

METHODS OF INTEGRATING IA IN STEAM EDUCATION

MODALITĂȚI DE INTEGRARE IA ÎN EDUCAȚIA STEAM

GASNAȘ Ala, PhD, Associate Professor,
Department of Informatics and Information Technologies,
“Ion Creangă” State Pedagogical University of Chisinau
ORCID ID: 0000-0002-7174-7027

CZU: 37.013:004.8

DOI: 10.46727/c.27-28-09-2024.p336-341

Abstract: *Artificial intelligence is increasingly present in various aspects of our lives, including education. These technologies bring numerous benefits and opportunities to optimize activities and tasks within the educational process. This article explores how AI technologies can be integrated into STEAM-based activities and how they can enhance personalization, accessibility, and interactivity in education.*

Keyword: *Artificial Intelligence in Education (AIEd), Chatbots, STEAM education*

Introducere

În ultimul deceniu, inteligența artificială (IA) a înregistrat o extindere semnificativă în diverse domenii academice, susținută de progresele din tehnologiile de procesare a datelor și calcul. Un nou domeniu interdisciplinar, Inteligența Artificială în Educație (IAEd), a apărut ca o soluție inovatoare pentru optimizarea proceselor de instruire, învățare și luare a deciziilor. Prin integrarea IAEd în mediile educaționale, se deschid perspective promițătoare pentru transformarea educației tradiționale și revoluționarea metodelor de predare și învățare [1].

De-a lungul a peste trei decenii, IA a fost un subiect major de cercetare, combinând potențialul inteligenței artificiale cu principiile științelor educaționale. Această abordare a facilitat dezvoltarea mediilor de învățare adaptive și a altor instrumente eficiente IAEd [2]. Progresele recente în IA au permis explorarea unor modele avansate care oferă soluții personalizate și adaptive, transformând educația într-un proces mai flexibil și orientat către nevoile fiecărui elev.

Totodată, IA aduce implicații majore pentru educație, deschizând oportunități pentru rezultate remarcabile în procesul de învățare. Integrarea tehnologiilor IA în educație sprijină experiențele de învățare personalizate, dezvoltarea gândirii critice și a abilităților de rezolvare a problemelor, precum și încurajarea creativității și a inovației [3][4].

Evoluția continuă a IA oferă, de asemenea, oportunități de inovare în domeniul educației STEAM (știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică). Prin promovarea unei abordări integrate, educația STEAM își propune să dezvolte competențe interdisciplinare, să îmbunătățească gândirea critică și să pregătească studenții pentru rezolvarea problemelor complexe din lumea reală [5]. Educația STEAM pune accent pe învățarea interdisciplinară, iar IA este un catalizator pentru crearea unor experiențe educaționale inovatoare și relevante. Integrarea IA în STEAM permite elevilor să exploreze subiecte dintr-o perspectivă nouă, pregătindu-i pentru cerințele interdisciplinare ale pieței muncii viitoare.

Deși inteligența artificială își are originile ca disciplină științifică încă din 1956, lansarea ChatGPT în noiembrie 2022, ca model avansat de inteligență artificială generativă, a reprezentat un moment crucial în acest domeniu [6].

Chiar dacă utilizarea completă a potențialului IA generativă în domeniul educației este încă în fază exploratorie [7], aceasta câștigă tot mai multă recunoaștere pentru contribuția sa la optimizarea învățării adaptive, avansarea cercetării științifice și îmbunătățirea managementului cunoștințelor [8,9]. Integrarea IA în educație nu doar că sporește eficiența proceselor de predare și

învățare, ci și dezvoltă competențe esențiale pentru viitor, cum ar fi gândirea critică, adaptabilitatea și alfabetizarea digitală.

În educație, inteligența artificială oferă soluții variate, cum ar fi platformele de învățare personalizate, sistemele inteligente de instruire și automatizarea sarcinilor administrative.

Integrarea IA în educația STEM

Tehnologiile IA pot fi integrate în educația STEAM printr-o mulțime de metode. Un exemplu semnificativ, în acest sens, este aplicarea analizei datelor susținută de inteligența artificială pentru a spori eficiența și rezultatele procesului de învățare. Prin procesarea unor volume mari de date, IA poate identifica tipare și informații valoroase care să sprijine strategiile de predare. Această abordare bazată pe procesarea unor volume mari de date îi ajută pe profesori să înțeleagă mai bine ce metode sunt eficiente pentru diferite categorii de elevi, permițându-le să adapteze predarea în funcție de nevoile acestora.

De asemenea, instrumentele bazate pe IA permit personalizarea experienței de învățare, adaptându-se nevoilor specifice ale fiecărui elev și oferind feedback în timp real. Prin această personalizare, elevii devin participanți activi în procesul lor educațional, nu doar receptori pasivi ai informațiilor.

De exemplu IA poate fi utilizată pentru analiza performanței elevilor, identificând totodată și punctele slabe. În baza acestor informații, IA poate recomanda resurse personalizate pentru a aborda aceste dificultăți individuale.



Socratic: un instrument de studiu bazat pe inteligență artificială, dezvoltat de Google, care folosește IA pentru a crea vizualizări unice ce explică subiecte educaționale. De asemenea, conectează utilizatorii la resurse suplimentare relevante pentru învățarea concepte specifice. Este deosebit de util în domeniile științei și matematicii, dar acoperă și alte discipline școlare uzuale.



Photomath: Photomath oferă explicații detaliate, pas cu pas, pentru probleme de matematică de toate nivelurile. Utilizatorii pot fotografia o problemă matematică, iar aplicația le furnizează ghidaj personalizat pentru rezolvarea acesteia. Descompunând problema în pași mai mici, aplicația ajută elevii să înțeleagă procesul de rezolvare, nu doar să obțină răspunsul corect.



Camera Math: Un instrument de învățare personalizat pentru matematică, Camera Math oferă explicații detaliate pentru ecuații avansate. Elevii pot face o fotografie a ecuației utilizând camera telefonului, iar aplicația afișează pașii necesari pentru rezolvarea acesteia, facilitând înțelegerea procesului.

Figura 1. Instrumente educaționale personalizate bazate pe IA

Mai mult ca atât IA facilitează interdisciplinaritatea. Inteligența artificială sprijină învățarea interdisciplinară, combinând subiectele STEAM cu alte domenii, cum ar fi informatica și analiza

datelor. Această abordare oferă elevilor o perspectivă amplă, pregătindu-i pentru cariere viitoare ce necesită competențe din multiple domenii de expertiză. Astfel, integrarea IA în STEAM nu doar că îmbunătățește rezultatele educaționale, ci și contribuie la formarea unor generații pregătite pentru provocările și oportunitățile unui viitor bazat pe cunoaștere.

Platformele educaționale bazate pe inteligență artificială permit studenților să învețe prin programe personalizate, adaptate stilului, ritmului și capacităților individuale de învățare, oferind beneficii semnificative atât în disciplinele STEAM, cât și în alte domenii. Prin oferirea de conținut și exerciții adaptate punctelor forte ale elevului și domeniilor care necesită îmbunătățiri, studenții au parte de o experiență de învățare cu adevărat personalizată, greu de replicat în cadrul sălilor de clasă tradiționale.

De exemplu, o aplicație de matematică bazată pe inteligență artificială poate identifica dificultățile unui elev și poate furniza exerciții suplimentare adaptate pentru a aborda acele domenii specifice.

În figura 1 sunt prezentate câteva exemple de instrumente educaționale personalizate bazate pe inteligența artificială:

Și profesorii care adoptă stilul de predare bazat pe conceptele STEAM pot beneficia deplin de avantajele oferite de inteligența artificială. O mare parte din timpul lor este adesea dedicată sarcinilor administrative, precum corectarea temelor și a testelor. IA poate automatiza aceste procese repetitive, eliberând timp valoros pentru profesori, astfel încât aceștia să se concentreze pe interacțiunea cu elevii, pe dezvoltarea profesională și pe elaborarea unor planuri de lecție inovatoare, menite să predea conceptele STEAM în mod eficient.

În figura 2 sunt date câteva exemple de instrumente IA utile pentru profesori.

Instrumentele IA sunt utilizate și pentru analiza unor seturi mari de date despre elevi, oferind perspective asupra tendințelor, punctelor forte și punctelor slabe. Aceste informații le permit profesorilor să ia decizii bine fundamentate în ceea ce privește programele educaționale, strategiile de predare și planurile de intervenție.

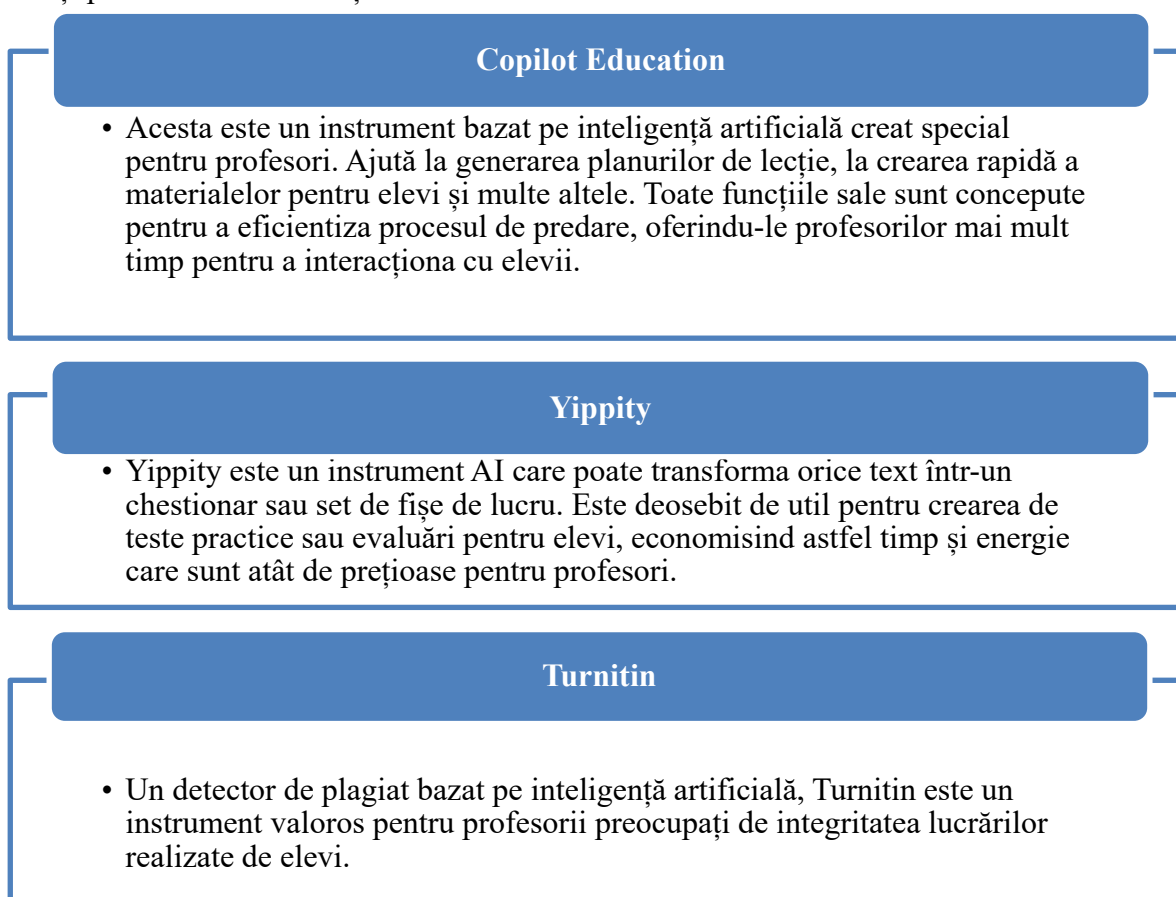


Figura 2. Instrumente educaționale pentru profesori bazate pe IA

În plus față de aceste beneficii pentru educație, utilizarea controlată și sigură a inteligenței artificiale în sala de clasă le poate oferi elevilor o înțelegere mai profundă a tehnologiei, ajutându-i să descopere modalități constructive de a integra IA în viața lor cotidiană.

Integrarea inteligenței artificiale în educația STEAM este un proces dinamic, în continuă evoluție. Prin adoptarea și inovarea constantă a acestor tehnologii, profesorii pot oferi studenților experiențe de învățare de calitate superioară, pregătindu-i pentru un viitor în care IA joacă un rol central.

Modalități de integrare a inteligenței artificiale în procesul educațional pentru profesorii care au adoptat stilul de predare bazat pe conceptele STEAM:

- *Stabilirea obiectivelor educaționale.* Identificarea scopurilor principale ale procesului de învățare și determinarea modului în care inteligența artificială poate contribui la îmbunătățirea învățării în disciplinele STEAM.
- *Analiza și selecția instrumentelor IA.* Realizarea unei cercetări aprofundate pentru a identifica instrumentele IA disponibile, compararea funcționalităților acestora și alegerea celor care se potrivesc cel mai bine obiectivelor educaționale. Prioritizarea soluțiilor care oferă personalizare, adaptabilitate și suport pentru diverse nevoi educaționale.
- *Dezvoltarea profesională.* Este esențial ca profesorii să se familiarizeze cu instrumentele și tehnicile bazate pe inteligență artificială pentru a utiliza aceste tehnologii în mod eficient în procesul educațional. O abordare similară ar trebui aplicată și pentru subiectele STEAM, prin accesarea resurselor și materialelor educaționale relevante.
- *Integrarea IA în procesul educațional.* Predarea bazată pe conceptele STEAM poate fi îmbunătățită prin includerea activităților, simulărilor și modulelor bazate pe inteligența artificială. Acestea pot sprijini procesul educațional prin generarea planurilor de lecție, vizualizări interactive, teste sau fișe de lucru și prin automatizarea proceselor de evaluare și feedback.
- *Suport educațional.* Instrumentele IA oferă asistență elevilor care întâmpină dificultăți în înțelegerea anumitor concepte, creând experiențe de învățare personalizate și adaptate nevoilor fiecăruia. Acest lucru facilitează progresul în procesul de învățare.
- *Evaluare și îmbunătățire continuă.* Eficacitatea activităților bazate pe inteligența artificială trebuie monitorizată în mod regulat. Feedbackul de la elevi și profesori poate contribui la adaptarea și perfecționarea constantă a utilizării IA în educație.

Pentru integrarea IA în predarea STEAM, profesorii ar trebui să caute oportunități în două domenii principale:

1. *Facilitarea învățării interactive cu inteligența artificială.*

Inteligența artificială poate facilita învățarea interactivă în orice domeniu în care trebuie generate idei, unde este necesar de furnizat feedback personalizat, analizate sau vizualizate datele sau trebuie exersate abilitățile de informatică.

În practică, acest lucru se poate face prin folosirea IA pentru îndrumare personalizată pe un subiect, oferind studenților feedback în timp real cu privire la răspunsurile lor; sau se poate utiliza IA pentru a organiza și structura informațiile astfel încât acestea să fie mai ușor de gestionat în cadrul unui proiect. Cu IA în educația STEAM, studenții pot accesa mai multe date și informații într-un mod simplificat și ușor de utilizat, ceea ce îmbunătățește procesul de învățare și aplicare.

2. *Automatizarea sarcinilor educaționale cu inteligența artificială.*

Al doilea mod în care IA poate fi folosită pentru a sprijini predarea în stilul conceptului STEAM este de a sprijini rolul profesorilor prin automatizarea sarcinilor repetitive, cum ar fi corectarea lucrărilor, generarea de întrebări și teste sau simplificarea gestionării seturilor de date utilizate în proiecte.

Activitățile care altădată necesitau ore întregi, precum crearea de chestionare originale, formularea de întrebări de practică și identificarea datelor relevante din lumea reală, pot fi acum realizate rapid cu ajutorul inteligenței artificiale. IA poate accesa informații relevante și genera numeroase întrebări într-un timp foarte scurt, reducând considerabil volumul de muncă al

profesorilor. Astfel, se economisește timp, iar elevii beneficiază de mai multe oportunități de învățare, având acces la o diversitate de întrebări și probleme pentru exersarea abilităților lor.

Exemple de proiecte STEAM cu utilizarea inteligenței artificiale

1. Explorarea învățării automate prin recunoașterea imaginilor

O activitate bazată pe recunoașterea imaginilor poate fi o modalitate eficientă de a introduce conceptele de învățare automată. Folosind un instrument de IA accesibil cum ar fi de exemplu *Google Vision AI*, elevii pot experimenta încărcând imagini diverse și observând cum sistemul identifică obiectele și analizează acuratețea rezultatelor.

După activitate, poate fi organizată o discuție de grup pentru a explora aplicațiile practice ale acestei tehnologii și impactul său pozitiv în diverse domenii. De asemenea, este util să se evidențieze tehnologiile și conceptele STEAM implicate în experiment. Integrarea unei sesiuni de brainstorming contribuie la stimularea gândirii creative și dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor.

2. Analiza predictivă în domeniul mediului

Studiile despre mediu și schimbările climatice sunt din ce în ce mai relevante pentru elevii de astăzi, oferind o oportunitate ideală de a conecta experiențele practice cu educația STEAM.

În cadrul unor activități de grup sau în întreaga clasă, elevii pot crea modele IA pentru a analiza datele de mediu. Acestea pot include monitorizarea calității aerului în timp real, urmărirea defrișărilor folosind imagini din satelit sau prezicerea tendințelor climatice pe baza datelor istorice.

Datorită fluxului constant de noi informații, acest proiect STEAM bazat pe IA poate deveni o activitate continuă sau sezonieră, oferind elevilor o experiență practică și aprofundată în analiza datelor de mediu.

Concluzii

Integrarea inteligenței artificiale în educația STEAM reprezintă o oportunitate unică de a transforma procesul de învățare, pregătind elevii pentru un viitor tehnologizat și interdisciplinar. Prin utilizarea IA, educația devine mai personalizată, mai interactivă și mai conectată la lumea reală, oferind elevilor nu doar cunoștințe teoretice, ci și competențe practice esențiale pentru secolul XXI.

În același timp integrarea IA în educația STEAM nu este doar o oportunitate, ci o necesitate pentru a echipa elevii cu abilitățile și cunoștințele necesare unui viitor în care tehnologia va fi omniprezentă. Prin utilizarea acestei tehnologii, educația poate deveni mai relevantă, mai captivantă și mai orientată spre rezolvarea problemelor reale ale lumii.

Bibliografie:

1. Hwang G. J., Xie H., Wah B. W., & Gašević D. Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.2020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>.
2. Luckin R., Holmes W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. *Intelligence Unleashed: An argument for AI in education*. Pearson. Retrieved from. 2016. <https://www.pearson.com/content/dam/corporate/global/pearson-dot-com/files/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>.
3. OECD. *Education and AI: Preparing for the future & AI, attitudes and values. Future of Education and Skills 2030: Conceptual Learning Framework*. 2018.
4. UNESCO. *Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO Working Papers on Education Policy*, (7), 1-48. 2018
5. Karampelas A. *Artificial Intelligence and Machine Learning in the STEAM Classroom: Analysis of Performance Data and Reflections of International High School Students. Hellenic Journal of STEM Education*, 1(2), 59-66. 2020

6. Hamet P., and Tremblay, J. Artificial intelligence in medicine. *Metab. Clin. Exp.* 69S, S36–S40. 2017. doi: 10.1016/j.metabol.2017.01.011
7. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., and Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *High. Educ.* 16:39. 2019. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0
8. Razia B., Awwad B., and Taqi N. The relationship between artificial intelligence (AI) and its aspects in higher education. *Dev. Learn. Organ. Int. J.* 37, 21–23. 2023. doi: 10.1108/dlo-04-2022-0074h
9. Rind M. A., Qudah M. A. A. L., and Aliyev P. Determining the impact artificial intelligence on development of higher education. 2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS). Applied Science University in Bahrain, Kingdom of Bahrain.