

The Integration of Artificial Intelligence (AI) in the Work of Educators

[Integrarea Inteligenței Artificiale (IA) în activitatea cadrelor didactice]

Cristina Maria STOICA¹

¹ Associate Professor Ph.D., "Petre Andrei" University of Iași, Romania, stoicacristinamaria@yahoo.com

Abstract

The integration of Artificial Intelligence (AI) into teacher education is transforming pedagogical practices by promoting personalized learning, supporting continuous professional development, and improving instructional effectiveness. Core AI technologies—such as Intelligent Tutoring Systems (ITS), learning analytics, and automated assessment tools—enable adaptive and data-informed teaching strategies that enhance engagement and learning outcomes.

This study employs a qualitative thematic analysis of peer-reviewed literature to identify key themes, opportunities, and challenges related to the use of AI in teacher education. The findings demonstrate that AI contributes to the design of personalized learning pathways, fosters critical and reflective thinking, and strengthens teachers' motivation and engagement. Technologies such as ITS, Virtual Reality (VR), and AI-based analytics have shown measurable benefits for both teacher performance and learner outcomes.

The integration of AI also raises significant ethical and professional issues, including algorithmic bias, data privacy, and the transparency of AI processes. A persistent gap in teacher preparation remains, particularly in digital literacy and the pedagogically sound application of AI tools. The study highlights the necessity of comprehensive training programs that integrate ethical awareness, digital competence, and practical skills for AI implementation in educational contexts.

The research concludes that effective AI integration requires not only technological adoption but also strong ethical frameworks, institutional support, and sustained professional development. It offers practical recommendations for educators, policymakers, and researchers aiming to leverage AI responsibly to enhance educational quality, inclusiveness, and innovation.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); teacher education; personalized learning; Intelligent Tutoring Systems (ITS); professional development; digital literacy; ethics in AI use.

How to cite: Stoica, C.M. (2025). The Integration of Artificial Intelligence (AI) in the Work of Educators. *Anuarul Universității "Petre Andrei" din Iași Fascicula: Asistență Socială, Sociologie, Psihologie*, 33, 283-289.
<https://doi.org/10.63331/upasw/33/26>

Inteligența Artificială (IA) vizează simularea proceselor de inteligență umană de către mașini, în special sisteme informatice, care includ învățarea, raționamentul și autocorectarea.

În contextul educațional, tehnologiile IA (Sisteme Inteligente de Tutorat -ITS), analiza datelor bazată pe IA și instrumentele automate de evaluare, contribuie la crearea unor experiențe de învățare personalizate. ITS poate adapta instruirea în funcție de nevoile studenților, oferind sprijin și feed-back individualizat¹. IA a permis crearea unor trasee educaționale adaptate pentru fiecare student², iar ITS și analizele IA au sporit implicarea și performanța studenților, demonstrând impactul IA asupra rezultatelor educaționale³. IA oferă profesorilor experiențe care îmbogățesc metodele de predare, ajutându-i să-și dezvolte abilități de gândire critică și rezolvare a problemelor prin simulări și feed-back instantaneu⁴. Bazându-se pe teoria autodeterminării, planificarea curriculumului pentru educație, IA oferă profesorilor posibilitatea de a concepe curricula care să corespundă obiectivelor și nevoilor studenților⁵.

Profesorii trebuie să înțeleagă efectele utilizării instrumentelor IA în sala de curs și să dezvolte strategii pentru utilizarea responsabilă a acestora. Abordarea prejudecăților, promovarea incluziunii și menținerea încrederii în tehnologiile IA sunt esențiale pentru a asigura utilizarea corectă și responsabilă a acestora. Consolidarea competențelor digitale în domeniul IA ale cadrelor didactice este esențială pentru utilizarea eficientă a IA în predare, învățare și evaluare⁶, de aceea se impune alfabetizarea în domeniul IA în educația profesorilor.

Obiectivul principal al lucrării este explorarea impactului transformator al IA asupra educației profesorilor, cu un accent special pe intersecția dintre tehnologie, pedagogie și dezvoltare profesională. Se analizează modul în care tehnologiile IA, precum ITS, analizele bazate pe IA și instrumentele automate de evaluare, contribuie semnificativ la îmbunătățirea procesului de predare și învățare. Acest studiu utilizează o analiză calitativă tematică a documentelor pentru a explora modul în care tehnologiile IA sunt integrate în educația profesorilor. Analiza se concentrează pe identificarea tiparelor în literatura de specialitate, evaluată prin peer-review, care examinează utilizarea IA în diverse contexte educaționale. Bazându-se pe literatura existentă, această sinteză calitativă evidențiază atât oportunitățile, cât și provocările implementării IA, abordând și lipsurile în pregătirea profesorilor și considerațiile etice legate de utilizarea IA în sala de clasă.

Tehnologiile VR, susținute de IA oferă medii interactive care aduc beneficii formării profesorilor și dezvoltarea de abilități pedagogice, furnizează simulări și scenarii realiste care

¹ S. A. D. Popenici and S. Kerr, *Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education*, in *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12, no. 1 (2017): 22.

² M. Fahimirad and S. S. Kotamjani, *A Review on the Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts*, in *International Journal of Learning and Development* 8, no. 4 (2018): 106–107.

³ W. Sudjitjoon, S. Hengpraprom, and K. Hengpraprom, *AI Learning Modules for Elementary Students*, in *International Journal of Health Sciences* 6, no. S4 (2022): 12239–12249, <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS4.11859>

⁴ L. Tubino and C. Adachi, *Developing Feedback Literacy Capabilities through an AI Automated Feedback Tool*, in *ASCILITE Publications* (2022): 39, <https://doi.org/10.14742/apubs.2022.39>

⁵ T. K. F. Chiu and C.-S. Chai, *Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-Determination Theory Perspective*, in *Sustainability* 12, no. 14 (2020): 5568, <https://doi.org/10.3390/su12145568>

⁶ D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, J. Su, R. C. W. Ng, and S. K. W. Chu, *Teachers' AI Digital Competencies and Twenty-First Century Skills in the Post-Pandemic World*, in *Educational Technology Research and Development* 71, no. 1 (2023): 137–138.

îmbunătățesc procesul de învățare, făcându-l mai captivant și mai eficient, îmbunătățindu-le tehnicile și stilurile de predare, dezvoltându-le abilitățile de luare a deciziilor. Îmbunătățirile managementului învățării prin dezvoltarea de modele cu ajutorul IA facilitează conștientizarea metacognitivă și învățarea adaptivă⁷.

IA va contribui și la automatizarea unor sarcini administrative, cum ar fi corectarea temelor sau gestionarea evaluărilor, permițând profesorilor să-și concentreze mai mult timp asupra predării și interacțiunii cu studenții. Tehnologia va face procesul educativ mult mai eficient, iar profesorii vor putea dedica mai mult timp dezvoltării unor activități inovative și stimulative pentru studenți. Prin analiza datelor și feed-back-ul continuu, IA poate sprijini profesorii să identifice rapid ce metode pedagogice funcționează cel mai bine pentru fiecare grup de studenți.

Mulți studenți tind să utilizeze inteligența artificială pentru a rezolva temele în locul lor, fără a încerca să înțeleagă cu adevărat ce a generat AI-ul. Valoarea reală a IA constă în capacitatea de a ajuta studenții să înțeleagă concepte dificile, însă acest lucru este posibil doar dacă studenții pun întrebările corecte. Utilizând IA, cadrele didactice vor învăța cum să le ofere studenților explicațiile necesare și să-i ghideze să formuleze întrebările potrivite pentru a obține cele mai bune răspunsuri din partea instrumentelor IA. Utilizarea AI trebuie să fie limitată în timpul evaluărilor și examenelor pentru a asigura integritatea academică.

Diverse țări au demarat deja astfel de proiecte, un exemplu fiind Estonia, care urmărește generalizarea la nivelul întregului sistem de învățământ. Guvernul Estoniei a anunțat că Open AI va oferi școlilor la o versiune personalizată a ChatGPT, creată special pentru sistemele de educație, cu suport tehnic și schimb de cunoștințe pentru utilizări dedicate, cum ar fi dezvoltarea unor modele GPT personalizate pentru predare și învățare. Estonia se află deja în top 15 la nivel global în ceea ce privește utilizarea ChatGPT, cu un cont activ de ChatGPT la fiecare patru cetățeni, estonienii folosesc ChatGPT pentru tutoriat și predare, programare informatică și redactare. Estonia a anunțat și un program național de educație în inteligență artificială, „AI Leap 2025”, ceea ce va oferi elevilor și profesorilor acces gratuit la cele mai avansate aplicații de IA din lume și la competențele necesare pentru a le folosi eficient în procesul de învățare. În viitor, pe piața muncii, avantajul nu îl vor avea cei care pot folosi cel mai mult IA-ul, ci cei care îl pot folosi cel mai inteligent.

Un alt proiect pilot îl constituie pregătirea pentru examene cu ajutorul IA și nu cu un profesor, într-un liceu privat din Londra, David Game College, în care platforma controlează felul în care elevii își însușesc cursurile și furnizează instituției informații despre obiceiurile lor de învățare. În locul profesorilor, elevii sunt asistați de „antrenori pedagogici” care îi va ghida pe elevi în utilizarea sistemelor de IA și obținerea de competențe non-tehnice, cum ar fi aptitudini pentru a lua parte la dezbateri. Guvernul pune accent pe formarea profesorilor cu ajutorul instrumentelor digitale.

Tendențele actuale indică o creștere a utilizării IA în educație prin integrarea sa în curriculum; învățarea bazată pe date, pentru a urmări performanța elevilor și a îmbunătăți curricula; dezvoltarea de jocuri educaționale care facilitează învățarea prin joacă; adoptarea tehnologiilor emergente: realitatea augmentată (AR) și realitatea virtuală (VR), care oferă experiențe interactive elevilor. Există nenumărate exemple de instituții care au integrat cu succes inteligența artificială în educație: Universitatea Stanford - a implementat un sistem bazat pe IA pentru a analiza datele studenților, îmbunătățind ratele de retenție și gradul lor

⁷ H. A. A. Ghanim and L. Kovács, *Development of an Ontology-Based Model to Support the Learning Process in LMS*, in *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science* 24, no. 1 (2021): 507–508, <http://doi.org/10.11591/ijeecs.v24.i1.pp507-518>

de satisfacție; Școala Internațională din Singapore folosește platforme IA pentru a adapta lecțiile la nevoile cursanților și a crea un mediu de învățare interactiv; Universitatea din Arizona - a dezvoltat un program de predare hibrid care integrează IA în predarea online și față în față. Astfel, integrarea IA cu instrumentele de învățare oferă cadrelor didactice tablouri de bord detaliate care evidențiază tiparele de învățare⁸.

Cercetări⁹ privind mediile virtuale colaborative și învățarea bazată pe jocuri arată că IA îmbunătățește semnificativ abilitățile de comunicare, coordonare și colaborare ale cursanților. Gamificarea în educație, îmbunătățită de IA integrează elemente de design inspirate din jocuri în mediile de învățare, pentru a stimula implicarea, motivația și valoarea educațională a conținutului, transformând învățarea într-o experiență plăcută și eficientă.

Simulările bazate pe IA joacă un rol esențial în dezvoltarea abilităților de gândire critică și rezolvare de probleme, oferind scenarii realiste care provoacă studenții să se implice în conținut și să aplice practic cunoștințele dobândite. Amante¹⁰ subliniază importanța dezvoltării gândirii critice prin modele de învățare bazată pe probleme integrate cu IA, care sprijină procesele complexe de învățare și luare a deciziilor. Memduhoğlu și Keleş¹¹ evidențiază dezvoltarea gândirii critice și impactul său direct asupra capacității eficiente de rezolvare a problemelor.

IA ajută la personalizarea procesului de învățare prin platforme educaționale personalizate și oferă resurse pentru îmbunătățirea activității: asistență virtuală, prin chatboți specializați în educație, jocuri educaționale adaptive, în funcție de performanța utilizatorului. Printre cei mai utilizați chatboți în procesul educational, menționăm: Duolingo; Grammarly; Brainly; Coursera; Knewton. Există mulți asistenți virtuali pentru profesori, care pot ajuta la gestionarea sarcinilor repetitive: Gradescope; Otter.ai; Grammarly; Remind. Sisteme de analiză a datelor de învățare disponibile: Learning Analytics Dashboard; sisteme de analiză a discursului; sisteme de analiză a testelor; sisteme de analiză a activităților de învățare online. Jocurile educaționale bazate pe AI: GeoGuessr; CodeCombat; Minecraft: Education Edition; Google Earth; DragonBox; Happy Atoms; Kahoot; Foldit. Chatboții educaționali și agenții pedagogici conversaționali pot îmbunătăți experiența de învățare prin adaptarea mesajelor și feedback-ului la stilul cognitiv și ritmul de studiu al fiecărui student. Funcționalitățile identificate includ menținerea studenților în „experiența de flux” a învățării, prevenirea neînțelegerilor conceptuale și furnizarea de informații despre conținutul înrudit sau prerechizitele necesare. Aceste funcționalități pot reduce încărcătura cognitivă extrinsecă, facilitând învățarea profundă.

Implementarea IA în educație necesită o analiză riguroasă a *standardelor etice și a posibilelor prejudecăți* pentru a preveni inegalitățile și a asigura practici educaționale

⁸ G. Sedrakyan, L. Malmi, K. Verbert, S. Järvelä, and P. A. Kirschner, *Integrating Learning Analytics into Learning Design: A Systematic Review and Research Agenda*, in *Educational Technology and Society* 23, no. 1 (2020): 58–59.

⁹ H. Zhang, I. Lee, S. Ali, et al., *Integrating Ethics and Career Futures with Technical Learning to Promote AI Literacy for Middle School Students: An Exploratory Study*, in *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 33 (2023): 290–324, <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00293-3>

¹⁰ L. Amante, E. Batista de Souza, A. Quintas-Mendes, A. F. Monteiro, M. Miranda-Pinto, A. Osório, and C. Araújo, *Computational Thinking, Programming, and Robotics in Basic Education: Evaluation of an In-Service Teacher's Training B-Learning Experience*, in *ICERI Proceedings* (2019): 107.

¹¹ H. B. Memduhoğlu and E. Keleş, *Evaluation of the Relation between Critical-Thinking Tendency and Problem-Solving Skills of Pre-Service Teachers*, in *Journal of Educational Sciences Research* 6, no. 2 (2016): 75–90, <http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2016.62.5>

echitabile. Cercetările realizate de Jobin și Ienca¹², Zhang și Zhang¹³, subliniază necesitatea unor ghiduri etice care să reducă prejudecățile în aplicațiile IA și să asigure implementarea etică a IA în educație. Autorii susțin necesitatea unei alfabetizări digitale care să includă standarde etice pentru a educa studenții cu privire la impactul social al IA.

Adoptarea IA aduce o serie de *provocări etice* care trebuie gestionate atent pentru a-i maximiza potențialul¹⁴. Interacțiunea dintre oameni și IA generează tehnostres, afectând starea de bine a profesioniștilor. Pe măsură ce IA continuă să transforme domeniul educațional, *procesul dezvoltării profesionale a profesorilor*, care trebuie să își dezvolte noi competențe, să parcurgă alfabetizarea digitală pentru a integra eficient aceste tehnologii în practicile lor didactice în mediile educaționale¹⁵. Implementarea unor planuri de învățământ care includ alfabetizarea în IA, alături de programe de dezvoltare profesională, este esențială pentru ca profesorii să dobândească abilitățile necesare mediului educațional augmentat de IA.

Ghidurilor etice impun o implementare riguroasă a practicilor etice în utilizarea IA¹⁶. Studiile realizate de Mahligawati¹⁷ și Marino¹⁸ abordează provocările tehnice și etice ale integrării IA, subliniind necesitatea unor politici clare care să asigure protecția datelor, securitatea sistemelor și integritatea etică. Dezvoltarea IA în educație ar trebui să se concentreze pe transparență, interpretabilitate și responsabilitate, cadrele didactice având un rol esențial în promovarea alfabetizării în domeniul IA și a conștientizării etice. Deși IA oferă un potențial vast pentru îmbunătățirea formării cadrelor didactice, integrarea sa cu succes depinde de o planificare riguroasă, programe de formare incluzive și parteneriate strategice.

Platformele avansate de monitorizare și verificare a plagiatului prin intermediul IA, integrează multiple niveluri de analiză pentru asigurarea autenticității procesului de evaluare: identificarea textelor generate artificial, supravegherea inteligentă a examinărilor online, algoritmi avansați care să detecteze copierile literale și parafrazări subtile, reformulări complexe și traduceri ale conținutului original, identificarea pattern-urilor stilistice, diferențierea între coincidențe legitime și împrumuturi neautorizate, variațiile lingvistice și structurile sintactice specifice sistemelor IA. Sistemele pot monitoriza în timp real comportamentele suspecte, analiza pattern-uri de tastare și detecta anomalii în stilul de

¹² A. Jobin, M. Ienca, and E. Vayena, *The Global Landscape of AI Ethics Guidelines*, in *Nature Machine Intelligence* 1 (2019): 389–399, <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>

¹³ J. Zhang and Z. Zhang, *Ethics and Governance of Trustworthy Medical Artificial Intelligence*, in *BMC Medical Informatics and Decision Making* 23 (2023): 7, <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02103-9>

¹⁴ Y. K. Dwivedi, L. Hughes, E. Ismagilova, G. Aarts, C. Coombs, T. Crick, Y. Duan, R. Dwivedi, and R. Edwards, *Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary Perspectives on Emerging Challenges, Opportunities, and Agenda for Research, Practice, and Policy*, in *International Journal of Information Management* 57 (2019): 101994, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>

¹⁵ M. Kreinsen and S. Schulz, *Towards the Triad of Digital Literacy, Data Literacy, and AI Literacy in Teacher Education – A Discussion in Light of the Accessibility of Novel Generative AI*, in *OSF* (2023): 28, <https://doi.org/10.35542/osf.io/xguzk>

¹⁶ L. Köbis and C. Mehner, *Ethical Questions Raised by AI-Supported Mentoring in Higher Education*, in *Frontiers in Artificial Intelligence* 4 (2021): 624050, <https://doi.org/10.3389/frai.2021.624050>

¹⁷ F. Mahligawati, E. Allanas, M. H. Butarbutar, and N. A. N. Nordin, *Artificial Intelligence in Physics Education: A Comprehensive Literature Review*, in *Journal of Physics: Conference Series* 2596, no. 1 (2023): 012080, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012080>

¹⁸ M. T. Marino, E. Vasquez, L. Dieker, J. Basham, and J. Blackorby, *The Future of Artificial Intelligence in Special Education Technology*, in *Journal of Special Education Technology* 38, no. 3 (2023): 404–416, <https://doi.org/10.1177/01626434231165977>

răspuns sau timpul de rezolvare. Tehnologiile de analiză biometrică și comportamentală permit verificarea identității participanților și urmărirea activității acestora, non-intruziv, asigurând respectarea standardelor de confidențialitate.

Anul 2025 a fost declarat de Consiliul Europei ca Anul European al Educației pentru Cetățenia Digitală, urmărindu-se dezvoltarea de competențe necesare integrării într-o societate conectată digital, dezvoltarea gândirii critice și a alfabetizării digitale, respectarea drepturilor și libertăților digitale, participarea în siguranță la lumea digitală. Până în 2030, se anticipează că IA va deveni o prezență obișnuită în sălile de curs la nivel mondial, iar modelele de învățare hibridă vor deveni o normalitate, combinând instruirea față în față cu instrumentele digitale. Profesorii umani vor aduce inteligența emoțională în sala de curs, înțelegând circumstanțele personale complexe care pot afecta performanța unui student, ajustând abordarea didactică, fiind mentori și modele, inspirând studenții și promovând dezvoltarea lor socio-emoțională.

Concluzii

Educația și tehnologia trebuie să conlucreze pentru a crea un nou model educațional în care IA și profesorii umani să funcționeze ca adevărați parteneri iar profesorii de transformă în „arhitecți ai învățării”, care proiectează experiențe educaționale, folosind instrumente bazate pe IA, păstrându-și rolul de mentori și ghizi. Instituțiile de învățământ trebuie să investească în infrastructura IA și în formarea profesorilor, inducându-le acestora un sentiment de încredere în utilizarea acestor instrumente pentru a-și îmbunătăți predarea.

Școlile cu viziune de viitor implementează deja programe de formare în domeniul AI pentru profesori, axate pe platforme adaptive de învățare și inteligența artificială generativă (GenAI) în practica lor educațională. Integrarea IA în școli trebuie susținută prin politici educaționale contextualizate, prin elaborarea unor strategii naționale și regionale de alfabetizare în domeniul IA, corelate cu nivelul infrastructurii digitale, cu gradul de pregătire al profesorilor, cu sprijinul instituțional oferit pentru inovare didactică și experimentarea cu instrumente bazate pe IA. Subliniem necesitatea constituirii de comunități de practică în care profesorii să împărtășească experiențe, să cocreeze instrumente de evaluare și să reflecteze critic asupra utilizării IA în contexte educaționale diverse. Este necesară revizuirea programelor de formare inițială și continuă a profesorilor, astfel încât acestea să includă dezvoltarea competențelor digitale și o abordare integrată a dimensiunilor etice, cognitive și pedagogice ale IA.

References

- Amante, L., E. Batista de Souza, A. Quintas-Mendes, A. F. Monteiro, M. Miranda-Pinto, A. Osório, and C. Araújo. 2019. "Computational Thinking, Programming, and Robotics in Basic Education: Evaluation of an In-Service Teacher's Training B-Learning Experience." *ICERI Proceedings*: 107.
- Chiu, T. K. F., and C.-S. Chai. 2020. "Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-Determination Theory Perspective." *Sustainability* 12, no. 14: 5568. <https://doi.org/10.3390/su12145568>
- Dwivedi, Y. K., L. Hughes, E. Ismagilova, G. Aarts, C. Coombs, T. Crick, Y. Duan, R. Dwivedi, and R. Edwards. 2019. "Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary Perspectives on Emerging Challenges, Opportunities, and Agenda for Research, Practice, and Policy." *International*

- Journal of Information Management* 57: 101994.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Fahimirad, M., and S. S. Kotamjani. 2018. "A Review on the Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts." *International Journal of Learning and Development* 8, no. 4: 106–107.
- Ghanim, H. A. A., and L. Kovács. 2021. "Development of an Ontology-Based Model to Support the Learning Process in LMS." *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science* 24, no. 1: 507–508. <http://doi.org/10.11591/ijeecs.v24.i1.pp507-518>
- Jobin, A., M. Ienca, and E. Vayena. 2019. "The Global Landscape of AI Ethics Guidelines." *Nature Machine Intelligence* 1: 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Köbis, L., and C. Mehner. 2021. "Ethical Questions Raised by AI-Supported Mentoring in Higher Education." *Frontiers in Artificial Intelligence* 4: 624050.
<https://doi.org/10.3389/frai.2021.624050>
- Kreinsen, M., and S. Schulz. 2023. "Towards the Triad of Digital Literacy, Data Literacy, and AI Literacy in Teacher Education – A Discussion in Light of the Accessibility of Novel Generative AI." *OSF*: 28. <https://doi.org/10.35542/osf.io/xguzk>
- Mahligawati, F., E. Allanas, M. H. Butarbutar, and N. A. N. Nordin. 2023. "Artificial Intelligence in Physics Education: A Comprehensive Literature Review." *Journal of Physics: Conference Series* 2596, no. 1: 012080. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012080>
- Marino, M. T., E. Vasquez, L. Dieker, J. Basham, and J. Blackorby. 2023. "The Future of Artificial Intelligence in Special Education Technology." *Journal of Special Education Technology* 38, no. 3: 404–416. <https://doi.org/10.1177/01626434231165977>
- Memduhoğlu, H. B., and E. Keleş. 2016. "Evaluation of the Relation between Critical-Thinking Tendency and Problem-Solving Skills of Pre-Service Teachers." *Journal of Educational Sciences Research* 6, no. 2: 75–90. <http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2016.62.5>
- Ng, D. T. K., J. K. L. Leung, J. Su, R. C. W. Ng, and S. K. W. Chu. 2023. "Teachers' AI Digital Competencies and Twenty-First Century Skills in the Post-Pandemic World." *Educational Technology Research and Development* 71, no. 1: 137–138.
- Popenici, S. A. D., and S. Kerr. 2017. "Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education." *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12, no. 1: 22.
- Sedrakyan, G., L. Malmi, K. Verbert, S. Järvelä, and P. A. Kirschner. 2020. "Integrating Learning Analytics into Learning Design: A Systematic Review and Research Agenda." *Educational Technology and Society* 23, no. 1: 58–59.
- Sudjitjoon, W., S. Hengpraprom, and K. Hengpraprom. 2022. "AI Learning Modules for Elementary Students." *International Journal of Health Sciences* 6, no. S4: 12239–12249.
<https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS4.11859>
- Tubino, L., and C. Adachi. 2022. "Developing Feedback Literacy Capabilities through an AI Automated Feedback Tool." *ASCILITE Publications*: 39.
<https://doi.org/10.14742/apubs.2022.39>
- Zhang, H., I. Lee, S. Ali, et al. 2023. "Integrating Ethics and Career Futures with Technical Learning to Promote AI Literacy for Middle School Students: An Exploratory Study." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 33: 290–324.
<https://doi.org/10.1007/s40593-022-00293-3>
- Zhang, J., and Z. Zhang. 2023. "Ethics and Governance of Trustworthy Medical Artificial Intelligence." *BMC Medical Informatics and Decision Making* 23: 7.
<https://doi.org/10.1186/s12911-023-02103-9>