JURNAL FUSION

Vol 6 No 11, November 2026
E-ISSN: 2775-6440 | P-ISSN: 2808-7208
Jurnal Homepage https://fusion.rifainstitute.com

PROBLEMATIKA PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PENDIDIKAN: ANALISIS KETERGANTUNGAN DAN PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF MANDIRI

Nurdin Abdul Aziz
Rifa Institute
Email: ndin.alfatan15@gmail.com

Abstrak

Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*/AI) generatif masuk ke ruang kelas lebih cepat daripada kemampuan institusi pendidikan merumuskan aturan mainnya. Artikel ini mengkaji bagaimana penggunaan AI dapat bergeser dari alat bantu menjadi penopang yang melemahkan fungsi kognitif mandiri peserta didik. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif berupa kajian pustaka kritis-naratif terhadap literatur yang dipilih secara purposif, terutama publikasi 2011–2025 tentang *cognitive offloading*, beban kognitif, metakognisi, dan AI dalam pendidikan. Sintesis menghasilkan empat temuan. Pertama, ketergantungan terbentuk ketika AI mengambil alih proses berpikir, bukan hanya hasilnya. Kedua, kepercayaan berlebih pada AI berkaitan dengan menurunnya upaya berpikir kritis. Ketiga, peningkatan kinerja saat memakai AI sering tidak identik dengan peningkatan pembelajaran. Keempat, dampak negatif tidak tak terelakkan: desain penggunaan yang menjaga usaha kognitif, seperti AI tutor berpagar, terbukti menahan kerugiannya. Artikel ini merekomendasikan kerangka penggunaan AI yang menempatkan nalar peserta didik lebih dulu, lalu AI sebagai pengungkit.

Kata kunci: kecerdasan buatan; pendidikan; ketergantungan; *cognitive offloading*; berpikir kritis; fungsi kognitif

Abstract

Generative artificial intelligence (AI) has entered classrooms faster than institutions can define its rules. This article examines how AI use can shift from a supportive tool into a crutch that weakens learners' independent cognitive functions. Using a critical-narrative literature review of purposively selected studies, mainly from 2011–2025, the article synthesizes work on cognitive offloading, cognitive load, metacognition, and AI in education. Four findings emerge: dependence forms when AI takes over the thinking process rather than only its output; overtrust in AI is associated with reduced critical-thinking effort; performance gains with AI do not necessarily equal learning gains; and the harm is not inevitable, since designs that preserve cognitive effort mitigate it. The article proposes a reasoning-first framework for AI use in education.

Keywords: artificial intelligence; education; dependence; cognitive offloading; critical thinking; cognitive function

Copyright holder: Nurdin Abdul Aziz
DOI : https://doi.org/10.54543/fusion.v6i11.551
Published by : Rifa Institute

Diterima: 10 Oktober 2026 | Direvisi: 05 November 2026 | Diterbitkan: 25 November 2026

PENDAHULUAN

Ada satu pertanyaan yang terlalu jarang diajukan di ruang kelas dan ruang dosen hari ini: ketika sebuah mesin bisa menulis esai, merangkum jurnal, dan menjawab soal dalam hitungan detik, apa sebenarnya yang masih kita latih pada diri peserta didik? Kecerdasan buatan generatif, terutama model bahasa besar seperti ChatGPT, masuk ke pendidikan dengan kecepatan yang melampaui kemampuan institusi menyusun aturan. Kasneci et al. (2023) mencatat peluang besar teknologi ini, mulai dari personalisasi pembelajaran sampai dukungan bagi pendidik, sekaligus menegaskan bahwa peluang itu hanya bermakna jika pengguna memiliki literasi dan kemampuan berpikir kritis yang memadai. UNESCO (2023) pun mengingatkan bahwa adopsi AI harus berpusat pada manusia dan menjaga agensi peserta didik.

Persoalannya bukan pada teknologinya. Manusia sudah lama mengalihdayakan sebagian kerja otaknya ke alat, dari catatan sampai kalkulator, dan tidak semua pengalihdayaan itu merugikan. Masalah muncul ketika yang dialihkan adalah bagian yang justru menjadi inti belajar. Belajar, pada dasarnya, adalah pekerjaan yang melelahkan, dan kelelahan itu bukan cacat desain. Bjork dan Bjork (2011) menyebutnya *desirable difficulties*: kesulitan yang menyehatkan karena memaksa otak memproses, menyimpan, dan mengambil kembali informasi. AI generatif bekerja tepat di titik itu. Ia menghapus kesulitan pada saat peserta didik sedang membutuhkannya.

Bukti empiris mulai menumpuk. Gerlich (2025) menemukan hubungan negatif antara penggunaan alat AI dan kemampuan berpikir kritis. Bastani et al. (2025) menunjukkan bahwa siswa yang berlatih dengan AI tanpa pengaman mengerjakan latihan dengan lebih baik, tetapi justru mengerjakan ujian lebih buruk begitu AI dicabut. Kosmyna et al. (2025) melaporkan aktivitas saraf yang lebih lemah pada penulis yang dibantu model bahasa. Pola ini mengusik asumsi paling nyaman tentang AI di pendidikan, yakni bahwa nilai yang naik berarti pemahaman yang naik.

Urgensi kajian ini ada tiga. Pertama, adopsi AI oleh peserta didik berjalan lebih cepat daripada riset dan regulasi, sehingga keputusan kebijakan sering diambil berdasarkan kesan, bukan bukti. Kedua, kerugian kognitif bersifat senyap. Tidak ada gejala mencolok ketika kemampuan menalar menumpul pelan-pelan, dan ketika terlihat, kebiasaan sudah mengakar. Ketiga, literatur tentang topik ini tersebar di psikologi kognitif, ilmu komputer, dan ilmu pendidikan, dan belum banyak disintesis menjadi kerangka yang dapat dipakai pendidik. Artikel ini mencoba mengisi kekosongan tersebut.

Secara teoretis, artikel ini mempertemukan teori beban kognitif, *cognitive offloading*, dan metakognisi dalam satu kerangka untuk membaca fenomena ketergantungan pada AI. Secara praktis, artikel ini menawarkan prinsip penggunaan AI yang dapat dipakai guru, dosen, dan pembuat kebijakan, yaitu nalar lebih dulu, AI kemudian.

KAJIAN PUSTAKA

Teori Beban Kognitif dan Kesulitan yang Diinginkan

Sweller (1988) menjelaskan bahwa memori kerja manusia sangat terbatas, sehingga desain pembelajaran harus mengelola beban kognitif. Dari sini sering muncul kesimpulan keliru bahwa makin ringan beban, makin baik belajarnya. Teori ini membedakan beban yang tidak relevan, yang memang harus dikurangi, dari beban yang relevan dengan pembentukan skema, yang justru perlu dipertahankan. Bjork dan Bjork (2011) memperkuat poin tersebut: kondisi yang membuat kinerja sesaat terasa mulus sering menghasilkan retensi jangka panjang yang buruk, sedangkan kesulitan tertentu memperlambat penguasaan awal tetapi memperkokoh pembelajaran. Pertanyaan kuncinya, apakah AI mengurangi beban yang tidak perlu atau menghapus beban yang menyehatkan?

Cognitive Offloading

Risko dan Gilbert (2016) mendefinisikan *cognitive offloading* sebagai penggunaan tindakan fisik untuk mengubah tuntutan pemrosesan mental suatu tugas. Pengalihdayaan dapat meningkatkan kinerja, tetapi ada ongkosnya. Sparrow et al. (2011) menunjukkan bahwa orang cenderung kurang mengingat informasi yang mereka yakini dapat diakses kembali kelak, fenomena yang dikenal sebagai efek Google. Carr (2010) memperluas kekhawatiran serupa ke tingkat kebiasaan membaca dan berpikir mendalam di era internet. AI generatif memperluas offloading dari menyimpan informasi ke menalar, menyintesis, dan menulis, kemampuan yang sebelumnya dianggap khas manusia.

Metakognisi dan Zona Perkembangan Proksimal

Flavell (1979) memperkenalkan metakognisi, yaitu kesadaran dan pengaturan atas proses berpikir sendiri: merencanakan, memantau, dan mengevaluasi. Tanpa metakognisi, peserta didik tidak tahu apa yang belum ia pahami. Dalam kerangka Vygotsky (1978), perkembangan terjadi di zona perkembangan proksimal, yaitu selisih antara yang dapat dikerjakan sendiri dan yang dapat dikerjakan dengan bantuan. Wood et al. (1976) menyebut bantuan yang tepat sebagai *scaffolding*, yang sifatnya sementara dan ditarik seiring tumbuhnya kemampuan. Di sini ada perbedaan penting. *Scaffolding* dirancang untuk dilepas, sedangkan AI yang selalu tersedia dan selalu menjawab cenderung tidak pernah dilepas. Taksonomi Bloom revisi (Krathwohl, 2002) memberi peta kemampuan yang dipertaruhkan: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Penelitian Terdahulu

Penelitian mutakhir menunjukkan pola yang konsisten, ringkasannya pada Tabel 1. Zhai et al. (2024) meninjau secara sistematis 14 artikel dan menyimpulkan bahwa ketergantungan berlebih pada sistem dialog AI berkaitan dengan melemahnya pengambilan keputusan, berpikir kritis, dan penalaran analitis. Ahmad et al. (2023) melaporkan bahwa AI berkontribusi pada kemalasan manusia dalam konteks pendidikan. Dergaa et al. (2024) menyuarakan kekhawatiran serupa tentang dampak penggunaan *chatbot* terhadap kesehatan kognitif, meskipun sebagai refleksi, bukan studi empiris.

Karena itu, bagian Hasil dan Pembahasan menimbang kekuatan bukti masing-masing sumber.

Tabel 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu

Studi	Konteks dan desain	Temuan utama
Gerlich (2025)	Survei dan wawancara, 666 partisipan dari berbagai kelompok usia	Penggunaan AI yang sering berkorelasi negatif dengan berpikir kritis, dimediasi oleh cognitive offloading; partisipan muda lebih bergantung dan skor berpikir kritisnya lebih rendah.
Lee et al. (2025)	Survei terhadap 319 pekerja pengetahuan, 936 contoh penggunaan AI generatif	Makin tinggi kepercayaan pada AI, makin rendah upaya berpikir kritis; makin tinggi kepercayaan diri pada kemampuan sendiri, makin besar upaya berpikir kritis.
Bastani et al. (2025)	Eksperimen lapangan pada siswa SMA (matematika); kelompok tanpa AI, AI biasa, dan AI tutor berpagar	AI biasa menaikkan skor latihan sekitar 48%, tetapi menurunkan skor ujian tanpa AI sekitar 17%; AI tutor berpagar menahan penurunan itu.
Fan et al. (2025)	Eksperimen, 117 mahasiswa, tugas menulis dengan ChatGPT, pendamping manusia, alat bantu checklist, atau tanpa bantuan	Skor tulisan kelompok ChatGPT naik, tetapi perolehan pengetahuan dan transfer tidak; muncul gejala *metacognitive laziness*.
Stadler et al. (2024)	Eksperimen, mahasiswa mencari informasi sains dengan LLM atau mesin pencari	Beban kognitif lebih rendah pada kelompok LLM, tetapi kualitas penalaran dan justifikasi lebih dangkal.
Kosmyna et al. (2025)	Studi EEG, 54 partisipan, menulis esai dengan LLM, mesin pencari, atau tanpa alat (pracetak)	Konektivitas saraf paling lemah pada kelompok LLM; rasa memiliki dan ingatan atas esai sendiri paling rendah.
Zhai et al. (2024)	Tinjauan sistematis atas 14 artikel tentang ketergantungan berlebih pada sistem dialog AI	Ketergantungan berlebih berkaitan dengan melemahnya pengambilan keputusan, berpikir kritis, dan penalaran analitis.

Sumber: diolah dari studi yang dirujuk. Kosmyna et al. (2025) masih berupa pracetak dan belum melalui tinjauan sejawat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis kualitatif dengan pendekatan kajian pustaka kritis-naratif. Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian adalah mensintesis teori dan bukti yang tersebar lintas disiplin untuk membangun penjelasan konseptual, bukan mengukur variabel pada sampel tertentu. Artikel ini tidak melaporkan data primer. Seluruh temuan yang disajikan berasal dari publikasi yang dirujuk dan dapat ditelusuri pada Daftar Pustaka.

Objek penelitian adalah literatur ilmiah tentang penggunaan AI dalam pendidikan dan dampaknya terhadap fungsi kognitif. Sumber dipilih secara purposif dengan kriteria:

(a) membahas AI generatif atau sistem dialog AI dalam konteks belajar, atau teori kognitif yang menjadi landasannya; (b) berupa artikel jurnal, prosiding, laporan lembaga, atau buku akademik; dan (c) diterbitkan terutama dalam rentang 2011–2025, dengan karya teoretis klasik disertakan sebagai landasan konsep. Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan instrumen utama peneliti sendiri, dibantu matriks ekstraksi yang mencatat konteks, desain, temuan, dan keterbatasan tiap sumber.

Analisis data menggunakan analisis tematik dalam tiga tahap: (1) membaca dan mengkodekan temuan tiap sumber; (2) mengelompokkan kode ke dalam tema berdasarkan kerangka berpikir; dan (3) mensintesis tema dengan menimbang kekuatan bukti, yaitu desain studi, ukuran sampel, dan status tinjauan sejawat. Keterbatasan metode ini perlu diakui: pemilihan purposif tidak menjamin cakupan lengkap, dan sebagian studi, terutama pracetak, masih menunggu replikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketergantungan Terbentuk Ketika Proses Berpikir Ikut Dialihkan

Sintesis menunjukkan bahwa ketergantungan tidak lahir dari penggunaan AI itu sendiri, melainkan dari apa yang dialihkan. Gerlich (2025) menemukan bahwa hubungan antara penggunaan AI dan berpikir kritis dimediasi oleh *cognitive offloading*, dan partisipan yang lebih muda menunjukkan ketergantungan lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan Risko dan Gilbert (2016): pengalihdayaan memang menguntungkan secara kinerja, tetapi mengubah apa yang dilatih otak. Pada masa lalu, yang dialihkan umumnya penyimpanan atau perhitungan. Kini yang dialihkan adalah perumusan argumen, penyusunan struktur, bahkan keputusan tentang apa yang penting. Itu bagian yang paling menentukan dari proses berpikir.

Untuk ilustrasi, bayangkan orang yang selalu naik ojek untuk jarak lima ratus meter. Setiap perjalanan sampai tujuan, tetapi otot kakinya tidak pernah bekerja. Tidak ada satu perjalanan pun yang bisa disebut kesalahan. Yang bermasalah adalah akumulasinya. Demikian pula peserta didik yang selalu memulai tugas dengan perintah kepada AI. Setiap tugas selesai, tetapi proses yang seharusnya melatih nalar tidak pernah terjadi. Ketergantungan, dengan demikian, adalah akumulasi keputusan kecil yang masing-masing tampak rasional.

Kepercayaan Berlebih dan Menurunnya Upaya Berpikir Kritis

Lee et al. (2025) memberi gambaran yang tajam: pada pekerja pengetahuan, makin besar kepercayaan pada kemampuan AI, makin kecil upaya berpikir kritis yang dikerahkan, sementara kepercayaan diri pada kemampuan sendiri berhubungan dengan upaya berpikir kritis yang lebih besar. Artinya, yang menentukan bukan sekadar seberapa sering AI dipakai, melainkan bagaimana pengguna memosisikan dirinya terhadap AI. Peserta didik yang menganggap AI sebagai otoritas akan berhenti memeriksa. Peserta didik yang menganggapnya sebagai rekan diskusi yang bisa salah akan tetap menimbang.

Temuan ini menempatkan literasi AI pada posisi yang lebih mendasar daripada keterampilan menyusun *prompt*. Pengguna perlu tahu bahwa model bahasa menghasilkan teks yang meyakinkan, bukan teks yang pasti benar. Tanpa kebiasaan memverifikasi,

kefasihan jawaban AI mudah disalahartikan sebagai kebenaran. Kasneci et al. (2023) sudah menekankan perlunya kemampuan kritis untuk memakai model bahasa secara bertanggung jawab. Keterampilan itu tidak turun dari langit. Ia dibentuk lewat latihan berpikir tanpa bantuan, yaitu hal yang sedang terkikis.

Kinerja yang Naik Tidak Selalu Berarti Pembelajaran yang Naik

Temuan paling mengganggu berasal dari perbedaan antara kinerja dan pembelajaran. Dalam eksperimen lapangan Bastani et al. (2025), siswa yang berlatih dengan AI biasa mengerjakan soal latihan jauh lebih baik, sekitar 48%, tetapi ketika AI dicabut, skor ujian mereka justru turun sekitar 17% dibanding siswa yang berlatih tanpa AI. Fan et al. (2025) menemukan pola serupa pada penulisan: skor tulisan kelompok yang dibantu ChatGPT meningkat, tetapi perolehan pengetahuan dan kemampuan transfer tidak ikut naik. Mereka menyebut gejalanya *metacognitive laziness*, yakni kecenderungan menyerahkan perencanaan, pemantauan, dan evaluasi kepada AI.

Hasil-hasil ini cocok dengan teori kesulitan yang diinginkan. Kondisi yang membuat kinerja terlihat mulus, dalam hal ini jawaban instan, memberi ilusi penguasaan. Stadler et al. (2024) memperkuatnya: mahasiswa yang mencari informasi dengan model bahasa melaporkan beban kognitif lebih rendah, tetapi penalaran dan justifikasi mereka lebih dangkal dibanding yang memakai mesin pencari. Beban turun, kedalaman ikut turun. Kosmyna et al. (2025) menambahkan dimensi neurologis dan dimensi kepemilikan. Penulis yang dibantu model bahasa menunjukkan konektivitas saraf yang lebih lemah dan kesulitan mengingat tulisannya sendiri. Namun, studi ini masih pracetak dengan sampel kecil sehingga perlu dibaca sebagai indikasi, bukan bukti final.

Implikasinya serius bagi sistem penilaian. Jika tugas dan nilai hanya mengukur luaran, dan luaran bisa diproduksi AI, nilai berhenti menjadi indikator belajar. Sekolah dan kampus bisa saja meluluskan peserta didik yang terlihat kompeten di atas kertas tetapi rapuh saat dihadapkan pada masalah tanpa mesin di sampingnya.

Dampak Negatif Tidak Tak Terelakkan: Peran Desain

Sintesis ini tidak boleh berhenti pada kesimpulan bahwa AI merusak kognisi, karena data tidak mendukung klaim sebesar itu. Dalam studi Bastani et al. (2025), kelompok yang memakai AI tutor berpagar, yaitu AI yang memberi petunjuk bertahap dan tidak langsung membuka jawaban, tidak mengalami penurunan skor ujian yang dialami kelompok AI biasa. Jadi masalahnya bukan AI, melainkan cara AI diposisikan dalam proses belajar. Pagar yang menjaga usaha kognitif membuat AI berfungsi sebagai *scaffolding* dalam pengertian Wood et al. (1976): bantuan yang menopang sambil tetap menuntut peserta didik berpikir.

Studi-studi yang ada juga memiliki keterbatasan yang patut diakui. Banyak yang berbasis laporan diri, berskala kecil, berjangka pendek, atau dilakukan pada konteks non-Indonesia. Korelasi antara penggunaan AI dan berpikir kritis juga bisa berarah sebaliknya: orang yang kurang suka berpikir mendalam mungkin lebih tertarik memakai AI. Karena itu, kesimpulan artikel ini bersifat probabilistik, dan penelitian longitudinal pada konteks pendidikan Indonesia sangat dibutuhkan.

Implikasi: Kerangka Nalar Lebih Dulu

Berdasarkan sintesis, artikel ini mengusulkan empat prinsip penggunaan AI dalam pendidikan. Pertama, *nalar lebih dulu*: peserta didik mengerjakan atau merumuskan jawaban awal sendiri sebelum membuka AI, sehingga AI berperan menguji, bukan menggantikan. Kedua, *AI sebagai pelatih, bukan penjawab*: guru dan pengembang memilih atau mengonfigurasi AI yang memberi petunjuk bertahap. Ketiga, *penilaian proses*: asesmen mencakup ujian tanpa bantuan, lisan, dan jejak proses berpikir, agar nilai kembali mencerminkan pembelajaran. Keempat, *literasi AI yang kritis*: peserta didik dilatih memverifikasi, mencari kelemahan jawaban AI, dan menyadari kecenderungan percaya berlebihan.

Prinsip-prinsip ini tidak anti-teknologi. Pendidikan yang menolak AI sama gagalnya dengan pendidikan yang menyerah padanya. Yang diperlukan adalah kejujuran tentang apa yang sebenarnya hendak dilatih. Jika tujuannya adalah kemampuan menalar, maka bagian yang melelahkan itu tidak boleh dialihdayakan, karena di situlah kemampuan itu tumbuh.

KESIMPULAN

Pertama, ketergantungan peserta didik pada AI terbentuk ketika yang dialihkan adalah proses berpikir itu sendiri, bukan sekadar hasilnya, dan kebiasaan ini menumpuk melalui keputusan-keputusan kecil yang tampak rasional. Kedua, ketergantungan tersebut berkaitan dengan melemahnya fungsi kognitif mandiri: upaya berpikir kritis menurun seiring kepercayaan berlebih pada AI, kedalaman penalaran berkurang, dan kinerja yang naik bersama AI tidak selalu diikuti pembelajaran yang sesungguhnya. Ketiga, dampak tersebut dapat dikelola melalui desain penggunaan yang menjaga usaha kognitif, yakni nalar lebih dulu, AI sebagai pelatih, penilaian proses, dan literasi AI yang kritis. Mengingat basis bukti yang masih berkembang dan didominasi konteks non-Indonesia, penelitian empiris longitudinal pada peserta didik Indonesia direkomendasikan sebagai agenda lanjutan.

BIBLIOGRAFI

Ahmad, S. F., Han, H., Alam, M. M., Rehmat, M. K., Irshad, M., Arraño-Muñoz, M., & Ariza-Montes, A. (2023). Impact of artificial intelligence on human loss in decision making, laziness and safety in education. *Humanities and Social Sciences Communications, 10*, Article 311. https://doi.org/10.1057/s41599-023-01787-8

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. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122

Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, & J. R. Pomerantz (Eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56–64). Worth Publishers.

Carr, N. (2010). *The shallows: What the Internet is doing to our brains*. W. W. Norton & Company.

Dergaa, I., Ben Saad, H., Glenn, J. M., Ben Aissa, M., Taheri, M., Swed, S., Guelmami, N., & Chamari, K. (2024). From tools to threats: A reflection on the impact of artificial-intelligence chatbots on cognitive health. *Frontiers in Psychology, 15*, 1259845. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1259845

Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shen, Y., Li, X., & Gašević, D. (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. https://doi.org/10.1111/bjet.13544

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist, 34*(10), 906–911. https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906

Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies, 15*(1), 6. https://doi.org/10.3390/soc15010006

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

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* [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice, 41*(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., & Wilson, N. (2025). The impact of generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers. In *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 1121). ACM. https://doi.org/10.1145/3706598.3713778

Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences, 20*(9), 676–688. https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002

Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science, 333*(6043), 776–778. https://doi.org/10.1126/science.1207745

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. https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108386

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*(2), 89–100. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

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. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

First publication right:
Jurnal Syntax Fusion: Jurnal Nasional Indonesia
This article is licensed under:

