



HAL
open science

2025 CNIV: Integrarea Inteligenței Artificiale în educație

Adrian A Adăscăliței

► To cite this version:

Adrian A Adăscăliței. 2025 CNIV: Integrarea Inteligenței Artificiale în educație. Lucrările Conferinței Naționale de Învățământ Virtual CNIV 2025, Ediția XXIII, The National Institute for Research and Development in Informatics – ICI Bucharest, Apr 2025, Bucharest (RO), Romania. pp.101-112. <hal-05205598>

HAL Id: hal-05205598

<https://hal.science/hal-05205598v1>

Submitted on 22 Aug 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 1.0 - Universal - International License

Integrarea Inteligenței Artificiale în educație

Adrian ADĂSCĂLIȚEI

Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași,
Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată

adrian.adascalitei@academic.tuiasi.ro

Rezumat: Scopul acestei lucrări este de a prezenta impactul inteligenței artificiale (IA) asupra educației. IA ajută educația în cel puțin două moduri: (1) procesul educațional – asistență și modificări ale pedagogiei și funcției de rutină a educatorului; și (2) domeniul și conținutul educațional – ce fel de educație este necesară. Autorul, în acest articol, explorează provocările și potențialitățile pe care le oferă IA în domeniul educației. Această lucrare, care are o revizuire extinsă a literaturii de specialitate, este realizată pentru a dezvălui modul în care instituțiile de învățământ superior (HEI) au beneficiat de IA și trebuie îndeplinite pentru a se pregăti pentru o astfel de tehnologie puternică.

Cuvinte cheie: Educație inteligentă, Integrarea inteligenței artificiale, Inovație educațională, Rolul IA în educație, design pedagogic.

1. Introducere

Articolul este o sinteză a unor lucrări de pedagogie, publicate de către organizații profesionale internaționale. Această lucrare evidențiază progresele, înregistrate de Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" din Iași, Centrul Universitar Iași și Universitatea "Spiru Haret" din București, referitoare la introducerea și dezvoltarea Educației Asistate de Inteligență Artificială (AIEd sau IAEd) în domeniile Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică (STEAM).

Asociația Generală a Inginerilor din România (AGIR) și Academia de Științe Tehnice din România (ASTR) au sprijinit permanent eforturile Universității Tehnice "Gh. Asachi" din Iași de a utiliza Tehnologiile Informatică și de Comunicații (TIC) în învățământul superior din România.

Lucrarea abordează implementarea strategiilor educaționale bazate pe inteligență artificială, inclusiv limitările datorate infrastructurii informatice, și oferă soluții, promovând un mediu educațional mai incluziv și mai eficient.

Lucrarea este organizată după cum urmează: Secțiunea 2 analizează arhitectura sistemelor inteligente de educație. Secțiunea 3 descrie cadrul DigCompEdu referitor la competențele de inteligență artificială necesare profesorilor care activează în educație. Secțiunea 4 se referă la paradigmele pentru aplicarea inteligenței artificiale în educație. Secțiunea 5 prezintă aplicațiile inteligenței artificiale (IA) în educație (IAEd). Concluziile și direcțiile viitoare de cercetare sunt prezentate în secțiunea 6.

2. Arhitectura sistemului inteligent de educație

Acest capitol evaluează critic integrarea inteligenței artificiale (IA) în educația STEAM, concentrându-se în mod special pe rolul său transformator în era digital-inteligentă (Kurni et al., 2023; Naixin et al., 2024).

Șase domenii cheie de aplicare ale IA în învățământ au fost identificate în literatură, inclusiv sisteme inteligente de tutorat (ITS), platforme de învățare adaptivă, laboratoare virtuale și design curricular personalizat. Acesta evidențiază sinergia dintre IA și alte tehnologii emergente, cum ar fi 5G, Cloud Computing și Big Data, stimulând inovația pedagogică și îmbunătățind experiența de învățare.

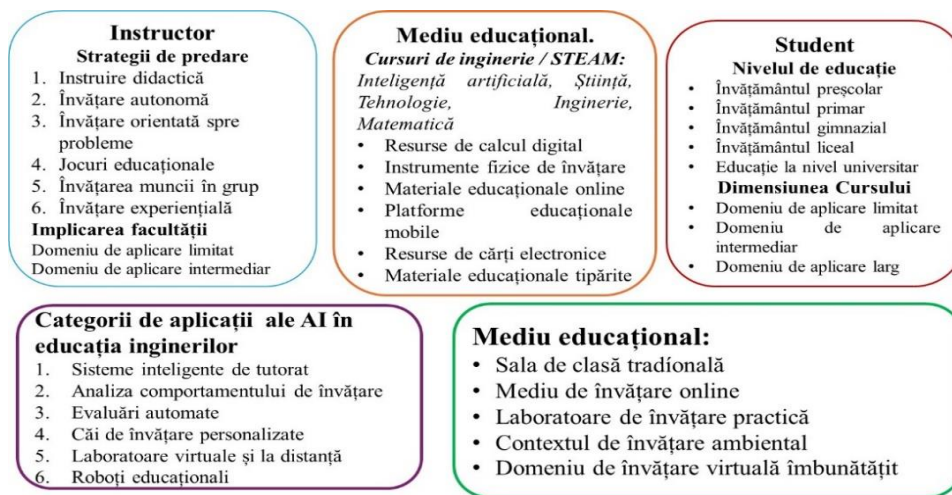


Figura 1. Arhitectura sistemului inteligent de educație (Naixin et al., 2024)

Acest studiu subliniază importanța educației inteligente ca forță transformatoare în modernizarea practicilor educaționale pentru "era inteligenței digitale". Prin încorporarea strategică a tehnologiilor digitale avansate, cum ar fi Internet of Things (IoT), cloud computing și Inteligența Artificială (IA), cercetarea pledează pentru un peisaj educațional redefinit care promovează atât sinergiile academice, cât și pe cele industriale. Scopul este de a stabili un sistem educațional interactiv, centrat pe student, care să pregătească absolvenții pentru viitor. Figura 1 ilustrează integrarea acestor tehnologii și servește drept cadru general pentru acest studiu, încapsulând interconectarea elementelor cheie ale educației inteligente. Important este că acest studiu evidențiază modul în care integrarea acestor tehnologii nu înseamnă doar îmbunătățirea proceselor educaționale, ci și facilitarea unei schimbări de paradigmă către un cadru educațional mai dinamic și mai adaptabil. În acest context, IA joacă un rol esențial, conducând nu numai la integrarea mai profundă a tehnologiei în activitățile educaționale, ci și promovând schimbări substanțiale în modul în care este furnizată educația.

Caracteristicile de bază ale educației inteligente, așa cum sunt identificate în acest studiu, includ cuplarea clusterelor tehnologice, integrarea diversității resurselor, inteligența artificială integrată în platformă (Sistem de Administrare a Învățării, Learning Management System, LMS) și interacțiunea colaborativă om-mașină. Aceste caracteristici constituie coloana vertebrală a educației inteligente, IA acționând ca un catalizator crucial. Figura 1 vizualizează în mod eficient această arhitectură conceptuală, arătând modul în care aceste caracteristici se interconectează și operează împreună în cadrul sistemului. Integrarea învățării automate și a extragerii de date facilitează cuplarea perfectă a diverselor tehnologii educaționale, creând un sistem mai interactiv și mai eficient din punct de vedere al resurselor. Platformele de învățare adaptivă bazate pe inteligență artificială personalizează experiența educațională, oferind studenților căi de învățare personalizate care le îmbunătățesc implicarea și reținerea cunoștințelor.

O altă contribuție semnificativă a IA în educația inteligentă este capacitatea sa de a îmbunătăți interacțiunea om-mașină (Interfața Grafică Om-Calculator), oferind feedback în timp real atât studenților, cât și instructorilor. Acest lucru promovează un mediu de învățare mai receptiv și mai eficient. IA susține, de asemenea, învățarea personalizată prin analizarea comportamentului studenților și adaptarea conținutului educațional pentru a satisface nevoile lor individuale. Această adaptabilitate nu numai că asigură creșterea eficienței învățării, dar asigură și faptul că educația este mai incluzivă, răspunzând diverselor stiluri și ritmuri de învățare. Caracteristicile interconectate ilustrate în Figura 1 subliniază modul în care IA permite învățarea personalizată și îmbunătățește interacțiunea dintre studenți, instructori și sistem, contribuind astfel la o experiență educațională mai dinamică.

Integrarea inteligenței artificiale (IA) cu alte tehnologii emergente, cum ar fi realitatea virtuală (VR, Virtual Reality), îmbogățește, de asemenea, semnificativ experiența educațională. Această combinație permite o integrare perfectă a scenariilor virtuale și din lumea reală, oferind studenților medii practice de învățare care simulează îndeaproape practicile industriei. Prin combinarea spațiilor de învățare virtuale și fizice, platformele bazate pe inteligență artificială promovează experiența practică care este crucială pentru dezvoltarea abilităților practice. Mai mult, abordarea bazată pe date a IA permite evaluarea continuă, oferind studenților și educatorilor informații valoroase despre progresul învățării, ceea ce contribuie la strategii de predare mai precise și mai eficiente. Figura 1 demonstrează modul în care IA și VR lucrează în tandem pentru a crea experiențe de învățare captivante care sunt aliniate cu provocările din lumea reală.

Această cercetare evidențiază nu numai potențialul IA în transformarea educației, ci și implicațiile sale mai largi pentru politica și practica educațională. Oferind un cadru cuprinzător, acest studiu sugerează că tehnologiile IA pot facilita un sistem educațional mai personalizat, mai eficient și mai incluziv. Aceste perspective nu sunt utile doar pentru instituțiile academice, ci și pentru factorii de decizie politică care urmăresc să adapteze sistemele educaționale la cerințele erei

digitale. Cercetările viitoare ar trebui să continue să exploreze modul în care IA poate fi integrată în curriculum pentru a-i spori eficacitatea, abordând potențialele provocări legate de infrastructură, rezistența la schimbare și nevoia de dezvoltare profesională în domeniu. Figura 1 surprinde integrarea cuprinzătoare a IA în diferite dimensiuni educaționale, oferind o foaie de parcurs clară pentru viitorul educației inteligente.

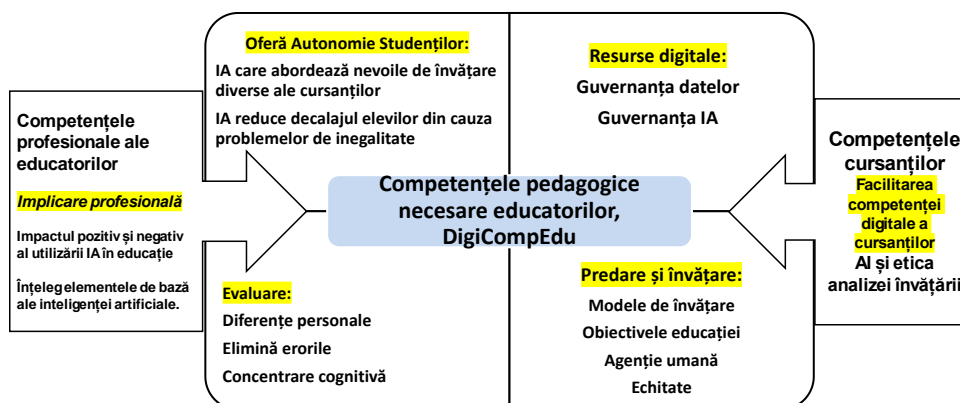


Figura 2. Cadrul pentru competențele IA ale profesorilor (European Commission, 2022)

Instrumentele de învățare fizică sunt componente esențiale în educație. Acestea includ resurse tangibile, cum ar fi echipamente de laborator, simulatoare mecanice și modele interactive care facilitează experiențele de învățare practică. Acestea reduc decalajul dintre conceptele teoretice și aplicațiile din lumea reală, îmbunătățind înțelegerea și abilitățile practice ale studenților.

3. Cadrul DigCompEdu pentru competența de inteligență artificială a profesorilor în educație

Studii recente au investigat schimbarea cerințelor de competență în disciplinele de învățământ (European Commission, 2022), cerințele de competență pentru dezvoltarea și lucrul cu IA și competențele generale viitoare. Aceste lucrări (Caena & Redecker, 2019; Ng, 2023; Schleiss et al., 2022), investighează ce competențe sunt necesare dincolo de granițele disciplinelor, pentru a preda, învăța și a dezvolta soluții la intersecția dintre IA și educație (pedagogie).

Cadrul DigCompEdu. Pe măsură ce profesorii se confruntă cu cerințe în schimbare rapidă, educatorii trebuie să dobândească un set mai sofisticat de competențe decât înainte (Comisia Europeană, 2022), în special atunci când utilizează tehnologiile digitale (TIC) pentru a ajuta studenții să devină competenți digital. DigCompEdu oferă un cadru solid care oferă linii directe pentru educatori pentru a-i ajuta să implementeze instrumente și să-și proiecteze programele de învățare. Este un cadru de competențe specific educatorului care definește și descrie competențele cheie ale profesorilor și nivelurile de competență

care oferă o referință generală pentru a sprijini dezvoltarea competențelor digitale specifice educatorilor. Acest model (Figura 2) include o gamă largă de componente organizate în șase domenii majore: (1) implicare profesională, (2) resurse digitale, (3) predare și învățare, (4) evaluare, (5) ajutorarea cursanților, (6) asigurarea competențelor digitale (informatice) a cursanților.

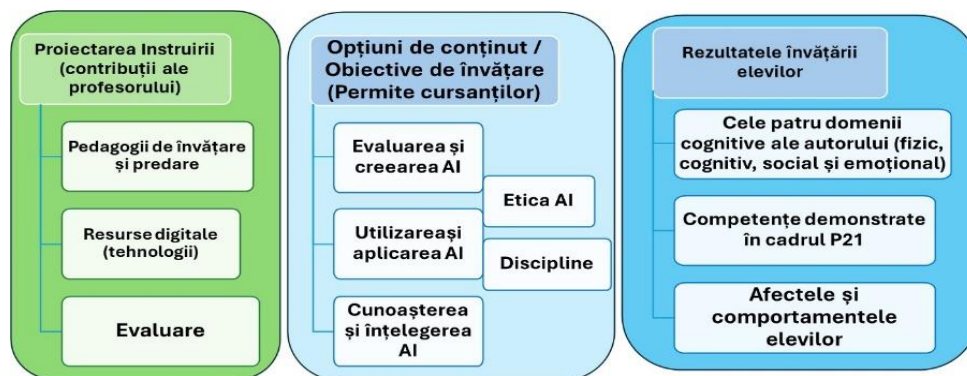


Figura 3. Cadrul de proiectare instrucțională pentru competențele în IA (Ng, et al., 2023)

Profilurile de competențe recomandă integrarea competențelor IA în programele de învățământ. Această lucrare își propune să răspundă la întrebarea ce competențe profesionale, metodice, sociale și personale sunt necesare în aceste roluri viitoare ale IA în educație. Ipoteza noastră este că următoarea generație de absolvenți nu se concentrează doar pe un singur domeniu, ci are nevoie de un set de abilități interdisciplinare care să includă competențe digitale (TIC) și IA. Ne putem referi la această generație de viitori absolvenți ca fiind absolvenți IA.

Cadrul de proiectare instrucțională pentru alfabetizarea IA și educația în domeniul competențelor nu ar trebui să privească competențele IA ca pe un domeniu tehnologic independent, ci ca pe o cale de dezvoltare a altor seturi de competențe non-tehnice, cum ar fi abilitățile de viață și de carieră, reziliență, abilitățile multidisciplinare, abilitățile de învățare și inovare. În al doilea rând, oferă un model revizuit pentru ca profesorii să dezvolte intervenții semnificative pentru a promova competențele IA ale studenților lor prin patru procese: (1) implicarea profesională a profesorilor; (2) sprijin educațional; (3) alegeri de conținut interdisciplinar; și (4) competențele de învățare ale studenților (vezi Figura 3).

4. Paradigme pentru aplicarea inteligenței artificiale în educație

Inteligența artificială în educație (IAEd) se caracterizează prin trei paradigme (Ouyang & Jiao, 2021): direcționată de IA, student ca beneficiar, susținută de IA, student ca și colaborator și împuternicită de IA, student ca lider (Tabelul 1).

În cele trei paradigme, tehnicile IA sunt utilizate pentru a aborda problemele educaționale și de învățare în moduri variate.

În Paradigma I, IA reprezintă modele de cunoștințe și învățare cognitivă directă, în timp ce cursanții sunt destinatari ai serviciului IA. În Paradigma a II-a, IA este folosită pentru a sprijini învățarea, în timp ce cursanții lucrează ca și colaboratori cu IA. În Paradigma a III-a IA este folosită pentru a întări învățarea, în timp ce cursanții iau libertatea de a învăța.

În general, tendința de dezvoltare a IAEd s-a dezvoltat pentru a permite cursanților să reflecteze asupra învățării și să informeze sistemele IA să se adapteze în consecință și să conducă la dezvoltarea iterativă a învățării personalizate centrate pe student, bazate pe date obținute din interacționările studenților cu platforma IA.

Tabelul 1. Trei paradigme ale IAEd (Ouyang & Jiao, 2021)

	Fundamente teoretice	Implementări	Tehnici AI	Exemple
Paradigma unu: <i>Directionat de AI, cursant ca beneficiar</i>	Behaviorism / Comportament	Exemple incipiente ale sistemelor inteligente de tutorat (ITS)	AI bazată pe tehnici relationale	Tutore de programare ACT (Anderson, 1990); Stat Lady (Shute, 1995)
Paradigma a doua: <i>sustinută de AI, Elev în calitate de colaborator</i>	Constructivism cognitiv, social	Sisteme de tutorat bazate pe dialog (DTS); Medii de învățare exploratorie (ELE)	Retea bayesiană, procesarea limbajului natural, arbori de decizie Markov	Un mediu exploratoriu QUE (Metzler & Martincic, 1998)
Paradigma a treia: <i>împuternicit de AI, Cursantul ca lider</i>	Conectivism, Sistem adaptiv complex	Cooperarea om-calculator Învățare personalizată/adaptivă	Interfata creier-computer, învățare automată, învățare profundă	O modelare predictivă MOOC în timp real (Le et al., 2018)

În general, tendința de dezvoltare a IAEd s-a dezvoltat pentru a permite cursanților să reflecteze asupra învățării și să informeze sistemele IA să se adapteze în consecință și să conducă la dezvoltarea iterativă a învățării personalizate centrate pe student, bazate pe date obținute din interacționările studenților cu platforma IA.

Tehnicile IA au potențialul de a stimula și de a avansa în mod semnificativ științele de instruire și învățare, care, la rândul lor, ar oferi oportunități bazate pe dovezi pentru dezvoltarea tehnologiilor IA. IAEd se referă la implementarea tehnologiei IA și integrarea dimensiunilor pedagogice, sociale, culturale și economice în procesele de aplicare a tehnologiei TIC. Pe baza teoriilor educaționale existente, cercetătorii pot obține noi interpretări sau idei despre pedagogie și științele învățării rezultate din aplicațiile IAEd. Dezvoltarea viitoare a domeniului IAEd trebuie să conducă la dezvoltarea iterativă a învățării personalizate centrate pe student, bazate pe date în era actuală a cunoașterii.

Tehnicile IA au potențialul de a stimula și de a avansa în mod semnificativ științele de instruire și învățare, care, la rândul lor, ar oferi oportunități bazate pe

dovezi pentru dezvoltarea tehnologiilor IA. IAEd se referă la implementarea tehnologiei IA și integrarea dimensiunilor pedagogice, sociale, culturale și economice în procesele de aplicare a tehnologiei. Pe baza teoriilor educaționale existente, cercetătorii pot deriva noi interpretări sau idei despre pedagogie și științele învățării, rezultate din aplicațiile IAEd. Dezvoltarea viitoare a domeniului IAEd trebuie să conducă la dezvoltarea iterativă a învățării personalizate centrate pe student, bazate pe date în era actuală a cunoașterii.

5. Inteligența artificială (IA) în educație (IAEd)

Scopul acestui capitol este de a evalua impactul inteligenței artificiale (IA) asupra educației (Chen et al., 2020; Burlacu, 2023; Burlacu, 2024). Domeniul de aplicare al studiului s-a limitat la aplicarea și efectele IA în administrare, instruire și învățare. Inteligența artificială este un domeniu de studiu și inovațiile și dezvoltările rezultate care au culminat cu computere, mașini și alte artefacte cu inteligență asemănătoare inteligenței umane, caracterizată prin abilități cognitive, învățare, adaptabilitate și capacități de luare a deciziilor. IA a luat inițial forma tehnologiilor informatice și legate de computer, tranziția către sisteme educaționale inteligente bazate pe web și online și, în cele din urmă, cu utilizarea sistemelor informatice încorporate, împreună cu alte tehnologii, utilizarea roboților umanoizi și a chatbot-urilor bazate pe web pentru a îndeplini sarcinile și funcțiile instructorilor în mod independent sau împreună cu instructorii. Folosind aceste platforme, instructorii au reușit să îndeplinească diferite funcții administrative, cum ar fi revizuirea și notarea sarcinilor studenților mai eficient și să obțină o calitate mai bună în activitățile lor de predare. Pe de altă parte, deoarece sistemele folosesc învățarea automată și adaptabilitatea, curriculumul și conținutul au fost personalizate în conformitate cu nevoile studenților, încurajând absorbția și retenția, îmbunătățind astfel experiența cursanților și calitatea generală a învățării.

5.1 Aspecte tehnice ale IA în educație

Educația asistată de inteligență artificială include educație inteligentă, învățare virtuală inovatoare și analiză și predicție a datelor. Scenariile majore ale IA în educație și tehnologii-cheie sunt enumerate în tabelul 2.

Sistemele educaționale inteligente oferă instruire și feedback în timp util și personalizat atât pentru instructori, cât și pentru cursanți. Acestea sunt concepute pentru a îmbunătăți valoarea și eficiența învățării prin mai multe tehnologii de calcul, în special tehnologiile legate de învățarea automată, care sunt strâns legate de modelele statistice și teoria învățării cognitive.

Figura 4 ilustrează o schemă educațională bazată pe inteligență artificială constând din componente de instruire, fapte statistice și un set inteligent de reguli care sunt fracționate în tehnologii inteligente și modele de sistem.

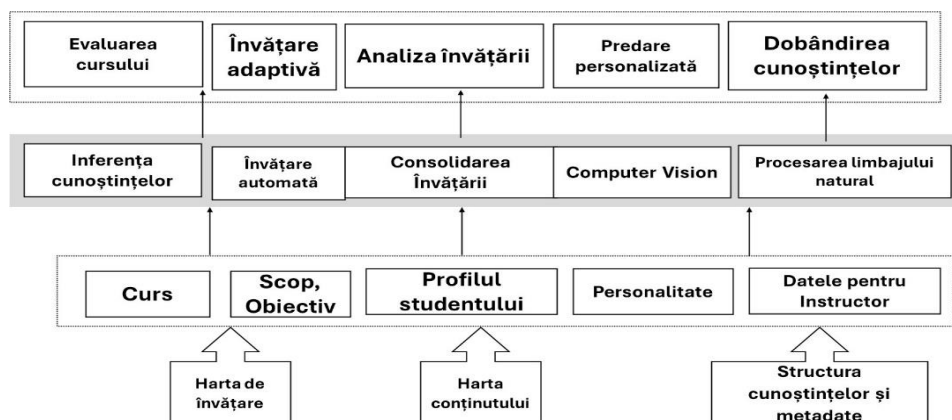


Figura 4. Structura tehnologică a modelului educațional IA (Chen et al., 2020)

Tabelul 2. Tehnici pentru scenarii de educație IA. (Chen et al., 2020)

Scenarii de educație IA	Tehnici legate de inteligență artificială
Evaluarea studenților și a școlilor	Metoda de învățare adaptivă și abordarea de învățare personalizată, analiză academică
Notarea și evaluarea lucrărilor și examenelor	Recunoașterea imaginilor, viziune computerizată, sistem de predicție
Predare inteligentă personalizată	Extragerea datelor sau interferența cunoștințelor bayesiene, sisteme inteligente de predare, analiza învățării
Școala inteligentă (Universitate)	Recunoaștere facială, recunoaștere vocală, laboratoare virtuale, realitate augmentată A/R, realitate virtuală V/R, tehnologii auditive și de detectare
Educație la distanță online și mobilă	Edge computing, asistenți virtuali personalizați, analiză în timp real

Harta datelor bazată pe construirea de modele este esențială pentru îmbunătățirea erudiției și stabilirea liniilor directe structurale și asociative pentru informațiile statistice educaționale colectate. Cu tehnologia IA care oferă putere structurii, aceasta funcționează ca inima structurii schematice.

Diverse tehnici sunt încorporate în sistemele IA pentru analiza învățării, recomandare, înțelegerea și dobândirea cunoștințelor, toate acestea fiind bazate pe învățarea automată, extragerea datelor și modelul de cunoștințe.

Sistemul educațional IA constă în general din conținut de predare, date și algoritmi inteligenți, care pot fi împărțiți în două părți: modelul de sistem (inclusiv modelul cursantului, modelul de predare și modelul de cunoștințe) și tehnologiile inteligente. După cum se arată în Figura 4, modelul ajută la construirea unei hărți de date care este crucială pentru îmbunătățirea învățării, care stabilește structuri și reguli de asociere pentru datele educaționale colectate. Modelul funcționează ca un nucleu în sistemele IA.

5.2 Modelul educațional IA

Într-un sistem de învățare IA, modelul cursantului este esențial pentru îmbunătățirea capacităților de învățare independentă și este stabilit pe baza datelor comportamentale ale cursanților, generate din procesul de învățare. Gândirea și capacitatea cursanților sunt analizate pentru a le evalua abilitățile de învățare. Analiza cunoștințelor este cartografiată pentru a obține astfel stăpânirea cunoștințelor de către cursanți.

Modelarea cursantului stabilește conexiuni între rezultatele învățării și diverși factori, inclusiv materiale de învățare, resurse și comportamente de predare. Modelele de cunoștințe stabilesc hărți ale structurii cunoștințelor cu conținut detaliat de învățare, de obicei incluzând cunoștințe de specialitate, modul în care cursanții fac greșeli sau nu înțeleg corect conținutul predat. Combinând modelul de domeniu de cunoștințe și modelul de cursant, modelul de predare determină regulile de acces la domeniul de cunoștințe, ceea ce permite instructorilor să adapteze strategiile și acțiunile de predare. Pe măsură ce educația evoluează, studenții sunt susceptibili să se comporte pozitiv, să acționeze sau să caute ajutor. Sistemele de inteligență artificială pot fi întotdeauna pregătite să ofere ajutor folosind teoriile de predare încorporate în modelul de tutorat. Interfața cu utilizatorul explică performanța cursanților prin mai multe medii de intrare (voce, tastare și clic) și oferă rezultate (texte, figuri, desene animate și acțiuni). Interfața avansată om-mașină oferă funcții legate de IA, inclusiv interacțiunea în limbaj natural, recunoașterea vorbirii și detectarea emoțiilor cursanților.

5.3 Tehnologii educaționale inteligente

Învățarea automată, analiza învățării și extragerea datelor sunt tehnologii folosite în educația inteligentă. Analiza învățării și extragerea datelor educaționale se suprapun în obiective și tehnici și beneficiază de o varietate de discipline, inclusiv învățarea automată, extragerea datelor, psihometria statisticii și modelarea datelor. Domeniul analizei învățării se bazează mai mult pe sistemele de management al conținutului de învățare și pe rezultatele testelor la scară largă. Extragerea datelor provine din comunitatea sistemelor inteligente de tutorat, care lucrează pe cunoaștere la scară foarte mică.

5.3.1 Învățare automată

Nucleul învățării automate este descoperirea cunoștințelor, procesul de analiză bazat pe un set de date de eșantionare cunoscut sub numele de "date de antrenament", generând modele semnificative și cunoștințe structurate. Învățarea automată poate ajuta la crearea de recomandări pentru studenți pe măsură ce selectează cursuri și chiar aleg universități. În acest fel, instructorii pot ajusta metoda de predare pentru a funcționa bine pe baza înregistrărilor cumulative ale studenților, ceea ce îi poate ajuta pe studenți să înțeleagă mai bine materialul cursului. Pentru evaluarea studenților, recunoașterea imaginilor și predicția

învățării automate pot fi utilizate pentru a nota temele și examenele studenților, cu rezultate mai rapide și mai fiabile decât ființele umane. Trebuie remarcat faptul că învățarea profundă, subdomeniul învățării automate, atrage multă atenție. Aceste tehnici utilizate pe scară largă includ învățarea arborelui de decizie, programarea logică inductivă, gruparea, învățarea prin întărire și rețelele Bayesiene (modelele grafice orientate). Din perspectiva tehnicii, învățarea profundă pune accentul pe reprezentări din ce în ce mai semnificative din învățarea straturilor succesive. Aceste caracteristici ale stratului sunt extrase prin modele numite rețele neuronale structurate în straturi literale ordonate.

5.3.2 Analiza învățării

Analiza învățării se concentrează pe date derivate din caracteristicile studenților și obiectelor de cunoaștere din modelul cursantului și modelul domeniului de cunoștințe. Acest concept introduce noi tehnologii, cum ar fi învățarea automată, în domeniul non-tehnic al educației. Scopul este de a personaliza metodele educaționale pentru a satisface nevoile și abilitățile individuale ale cursanților. Aceasta include intervenția cu studenții care sunt în pericol de a abandona studiile și furnizarea de feedback personalizat și conținut instructiv.

Analiza învățării folosește tehnici legate de învățarea automată, vizualizarea datelor, științele învățării și semantica. De exemplu, învățarea competențelor bazate pe inteligență artificială generează date critice despre studenți, permițând informații despre capacitățile lor și prezicând ce competențe pot urma. Acest lucru permite instituțiilor să ia măsuri proactive (controlate).

Pe lângă învățarea bazată pe competențe, analiza învățării utilizează capacitățile adaptabile ale IA. Atunci când abordează problemele de abandon școlar, IA poate analiza diverși parametri pentru a evalua probabilitatea ca studenții să renunțe la școală, generând astfel sisteme de avertizare timpurie și date acționabile pentru instituții.

O provocare semnificativă pentru analiza învățării este extinderea dincolo de domeniul său actual pentru a cuprinde abilități interpersonale, arte și literatură. Această schimbare ridică noi complexități în măsurarea și evaluarea competențelor sau a rezultatelor învățării. În plus, analiza învățării trebuie să fie aplicabilă în contexte specifice de învățare, fiind în același timp suficient de generală pentru a fi utilizată în diferite cursuri și instituții.

Pe scurt, analiza învățării va deveni din ce în ce mai răspândită și va integra tehnici avansate pentru a îmbunătăți învățarea pentru studenți, instructori, administratori și instituții deopotrivă.

5.3.3 Extragerea datelor

Extragerea datelor educaționale încearcă să genereze răspunsuri sistematice și automate către cursanți. Extragerea datelor educaționale bazate pe inteligență artificială își propune să dezvolte reguli de asociere inerente și să ofere obiecte de

cunoștințe studenților pentru a le satisface nevoile personale. Cu alte cuvinte, extragerea datelor poate fi văzută ca descoperirea modelelor și modelarea predictivă aplicată în extragerea cunoștințelor ascunse, care permite instructorilor să ajusteze și să îmbunătățească dezvoltarea curriculumului în sistemul educațional. Una dintre aplicațiile importante este că IA bazată pe extragerea datelor poate obține învățare personalizată din datele din domeniul de cunoștințe, în care studenții își desfășoară învățarea în propriul ritm și își decid metoda de învățare ajutați de IA. În mod ideal, folosind învățarea personalizată, studenții aleg ceea ce îi interesează, iar instructorii ajustează cursurile și metodele de predare la interesele studenților. Cu extragerea datelor, IA își poate construi inteligența (de exemplu, folosind învățarea automată) mai precis, iar rezultatul este mai fiabil.

6. Concluzii

Obiectivul sau scopul acestui articol de tip studiu de cercetare calitativă a fost de a evalua impactul IA asupra educației. A fost trecută în revistă și analizată literatura dedicată utilizării IA în Educația STEAM. Articole din reviste, publicații profesionale și rapoarte de conferințe profesionale au fost identificate și utilizate într-o analiză care a facilitat realizarea scopului studiului. Această cercetare evidențiază nu numai potențialul IA în transformarea educației ingineresti, ci și implicațiile sale mai largi pentru politica și practica educațională. Oferind un cadru cuprinzător, acest studiu sugerează că tehnologiile IA pot facilita un sistem educațional mai personalizat, mai eficient și mai incluziv. Aceste perspective nu sunt valabile doar pentru instituțiile academice, ci și pentru factorii de decizie politică care urmăresc să adapteze sistemele educaționale la cerințele erei digitale. Cercetările viitoare ar trebui să continue să exploreze modul în care IA poate fi integrată în continuare în curriculum pentru a-i spori eficacitatea, abordând potențialele provocări legate de infrastructură, rezistența la schimbare și nevoia de dezvoltare profesională în domeniu. Subliniem că Figura 1 surprinde integrarea cuprinzătoare a IA în diferite dimensiuni educaționale, oferind o foaie de parcurs clară pentru viitorul educației ingineresti inteligente.

REFERINȚE

Burlacu, N. (2023) Potențialul transformator al Inteligenței Artificiale asupra educației secolului XXI. In: *Conferința Națională de Învățământ Virtual, CNIV 2023, 26–27 Octombrie 2023, București, România*. Editura ICI. Vol. 21, pp. 27-38.

Burlacu, N. (2024) The Artificial Intelligence (AI) equipped didactic assessment products: From concept to educational management approaches. *International Conference on Virtual Learning*. Vol. 19, pp. 349-361.

European Commission (2022) Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (IA) and data in teaching and learning for Educators. <https://education.ec.europa.eu/news/ethical-guidelines-on-the-use-of-artificial-intelligence-and-data-in-teaching-and-learning-for-educators> [Accesat: 2 Februarie 2025].

Kurni, Muralidhar, Mujeeb Shaik Mohammed & Srinivasa, K. G. (2023) A beginner's guide to introduce artificial intelligence in teaching and learning. *Springer Nature*. doi: 10.1007/978-3-031-32653-0.

Chen, L., Chen, P. & Lin, Z. (2020) Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 8, 75264-75278. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.

Le, C. V., Pardos, Z. A., Meyer, S. D. & Thorp, R. (2018) Communication at scale in a MOOC using predictive engagement analytics. In *Artificial Intelligence in Education: 19th Intl. Conf., IAED 2018, London, UK, June 27–30, 2018*. Proceedings, Part I 19. pp. 239-252. Springer International Publishing.

Metzler, D. P. & Martincic, C. J. (1998, August) Explanatory mechanisms for intelligent tutoring systems. In *International conference on intelligent tutoring systems*. Proceedings. pp. 136-145. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Naixin, Z., Wai Yie, L., Tong, Z. & Changqing, W. (2024) Artificial Intelligence in Engineering Education: A Review of Pedagogical Innovations. *INTI JOURNAL*. 46, 1-10.

Ng, D.T.K., Leung, J.K.L., Su, J. et al. (2023) Teachers' IA digital competencies and twenty-first-century skills in the post-pandemic world. *Education Tech Research Dev*. 71, 137–161.

Ouyang, F. & Jiao, P. (2021) Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2, 100020.

Shute, V. J. (1995) Smart: Student modeling approach for responsive tutoring. *User Modeling and User-Adapted Interaction*. 5(1), 1–44.

Lucrările Conferinței Naționale de Învățământ Virtual – CNIV 2025 99

Integrarea Inteligenței Artificiale în educație

Adrian Adăscăliței 101
https://cniv.ro/documents/35/CNIV_2024_2025_site.pdf

**Activități de creare și valorificare a manualelor digitale interactive
MDIR Constructor. Studiu de caz pentru disciplina școlară Informatica
(România, Republica Moldova)**

Nicolae Balmuș, Tatiana Chiriac, Cătălin-Constantin Ifrim 113

**PAVATARO, implicațiile etice ale unui sistem avatar-educator
dotat cu inteligență artificială**

Eduard Nicolae Bucur 123

**Inteligența Artificială Generativă (IAG) în didactică și management
educațional: contexte de utilizare**

Natalia Burlacu 139

Educația disruptivă

Miredda Câmpean 149

**Utilizarea noilor tehnologii și impactul AI în
realizarea unor lecții atractive**

Iuliana Ciubuc, Nectara-Elena Mircioagă 155

**Transformarea educației prin tehnologii digitale: dezvoltarea
competențelor, promovarea lecturii și siguranța online**

Lăcrămioara-Simona-Gherghina Condurache 161

**Proiectul „EDIS - PED: Ecosistem digital pentru învățare sustenabilă cu
resurse și practici educaționale deschise”**

Silvia Făt, Anișoara Dumitrache 171

**Un istoric al observațiilor astronomice și astrofizice
prin eLearning**

Cezar Ghergu, Viorica-Gabriela Popescu 181

Schimbarea învățământului prin adoptarea tehnologiilor disruptive

Maria-Alina Hiciu 191

Lucrările Conferinței Naționale de Învățământ Virtual

CNIV 2024, Ediția XXII
CNIV 2025, Ediția XXIII



EDITOR
Carmen Elena CÎRNU

EDITURA 

Editor

Carmen Elena CÎRNU

**Lucrările Conferinței Naționale
de Învățământ Virtual**

CNIV 2024, Ediția XXII

CNIV 2025, Ediția XXIII



EDITURA 

București, 2025

Copyright © 2025
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
în Informatică - ICI București

Comitet de organizare 2024:

Adrian Victor Vevera	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Carmen Elena Cîrnu	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Ella Ciupercă	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Ioana Iancu	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Paloma Petrescu Natalia Burlacu	Romania Secondary Education Project Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău

Comitet de organizare 2025:

Adrian Victor Vevera	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Carmen Elena Cîrnu	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Florin Lixandru	Inspectoratul Școlar al Municipiului București
Ella Ciupercă	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Ioana Iancu	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Paloma Petrescu Luiza Nicoleta Moraru	Horvath & Partners Școala Gimnazială ”Titu Maiorescu”

ISSN 1842-4708

ISSN-L 1842-4708

<https://cniv.ro/>

Copertă: Matei Popovici (imaginea a fost generată utilizând Midjourney <https://midjourney.com>)

Procesare PC: Daniela Coroleucă