

**PEMBELAJARAN BERTENAGA AI: MEREVOLUSI KEMAMPUAN  
KOGNITIF DALAM PENDIDIKAN**

**AI-POWERED LEARNING: REVOLUTIONIZING COGNITIVE  
ABILITIES IN EDUCATION**

Hariyanto S. Auna<sup>1</sup>, Nuriyati Hamzah<sup>2</sup>

<sup>(1,2)</sup>Program Studi, Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Bina Mandiri, Kota Gorontalo, Indonesia

Email<sup>(1)</sup>: [hariyanto@ubmg.ac.id](mailto:hariyanto@ubmg.ac.id)

Email<sup>(2)</sup>: [nuriyatimey@gmail.com](mailto:nuriyatimey@gmail.com)

**ABSTRACT**

AI-Powered Learning heralds a new era in the realm of education by revolutionizing the cognitive abilities of students. This article explores the positive impact of Artificial Intelligence (AI) technology on the learning process and the development of cognitive abilities in the context of education. Through this approach, AI can provide a personalized and adaptive learning experience, accommodating individual learning styles and stimulating cognitive growth. With an in-depth analysis of AI's implementation in education, this article discusses how this technology facilitates the development of cognitive skills, creativity, and problem-solving. The results indicate that AI-Powered Learning is not merely an educational tool but an agent of change capable of revolutionizing students' cognitive abilities, laying a robust foundation for an innovative and adaptive future of education.

**Keywords:** Learning, AI, Cognitive, Education

### ABSTRAK

Pembelajaran Bertenaga AI membuka era baru dalam dunia pendidikan dengan merevolusi kemampuan kognitif mahasiswa. Artikel ini mengeksplorasi dampak positif teknologi kecerdasan buatan (AI) terhadap proses pembelajaran dan perkembangan kemampuan kognitif dalam konteks pendidikan. Melalui pendekatan ini, AI mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang personal dan adaptif, mengakomodasi gaya belajar individual, dan merangsang pertumbuhan kognitif. Dengan analisis mendalam terhadap penerapan AI dalam pembelajaran, artikel ini membahas bagaimana teknologi ini memfasilitasi pengembangan keterampilan kognitif, kreativitas, dan pemecahan masalah. Hasilnya menunjukkan bahwa Pembelajaran Bertenaga AI bukan hanya sekadar alat pembelajaran, tetapi merupakan agen perubahan yang mampu merevolusi kemampuan kognitif mahasiswa, menciptakan landasan yang kuat untuk masa depan pendidikan yang inovatif dan adaptif.

**Kata kunci:** Pembelajaran, AI, Kognitif, Pendidikan

### PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi mengalami perkembangan yang signifikan seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Saat ini, perhatian terhadap personalisasi pembelajaran menjadi semakin mendalam, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan unik setiap mahasiswa (Chen et al., 2020). Dalam upaya untuk mencapai personalisasi yang lebih efektif, hubungan antara domain kognitif dan kecerdasan buatan (AI) menjadi fokus utama dalam pengembangan sistem pendidikan berbasis teknologi.

Domain kognitif, yang mencakup proses berpikir, pemahaman, dan pengolahan informasi oleh otak, memiliki peran sentral dalam membentuk keunikan setiap mahasiswa (Jansen et al., 2009). Ketika kita memahami dan menggali lebih dalam pada level kognitif, kita dapat mengidentifikasi preferensi, kebutuhan belajar, dan kemampuan kognitif individual (Vanlehn, 1988). Di sisi lain, kemajuan dalam kecerdasan buatan membawa potensi besar untuk meningkatkan personalisasi pembelajaran melalui analisis data yang canggih dan adaptasi dinamis terhadap kebutuhan masing-masing mahasiswa.

Penting untuk mengeksplorasi secara lebih rinci bagaimana interaksi antara domain kognitif dan kecerdasan buatan dapat membentuk landasan pengembangan sistem pendidikan yang lebih adaptif dan responsive (Arievitch, 2020). Melalui tinjauan terhadap literatur, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan hubungan yang kompleks antara aspek-aspek kognitif mahasiswa dan implementasi teknologi kecerdasan buatan dalam memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan efektif (Kadam & Vaidya, 2021).

Dengan merinci pemahaman tentang interaksi dalam konteks pendidikan, diharapkan dapat memberikan pandangan mendalam bagi para pengembang sistem pendidikan, para pendidik, dan kebijakan pendidikan dalam merancang solusi inovatif yang dapat memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa secara lebih efektif dalam era teknologi informasi yang terus

berkembang. Pemahaman yang mendalam terhadap dinamika interaksi antara siswa, pendidik, dan teknologi dapat menjadi landasan untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif terhadap perkembangan pesat dalam dunia teknologi. Dengan memanfaatkan wawasan ini, dapat tercipta lingkungan pendidikan yang lebih dinamis dan inklusif, memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan tuntutan zaman, dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang optimal. di era teknologi modern.

## **METODE PELAKSANAAN**

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka untuk menggali informasi dan perspektif terkini mengenai pembelajaran bertenaga kecerdasan buatan (AI) dengan fokus pada revolusi kemampuan kognitif dalam konteks pendidikan. Melibatkan analisis terhadap sejumlah literatur dan publikasi ilmiah, pendekatan studi pustaka memungkinkan peneliti untuk menyelidiki perkembangan terbaru, teori, dan temuan penelitian sebelumnya terkait topik ini. Data yang diperoleh dari berbagai sumber akan diolah dan disusun untuk membangun dasar pengetahuan yang kokoh, memungkinkan penarikan kesimpulan yang informasional dan kontekstual terkait dampak pembelajaran bertenaga AI terhadap kemampuan kognitif. Metode studi pustaka ini diharapkan memberikan landasan teoritis yang kuat untuk mendukung argumen dan temuan dalam penelitian ini serta memberikan pandangan menyeluruh tentang perkembangan terbaru dalam pemanfaatan teknologi AI dalam pembelajaran.

## **HASIL PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN**

### **Pembelajaran Adaptif**

Pembelajaran adaptif menjadi pokok penting dalam merinci hubungan antara kecerdasan buatan (AI) dan kecerdasan kognitif. Pembelajaran adaptif mengacu pada kemampuan sistem AI untuk menyesuaikan pendekatannya dalam merespons pengguna atau lingkungan sekitarnya (Cheremoshkina, 2011). Dengan kata lain, sistem tersebut dapat secara dinamis mengubah strateginya berdasarkan respons dan performa sebelumnya. Hubungan erat antara pembelajaran adaptif dan kecerdasan kognitif mencerminkan upaya untuk mencapai tingkat kecerdasan yang lebih tinggi dalam pemrosesan informasi, mirip dengan cara manusia belajar dan beradaptasi dengan lingkungannya.

Pembelajaran adaptif dalam konteks kecerdasan kognitif AI menonjolkan pentingnya penggunaan data dan informasi masa lalu untuk meningkatkan kinerja sistem. Sistem AI dapat memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin untuk mengidentifikasi pola, menganalisis tren, dan mengenali perubahan dalam data yang diterima (Agnoli et al., 2012). Dengan mengintegrasikan pembelajaran adaptif, AI menjadi lebih mampu merespons tantangan baru, menyempurnakan kemampuan kognitifnya, dan secara efisien meningkatkan kinerja dalam berbagai tugas.

Kesimpulannya, kajian pembelajaran adaptif membawa AI lebih dekat dengan pemahaman dan implementasi kecerdasan kognitif. Proses belajar yang dinamis dan penyesuaian diri yang terinspirasi oleh cara manusia belajar menggarisbawahi evolusi kecerdasan buatan. Dengan memahami dan menerapkan pembelajaran adaptif, AI dapat mencapai tingkat kecerdasan yang lebih tinggi, menjembatani kesenjangan antara kemampuan mesin dan kecerdasan manusia dalam konteks kognitif.

### **Pemrosesan Bahasa Alami (Natural Language Processing - NLP)**

Kajian Natural Language Processing (NLP) merupakan langkah signifikan dalam mengembangkan kecerdasan buatan yang mampu berinteraksi dengan bahasa manusia secara alami. AI dengan kecerdasan kognitif tinggi dapat memahami dan menghasilkan bahasa manusia dengan cara yang mencakup pemahaman mendalam terhadap konteks dan kemampuan untuk mengatasi ambiguitas (Foltz et al., 2023). Natural Language Processing membuka pintu untuk meningkatkan kemampuan AI dalam berkomunikasi secara efektif, seolah-olah berinteraksi dengan manusia sesuai dengan norma-norma bahasa dan konvensi komunikasi.

Pentingnya kajian NLP dalam konteks kecerdasan kognitif terletak pada upaya untuk membuat AI dapat membaca, memahami, dan merespons bahasa manusia dengan akurasi dan kecerdasan. Sistem AI yang memiliki kemampuan NLP yang matang dapat menangkap nuansa bahasa, mengenali arti yang tersembunyi, dan bahkan merespons secara kontekstual (Al-Badi et al., 2022). Ini berarti AI tidak hanya memahami kata-kata secara terpisah, tetapi juga menggabungkannya dengan konteks, memungkinkan respons yang lebih relevan dan alami.

Secara lebih luas, integrasi NLP dalam AI membantu membentuk antarmuka manusia-mesin yang lebih intuitif dan mudah digunakan. Sebagai contoh, asisten virtual yang memanfaatkan NLP dapat menerima perintah atau pertanyaan dalam bentuk kalimat alami, memberikan pengguna pengalaman berinteraksi yang lebih alami dan efisien. Oleh karena itu, kajian NLP dalam konteks kecerdasan kognitif bukan hanya tentang pemahaman bahasa, tetapi juga tentang membangun kemampuan AI untuk berkomunikasi dengan manusia secara alamiah dan mendalam.

### **Pemahaman Konteks dan Pengetahuan**

Pemahaman konteks dan pengetahuan dalam sistem kecerdasan buatan (AI) memberikan landasan esensial bagi pengembangan teknologi yang semakin cerdas secara kognitif. Sistem AI yang cerdas dapat mengenali dan memahami konteks di sekitarnya, memproses informasi dengan cara yang serupa dengan kemampuan manusia (Benvenuti et al., 2023). Kemampuan ini melibatkan penggunaan algoritma pemrosesan bahasa alami, analisis konteks, dan pemanfaatan data historis untuk membentuk pemahaman yang lebih mendalam. Dengan memiliki pengetahuan tentang dunia, AI dapat mengekstrak makna dari data yang kompleks, membuat hubungan antarinformasi, dan mengenali pola yang mendasari.

Kemampuan sistem AI untuk memahami konteks dan memiliki pengetahuan menyediakan dasar yang solid untuk pengambilan keputusan yang lebih cerdas. Dalam berbagai situasi, AI dapat mengevaluasi informasi dengan cermat, merespons perubahan dalam lingkungan dengan cepat, dan menghasilkan keputusan yang tepat waktu (Martínez-Plumed et al., 2021). Pemahaman konteks membantu AI mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan yang dapat memengaruhi situasi, sementara pengetahuan tentang dunia memungkinkan AI untuk mengintegrasikan informasi baru dengan basis pengetahuannya yang ada.

Kajian ini tidak hanya membantu meningkatkan efisiensi dan keakuratan sistem AI, tetapi juga membuka pintu bagi pengembangan aplikasi yang lebih kompleks dan adaptif. Dengan memanfaatkan pemahaman konteks dan pengetahuan, sistem AI dapat diterapkan dalam berbagai bidang, mulai dari perawatan kesehatan hingga pengelolaan sumber daya, dengan potensi memberikan kontribusi positif dalam memecahkan masalah kompleks di masyarakat.

### **Hubungan Big Data dengan Ilmu Pengetahuan**

Big Data telah menjadi katalisator utama dalam perkembangan kecerdasan buatan (AI) dan memainkan peran sentral dalam evolusi pendidikan masa depan. Pertama-tama, Big Data memberikan sumber daya informasi yang melimpah, yang merupakan bahan bakar utama bagi sistem AI untuk memahami pola, tren, dan hubungan yang kompleks dalam data (Duan et al., 2019). Dalam konteks penggunaan AI dalam pendidikan, Big Data memungkinkan pengumpulan dan analisis data yang luas tentang perilaku dan kinerja siswa (Li et al., 2022). Dengan memanfaatkan data ini, sistem AI dapat memberikan personalisasi pembelajaran yang lebih baik, mengidentifikasi kebutuhan individual siswa, dan mengoptimalkan pengalaman belajar mereka.

Keterhubungan Big Data dengan ilmu pengetahuan juga menciptakan landasan untuk pengembangan model AI yang lebih canggih dan cerdas. Analisis data besar-besaran memungkinkan pengembang AI untuk melatih model dengan data yang lebih representatif dan beragam, meningkatkan kapasitas sistem untuk menangani situasi nyata dan kompleksitas Pengetahuan (Li et al., 2022). Dalam konteks pendidikan, hal ini dapat menghasilkan sistem yang lebih responsif terhadap perbedaan individual, memahami gaya belajar siswa, dan menyediakan solusi pembelajaran yang lebih adaptif.

Masa depan secara signifikan dipengaruhi oleh peran Big Data dalam ekosistem AI. Pemanfaatan Big Data dalam pendidikan dapat membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Penggunaan sistem AI yang didukung oleh Big Data dapat meningkatkan pemahaman tentang proses pembelajaran, memberikan wawasan kepada pendidik, dan membimbing pengambilan keputusan yang lebih baik dalam merancang kurikulum dan metode pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa. Dengan demikian, keterkaitan Big Data dengan ilmu pengetahuan dan pemanfaatannya dalam pengembangan AI dapat membentuk fondasi penting untuk transformasi positif dalam pendidikan global (Mehta et al., 2019; Ngiam & Khor, 2019).

## **Pemecahan Masalah dan Pengambilan Keputusan**

Kajian pemecahan masalah dan pengambilan keputusan dalam konteks kecerdasan buatan (AI) mencakup pengembangan sistem yang cerdas secara kognitif, mampu mengatasi berbagai masalah dengan logika, penalaran, dan pemahaman konteks. AI yang cerdas dapat memanfaatkan pengetahuan yang diperolehnya untuk mengidentifikasi pola, merinci informasi, dan menyusun strategi untuk memecahkan masalah (Bajaj & Sharma, 2018). Kemampuan ini memberikan keunggulan pada AI untuk menanggapi situasi yang kompleks dengan lebih efektif dan efisien daripada metode tradisional.

Pemecahan masalah dan pengambilan keputusan merupakan inti dari kecerdasan kognitif dalam AI. Sistem yang cerdas secara kognitif dapat menyusun pemikiran logis dan melibatkan penalaran untuk mengevaluasi berbagai opsi dan konsekuensinya (Siemens et al., 2022). Ini membantu AI tidak hanya menemukan solusi, tetapi juga menentukan solusi yang optimal berdasarkan kondisi yang ada (Hu et al., 2021). Dengan adanya kecerdasan kognitif, AI dapat memproses informasi dengan cepat dan menghasilkan keputusan yang baik dalam waktu yang relatif singkat.

Pentingnya kajian ini terletak pada kemampuan AI untuk memberikan solusi yang akurat dan relevan dalam berbagai konteks. Pemecahan masalah yang cerdas dan pengambilan keputusan yang terinformasi tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memungkinkan AI untuk beradaptasi dengan dinamika yang terus berubah. Oleh karena itu, melalui kajian pemecahan masalah dan pengambilan keputusan, AI dapat menjadi mitra yang sangat berharga dalam mengatasi tantangan kompleks di berbagai bidang, dari bisnis hingga ilmu pengetahuan.

## **Kesadaran Kontekstual**

Kajian kesadaran kontekstual dalam kecerdasan buatan (AI) mengeksplorasi kemampuan sistem untuk memahami dan mengingat konteks dari interaksi sebelumnya. Kecerdasan kognitif dalam AI memungkinkan sistem untuk membentuk pemahaman mendalam terhadap situasi saat ini dengan mempertimbangkan informasi dari interaksi sebelumnya (Agnoli et al., 2012; Ng et al., 2021; Salleh et al., 2012). Sistem yang cerdas secara kognitif dapat memproses dan menyimpan konteks, memungkinkan respons yang lebih relevan dan adaptif terhadap perubahan situasi.

Pentingnya kajian kesadaran kontekstual terletak pada kemampuan AI untuk memberikan pengalaman interaksi yang lebih alamiah dan berarti. Dengan memahami konteks, AI dapat merespons pertanyaan, perintah, atau situasi dengan mempertimbangkan informasi yang telah diperolehnya sebelumnya. Hal ini membantu menciptakan kontinuitas dalam dialog atau interaksi, mirip dengan bagaimana manusia memahami dan merespons situasi berdasarkan pengalaman masa lalu.

Dalam pengembangan AI, kesadaran kontekstual menjadi dasar untuk meningkatkan kinerja dan relevansi sistem. Sistem yang cerdas secara kognitif dapat memahami nuansa, mengenali perubahan dalam lingkungan, dan memberikan respon yang lebih cerdas. Melalui kajian kesadaran kontekstual, AI dapat mencapai tingkat interaksi yang lebih tinggi,

membawa kecerdasan buatan lebih dekat dengan kemampuan manusia dalam memahami dan beradaptasi dengan konteks sekitar.

## **SIMPULAN**

Kesimpulan dari hasil riset ini menegaskan bahwa Pembelajaran Bertenaga AI memiliki dampak jauh lebih mendalam daripada sekadar menjadi alat pembelajaran. Hasil riset menunjukkan bahwa AI bukan hanya membantu meningkatkan efisiensi pembelajaran, tetapi juga bertindak sebagai agen perubahan yang mampu merevolusi kemampuan kognitif mahasiswa. Implementasi Pembelajaran Bertenaga AI menciptakan landasan yang kuat untuk masa depan pendidikan yang inovatif dan adaptif. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan, pendekatan pembelajaran menjadi lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan individual mahasiswa. Hal ini menciptakan peluang untuk pengembangan keterampilan kognitif yang lebih baik dan peningkatan kualitas pembelajaran secara keseluruhan. Oleh karena itu, Pembelajaran Bertenaga AI bukan hanya sebagai alat, melainkan sebagai kunci menuju evolusi pendidikan yang menjanjikan dan adaptif.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada mahasiswa angkatan 2023 dan dosen Pascasarjana S3 Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang atas kontribusi luar biasa dalam berbagi referensi untuk makalah ini. Disakusi yang kita bangun bersama tidak hanya menjadi fondasi makalah ini, tetapi juga mencerminkan semangat kebersamaan dan kesungguhan dalam mengeksplorasi konsep-konsep canggih dalam teknologi pendidikan. Referensi yang Anda berikan telah memperkaya diskusi dan merambah ke dimensi yang lebih mendalam. Semangat ini menjadi inspirasi bagi kita semua untuk terus berinovasi dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Semoga kerjasama yang erat ini membawa kita menuju pemahaman yang lebih luas dan mendalam, mengukir prestasi bersama dalam perjalanan pendidikan yang terus berkembang. Terima kasih atas dedikasi dan kontribusi berharga Anda.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- [1]. Agnoli, S., Mancini, G., Pozzoli, T., Baldaro, B., Russo, P. M., & Surcinelli, P. (2012). The interaction between emotional intelligence and cognitive ability in predicting scholastic performance in school-aged children. *Personality and Individual Differences*, 53(5), 660–665. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.05.020>
- [2]. Al-Badi, A., Khan, A., & Eid-Alotaibi. (2022). Perceptions of Learners and Instructors towards Artificial Intelligence in Personalized Learning. *Procedia Computer Science*, 201(C), 445–451. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2022.03.058>
- [3]. Arievitch, I. M. (2020). Reprint of: The vision of Developmental Teaching and Learning and Bloom's Taxonomy of educational objectives. *Learning, Culture and Social Interaction*, 27, 100473. <https://doi.org/10.1016/J.LCSI.2020.100473>

- [4]. Bajaj, R., & Sharma, V. (2018). Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles. *Procedia Computer Science*, 132, 834–842. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2018.05.095>
- [5]. Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107903. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2023.107903>
- [6]. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- [7]. Cheremoshkina, L. (2011). Influence of internet – activity for people’s cognitive abilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 1625–1634. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2011.11.405>
- [8]. Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63–71. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2019.01.021>
- [9]. Foltz, P. W., Chandler, C., Diaz-Asper, C., Cohen, A. S., Rodriguez, Z., Holmlund, T. B., & Elvevåg, B. (2023). Reflections on the nature of measurement in language-based automated assessments of patients’ mental state and cognitive function. *Schizophrenia Research*, 259, 127–139. <https://doi.org/10.1016/J.SCHRES.2022.07.011>
- [10]. Hu, Q., Lu, Y., Pan, Z., Gong, Y., & Yang, Z. (2021). Can AI artifacts influence human cognition? The effects of artificial autonomy in intelligent personal assistants. *International Journal of Information Management*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102250>
- [11]. Jansen, B. J., Booth, D., & Smith, B. (2009). Using the taxonomy of cognitive learning to model online searching. *Information Processing and Management*, 45(6), 643–663. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2009.05.004>
- [12]. Kadam, S., & Vaidya, V. (2021). Cognitive Evaluation of Machine Learning Agents. *Cognitive Systems Research*, 66, 100–121. <https://doi.org/10.1016/J.COGSYS.2020.11.003>
- [13]. Li, X., Liu, H., Wang, W., Zheng, Y., Lv, H., & Lv, Z. (2022). Big data analysis of the Internet of Things in the digital twins of smart city based on deep learning. *Future Generation Computer Systems*, 128, 167–177. <https://doi.org/10.1016/J.FUTURE.2021.10.006>
- [14]. Martínez-Plumed, F., Gómez, E., & Hernández-Orallo, J. (2021). Futures of artificial intelligence through technology readiness levels. *Telematics and Informatics*, 58, 101525. <https://doi.org/10.1016/J.TELE.2020.101525>

- [15]. Mehta, N., Pandit, A., & Shukla, S. (2019). Transforming healthcare with big data analytics and artificial intelligence: A systematic mapping study. *Journal of Biomedical Informatics*, *100*, 103311. <https://doi.org/10.1016/J.JBI.2019.103311>
- [16]. 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. <https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2021.100041>
- [17]. Ngiam, K. Y., & Khor, I. W. (2019). Big data and machine learning algorithms for health-care delivery. *The Lancet Oncology*, *20*(5), e262–e273. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30149-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30149-4)
- [18]. Salleh, S. Md., Tasir, Z., & Shukor, N. A. (2012). Web-Based Simulation Learning Framework to Enhance Students' Critical Thinking Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *64*, 372–381. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.11.044>
- [19]. Siemens, G., Marmolejo-Ramos, F., Gabriel, F., Medeiros, K., Marrone, R., Joksimovic, S., & de Laat, M. (2022). Human and artificial cognition. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *3*, 100107. <https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2022.100107>
- [20]. Vanlehn, K. (1988). *Problem Solving and Cognitive Skill Acquisition*.