

RELAȚIA ȘTIINȚĂ-TEHNICĂ ÎN VIITORUL EUROPEAN

MODALITĂȚI MODERNE DE PREDARE, ÎNVĂȚARE ȘI EVALUARE A ȘTIINȚELOR ÎN ȘCOLII

Instruirea programată

Integrarea mijloacelor tehnice sau electronice, audiovizuale și de simulare în activitatea didactică

Utilizarea calculatorului în procesul de învățare

Odată cu apariția ciberneticii, o metodă nouă practică în procesul de învățământ este instruirea programată. Ea se bazează pe considerarea procesului de predare și învățare ca un sistem de comandă și control și pe aplicarea principiului conexiunii inverse în cadrul organizării acestuia. Procesul de învățământ presupune o circulație permanentă de informații, deci un tip de comandă, dirijare a activității de asimilare a cunoștințelor și un tip de control a acestora, cu scopul coordonării și corectării, îndreptării greșelilor constatate în această activitate. Deci, și în cadrul lui se aplică procesul conexiunii inverse (feed-back), care face ca învățarea să devină un proces de auto-reglare, iar predarea-învățarea unul de reglare continuă.

Instruirea programată presupune respectarea următoarelor principii:

- împărțirea conținutului materiei de învățământ în pași mici, obligatorii. Materia prevăzută pentru o anumită temă se descompune într-un număr finit de secvențe, "cuvinte", "pași mici", de informații, pe baza unei analize riguroase a cantității de informații necesară și suficientă pentru depășirea unor dificultăți;
- adaptarea învățării la particularitățile individului, la ritmul propriu de gândire și acțiune;
- participarea activă și conștientă a elevilor la rezolvarea fiecărui "pas";
- fragmentarea dificultăților și stabilirea succesiunii lor în raport cu obiectul definit;
- verificarea (convingerea) imediată și directă a răspunsului.

Prin instruirea programată se asigură informarea operativă despre efectul învățării atât a profesorului, cât și a elevului, după fiecare dificultate, fie prin confirmări, fie prin infirmării.

Această conexiune inversă se soldează cu întărirea răspunsului corect, corectarea celui greșit, evitându-se însușirea greșită a materialului și stimulând elevul în continuarea învățării.

Ca modalități de programare se cunosc două metode;

- programarea lineara (cu răspuns construit) sau metoda Skinner
- programarea ramificată (cu răspuns la alegere) sau metoda Crowder.

Prin programarea lineară, programarea dificultăților merge până la cele mai mici, în timp ce în programarea ramificată aceasta rămâne la dificultăți mai mari. Deosebirea dintre cele două metode pornește de la faptul că Skinner socotește că se poate învăța temeinic dacă elevul are satisfacția reușitei, pe când Crowder apreciază că se poate învăța și din greșeli.

În ceea ce privește adaptarea programelor la particularitățile individuale, în programarea liniară se are în vedere ritmul de avansare a elevului, pe când în programarea ramificată se urmărește nivelul calitativ al procesului intelectual.

Participarea conștientă și activă a elevului, se realizează în programarea lineară prin faptul că elevul construiește un răspuns pentru a arăta că a depășit fiecare dificultate, iar în programarea ramificată aceștia aleg pentru fiecare dificultate un răspuns din mai multe date, unele juste, altele greșite.

Conexiunea inversă, în programarea lineară se realizează prin confirmări, elevul trebuie să aibă satisfacția răspunsului corect, pe când în programarea ramificată, ea are loc prin infirmări, elevul poate învăța și din greșeli.

Instruirea programată implică, pe lângă metode și folosirea unor mijloace, cum sunt: programe și mașini de instruire (diferite dispozitive mecanice, electro-mecanice și în special ordinatoare-calculatoare).

Programele sunt în același timp și manual și caiet de lucru pentru elev.

Pentru programarea lineară se folosesc programele orizontale, care reprezintă un tabel care cuprinde (pe orizontal) toate elementele necesare pentru a depăși o dificultate: informație (explicație), temă (probă), loc de răspuns (soluție), confirmarea răspunsului. Programele se citesc pe orizontal până la sfârșitul setului (ultima pagină).

În programarea ramificată, aceste programe orizontale care cuprind mai multe răspunsuri pentru o întrebare se citesc "pe sărite" în raport cu greșeala comisă de elev sau student. Dacă din răspunsurile sugerate, elevul l-a ales pe cel greșit este trimis la o altă pagină pentru a lua cunoștință că a greșit și în ce constă greșeala. Apoi elevul primește o altă temă pentru a face dovada că a înțeles și ulterior "citește" mai departe programul. Calculatorul poate fi integrat unui centru de calcul, cu o bancă de date, compus dintr-un calculator, multiplexor, echipament de teletransmitere și terminale-display și teletype (consolă). Consolele pot fi în număr de 20-30, în funcție de cei care lucrează cu ele și prin care aceștia dialoghează cu calculatorul. Dialogarea se face prin mijloace electronice speciale: display, teletype, cu magnetofon, ecran de televiziune, cartele perforate etc.

Alegerea răspunsurilor se poate face cu ajutorul unor clape alfa-numerice, creion luminos, cartele perforate etc. după care sunt analizate de un dispozitiv cititor, care le compară cu răspunsurile corecte din programe și le evaluează.

Instruirea programată este o metodă riguroasă și eficientă întrucât reduce timpul necesar însușirii unor cunoștințe, definește clar obiectivele și evaluează ritmic greutățile, stabilește logic obiectivele în raport cu dezvoltarea psihică a individului. Cu toate acestea ea prezintă și unele neajunsuri:

- nu se poate aplica decât la disciplinele care prezintă un grad ridicat de axiomatizare (matematică, fizică, chimie, biologice, limbi materne etc);
- folosită în mod excesiv ea duce la dezumanizarea și uniformizarea procesului de învățământ (prin mecanizarea învățământului), la scăderea gândirii independente și creative a elevilor;
- conduce la formarea unor imagini fragmentate a lucrurilor și fenomenelor, nesesizând întregul lor;
- crează momente de plictiseală în activitatea elevilor.

Sistemul educațional bazat pe învățământul asistat de calculator va realiza trecerea de la învățarea receptată, bazată pe înțelegere, la învățarea interactivă, bazată pe dialogul inteligent cu calculatorul.

Învățământul asistat de calculator poate să ne ajute să învățăm, să gândim mai bine, să ne însușim metode noi de creativitate, să învățăm să fim mai buni și mai eficienți.

2. Integrarea mijloacelor tehnice sau electronice, audiovizuale și de simulare în activitatea didactică.

La ora actuală, o instituție de învățământ realmente competitivă trebuie să dispună atât de mijloace tehnice mai vechi, cât și de cele noi.

Mulți autori apreciază că expresia "noile mijloace tehnice" se folosește impropriu dacă ne referim la film (folosit cu regularitate în învățământ încă din 1910) sau la diapozitive (utilizate pentru prima dată către anul 1890). Lăsând la o parte această precizare, învățământul are în epoca actuală posibilități diversificate de a recurge la variate tehnici de comunicare, ce completează și potențează pe cele tradiționale. De altfel, cercetările pedagogice întreprinse demonstrează că fiecare mijloc auxiliar mecanic sau electronic are valențele sale proprii, iar utilizarea unuia nu exclude folosirea celorlalte. Expunerile, prelegerile, dezbaterile, lucrările practice dirijate de profesor nu sunt depășite, ci își păstrează funcțiile lor specifice, care pot fi însă potențate superior prin integrarea mijloacelor tehnice, mecanice sau electronice. Esențial este de a nu fi refractari la nou, de a selecta cele mai adecvate mijloace de învățământ, ținând seama de baza materială de care dispune respectiva școală, de personalul auxiliar existent, de obiectivele urmărite, de profilul disciplinei, temei precum și de particularitățile psiho-intelectuale ale elevilor.

Mesajele preelaborate tehnic au următoarele valențe:

- sunt exacte, condensate, mai puțin redundante (întrucât s-a eliminat orice repetiție inutilă);
- sunt bogate în informații (a se vedea diferența dintre 500 de cuvinte într-o conversație obișnuită: înregistrată pe bandă și 500 de cuvinte dintr-un interviu prelucrat tehnic);
- sunt redactate în prealabil cu grijă, într-o formă concisă, esențializată, corectă

gramatical;

- sunt mult mai penetrante întrucât sunt asociate cu semnale sonore, iconografice sau simboluri, care suplimentează explicațiile verbale, conceptuale cu un suport intuitiv; provoacă și susțin interese și motivații cognitive sau practice;
- consolidează cunoștințe sau abilități; permit o mai judicioasă folosire a timpului de instruire.

Pentru asemenea motive, deși expunerea, demonstrația clasică, observația directă, dialogul, conversația dirijată, problematizarea, exercițiul practic, experimentarea sau modelarea realizată prin modele naturale rămân metode consacrate și eficiente, ele se cer completate și potențate cu variate mijloace tehnice, electronice, audio-vizuale sau de simulare. În loc de a aduce la oră plante, semințe, animale, ierbare, insectare, organe conservate, substanțe sau planșe, grafice, albume, tabele etc, profesorul poate să utilizeze diapozitive, diafilme, filme ș.a., care să permită o mai bogată, variată, eficiență și atractivă informare.

Tehnologia erei audio - vizualului (deosebită de cea a vorbirii adresată preponderent auzului și de cea a cărții tipărite, (adresată văzului) prezintă avantajul de a solicita concomitent mai multe simțuri și de a permite instituirea funcționării în sistem de sinteză a structurilor perceptive și logice, constituirea lor în ansambluri operatorii de mai mare eficacitate. În plus, mulți cercetători ai problemei (printre care l-am numi și pe M. MacLuhan) atrag atenția asupra faptului că mijloacele tehnice audio-vizuale sau de simulare, exercită, indiferent de conținutul comunicat, o influență formativă deosebită asupra subiectului receptor, pentru că îi modifică deprinderile perceptivă și logice. Cu alte cuvinte, a devenit tot mai larg acceptată ideea potrivit căreia este important nu numai "ce" conținuturi anume se comunică în școală, ci și "cu ce" mijloace se transmit mesajele respective.

Posibilitățile didactice deschise de utilizarea mijloacelor tehnice, mecanice sau electronice, audio-vizuale sau de simulare se referă, în principal, la patru direcții principale:

a) înfățișează obiecte, procese, relații, care, fără integrarea lor în activitatea didactică prin respectivele mijloace, ar fi greu sau imposibil de înțeles (de exemplu, comportamentul unor plante în anumite condiții de climă, sol, temperatură; prezentarea unui experiment veterinar terapeutic ce ar reclama condițiile unui laborator special ș.a.);

b) permit "contactul " cu realități care, fie din cauza dimensiunilor, fie din cauza existenței lor îndepărtate de locul desfășurării activității didactice ar fi astfel de neperceptut; mijloacele audio-vizuale electronice, în special, înlesnesc depășirea limitelor spațiului și timpului (de pildă, oferă posibilitatea de a asista la o intervenție chirurgicală realizată de o echipă de chirurghi profesioniști aflați într-o anume clinică din țară sau străinătate, fie prin mijloacele televiziunii cu circuit închis, fie prin înregistrarea și transmiterea ei ulterioară;

c) integrate organic în contextul predării-învățării-evaluării ușurează realizarea obiectivelor fără suprasolicitări, elimină monotonia, susțin memorarea, sporesc interesul și motivația elevilor.

d) oferă mijloace optime pentru învățare și evaluare, altfel inaccesibile în articulația lor.

Desigur utilizarea acestor mijloace implică și anumite dezavantaje: predispun la o anumită standardizare și uniformizare a percepției și interpretării realității; conduc uneori la receptare pasivă; produc alteori exagerări și denaturări ale fenomenelor și proceselor reprezentate; concură la formarea unor imagini artificiale despre existență; nu permit totdeauna controlul coparticipării elevilor la respectiva activitate didactică.

Planificarea utilizării lor în procesul de învățământ reclamă următoarele acte pregătitoare: cunoașterea mijloacelor de care dispune unitatea școlară; calcularea costurilor; deprinderea prealabilă a utilizării lor; elaborarea unui plan riguros de desfășurare a activității didactice, cu fixarea precisă a momentelor recurgerii la ele și cronometrarea timpilor necesari; organizarea spațială a elevilor pentru a asigura șanse egale de acces; eliminarea riscului distragerii atenției elevilor de la fondul problemelor de comunicat (să nu se ignore posibilitatea "deformării" procesului de comunicare, în condițiile în care mijlocul utilizat angajează preponderent sensibilitatea perceptivă în dauna efortului de gândire) ș.a.

Întrucât uzul mijloacelor tehnice nu trebuie să devină un abuz, este recomandabil să se rețină următoarele:

- noile mijloace didactice să fie, de regulă, utilizate ca auxiliare expunerii cunoștințelor și nu ca elemente de sine-stătătoare; desigur, de pildă o diagramă în culori, realizată pe o folie transparentă și reprodusă cu retro proiectorul, este de preferat schemei făcută în grabă pe tablă cu creta și cu spatele la clasă; la fel, demonstrarea comportamentului unui animal cu ajutorul televiziunii se dovedește superioară descrierii verbale; în nici unul dintre cazuri, recursul la asemenea mijloace nu trebuie să înlocuiască însă demersurile de conținut ale unei lecții;

- utilizarea lor să nu consume un timp disproporționat și să nu amplifice sau să creeze dificultăți de ordin spațial (distanța și unghiul necesare pentru receptare condiționează comunicarea eficientă);

- folosirea respectivelor mijloace să favorizeze munca în grupuri mici, altfel pot apare perturbații greu controlabile;

- să fie integrate în activități didactice mai ales atunci când este necesară interacțiunea concomitentă a predării-învățării cu evaluarea, când profesorul vrea să urmărească și să înregistreze reacții, să rețină observații, comentarii, asociații realizate de elevi sau să verifice eficiența propriei activități;

- integrarea lor organică să fie, în unele situații, selectivă, în corespondență cu obiectivele și metodele adecvate, iar în altele să fie utilizate doar cele cu funcționalitate combinată;

- metodele tehnice de învățământ pot fi folosite atât în activitatea frontală (cu întreaga clasă), cât și în activitatea de învățare sau autoevaluare independentă;

- inteligența, spiritul de observație, creativitatea, imaginația, memoria, motivația, ș.a., fie că e vorba de profesor sau de elevi condiționează eficiența informativ-formativă a mijloacelor tehnice.

3. Utilizarea calculatorului în învățământ

Calculatorul face parte din categoria mijloacelor de învățământ informatizate, cărora li se prevede un mare viitor. Ideea folosirii sale a fost pregătită de psihopedagogii care au inventat așa numitele "mașini de învățare" mecanice sau electromecanice, prevăzute cu programe realizate pe benzi de hârtie, cartele perforate, pelicule de film ș.a. Acestea foloseau însă un tip de programare similar celui specific manualelor școlare. Utilizarea "mașinilor de învățat" pornea de la valorificarea uneia din caracteristicile naturii învățării umane și anume de la faptul că ea beneficiază de o autoreglare prin conexiune inversă, în urma căreia sunt excluse acte, operații, reacții ce nu au fost realizate corect sau nu au fost utile.

Calculatoarele fac parte din categoria mașinilor dinamice prevăzute cu comandă și control structurate pe informații. Ca mijloace de învățământ informatizate ele folosesc diverse limbaje informatice (FORTRAN, COBOL, BASIC, TURBO etc.) și determină o învățare de tip interactiv, realizată pe baza unui dialog inteligent al elevului cu calculatorul în acest caz, locul surselor tradiționale (manuale, notițe, conspecte ș.a.) este luat de sistemele de inteligență și memorie artificiale, înregistrate magnetic sau holografic cu ajutorul laserului. În viitor, se prevede chiar amplificarea rolului calculatoarelor personale pe care elevii, aflați în posesia lor, le vor folosi și acasă în studiul individual.

În ultimii ani se evidențiază două modalități de utilizare a calculatorului în învățământ:

a) introducerea cursurilor de inițiere în informatică, având statutul de disciplină distinctă în planul de învățământ;

b) educarea profesorilor și elevilor în spiritul tehnologiilor informaționale, insistând asupra avantajelor utilizării calculatorului atât ca mijloc didactic cât și ca mijloc strategic de proiectare și desfășurare a procesului de învățământ. Cele două modalități sunt complementare, se susțin reciproc. Trecerea de la mijloacele tradiționale la cele informatizate reclamă crearea și conceperea cabinetelor de informatică, reconsiderarea obiectivelor, formarea cadrelor didactice, nu numai a celor care predau matematică sau informatică, dotarea cu calculatoare și soft instrucțional, adaptarea metodelor de predare-învățare-evaluare ș.a. Tranziția a cunoscut până în prezent forme mai puțin integrative. Astfel, inițial computerul a fost utilizat în unitățile școlare ca mijloc de ușurare a educației, în mod similar cu folosirea altor mijloace de comunicare în masă (radio, televiziune s.a.), abia apoi a devenit obiect de studiu în sine, ca disciplină cu statut opțional sau obligatoriu.

În prezent, în multe țări și parțial în România s-a încetățenit valorificarea calculatorului ca resursă informativ-formativă în majoritatea disciplinelor. Dar, în multe cazuri, utilizarea sa nu este corespunzător performantă, deoarece se reduce la procedee slab creative. Se prezintă elevului un text, o imagine, se dă o probă, se așteaptă un răspuns, se analizează reacția și se trece la altă temă.

Depășirea acestor practici simpliste reclamă:

- redefinirea obiectivelor procesului de învățământ în manieră interdisciplinară;
- readaptarea metodologiei didactice;
- reinterpretarea relației profesor-elev, în care primul să devină prin utilizarea calculatorului un ghid formator de aptitudini și calități intelectuale superioare, un animator al experiențelor de învățare.

Respectivele mutații presupun elaborarea de către experți a unor programe complexe, în măsură să ofere baze de cunoștințe explicite, cât mai apropiate de cerințele sociale și profesionale, și în același timp inteligibile pentru un nespecialist în informatică. Respectivele programe trebuie să asigure structuri de soluționare adaptate mediului școlar și obiectivelor sale, care să stimuleze efortul intelectual al elevilor, să favorizeze "învățarea învățării", să ușureze deprinderea de către elevi a celor mai adecvate metode de lucru și soluționare a problemelor.

Învățământul asistat de calculator, ca mijloc de predare-învățare-evaluare, are valențe superioare, deoarece permite desfășurarea activităților didactice conform unui anumit algoritm prestabilit, în care alternează judicios secvențele informative cu cele formative, momentele de comandă cu cele executive și evaluative.

Într-o asemenea alternativă, programarea procesului didactic este fundamentată pe următoarele principii:

- principiul "pașilor mici" și al progresului gradual, potrivit căruia informația sau tema de învățat, predat și evaluat este fragmentată în secvențele sale constitutive, ușor accesibile și dispuse într-o ordine logico-pedagogică riguroasă; fiecare secvență conține o componentă informativ-explicativă, un exercițiu aplicativ sau o probă de control;
- principiul participării active, care permite elevului să selecteze problemele de rezolvat și să avanseze soluții în mod independent;
- principiul verificării continue și imediate a reacției, din perspectiva căruia soluțiile date de elev sunt confruntate operativ cu cele proiectate, netrecându-se la secvențele următoare înainte ca răspunsurile sale să fie confirmate ca valide;
- principiul asigurării ritmului individual de studiu, ce trebuie să permită fiecărui elev parcurgerea programului în funcție de propriile posibilități, utilizarea individualizată și diferențiată a timpului de lucru;
- principiul reușitei sau al succesului, ce favorizează o asemenea dimensionare a programului încât orice școlar normal dezvoltat psiho-intelectual să fie capabil de a-l parcurge integral și satisfăcător.

Există mai multe tipuri de programare:

- a) programare lineară cu răspunsuri construite, concepută ca o succesiune de mici secvențe de învățare-evaluare, fiecare conținând o informație nouă, o temă sau o problemă de rezolvat (exerciții sau aplicații), o situație de muncă independentă pentru aflarea soluțiilor; în cazul în care elevul dă un răspuns incorect, are loc compararea lui cu cel așteptat, furnizarea unor informații suplimentare și reluarea căutării soluției până la rezolvarea corectă;
- b) programarea ramificată, situație în care calculatorul oferă alegerea răspunsului din mai multe variante; secvențele sau "pașii" sunt mai mari și se compun din informații, tema de rezolvat, munca independentă, alegerea răspunsului, controlul corespondenței acestuia cu cel corect și fie reluarea traseului când el este necorespunzător, fie trecerea la o nouă secvență când a fost performant;
- c) programarea combinată, care implică atât răspunsuri construite de elev, cât și răspunsuri la alegere din mai multe variante, reacții diferențiate prin grade variate de corectitudine, precizie, elaborare, creativitate etc.

Învățământul caracterizat prin dimensiuni progresive trebuie să utilizeze din ce în ce mai mult noile tehnologii informaționale, altfel el nu va putea funcționa ca un sistem educațional reactiv la mutațiile profunde din societatea contemporană, ce devine precumpănitor una de tip informatizat. Utilizarea noilor tehnologii informaționale și a calculatoarelor trebuie să-l învețe pe elev să transforme informația în cunoaștere, să analizeze, să evalueze, și să valorifice variate conținuturi informaționale.

Utilizarea calculatorului în învățământ permite:

a) înlocuirea lecțiilor tradiționale cu lecții programate pe ordinator, iar elevul pus în interacțiune cu acestea poate asimila conținutul de învățat prin simulare, descoperire sau joc;

b) amplificarea exercițiilor de fixare și adaptarea lor la ritmul individual al elevului;

c) concentrarea profesorului sau elevilor pe probleme de fond, dispersându-i de efortul efectuării unor calcule sau scheme de soluționare prin aproximări succesive și oferindu-le astfel posibilitatea descoperirii rapide a soluțiilor optime. Ordinatorul prevăzut cu terminale permite pe de o parte, simularea unor procese, relații, evenimente, care altfel ar presupune o mare cantitate de timp și cheltuieli materiale însemnate. El poate fi utilizat pentru stabilirea standardului în raport cu care se face evaluarea performanțelor elevilor, corectarea și notarea automată a răspunsurilor date unor teste, analizarea mult mai detaliată a capacităților de aplicare a cunoștințelor dobândite și pentru optimizarea studiului individual independent al unui fragment de cunoștințe. Cu ajutorul calculatoarelor se pot constitui diverse surse informaționale: fișiere tematice sau bibliografice, baze de date, bibliografii, colecții de lucrări personale ș.a.

Utilizarea încă insuficientă a calculatorului în învățământ are o justificare relativă. Pe de o parte, unitățile școlare nu dispun de baza materială necesară, iar pe de altă parte, cadrele didactice manifestă o rețineră parțial legitimă. O atare atitudine decurge din faptul că cibernetica pe care se întemeiază instruirea programată recuperează doar anumite elemente ale procesului natural de învățare, nu toate disciplinele permit fragmentarea, iar componenta interpersonală este considerabil diminuată.

Avantajele însă sunt mult mai multe decât dezavantajele, iar instruirea programată este în mai mare măsură consonată cu evoluția societății mileniului trei.

Prof. VASILILESCU GHERGHE
Colegiul Tehnic Metalurgic Slatina