temuan penelitian ini penting bagi dosen dan pengelola program studi untuk merancang kebijakan penggunaan AI, kegiatan verifikasi informasi, dan literasi AI (Ng et al., 2021; Walter, 2024) agar lulusan kesehatan masyarakat tidak menyebarkan informasi keliru. Rumusan masalah: apakah paparan kesalahan informasi *generative AI* berpengaruh terhadap berpikir kritis dan ketekunan belajar mahasiswa? Tujuan umum: menganalisis pengaruh kesalahan informasi generative AI terhadap berpikir kritis dan ketekunan belajar mahasiswa. Tujuan khusus: (1) mengidentifikasi karakteristik responden; (2) membandingkan perubahan skor berpikir kritis antara kelompok intervensi dan kontrol; (3) membandingkan perubahan skor ketekunan belajar antara kedua kelompok; (4) menganalisis pengaruh paparan setelah dikendalikan variabel perancu.

II. METODE

Jenis dan desain. Penelitian kuantitatif eksperimental dengan rancangan *randomized pretest–posttest control group design*. Lokasi dan waktu. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Nurul Hasanah Kutacane, 5 Maret–5 April 2026.(empat minggu). Populasi, sampel, dan sampling. Populasi adalah mahasiswa aktif Program Studi Kesehatan Masyarakat. Sampel sebanyak 50 mahasiswa dipilih dengan *purposive sampling*, kemudian dialokasikan secara acak (sederhana, undian komputer) ke kelompok intervensi (n = 25) dan kontrol (n = 25). Ukuran sampel ini terbatas dan dapat mendeteksi efek besar ($d \approx 0{,}8$) dengan kekuatan uji sekitar 80% pada $\alpha = 0{,}05$. Kriteria inklusi: mahasiswa aktif semester 3 ke atas, pernah menggunakan generative AI, bersedia mengikuti seluruh sesi, *menandatangani informed consent*. Kriteria eksklusi: sedang cuti, tidak mengikuti pretest atau posttest, atau tidak hadir lebih dari satu sesi.

Variabel. Variabel independen: paparan kesalahan informasi *generative AI* (ya/tidak). Variabel dependen: berpikir kritis dan ketekunan belajar. Kovariat: umur, jenis kelamin, IPK, frekuensi penggunaan AI. Definisi operasional disajikan pada deskripsi berikut: (1) Paparan kesalahan informasi AI: Mahasiswa mengerjakan tugas memakai keluaran AI yang mengandung ±30% klaim keliru yang ditanam peneliti (angka statistik, definisi, rujukan fiktif) tanpa diberi tahu; kelompok kontrol menerima keluaran yang seluruh klaimnya telah diverifikasi (Skala: Nominal). (2) Berpikir kritis: Kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan penjelasan; skor 0–100, kategori rendah bila < 60 (Skala: Rasio/Ordinal). (3) Ketekunan belajar: Konsistensi usaha dan ketahanan menghadapi kesulitan tugas; skor 0–100, kategori rendah bila < 65 (Skala: Rasio/Ordinal).

Intervensi. Empat sesi mingguan (90 menit). Pada tiap sesi mahasiswa menganalisis kasus kesehatan masyarakat (misalnya interpretasi insidens, gizi, dan promosi kesehatan) dengan bantuan keluaran AI yang disiapkan peneliti. Setelah *posttest*, seluruh peserta mengikuti sesi *debriefing* yang mengungkap kesalahan yang ditanam dan melatih verifikasi sumber, agar tidak ada peserta yang dirugikan.

Instrumen, validitas, dan reliabilitas. Instrumen disusun/diadaptasi dan dinilai validitas isinya oleh tiga pakar. Uji coba instrumen dilakukan pada 20 mahasiswa di luar sampel penelitian. Hasil uji validitas menunjukkan *r-hitung* berada pada rentang 0,442 hingga 0,781 (> *r-tabel* 0,444 pada $\alpha = 0{,}05$). Uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,84 untuk tes berpikir kritis dan 0,81 untuk skala ketekunan

e-ISSN: 2964-0849
Vol.4 No.3 Juli 2026
Barongko
Jurnal Ilmu Kesehatan

belajar (keduanya ≥ 0,70), sehingga instrumen dinyatakan valid dan reliabel. Pengumpulan data: pretest pada hari pertama dan posttest pada hari terakhir, dengan penilai yang tidak mengetahui alokasi kelompok (*blinded*).

Analisis data. Univariat: distribusi frekuensi, rerata, dan simpangan baku. Bivariat: uji *t independen* (skor gain, yaitu *posttest* dikurangi *pretest*), uji *chi-square*, serta odds ratio (OR) dengan 95% CI; kenormalan data diuji dengan *Shapiro–Wilk*. Multivariat: regresi linear berganda dengan skor posttest sebagai luaran, dikendalikan terhadap skor pretest dan kovariat. Tingkat kemaknaan α = 0,05.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Tabel 1. Karakteristik responden (n = 50)

Karakteristik	Intervensi (n = 25)	Kontrol (n = 25)	*p*
Umur, rerata ± SB (tahun)	20,6 ± 1,2	20,4 ± 1,1	0,54
Jenis kelamin perempuan, n (%)	17 (68,0)	18 (72,0)	0,75
IPK, rerata ± SB	3,31 ± 0,30	3,34 ± 0,28	0,72
Pengguna AI harian, n (%)	13 (52,0)	14 (56,0)	0,78

Kedua kelompok setara pada karakteristik awal ($p > 0,05$), sehingga alokasi acak dinilai berhasil.

Tabel 3 Distribusi Variabel Penelitian (Analisis Univariat, n = 50)

Variabel	Hasil
Paparan kesalahan informasi AI (X)	Terpapar 25 (50,0%); tidak terpapar 25 (50,0%)
Skor berpikir kritis posttest (Y1)	Rerata 62,8 ± 9,5; kategori rendah 20 (40,0%); baik 30 (60,0%)
Skor ketekunan belajar posttest (Y2)	Rerata 67,4 ± 9,6; kategori rendah 20 (40,0%); baik 30 (60,0%)

Tabel 4. Perbandingan Skor Antar Kelompok (Uji t Independen)

Variabel	Waktu	Intervensi (rerata ± SB)	Kontrol (rerata ± SB)	*t*	*p*
Berpikir kritis	*Pretest*	62,3 ± 7,9	61,8 ± 7,5	0,23	0,82
	Posttest	57,2 ± 8,3	68,4 ± 7,1	5,13	< 0,001
	Gain	−5,1 ± 6,4	+6,6 ± 5,9	6,72	< 0,001
Ketekunan belajar	*Pretest*	66,9 ± 8,8	66,4 ± 8,4	0,21	0,84
	Posttest	63,1 ± 9,2	71,6 ± 8,0	3,49	0,001
	Gain	−3,8 ± 6,7	+5,2 ± 6,1	4,97	< 0,001

e-ISSN: 2964-0849
Vol.4 No.3 Juli 2026
Barongko
Jurnal Ilmu Kesehatan

Tabel 5. Hubungan paparan dengan kategori rendah (*crosstab, chi-square*)

Luaran (posttest)	Kelompok	Rendah n (%)	Baik n (%)	*p*	OR (95% CI)
Berpikir kritis (< 60)	Intervensi	15 (60,0)	10 (40,0)	0,004	6,00 (1,69–21,30)
	Kontrol	5 (20,0)	20 (80,0)		
Ketekunan belajar (< 65)	Intervensi	14 (56,0)	11 (44,0)	0,021	4,03 (1,20–13,50)
	Kontrol	6 (24,0)	19 (76,0)		

Tabel 6. Regresi Linear Berganda: Determinan Skor Berpikir Kritis Posttest

Prediktor	*B*	95% CI	*p*
Paparan kesalahan informasi (ya vs tidak)	−10,8	−14,1 hingga −7,5	< 0,001
Skor pretest	0,52	0,31–0,73	< 0,001
IPK	2,10	−1,0 hingga 5,2	0,18
Pengguna AI harian (ya vs tidak)	−1,40	−4,6 hingga 1,8	0,38

Model regresi menghasilkan R^2 = 0,71. Setelah dikendalikan terhadap variabel perancu, paparan kesalahan informasi tetap berpengaruh signifikan terhadap penurunan berpikir kritis.

2. Pembahasan

Karakteristik responden. Responden relatif homogen pada umur, jenis kelamin, IPK, dan frekuensi penggunaan AI (Tabel 2). *Homogenitas* ini menunjukkan bahwa perbedaan luaran pada *posttest* lebih mungkin berasal dari intervensi daripada perbedaan awal. Lebih dari separuh responden memakai AI setiap hari, sejalan dengan temuan bahwa *generative AI* sudah menjadi bagian rutin kehidupan akademik mahasiswa (Chan & Hu, 2023; Abbas et al., 2024).

Berpikir kritis. Kelompok yang terpapar kesalahan informasi mengalami penurunan skor berpikir kritis (−5,1), sedangkan kelompok kontrol meningkat (+6,6), dengan selisih yang bermakna (Tabel 4). Mahasiswa yang tidak terbiasa memverifikasi cenderung menerima keluaran AI yang fasih sebagai benar, sehingga proses analisis dan evaluasi tidak terlatih. Mekanisme ini sejalan dengan konsep *cognitive offloading* (Gerlich, 2025) dan temuan bahwa kepercayaan tinggi pada AI berkaitan dengan berkurangnya upaya berpikir kritis (Lee et al., 2025). Hasil serupa dilaporkan Stadler et al. (2024) yang menemukan penalaran lebih dangkal pada pengguna LLM, serta Bastani et al. (2025) yang menemukan penurunan kinerja ketika bantuan AI tanpa pembatas dicabut. Penelitian ini berbeda karena isolasi kesalahan informasi menunjukkan bahwa bukan hanya penggunaan AI, tetapi juga kualitas keluarannya yang menentukan. Ilusi pemahaman (Messeri & Crockett, 2024) dan kemalasan *metakognitif* (Fan et al., 2025) dapat menjelaskan mengapa mahasiswa tidak mendeteksi kekeliruan.

Ketekunan belajar. Ketekunan belajar kelompok intervensi menurun (−3,8), sedangkan kontrol meningkat (+5,2). Penurunan dapat terjadi karena mahasiswa yang menemukan rujukan atau angka yang keliru mengalami frustrasi, kehilangan kepercayaan pada sumber belajar, atau memilih jalan pintas, sejalan dengan kaitan penggunaan *ChatGPT* dengan prokrastinasi (Abbas et al., 2024) dan dengan kemalasan metakognitif (Fan et al., 2025). Efek ketekunan lebih kecil daripada efek berpikir kritis, kemungkinan karena ketekunan merupakan sifat yang lebih stabil dan periode intervensi hanya empat minggu.

e-ISSN: 2964-0849
Vol.4 No.3 Juli 2026
Barongko
Jurnal Ilmu Kesehatan

Hubungan antarvariabel. Peluang berpikir kritis rendah pada kelompok terpapar 6 kali lebih besar (OR = 6,00) dan peluang ketekunan rendah 4 kali lebih besar (OR = 4,03) (Tabel 5). Setelah dikendalikan skor pretest, IPK, dan frekuensi penggunaan AI, paparan tetap berpengaruh ($B = -10{,}8$; Tabel 6). Temuan ini mendukung kerangka bahwa penggunaan AI tanpa pembatas dan tanpa verifikasi dapat merugikan pembelajaran (Zhai et al., 2024; Bastani et al., 2025). Interval kepercayaan OR yang lebar mencerminkan ukuran sampel kecil.

Implikasi. Bagi program studi Kesehatan Masyarakat, hasil ini menegaskan pentingnya literasi AI (Ng et al., 2021; Walter, 2024), kebijakan penggunaan AI yang jelas (Chan, 2023; UNESCO, 2023; Kemendikbudristek, 2024), serta tugas yang mewajibkan verifikasi sumber primer, terutama untuk materi kesehatan yang berdampak pada masyarakat (WHO, 2024). Penulis pertama selaku dosen pengampu mata kuliah psikologi dan kesehatan masyarakat dapat memfasilitasi penguatan dimensi kognitif dan perilaku belajar mahasiswa ini.

Keterbatasan. (1) Sampel hanya 50 mahasiswa dari satu program studi sehingga generalisasi terbatas; (2) durasi intervensi empat minggu sehingga efek jangka panjang belum diketahui; (3) tes dan skala disusun/diadaptasi dan bergantung pada laporan serta kinerja pada tugas buatan; (4) paparan kesalahan informasi bersifat terkontrol sehingga tidak sepenuhnya mewakili penggunaan AI sehari-hari; dan (5) potensi kontaminasi antarkelompok.

IV. KESIMPULAN

Paparan kesalahan informasi generative AI berpengaruh negatif terhadap berpikir kritis dan ketekunan belajar mahasiswa: kelompok terpapar mengalami penurunan skor, sedangkan kelompok kontrol meningkat, dan pengaruh tersebut tetap bermakna setelah dikendalikan variabel lain. Hasil ini menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian. Program studi disarankan mengintegrasikan pelatihan literasi AI dan kewajiban verifikasi informasi ke dalam tugas perkuliahan, menetapkan pedoman penggunaan AI, dan melatih mahasiswa menelusuri sumber primer. Penelitian lanjutan perlu menggunakan sampel multisenter yang lebih besar, durasi lebih panjang, dan desain yang menguji intervensi literasi AI sebagai penangkal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan seluruh civitas akademika Universitas Nurul Hasanah Kutacane yang telah memberikan izin dan fasilitas penelitian, kepada seluruh mahasiswa responden, kepada enumerator dan tim penelitian, serta kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Nurul Hasanah atas dukungan finansial dan administratif.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, M., Jam, F. A., & Khan, T. I. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI (ChatGPT) usage among university students. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21, Article 10.

Alkaissi, H., & McFarlane, S. I. (2023). Artificial hallucinations in ChatGPT: Implications in scientific writing. Cureus, 15(2), e35179.

APJII. (2024). Survei penetrasi internet Indonesia 2024. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.

Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Journal of AI, 7(1), 52–62.

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 122(26), e2422633122.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21), 610–623.

BPS Kabupaten Aceh Tenggara. (2024). Kabupaten Aceh Tenggara dalam Angka 2024. Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tenggara.

BPS Provinsi Aceh. (2024). Provinsi Aceh dalam Angka 2024. Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh.

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20, Article 38.

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, Article 43.

Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. Innovations in Education and Teaching International, 61(2), 228–239.

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., et al. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI. International Journal of Information Management, 71, 102642.

Fan, Y., Tang, L., Le, H., et al. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. British Journal of Educational Technology, 56(2), 489–530.

Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. Innovations in Education and Teaching International, 61(3), 460–474.

Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. Societies, 15(1), 6.

Hadi Mogavi, R., Deng, C., Kim, J. J., et al. (2024). ChatGPT in education: A blessing or a curse? A qualitative study exploring early adopters' utilization and perceptions. Computers in Human Behavior: Artificial Humans, 2(1), 100027.

Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., et al. (2023). Survey of hallucination in natural language generation. ACM Computing Surveys, 55(12), 1–38.

Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103, 102274.

Kemendikbudristek. (2024). Panduan penggunaan generative artificial intelligence (AI) pada pembelajaran di perguruan tinggi. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., et al. (2025). The impact of generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers. Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '25).

Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. Education Sciences, 13(4), 410.

Messeri, L., & Crockett, M. J. (2024). Artificial intelligence and illusions of understanding in scientific research. Nature, 627, 49–58.

Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 100041.

Ouyang, F., Zheng, L., & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. Education and Information Technologies, 27, 7893–7893.

Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? Journal of Applied Learning & Teaching, 6(1), 342–363.

Sallam, M. (2023). ChatGPT utility in healthcare education, research, and practice: Systematic review on the promising perspectives and valid concerns. Healthcare, 11(6), 887.

Stadler, M., Bannert, M., & Sailer, M. (2024). Cognitive ease at a cost: LLMs reduce mental effort but compromise depth in student scientific inquiry. Computers in Human Behavior, 160, 108386.

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., et al. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. Smart Learning Environments, 10, Article 15.

UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21, Article 15.

WHO. (2024). Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models. World Health Organization.

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, Article 28.