

AI ȘI NOILE TEHNOLOGII ÎN EDUCAȚIE

SOLUȚII ȘI LECȚII ÎNVĂȚATE



Ana-Maria Stancu

Ana-Maria Stancu, fondatoarea RoboHub, are peste 20 de ani de experiență în formare și educație, lucrând cu elevi, profesori, întreprinderi mici și mijlocii și instituții ale administrației publice. A predat timp de un an disciplina TIC într-o școală gimnazială din București, experiență care i-a oferit o perspectivă directă asupra provocărilor integrării tehnologiei în procesul educațional.

Este profesor asociat la Facultatea de Comunicare și Relații Publice din cadrul SNSPA, unde predă trei cursuri: *Noile tehnologii în comunicare*, *Etică în inteligența artificială* și *Transformare digitală*.

La nivel european, a fost membră în boardul euRobotics, rețeaua europeană de robotică, și coordonează grupul de lucru dedicat educației din cadrul acestei organizații. De asemenea, a ocupat funcția de consilier onorific în cadrul Secretariatului General al Guvernului, contribuind la inițierea unor demersuri concrete privind utilizarea responsabilă a inteligenței artificiale în administrația publică.

Acest ghid reunește experiența practică din educație, activitatea de formare și perspectiva asupra transformărilor aduse de noile tehnologii, oferind profesorilor repere și soluții pentru integrarea responsabilă și relevantă a inteligenței artificiale și a instrumentelor digitale în procesul de învățare.

Materialul aparține Asociației E-Civis și este gratuit pentru cei interesați.

Este interzisă reproducerea, distribuirea sau publicarea sub orice formă a conținului acestui ghid sau a oricarei părți a acestuia, de către orice persoană, fizică sau juridică, fără acordul scris prealabil al autorului, cu sau fără specificarea sursei.

© Asociația E-Civis, 2026

CUPRINS

Capitolul 1. Educația într-o perioadă de transformare tehnologică 3

Capitolul 2. Profesorul în era AI: competențe, provocări și nevoi de sprijin 9

Capitolul 3. De la tehnologie la practică: cum integrăm AI și noile tehnologii în activitatea didactică 18

Capitolul 4. Din experiența formării profesorilor: lecții învățate, feedback și follow-up 23

Capitolul 5. Recomandări și soluții: cum construim o integrare sustenabilă a tehnologiei în școală 37

Concluzii 42

Capitolul 1. Educația într-o perioadă de transformare tehnologică

Tehnologia schimbă educația. Dar cum schimbăm educația cu ajutorul tehnologiei?

Inteligența artificială (AI), robotica și celelalte tehnologii digitale transformă modul în care oamenii accesează informația, comunică, lucrează și învață. Educația nu face excepție de la aceste schimbări. Instrumentele digitale, platformele educaționale, roboții și aplicațiile de inteligență artificială creează noi posibilități pentru proiectarea activităților didactice, personalizarea învățării, dezvoltarea creativității și stimularea gândirii critice.

În ultimii ani, dezvoltarea inteligenței artificiale generative a accelerat această transformare. Aplicații accesibile publicului larg pot produce texte, imagini, prezentări, exerciții, explicații și chiar cod de programare, pornind de la instrucțiuni formulate în limbaj natural. Pentru un profesor, aceste instrumente pot deveni resurse utile în pregătirea lecțiilor, adaptarea materialelor la nivelul elevilor și găsirea unor modalități noi de a explica un concept. Pentru elevi, ele pot oferi oportunități de explorare, experimentare și învățare individualizată.

În același timp, robotica educațională, programarea vizuală, microcontrolerele și senzorii permit elevilor să transforme ideile în obiecte și sisteme funcționale. Prin astfel de activități, conceptele abstracte pot deveni mai ușor de explorat, iar învățarea poate trece de la simpla acumulare de informații la experimentare, rezolvarea problemelor și colaborare.

Aceste posibilități sunt importante, dar ele nu transformă automat educația. O prezentare realizată cu ajutorul inteligenței artificiale nu este neapărat mai bună decât una realizată fără AI. Un robot utilizat într-o lecție nu garantează că elevii vor înțelege mai bine conținutul predat. Iar un răspuns formulat convingător de un sistem AI poate conține erori, informații inventate sau interpretări înșelătoare. Diferența nu este făcută doar de tehnologie, ci și de felul în care aceasta este utilizată.

De aceea, întrebarea esențială pentru școală nu este doar ce instrumente tehnologice putem introduce în clasă, ci **cum le putem folosi pentru a îmbunătăți experiența de învățare**, fără să pierdem din vedere obiectivele educației.

De la acces la tehnologie la integrarea ei în procesul de învățare

În multe situații, discuțiile despre digitalizarea educației pornesc de la echipamente, platforme și aplicații. Câte table interactive există într-o școală? Câți profesori folosesc instrumente digitale? Ce aplicații de inteligență artificială sunt disponibile? Sunt întrebări legitime, dar nu suficiente.

Accesul la tehnologie reprezintă doar primul pas. Pentru ca aceasta să contribuie la educație, este nevoie ca instrumentele să fie integrate în activități cu obiective clare, adaptate nevoilor elevilor și disciplinei predate.

Un profesor de limba română poate folosi inteligența artificială pentru a genera mai multe variante ale unui text, pe care elevii să le compare și să le analizeze critic. Un profesor de istorie poate solicita elevilor să verifice informațiile oferite de un chatbot și să identifice eventualele erori sau perspective părtinitoare. La matematică, AI poate genera probleme de dificultăți diferite, în timp ce profesorul îi ajută pe elevi să înțeleagă raționamentul din spatele soluțiilor. Într-o activitate de robotică, elevii pot programa un dispozitiv, pot testa comportamentul acestuia și pot identifica erorile propriului program.

În toate aceste situații, **tehnologia are un rol în procesul de învățare, dar nu îl înlocuiește**. Profesorul stabilește obiectivele, selectează activitățile, oferă context și îi ajută pe elevi să interpreteze rezultatele.

Integrarea tehnologiei presupune, așadar, o schimbare de perspectivă. Nu pornim de la întrebarea „Ce aplicație putem folosi la această lecție?”, ci de la întrebarea „Ce vrem să învețe elevii și cum ne poate ajuta tehnologia să atingem acest obiectiv?”.

Această diferență este fundamentală. Ea separă utilizarea tehnologiei ca element decorativ de utilizarea ei ca resursă pedagogică.

Profesorul, între oportunități noi și provocări reale

Profesorii se află în centrul transformării tehnologice a educației. Ei sunt cei care trebuie să decidă când este utilă o aplicație, cum poate fi adaptată la nivelul elevilor și ce limite trebuie stabilite pentru utilizarea ei.

Această responsabilitate devine mai complexă odată cu apariția inteligenței artificiale generative. Spre deosebire de instrumentele digitale tradiționale, care îndeplinesc funcții relativ bine delimitate, sistemele generative pot produce răspunsuri aparent coerente la o varietate foarte mare de întrebări. Tocmai această flexibilitate le face utile, dar și dificil de evaluat fără o înțelegere a limitelor lor. Profesorii trebuie să știe că un sistem AI poate furniza informații incorecte, poate reproduce prejudecăți, poate genera surse inexistente și poate utiliza datele introduse de utilizatori în condiții care diferă de la o platformă la alta. În plus, utilizarea acestor instrumente ridică întrebări despre originalitatea lucrărilor elevilor, evaluarea competențelor și protejarea datelor personale.

În cazul roboticii și al altor tehnologii interactive, provocările sunt diferite, dar la fel de concrete. Profesorii pot avea nevoie de timp pentru pregătirea activităților, de acces la echipamente și de sprijin tehnic. Pot apărea dificultăți în integrarea tehnologiei în programa școlară sau în adaptarea exercițiilor la discipline și grupe de vârstă diferite.

Nu toți profesorii pornesc de la același nivel de experiență. Unii folosesc deja instrumente digitale și sunt interesați să experimenteze, în timp ce alții pot avea rezerve, pot considera tehnologia dificil de utilizat sau se pot teme că aceasta le va complica activitatea. **Aceste diferențe nu trebuie interpretate automat ca lipsă de interes**. Ele pot reflecta experiențe anterioare, condiții de lucru diferite și nevoi de sprijin care nu au fost încă adresate.

De aceea, transformarea tehnologică a educației nu poate fi redusă la distribuirea unor echipamente sau la organizarea unor cursuri punctuale. Ea presupune **dezvoltarea competențelor profesorilor, acces la resurse relevante, posibilitatea de a experimenta și un cadru în care întrebările și dificultățile pot fi discutate deschis**.

Formarea profesorilor: primul pas nu este întotdeauna suficient

Formarea continuă este una dintre modalitățile prin care profesorii pot dobândi competențele necesare pentru a utiliza AI și alte tehnologii în activitatea didactică. Totuși, eficiența unei formări nu depinde doar de informațiile prezentate sau de numărul de participanți.

Un curs poate oferi o introducere clară în inteligența artificială, poate prezenta aplicații utile și poate propune exemple de activități pentru clasă. Dar, după încheierea cursului, profesorul trebuie să găsească timpul necesar pentru a adapta ideile la propria disciplină, să testeze instrumentele disponibile și să decidă ce poate funcționa în contextul său educațional. Uneori, tocmai această etapă este cea mai dificilă. O aplicație care pare simplă în timpul unei demonstrații poate ridica probleme atunci când este utilizată cu o clasă numeroasă. Un exercițiu interesant într-un atelier poate necesita adaptări pentru elevii mai mici sau pentru cei care au nevoie de sprijin suplimentar. O activitate cu roboți poate fi atractivă, dar integrarea ei într-o lecție de biologie, geografie sau limba română presupune o proiectare pedagogică atentă.

Din acest motiv, **formarea trebuie privită ca un proces**, nu ca un eveniment izolat. Feedbackul profesorilor ajută la identificarea aspectelor pe care aceștia le consideră relevante, a dificultăților întâlnite și a subiectelor care necesită aprofundare. Urmărirea ulterioară a participanților poate oferi informații suplimentare despre modul în care ideile prezentate la curs sunt valorificate în activitatea didactică.

Experiențele de formare desfășurate de RoboHub, precum și activitățile realizate în Școala Tudor Vladimirescu din Călărași prin proiectul FutureEd, oferă contexte concrete în care pot fi explorate aceste aspecte. Materialele de formare, răspunsurile profesorilor și exemplele de aplicare declarate pot contribui la o înțelegere mai clară a nevoilor din școli și a soluțiilor care merită dezvoltate. Aceste experiențe nu trebuie privite ca rețete universale. Fiecare școală are propriile resurse, propriile constrângeri și propriile priorități. Ele pot însă oferi exemple utile despre cum poate fi organizată formarea, ce întrebări apar în practică și de ce este important ca profesorii să beneficieze de sprijin și după încheierea cursurilor.

De ce este necesar acest ghid?

Acest ghid pornește de la ideea că inteligența artificială și noile tehnologii trebuie înțelese înainte de a fi integrate în educație. Profesorii nu au nevoie doar de liste cu aplicații și instrucțiuni tehnice, ci și de explicații accesibile despre cum funcționează tehnologiile, ce pot face, care sunt limitele lor și cum pot fi utilizate în mod responsabil.

Ghidul își propune să ofere un cadru practic pentru înțelegerea și integrarea AI, roboticii educaționale și a altor tehnologii digitale în procesul de predare și învățare. El combină explicații conceptuale cu exemple, provocări întâlnite în practică și recomandări care pot fi adaptate la contexte educaționale diferite. Abordarea este una orientată spre soluții. În loc să prezinte tehnologia ca pe o amenințare inevitabilă sau ca pe un răspuns universal la problemele educației, ghidul urmărește să explice în ce condiții aceasta poate fi utilă și ce responsabilități implică utilizarea sa.

Ghidul se adresează în primul rând profesorilor din învățământul preuniversitar, dar și celor din universitar, indiferent de disciplina predată sau de nivelul lor de experiență tehnologică. El poate fi util și directorilor de școli, formatorilor, organizațiilor care dezvoltă programe educaționale și celor care contribuie la elaborarea politicilor privind digitalizarea educației.

Nu este necesar ca un profesor să aibă pregătire tehnică avansată pentru a începe să exploreze aceste tehnologii. Este însă important să fie dispus să experimenteze, să pună întrebări și să evalueze critic rezultatele obținute.

Secțiunile practice urmăresc să ajute profesorii să treacă de la înțelegerea conceptelor la proiectarea unor activități didactice. Exemplele pot fi adaptate la diferite discipline, vârste și condiții de lucru. Nu toate instrumentele prezentate vor fi potrivite pentru fiecare școală, iar utilizarea lor trebuie să țină cont de obiectivele lecției, de resursele disponibile și de regulile privind protecția datelor. Experiențele de formare și feedbackul profesorilor completează această perspectivă. Ele arată de ce exemplele practice, sprijinul continuu și posibilitatea de a discuta dificultățile sunt importante pentru integrarea tehnologiei în activitatea didactică.

În final, scopul nu este ca fiecare profesor să utilizeze cât mai multe instrumente digitale. **Scopul este ca profesorii să poată face alegeri informate, să identifice tehnologiile care aduc valoare în procesul de învățare și să le folosească într-un mod responsabil**.

Tehnologia poate deschide noi posibilități pentru educație, dar valoarea ei depinde de felul în care o folosim. Iar în această transformare, **profesorul rămâne esențial**: nu ca simplu utilizator al unor instrumente noi, ci ca persoană care ghidează învățarea, dezvoltă gândirea critică și îi ajută pe elevi să înțeleagă lumea în care trăiesc.

Capitolul 2. Profesorul în era AI: competențe, provocări și nevoi de sprijin

Profesorul, între utilizator al tehnologiei și ghid pentru elevi

Inteligența artificială și noile tehnologii schimbă atât instrumentele pe care le folosim în educație, cât și competențele de care elevii au nevoie pentru a înțelege lumea din jurul lor. În acest context, profesorul are un rol dublu: trebuie să știe cum să folosească tehnologia în activitatea didactică și, în același timp, să îi pregătească pe elevi să o utilizeze în mod critic, informat și responsabil. Aceste două dimensiuni sunt strâns legate. Un profesor care știe să utilizeze un instrument AI pentru a pregăti o lecție poate economisi timp și poate crea materiale adaptate clasei sale. Dar un profesor care înțelege și limitele acelui instrument îi poate ajuta pe elevi să nu accepte automat răspunsurile generate, să verifice informațiile și să recunoască situațiile în care tehnologia poate induce în eroare.

De aceea, **formarea profesorilor în domeniul AI și al noilor tehnologii nu ar trebui să se limiteze la prezentarea unor aplicații și a funcțiilor acestora**. Ea trebuie să îi ajute să înțeleagă **cum funcționează tehnologiile, ce oportunități oferă, care sunt riscurile și cum pot transforma aceste cunoștințe în activități relevante pentru elevi**.

Profesorul nu trebuie să fie expert în fiecare instrument nou care apare. În schimb, trebuie să aibă suficiente cunoștințe pentru a lua decizii informate, pentru a selecta resurse potrivite și pentru a-i ghida pe elevi atunci când aceștia întâlnesc informații, imagini sau răspunsuri generate de AI.

Două obiective esențiale ale formării profesorilor

Experiența activităților de formare a profesorilor realizate de RoboHub a pornit de la două obiective complementare.

Obiectivul 1. Profesorii să poată utiliza AI și noile tehnologii în activitatea didactică

Primul obiectiv este unul practic: profesorii să dobândească încrederea și competențele necesare pentru a utiliza instrumentele digitale în pregătirea și desfășurarea activităților educaționale. Aceasta presupune mai mult decât să știe unde trebuie să apese într-o aplicație. Profesorii au nevoie să înțeleagă ce instrument aleg pentru o anumită sarcină, cum formulează cerințele, cum verifică rezultatele și cum adaptează materialele la nivelul și nevoile elevilor.

De exemplu, un profesor poate folosi un instrument AI pentru:

- a genera idei pentru o lecție sau pentru un proiect interdisciplinar;
- a crea întrebări de recapitulare și exerciții suplimentare;
- a reformula o explicație pentru a o face mai accesibilă;
- a propune mai multe variante ale unei activități, cu niveluri diferite de dificultate;
- a crea un punct de plecare pentru o dezbatere, o poveste sau un exercițiu de creativitate.

În cazul roboților educaționali și al dispozitivelor programabile, formarea poate urmări familiarizarea cu instrumentele, construirea unor secvențe logice și proiectarea unor activități prin care elevii învață experimentând. Un aspect important este că **profesorul trebuie să rămână responsabil pentru materialul pe care îl utilizează**. Un răspuns generat de AI nu este automat corect, o fișă de lucru nu este automat potrivită pentru vârsta elevilor, iar o activitate atractivă nu este neapărat și eficientă din punct de vedere educațional.

Competența relevantă nu este doar utilizarea instrumentului, ci capacitatea de a decide când, de ce și cum merită utilizat.

Obiectivul 2. Profesorii să îi poată învăța pe elevi să utilizeze tehnologia și să evalueze critic informațiile

Al doilea obiectiv este la fel de important și nu trebuie tratat ca o extensie opțională a primului. Elevii au acces la cantități foarte mari de informații, la platforme care le recomandă conținut și la instrumente AI care pot formula răspunsuri rapide și convingătoare. Accesul la informație nu înseamnă însă automat și capacitatea de a o evalua. Un elev poate găsi rapid un răspuns online fără să știe cine l-a produs, dacă informația este actuală, dacă este susținută de dovezi sau dacă prezintă doar o parte a problemei. Poate întâlni un text generat de AI care conține erori, o imagine manipulată sau o afirmație repetată de numeroase conturi, dar care nu este confirmată de surse credibile.

În plus, informațiile pot fi prezentate într-un mod părtinitor. Unele surse omit anumite perspective, folosesc stereotipuri sau încearcă să influențeze opiniile cititorilor. Și sistemele AI pot reproduce distorsiuni prezente în datele pe baza cărora au fost dezvoltate ori în modul în care sunt formulate cererile.

Profesorii trebuie, prin urmare, să îi ajute pe elevi să treacă de la întrebarea „Unde găsesc răspunsul?” la întrebări mai importante:

- Cine a produs această informație?
- Pe ce dovezi se bazează?
- Pot verifica afirmația și din alte surse independente?
- Ce informații lipsesc din această prezentare?
- Este posibil ca textul, imaginea sau videoclipul să fi fost generate ori modificate cu AI?
- Există interese comerciale, politice sau alte interese care pot influența mesajul?
- Ce ar trebui să verific înainte să cred sau să distribui acest conținut?

Aceste competențe nu apar automat pentru că elevii folosesc internetul de la vârste mici. Ele trebuie exersate și dezvoltate prin activități educaționale explicite, indiferent de disciplina predată. Formarea profesorilor trebuie să îi pregătească tocmai pentru acest

rol: **să poată explica tehnologia, dar și să îi învețe pe elevi cum să o evalueze, cum să îi recunoască limitele și cum să ia decizii informate în mediul digital**.

Ce înseamnă să verificăm informația și să recunoaștem posibilele distorsiuni?

Într-un mediu digital în care conținutul poate fi produs și distribuit foarte repede, verificarea informațiilor devine o competență de bază. Ea nu se rezumă la identificarea unei greșeli evidente sau la căutarea rapidă a aceleiași afirmații pe internet.

Un prim pas este identificarea sursei. Cine a publicat informația? Este o instituție, o publicație, un specialist, o organizație sau un cont anonim? Există informații despre autor și despre contextul în care a fost publicat materialul?

Al doilea pas este verificarea afirmațiilor. O informație importantă ar trebui comparată cu surse credibile și, atunci când este posibil, cu documente sau date originale. Faptul că aceeași afirmație apare pe mai multe site-uri nu înseamnă neapărat că a fost verificată independent; uneori, toate sursele pot prelua aceeași informație inițială.

Al treilea pas este analiza modului în care este construit mesajul. Un material poate conține fapte corecte, dar poate selecta doar acele informații care susțin o anumită concluzie. Titlurile exagerate, limbajul emoțional, generalizările și prezentarea unei opinii ca fapt sunt indicii că mesajul trebuie analizat cu atenție.

În cazul conținutului generat de AI, profesorii și elevii trebuie să fie atenți și la referințele bibliografice inventate, la citatele care nu pot fi găsite în sursa indicată și la răspunsurile care par precise, dar nu oferă dovezi verificabile.

Bias-ul: de ce o informație poate fi părtinitoare?

Termenul *bias* se referă la o tendință sistematică de a favoriza anumite perspective, categorii sau rezultate în detrimentul altora. În limba română putem vorbi despre părtinire, distorsiune sau tendință sistematică, în funcție de context. Bias-ul poate apărea în modul în care este selectată informația, în întrebarea formulată, în datele utilizate de un sistem AI sau în felul în care interpretăm un rezultat.

De exemplu, dacă un elev îi cere unui instrument AI să descrie „un programator”, iar rezultatele prezintă în mod repetat același tip de persoană, profesorul poate folosi situația pentru a discuta despre stereotipuri și reprezentare. Dacă o prezentare despre un eveniment istoric include doar perspectiva unui singur actor, elevii pot fi invitați să caute și alte surse și să identifice ce lipsește.

Obiectivul nu este să presupunem că orice sursă are intenții ascunse sau că orice răspuns este părtinitor. Obiectivul este să nu confundăm o prezentare convingătoare cu o prezentare completă și să învățăm să căutăm dovezi, contexte și perspective relevante.

Profesorul nu trebuie să știe totul, dar trebuie să știe cum să ghideze

Ritmul de apariție a noilor instrumente poate crea presiunea de a ține pasul permanent cu tehnologia. În realitate, este dificil ca un profesor să cunoască în detaliu toate aplicațiile, platformele și funcționalitățile care apar. Această situație nu trebuie să devină o barieră în calea integrării tehnologiei. Profesorul poate începe cu instrumente simple, cu activități bine delimitate și cu obiective de învățare clare. În același timp, poate recunoaște deschis că anumite instrumente trebuie testate, că unele răspunsuri necesită verificare și că și adulții au nevoie să învețe continuu.

Uneori, elevii pot avea mai multă experiență decât profesorii în utilizarea unei aplicații. Acest lucru nu anulează rolul cadrului didactic. Experiența tehnică și capacitatea de a evalua informația sunt competențe diferite. Profesorul oferă context, explică regulile, pune întrebări și ajută elevii să facă legătura dintre utilizarea instrumentului și obiectivele educaționale.

Un profesor nu trebuie să știe să construiască un sistem AI pentru a discuta cu elevii despre limitele acestuia. Poate porni de la un exemplu concret, poate compara mai multe răspunsuri și poate conduce o conversație despre dovezi, responsabilitate și consecințe. Această abordare este deosebit de utilă în domeniul inteligenței artificiale, unde instrumentele se schimbă rapid, dar principiile de bază ale gândirii critice rămân relevante.

De ce o singură sesiune de formare nu este suficientă?

O sesiune de formare poate oferi profesorilor o introducere, le poate clarifica anumite concepte și le poate prezenta instrumente pe care să le testeze ulterior. Dar între momentul în care un profesor descoperă o aplicație și momentul în care o integrează eficient într-o lecție există mai mulți pași. Profesorul trebuie să decidă dacă instrumentul este potrivit pentru disciplina sa, să pregătească activitatea, să anticipeze dificultățile tehnice și să stabilească modul în care va evalua învățarea. Uneori, prima încercare nu funcționează așa cum a fost planificată. Alteori, activitatea este interesantă, dar necesită ajustări pentru a răspunde nivelului clasei.

De aceea, formarea este mai utilă atunci când nu se încheie odată cu sesiunea propriu-zisă. Profesorii au nevoie de ocazii pentru a experimenta, de exemple practice, de posibilitatea de a pune întrebări și de schimburi de experiență cu alți colegi. În activitățile de formare, este important să existe un echilibru între explicațiile conceptuale și aplicarea practică. Profesorii trebuie să înțeleagă ce este AI-ul și cum funcționează la nivel de bază, dar au nevoie și să testeze instrumentele, să analizeze rezultatele și să proiecteze activități pe care le pot adapta la propriile clase.

La fel de importantă este revenirea asupra experienței după o perioadă de aplicare. Întrebările adresate profesorilor la câteva săptămâni după formare pot ajuta la identificarea lucrurilor pe care au reușit să le pună în practică, a dificultăților întâmpinate și a sprijinului de care mai au nevoie. Acest tip de follow-up nu trebuie privit doar ca o evaluare a cursului, ci ca o modalitate de a înțelege mai bine realitatea din școli și de a îmbunătăți resursele de formare.

Ce ne arată experiențele de formare a profesorilor de la RoboHub?

Experiențele de formare desfășurate prin inițiativele RoboHub și proiectele educaționale în care acesta a fost implicat arată de ce este util ca pregătirea profesorilor să combine explicațiile despre tehnologie cu exemple de aplicare la clasă.

În cazul formărilor RoboHub, conținutul a inclus atât noțiuni despre algoritmi, roboți și inteligență artificială, cât și exemple de activități didactice și modalități de utilizare responsabilă a tehnologiei. În aceste activități au fost colectate și răspunsuri de follow-

up, la aproximativ o lună după formare. Răspunsurile profesorilor au descris modalități diverse de aplicare: discuții despre inteligența artificială cu elevii, prezentări și dezbateri, activități creative, explorarea unor instrumente și exerciții cu dispozitive precum Micro:Bit. Au apărut și solicitări pentru mai multe exemple practice adaptate disciplinelor, informații despre securitate cibernetică și idei pentru abordarea utilizării AI de către elevi. Aceste exemple sunt utile pentru că arată tipurile de activități pe care profesorii le pot încerca după o formare.

Materialele dezvoltate în cadrul proiectului „Educație media digitală pentru tinerii din România” au o contribuție complementară: oferă conținut și resurse care pot sprijini profesorii în abordarea informării, a dezinformării și a utilizării critice a mediului digital. În acest caz, materialele disponibile descriu conținutul de formare, dar nu trebuie confundate cu date de evaluare a rezultatelor.

Experiența Proiectului FutureEd de la Școala Gimnazială Tudor Vladimirescu din Călărași aduce în discuție integrarea tehnologiilor în activități didactice și feedbackul profesorilor după lecții. Răspunsurile acestora au evidențiat percepții pozitive privind implicarea elevilor și colaborarea, dar și provocări legate de timpul de pregătire, accesul la echipamente, conectivitate și incluziune.

Privite împreună, aceste experiențe sugerează câteva direcții utile pentru formarea profesorilor:

- formarea trebuie să includă atât utilizarea tehnologiei, cât și dezvoltarea gândirii critice;
- exemplele concrete și activitățile adaptabile sunt esențiale pentru trecerea de la teorie la practică;
- profesorii au nevoie de sprijin și după încheierea cursului;
- dificultățile de infrastructură și timpul de pregătire trebuie luate în considerare;
- resursele trebuie adaptate disciplinelor, vârstei elevilor și contextului școlar.

Nu este nevoie ca fiecare profesor să înceapă de la zero. Ghidurile, exemplele de lecții, comunitățile de practică și schimburile de experiență pot reduce efortul de pregătire și pot oferi un punct de plecare pentru activități noi.

De ce sprijin au nevoie profesorii?

Pentru ca integrarea AI și a noilor tehnologii să fie sustenabilă, formarea trebuie susținută de resurse și condiții care să permită aplicarea celor învățate.

- **Exemple adaptate disciplinelor.** Profesorii au nevoie să vadă cum pot folosi tehnologia la limba română, matematică, istorie, științe sau educație civică, nu doar în cadrul orelor de informatică.
- **Resurse gata de adaptat.** Planurile de lecție, fișele de lucru, exemplele de cerințe pentru instrumentele AI și activitățile de verificare a informațiilor pot economisi timp și pot încuraja experimentarea.
- **Reguli clare privind utilizarea AI.** Profesorii și elevii trebuie să știe ce utilizări sunt acceptate, cum se declară contribuția unui instrument și ce informații nu trebuie introduse în aplicații.
- **Sprijin tehnic.** Problemele de conectivitate, accesul la dispozitive și dificultățile de utilizare pot împiedica desfășurarea unei activități. Un cadru de sprijin și alternative simple pot face diferența.
- **Formare continuă și schimb de experiență.** Profesorii trebuie să poată reveni cu întrebări, să împărtășească exemple și să învețe din experiențele colegilor.
- **Sprijin pentru incluziune.** Tehnologia poate deschide noi posibilități de accesibilitate și învățare diferențiată, dar activitățile trebuie gândite astfel încât să nu excludă elevii care au alte nevoi sau acces limitat la resurse.
- **Dezvoltarea competențelor de evaluare a informației.** Profesorii au nevoie de metode practice pentru a-i învăța pe elevi să verifice sursele, să identifice erorile, să recunoască posibilele distorsiuni și să distingă între fapte, opinii și conținut generat.

Aceste nevoi nu pot fi rezolvate exclusiv prin responsabilitatea individuală a profesorului. Școlile, ISJ-urile, CJRAE și Ministerul Educației au un rol important în crearea condițiilor pentru o utilizare informată și responsabilă a tehnologiei.

Ce poate face profesorul chiar de mâine?

Integrarea tehnologiei nu trebuie să înceapă cu un proiect amplu sau cu achiziția unor echipamente noi. Un profesor poate începe cu o activitate mică, ușor de verificat și adaptată unei lecții existente.

1. **Alegeți un obiectiv clar.** Stabiliți ce ar trebui să înțeleagă sau să poată face elevii la finalul activității.
2. **Selectați un instrument potrivit.** Alegeți o aplicație AI, o platformă de programare sau un robot educațional numai dacă ajută la atingerea obiectivului.
3. **Testați activitatea înainte de lecție.** Verificați rezultatele, timpul necesar și eventualele dificultăți tehnice.
4. **Includeți o sarcină de analiză.** Cereți elevilor să compare, să verifice, să explice sau să îmbunătățească rezultatul, nu doar să îl accepte.
5. **Discutați despre responsabilitate.** Acolo unde este relevant, abordați sursele, protecția datelor, autoratul și limitele instrumentului.
6. **Reflectați după activitate.** Ce a funcționat? Ce a fost dificil? Ce ar trebui schimbat data viitoare?

Capitolul 3. De la tehnologie la practică: cum integrăm AI și noile tehnologii în activitatea didactică

Integrarea tehnologiei în educație nu începe cu alegerea unei aplicații, ci cu o întrebare simplă: **ce vrem să învețe elevii și cum îi poate ajuta tehnologia să ajungă acolo?** Un instrument digital poate face o lecție mai atractivă, dar simpla lui utilizare nu garantează că elevii vor înțelege mai bine. De aceea, profesorul trebuie să pornească de la obiectivul didactic și abia apoi să aleagă tehnologia potrivită. Uneori, un instrument de inteligență artificială generativă poate ajuta la explicarea unui concept sau la construirea unui exercițiu; alteori, un robot programabil, un senzor sau o activitate de verificare a informațiilor poate oferi o experiență de învățare mai relevantă.

1. Începem cu obiectivul, nu cu instrumentul

Înainte de a introduce o tehnologie într-o lecție, profesorul ar trebui să stabilească ce vor putea face elevii la final: să explice un fenomen, să compare două surse, să rezolve o problemă, să construiască un argument sau să testeze o ipoteză. Următorul pas este să identifice dificultatea pe care tehnologia o poate reduce ori experiența pe care o poate face posibilă. Dacă elevii învață despre mediu, de exemplu, senzorii pot fi folosiți pentru a observa temperatura sau umiditatea și pentru a interpreta datele colectate. Dacă discută despre o temă literară, un instrument de AI generativă poate propune variante de continuare a unei povești, pe care elevii să le compare și să le îmbunătățească. În ambele cazuri, tehnologia este un mijloc de explorare, nu scopul lecției.

Această abordare îi ajută pe profesori să evite două extreme: utilizarea tehnologiei doar pentru că este nouă și evitarea ei din teama că presupune cunoștințe tehnice avansate. Nu orice lecție are nevoie de AI sau de roboți. Uneori, explicația profesorului, discuția și lucrul pe hârtie rămân cele mai potrivite metode. Important este ca tehnologia să fie introdusă atunci când aduce o valoare reală procesului de învățare.

2. Inteligența artificială în pregătirea lecțiilor și în activitatea cu elevii

AI generativă poate fi utilă încă din etapa de pregătire a lecției. Profesorul îi poate cere unui instrument să propună exemple pentru un concept dificil, să formuleze întrebări de recapitulare, să adapteze un text la un anumit nivel de înțelegere sau să schițeze o activitate pe grupe. Rezultatul trebuie însă tratat ca o propunere de lucru, nu ca un material gata de folosit. Profesorul verifică informațiile, corectează eventualele erori și adaptează conținutul la programa școlară, vârsta elevilor și contextul clasei. AI poate economisi timp în anumite sarcini, dar nu preia responsabilitatea pentru calitatea lecției.

În activitatea directă cu elevii, AI poate deveni un punct de plecare pentru investigație și gândire critică. De exemplu, la matematică, elevii pot primi un răspuns generat de AI la o problemă și pot verifica fiecare etapă a rezolvării, identificând unde apare o eroare. La limba română, pot compara două variante ale unei povești, pot analiza diferențele de vocabular și structură sau pot rescrie un text pentru un anumit public. La istorie ori educație civică, pot analiza un răspuns generat despre un eveniment și îl pot confrunta cu surse credibile. În aceste activități, succesul nu se măsoară prin rapiditatea cu care elevul obține un răspuns, ci prin capacitatea de a-l evalua, argumenta și îmbunătăți.

3. Roboții și dispozitivele programabile: învățarea prin experiment

Roboții educaționali și dispozitivele programabile oferă elevilor posibilitatea de a trece de la explicație la experiment. Cu instrumente precum Micro:Bit, Ozobot, Bee-Bot sau LEGO Spike, elevii pot construi secvențe de instrucțiuni, pot testa soluții și pot observa efectele propriilor decizii. O activitate simplă poate presupune programarea unui robot să urmeze un traseu, identificarea unei erori în secvența de comenzi sau modificarea programului astfel încât robotul să îndeplinească o sarcină nouă. Dacă rezultatul nu este cel așteptat, elevii trebuie să investigheze cauza și să încerce din nou.

Acest tip de activitate poate fi conectat cu mai multe discipline. La matematică, elevii pot lucra cu distanțe, unghiuri, forme geometrice și secvențe logice. La științe, pot utiliza senzori pentru a observa variații ale mediului și pentru a interpreta măsurători. La limba română, pot construi o poveste în care un robot parcurge diferite etape, iar la educație civică pot proiecta o soluție pentru o problemă din școală sau din comunitate. Nu este

necesar ca fiecare profesor să fie specialist în robotică: activitățile pot începe cu sarcini scurte, cu instrucțiuni clare și cu timp pentru explorare.

4. Educația media și verificarea informațiilor devin parte din lecție

Utilizarea AI în educație trebuie să fie însoțită de învățarea unor deprinderi esențiale: verificarea informațiilor, identificarea surselor și recunoașterea conținutului care poate induce în eroare. Elevii pot compara un răspuns generat de AI cu informații din manual, de pe site-uri instituționale sau din alte surse de încredere. Pot analiza o imagine sau un material video suspect, pot discuta ce indicii le ridică semne de întrebare și pot căuta confirmări independente. Activitatea nu trebuie să se transforme într-un simplu exercițiu de etichetare a conținutului drept „adevărat" sau „fals", ci să îi învețe pe elevi să explice cum au ajuns la o concluzie și ce dovezi au folosit.

Profesorul are aici un rol important, mai ales pentru că elevii pot interpreta răspunsurile formulate fluent de un sistem AI ca fiind automat corecte. O întrebare utilă pentru orice activitate este: „Cum putem verifica acest răspuns?". Următoarele întrebări pot fi: „Cine a publicat informația?", „Ce alte surse o confirmă?", „Ce lipsește din explicație?" și „Există o perspectivă diferită?". În felul acesta, verificarea informației nu rămâne o lecție separată, ci devine o rutină care poate fi aplicată la mai multe discipline.

5. Cum proiectăm o activitate didactică folosind tehnologia

O activitate bine construită poate urma câțiva pași simpli: profesorul stabilește obiectivul, alege instrumentul potrivit, explică sarcina și regulile de utilizare, le oferă elevilor timp pentru lucru, apoi discută rezultatele și procesul. La final, elevii ar trebui să poată spune nu doar ce au obținut, ci și ce au învățat, ce dificultăți au întâmpinat și cum au verificat rezultatul. Este util ca profesorul să prevadă și o alternativă în cazul în care instrumentul nu funcționează sau unii elevi nu au acces la dispozitive.

De exemplu, într-o lecție despre informațiile false, profesorul poate prezenta un text generat de AI care conține câteva afirmații ce trebuie verificate. Elevii lucrează în perechi, identifică afirmațiile verificabile, caută surse independente și formulează o concluzie argumentată. Discuția finală urmărește atât corectitudinea concluziilor, cât și modul în

care au fost obținute. Într-o activitate de robotică, elevii pot primi sarcina de a programa un robot să parcurgă un traseu, de a testa programul, de a identifica erorile și de a explica modificările făcute. În ambele exemple, tehnologia este integrată într-un proces care presupune observare, colaborare, verificare și reflecție.

6. Siguranță, incluziune și evaluare

Înainte de a utiliza un instrument digital, profesorul trebuie să țină cont de vârsta elevilor, de regulile școlii și de condițiile de utilizare ale platformei. Datele personale ale elevilor, lucrările lor sau imaginile în care apar nu ar trebui încărcate într-un serviciu AI fără o justificare clară și fără respectarea cerințelor aplicabile privind protecția datelor. Este important ca elevii să știe că nu trebuie să introducă informații sensibile și că rezultatele generate automat pot conține erori sau prejudecăți.

O activitate digitală trebuie să fie accesibilă cât mai multor elevi. Profesorul poate oferi instrucțiuni în mai multe formate, poate organiza lucrul în perechi și poate pregăti alternative pentru elevii care întâmpină dificultăți de acces sau au nevoie de sprijin suplimentar. Tehnologia nu ar trebui să creeze o nouă barieră între elevi, ci să ofere mai multe modalități de participare. De aceea, după activitate, merită analizate nu doar rezultatele obținute, ci și cine a participat, ce dificultăți au apărut și ce ar trebui schimbat data viitoare.

Evaluarea trebuie să urmărească obiectivul de învățare, nu doar produsul final. Dacă elevii folosesc AI pentru a redacta un text, profesorul poate evalua modul în care au verificat informațiile, au selectat ideile, au revizuit rezultatul și și-au justificat deciziile. Dacă lucrează cu roboți, poate urmări logica programului, capacitatea de a identifica erori și colaborarea în echipă. Regulile privind utilizarea AI trebuie explicate de la început: când este permisă, în ce scop și cum trebuie prezentată contribuția instrumentului.

7. De la prima încercare la o practică sustenabilă

Profesorii nu trebuie să transforme toate lecțiile dintr-odată. Este mai util să înceapă cu o activitate mică, să observe reacțiile elevilor, să noteze ce a funcționat și să ajusteze următoarea încercare. Schimbul de experiență cu alți profesori poate reduce timpul de

pregătire și poate genera idei adaptate disciplinelor și vârstelor diferite. O colecție comună de activități testate, însoțite de instrucțiuni, obiective și observații despre dificultăți, poate deveni o resursă valoroasă pentru întreaga școală.

Integrarea tehnologiei este un proces continuu, nu o bifă într-un plan de lecție. Instrumentele se schimbă, iar profesorii și elevii învață pe parcurs. Ceea ce rămâne esențial este capacitatea de a formula întrebări bune, de a verifica informațiile, de a experimenta și de a lua decizii responsabile. Atunci când tehnologia sprijină aceste deprinderi și răspunde unei nevoi pedagogice reale, ea devine parte a învățării, nu doar un element spectaculos al lecției.

Capitolul 4. Din experiența formării profesorilor: lecții învățate, feedback și follow-up

Formarea profesorilor în domeniul inteligenței artificiale și al noilor tehnologii oferă ocazia de a observa nu doar ce instrumente sunt utile în educație, ci și ce dificultăți apar atunci când profesorii încearcă să le folosească în activitatea lor. Experiențele RoboHub, materialele dezvoltate în cadrul proiectului „Educație media digitală pentru tinerii din România” și activitățile pilot FutureEd din Călărași oferă perspective complementare asupra acestui proces. Ele nu au aceeași structură și nu dispun de aceleași tipuri de date, însă pot contribui la o imagine practică despre formare, aplicarea la clasă și nevoile de sprijin ale profesorilor.

Formarea este începutul, nu finalul procesului

În activitățile de formare organizate de RoboHub, un obiectiv important a fost ca profesorii să învețe să utilizeze instrumente digitale și de inteligență artificială, dar și să poată discuta cu elevii despre funcționarea, limitele și riscurile acestora. ***Ghidul prietenos de introducere în inteligența artificială pentru profesori*** (disponibil grtuit pe site-ul RoboHub, www.robohub.ai), realizat în cadrul proiectului „Educație media digitală pentru tinerii din România”, a urmat o abordare practică: conținutul a fost dezvoltat în legătură cu doisprezece sesiuni de formare pentru 2000 de profesori, organizate atât față în față, la RoboHub, cât și online, iar sugestiile profesorilor au contribuit la ajustarea materialelor. Ghidul cuprinde explicații despre AI, algoritmi și robotică, exemple de activități didactice și recomandări pentru utilizarea responsabilă a tehnologiei.

Aceste experiențe evidențiază importanța legăturii dintre formare și activitatea concretă de la clasă. Profesorii au nevoie să înțeleagă instrumentele, dar și să vadă cum le pot adapta la disciplinele pe care le predau, la vârsta elevilor și la resursele disponibile în școală. O demonstrație poate stârni interesul și poate clarifica posibilitățile unui instrument; pentru a-l transforma într-o practică didactică, sunt necesare însă timp pentru experimentare, exemple relevante și sprijin după încheierea cursului.

Ce se întâmplă după formare?

Un element important al experienței RoboHub a fost colectarea de răspunsuri ulterioare formării, pentru a afla dacă profesorii au încercat să aplice ceea ce au învățat și ce dificultăți au întâmpinat. Răspunsurile descriu exemple precum discuții despre AI cu elevii, prezentări și dezbateri, activități cu Micro:Bit, exerciții de scriere creativă, explorarea unor instrumente digitale și verificarea informațiilor generate de AI. Profesorii au menționat, de asemenea, preocupări legate de conținutul fals, utilizarea responsabilă a tehnologiei și dezvoltarea capacității elevilor de a evalua critic informațiile.

Cursul creat și predat de RoboHub pe parcursul ultimilor 3 ani re câteva componente principale: ce este și cum funcționează un algoritm, cum funcționează un robot în baza unui algoritm, cum furnizează răspunsuri o platformă de AI generativă, care sunt riscurile unei astfel de platforme, cum explicăm copiilor și cum pot folosi profesorii ceste instrumente la clasă. Cursul are o durată de 4 ore și a fost organizat în principal în formt fizic la RoboHub, dar și online.

Feedbackul a indicat, printre altele, nevoia unor resurse mai apropiate de realitatea clasei: exemple adaptate disciplinelor și grupelor de vârstă, activități de robotică ușor de pus în practică, explicații despre securitate digitală și modalități de abordare a utilizării AI de către elevi în realizarea temelor. Aceste răspunsuri sunt utile pentru identificarea preocupărilor și a practicilor raportate de profesori. Ele nu demonstrează, prin ele însele, că activitățile au produs anumite rezultate asupra învățării elevilor, deoarece descriu experiențe declarate de respondenți, nu o evaluare directă a progresului școlar.

Am selectat câteva răspunsuri la întrebările din chestionrul de follow-up, transmis către profesori la distanță de o lună față de instruire:

Întrebarea 1: „**Care sunt 3 lucruri pe care vi le amintiți din cadrul cursului?**”

„Cum să trasezi linii și coduri de culoare pentru a ghida robotul; cum funcționează senzorii robotului; AI poate recunoaște modele și poate învăța din exemple.”

„Explicațiile privind funcționarea ChatGPT, noțiuni introductive despre Micro:bit, aspecte pozitive și negative ale AI în educație.”

„Jocuri cu roboți, cum putem folosi la ore aceste jocuri și despre securitatea cibernetică.”

„Programare prin Scratch, Ozoboți și despre AI ChatGPT, verificarea informațiilor pe Directoratul Național de Securitate Cibernetică.”

„Am înțeles mai bine cum funcționează AI, cum Micro:bit poate fi integrat ușor în diferite activități educaționale și cum Ozoboții pot fi folosiți pentru a dezvolta gândirea logică.”

„Ce este Inteligența Artificială, menținerea unei atitudini critice asupra AI, verificarea informațiilor.”

„Am învățat cum poate fi programat Micro:bit-ul pentru activități practice și interactive, cu exemple ușor de aplicat la clasă.”

„Cum folosim AI în activitățile cu elevii, impactul AI și beneficiile AI.”

„Crearea de lecții digitale folosind platforma LivresQ, utilizarea ChatGPT pentru materiale didactice și planuri de lecții, posibilitatea creării de rezumate sau podcasturi.”

„Cum funcționează AI și cum poate fi folosit în mod practic la clasă; care sunt riscurile asociate utilizării AI și cum să navigăm în siguranță; strategii pentru a-i învăța pe elevi să gândească critic.”

Întrebarea 2: „**Cu ce sentiment ați rămas după acest curs?**”

> *„Am rămas cu un sentiment plăcut, deoarece am descoperit metode moderne care pot capta atenția elevilor și că pot integra tehnologia în activitățile desfășurate cu copiii într-un mod plăcut și atractiv.”*
>
> *„Interes, curiozitate și m-a provocat să caut modalități de implementare și la vârsta preșcolară.”*
>
> *„Am rămas cu sentimentul că e nevoie de explicații simple, dar corecte despre ce este AI și ce limite are. Și noi putem da mai multe lămuriri copiilor, dar și părinții trebuie să afle mai multe.”*
>
> *„Sentiment de curiozitate, dorință de perfecționare în domeniu, interes în a căuta platforme pe care le pot aplica la clasă.”*
>
> *„Încântarea datorată noilor tehnologii prezentate, dar și o oarecare teamă pentru cum ne vor afecta, în viitor, aceste tehnologii.”*

„Cu un sentiment de regret că nu există roboțeii în fiecare școală, dar și cu satisfacția că am avut ocazia să văd așa minunății.”

„Mi-a plăcut foarte mult acest curs pentru că am reușit să descopăr informații practice despre cum pot integra AI în beneficiul copiilor.”

„Puțină deznădejde când știi ce lucruri minunate putem învăța copiii și nu avem resursele necesare, financiar și, în primul rând, moral din partea unor directori care refuză să vadă cum este viitorul.”

„Am rămas cu un sentiment de entuziasm și încredere. Cursul mi-a arătat că tehnologia poate fi accesibilă și ușor de introdus la clasă, iar elevii pot învăța prin experimentare reală.”

„Speranță că poate în sistemul de învățământ se va observa o evoluție cu privire la modul în care tehnologia poate funcționa mai ales ca prieten și apoi ca pericol.”

Întrebarea 3: „**De când ați participat la curs, ați avut discuții cu elevii despre AI?**”

„Am discutat despre cum putem deosebi o imagine reală de una creată cu ajutorul AI.”

„Am discutat cu elevii de clasa a XII-a despre importanța folosirii responsabile a AI în propria dezvoltare personală și profesională. Pe baza ghidurilor furnizate la curs, am inițiat o dezbatere despre importanța verificării informațiilor.”

„Am avut ocazia să le propun elevilor o activitate de scriere creativă. Am profitat de context și am discutat despre spiritul critic atunci când folosesc AI.”

„Am discutat cu elevii de clasa a XII-a, realizând chiar o mică dezbatere. Am constatat că cei mai mulți folosiseră inteligența artificială și am discutat despre erorile sale și despre capcanele în care cad elevii care nu cunosc lecțiile și nu observă greșelile.”

„Am desfășurat o activitate despre real și fals în online, am utilizat testele de pe site-ul Directoratului Național de Securitate Cibernetică și am lucrat pe platforma LivresQ.”

„La ora de Marketing, la tema publicității înșelătoare, am vorbit despre informațiile și clipurile false care pot apărea pe rețelele sociale. La ora de Utilizare a calculatorului în contabilitate, am folosit exemplul programării roboților pentru a explica succesiunea etapelor unui proces."

„Am avut discuții despre aplicațiile de AI pe care elevii le cunosc, precum ChatGPT și Google Translate, și despre felul în care acestea le influențează viața. Am explorat împreună avantajele și riscurile AI și am propus un mini-proiect despre o școală automatizată."

„Am discutat despre deepfake, cum îl identifici și am rezolvat împreună testul «Detectați falsuri» de pe site-ul Directoratului Național de Securitate Cibernetică."

„Am desfășurat o activitate în care am folosit un roboțel care poate desena, la clasa a VI-a, și o activitate în care am desenat diverse forme cu robotul virtual în Open Roberta, la clasa a VII-a."

„Am discutat cu elevii și am realizat împreună, pentru un proiect eTwinning, un cântec despre siguranța pe internet, folosind ChatGPT și SUNO."

Întrebarea 4: „**Credeți că acest curs ar trebui să mai acopere și alte aspecte? Dacă da, care?** "

„Mai multe instrumente practice pentru profesori, ghiduri pas cu pas pentru utilizarea unor platforme bazate pe AI și exemple specifice pentru predarea limbilor străine, matematicii și științelor."

„Prezentarea unor studii de caz sau exemple concrete din școli care folosesc AI cu succes, inclusiv soluții pentru elevii cu nevoi speciale."

„Integrarea inteligenței artificiale în predarea literaturii, sprijin pentru scrierea creativă și redactare sau personalizarea procesului de învățare prin materiale didactice adaptate."

„Mi-ar fi foarte utile informațiile despre cum am putea utiliza ochelarii VR la ore, platformele educaționale și jocurile educative care presupun utilizarea lor."

„O prezentare mai detaliată a riscurilor utilizării aplicațiilor AI în zonele sensibile, cu informații personale din telefoane și PC-uri, și a riscurilor de furt de date personale prin nesecurizarea cloud-ului.”

„Impactul AI asupra sănătății socio-emoționale a copiilor și tinerilor.”

„Nu cred că este nevoie de mai multe aspecte într-o singură zi, dar mai multe sesiuni, pentru alte grupe de profesori, ar fi foarte necesare.”

„Cum poate un profesor să descopere dacă elevul a făcut tema cu AI.”

„Discuții mai ample despre cum putem folosi roboții la clasă.”

„Modalități de utilizare a platformelor educaționale la clasele 0–2 și la clasele pregătitoare–a II-a.”

Întrebarea 5: „**Credeți că este util un astfel de curs și pentru alți profesori?**”

„Pentru toate cadrele didactice este de folos acest curs.”

„Da, este util și are avantajul prezenței roboților, care sunt chiar exemplificarea «artificialului la lucru».”

„Cursul ar fi util pentru alți profesori, indiferent de specialitate.”„Toți profesorii ar trebui să cunoască puțin despre AI și despre beneficiile în învățământ și în viața de zi cu zi.”

„Este foarte util pentru cadrele didactice atât pentru a ieși din abordarea tradițională a predării, cât și pentru a apropia elevii de materia lor.”

„Un astfel de curs este util pentru orice profesor, indiferent de vârstă sau disciplină predată.”

„Profesorii trebuie să fie la curent cu evoluția tehnologiei. Aceasta poate deveni un instrument care, folosit corect, poate avea impact asupra calității actului educațional.”

„Da, pentru toți profesorii, pentru a ține pasul cu noile generații de elevi.”

„Este nevoie de cursuri și de exemple practice. Teoria nu o să-i convingă niciodată.”

> *„Inteligența artificială are aplicații care pot îmbunătăți procesul educațional, iar formarea în acest domeniu poate aduce beneficii la nivel individual, instituțional și chiar la nivelul întregului sistem educațional.”*

Dincolo de citatele individuale, chestionarele indică patru direcții care merită evidențiate:

- **Aplicarea la clasă**: profesorii au descris activități de verificare a imaginilor și informațiilor, dezbateri despre utilizarea responsabilă a AI, scriere creativă și programare cu roboți.
- **Nevoia de exemple concrete**: participanții solicită activități adaptate disciplinelor, vârstelor și contextelor educaționale, inclusiv pentru preșcolar și pentru elevii cu nevoi speciale.
- **Riscuri și responsabilitate**: apar preocupări despre deepfake, securitate cibernetică, date personale, utilizarea excesivă a AI și capacitatea elevilor de a identifica erorile.
- **Continuitatea formării**: unii profesori au considerat cursul suficient, dar au solicitat sesiuni suplimentare și aprofundarea temelor deja prezentate.

Lecția practică a cestui demers desfășurat pe parcursul a trei ani, este că **evaluarea unei formări nu ar trebui să se oprească la întrebarea dacă participanții au fost mulțumiți**. Este util să aflăm ce au încercat ulterior, ce au reușit să adapteze, ce obstacole au apărut și de ce resurse ar mai avea nevoie. Un chestionar trimis la câteva săptămâni după curs poate oferi un prim răspuns și poate ajuta organizatorii să îmbunătățească viitoarele sesiuni.

FutureEd, Școala Gimnazială Tudor Vladimirescu, Călărași: Un experiment de integrare a tehnologiei în activitatea didactică

În cadrul proiectului FutureEd - Model educațional inovativ, implementat la Școala Gimnazială „Tudor Vladimirescu” din Călărași, **tehnologia a fost introdusă în activitatea didactică nu ca un scop în sine și nici ca o activitate izolată de tip demonstrativ, ci ca instrument de predare și învățare, integrat în lecții obișnuite**. Ideea de la care a pornit intervenția a fost simplă: elevii pot interacționa cu tehnologia în moduri care depășesc utilizarea unui calculator sau a unei tablete, iar profesorii pot folosi

instrumente digitale pentru a explica mai concret anumite concepte, pentru a stimula participarea și pentru a crea contexte de învățare bazate pe experimentare. Experimentul a urmărit integrarea roboticii educaționale, a plăcuțelor programabile, a aplicațiilor de inteligență artificială și a altor resurse digitale în mai multe discipline. Astfel, utilizarea tehnologiei nu a fost rezervată orei de TIC, ci a fost extinsă la matematică, fizică, biologie, geografie, educație tehnologică, educație evein, religie, limba engleză și educație fizică și sport.

Această abordare eveinntl a fost eveinnt deoarece a arătat că tehnologia poate fi utilizată în funcție de obiectivul lecției și de specificul disciplinei. Un robot poate ajuta la reprezentarea unei fracții, o plăcuță programabilă poate susține un experiment de fizică, iar un instrument de inteligență artificială poate evein punctul de plecare pentru documentare, analiză critică și verificarea informațiilor.

Cum s-a desfășurat experimentul și ce clase au fost implicate?

Intervenția a avut două componente, corespunzătoare ciclurilor de învățământ implicate.

La **gimnaziu**, evaluarea a fost construită pe un model comparativ, cu clase experimentale, în care profesorii au integrat tehnologiile și metodele inovative, și clase martor, în care lecțiile corespunzătoare au fost desfășurate prin metode tradiționale. Comparația a urmărit să ofere informații atât despre experiența elevilor în timpul lecțiilor, cât și despre rezultatele lor la itemii de evaluare a cunoștințelor. Alocarea claselor nu a fost realizată aleatoriu, ci a ținut cont de organizarea existentă a școlii.

La **ciclul primar**, activitățile au fost implementate de învățătoare în propriile clase, de la clasa pregătitoare până la clasele a III-a și a IV-a. În acest caz, evaluarea a avut caracter descriptiv: au fost documentate activitățile desfășurate și reacțiile elevilor, fără constituirea unor grupuri martor comparabile.

În gimnaziu, intervențiile documentate au acoperit o varietate de discipline și teme. La matematică, roboții Ozobot au fost utilizați pentru lecții despre fracții ordinare, triunghiul isoscel și triunghiul echilateral. La limba engleză, robotul mBot a fost integrat într-o lecție despre verbul modal „can”, asociind comenzile date robotului cu formularea propozițiilor. La fizică, plăcuțele Micro au fost folosite pentru explorarea conductoarelor și izolatoarelor

electrice, iar la educație tehnologică, Micro și Ozobot au susținut activități legate de planul clasei.

La biologie, lecția despre fotosinteză a combinat resursele digitale cu observarea directă într-o seră hidroponică didactică. La geografie, profesorii au utilizat aplicații precum ChatGPT, Google Maps și Google Earth pentru teme despre apele continentale, Spania și Antarctica. În cadrul orelor de educație socială, instrumentele digitale au fost integrate în activități despre proiecte interculturale, mass-media și opinia publică, precum și educație financiară. Au fost documentate și activități la religie și educație fizică și sport, unde au fost utilizate, în funcție de obiectivul lecției, roboți educaționali sau instrumente digitale de feedback și analiză video.

La ciclul primar, activitățile au inclus utilizarea roboților Ozobot, a plăcuțelor Micro și a resurselor digitale în comunicare în limba română, matematică și explorarea mediului, geografie și alte activități de învățare. Aceste exemple au avut rolul de a aduce tehnologia mai aproape de experiența concretă a copiilor și de a permite explorarea unor concepte prin activități practice.

Cum au fost evaluați elevii?

Un element important al experimentului a fost faptul că evaluarea nu s-a limitat la impresia generală despre lecție. Pentru a urmări atât învățarea, cât și experiența elevilor, au fost utilizate chestionare mixte, care au combinat întrebări despre cunoștințe cu întrebări despre percepția asupra activității didactice.

Componenta cognitivă a inclus, în funcție de disciplină și de tema lecției, itemi de tip adevărat sau fals, întrebări cu alegere multiplă și probleme de calcul ori de aplicare a cunoștințelor. Răspunsurile au fost evaluate pe baza unor bareme, iar rezultatele au fost centralizate într-un registru electronic. În clasele experimentale, chestionarele au inclus și întrebări despre experiența de învățare. În clasele martor au fost aplicate doar itemii cognitivi, deoarece întrebările despre utilizarea tehnologiei nu erau relevante pentru lecțiile desfășurate fără aceasta.

Elevii din clasele experimentale au fost invitați să evalueze patru aspecte: dacă lecțiile cu tehnologie au fost mai interesante, dacă aplicațiile digitale i-au ajutat să

înțeleagă mai bine, dacă au participat mai activ și dacă și-ar dori ca metodele moderne să fie utilizate mai des. În plus, evaluarea a prevăzut întrebări deschise și jurnale de activitate completate de profesori. Prin acestea au putut fi documentate exemplele concrete de utilizare a tehnologiei, reacțiile observate în clasă, dificultățile apărute și ajustările făcute în timpul activităților.

Datele au fost analizate diferențiat pentru cele două componente ale proiectului. La gimnaziu, rezultatele claselor experimentale au putut fi raportate la cele ale claselor martor. La ciclul primar, datele au fost analizate, în funcție de activitățile desfășurate.

Ce au arătat chestionarele aplicate elevilor?

Rezultatele sintetizate în raport indică un tipar consistent în ceea ce privește dimensiunea motivațională și experiența de învățare. Elevii au evaluat pozitiv lecțiile în care a fost utilizată tehnologia, au declarat că au participat mai activ și au manifestat interes pentru folosirea mai frecventă a metodelor moderne. Tendința a fost observată la discipline diferite și la ambele cicluri de învățământ. Aceste răspunsuri sunt relevante pentru profesori deoarece sugerează că tehnologia poate contribui la crearea unor contexte de învățare mai atractive. Totuși, interesul și participarea nu trebuie confundate automat cu o creștere a nivelului de cunoștințe. Un elev poate fi mai implicat într-o activitate fără ca acest lucru să însemne neapărat că a înțeles mai bine toate conceptele predate.

Iată un fragment din raportul de evaluare, care analizează rezultatele unei lecții de matematică și evidențiază diferența dintre reproducerea informațiilor și înțelegerea lor în profunzime:

> *La lecția despre fracții ordinare, activitatea cu Ozobot a constat în reprezentarea fracțiilor pe axe gradate desenate manual, pe care robotul le parcurgea urmând codurile de culoare. Elevii au trebuit să traseze axa, să marcheze diviziunile și să plaseze corect fracțiile, transformând o operație simbolică într-una spațială și verificabilă imediat. La lecțiile de geometrie, elevii au desenat triunghiuri isoscele și echilaterale cu marker gros, au plasat coduri de culoare la vârfuri și au observat parcurgerea traseului de către robot, verificând închiderea conturului și simetria traiectoriei.*

> *Din examinarea răspunsurilor rezultă că elevii din ambele grupuri stăpânesc itemii de bază: identificare, recunoaștere, definiții, ceea ce era de așteptat, întrucât aceleași obiective au fost urmărite și atinse în ambele variante. Diferențele par să apară la itemii care cer aplicarea cunoștințelor sau justificarea răspunsului, unde în lucrările din grupul experimental se observă mai multe răspunsuri complete și mai puține ezitări. Se remarcă de asemenea că în grupurile care au lucrat cu Ozobot itemii lăsați necompletați sunt foarte rari, ceea ce poate indica un nivel mai ridicat de implicare în sarcină.*

Analiza rezultatelor obținute la cele nouă discipline de gimnaziu și în cele patru colective de la ciclul primar evidențiază câteva tendințe comune, care se regăsesc în mod constant în cadrul experimentului:

Prima: **obiectivele de învățare sunt atinse în ambele condiții didactice**. La toate disciplinele, la toate nivelurile și indiferent de tehnologia utilizată, majoritatea elevilor răspund corect la itemii care verifică însușirea conținutului predat. Acest lucru era de așteptat, întrucât aceleași obiective au fost urmărite în ambele variante de lecție, de către aceleași cadre didactice, și confirmă că intervenția nu a compromis parcurgerea programei.

A doua: diferențele dintre condiții, acolo unde apar, se localizează la itemii de aplicare, nu la cei de recunoaștere. Această observație se repetă la matematică, la limba engleză, la religie și la educație socială, formulată de fiecare dată independent, pe materiale diferite. Consistența ei constituie principalul argument în favoarea ipotezei că **metodele active produc o înțelegere mai transferabilă, nu doar o memorare mai plăcută**.

A treia: **efectul asupra motivației și implicării este puternic, imediat și uniform**. Distribuția răspunsurilor la scala de percepție este puternic asimetrică spre polul pozitiv la toate disciplinele, iar răspunsurile de dezacord sunt rare până la absență. Un indicator comportamental converge cu această autoevaluare: rata itemilor lăsați necompletați este mai mică în grupurile experimentale.

Această observație oferă o lecție importantă pentru evaluarea inovării educaționale: nu este suficient să măsurăm dacă elevilor le-a plăcut o activitate sau dacă au răspuns corect la câteva întrebări. Instrumentele de evaluare trebuie să fie suficient de sensibile

pentru a surprinde eventuale diferențe, inclusiv capacitatea de a aplica ceea ce au învățat în contexte noi și de a-și justifica răspunsurile.

Chestionarul profesorilor: ce a funcționat și ce sprijin mai este necesar?

La finalul perioadei de implementare, profesorii au fost invitați să ofere feedback despre experiența utilizării tehnologiei. Chestionarul adresat cadrelor didactice a urmărit percepția asupra utilității metodelor, identificarea dificultăților și formularea unor recomandări pentru continuarea activităților.

În setul de răspunsuri disponibil, **15 cadre didactice au completat chestionarul**. Evaluările au fost foarte ridicate pentru dimensiunile legate de implicarea elevilor, colaborare și intenția de a continua utilizarea tehnologiei. Pe o scală de la 1 la 5, media pentru afirmația că tehnologia a crescut interesul elevilor a fost de 4,73, iar pentru afirmația că elevii au fost implicați mai activ, de 4,67. Profesorii au acordat o medie de 4,87 dimensiunii colaborării și comunicării. Utilitatea tehnologiei pentru înțelegerea conținuturilor a primit o medie de 4,60, iar intenția de a utiliza tehnologia și în viitor, 4,73.

Aceste valori reflectă evaluarea profesorilor asupra experienței lor și a reacțiilor observate la clasă; ele nu reprezintă, în sine, o măsurare obiectivă a progresului școlar. Chestionarul a evidențiat și dificultăți practice: timpul necesar pregătirii lecțiilor, probleme tehnice, accesul la echipamente și conectivitatea la internet. Au fost semnalate și nevoi privind adaptarea activităților pentru elevii cu cerințe educaționale speciale.

Printre direcțiile de sprijin care se desprind din feedback se numără formarea continuă, accesul la asistență tehnică, existența unor ghiduri specifice disciplinelor și utilizarea unor resurse educaționale validate. Aceste nevoi arată că **integrarea tehnologiei nu depinde doar de disponibilitatea dispozitivelor, ci și de capacitatea profesorilor de a le transforma în activități relevante și de a gestiona dificultățile care apar**.

Ce putem învăța din experimentul FutureEd?

Experiența proiectului FutureEd arată că integrarea tehnologiei poate depăși cu mult utilizarea unor instrumente digitale în cadrul unei singure discipline. Roboții, plăcuțele programabile, aplicațiile cartografice și instrumentele de inteligență artificială pot fi

adaptate la obiective didactice diferite, de la explorarea unor concepte matematice la înțelegerea mediului, dezvoltarea competențelor de comunicare și analiza critică a informațiilor.

Un al doilea rezultat important este legat de experiența elevilor. Chestionarele au indicat un nivel ridicat de interes și implicare în lecțiile asistate de tehnologie, în timp ce feedbackul profesorilor a evidențiat și intenția de a continua utilizarea acestor metode. În același timp, experiența a scos la iveală dificultăți concrete, de la timpul de pregătire până la accesul la echipamente și sprijinul tehnic.

În fine, experimentul evidențiază importanța evaluării. Pentru a înțelege ce aduce nou o metodă de predare, este necesar să analizăm separat satisfacția, motivația, participarea și achizițiile cognitive. O experiență atractivă este un punct de plecare valoros, dar nu înlocuiește verificarea învățării.

Pentru o școală care dorește să urmeze un model asemănător, principalele lecții sunt practice: tehnologia trebuie aleasă pornind de la obiectivul lecției; activitățile trebuie adaptate vârstei și disciplinei; profesorii au nevoie de timp și sprijin pentru pregătire; iar evaluarea trebuie să urmărească atât experiența elevilor, cât și ceea ce aceștia reușesc să înțeleagă și să aplice.

FutureEd oferă astfel un exemplu de integrare transversală a tehnologiei într-o școală și de evaluare a experienței de învățare. Rezultatele disponibile susțin în mod clar interesul și implicarea ridicate raportate pentru lecțiile cu tehnologie, în timp ce concluziile privind efectul asupra performanței cognitive trebuie formulate cu prudență, în limitele datelor analizate în raport.

Ce putem învăța din aceste experiențe?

Privite împreună, experiențele din cadrul celor două proiecte evidențiază câteva direcții importante.

Prima este **necesitatea unei formări practice**, în care profesorii să poată testa instrumentele și să lucreze pe exemple apropiate de disciplinele lor. A doua este **importanța sprijinului ulterior**: după curs, profesorii au nevoie de resurse, schimb de experiență și posibilitatea de a cere ajutor atunci când apar dificultăți. A treia este

dezvoltarea competențelor de evaluare critică a informației, astfel încât tehnologia să nu fie folosită doar pentru a produce conținut, ci și pentru a pune întrebări, a compara răspunsuri și a verifica surse.

O altă concluzie este că **entuziasmul inițial trebuie însoțit de condiții concrete pentru aplicare**. Dacă profesorul nu are acces la echipamente, internet sau timp pentru pregătire, chiar și o activitate bine concepută poate deveni dificil de realizat. De aceea, planurile de integrare a tehnologiei trebuie să includă nu doar formarea personalului, ci și infrastructura, suportul tehnic și accesul la materiale didactice. În același timp, evaluarea trebuie adaptată scopului: feedbackul participanților ne arată cum au perceput formarea, chestionarele de follow-up ne oferă informații despre utilizarea ulterioară, iar evaluarea impactului asupra elevilor presupune metode suplimentare și date specifice.

Capitolul 5. Recomandări și soluții: cum construim o integrare sustenabilă a tehnologiei în școală

Integrarea inteligenței artificiale și a noilor tehnologii în educație nu poate depinde doar de inițiativa individuală a profesorilor. Pentru ca utilizarea lor să devină o practică relevantă și sustenabilă, este nevoie de o abordare la nivelul întregii școli, care să combine formarea cadrelor didactice, accesul la resurse, sprijinul tehnic, reguli clare și evaluarea rezultatelor. Experiențele de formare și activitățile pilot prezentate în capitolele anterioare arată că interesul pentru tehnologie trebuie susținut prin condiții care să permită aplicarea ei în activitatea de zi cu zi. Scopul nu este ca fiecare profesor să utilizeze cât mai multe instrumente digitale, ci ca tehnologia să contribuie la o educație mai relevantă, mai accesibilă și mai bine adaptată nevoilor elevilor.

De la inițiative individuale la o strategie a școlii

Primul pas este ca școala să își clarifice obiectivele. În loc să înceapă cu achiziția unor echipamente sau cu introducerea unei noi platforme, conducerea și profesorii pot identifica probleme concrete: elevii întâmpină dificultăți în înțelegerea anumitor concepte, activitățile practice sunt limitate, competențele de verificare a informațiilor trebuie dezvoltate sau profesorii au nevoie de metode mai eficiente pentru pregătirea lecțiilor. Tehnologia poate fi introdusă pornind de la aceste nevoi, cu obiective realiste și criterii prin care să fie urmărit progresul.

O strategie la nivelul școlii nu trebuie să fie complicată. Ea poate stabili câteva priorități pentru anul școlar, profesorii implicați, resursele disponibile, regulile de utilizare și modalitatea de evaluare. Este util ca profesorii care au deja experiență să împărtășească exemple cu colegii, iar activitățile care funcționează să fie documentate și adaptate. Astfel, integrarea tehnologiei nu mai depinde exclusiv de entuziasmul unei singure persoane și poate deveni o practică împărtășită de comunitatea școlară.

Formare continuă și sprijin adaptat nevoilor profesorilor

Formarea profesorilor trebuie să depășească prezentarea funcțiilor unor aplicații. Cadrele didactice au nevoie să înțeleagă cum aleg instrumentele potrivite, cum verifică rezultatele generate de AI, cum protejează datele elevilor și cum proiectează activități care dezvoltă gândirea critică și autonomia acestora. Formarea ar trebui să includă exemple specifice disciplinelor, exerciții practice și timp pentru pregătirea unor activități care pot fi testate ulterior la clasă.

Este la fel de important ca profesorii să beneficieze de sprijin după curs. Întâlnirile periodice, comunitățile de practică, schimbul de materiale și accesul la suport tehnic pot reduce dificultățile întâmpinate la implementare. Un profesor care încearcă o activitate nouă și întâmpină probleme are nevoie de posibilitatea de a cere ajutor, de a înțelege ce nu a funcționat și de a încerca din nou. În locul unei abordări în care formarea este un eveniment izolat, școlile și organizațiile de sprijin pot construi un proces continuu, bazat pe experimentare și îmbunătățire.

Reguli clare pentru utilizarea responsabilă a AI

Școlile au nevoie de reguli ușor de înțeles privind utilizarea inteligenței artificiale de către profesori și elevi. Acestea ar trebui să clarifice în ce situații poate fi folosită AI, ce activități necesită contribuție proprie, cum se verifică informațiile și cum se declară utilizarea unui instrument atunci când este relevant. Regulile nu ar trebui să se limiteze la interdicții generale, deoarece elevii au nevoie să învețe cum să utilizeze tehnologia responsabil, nu doar să afle când nu au voie să o folosească.

Un principiu important este transparența. Elevii trebuie să înțeleagă diferența dintre o idee generată de AI și propria lor contribuție, iar profesorii trebuie să poată explica ce tip de ajutor este acceptabil pentru o anumită sarcină. De exemplu, utilizarea AI pentru a genera întrebări de recapitulare poate avea un rol diferit de solicitarea unui eseu complet care este predat ca lucrare proprie. În fiecare situație, criteriile trebuie comunicate înainte de realizarea sarcinii.

Regulile trebuie să țină cont și de protecția datelor, de vârsta utilizatorilor și de condițiile de utilizare ale platformelor. Datele personale, imaginile elevilor și informațiile

confidențiale nu trebuie introduse în instrumente digitale fără o justificare și fără respectarea cerințelor aplicabile. În plus, profesorii și elevii trebuie să fie conștienți că un răspuns fluent nu este neapărat corect și că sistemele AI pot reproduce erori, stereotipuri sau perspective incomplete.

Acces la tehnologie, incluziune și resurse potrivite

O integrare sustenabilă presupune ca profesorii să aibă acces la echipamente funcționale, conexiune la internet și instrumente potrivite obiectivelor educaționale. Totuși, achiziția tehnologiei nu trebuie confundată cu rezolvarea problemei. Echipamentele au nevoie de mentenanță, profesorii au nevoie de timp pentru pregătirea activităților, iar școala trebuie să știe cum va utiliza și întreține resursele pe termen lung. Înaintea unei investiții, este util să fie analizate atât costurile de achiziție, cât și cele de funcționare, instruire și înlocuire.

Accesul trebuie privit și din perspectiva incluziunii. Nu toți elevii au aceleași dispozitive, aceeași conexiune la internet sau aceleași nevoi de sprijin. Activitățile ar trebui proiectate astfel încât elevii să poată participa prin modalități diferite, de exemplu prin lucrul în echipe, materiale alternative sau sarcini adaptate. În același timp, profesorii trebuie să analizeze dacă instrumentul ales facilitează participarea tuturor sau riscă să creeze dificultăți suplimentare pentru anumite categorii de elevi.

Resursele didactice au un rol la fel de important ca echipamentele. O colecție de activități verificate, exemple de utilizare a AI, planuri de lecție și recomandări pentru diferite discipline poate reduce timpul de pregătire și poate oferi profesorilor un punct de plecare. Materialele ar trebui revizuite periodic, deoarece instrumentele și condițiile lor de utilizare se schimbă.

Evaluăm ceea ce contează, nu doar utilizarea tehnologiei

Pentru a înțelege dacă o inițiativă funcționează, școala trebuie să stabilească de la început ce dorește să îmbunătățească. Numărul profesorilor instruiți, numărul dispozitivelor achiziționate sau frecvența utilizării unei platforme pot descrie amploarea activității, dar nu demonstrează automat că elevii învață mai bine. Este important să fie

analizate și experiențele profesorilor, participarea elevilor, calitatea activităților și rezultatele de învățare relevante pentru obiectivele stabilite.

Evaluarea poate începe cu metode simple: feedback de la profesori și elevi, observarea unei activități, analiza lucrărilor realizate și discuții despre dificultățile întâmpinate. Dacă școala dorește să măsoare schimbări în învățare, trebuie să stabilească indicatori potriviți și să colecteze date care permit o asemenea concluzie. Rezultatele trebuie interpretate cu prudență, ținând cont de numărul participanților, contextul activităților și limitele metodei folosite.

Feedbackul trebuie să conducă la acțiuni concrete. Dacă profesorii spun că nu au suficient timp pentru pregătire, pot fi dezvoltate resurse comune. Dacă apar probleme tehnice, este nevoie de suport și de o alternativă de lucru. Dacă elevii folosesc AI fără să verifice informațiile, activitățile viitoare pot include exerciții explicite de verificare și argumentare. Evaluarea devine astfel un instrument de îmbunătățire, nu doar o etapă administrativă.

Colaborarea dintre școli, organizații și comunitate

Școlile nu trebuie să construiască singure toate competențele și resursele necesare. Universitățile, organizațiile neguvernamentale, centrele de formare, companiile și instituțiile publice pot contribui prin expertiză, programe de instruire, acces la tehnologii și exemple de aplicare. Colaborarea este mai eficientă atunci când răspunde unor nevoi definite de profesori și este construită pe obiective clare, nu doar pe demonstrații tehnologice sau evenimente punctuale.

Experiențele de formare și pilotare pot fi valorificate prin schimb de bune practici, materiale accesibile și comunități în care profesorii pot prezenta atât activitățile reușite, cât și dificultățile întâmpinate. Este important ca exemplele să fie documentate suficient pentru a putea fi adaptate: obiectivul lecției, grupa de vârstă, instrumentele folosite, pașii de lucru și observațiile rezultate. O activitate care a funcționat într-o anumită clasă nu va produce automat aceleași rezultate în alt context, dar poate oferi un punct de plecare valoros.

Un plan practic pentru următoarele luni

O școală care dorește să înceapă sau să îmbunătățească integrarea tehnologiei poate lucra etapizat. În prima etapă, identifică nevoile profesorilor și resursele disponibile. Apoi selectează una sau două priorități și organizează formarea practică necesară. Profesorii testează activități la clasă, iar experiențele sunt discutate într-o întâlnire de follow-up. La final, școala analizează feedbackul, documentează activitățile utile și stabilește ce trebuie schimbat sau extins.

Este preferabil ca primele obiective să fie limitate și realizabile. De exemplu, o echipă de profesori poate testa activități de verificare a informațiilor generate de AI sau poate integra roboți educaționali în două discipline. După evaluarea experienței, activitățile pot fi adaptate și extinse. Această abordare reduce riscul unor investiții făcute fără un scop clar și le oferă profesorilor posibilitatea de a construi încredere prin experiență.

Concluzii

Tehnologia trebuie să servească educația

Inteligența artificială și noile tehnologii schimbă felul în care accesăm informația, comunicăm, lucrăm și învățăm. Școala nu poate rămâne în afara acestor transformări, dar nici nu le poate aborda doar prin achiziția de echipamente sau prin introducerea unor aplicații noi în lecții. Adevărata provocare este să înțelegem cum putem folosi tehnologia pentru a îmbunătăți învățarea, pentru a-i pregăti pe elevi să navigheze responsabil într-o lume digitală și pentru a-i sprijini pe profesori în activitatea lor.

Acest ghid a pornit de la o idee simplă: **nu este suficient ca profesorii și elevii să știe să folosească tehnologia; trebuie să înțeleagă și cum funcționează aceasta, ce poate face, unde greșește și cum îi pot evalua rezultatele.** În cazul inteligenței artificiale generative, această distincție este esențială. Un răspuns formulat convingător nu este neapărat corect, o imagine realistă nu reprezintă neapărat un eveniment real, iar o recomandare automată nu este întotdeauna potrivită pentru situația în care este utilizată. De aceea, educația despre tehnologie trebuie să includă verificarea informațiilor, gândirea critică, înțelegerea limitelor instrumentelor și capacitatea de a lua decizii informate.

Profesorul, între utilizarea tehnologiei și formarea elevilor

Unul dintre mesajele centrale ale acestui ghid este că formarea profesorilor trebuie să urmărească două obiective complementare. Primul este dezvoltarea capacității cadrelor didactice de a utiliza AI și alte tehnologii în propria activitate: de la pregătirea lecțiilor și realizarea materialelor până la proiectarea unor activități practice și interactive. Al doilea este pregătirea profesorilor pentru a-i ghida pe elevi în utilizarea responsabilă a acestor instrumente, astfel încât aceștia să învețe să distingă informațiile credibile de cele incorecte sau părtinitoare, să verifice sursele și să nu accepte automat răspunsurile generate de un sistem digital.

Aceste două obiective nu se pot separa. Un profesor care experimentează direct cu tehnologia poate identifica mai ușor atât oportunitățile, cât și limitele acesteia și poate

transforma experiența într-o activitate relevantă pentru elevi. În același timp, nu este necesar ca profesorul să cunoască în detaliu fiecare instrument disponibil. Este mai important să știe să formuleze întrebări, să verifice rezultatele, să recunoască situațiile în care are nevoie de informații suplimentare și să creeze un mediu în care elevii pot explora, testa și învăța din greșeli.

Rolul profesorului nu dispare într-o clasă în care este folosită inteligența artificială. Dimpotrivă, devine și mai important în ceea ce privește contextualizarea informației, dezvoltarea autonomiei elevilor, evaluarea argumentelor și construirea unei relații responsabile cu tehnologia.

De la instrumente la experiențe de învățare

Inteligența artificială generativă, roboții educaționali, senzorii și dispozitivele programabile oferă posibilități diverse pentru activitatea didactică. Ele pot ajuta elevii să exploreze concepte, să testeze ipoteze, să construiască soluții și să colaboreze. Totuși, valoarea unei activități nu se măsoară prin noutatea instrumentului, ci prin ceea ce învață elevii folosindu-l.

O activitate cu un robot poate deveni o ocazie de a înțelege logica, matematica și rezolvarea problemelor. Un exercițiu cu AI poate contribui la dezvoltarea competențelor de scriere, dacă elevii analizează și îmbunătățesc rezultatul, sau a gândirii critice, dacă verifică informațiile generate. O imagine suspectă sau un text cu afirmații discutabile pot deveni punctul de plecare pentru o lecție despre surse, dovezi și dezinformare. În toate aceste situații, tehnologia este valoroasă atunci când îi implică pe elevi într-un proces activ de învățare, nu atunci când înlocuiește gândirea acestora.

De aceea, profesorii trebuie încurajați să înceapă cu activități mici, adaptate obiectivelor și resurselor disponibile. Nu fiecare lecție are nevoie de AI și nu fiecare școală trebuie să adopte simultan toate tehnologiile. O integrare atentă, construită în jurul unor nevoi reale, este mai utilă decât utilizarea frecventă a unor instrumente fără un scop pedagogic clar.

Ce ne arată experiențele de formare

Experiențele prezentate în acest ghid oferă repere utile pentru modul în care poate fi sprijinită integrarea tehnologiei în educație. Răspunsurile colectate după formările RoboHub includ exemple declarate de profesori care au discutat despre AI cu elevii, au organizat activități de verificare a informațiilor, au explorat instrumente digitale sau au utilizat dispozitive programabile. Ele indică și nevoi de aprofundare, precum exemple adaptate disciplinelor, resurse practice și sprijin pentru abordarea securității digitale. În proiectul FutureEd, cei 15 profesori care au completat chestionarul au evaluat favorabil contribuția tehnologiei la interesul și implicarea elevilor, precum și la colaborare și comunicare. În același timp, au semnalat dificultăți legate de timpul de pregătire, accesul la echipamente și problemele tehnice.

Aceste informații trebuie interpretate în limitele lor. Răspunsurile de follow-up reflectă experiențe declarate de profesori, iar chestionarul FutureEd surprinde percepțiile unui grup restrâns de participanți. Ele nu demonstrează, prin ele însele, efecte directe asupra rezultatelor școlare. Totuși, oferă indicii practice importante: profesorii sunt interesați să experimenteze, au nevoie de exemple aplicabile și de sprijin continuu, iar condițiile concrete din școli influențează posibilitatea de a transforma formarea în practică.

O lecție importantă este, așadar, că un curs nu reprezintă finalul procesului. Formarea trebuie urmată de oportunități de aplicare, schimb de experiență, acces la resurse și evaluarea dificultăților întâmpinate. Feedbackul profesorilor poate contribui la îmbunătățirea activităților și la dezvoltarea unor soluții adaptate realității din școli.

O responsabilitate comună

Integrarea sustenabilă a tehnologiei nu poate fi responsabilitatea exclusivă a profesorului. Cadrele didactice au nevoie de timp pentru pregătire, formare continuă, echipamente funcționale, suport tehnic și resurse didactice de calitate. Conducerile școlilor, ISJ-urile, Ministerul Educației trebuie să sprijine experimentarea și colaborarea, să stabilească reguli clare pentru utilizarea AI și să urmărească dacă investițiile răspund unor nevoi reale. Instituțiile publice, organizațiile educaționale, universitățile și partenerii din domeniul tehnologiei pot contribui prin formare, expertiză și resurse accesibile.

La fel de importantă este incluziunea. Accesul la tehnologie nu este uniform, iar elevii au nevoi și contexte diferite. Activitățile trebuie proiectate astfel încât să permită participarea cât mai multor elevi, fără a transforma lipsa unui dispozitiv, a conexiunii la internet sau a unor competențe digitale într-un obstacol suplimentar. Protecția datelor, respectarea vieții private și transparența utilizării AI trebuie să facă parte din această abordare, nu să fie tratate ca aspecte secundare.

Școlile au nevoie și de o cultură a evaluării și îmbunătățirii continue. Nu este suficient să numărăm echipamentele achiziționate sau profesorii care au participat la cursuri. Trebuie să ne întrebăm ce activități au fost aplicate, ce au învățat elevii, ce dificultăți au apărut și ce ar putea fi făcut mai bine. Răspunsurile pot conduce la ajustări concrete și pot ajuta școlile să construiască practici care pot fi susținute pe termen lung.

În loc de încheiere: să pregătim elevii pentru o lume în schimbare

Tehnologiile vor continua să evolueze, iar instrumentele pe care le folosim astăzi se vor schimba. De aceea, obiectivul educației nu poate fi doar familiarizarea elevilor cu anumite aplicații. Ei au nevoie de competențe care să rămână relevante chiar și atunci când instrumentele se schimbă: **curiozitate, gândire critică, creativitate, capacitatea de a verifica informații, colaborare și responsabilitate**.

Aceste competențe se dezvoltă prin activități care îi provoacă pe elevi să pună întrebări, să experimenteze, să compare explicații, să recunoască erori și să își argumenteze deciziile. Profesorii au un rol esențial în construirea unor astfel de experiențe, dar au nevoie, la rândul lor, de încredere, sprijin și oportunități de învățare continuă.

Nu trebuie să alegem între educație și tehnologie și nici să presupunem că orice noutate tehnologică reprezintă automat un progres. Trebuie să învățăm să alegem instrumentele potrivite, să le folosim cu discernământ și să evaluăm contribuția lor la învățare. Uneori, cea mai bună utilizare a AI va fi să genereze un exemplu pe care elevii să îl analizeze critic. Alteori, va fi mai potrivit ca elevii să programeze un robot, să observe un fenomen direct sau să lucreze fără niciun instrument digital.

Tehnologia trebuie să servească educația, nu educația să se adapteze orbește la tehnologie. Criteriul fundamental rămâne valoarea pe care o aduce învățării și

capacitatea sa de a-i ajuta pe profesori și pe elevi să înțeleagă mai bine lumea, să pună întrebări relevante și să ia decizii responsabile. O școală pregătită pentru viitor nu este neapărat cea care folosește cele mai multe tehnologii, ci cea care știe de ce, când și cum să le folosească.