

Noi tipuri de sisteme educaționale pentru societatea informațională – societatea cunoașterii

Cristina V. Niculescu

1. Obiectivul studiului

Convergența tendințelor ce evoluează acum în cadrul societății bazate pe cunoaștere pe tărâmul tehnologiei și educației o reprezintă fuziunea activităților implicate în *achiziționarea și managementul cunoștințelor, învățare și performanță* [6]. Astfel, aceste patru elemente reprezintă legătura dintre cel ce învață și tehnologie, în efortul de susținere a procesului de învățare permanentă (*life-long learning*) într-o societate și economie bazate pe cunoaștere.

Pentru a realiza această perspectivă vizionară este imperios necesară *dezvoltarea și aplicarea standardelor în tehnologia educațională*. Alături de standardele Internet existente (ex. TCP/IP, HTTP, HTML, etc.), *noile standarde bazate pe XML* furnizează mijloace de structurare a conținutului paginilor de Web (ex. RDF [15]), reprezentarea vizuală a conținutului (ex. CSS, XSL), etichetarea conținutului și programarea aplicațiilor de Web (ex. DOM, EMCAScript, Java). Aceste standarde permit o interoperabilitate crescută, dar și obligația utilizatorului de a-și perfecționa experiența de lucru pe Web.

Metadatele în rețelele distribuite educaționale reprezintă un set de elemente ce descriu materialele electronice de învățare. Metadatele reprezintă atributele obiectelor educaționale (*learning objects*) deoarece ele definesc caracteristicile individuale ale fiecărei componente informaționale. Obiectele educaționale sunt definite ca entități informaționale ce pot fi utilizate, reutilizate sau referite în timpul procesului educațional susținut de tehnologia informațională. Noțiunea de “obiecte educaționale” este comparată cu paradigma orientată obiect din ingineria de software.

Lucrarea prezintă fazele proiectării unui sistem instrucțional cu resurse modulare reutilizabile, ce se bazează pe încorporarea metadatelor educaționale în aplicațiile WBT (*Web Based Training*).

În scopul achiziționării și managementului cunoștințelor prin programe specializate ce rulează în Internet, ce sunt bazate pe standardele amintite, este necesară o abordare integrată a unui site de Web, numită “arhitectură Internet pe trei niveluri” (*three-tier Internet architecture*). Această abordare se evidențiază prin cele trei aspecte prezente în proiectarea oricărui site de Web: *prezentare, logică și date*. Un astfel de sistem constă dintr-un nivel *de interfață cu utilizatorul*, un nivel intermediar - *al arhitecturii sistemului* și un nivel *al integrării bazelor de date*. Aceste niveluri acceptă tranzacții, management de conținut, flux de lucru, precum și șablonarea.

Modelul propus este cel al *proiectării educaționale orientate obiect*, care încearcă să integreze aceste modele de proces diferite. Metadatele educaționale pot fi integrate utilizând un vocabular restrâns bazat pe standardele tehnologiilor curente de învățare.

Domeniul de cercetare a unor astfel de sisteme este actual și are în prezent un impact puternic în eficientizarea activității educaționale. El presupune o abordare

interdisciplinară, la proiectarea unui astfel de sistem contribuind alături de pedagogie și știința calculatoarelor și alte discipline, cum sunt: teoria sistemelor și psihologia cognitivă.

2. Caracterizarea contextului internațional al standardelor educaționale bazate pe Web

În scopul livrării de cursuri bazate pe Web, conform abordării enunțate, diverse forumuri și consorții dezvoltă simultan standarde pentru sisteme educaționale.

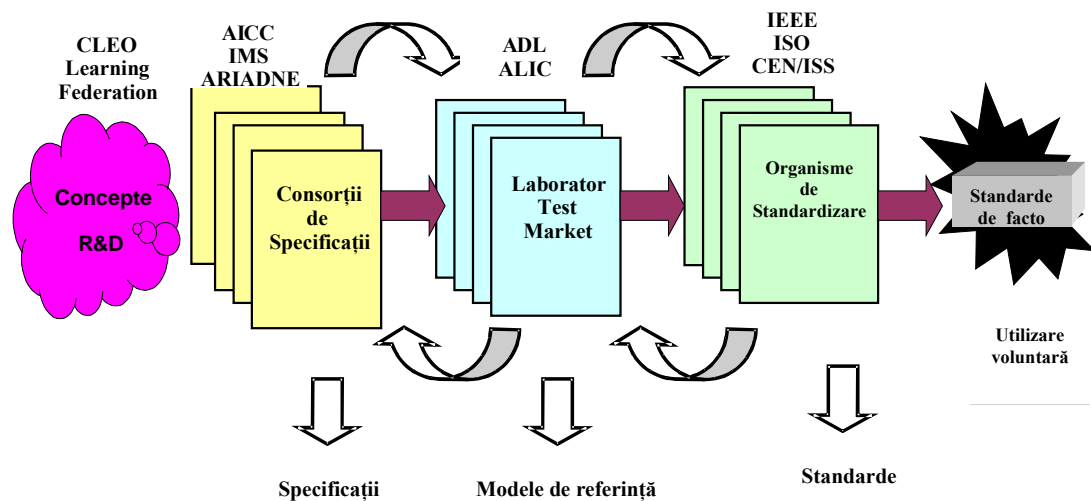


Fig. 1. Crearea standardelor “de facto” pentru sistemele educaționale bazate pe Web

Modelul procesului creării de standarde educaționale bazate pe Web este iterativ și este format din patru stadii tipice:

- *Cercetare și dezvoltare (R&D)* pentru identificarea soluțiilor posibile. Promotorii sunt universități, companii, consorții, etc. (exemple: *CLEO* [5], *The Learning Federation* [13])
- *Dezvoltarea specificațiilor* – când apare o soluție cu potențial în utilizare, se dezvoltă un proces de documentare și specificații scrise, ce pot fi implementate și codificate. Aceste operații sunt realizate de obicei de un grup de lucru sau de organizații sau colaborări între astfel de instituții (exemple: *ARIADNE* [3] [4], *AICC* [2], *IMS* [9]).
- *Testare/dezvoltare sistem pilot* – testarea specificațiilor pe sisteme pilot, determinarea schimbărilor sistemului pe baza reacțiilor utilizatorilor (exemplu *ADLNet* [1]).
- *Starea standardelor “de jure”* – specificațiile complete ale sistemului testat sunt luate în evidența unui organism acreditat de standardizare, unde sunt revăzute, transformate în standarde aplicabile pe arii extinse sau chiar global și urmează apoi

calea unui proces deschis, bazat pe consens, rezultând un draft de standard, care e supus votului. Dacă este aprobat, specificațiile primesc certificare oficială din partea organismelor de standardizare oficiale și este făcut cunoscut prin aceste organizații întregii lumi. (exemple: *IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)* [7]; *ISO/IEC JTC1/SC36* [10]; *CEN/ISSS/LT-WS Learning Technology Workshop* [16]).

3. Fazele proiectării unui sistem educațional cu resurse modulare reutilizabile

Modelele proiectării instrucționale reprezintă un mijloc de *conceptualizare și comunicare* a activităților implicate în producerea unei activități instrucționale eficiente. Ele reprezintă un *set de proceduri* pentru ghidarea autorilor în analiza, proiectarea, dezvoltarea, implementarea și evaluarea mediilor educaționale.

În timpul *fazei de analiză*, sunt stabilite *necesitățile instrucționale*, pe baza cărora se vor dezvolta obiectivele procesului instrucțional. Faza determină caracteristicile celor ce vor învăța și ale mediului educațional, realizând o analiză a cerințelor de cunoștințe.

În timpul *fazei de proiectare* sunt evidențiate *strategiile instrucționale*. Apoi sunt selecționate și dezvoltate materialele educaționale.

În timpul *implementării* este aplicat modelul instrucțional sugerat în faza de proiectare. Evaluările formative și sumative furnizează intrările necesare pentru fazele care determină modificările modelului inițial.

În scopul creării unei punți de legătură între dezvoltările actuale din tehnologia orientată obiect și standardele sistemelor educaționale bazate pe Web (obiecte educaționale) sugerăm *dezvoltarea unui model de proiectare instrucțională orientată obiect*, ce va furniza ghidarea necesară pentru un proiectant al unui sistem educațional pentru crearea de obiecte educaționale reutilizabile într-o rețea distribuită de învățare.

4. Arhitectura unui sistem educațional modular

În scopul achiziționării și managementului cunoștințelor educaționale prin programe specializate ce rulează în Internet, ce sunt bazate pe standardele amintite, este necesară o abordare integrată a unui site de Web, numită “arhitectură Internet pe trei niveluri” (*three-tier Internet architecture*). Această abordare se evidențiază prin cele trei aspecte prezente în proiectarea oricărui site de Web: *prezentare*, *logică* și *date*. Un astfel de sistem constă dintr-un nivel *de interfață cu utilizatorul*, un nivel intermediar - *al arhitecturii sistemului* și un nivel *al integrării bazelor de date*. Aceste niveluri acceptă tranzații, management de conținut, flux de lucru, precum și șablonarea.

În figură sunt evidențiate aplicațiile care rulează, de partea *client* și respectiv, de cea *server* cu interacțiunile dintre ele. Practic, de partea serverului, elementele de bază sunt: *serverul WWW* (de Internet), care interacționează cu *serverul educațional* (de module de curs) prin intermediul unei *interfețe (API)*. La rândul lui serverul educațional are acces la

bazele de date (*Metadata DB* și *Content DB*). Partea client este reprezentată de un *browser de Web*. Elementele adiționale din schemă (program CGI, servleți Java, SSI¹, Applet-uri Java, coduri limbaj *script*) au rol în generarea dinamică a paginilor de Web.

Site-ul organizației virtuale educaționale va conține trei părți distincte: prima secțiune va fi proiectată pentru accesul profesorilor, a doua pentru studenți, iar cea de a treia secțiune va fi dedicată tehnologiei educaționale. *Site*-ul de Web va conține pe lângă link-uri spre resurse informaționale, știri și evenimente dedicate grupurilor de interes ale universității, accesul la bazele de date ale modulelor de curs (pentru consultare, adăugare sau modificare). Acest tip de implementare dă posibilitatea căutărilor modulelor educaționale după diverse criterii.

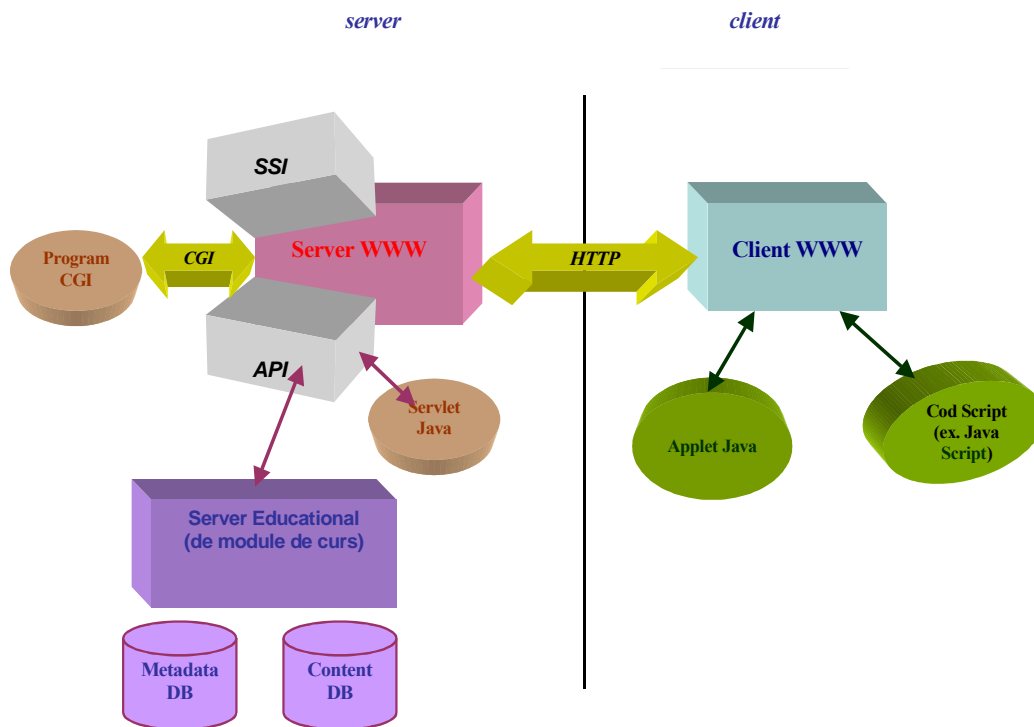


Fig. 2. Arhitectura unui sistem educațional modular

Problemele care se pun în construirea acestor module educaționale reutilizabile sunt de două categorii. Prima este de respectarea standardelor educaționale, care sunt în acest moment într-un proces de perfecționare și unificare. Cea de a doua problemă este o livrare a resurselor educaționale adaptate persoanei care învață, dar și contextului educațional. Flexibilitatea strategiilor de învățare și colaborarea dintre studenți și profesori (tutori) sunt numai o parte din dezideratele unui sistem deschis instrucțional.

Cerințele pentru proiectarea infrastructurii unui astfel de sistem sunt rezolvate prin metamodelarea resurselor și serviciilor educaționale, utilizând *ontologii pedagogice* [14]. De exemplu, modelul ontologic poate de tipul celui utilizat în proiectul german “L3”

¹ SSI (*Server Side Includes*) sunt directive plasate în paginile HTML și care sunt evaluate de serverul WWW în timp ce paginile sunt accesate; permit adăugarea de conținut generat dinamic paginilor de Web, fără intermediul unui program CGI sau a altei tehnologii dinamice.

[12], care este în desfășurare. Modelul constă dintr-un tip de latică a conceptelor didactice, un set de relații și un număr de șabloane (*patterns*), care descriu utilizarea tipică a conceptelor și a relațiilor dintre ele; în plus, se pot specifica reguli care definesc restricții în graful conceptual și pot transforma cunoștințele didactice într-un plan de navigare.

5. Propunerea unui model de proiectare instrucțională orientată obiect

Modelul propus integrează concepte ale paradigmei orientate-obiect și standardele actuale pentru sisteme educaționale bazate pe Web. Scopul este furnizarea unui *set de principii directe* pentru crearea unei arhitecturi generale a unui sistem educațional, care să permită instruirea interactivă pe Web.

5.1. Modelul obiectelor educaționale

În practică, ca și în literatura de profil, conceptul de “obiect educațional” este utilizat intens, dar nu este strict definit. Conform IEEE LTSC [7]: un obiect educațional este o entitate, digitală sau non-digitală, ce poate fi utilizată, reutilizată sau referențiată în timpul procesului educațional susținut de tehnologie. Exemple de astfel de obiecte: materiale tipărite, lucrări de studiu, exerciții, texte de studiu, cursuri, programe de studiu, etc. Aceste obiecte educaționale, de sine stătătoare, sunt mai mici decât cursurile și pot fi reutilizate în cursuri diferite.

O schemă a obiectului educațional, conform definiției generale IEEE LTSC este reprezentată în figura următoare:

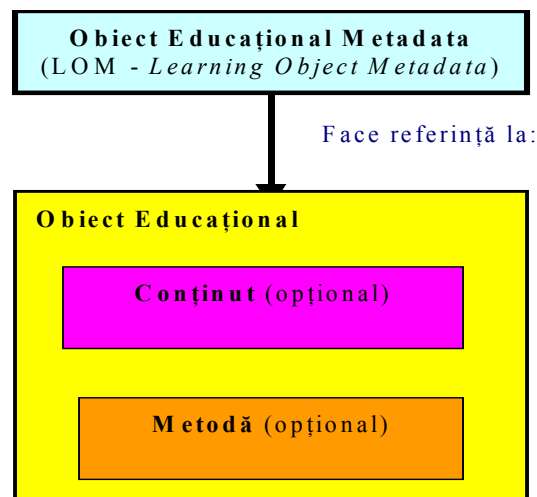


Fig. 3. Schemă a obiectului educațional

Obiectele educaționale sunt entități ce pot fi referite cu metadata. Metadatale propriu-zise sunt separate de obiectul la care fac referință. Metadatale și obiectele educaționale sunt stocate în *baze de date*. Specificațiile metadatelor sunt descrise de standardul (draft) IEEE LOM [8].

În principiu, obiectele educaționale au *conținut și descriptori de operare* (metodă). Se observă că acest model este în conformitate cu principiile obiectelor din teoria programării orientate-obiect. Aceasta implică prezența principiilor de încapsulare, abstractizare și moștenire. Specificațiile de “împachetare” a conținutului organizează și transferă serii de obiecte educaționale.

Întrebarea care se ridică, în cazul utilizării în practica reală educațională, este: furnizează acest model al obiectelor educaționale suficiente mijloace pentru construirea unor unități de studiu complete, flexibile și valide apte de a fi livrate în cadrul unui sistem educațional? Răspunsul este: „Nu!”. *Din punctul de vedere al strategiilor educaționale nu este suficient un depozit de astfel de obiecte educaționale cu metadate.* Modelul obiectelor educaționale dă numai o structură generală a obiectelor din cadrul unei unități de studiu, dar nu furnizează un model care să exprime *relațiile semantice* dintre diferitele tipuri de obiecte în contextul utilizării lor într-o organizație educațională. Prin urmare, modelul obiectului educațional nu reușește să livreze un model al structurii conținutului diverselor obiecte.

Clasificarea obiectelor variază conform cu diferitele strategii pedagogice, astfel încât *este necesar un meta-model de descriere a relațiilor.* Astfel, trebuie rezolvate următoarele *probleme*:

- clasificarea obiectelor educaționale într-o *rețea semantică*, derivată dintr-un meta-model pedagogic;
- construirea unui cadru de exprimare a relațiilor dintre tipurile de obiecte educaționale;
- definirea structurii conținutului și modalităților de acțiune ale diverselor tipuri de obiecte educaționale.

Această abordare are o serie de *avantaje*:

- suportă dezvoltări ulterioare prin construcția unor *unități de studiu* valide, de calitate, prin utilizarea și reutilizarea componentelor mai mici (pe care le putem denumi *unități de cunoștințe*);
- suportă construirea unor *instrumente de editare și livrare* a conținutului instrucțional, prin furnizarea unui cadru de validare a unităților de studiu;
- atât cei ce învață (studenții), cât și profesorii pot identifica și căuta obiecte educaționale, cunoscând funcția lor în cadrul unui curs;
- furnizează o exprimare semantică a conținutului obiectelor educaționale, suportând reutilizarea, interoperabilitatea și asamblarea componentelor unor unități de studiu, în alte unități de studiu.

5.2. Cerințele pentru proiectarea unităților de studiu

„Actorii” care se ocupă cu unitățile de studiu sunt: *studenții* (nume generic pentru cei care învață), *profesorii* (personalul instrucțional al organizației educaționale) și *dezvoltatorii unităților de studiu*. Alături de utilizatorii direcți ai sistemului sunt și alți

„actori” în învățământul asistat de tehnologiile educaționale, în special din categoria managerilor (manageri de sistem, manageri de resurse umane, etc.), furnizori, editori, etc.

Fiecare din categoriile de utilizatori ai unităților de studiu, doresc mai multă eficacitate, eficiență, atractivitate și accesibilitate a acestor entități, dar aceste aspecte le văd din perspectiva proprie.

Un limbaj de modelare educațională (EML –*Educational Modelling Language*), care descrie o unitate de studiu, trebuie să îndeplinească următoarele cerințe [11]:

- *Formalizare*: sistemul de notații (adnotări) trebuie să descrie unitățile de studiu (US) într-un mod formal, astfel încât să fie posibilă procesarea automată;
- *Flexibilitate pedagogică*: sistemul de adnotări trebuie să fie capabil de descriere a US bazate pe diverse teorii și modele pedagogice;
- *Clasificarea explicită a obiectelor educaționale*: sistemul de adnotări trebuie să exprime explicit semantica diferitelor obiecte educaționale (OE) în contextul unei US;
- *Completitudine*: sistemul de adnotări trebuie să descrie complet o US, incluzând toate OE, relațiile dintre obiecte, activitățile și fluxul de lucru al studenților și profesorilor cu obiectele educaționale;
- *Reproductibilitate*: sistemul de adnotări trebuie să descrie unitățile de studiu, astfel încât să poată fi posibilă execuția repetată a aceluiași acțiuni.
- *Personalizare*: sistemul de adnotări trebuie să fie capabil a descrie aspecte personalizate din interiorul unităților de studiu, astfel încât conținutul și activitățile din unitățile de studiu să poată fi adaptate în funcție de preferințele utilizatorilor, în primul rând de cunoștințele lor, necesităților educaționale și circumstanțelor acestora; în plus, controlul trebuie să poată fi transferat, la cerere, studentului, profesorului sau sistemului;
- *Neutralitatea mijloacelor de informare*: sistemul de adnotări a componentelor de conținut trebuie să fie, unde este posibil, neutru la tipul de mediu de informație, astfel încât să poată fi utilizat în formate de editare diferite, cum sunt: web-ul, hârtia, cărți electronice, etc.;
- *Interoperabilitate și rezistență*: de câte ori este posibil se va plasa un „zid” între standardele utilizate pentru adnotarea unităților de studiu și tehnica utilizată în interpretarea notațiilor unităților; astfel, investițiile făcute în dezvoltarea sistemului vor rezista la schimbările tehnologice;
- *Compatibilitate*: sistemul de adnotări trebuie să fie compatibil cu specificațiile standardelor în vigoare;
- *Reutilizare*: sistemul de adnotări trebuie să facă posibilă identificarea, izolarea, decontextualizarea și schimbul obiectelor educaționale, pentru reutilizarea lor în alte contexte;
- *Ciclul de viață*: sistemul de adnotări trebuie să facă posibilă producerea, modificarea, conservarea, distribuția și arhivarea unităților de studiu cu toate obiectele educaționale conținute.

5.3. Metamodelul pedagogic

Se pot identifica patru pachete pentru meta-modelul pedagogic:

- *Modelul de învățare*, care descrie modalitățile de învățare, conform teoriilor de învățare;
- *Modelul unității de studiu*, care descrie modelul unităților de studiu, fiind dat un model de învățare și un model instrucțional;
- *Modelul domeniului*, care descrie tipul conținutului și organizarea lui; exemple de domenii: economie, științe juridice, biologie, etc.
- *Teoriile de învățare și instruire*, care descriu principiile și modelele teoretice educaționale.

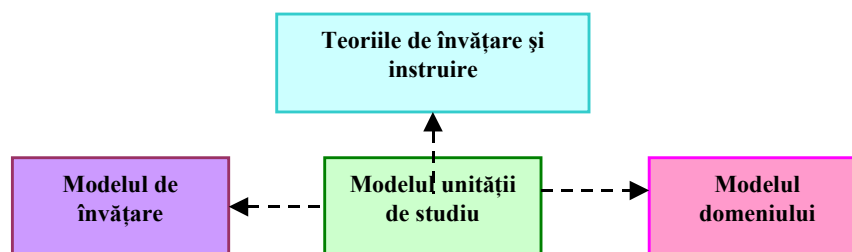


Fig. 4. Pachetele metamodelului pedagogic

5.3.1. Modelul de învățare

Modelul de învățare este bazat pe următoarele axiome [11] :

- O persoană învață prin interacțiune cu lumea exterioară;
- Lumea reală poate fi considerată ca fiind compusă din situații sociale și personale, care furnizează contextul acțiunilor;
- O situație este compusă dintr-o colecție de lucruri și ființe aflate într-o relație specifică;
- O parte din situații sunt comunitățile bazate pe practică (*communities of practice*), sau mai exact, comunități bazate pe învățare.
- Există diverse tipuri de învățare, cea care ne interesează este tipul de învățare invocat de măsurile de instruire;
- Învățarea poate fi considerată ca o schimbare a stării de cunoaștere sau de metacunoaștere. Oricum, schimbările de voință și afectivitate pot fi considerate de asemenea un rezultat al învățării. Când o persoană a trecut printr-un proces de învățare, ea este capabilă să realizeze interacțiuni noi, sau poate realiza interacțiuni mai bine sau mai rapid în condiții similare, sau poate realiza aceleași acțiuni în alte situații (transfer);
- O persoană poate fi provocată să îndeplinească anumite interacțiuni, dacă:

- dorește astfel sau este stimulată să facă acest lucru (factor voluntar/motivațional);
 - este capabilă de acest lucru (factor cognitiv);
 - are dispoziție să facă acel lucru (factor afectiv/emoțional);
 - este în situația normală (corectă) pentru a face acel lucru (factor situațional).
- Ce a fost stipulat aici pentru un individ este valabil pentru un grup de oameni sau o organizație, chiar dacă o caracterizare a acestora nu se reduce la caracterizarea persoanelor individuale.

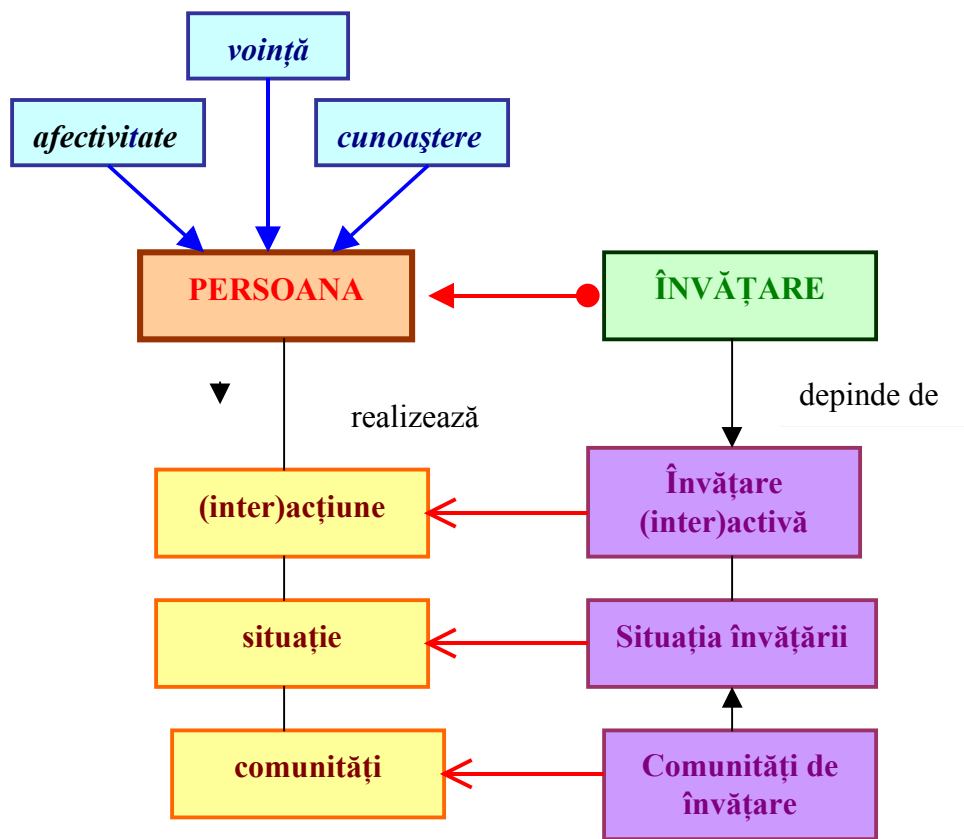


Fig. 5. Modelul de învățare

Din modelul de învățare prezentat reiese faptul că în primul rând trebuie examinată și înțeleasă situația în care se învață pentru a înțelege procesul învățării.

5.3.2. Modelul unității de studiu

Un model al unei unități de studiu reprezintă rezultatul procesului de proiectare a învățării. El trebuie să ia în considerare subiecte de tipul:

- rolul personalului didactic și al studenților în procesul învățării;

- obiectivele învățării și grupul țintă;
- condițiile prealabile ale celor care învață;
- caracteristicile studenților (stiluri de învățare, preferințe, circumstanțe, etc.);
- domeniul de învățare;
- contextul educațional (învățământ la distanță, învățământ mixt - direct și la distanță, biblioteca, etc.);
- evaluarea învățării.

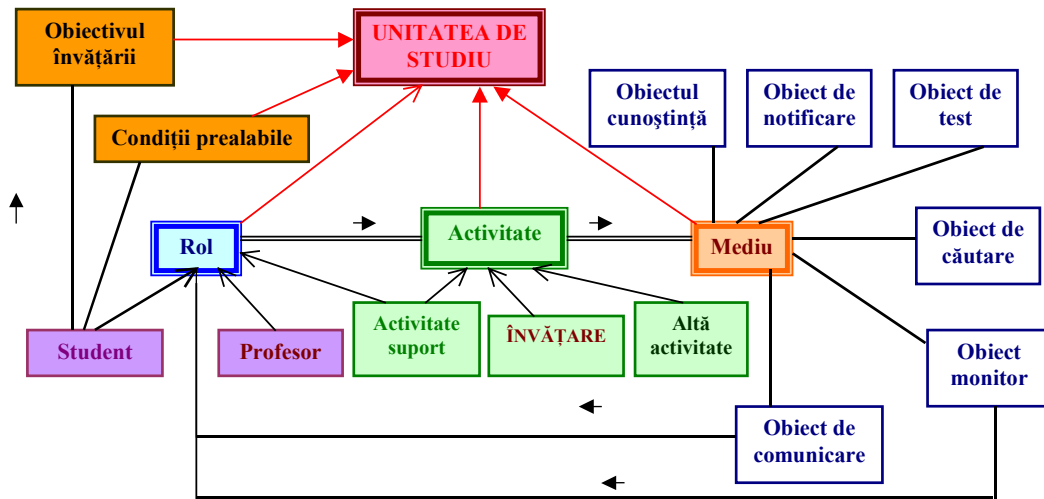


Fig. 6. Modelul unității de studiu

În esență, diferența dintre cele două modele: modelul unității de studiu se ocupă cu proiectarea procesului învățării, iar modelul de învățare are ca obiect modalitatea în care are loc învățarea în context real.

5.3.3. Modelul domeniului

Orice model pedagogic trebuie să ia în considerare caracteristicile domeniului, la care se referă cunoștințele unităților de studiu. Exemple de astfel de domenii: matematică, științe umaniste, economie, psihologie, inginerie electrică, științe juridice, etc. Fiecare domeniu are structura sa proprie de cunoștințe, deprinderi și competențe. Există culturi diferite și comunități de practică diferite. De asemenea sunt modele pedagogice bine delimitate pentru anumite domenii (un exemplu ar fi matematica).

5.3.4. Teoriile de învățare și instruire

Teoriile de învățare și instruire oferă mai multe tipuri de modele: raționalist (cognitiv și constructivist), empiric (comportamental), socioistoric (situaționalist) și eclectic. Toate aceste tipuri au vederi diferite asupra subiectelor de tipul: cunoștințe, învățare, transfer și motivație. Este o largă documentație în domeniu.

5.3.5. Metamodelul pedagogic – viziune integrantă a celor 4 modele

În figura următoare am interconectat cele 4 modele pentru a avea o vedere integrativă asupra metamodelului pedagogic, care va putea fi utilizat în proiectarea unităților de studiu:

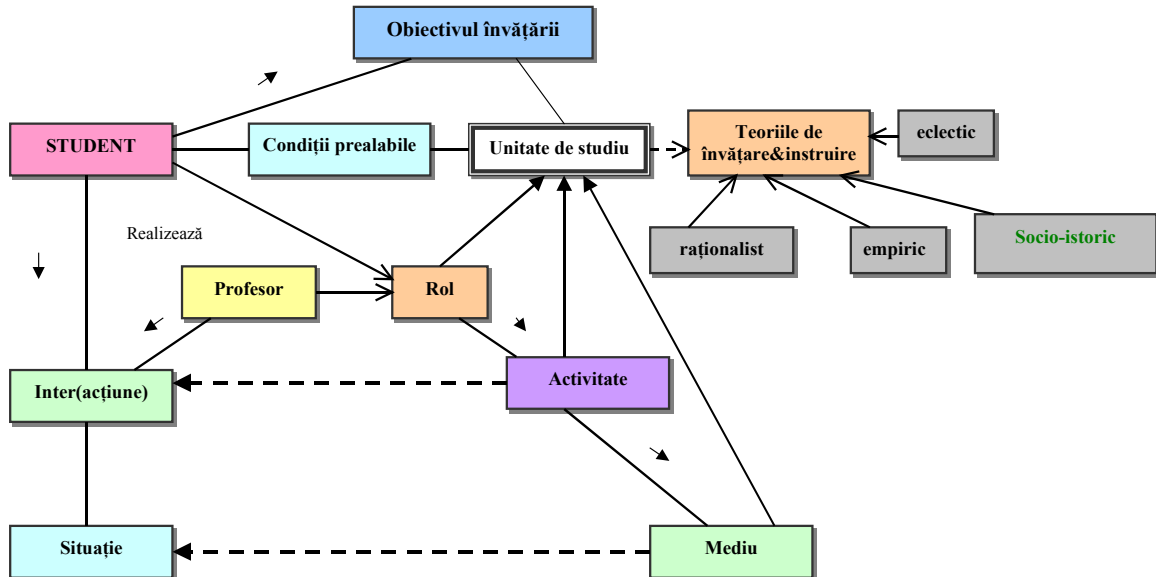


Fig. 7. Metamodelul pedagogic – viziune integrantă a celor 4 modele

6. Măsuri necesare pentru România în adoptarea noilor tipuri de sisteme educaționale

Problemele care se pun în acest moment sunt pe de o parte, dezvoltarea tehnologiilor și unificarea standardelor educaționale în Internet, iar pe de altă parte, aplicarea lor adecvată de cât mai mulți utilizatori. Utilizatorul din societatea actuală, bazată pe cunoaștere este orice persoană dornică de instruire, într-un anumit domeniu, potrivit nivelului său de cunoaștere și a necesităților sale cognitive dintr-un anumit context.

În România au fost desfășurate cercetări de nivel internațional în domeniul sistemelor educaționale, în diverse contracte europene (exemplu *Programele Leonardo de Vinci*) care au ca obiectiv dezvoltarea învățământului continuu. Soluții specifice românești sunt deja integrate în universități, utilizate ca metode complementare învățământului clasic. Cadrul tehnologic standardizat de instruire asistată ARIADNE [3] a fost deja implementat în unele medii universitare (ex. Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați).

Următorii ani sunt decisivi pentru România în dezvoltarea tehnologiilor informaționale pentru educație. Cei care lucrează direct în acest domeniu (fie în cadrul unor institute de cercetări, fie în mediul universitar sau al unor firme specializate) trebuie

să utilizeze adecvat standardele metadatelor pentru caracterizarea paginilor de Web, să construiască ontologii, prin clasificarea informațiilor pentru un învățământ cognitiv. Elaborarea instrumentelor software pentru organizarea modulară a educației se poate face pe componente, urmând calea prototipizării rapide, trecând prin fazele de proiectare descrise în secțiunea 3. a acestui studiu.

Cunoștințele celor ce lucrează într-o organizație reprezintă un factor important în economia începutului acestui mileniu. Motivul este simplu: productivitatea și creativitatea lucrătorilor vor conduce procesul inovativ al companiei. Angajații știu că pot da randament maxim, numai lucrând împreună, prin utilizarea în comun a cunoștințelor. Ei trebuie însă stimulați să pună la dispoziția colegilor propriile cunoștințe dobândite. Găsirea modalităților de stimulare a celor ce lucrează într-o organizație, pentru a efectua această operație, trebuie să reprezinte o preocupare centrală a conducerilor marilor companii, alături de dezvoltarea mijloacelor tehnologice care să ajute la eficientizarea managementului de cunoștințe organizațional.

Ca urmare a celor prezentate în această lucrare, în perspectiva integrării euro-atlantice a țării noastre, pentru a asigura cetățenilor României accesul la noile tipuri de sisteme educaționale, sunt necesare:

- *Asigurarea accesului la Internet a populației* (sprijinirea de către stat, prin reducerea taxelor, a cumpărării de calculatoare și a subvenționării accesului la Internet).
- *Pregătirea corespunzătoare cetățenilor* pentru utilizarea eficientă a resurselor informaționale (facilitarea unor astfel de cursuri atât pentru elevi, cât și pentru persoanele mature).
- *Finanțarea unor proiecte naționale de cercetare* pentru proiectarea și implementarea unor astfel de sisteme educaționale (de exemplu, în Germania se desfășoară proiectul „L3” [12], la care colaborează 7 parteneri, din care 4 instituții de cercetare și 3 universități).
- *Inițierea profesorilor* în accesarea, utilizarea și crearea bazelor de cunoștințe științifice și didactice pe Web, prin identificarea pentru fiecare domeniu de cunoaștere a ierarhiilor de concepte.
- *Susținerea învățământului universitar informatic.*
- *Popularizarea și introducerea standardelor educaționale* în cadrul comunităților bazate pe învățare (comunități universitare, dar și productive sau de afaceri – B2B).

Sistemele de învățare prin Internet vor deveni instrumente de formare a personalității și creativității utilizatorilor. Prin instruire personalizată și colaborare distribuită se vor putea eficientiza toate activitățile umane în societatea bazată pe cunoaștere a acestui început de secol.

Principalele avantaje ale sistemelor de învățare prezentate sunt motivarea celui ce învață și stimularea proceselor de învățare. În cadrul procesului de învățare continuă, noile tehnologii educaționale vizează o largă parte a populației, ceea ce face ca aplicarea lor adecvată să poată fi valorificată în contextul societății cunoașterii. Beneficiarul potențial

principal este însă sfera economică (producție și servicii), care prin intrarea în zona economiei cunoașterii și-a manifestat interesul special în competența, gradul de instruire, cunoștințele și priceperile (*skills*) personalului ei.

Referințe bibliografice

- [1] ADLNet (*Advanced Distributed Learning Network*), rețea distribuită de învățare - <http://www.adlnet.org/>
- [2] AICC (*Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee*) - <http://www.aicc.org/>
- [3] ARIADNE Foundation, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, & Katholiek Universiteit Leuven (2001) - <http://www.ariadne-eu.org/>
- [4] ARIADNE Educational Metadata Recommendation (Version 3.1). http://www.ariadne-eu.org/3_MD/ariadne_metadata_v31.htm
- [5] CLEO Customized Learning Experience Online Lab. - <http://www.cleolab.org/>
- [6] Hodgins, W. (2000). *Into the future. A vision paper*, http://www.learnativity.com/into_the_future2000.html
- [7] IEEE LTSC - *Learning Technology Standards Committee* - <http://ltsc.ieee.org>
- [8] IEEE LTSC LOM (*Learning Object Metadata*) - <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- [9] IMS Global Learning Consortium (2001) - <http://www.imsproject.org/>
- [10] ISO/IEC JTC1/SC36 - *Information Technology for Learning, Education, and Training* – <http://jtc1sc36.org/>
- [11] Koper Rob (2001). - “Modeling Units of Study from Pedagogical Perspective”, Educational Technology Expertise Center Open University of the Netherlands, First Draft, version 2.
- [12] L3 - proiect german (*Lebenslanges Lernen* sau *Life-long Learning*), 2001, <http://www.l-3.de/>
- [13] *Learning Federation* - <http://thelearningfederation.org/>
- [14] Leidig T. (2001). “L 3 –Towards an Open Learning Environment”, *ACM Journal of Educational Resources in Computing*, Vol. 1, No. 1, Spring 2001.
- [15] RDF (*Resource Description Framework*) - <http://www.w3.org/RDF/>
- [16] Workshop în domeniul tehnologiilor educaționale (Learning Technologies Workshop) <http://www.cenorm.be/iss/Workshop/lt/Default.htm>