IMPACTUL INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ASUPRA PROCESULUI EDUCAȚIONAL

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE EDUCATIONAL PROCESS

Olga DARII, ORCID: 0009-0001-2319-8350
Maria BELDIGA, ORCID: 0009-0002-8979-6852
USM, Chișinău, Republica Moldova

CZU: 004.89:378

e-mail: olga.darii@yahoo.com
e-maiș: maria.beldiga@usm.md

This study conducted a thorough content analysis of research investigating the integration of artificial intelligence (AI) in education. Its aim was to uncover trends, challenges, and potential applications of AI in the educational context. The analysed methods encompassed teaching enhancements (concept visualization, digital lesson creation), adaptive learning (smart learning companions, personalized learning systems), and evaluation tools (plagiarism detection). Additionally, a theoretical case study was introduced, proposed for empirical examination. The study also highlighted potential challenges posed by AI in education, including concerns over its inappropriate use, changing educator and student roles, technical barriers, and resistance to change. The findings contribute to a comprehensive understanding of AI in education, bolstering its theoretical basis, fostering collaboration between educators and AI experts, and providing a solid groundwork for empirical case studies.

Cuvinte-cheie: *inteligența artificială, învățare adaptivă, studiu de caz, proces educational, vizualizarea conceptelor*

INTRODUCERE

Utilizarea Inteligenței Artificiale (IA) în viața noastră de zi cu zi este în creștere. IA este prezentă acum în smartphone-urile noastre inteligente, pe site-urile web, în gadgeturile personale și altele. De la îndeplinirea sarcinilor complexe în trecut, la realizarea chiar și a celor mai simple exerciții, putem observa că IA va persista în continuare în viața cotidiană și profesională. Un exemplu paradigmatic al modului în care IA s-a dezvoltat de la introducerea sa la conferința Dartmouth din 1956 este programul «AlphaGo», care a învins unul dintre cei mai buni jucători de Go din lume [1]. Inteligența artificială a devenit prezentă în domenii precum educația, ingineria, medicina, securitatea, retail-ul etc., cu o estimare globală de aproximativ două sute șaptezeci de miliarde de dolari americani până în anul 2027 [2].

Unul dintre domeniile care are un viitor promițător este utilizarea IA în educație, unde există potențialul de a fi aplicată ca soluție pentru unele dintre principalele probleme ale educației prezente [3]. Piața IA în educație a fost estimată la aproximativ 3,68

miliarde de dolari americani până în anul 2023 [4]. Această creștere ar putea fi rezultatul utilizării tot mai frecvente a instrumentelor educaționale alimentate de IA în instituțiile de învățământ în ultimii ani [5]. Cu toate acestea, trebuie menționat că domeniul IA în educație este încă la începuturile revoluției sale, chiar dacă există cercetări pe această temă de aproximativ treizeci de ani și cercetarea nu a fost implementată în totalitate în școli sau universități [6, 7]. Nu este clar nici cum pot educanții să profite de IA pentru a le oferi mai multe oportunități și avantaje pedagogice, în timp ce au un impact semnificativ asupra învățării și predării [7].»

Unul dintre avantajele sau oportunitățile pedagogice mai evidente este prezicerea ratei de succes sau eșec a unui student utilizând IA, dar aceasta poate ridica întrebări etice; alte moduri prin care IA poate influența și afecta educația includ: a) îmbunătățirea abilităților de informare și gândire, b) îmbunătățirea calității și eficienței predării, c) promovarea dezvoltării și construcției resurselor didactice și d) realizarea învățării eficiente și personalizate [8].

Chiar dacă capacitățile IA par promițătoare, este important să înțelegem și că IA are limitele sale. Unele dintre aceste limite includ necesitatea de putere computațională ridicată și resurse, posibila exagerare a poveștilor de succes și dezbaterile despre inteligența autentică a IA [9]. Oamenii joacă un rol important în succesul IA și este benefic dacă suntem bine pregătiți pentru această colaborare [5]. De asemenea, există puține dovezi care să arate cum instrumentele IA dezvoltate pentru educație pot fi utilizate împreună cu teoriile educaționale pentru a consolida și aprofunda sinergia dintre cele două [10]. În cele din urmă, există întrebarea dacă inteligența artificială va înlocui profesorii sau va fi folosită ca instrument pentru a împuternici atât profesorii, cât și elevii [6].

Inteligența artificială în educație are potențialul de a aduce mari beneficii, dar acest lucru depinde de identificarea și valorificarea avantajelor instrumentelor AIED, recunoașterea și atenuarea riscurilor și, posibil, revizuirea fundamentelor de bază ale educației [9].

MATERIAL ȘI METODĂ

Această cercetare este o revizuire sistematică a literaturii, însoțită de un studiu de caz teoretic. O varietate de surse științifice, inclusiv publicații academice, lucrări de conferințe și platforme online de încredere, au fost analizate în detaliu pentru a informa construcția studiului de caz. Constrângerile asociate au inclus absența datelor empirice, caracterul ipotetic al rezultatelor și absența implementării practice. Aceste limitări au fost expuse pentru a oferi context interpretării descoperirilor teoretice ale studiului, pregătind terenul pentru viitoarea concretizare în practică.

În contextul elaborării lucrării au fost analizate cincisprezece metode AI cu perspectiva în educație, dintre care au fost selectate patru, restul fiind eliminate din cauza indisponibilității instrumentelor dezvoltate complet, sau din cauza lipsei accesibilității gratuite a soft-urilor. Informațiile necesare au fost structurate într-o bază de date de tip tabel și au fost sistematizate într-un număr de cinci variabile. Pentru fiecare metodă, au fost colectate date relevante din surse variate, inclusiv studii de cercetare, date academi-

ce și informații de specialitate. Aceste date au fost analizate pentru a evalua impactul fiecărei metode asupra procesului educațional și posibilitatea de implementare a acestora

Tabel 1

Utilizare Tehnologii IA în Educație

ID	Tipul de Tehnologie IA	Scopul Implementării	Beneficii Aduse	Costuri
1	Sisteme de Tutoriale Virtuale	Personalizarea instruirii	Îmbunătățirea ratei de înțelegere a materiei	Ridicate
2	Analiză Predictivă a Performanței Studenților	Identificarea nevoilor individuale	Creșterea eficienței învățării	Moderate
3	Asistenți Virtuali pentru Răspunsuri Rapide	Furnizarea de ajutor instant	Îmbunătățirea angajamentului studenților	Scăzute
4	Sisteme de Recomandare Personalizate	Furnizarea de materiale relevante pentru fiecare student	Creșterea retentiei informației	Moderate
5	Chatbot-uri pentru Îndrumare Academică	Furnizarea de răspunsuri la întrebări frecvente	Economisirea timpului cadrelor didactice	Scăzute
6	Sisteme de Evaluare Automată	Evaluarea eficientă și obiectivă a lucrărilor studenților	Reducerea muncii profesorilor	Moderate
7	Realitate Virtuală în Învățare	Crearea experiențelor de învățare interactive	Îmbunătățirea angajamentului și înțelegerii	Ridicate
8	Jocuri Educaționale cu Inteligență Artificială	Învățare interactivă prin jocuri	Angajare crescută și învățare distractivă	Ridicate
9	Analiză Datelor de Învățare	Extrage insight-uri din datele de învățare	Îmbunătățirea strategiilor didactice	Moderate
10	Realitate Augmentată în Predare	Adaugă elemente interactive în lecții	Creșterea angajamentului studenților	Moderate
11	Vizualizare a Conceptelor	Reprerezentarea vizuală a conceptelor complexe	Îmbunătățirea înțelegerii materiei	Moderate
12	Crearea Lecțiilor Digitale	Elaborarea lecțiilor digitale interactive	Creșterea atractivității învățării	Moderate / Ridicate

13	Companioni Inteligenți pentru Învățare	Asistență personalizată pentru studenți	Sprijin suplimentar în învățare	Moderată
14	Sisteme de Învățare Personalizate	Adaptarea instruirii la stilul și ritmul fiecărui student	Îmbunătățirea performanței individuale	Ridicate
15	Detectare Plagiat	Identificarea lucrărilor cu conținut copiat	Promovarea integrității academice	Scăzute

Din perspectiva economisirii de resurse și posibilității de implementare, au fost selectate metodele pentru predare Vizualizare a Conceptelor, Crearea Lecțiilor Digitale, pentru învățare - Companioni Inteligenți pentru Învățare inclusiv Asistenți Virtuali pentru Răspunsuri Rapide, iar pentru evaluare - Sisteme de Evaluare Automată inclusiv Detectare Plagiat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul intră în detaliu în privința modului în care IA poate consolida și îmbunătăți modalitățile actuale de predare și învățare, prin exploatarea tehnicilor de «Vizualizarea Conceptelor». Aceste metode de animație AI pot traduce concepte complexe și procese în elemente vizuale și animații interactive, susținând astfel înțelegerea și abordarea de idei abstracte sau tehnice în cadrul învățării automatizării testării software. Prin aplicarea acestor strategii, mediul educațional devine dinamic și captivant, optimizand angajamentul și retenția conceptelor cheie în rândul studenților.

Lecțiile digitale, sprijinite de metoda AI «Crearea Lecțiilor Digitale», pot aduce numeroase beneficii în procesul educațional. Ele permit adaptarea conținutului în funcție de ritmul de învățare al fiecărui student, pot integra evaluări și feedback automat, și facilitează accesul la informații și resurse diverse și actualizate în timp real. Prin utilizarea acestor strategii, mediul educațional devine mai flexibil, accesibil și eficient, facilitând astfel înțelegerea și asimilarea informației pentru elevi și studenți.

Alte avantaje ale metodelor de predare menționate, sunt economisirea de resurse fizice: folosirea mediilor digitale pentru predare și conținut educațional reduce necesitatea de a tipări manuale și materiale didactice tradiționale, economisind hârtie și alte resurse materiale; posibilitatea de actualizare ușoară: conținutul digital poate fi actualizat rapid și ușor atunci când apar noi informații sau descoperiri, fără a fi necesare resurse semnificative; accesibilitate extinsă: lecțiile digitale pot fi distribuite online, permițând unui număr mai mare de studenți să aibă acces la conținut educațional.

Metoda «Companioni Inteligenți pentru Învățare» inclusiv «Asistenți Virtuali pentru Răspunsuri Rapide» facilitează economisirea de timp pentru profesori: companioni inteligenți pot oferi feedback rapid și personalizat studenților, reducând astfel sarcinile repetitive ale profesorilor și permițându-le să se concentreze pe aspecte mai complexe ale predării. De asemenea, companioni inteligenți pot adapta materialele și metodele de învățare la nevoile individuale ale studenților, accelerând procesul de învățare. Nu în

ultimul rând este de menționat avantajul economisirea de resurse umane: un asistent virtual poate răspunde rapid la întrebările studenților 24/7, eliminând necesitatea prezenței fizice a unui profesor sau asistent.

Metoda «Sisteme de Evaluare Automată» și «Detectarea Plagiatului» aduc cu sine o serie de beneficii similare în economisirea de timp pentru cadrele didactice și îmbunătățirea procesului educațional, printr-un feedback eficient și obiectiv, prevenirea și gestionarea a plagiatului, personalizarea instruirii, etc. Sistemele de evaluare automată pot furniza feedback instant și obiectiv asupra lucrărilor studenților, eliminând necesitatea corectării manuale și alocând astfel mai mult timp pentru profesori pentru activități educaționale de înaltă valoare. De asemenea, sistemele de evaluare automată pot oferi o privire detaliată asupra progresului individual al studenților, permițând cadrelor didactice să identifice nevoile specifice ale fiecărui elev și să ofere îndrumare personalizată. Tehnologiile de detectare a plagiatului pot identifica rapid orice indicație de plagiat în lucrările studenților, asigurând astfel integritatea academică și promovând originalitatea învățării.

Metodele AI menționate reprezintă exemple clare de tehnologii care aduc beneficii semnificative în educație, îmbunătățind calitatea învățării și permițând cadrelor didactice să-și eficientizeze timpul și resursele.

Cu toate acestea, este important să menționăm că implementarea eficientă a acestor tehnologii necesită o infrastructură digitală adecvată, formare pentru profesori și studenți și gestionarea datelor personale într-un mod responsabil și în conformitate cu legile privind protecția datelor. De asemenea, trebuie să fie luate în considerare aspectele legate de echitate și accesibilitate pentru a asigura că toți studenții beneficiază de aceste tehnologii învățare.

Studiul de Caz: Metode de Aplicare a IA la Disciplina «Testare Software Automatizată»

În cadrul acestui studiu de caz, ne-am concentrat pe disciplina «Testare Software Automatizată» (TSA) și impactul pe care Inteligența Artificială (IA) îl are asupra procesului educațional în acest domeniu. Am explorat trei metode cheie de aplicare a IA în disciplina TSA și modul în care acestea influențează procesul de învățare, evaluare și predare.

Vizualizarea Conceptelor. Prin introducerea IA în vizualizarea conceptelor complexe, cadrele didactice pot crea materiale de învățare interactive și dinamice, care facilitează înțelegerea profundă a subiectelor. Acest lucru conduce la o îmbunătățire semnificativă a angajamentului și a performanței studenților în procesul de învățare.

Folosirea Inteligenței Artificiale (IA) în Vizualizarea Conceptelor implică generarea vizuală a ideilor și proceselor complexe din Testarea Software Automatizată (TSA). Aceasta ajută studenții să înțeleagă concepte abstracte într-un mediu de învățare vizual captivant și eficient, sporind înțelegerea și retentivele conceptelor. Am aplicat Inteligența Artificială (IA) prin utilizarea platformelor de generare a imaginilor pentru a crea vizualizări captivante ale conceptelor complexe, cum ar fi arhitectura client-server

în aplicațiile web. Acesta este un proces simplificat care a implicat generarea imaginilor folosind tehnologia AI.

În scenariul nostru, un client plasează o comandă într-o cafenea, analog cu cererea către server. Acest request este adus către server de un chelner, iar serverul, asemănat cu bucătăria, procesează cererea și returnează un răspuns. Această abordare a folosit puterea IA pentru a face concepte complexe mai ușor de înțeles și a generat imagini relevante pentru ilustrarea procesului.



Figura 1. Colajul Ilustrat al scenariilor pentru Arhitectura Client-Server cu utilizarea IA
Sursa: https://app.leonardo.ai/ai-generations

Căile de Învățare Personalizate. Utilizând analiza datelor, IA poate identifica lacunele de cunoștințe ale studenților și poate oferi resurse și exerciții personalizate, adaptate nevoilor individuale ale fiecărui student. Acest proces conduce la experiențe de învățare personalizate și eficiente.

Într-o diagramă ilustrativă, studenții sunt clasificați în patru stări distincte:

Neînvățat (stare = 1): Aceasta înseamnă că scorul normalizat al testului studentului este mai mic de 0,6, iar comportamentul său în timpul vizionării unui videoclip indică avans rapid sau sărituri peste secțiuni, ceea ce nu corespunde unui comportament normal de vizionare. În această situație, studentului i se atribuie puncte de cunoștințe corespunzătoare pentru a le revizui.

Nemăiestrit (stare = 2): Această categorie reprezintă situația în care scorul normalizat al testului exercițiilor studentului este mai mic de 0,6, dar întregul videoclip este vizionat fără să avanseze rapid sau sări peste secțiuni. Similar cu starea anterioară, studentului i se atribuie puncte de cunoștințe corespunzătoare pentru a le revizui.

Măiestrit insuficient (stare = 3): În această etapă, scorul normalizat al testului exercițiilor studentului este mai mare de 0,6, dar mai mic de 0,8. Similar cu stările anterioare, studentului i se atribuie puncte de cunoștințe corespunzătoare pentru a le revizui.

Măiestrit (stare = 4): Această stare indică faptul că scorul normalizat al exercițiilor studentului este mai mare de 0,8 și că a învățat majoritatea punctelor de cunoștințe. În acest caz, studentului i se atribuie un nou capitol pentru a fi învățat.

Comportamentele anormale includ derularea rapidă sau săritul peste secțiuni când se urmărește un videoclip, iar comportamentele normale nu implică astfel de operațiuni.

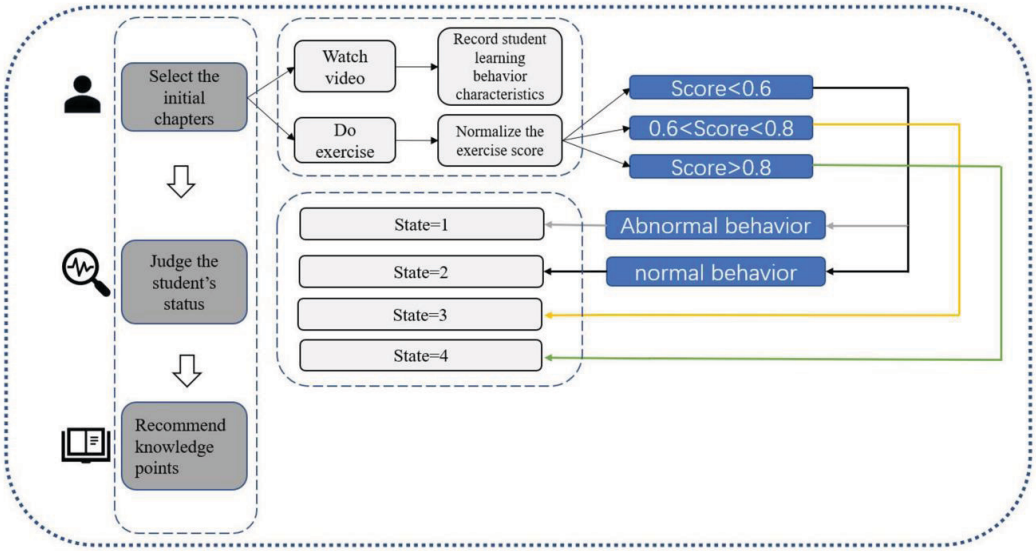


Figura 2. Diagrama de flux a judecății stării elevului. Sursa: www.mdpi.com

Detectarea Plagiatului. Conform statisticilor, oamenii pot identifica textul creat de IA în proporție de doar 52%, ceea ce este doar puțin mai bun decât o ghicire. Totuși, este important să subliniem că utilizarea IA în educație poate avea implicații semnificative, mai ales în ceea ce privește plagiatul. Unii cursanți ar putea să nu considere utilizarea ChatGPT drept fraudă, ci mai degrabă ca pe o unealtă obișnuită, similar cu căutarea pe Google. Această perspectivă poate genera preocupări legate de autenticitatea și originalitatea lucrărilor academice.

Aici intervine necesitatea utilizării metodelor IA antiplagiat. Cu creșterea adoptării IA în educație, devine crucial să implementăm și să dezvoltăm tehnologii și algoritmi care pot detecta și preveni plagiatul. De asemenea, este important să educăm studenții cu privire la etica în cercetare și scrierea academică corectă.

Există diferențe semnificative între soluțiile non-AI (non-inteligentă artificială) și cele AI de combatere a plagiatorismului în ceea ce privește eficiența și capacitatea

de adaptare. Soluțiile non-AI se bazează pe compararea similarității textului cu sursele existente, fiind limitate la conținutul deja cunoscut. Pe de altă parte, soluțiile AI utilizează algoritmi de înțelegere a limbajului natural pentru a detecta nu doar copiile directe, ci și parafrazele sau reformulările. Ele pot învăța și se adapta continuu la noi modele de plagiatorism și pot detecta plagiatorismul în conținutul nou și original. Astfel, soluțiile AI sunt mai avansate și mai eficiente în combaterea plagiatorismului, în special pe măsură ce acesta evoluează în timp.

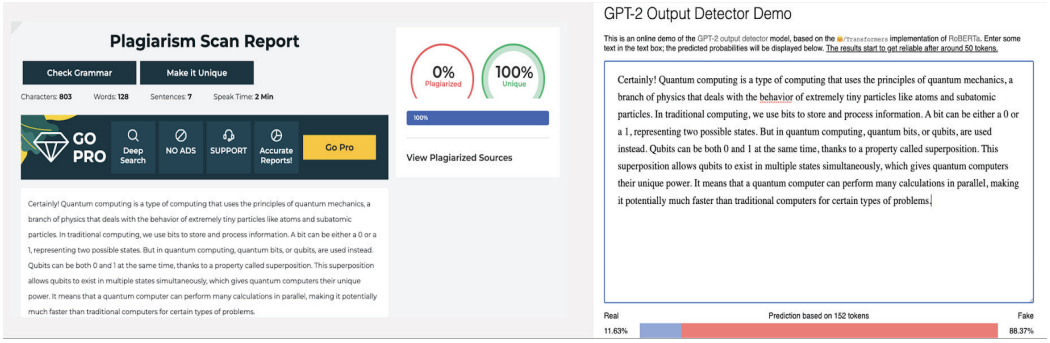


Figura 3. Analiza comparativa a metodelor non-AI si AI de antiplagiat pentru un text generat de AI

Analiza relevă diferențe semnificative în eficacitatea celor două tipuri de soluții de detectare a plagiatorismului. Soluția non-AI a fost incapabilă să identifice nicio formă de plagiatorism în textul analizat, în timp ce soluția bazată pe AI a prezentat o rată semnificativă de detecție, identificând 80% din conținutul analizat ca fiind potențial plagiat. Această discrepanță evidentă subliniază superioritatea abordărilor AI în ceea ce privește identificarea și prevenirea plagiatorismului în contextul studiat.

CONCLUZII

În urma cercetării descrise mai sus putem afirma următoarele:

- Inteligența Artificială (IA) reprezintă un catalizator esențial pentru îmbunătățirea substanțială a procesului educațional în domeniul testării software automatizate;
- Prin furnizarea unei experiențe practice și interactivă, IA dezvoltă competențe și abilități relevante și actuale pentru piața muncii;
- Comprehensiunea profundă a impactului IA asupra predării automatizării testării software și a altor discipline permite adaptarea eficientă a abordărilor didactice și a curriculumului, pregătind studenții pentru excelență într-un domeniu în continuă evoluție;
- Studiul de caz efectuat evidențiază importanța esențială a Inteligenței Artificiale în îmbunătățirea procesului educațional pentru testarea software;
- Utilizarea IA în oferirea experiențelor practice studenților reprezintă un avans semnificativ în eficiența educației;
- Înțelegerea profundă a impactului IA în procesul de predare permite adaptarea

abordărilor didactice și a curriculumului, pregătind studenții pentru excelență în domeniul testării software;

● Când este administrată în mod adecvat de către profesori, IA poate fi implementată cu succes în mediul educațional, aducând beneficii semnificative în procesul de învățare;

Referințe:

1. APETRII Natalia, *Inteligență artificială în învățământ,* Universitatea de Stat din Moldova, Chisinau, 2022
2. *Fortune Business Insights: Market studies and consulting services to global businesses.* Pune, Maharashtra, India ©2011. Disponibil: https://www.fortunebusinessinsights.com/ [Accesat: 20.08.2023]
3. JIANG Bo, *Data-Driven Personalized Learning Path Planning Based on Cognitive Diagnostic Assessments in MOOCs*, Nanjing, 2022
4. *Markets and Markets: Global market research and consulting firm that publishes strategic analysis reports*, Pune, Maharashtra, India ©2011. Disponibil: https://www.marketsandmarkets.com
5. ILKKA Tuomi*, The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education,* Policies for the future*,* Raport Tehnic pentru Comisia Europeana, 2018
6. HOLMES Wayne, *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*, London, 2019
7. NJOGU Alex, *The use of AI as a tool to support teachers and students in creating and using educational content for higher education,* Aalborg University, Master Thesis Synopsis, Copenhaga, 2023
8. CHUNMENG Weng, *A pedagogical study on promoting students' deep learning through design-based learning,* 2023
9. RUIHONG Jiang, *Understanding, Investigating, and promoting deep learning in language education: A survey on chinese college students' deep learning in the online EFL teaching context,* Tianjing, China, 2022
10. IORDACHE Ion, *Impactul inteligenţei artificiale (IA) în educaţie şi regândirea rolului educaţiei în era digitală,* Romania, 2021 (https://www.geopolitic.ro)