

Transformasi Proses Belajar Pada Era Generative Artificial Intelligence: Sintesis Konseptual Tentang Cognitive Offloading, Keterlibatan Kognitif, Dan Integritas Akademik

Ariestya Wulandari^{1*}, Lucia Rini Sugiarti¹, Ira Kusumawaty²

¹Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

²Poltekkes Kemenkes Palembang, Palembang, Indonesia

*Corresponding author: wulandariariestya2@gmail.com

Abstrak: Generative Artificial Intelligence (GenAI) semakin sering digunakan mahasiswa bukan hanya untuk mencari informasi, tetapi juga untuk menjelaskan konsep, menata gagasan, dan membantu penyelesaian tugas akademik. Artikel ini membahas proses psikologis yang dapat menjelaskan mengapa penggunaan tersebut pada situasi tertentu mendukung pembelajaran, tetapi pada situasi lain justru mengurangi keterlibatan intelektual mahasiswa. Kajian dilakukan melalui conceptual literature review dengan mempertemukan teori Distributed Cognition, Extended Mind, Cognitive Load, Student Engagement, dan ICAP Framework dengan penelitian mutakhir mengenai GenAI dalam pendidikan. Literatur dipilih berdasarkan keterkaitannya dengan cognitive offloading, keterlibatan kognitif, dan integritas akademik. Hasil telaah menunjukkan bahwa konsekuensi pendidikan dari GenAI lebih ditentukan oleh pembagian aktivitas kognitif antara mahasiswa dan sistem daripada oleh penggunaan AI itu sendiri. Pengalihan aktivitas rutin dapat memberi ruang bagi evaluasi dan refleksi, sedangkan penyerahan penalaran inti kepada GenAI dapat mengurangi keterlibatan dan membuat produk akademik kurang merepresentasikan pemahaman mahasiswa. Atas dasar itu, artikel ini mengusulkan Educational Cognitive Transformation Model (ECTM) yang menghubungkan transformasi proses belajar, cognitive offloading, redistribusi aktivitas kognitif, keterlibatan kognitif, kualitas pembelajaran, dan integritas akademik. ECTM masih berupa proposisi konseptual yang perlu diuji secara empiris.

Kata Kunci: Generative Artificial Intelligence; cognitive offloading; keterlibatan kognitif; integritas akademik; psikologi pendidikan.

Abstract: Generative Artificial Intelligence (GenAI) is increasingly used by university students not only to locate information, but also to explain concepts, organize ideas, and complete academic tasks. This article examines the psychological processes that may explain why such use can support learning in some situations while reducing students' intellectual involvement in others. A conceptual literature review was conducted by bringing together foundational work on Distributed Cognition, Extended Mind, Cognitive Load, Student Engagement, and the ICAP Framework with recent studies on GenAI in education. Sources were selected for their relevance to cognitive offloading, cognitive engagement, and academic integrity. The review suggests that the educational consequences of GenAI depend less on its mere use than on how cognitive work is divided between students and the system. Offloading routine demands may free resources for evaluation and reflection, whereas delegating core reasoning may weaken engagement and make academic products less representative of students' own understanding. On this basis, the Educational Cognitive Transformation Model (ECTM) is proposed to connect learning transformation, cognitive offloading, redistribution of cognitive activities, cognitive engagement, learning quality, and academic integrity. ECTM is offered as a conceptual proposition that still requires empirical testing.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; cognitive offloading; cognitive engagement; academic integrity; educational psychology.

Pendahuluan

Generative Artificial Intelligence (GenAI) semakin masuk ke dalam kegiatan belajar mahasiswa. Penjelasan konsep, ringkasan bacaan, kerangka tulisan, contoh, bahkan alternatif pemecahan masalah dapat diperoleh melalui interaksi dengan sistem GenAI. Perubahan ini tidak sama dengan sekadar berpindah dari buku ke mesin pencari. GenAI ikut mengambil bagian dalam proses mengolah dan menghasilkan informasi, dua aktivitas yang sebelumnya lebih banyak dilakukan sendiri oleh mahasiswa. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa GenAI menawarkan manfaat berupa personalisasi pembelajaran, akses terhadap berbagai bentuk penjelasan, serta

dukungan dalam menghasilkan konten pembelajaran. Namun, penggunaannya juga menghadirkan risiko berupa informasi yang tidak akurat, bias, penyalahgunaan, serta persoalan etika dan integritas akademik (Dwivedi et al., 2023; Kasneci et al., 2023; Ogunleye et al., 2024).

Bagi Psikologi Pendidikan, persoalannya bukan hanya apakah tugas dapat diselesaikan lebih cepat. Belajar menuntut mahasiswa membangun representasi pengetahuan, menguji apa yang dipahami, dan membuat keputusan berdasarkan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan. Distributed Cognition memandang aktivitas kognitif tidak hanya berlangsung di dalam individu, tetapi terdistribusi dalam sistem yang melibatkan individu, artefak, dan lingkungan tempat aktivitas tersebut berlangsung (Hutchins, 1995). Extended Mind Theory juga membuka kemungkinan bahwa perangkat eksternal berfungsi sebagai bagian dari sistem kognitif ketika digunakan secara menetap dalam proses berpikir (Clark & Chalmers, 1998). Dalam kerangka ini, GenAI merupakan artefak yang relatif aktif: ia tidak hanya menyimpan atau menemukan informasi, tetapi juga menyusun dan memformulasikannya. Perubahan tersebut dapat dibaca melalui konsep cognitive offloading, yaitu pemanfaatan sumber eksternal untuk mengurangi tuntutan pemrosesan internal (Risko & Gilbert, 2016). Offloading tidak selalu merugikan. Memori kerja memiliki kapasitas yang terbatas dalam mempertahankan dan mengintegrasikan informasi (Baddeley, 2000) dan Cognitive Load Theory menjelaskan bahwa beban yang tidak relevan perlu dikurangi agar sumber daya mental dapat digunakan untuk memahami materi (Sweller, 1988). Masalah muncul ketika yang dialihkan justru merupakan aktivitas yang menjadi sasaran belajar, seperti membangun argumen, menilai bukti, atau menjelaskan suatu konsep. Dalam situasi itu, mahasiswa mungkin memperoleh keluaran yang baik tanpa menjalani proses kognitif yang diperlukan untuk membentuk pemahaman.

Penelitian tentang teknologi digital telah lama menunjukkan bahwa keberadaan sumber eksternal dapat mengubah strategi berpikir. Sparrow et al. (2011), misalnya, menemukan bahwa ketika individu memperkirakan informasi dapat diakses kembali melalui sumber eksternal, mereka cenderung lebih rendah dalam mengingat informasi itu sendiri, tetapi lebih baik dalam mengingat di mana informasi tersebut dapat ditemukan. Pada penggunaan GenAI, Gerlich (2025) melaporkan adanya hubungan antara intensitas penggunaan, cognitive offloading, dan keterlibatan berpikir kritis. Karena desainnya korelasional, temuan itu tidak dapat dibaca sebagai bukti bahwa GenAI menyebabkan penurunan berpikir kritis. Lee et al. (2025) dalam survei pada pekerja pengetahuan, juga menemukan pergeseran usaha kognitif dari menghasilkan keluaran ke memeriksa, mengintegrasikan, dan mengarahkan keluaran GenAI. Walaupun konteksnya bukan mahasiswa, kedua studi tersebut menguatkan satu hal: kualitas usaha kognitif lebih penting untuk diperhatikan daripada sekadar frekuensi penggunaan GenAI.

Integritas akademik tidak cukup dipahami hanya sebagai persoalan plagiarisme atau kepatuhan terhadap aturan. Integritas akademik mencakup nilai-nilai yang lebih luas, seperti kejujuran, kepercayaan, rasa hormat, keadilan, dan tanggung jawab dalam aktivitas akademik

(Bretag, 2013). Karena itu, ketika GenAI ikut terlibat dalam penulisan atau pemecahan masalah, pertanyaan yang relevan adalah sejauh mana hasil yang diserahkan masih mencerminkan pemahaman, proses berpikir, dan keputusan intelektual mahasiswa sendiri.

Literatur tentang GenAI, cognitive offloading, dan integritas akademik berkembang cukup cepat, tetapi ketiganya sering dibahas dalam jalur yang terpisah. Artikel ini mencoba mempertemukan ketiga jalur tersebut. Penggunaan GenAI tidak diasumsikan memiliki dampak langsung dan seragam. Perhatian diarahkan pada perubahan pembagian kerja kognitif antara mahasiswa dan GenAI, lalu pada konsekuensinya terhadap keterlibatan belajar dan autentisitas karya akademik. Dari posisi ini, dikembangkan Educational Cognitive Transformation Model (ECTM) sebagai kerangka yang menghubungkan transformasi proses belajar, cognitive offloading, redistribusi aktivitas kognitif, keterlibatan kognitif, kualitas pembelajaran, dan integritas akademik.

Metode

Kajian ini menggunakan pendekatan conceptual literature review. Pendekatan tersebut dipilih karena tujuan utama artikel adalah merangkai penjelasan teoretis, bukan menghitung ukuran efek atau menyatakan kelengkapan penelusuran sebagaimana systematic review. Literatur yang digunakan meliputi karya-karya dasar tentang distributed cognition, extended mind, cognitive load, student engagement, ICAP, self-regulated learning, dan academic integrity, disertai penelitian empiris serta kajian mutakhir mengenai teknologi digital dan GenAI dalam pembelajaran. Pemilihan sumber dilakukan secara purposif. Literatur dipertahankan apabila berkaitan langsung dengan salah satu konstruk utama: GenAI dalam pembelajaran, cognitive offloading, distribusi aktivitas kognitif, keterlibatan kognitif, atau integritas akademik. Karya seminal tetap digunakan untuk menjelaskan definisi dan asal-usul konsep, sedangkan bukti empiris yang lebih baru diprioritaskan untuk menangkap perubahan yang muncul bersama perkembangan GenAI. Kajian yang semata-mata membahas aspek teknis GenAI tanpa kaitan yang jelas dengan proses belajar tidak menjadi landasan utama pembahasan. Analisis dimulai dengan memetakan konstruk, mekanisme, dan konsekuensi yang muncul pada setiap sumber. Konsep yang beririsan kemudian dibandingkan untuk melihat hubungan antara pengalihan beban kognitif, pembagian aktivitas antara manusia dan teknologi, serta keterlibatan belajar. Temuan yang memperlihatkan manfaat dan risiko penggunaan GenAI dibaca bersama untuk mengenali kondisi ketika GenAI berfungsi sebagai bantuan dan ketika ia menggantikan proses berpikir yang seharusnya dilakukan mahasiswa. Hasil integrasi tersebut digunakan untuk menyusun ECTM. Karena sifatnya konseptual, hubungan yang ditawarkan dalam model ini diperlakukan sebagai proposisi yang masih memerlukan pengujian empiris.

Hasil dan Pembahasan

GenAI sebagai Transformasi Proses Belajar

GenAI mengubah proses belajar terutama pada cara mahasiswa berhadapan dengan informasi. Jika mesin pencari membantu menemukan sumber, GenAI dapat menyajikan jawaban yang sudah diringkas, diorganisasi, bahkan disesuaikan dengan pertanyaan pengguna. Akibatnya, tugas mahasiswa bergeser: menemukan informasi tetap penting, tetapi kemampuan memeriksa akurasi, sumber, bias, dan relevansinya menjadi jauh lebih menentukan. Interaksi yang bersifat dialogis juga memungkinkan mahasiswa meminta contoh, penjelasan alternatif, atau umpan balik berulang. Potensi personalisasi ini bermanfaat hanya jika informasi yang diperoleh tetap diolah dan dihubungkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki (Kasneci et al., 2023; Ogunleye et al., 2024). Peran mahasiswa karena itu tidak lagi berhenti pada pencarian dan penyusunan informasi. Mereka juga perlu mengelola interaksi dengan GenAI: merumuskan kebutuhan, memeriksa jawaban, membandingkannya dengan sumber akademik, lalu memutuskan informasi yang layak digunakan. Fiorella & Mayer (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran generatif melibatkan proses memilih informasi yang relevan (*selecting*), mengorganisasikannya menjadi struktur yang koheren (*organizing*), dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki (*integrating*). Dalam konteks penggunaan GenAI, teknologi dapat mendukung proses tersebut selama mahasiswa tetap terlibat secara aktif dalam pemrosesan informasi. Sebaliknya, ketika sebagian besar proses tersebut diserahkan kepada teknologi, kesempatan mahasiswa untuk melakukan pemrosesan kognitif yang mendukung terbentuknya pemahaman dapat berkurang.

Cognitive Offloading dan Redistribusi Aktivitas Kognitif

Cognitive offloading memberi penjelasan mengapa mahasiswa memilih menggunakan GenAI untuk mengurangi tuntutan mental. Strategi semacam ini sebenarnya sudah lama hadir melalui catatan, kalkulator, dan berbagai perangkat digital (Risko & Gilbert, 2016). GenAI memperluasnya karena sistem dapat membantu merangkum, menyusun kerangka, memberi contoh, hingga merumuskan argumen. Oleh sebab itu, penggunaan GenAI tidak cukup diukur dari sering atau tidaknya teknologi dipakai. Yang lebih penting adalah mengetahui bagian pekerjaan kognitif mana yang dipindahkan kepada sistem. Dalam Cognitive Load Theory, pengalihan aktivitas rutin dapat bermanfaat jika menurunkan beban ekstrinsik dan menyisakan kapasitas untuk analisis, integrasi, atau pemecahan masalah (Sweller et al., 2011). Akan tetapi, keuntungan tersebut tidak berlaku ketika aktivitas yang dialihkan justru merupakan tujuan pembelajaran. Kesempatan untuk elaborasi dan retrieval practice dapat berkurang. Padahal, latihan mengambil kembali informasi dari memori (*retrieval practice*) dapat memperkuat retensi jangka panjang (Roediger & Karpicke, 2006). Karena itu, performa yang baik saat bantuan GenAI tersedia tidak selalu berarti kemampuan yang sama akan muncul ketika bantuan tersebut tidak ada.

Bastani et al. (2025) memperlihatkan perbedaan tersebut melalui eksperimen lapangan pada siswa sekolah menengah. Penggunaan GPT-4 meningkatkan performa siswa selama latihan

ketika bantuan GenAI tersedia. Namun, ketika siswa kembali mengerjakan soal tanpa bantuan GenAI, kelompok yang menggunakan GPT Base menunjukkan performa 17% lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan performa ketika menggunakan GenAI tidak selalu diikuti oleh peningkatan kemampuan yang dapat ditampilkan secara mandiri. Dalam konteks pendidikan tinggi, temuan tersebut memberikan pengingat bahwa kualitas hasil kerja ketika menggunakan GenAI tidak serta-merta mencerminkan bertambahnya kemampuan internal pengguna. Dalam praktik belajar, GenAI lebih mungkin berfungsi sebagai bantuan ketika mahasiswa terlebih dahulu mencoba memahami atau menyelesaikan tugas, lalu menggunakan GenAI untuk memperoleh penjelasan, alternatif, atau umpan balik. Setelah itu, keluaran masih perlu diperiksa, dibandingkan dengan sumber lain, dan dijelaskan kembali dengan bahasa sendiri. Risiko berbeda muncul ketika GenAI digunakan sejak awal untuk mengambil alih perumusan masalah, pembangunan argumen, evaluasi bukti, atau keputusan akademik. Perbedaan kedua pola ini terletak pada apa yang terjadi setelah beban dialihkan: apakah ruang kognitif yang tersedia dipakai untuk berpikir lebih dalam, atau justru usaha berpikir inti ikut dipindahkan ke luar diri mahasiswa.

Keterlibatan Kognitif sebagai Penghubung dengan Integritas Akademik

Dalam perspektif *student engagement*, keterlibatan kognitif mencerminkan investasi psikologis mahasiswa dalam belajar yang tampak melalui kesediaan mengarahkan usaha untuk memahami materi, menggunakan strategi belajar, dan melakukan regulasi diri dalam proses pembelajaran (Fredricks et al., 2004). ICAP Framework selanjutnya membedakan keterlibatan belajar ke dalam empat mode, yaitu *passive*, *active*, *constructive*, dan *interactive*. Chi dan Wylie (2014) memprediksi bahwa semakin tinggi keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas belajar dari pasif menuju aktif, konstruktif, dan interaktif maka semakin besar pula potensi terjadinya pembelajaran yang lebih mendalam. Dalam penggunaan GenAI, perbedaan ini tampak jelas. Menerima jawaban tanpa pengolahan menempatkan mahasiswa pada posisi yang berbeda dari kegiatan membandingkan alternatif, menemukan kesalahan, menguji alasan, atau memperbaiki penjelasan GenAI. Temuan terbaru belum menunjukkan satu pola yang seragam. Gerlich (2025) menemukan asosiasi antara penggunaan GenAI yang lebih intensif, *cognitive offloading*, dan perubahan dalam keterlibatan berpikir kritis; desain korelasional membatasi kesimpulan kausal. Lee et al. (2025) menunjukkan bahwa pada pekerja pengetahuan, usaha kritis dapat bergeser ke tahap pemeriksaan dan integrasi keluaran GenAI. Kedua studi tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan GenAI tidak selalu menghapus aktivitas berpikir, tetapi dapat memindahkan titik tempat aktivitas itu berlangsung. Karena itu, menilai kualitas penggunaan lebih informatif daripada menghitung frekuensinya semata.

Implikasinya terhadap integritas akademik muncul ketika kualitas produk tidak sebanding dengan kontribusi intelektual mahasiswa. Penggunaan GenAI masih dapat dipertanggungjawabkan apabila mahasiswa memahami materi, memeriksa keluaran, mengikuti ketentuan atribusi, dan

mampu menjelaskan alasan di balik jawabannya. Sebaliknya, persoalan menjadi lebih serius ketika GenAI menggantikan proses memahami dan menalar sehingga karya yang diserahkan tidak lagi mencerminkan kemampuan yang dimiliki. Dalam konteks ini, integritas akademik menyangkut autentisitas proses sekaligus kepatuhan terhadap prinsip-prinsip akademik (Bretag, 2013; Cotton et al., 2024).

Educational Cognitive Transformation Model (ECTM)

ECTM dikembangkan untuk menggambarkan jalur tersebut. Penggunaan GenAI mula-mula mengubah cara belajar, lalu membuka peluang terjadinya cognitive offloading dan pembagian ulang aktivitas antara mahasiswa dan sistem. Pembagian ini dapat bergerak ke dua arah. Pada penggunaan yang bersifat scaffold, GenAI mengambil sebagian pekerjaan rutin sementara analisis, evaluasi, refleksi, dan keputusan tetap dilakukan mahasiswa. Pada penggunaan yang bersifat substitute, sistem justru mengerjakan bagian yang seharusnya menjadi latihan intelektual pengguna. Perbedaan ini diperkirakan menghasilkan tingkat keterlibatan kognitif yang berbeda dan, pada tahap berikutnya, memengaruhi kualitas belajar serta autentisitas kontribusi akademik.



Gambar 1. Educational Cognitive Transformation Model (ECTM)

ECTM menempatkan redistribusi aktivitas kognitif sebagai titik penjelas utama. Posisi ini membedakannya dari pandangan yang menganggap penggunaan GenAI selalu membawa dampak yang sama. Kerangka tersebut juga mempertemukan proses kognitif dan integritas akademik

dalam satu alur. Dengan demikian, pertanyaan yang diajukan bukan hanya apakah mahasiswa menggunakan GenAI, tetapi bagian mana dari pekerjaan intelektual yang dialihkan, apa yang masih dikerjakan sendiri, dan apakah hasil akhirnya dapat dipertanggungjawabkan sebagai representasi pemahaman mahasiswa. Model ini belum diuji secara empiris. Arah hubungan, kekuatan pengaruh, serta kemungkinan adanya mediasi atau moderasi masih perlu dibuktikan. Penelitian berikutnya dapat mengembangkan instrumen untuk mengukur redistribusi aktivitas kognitif, menguji hubungan antarkonstrukt dengan SEM atau PLS-SEM, serta menilai peran literasi GenAI, regulasi diri, jenis tugas, dan desain asesmen. Pengujian pada disiplin dan tingkat pendidikan yang berbeda juga penting agar batas penerapan ECTM dapat diketahui.

Implikasi bagi Psikologi Pendidikan dan Desain Pembelajaran

Dari sisi teori, pembahasan ini memperluas penggunaan Distributed Cognition dan Extended Mind pada konteks GenAI yang mampu menghasilkan serta memformulasikan informasi. Cognitive offloading dalam konteks tersebut tidak hanya berkaitan dengan pengurangan beban memori, tetapi juga dengan pembagian kerja kognitif antara manusia dan sistem. Student Engagement Theory dan ICAP kemudian membantu menilai kualitas pembagian itu: yang menentukan proses belajar bukan keberadaan GenAI, melainkan aktivitas mental yang tetap dilakukan mahasiswa saat menggunakan GenAI. Implikasi praktisnya terutama terlihat pada asesmen. Penilaian yang hanya berfokus pada produk akhir semakin sulit membedakan kualitas tulisan dari kualitas proses berpikir di baliknya. Dosen dapat meminta mahasiswa menunjukkan alur argumentasi, menjelaskan alasan menerima atau menolak keluaran GenAI, memverifikasi sumber, mempertahankan jawaban secara lisan, atau merefleksikan bagian tugas yang memperoleh bantuan GenAI. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip *constructive alignment*, yang menekankan keselarasan antara capaian pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan asesmen (Biggs & Tang, 2011). Jika capaian pembelajaran menargetkan proses kognitif tingkat tinggi, asesmen perlu memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menunjukkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Anderson & Krathwohl, 2001).

Regulasi diri tetap menjadi unsur penting. GenAI dapat membantu menyusun rencana, memberi umpan balik, atau membuka alternatif penjelasan, tetapi tujuan belajar, pilihan strategi, dan penilaian kemajuan sebaiknya tetap menjadi keputusan mahasiswa (Zimmerman, 2002). Pada tingkat institusi, pedoman penggunaan GenAI perlu jelas mengenai transparansi, atribusi, verifikasi, dan batas penggunaan sesuai tujuan asesmen. Pendekatan semacam ini lebih relevan daripada larangan umum karena mengaitkan aturan dengan tanggung jawab intelektual dan proses belajar yang dapat dipertanggungjawabkan.

Kesimpulan

GenAI mengubah proses belajar karena sebagian pekerjaan kognitif kini dapat dibagi dengan teknologi. Pembagian tersebut tidak selalu merugikan. Cognitive offloading dapat

membantu ketika aktivitas rutin dialihkan dan kapasitas yang tersedia digunakan untuk menganalisis, mengevaluasi, merefleksikan, atau membangun pengetahuan. Masalah muncul ketika penalaran inti ikut diserahkan kepada sistem sehingga kualitas produk tidak lagi sebanding dengan keterlibatan mahasiswa dalam menghasilkan produk tersebut.

ECTM dirumuskan untuk menjelaskan hubungan antara transformasi proses belajar, cognitive offloading, redistribusi aktivitas kognitif, keterlibatan kognitif, kualitas pembelajaran, dan integritas akademik. Nilai utama model ini terletak pada perhatian terhadap pembagian kerja kognitif, bukan pada penggunaan GenAI sebagai variabel tunggal. Bagi pendidikan tinggi, implikasinya adalah mempertahankan mahasiswa sebagai pihak yang membuat penilaian, alasan, dan keputusan intelektual, meskipun sebagian aktivitas belajar dibantu teknologi. ECTM masih merupakan proposisi konseptual. Konstruk dan hubungan di dalamnya perlu diuji melalui penelitian kuantitatif, kualitatif, maupun mixed methods sebelum digunakan untuk membuat prediksi atau menjadi dasar kebijakan. Pengujian empiris juga diperlukan untuk menentukan kondisi ketika bantuan GenAI benar-benar memperkuat proses belajar dan ketika bantuan tersebut mulai menggantikan aktivitas kognitif yang esensial.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada kolega yang memberikan masukan terhadap pengembangan gagasan dan penyempurnaan naskah ini.

Referensi

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417–423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- 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 of the United States of America*, 122(26), 1–8. <https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does* (4th ed.). Open University Press.
- Bretag, T. (2013). Challenges in Addressing Plagiarism in Education. *PLOS Medicine*, 10(12), e1001574. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001574>
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The Extended Mind. *Analysis*, 58(1), 7–19. <https://doi.org/10.1093/analys/58.1.7>
- 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. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., ... Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71(March). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>

- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a Generative Activity: Eight Learning Strategies That Promote Understanding*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107707085>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109.
<https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, 15(1), 1–28. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT Press.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., 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, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lee, H. P. (Hank), 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 *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings* (Vol. 1, Number 1). Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/3706598.3713778>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A Systematic Review of Generative AI for Teaching and Learning Practice. *Education Sciences*, 14(6), 1–20.
<https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- 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>
- Roediger, H. L. I., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
- 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>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2