

Sisteme automate de instruire

Prof.dr. Ion Gh. ROȘCA, conf.dr. Constanța BODEA, prof.dr. Ion SMEUREANU,
Catedra de Informatică Economică, A.S.E., București

În cadrul amplului proces de restructurare economico-socială care caracterizează tranziția spre economia de piață, reforma sistemului de învățământ prezintă o importanță deosebită. O coordonată esențială a procesului de restructurare și de modernizare a activității instructiv-educative o reprezintă introducerea unor forme și metode moderne și eficiente de desfășurare a acestor activități. În cele ce urmează se încearcă evaluarea rolului pe care instrumentele educaționale bazate pe folosirea calculatorului electronic și în special inteligența artificială îl au asupra procesului instructiv-educativ.

Cuvinte cheie: mijloc didactic, instruire, sisteme inteligente.

1. Posibilități de utilizare a tehnologiilor informaționale în procesul instructiv-educativ

Tehnologiile informaționale joacă un rol important în societate, inclusiv în domeniul educației [5]. O serie de aspecte legate de perfecționarea procesului instructiv-educativ pot fi soluționate cu ajutorul informaticii, telecomunicațiilor, audiovizualului.

Se constată, în prezent, următoarele direcții de utilizare a calculatorului în domeniul instruirii:

- ca mijloc didactic, pentru asigurarea unui grad ridicat de eficiență interacțiunilor educaționale;
- ca instrument managerial în educație (prin realizarea unor sisteme informative integrate pentru instituțiile de învățământ);
- ca obiect de studiu în predare / învățare.

Ca **mijloc didactic**, calculatorul poate fi utilizat în principal:

a) ca **tutorial**, atunci când deține un rol activ, în desfășurarea interacțiunii educaționale. Utilizarea în acest mod presupune posibilitatea diagnosticării nevoilor de instruire, pentru un anumit student, funcții de asistare a studentului în activitatea de învățare. Putem spune că, în acest caz, calculatorul participă la conducerea procesului de instruire.

b) ca **instrument**, pentru realizarea diferitelor activități didactice (cu funcție utilitară). În această situație se află editoarele de texte, sistemele de gestiune a bazelor de date și a foilor electronice de calcul etc.

Primele proiecte de realizare a instruirii asistate de calculator au fost inițiate la începutul anilor '60. Astfel, **Proiectul Stanford**, în 1963, își propunea realizarea de programe de instruire în domeniul matematicii. În aceeași perioadă este lansat și **proiectul PLATO** (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations).

În perioada derulării primelor proiecte de instruire asistată, calculatoarele nu erau potrivite aplicațiilor educaționale, prezentând un grad scăzut de interactivitate, costuri foarte ridicate, sisteme de programe cu un slab impact în mediul educațional. Experiența căștigată în asistarea procesului instructiv-educativ a fost însă extrem de valoroasă, identificându-se potențialul pe care calculatoarele îl oferă în direcția activităților educaționale individualizate.

Utilizarea calculatorului și a echipamentelor asociate (casete video, CD-uri etc.) în procesul didactic ca mijloace didactice determină o serie de efecte pozitive, precum:

a) **individualizarea învățării**. Fiecare persoană care învăță este diferită. În

sensul unui stil diferit de învățare, a unor cunoștințe anterioare (background) diferite, cu diferite interese și motivații. Chiar dacă se recunoaște că fiecare persoană este strict individualizată, desfășurarea "clasică" a procesului instructiv-educativ nu permite o bună individualizare a procesului de instruire.

b) **motivarea.** Individualizarea procesului de instruire determină, în general, o creștere a motivației persoanei instruite. În același timp, caracterul ludic al utilizării anumitor programe determină o întărire a motivației.

c) **învățarea interactivă.** Studentul are un rol activ. Interactivitatea susține procesele de învățare creativă, prin descoperire.

d) **individualizarea conținutului.** Studentul poate avea controlul conținutului și al căilor de învățare a acestuia, pentru adaptarea interacțiunii la diferite stiluri de învățare.

e) **schimbări în statutul profesorului.** Profesorul organizează resursele de instruire, oferă sfaturi cu privire la ceea ce este bine să se realizeze în timpul interacțiunii educationale.

f) **schimbări în tehnicele de evaluare.** Cu ajutorul calculatorului, testarea și instruirea se pot realiza concomitent. Evaluarea poate fi deci continuă.

g) **schimbări în cadrul organizatoric de desfășurare a activității de instruire.** Se poate fructifica, în acest sens flexibilitatea inherentă interactivității. Grupele de studiu pot varia ca dimensiune, criteriile de constituire fiind deosebit de flexibile. Se poate practica de asemenea sistemul de instruire la distanță.

Ca **instrument managerial**, calculatorul face posibilă o mai bună fundamentare a deciziilor în cadrul unităților școlare, întrucât sistemele informatiche realizate pentru aceste instituții permit gestionarea eficientă a resurselor, planificarea și urmărirea riguroasă a diferențierelor programe de instruire și a altor

activități, corelarea cu solicitările și ofertele altor instituții, perceperea și interpretarea mai bună a semnalelor provenind din mediul economic.

În fine, calculatorul reprezintă un **obiect de studiu**. Indiferent de nivelul și specificul pregătirii școlare, este necesară realizarea, în cadrul procesului de instruire, a unei "alfabetizări informaticе" a celor instruiți, în sensul asigurării cu noțiunile informaticе de bază. De asemenea, cererea societății pentru specialiști în domeniul informaticе, pentru realizarea de noi generații de sisteme hardware și software este semnificativă, ceea ce reclamă o pregătire de specialitate în domeniul științei calculatoarelor.

2. Sisteme software pentru instruire

În prezent, există o mare varietate de produse software utilizate în procesul instructiv-educativ, care pot fi caracterizate drept software pentru instruire (sau software educațional). O parte din aceste produse sunt scrise special pentru activitatea de instruire (cele care urmează să fie utilizate în mod tutorial), în timp ce altele reprezintă software general, aplicat în numeroase domenii de activitate, inclusiv în activitățile educaționale, ca instrument de lucru.

Varietatea software-ului educațional ridică o serie de probleme în procesul de luare a deciziilor privind introducerea lui în procesul instructiv-educativ ([1]). Este necesar, în acest context, să se realizeze o bună încadrare a sistemelor pe care le-ai evoluare a acestora, sub aspectul impactului asupra activității de instruire.

Conform **clasificării UNESCO**, se pot evidenția următoarele clase de sisteme software pentru instruire ([5]):

a) **Sistemele pentru antrenare (exersare), denumite și sisteme drill and practice (D&P).** Abordarea D&P

reprezintă cel mai vechi mod de utilizare a calculatorului ca mijloc didactic și a fost introdusă de Patrick Suppes și Robert Alkinson, la Stanford, la mijlocul anilor '50. Primele sisteme D&P erau extrem de simple, având la bază un set de generatori de probleme. Fiecare generator produce un set de probleme pentru o anumită clasă. Studentului i se prezintă o problemă din tipul generat aleator, fiind obligat să introducă răspunsul. Răspunsurile pot fi corecte sau greșite, dar sistemul nu oferă asistență sau help. Studentul rămâne pe un anumit tip de problemă până o însușește. Sistemele D&P nu sunt, în general, utilizate în învățarea inițială, ci după însușirea materiei, prin alte mijloace de instruire. Pentru că aceste tipuri de programe au fost cel mai mult utilizate, în prezent se dispune de suficientă informație experimentală, pentru evaluarea posibilităților și a rezultatelor aplicării lor. Se poate aprecia că sistemele D&P duc la creșterea performanțelor studentului, chiar dacă în prezent sunt formulate tot mai multe critici referitoare la nivelul de complexitate scăzut al activității de instruire pe care o asistă (mult din utilizarea D&P este legată de memorarea unor fapte și procese, memorare realizată prin repetare). Punerea sau nepunerea accentului pe memorare în procesul de instruire nu reprezintă o problemă a mijloacelor de învățare. Interacțiunea dintre natura conținutului și tipul mijlocului de instruire utilizat prezintă o semnificație mult mai amplă.

b) Sistemele tutoriale sunt utilizate în cadrul unor sisteme de instruire de tip tutorial. Modul tutorial de desfășurare a activității educaționale este în opozitie cu modul lectură, în care profesorul vorbește o perioadă lungă de timp și în care participarea studentului este extrem de scăzută. Într-o interacțiune de tip tutorial, studentul are un rol activ, realizându-se o interacțiune în

care ambii parteneri (profesorul și studentul) pot prelua inițiativa. O instruire de tip tutorial nu presupune neapărat o situație 1:1, întrucât mai mulți studenți pot lucra împreună - în grup - cu un anumit profesor.

c) Sistemele pentru simularea aspectelor din lumea reală sau imaginară. Simulările pot juca un important rol pedagogic. Probabil că cel mai important rol pe care îl pot avea se referă la dezvoltarea intuiției studentului, a capacitaților sale de gândire creativă. Prin simulare se creează o experiență "controlabilă", ce poate fi utilizată în scopul realizării instruirii. Impactul simulării asupra activității de instruire poate varia foarte mult. Uneori simulările nu sunt interesante decât pentru profesor, nu și pentru student. Studentul trebuie învățat să utilizeze simulările, întrucât acestea sunt mai greu accesibile fără de alte instrumente. El trebuie sprijinit în prelucrarea informațiilor experimentale pe care le obține prin simulare, în formarea ipotezelor, în testarea lor. Este posibil, ca dintr-o simulare, studentul să nu învețe nimic, altfel spus simularea să nu aibă nici un efect cognitiv, atunci când studentul nu este susținut corespunzător.

d) Sistemele utilitare (de tip instrument) au, în general, o aplicare mai largă decât celelalte sisteme de instruire. Cele mai cunoscute sunt: procesoarele de texte, spreadsheet-uri, sistemele de gestiune a bazelor de date. Aceste sisteme nu sunt realizate pentru a fi utilizate strict în contextul educațional. Luând, de exemplu, un procesor de texte, dacă s-ar proiecta pentru uz didactic ar prezenta, probabil un alt mod de funcționare și de utilizare decât procesoarele de texte comerciale, ce sunt efectiv utilizate în activitățile didactice. Sistemele software utilitare ridică o serie de probleme, întrucât studenții trebuie să învețe să le utilizeze ceea ce poate să nu fie o

sarcină trivială. Cu cât numărul instrumentelor crește, cu atât asimilarea lor este mai dificilă.

e) Sistemele destinate rezolvării problemelor.

3. Sisteme inteligente de instruire

Un criteriu important în clasificarea sistemelor software pentru instruire îl reprezintă tehnologia informatică utilizată pentru realizarea lor. În raport de acest criteriu se pot evidenția următoarele clase de sisteme software educaționale:

- a) sisteme convenționale pentru instruire;
- b) sisteme inteligente de instruire.

Produsele pentru asistarea procesului instructiv-educativ utilizate în prezent sunt în marea lor majoritate sisteme software convenționale.

După modelul manualelor școlare, aceste sisteme convenționale înglobează cunoștințe dintr-un domeniu dat, precum și cunoștințe pedagogice privind modul de structurare și forma de prezentare a cunoștințelor din domeniul de instruire. Sistemele convenționale de instruire se bazează pe o reprezentare implicită a acestor categorii de cunoștințe, în sensul că toate componentele sistemului (materialul de instruire, strategiile de instruire etc.) sunt preprogramate. Acest lucru face ca sistemele să prezinte un comportament determinist, cu feedback limitat, rigid, neexistând posibilitatea adaptării materialului prezentat din punct de vedere al conținutului sau al metodelor de prezentare la preferințele și competențele studentului. În esență lor, aceste produse sunt instrumente pasive, în sensul că nu pot iniția și conduce interacțiuni educaționale în mod dinamic. Sistemele educaționale convenționale au, din această cauză, o eficacitate relativă limitată.

Sistemele inteligente de instruire sunt realizate cu ajutorul tehniciilor de

inteligentă artificială, respectiv a tehniciilor de reprezentare și utilizare explicită a cunoștințelor ([2]).

Sistemele inteligente de instruire (SII) au apărut în anii 70.

În anul 1970, **Carboneau J.** este primul care propune utilizarea tehniciilor de inteligență artificială pentru îmbunătățirea software-ului educațional. El a sugerat realizarea unei reprezentări explicate a cunoștințelor din domeniul de instruire în cadrul sistemului de instruire, cu generarea explicațiilor la momentul execuției.

O reprezentare explicită a strategiilor de instruire, și nu o înglobare a acestora în codul de program, ca în cazul sistemelor de instruire convenționale, a fost propusă pentru prima dată de **Sleeman și Hartley**, în anul 1973. Ei se referă la utilizarea unui set de reguli "mijloace-scopuri", care împreună cu opțiunile studentului să permită sistemului să decidă asupra strategiei de instruire care să fie aplicată. În fine, **Self J.A.** a propus, în 1974, o reprezentare explicită a modelului studentului, astfel încât sistemul de instruire să poată realiza comparații între ce știe studentul și ceea ce sistemul încearcă să-i transmită, îmbunătățindu-se astfel procesul de diagnosticare a greșelilor de asimilare.

Aceste propunerii au dus la constituirea, în timp, a unui model SII care are la bază reprezentarea explicită a **celui** care se instruiește, a **ceea ce** trebuie să se transmită studentului și a **modului cum** trebuie realizată instruirea.

În prezent, în sistemul de învățământ românesc sunt utilizate din ce în ce mai mult mijloace didactice bazate pe utilizarea calculatorului electronic. În cadrul Centrului de Pregătire în Informatică, Institutului Central de Informatică, precum și în cadrul altor organisme de informatică există preocupări în direcția realizării sistemelor software educaționale.

În acest sens dorim să subliniem realizările obținute în cadrul Catedrei de Informatică Economică din ASE în proiectarea și implementarea unor sisteme inteligente de instruire destinate învățământului superior economic. În perioada 1989 -1994, colectivul Catedrei de informatică economică a realizat cercetări în domeniul sistemelor expert pentru asistarea învățământului superior economic, în cadrul unui contract de cercetare cu Ministerul Învățământului. Rezultatele acestei activități au constat din definirea unui model de ansamblu pentru sistemele expert destinate procesului didactic ([4]) și într-o serie de prototipuri, utilizate în prezent în activitatea didactică curentă.

În 1995, în cadrul unui contract de cercetare științifică încheiat de asemenea cu Ministerul Învățământului, Catedra de Informatică a extins aria de studiu asupra sistemelor de instruire ([3]), aducând contribuții la definirea conceptului de sistem intelligent de instruire și totodată la definirea unui cadru metodologic de realizare a acestor sisteme.

În 1996, colectivul Catedrei de Informatică Economică a finalizat o temă de cercetare în domeniul sistemelor inteligente hibride de instruire, având drept beneficiar Ministerul Cercetării și Tehnologiei și a început

activitatea de realizare a unui centru pilot de instruire a managerilor în domeniul tehnologiei informației.

Rezultatele obținute în Catedra de Informatică Economică pe linia sistemelor de instruire au făcut posibilă organizarea, în cadrul celei de a treia ediții a Simpozionului Internațional de Informatică Economică ce s-a desfășurat în mai, 1997, a unei secțiuni distințe pe această temă.

Bibliografie

1. Calude C, Chițoran D, Malitza M (eds) - New Information Technologies in Higher Education, European Centre for Higher Education, Bucharest, 1989.
2. Ercoli P, Lewis R (eds) - Artificial Intelligence Tools in Education, North Holland, 1987.
3. Roșca I. Gh., §.a. - Sisteme inteligente de instruire - Raport de cercetare la Contractul nr. 4029/95, București, 1995
4. Roșca I. Gh., Bodea C, Velicanu M. - Expert systems for Higher Economic Assistance, in : Software Engineering and Applications, ASE, Presitings House, Bucharest, 1995.
5. x x x - Education and Informatics Worldwide. The State of the Art and Beyond, UNESCO, 1992