

SISTEME AUTOMATIZATE DE INSTRUIRE ASISTATE DE CALCULATOR

Iurie MIRON

În ultimele decenii instruirea programată, manuală sau cu folosirea calculatoarelor, a fost înlocuită prin instruirea automatizată, utilizând programe realizate în diferite limbaje de programare și cea mai performantă tehnică de calcul.

La baza instruirii automatizate se află cele mai avansate teorii ale științei pedagogice. Menționăm în primul rând teoria formării pe etape a cunoștințelor descrise în lucrările academicianului rus P. Galperin.

După Galperin, cunoștințele formate la un individ pot fi divizate în următoarele categorii:

1. Cunoștințele răslețe, fragmentare
2. Cunoștințe cognitive
3. Cunoștințe reproductivă
4. Cunoștințe aplicative

Cunoștințele răslețe, fragmentare se formează atunci când individul doar face cunoștință cu materialul, tema sau problema de studiu. Aceste cunoștințe reprezintă noțiuni, imagini, caracteristici, date etc., care nu formează o imagine integră a problemei sau a temei studiate.

Studierea mai profundă a problemei, a temei în contextul altor teme, și a problemelor similare permite de a crea diverse legături logice (semantice) între materialul anterior studiat și noul material, formându-se nivelul cunoștințelor cognitive. La acest nivel individul înțelege tot ce studiază, vede sau efectuează. Cunoștințele acestui nivel sunt superioare cunoștințelor primului nivel.

Încercarea individului de a reproduce prin cuvinte proprii informația studiată, audiată sau văzută reprezintă nivelul 3 al cunoștințelor. La acest nivel cunoștințele "străine", primite de la cineva sau de la ceva, devin proprii, ca o parte organică a individului.

Nivelul aplicativ reprezintă un nivel și mai înalt al cunoștințelor. El se formează atunci, când individul poate folosi cunoștințele însușite la rezolvarea diverselor

probleme practice, pseudo-practice sau pur și simplu ipotetice. La acest nivel, de regulă, se formează diverse legături semantice între teoriile și legile studiate din diferite domenii, proprietățile și caracteristicile diverselor substanțe, între experiment și teorie, etc. Multitudinea acestor legături pe de o parte grăbește găsirea informației necesare în memorie (Atkinson), iar pe de altă parte creează algoritmul de aplicare a acestor cunoștințe.

Cunoștințele primelor 3 nivele sunt considerate cunoștințe de scurtă durată. Numărul mic de legături semantice micșorează șansele de extragere a acestor cunoștințe pentru a fi folosite. Unii pedagogi consideră că aceste cunoștințe cu timpul se pierd. După Atkinson, căutarea cunoștințelor răzlețe în memorie se poate asemăna cu căutarea unei cărți în bibliotecă atunci când nu cunoști structura fondului de cărți. La un moment dat te saturi de căutat și consideri, că nu există o astfel de carte (respectiv cunoștințe), sau poți din greșeală, în loc de cartea necesară să iei alta. Din lipsă de timp sau răbdare, căutările se termină anticipat, fără a fi duse până la sfârșit.

Cunoștințele creative reprezintă următorul și cel mai înalt nivel al cunoștințelor. Cu toate că până acum nu este clar mecanismul formării lor, totuși, se poate spune, că ele reprezintă cunoștințe noi, sintetizate în creierul individului, atunci când cunoștințele acumulate anterior nu pot explica careva fenomen studiat reprezentând o nouă substanță sintetizată, un nou aparat, instrument, o nouă legitate, teorie etc.

Din punct de vedere al filozofiei cunoștințele creative apar atunci, când cantitatea de informație acumulată trece într-o nouă calitate ca rezultat al apariției anumitor contradicții, necorespunderi etc., între cunoștințele acumulate de până acum.

Cerințele școlii superioare față de calitatea cunoștințelor sunt:

- cunoștințe aplicative pentru toate disciplinele
- cunoștințe creative pentru specialitatea aleasă.

În instituțiile preuniversitare se cere atingerea nivelului aplicativ al cunoștințelor. Sistemul de învățământ, moștenit în instituțiile de învățământ din Republica Moldova de la sistemul sovietic, este orientat îndeosebi la formarea cunoștințelor de tip cognitiv și reproductiv. De regulă, aceste cunoștințe într-un timp destul de scurt se uită sau devin inaccesibile. Această situație poate fi ilustrată cu studentul (elevul) în a doua zi după examen, când el a uitat materialul la care a fost examinat.

Pentru a ridica eficacitatea instruirii în instituțiile de învățământ din republica noastră se cere atingerea nivelului aplicativ. Pentru aceasta, în afară de faptul că trebuie modernizate programele de învățământ, la fiecare obiect se cere a fi introduse ore (lecții practice) unde teoriile sau legile studiate să fie aplicate în practică la rezolvarea problemelor, exercițiilor, la studierea condițiilor de evaluare a reacțiilor, a proprietăților substanțelor ș.a.m.d. Se cere muncă individuală cu estimarea complexității și dimensionarea volumului acesteia, astfel ca elevul sau studentul să însușească

materialul la nivelul stabilit.

Metoda tradițională de transmitere a informației (de instruire) la lecții în grupuri mari este foarte inefficientă, deoarece asupra formării acestor cunoștințe la fiecare individ influențează foarte mulți factori (atenția, gradul de posedare a materialului, oboseala, cum este îmbrăcat profesorul, maniera lui de a expune materialul, locul în clasă, cum se vede tabla, cum se aude, vecinul din față, din stânga etc.).

Luând în considerație că tinerii nu se pot concentra mult timp asupra unei probleme (câteva minute sau în cel mai bun caz 10-20 de minute), iar o prelegere durează mai mult (80 de minute în școala superioară), o parte din acest timp, dacă profesorul nu va schimba tema sau dacă nu va crea anumite situații de reatenție, se va pierde în zadar.

Astăzi se vorbește despre cea mai eficientă metodă de instruire - instruirea individualizată, unde fiecare elev sau student are "propriul" său profesor. El poate să învețe atunci când dorește, permanent există legătura indirectă între profesor și elev cu posibilitatea de corecție a cunoștințelor. Când elevul a obosit, poate întrerupe procesul de instruire.

Acest mod de instruire astăzi nu poate fi realizat în sistemul nostru de învățământ preuniversitar sau universitar din lipsă de mijloace sau din lipsă de profesori.

Apariția tehnicii de calcul cu posibilitatea interactivă de lucru cu ea a creat premisele dezvoltării instruirii individualizate cu ajutorul unor programe speciale prin intermediul calculatorului electronic.

Astăzi aceste programe, cât și calculatorul electronic, nu pot pe deplin să înlocuiască profesorul în formarea cunoștințelor, însă unele din activitățile pedagogice ale profesorului pot fi trecute pe umerii calculatorului. În primul rând, calculatorul efectuează foarte eficient controlul cunoștințelor la nivel aplicativ. Acest control el îl poate efectua diferențiat, pe teme, cu evidențierea nivelului cunoștințelor pe fiecare temă. În caz de necesitate el poate colecta și sistematiza cele mai frecvente greșeli comise de către elev (student). Având în vedere că "nervii" calculatorului sunt "de fier", acest control poate fi efectuat de mai multe ori, atunci când dorește studentul și nu profesorul.

Extrem de eficient activează calculatorul electronic în regim de antrenare (formarea cunoștințelor aplicative). Generând diferite probleme sau exerciții, calculatorul poate sistematic și cu insistență să-l învețe pe elev metodele rezolvării diverselor probleme. Calculatorul nu numai îl va ajuta pe elev, ci îi va ierta orice greșeală, orice repetare, până elevul va însuși metoda studiată. El va crea situații ca aceste cunoștințe să fie întărite, pentru a nu fi uitate. Puțini profesori pot realiza acest lucru atât de miștos și dificil, fără să se enerveze sau să-și piardă răbdarea. Aici

calculatorul este de neînlocuit.

Extrem de prețioase sunt programele de modelare, de proiectare, de prelucrare a datelor precum și alte programe, care îl scutesc pe elev de munca de rutină necreativă.

Mult mai rău lucrează calculatorul în regim de instruire. Nici un program de instruire nu poate să-l înlocuiască pe profesor în timpul prelegerii. Aici nu numai expunerea materialului, ci profesorul însuși, cu autoritatea sa, vocea, ținuta, pur și simplu prin prezența sa în auditoriu influențează asupra rezultatelor instruirii. Este dovedit, că efectul instructiv al unei lecții date de acest profesor prin intermediul tehnicii audio sau video este cu mult mai jos decât lecția "pe viu". Studentul de astăzi, psihologic se consideră mai deștept decât cel mai bun calculator. El trebuie să depună un mare efort pentru a permite calculatorului să-l instruiască.

În continuare voi prezenta trei sisteme automatizate de instruire cu caracteristici diferite.

POLYHEDRON este o culegere de probleme originale de geometrie în spațiu care pot fi rezolvate în regim interactiv pe calculator.

Elaborată în anul 1992-1995 de conf. dr. S. Dumitrașcu, I. Miron, V. Tonu, G. Toporivski, culegerea a fost testată la liceul "Vasile Alecsandri" și actualmente este utilizată la Facultatea de Matematică a Universității de Stat din Republica Moldova, la liceele "V. Alecsandri", "I. Creangă", "M. Eliade", la Școala Generală Nr. 32 din Chișinău ș.a.m.d.

Mulți profesori de matematică își pun întrebarea: "Aș putea face ca obiectul meu să fie mai atractiv pentru elevi?". Și găsesc diferite soluții: cumpără o nouă culegere de probleme, confecționează materiale didactice originale, își modifică stilul de lucru. Alții își reproșează: "Elevii mei nu știu altceva decât să repete orbește ceea ce au aflat de la mine. Ce este de făcut? Le voi da cât mai multe lucrări independente chiar dacă controlul lor îmi va răpi niște ore pe săptămână în plus".

Iată și o situație de altă natură. Autorul acestor rânduri, având o anumită experiență de lucru ca profesor de liceu, își aduce aminte de un elev al său, pe care îl promova din clasă în clasă, în pofida notelor extrem de proaste, binemeritate de altfel. Băiatul transpira asupra notițelor, manualelor, la ore era numai ochi și urechi, dar adevărul este că, fiind întrebat, nu reușea să dea o simplă definiție, să lege un raționament elementar. Avea însă o remarcabilă intuiție geometrică, care îi permitea uneori să dea soluții ingenioase în situații în care colegii săi cedau.

Am arătat doar unele din multiplele probleme didactice pe care le atacă și parțial le rezolvă POLYHEDRON. Pe de o parte, cele 250 de subiecte incluse în versiunea 1.1 alcătuiesc o nouă culegere de probleme. Ele n-au fost selectate din cărți, ci compuse de autor, în baza unei concepții originale numite "principiul minimizării

elementului deductiv". Ecranul multicolor și posibilitatea de a manipula corpurile de parcă le-ai avea în mâini sporțește considerabil atractivitatea materialului geometric, interesul elevilor față de geometrie, și se prezintă ca un perfect material didactic. "Stilul de lucru" al calculatorului este cât se poate de liberal: nu-ți cere explicații la tot pasul, îți oferă oricând ajutor, și totuși probabilitatea de "a ghici" soluția problemei, indiferent dacă este o problemă de calcul sau de construcție, este infimă.

Pe de altă parte, POLYHEDRON este o culegere de probleme, fiecare problemă având mii (!) de variante, astfel încât profesorul poate da întregii clase una și aceeași problemă, fără a avea teamă că elevii vor copia unul de la altul. POLYHEDRON este foarte dur față de tot soiul de fraude, pedepsindu-i exemplar pe pricinași.

În sfârșit, cu POLYHEDRON veți avea marea surpriză să descoperți că unii dintre elevii cei mai "nepricepuți" posedă o profundă intuiție spațială, terorizată, ce-i drept, în condițiile predării clasice a geometriei, de rigorile metodei deductive. Autorii nu și-au propus să atenteze la integritatea matematicii, punând la îndoială suveranitatea metodei deductive, fiind conștienți de rolul primordial al logicii formale în matematică. În situația dată când avem de ales între două rezolvări ale uneia și aceleiași probleme, prima scurtă și ingenioasă, iar a doua lungă, o vom prefera pe cea scurtă, chiar dacă cealaltă este formal impecabilă. POLYHEDRON stimulează creativitatea și intuiția, lăsând exercițiul deductiv pe scama manualelor.

Cursul automatizat BIOLOGIA este o culegere de materiale originale la botanică și zoologie în ajutorul elevilor la studierea acestor obiecte, realizate la calculator.

Cursul a fost elaborat în anii 1991-1995 de R. Cucereanu, E. Ghițu, I. Miron, V. Rusnac, G. Toporivski și a fost testat la liceul "M. Eliade". Actualmente este utilizat la liceele "V. Alecsandri", "I. Creangă", "M. Eliade", și la "Școala Generală Nr.32 din Chișinău. La baza creării acestui sistem stau reperatele instructiv-cognitive ale academicianului Șatalin.

Au fost elaborate o serie de materiale destinate organizării unor tehnologii creative în predarea disciplinei de botanică în clasa a V-a și a disciplinei de zoologie în clasa a VI-a. Ele constituie fișe de lucru care favorizează activitatea independentă individuală și de grup. Utilizarea acestora înlesnește legătura dintre gândirea concretă și cea abstractă, activează procesul instructiv-educativ și nu în ultimul rând contribuie la formarea și dezvoltarea limbajului științelor biologice.

Reperatele botanice și zoologice înlesnesc munca de pregătire a profesorului pentru lecții, prin faptul că blocurile principale de cunoștințe sunt expuse într-un sistem logic, mai accesibil pentru elevi; ele contribuie deopotrivă la însușirea unui sistem de operații ale gândirii.

Glosarul de biologie pentru elevi prezintă un extras al cursurilor de botanică și zoologie. Explicarea termenilor este lapidară, simplă, accesibilă, înlesnind formarea

cunoștințelor.

Acest glosar poate fi folosit în diferite variante didactico-metodice:

- pentru recapitularea și generalizarea materiei de studiu
- la alcătuirea unor teste de evaluare a cunoștințelor
- la organizarea jocului didactic "cine cunoaște mai mulți termeni științifici" etc.

Ajutor substanțial pentru profesorii de biologie prezintă și testele pentru fiecare temă, ce au drept scop creșterea obiectivității verificării și notării cunoștințelor acumulate.

Complexul CHIMIA este destinat elevilor claselor superioare ale gimnaziilor, elevilor de liceu și studenților cursurilor inferioare ale colegiilor și instituțiilor superioare care studiază chimia generală, chimia anorganică, și parțial chimia analitică. Programele pot fi utilizate cu succes la predarea lecțiilor practice intensive în clasele dotate cu calculatoare personale, la însușirea prin studiu individual a diferitelor capitole ale chimiei, pentru a scrie și egala ecuațiile reacțiilor chimice, pentru a însuși proprietățile elementelor chimice și ale compușilor lor, pentru a rezolva diverse probleme chimice, pentru a descrie structura atomilor, a învelișurilor lor electronice și a legăturilor chimice ce pot fi formate, etc.

Aceste programe răspund exigențelor oricărui utilizator. Ele acoperă o mare diversitate de teme, în mai multe regimuri de lucru (instruire, antrenare, control ș.a.m.d.), la diferite nivele de complexitate (pentru elevi, pentru studenți). Elaborat în anii 1992-1995 de T. Bounegru, A. Gulea, M. Guțu, I. Miron, M. Suveică, Institutul Național de Instruire Continuă, Universitatea de Stat din Chișinău, complexul CHIMIA a fost testat la Universitatea de Stat din Chișinău și actualmente este utilizat la Universitatea de Stat din Chișinău, la liceele "V. Alecsandri", "I. Creangă", "M. Eliade", la Școala Generală Nr. 32 din Chișinău, etc.

COMPUTER-AIDED LESSONS

Abstract. In this note we present three sets of computer-aided lessons in geometry, biology and chemistry respectively. All of them was tested and are applied in grammar schools, secondary schools or high schools.

Centrul de Management și Informatică

al Ministerului Învățământului

Str. A. Mateevici 60

2009 Chișinău

Moldova

Primit la 1.10.1997