

E-learning Standards

Prof.dr. Bogdan GHILIC-MICU, prof.dr. Ion Gh. ROȘCA, lect.dr. Marian STOICA,
lect. Cristian USCATU, asist. Marinela MIRCEA, asist. Cătălin SILVESTRU
Catedra de Informatică Economică, ASE București

Probably, the most pressing issue about e-learning sustainability is the attracting learners to e-learning content. Usually, those materials are rather boring and unattractive. European and state policies aim to stimulate content production by the publishing industry, which gives things a more commercial aspect. But these policies are unrealistic. The solution has both a technical and a social side. The technical side aims to ease the creation and delivery of attractive content. The social side aims to stimulate teachers and instructors to create content. A big step towards this goal is the recognition that teachers and instructors may create attractive content easier than the publishing industry.

Keywords: e-learning, standards, learning management system, SCORM, Learning Design.

Dezvoltarea durabilă a materialelor pentru învățarea electronică¹

Comisia Europeană notează că „există un consens general în privința lipsei de materiale multimedia educaționale care să provină din surse instituționale, profesionale și industriale în domeniul publicistic, al educației și software-ului educațional. După un moment inițial de entuziasm, au apărut îndoieli serioase atât în privința cererii reale de materiale educaționale cât și în privința relevanței lor pentru îmbunătățirea învățării.”²

O examinare inițială a unui catalog extins de materiale de învățare electronică disponibile IMM-urilor în Italia arată că este acoperit doar un domeniu îngust. Cele mai multe materiale se referă la tehnologii. Urmează materialele pentru manageri și activități de management precum marketing și comerț electronic, apoi materiale pentru învățarea limbilor străine. În afara acestor domenii există foarte puține materiale disponibile. Evident, materialele sunt destinate angajaților cu profil tehnic, profesional și managerial (lucrători cu „gulere albe”). Aspectele dezvoltării de materiale pentru învă-

țarea electronică se referă în principal la următoarele domenii:

- **Costul materialelor de învățare electronică.** O problemă importantă este costul materialelor multimedia de calitate ridicată pentru învățarea electronică. Este relativ ușor și rapid să publici note de curs pe internet, dar mult mai dificil și cu consum mult mai mare de timp să proiectezi și să dezvolți simulări.

- **Limbă și localizare.** În timp ce în SUA un proiect uriaș de e-learning este posibil, în Europa apare în plus problema limbii. În Europa învățarea electronică a fost introdusă în sectorul universitar, iar cele mai multe materiale au fost realizate în engleză. Dacă în mediul universitar se pot accepta astfel de materiale, cei mai mulți cursanți în domeniul educației vocaționale au nevoie de materiale în limba maternă. Mai mult, în timp ce la nivel universitar se folosesc resurse mai largi și structuri comune ale disciplinelor în mai multe țări, la nivel vocațional nevoile sunt mai specifice, cu piață națională (sau chiar internațională) limitată. Studiul MESO (Observatorul European pentru Software Multimedia) realizat în 1998 a atras atenția asupra problemelor de piață în privința software-ului și materialelor în limbi naționale (în special în cazul limbilor vorbite de grupuri restrânse). La acel moment s-a estimat că numai piața în limba engleză este suficient de dezvoltată pentru a fi viabilă într-o gamă largă de domenii.

Există dezbateri în privința globalizării și loca-

¹ Lucrarea constituie sinteza contribuției echipei de cercetare în cadrul primei faze a proiectului complex din Programul Național *Cercetare de Excelență – Sistem inovativ de învățare personalizată și centrată pe utilizator, cu aplicații în domeniul conducerii proiectelor*

² Directoratul general pentru educație și cultură al Comisiei Europene, invitație deschisă pentru participarea la DG EAC 21/02 pentru servicii legate de efectuarea de studii în contextul inițiativei de învățare electronică.

lizării software-ului și materialelor de învățare. Sarcina traducerii materialelor în diferite limbi nu este o problemă pur tehnică de traducere ci una mai complexă, care implică transformări culturale semnificative. Procesul de localizare ca și cel de proiectare a software-ului și materialelor de învățare nu pot fi izolate de proiectarea sau adaptarea situațiilor de învățare în care urmează a fi folosite materialele respective.

● **Durabilitate.** Învățarea electronică nu a realizat încă modele durabile de dezvoltare a conținutului. Există un număr de măsuri și mișcări promițătoare în această direcție. *Prima* este apariția standardelor deschise care permit materialelor dezvoltate pe un anumit sistem sau platformă să fie folosite și în alt context, să circule de la o instituție la alta, sau de la un utilizator la altul. *A doua* este dezvoltarea unor unități mai mici de materiale de învățare, numite obiecte de învățare. *A treia* este dezvoltarea de depozite de conținut care să stocheze și să pună la dispoziție, la cerere, obiecte de învățare. *Ultima* tendință este apariția modelului deschis de conținut. Luate împreună, tendințele și dezvoltările conduc către un model durabil de conținut. Totuși, nici una din aceste tendințe nu este suficient de matură sau lipsită de controverse.

Necesitatea standardelor

Nu există nici un sistem bine pus la punct de categorisire și explicare a materialelor de învățare bazate pe calculator. Din acest motiv lumea materialelor de învățare este mai degrabă haotică, iar multe materiale de foarte bună calitate sunt sub-utilizate. Alte aspecte ale aplicării tehnologiei suferă datorită unei lipse similare de interoperabilitate. Dosarele studenților sunt înregistrate în formate proprii fiecărui sistem, ceea ce face foarte dificilă sau chiar imposibilă transferarea lor de la un sistem la altul și stânjenește migrarea studenților de la o instituție la alta. Același situație este valabilă și în cazul altor informații administrative (de exemplu descrierile cursurilor).

Răspândirea internetului, urmată de utilizarea intranetului, groupware și mediile de învățare au evidențiat această problemă. Oamenii vor să găsească cu ușurință conținutul, oriunde ar fi pe internet și să îl integreze în cursurile lor.

Cursanții vor să poată migra între instituții, luând cu ei dosarele de studiu. Profesorii care folosesc sistemul de învățare electronică vor să beneficieze de suport informațional corespunzător din partea sistemelor administrative. Pentru a rezolva această situație sunt necesare standarde de interoperabilitate. Pentru conținutul educațional sunt necesare nu numai standarde tehnice, precum formate grafice compatibile, ci și standarde pentru managementul software-ului, astfel încât acesta să poată fi transferat de la o platformă la alta, de la un mediu la altul. De asemenea, sunt necesare standarde pentru descrierea materialelor educaționale pentru a facilita căutarea și localizarea lor.

Sistemele administrative trebuie să se pună de acord în privința datelor pe care le memorează și a modului de stocare a lor, astfel încât să le poată transfera ușor către alte sisteme sau între sisteme care folosesc în comun aceste informații (de exemplu în mediile virtuale de învățare). Dacă se poate ajunge la un acord, învățarea electronică va fi eliberată de povara lipsei schimbului de informații. Realizarea acordului este însă mult mai dificilă. Există două dificultăți majore în calea proiectării acestor standarde.

1. Nevoile utilizatorilor și furnizorilor sunt foarte diferite.
2. Este foarte dificilă definirea unor standarde de interoperabilitate care să nu aibă efect asupra funcționalității.

Cu toate acestea, realizarea standardelor de interoperabilitate pentru tehnologia învățării poate avea un efect profund. Aceste probleme trebuie abordate și rezolvate. Lipsa standardelor deschise duce la o fragmentare a pieței produselor pentru educație, reducând opțiunile și legând utilizatorii de sisteme specifice. Până acum piața materialelor electronice de învățare a fost limitată de formate și platforme incompatibile. Standardele pentru conținut educațional înseamnă că orice material care le respectă va funcționa în orice sistem, mărinde foarte mult gama materialelor disponibile educatorilor și studenților. În loc să fie forțați să cumpere soluții complete costisitoare, instituțiile vor avea opțiunea combinării de elemente cu facilitățile dorite, fără a-și face griji în privința in-

tegrării și formatelor.

● *Metadatele.* Înainte de a analiza cele mai comune standarde, trebuie prezentată problema metadatelor, pe care sunt bazate standardele. Metadatele sunt date despre date. Metadatele permit unui calculator să obțină informații de la alt calculator despre structura, conținutul și utilizarea unei aplicații de învățare sau material de învățare electronică. Bineînțeles, pentru a putea realiza așa ceva, este nevoie de un anumit consens în ceea ce privește metadatele care trebuie folosite pentru a descrie un obiect. Ele vor fi în mod evident diferite de la o comunitate la alta. Diferitele comunități trebuie să se pună de acord asupra schemelor de reprezentare folosite prin intermediul unui comitet.

Comunitatea educațională operează prin intermediul sistemelor de management al învățării (SMI) și a realizat schema de metadate pentru obiectele educaționale (LOM). Pe baza LOM au fost dezvoltate două standarde cu adoptare largă: *SCORM* și *Learning Design*. În timp ce descrierea tehnologiei de învățare poate fi relativ simplă, descrierea învățării sau a utilizării unui obiect de învățare nu este întotdeauna atât de simplă. În al doilea rând, comunitatea educațională este foarte largă. Standardele au apărut din cadrul comunității de instruire, care poate avea concepții diferite față de cele universitare sau ale educației pentru adulți. În al treilea rând, există tensiuni între interesele dezvoltatorilor tehnici și aplicativi și cele ale profesorilor și instructorilor.

Autorii nu pot să adauge toate metadatele necesare pentru orice obiect de învățare. Ar fi ineficient ca un creator să adauge metadate evaluative la propriul său material. De asemenea, ei nu pot să cunoască toate modalitățile în care va fi folosit materialul lor în viitor. De aceea, trebuie să acceptăm utilizarea de metadate diferite, adăugate de utilizatori și comunități diferite, pe baza schemei comunității respective. Deși este un punct de vedere puternic, el complică foarte mult lucrurile. În termeni practici, depinde de abilitatea motoarelor de căutare sau a tehnologiilor pentru schimbul de materiale de a agrega diferitele metadate disponibile pentru fiecare obiect.

Dezbaterea asupra metadatelor este un punct

cheie în ceea ce privește durabilitatea învățării electronice, dar este departe de a fi rezolvată. Pentru dezvoltatorii de materiale, dificultatea constă în a alege ce metadate să utilizeze. Respectarea standardului SCORM și/sau Learning Design este necesară din punct de vedere comercial pentru cei care activează în sectoarele educaționale dirijate de piață, dar aceasta ar putea să nu fie necesar sau potrivit pentru mulți dezvoltatori din sectorul educației publice, unde poate distrage atenția de la dezvoltarea și implementarea unui învățământ electronic mai inovativ. Chiar și obținerea unei imagini corecte a problemelor și dezvoltărilor curente este dificilă în prezent.

● *Obiectele educaționale.* Standardele sunt specificații pentru diferite seturi de metadate. Obiectele de învățare nu sunt un standard în sine, ci un punct comun de referință în dezbaterea privind dezvoltarea de „bucăți” reutilizabile de conținut educațional. Nu există o definiție sau un punct de vedere comun asupra obiectelor de învățare, dar există o dezbatere aprinsă în curs asupra corectitudinii unei asemenea abordări din punct de vedere pedagogic. Inevitabil, controversele asupra obiectelor de învățare se întretes cu cele asupra metadatelor.

Obiectele de învățare au fost văzute ca cel mai bun răspuns la problema durabilității creației de conținut. Alison Littlejohn și S. Shum Buckingham (2003)³ vorbesc despre „o viziune a viitorului în care resursele reutilizabile (numite de ei obiecte de învățare) pot constitui o nouă monedă de schimb în noua economie. Obiectele de învățare, produse de edituri, profesori, personal auxiliar și chiar studenți vor fi memorate în format digital în depozite de unde pot fi ușor accesate, recombinate și reutilizate în cursuri on-line. Într-o lume ideală, aceste resurse vor fi proiectate astfel încât să poată fi adaptate la orice model educațional, subiect, disciplină și nivel de studiu”.

Totuși, Littlejohn recunoaște că o astfel de vi-

³ Multe din ideile din această secțiune sunt preluate din Littlejohn A. și Buckingham Shum S.(2003), Reutilizarea resurselor de învățare on-line (număr special), Jurnalul materialelor interactive pentru educație 2003 (1) www.jime.open.ac.uk/2003/1. Cei interesați pot descărca gratuit întreaga ediție.

ziune ridică multe probleme complexe. Într-o introducere la Jurnalul materialelor interactive pentru educație, intitulată „Probleme în reutilizarea resurselor on-line”, el enumeră șapte aspecte legate de reutilizarea și distribuirea resurselor:

1. Cum pot fi folosite resursele digitale pentru a sprijini învățarea?
2. Cum pot fi reutilizate resursele în cadrul unei game de modele educaționale?
3. De ce este necesară standardizarea?
4. Există o dimensiune optimă pentru resursele reutilizabile?
5. Resursele trebuie să memoreze informații legate de context?
6. Cum se vor schimba instituțiile educaționale?
7. Este posibilă distribuirea globală a resurselor?

Motivul pentru care obiectele de învățare au suscit un interes atât de mare este că promit un cost redus pentru crearea materialelor pentru învățarea electronică, permițând reutilizarea materialelor în diferite programe, în diferite contexte. Beneficiile principale ale materialelor bazate pe obiecte de învățare sunt:

► *Scopuri multiple.* Conținutul din obiectele de învățare poate fi reutilizat rapid pentru diferite scopuri și poate fi actualizat ușor, prin înlocuirea obiectelor depășite, fără a fi nevoie de o reconstruire a întregului curs.

► *Învățare personalizată.* Se pot realiza materiale de învățare diferite, pentru nevoi diferite.

► *Capacități de sprijinire a performanței.* Cursanții pot localiza informații specifice, în contextul muncii lor.

► *Creare distribuită.* Experții pot crea în comun un nou conținut, în mod direct.

● *Obiectele de învățare și pedagogia.* În Europa au fost exprimate mai multe preocupări legate de pedagogie. O presupunere de bază a ideii de obiecte de învățare este un obiect cu atât mai ușor de reutilizat într-un nou context educațional cu cât este mai mic și mai discret. Granularitatea sau modularitatea învățării, implică în cazul obiectelor de învățare ridică o serie de probleme. În primul rând se pune întrebarea cât de mult putem separa resursele de învățare în părți mai discrete. În al doilea rând,

tratând obiectele de învățare ca resurse independente, se pierde relația contextuală dintre materialul de învățare și utilizarea lui, inclusiv inter-relațiile dintre diferite materiale de învățare. În cele din urmă, există îndoieli dacă profesorii și instructorii vor fi pregătiți să dezvolte materiale în acest fel sau să le utilizeze fără a cunoaște contextul în care au fost create. Standardul *Learning Design* urmărește să rezolve aceste rezerve prin includerea de metadate privind contextul pedagogic, care să ajute la reasamblarea și serializarea obiectelor de învățare. Chiar și acesta se bazează însă pe modelul unei clase de studiu și ignoră învățarea informală și prin muncă, caracteristici tot mai importante ale educației vocaționale și instruirii. Observația că obiectele nu pot învăța are implicații mai profunde. Subiectul și obiectul în teoria obiectelor de învățare și-au inversat rolurile. Obiectul de învățare este rezultatul interacțiunii studenților cu materialele de învățare (bricolaj). Este un aspect important, deoarece dacă studenții ar avea la îndemână instrumente de metadate pentru clasificarea acestor obiecte în urma învățării, s-ar putea dezvolta o ecologie durabilă a materialelor de învățare. Studenții noi pot refolosi obiectele (acum subiectele) muncii predecesorilor. Acesta este și un pas înainte în utilizarea materialelor de învățare în învățarea bazată pe muncă, acolo unde sunt tradiții pedagogice în munca pe proiecte practice și de dezvoltare.

Această dezbateră este departe de un răspuns final. Deși admirabile din punct de vedere al reutilizării și durabilității, aspectele pur tehnice ale definiției și naturii obiectelor de învățare mută centrul discuției pe utilizarea TIC și a materialelor electronice de învățare în educație. Este interesant să vedem cât de mult influențează aspectele pedagogice această discuție. Este posibil să nu putem avansa în discuția despre obiectele de învățare decât atunci când vom înțelege mai bine aspectele pedagogice ale învățării electronice.

Importanța standardelor în e-learning

Așa cum am anticipat, problema standardelor este foarte importantă pentru durabilitatea și reutilizarea materialelor de învățare electronică. Standardele urmăresc să permită schimbul

și reutilizarea materialelor între diferite sisteme și platforme și să ofere potențialilor utilizatori informații vitale despre construcția și conținutul materialelor. Sunt valabile atât pentru conținutul comercial cât și pentru cel deschis și cel care se intenționează a fi distribuit prin platforme proprii sau prin arhitecturi deschise. Astfel, la prima vedere, standardele sunt un lucru bun. Realitatea este însă mult mai complexă. Datorită relației strânse cu obiectele de învățare, multe critici îndreptate împotriva obiectelor de învățare se referă de fapt la standarde. Există o serie de aspecte care sunt intens discutate.

Un prim aspect este cel al întregului proces de dezvoltare a standardelor și al managementului acestui proces. În particular, care trebuie să fie rolul profesioniștilor educației, vizavi de interesele și preocupările dezvoltatorilor importanți de software?

Al doilea aspect este modul în care abordarea și utilizarea pedagogică pot fi reprezentate într-un standard tehnic.

Al treilea aspect se referă la ce anume trebuie inclus în specificațiile standardelor. Pe de o parte, ca să fie utile și să asigure interoperabilitatea, standardele trebuie să conțină specificații cuprinzătoare. Pe de altă parte, cu cât specificațiile sunt mai detaliate, este necesar mai mult efort pentru a le respecta. Mai mult, există pericolul ca standardele prea detaliate să restrângă experimentarea și inovarea.

SCORM a fost dezvoltat de Inițiativa pentru Învățare Distribuțivă Alternativă (ADL), ca urmare a unui mandat al Departamentului american pentru apărare din 1997, cu scopul de a dezvolta strategii pentru tehnologiile educaționale și de instruire. SCORM combină și profilează un număr de specificații tehnice existente într-un model de referință care descrie crearea, distribuția și comportamentul în cadrul unui sistem de management al învățării bazate pe web sau în cadrul mediilor de învățare virtuale. ADL a dezvoltat patru cerințe de înalt nivel pentru ghidarea dezvoltării SCORM. Principalele domenii de aplicare a SCORM sunt:

- ▶ Oferirea de instruire bazată pe web cursanților individuali. Abordarea este autoreglată și autocondusă. SCORM a fost inițial proiectat pentru a sprijini învățarea personalizată în ca-

drul Departamentului american pentru apărare și implică un model pedagogic apropiat de cel militar și industrial.

- ▶ Crearea de unități de învățare individuale, electronice, care pot fi refolosite în diferite cursuri.

- ▶ Împachetarea materialului instructiv și a metadatelor pentru import/export între diferite medii virtuale de învățare.

- ▶ Urmărirea și memorarea înregistrărilor privind progresul unui student care evoluează în cadrul unei unități de învățare.

SCORM utilizează Specificațiile IMS pentru împachetarea conținutului (IMS), dezvoltate de Consorțiul Global pentru Învățare. Specificațiile pentru împachetarea conținutului definesc modul în care instruirea trebuie împachetată electronic pentru distribuția resurselor de învățare.

În ciuda limitărilor, multe sisteme de management al învățării disponibile în prezent, folosesc SCORM și se pare că proiectanții lor au reușit să depășească limitările pedagogice create de obiectele care implică abordări pedagogice diferite. Rămâne îndoiala că lipsa impulsul comercial pentru dezvoltarea SCORM împiedică dezvoltarea unor aplicații de învățare electronică mai avansate. Frustrarea legată de limitările pedagogice ale SCORM rămâne în urma dezvoltării standardului *Learning design*.

Specificațiile *Learning design* ale IMS sprijină utilizarea unei game largi de pedagogii în învățarea on-line. În loc să încerce să creeze surprindă ceea ce este specific unei multitudini de pedagogii, încearcă să ofere un limbaj generic și flexibil. Acest limbaj este destinat să permită exprimarea multor pedagogii diferite. Avantajul este că trebuie implementat doar un set format dintr-un proiect de învățare și instrumente executabile pentru a putea utiliza gama dorită de pedagogii. Limbajul a fost dezvoltat inițial la Universitatea Deschisă Olandeză (OUNL) după examinarea în detaliu și compararea unei game largi de abordări pedagogice și după mai multe etape de dezvoltare a limbajului pentru a obține un echilibru între generalitate și expresivitate pedagogică.

Grupul de lucru IMS pentru Learning Design (LDWG) are ca scop să stabilească specificații-

ile pentru descrierea elementelor și structurii unei unități de învățare, incluzând:

- ▶ resurse;
- ▶ instrucțiuni pentru activitățile de învățare;
- ▶ modele pentru interacțiuni structurate;
- ▶ modele conceptuale (de exemplu învățarea bazată pe probleme);
- ▶ scopurile, obiectivele și rezultatele învățării;
- ▶ strategii și instrumente de evaluare.

Specificațiile, care descriu cadrul de lucru, trebuie să:

- descrie și implementeze diferite tipuri de abordări ale învățării;
- permită unități de învățare repetabile, eficiente și eficace;
- ofere acces la unități de învățare din sisteme diferite și interschimbul de astfel de unități;
- suporte modele multiple de livrare;
- suporte reutilizarea și schimbarea scopului unităților de învățare sau a componentelor lor;
- suporte reutilizarea și schimbarea cadrului sau a componentelor unei unități de învățare;
- profite de standardele și specificațiile existente;
- fie accesibilă din punct de vedere cultural (internaționalizare);
- suporte cursanți multipli și roluri multiple în activitatea de învățare, reflectând experiența de învățare colaborativă sau în grup;
- suporte raportarea performanțelor și analiza lor.

Scopul este să se permită crearea multor modele de instruire, utilizând o notație consistentă, care poate fi implementată uniform în multiple cursuri sau programe de învățare.

Un nou Proiect Cadru 6 European, UNFOLD, își concentrează eforturile asupra IMS Learning Design, fiind o specificație deschisă care oferă suport pentru utilizatori multipli și pedagogii flexibile. Este o distanță mare între apariția de noi specificații, precum IMS Learning Design și înțelegerea beneficiilor potențiale în practica învățării și predării. UNFOLD urmărește să:

- ✘ reducă timpul necesar înțelegerii beneficiilor standardelor pentru învățare electronică flexibilă deschisă în Europa;
- ✘ creeze un mecanism pentru continuarea

dezvoltării practicii europene pentru învățare electronică;

- ✘ ofere un model pentru înțelegerea rapidă a beneficiilor oricăror alte specificații privind învățarea electronică.

Learning Design tratează și următoarele aspecte:

- ☐ Cum se interschimbă documentele educaționale?
- ☐ Ce fac ceilalți cu acest document?
- ☐ Ce resurse folosesc oamenii pentru a lucra în acest domeniu?
- ☐ Cine a folosit această resursă și în ce context?
- ☐ În ce alte moduri pot utiliza această resursă?

Astfel, se consideră că Learning Design pune în valoare participarea profesorului ca rol central în învățare. În termeni de durabilitate o dezvoltare majoră o constituie creșterea mișcării către conținut deschis, argumentele fiind identice ca cele pentru surse deschise. Există trei părți cheie ale argumentației. Prima este aceea că actualul sistem restrictiv al drepturilor de autor este greșit din punct de vedere moral și etic, ideile neputând fi considerate obiecte private, proprietatea cuiva. Al doilea este că inovația și dezvoltarea de noi idei și conținut nou constituie activități colaborative în mod natural iar modelul conținutului deschis este construit pornind de la modul natural în care lucrează autorii, creatorii conținuturilor. Al treilea argument este acela că modelele economice și sociale actuale pentru dezvoltarea învățării electronice eșuează iar modelul conținutului deschis poate rezolva multe probleme existente în învățarea electronică.

Concluzii

Distincția dintre educație tradițională și educație on-line va merge către definirea și punerea în practică a standardelor de calitate. Industria de e-learning continuă să se extindă zilnic și standardele necesare pentru crearea acestui tip de conținut pot fi complicate. Dezvoltătorii cu experiență în pregătirea în domeniul TIC sau dezvoltătorii începători în e-learning bazat pe internet, în egala măsură vor beneficia de aceste îndrumări.

Managerii de proiect și dezvoltatorii de sof-

ware vor beneficia împreună de înțelegerea a modului cum capacitățile sunt de ajutor. Specificațiile devin fundația unui proiect prin asigurarea reprezentării și comunicării datelor folosite pe parcursul fazelor de modelare, dezvoltare, livrare și mentenanță a unui proiect de e-learning. În plus, baza suportului vândut pentru aceste standarde va asigura un bonus pentru dezvoltator deoarece conținutul va fi mai

rapid și mai ușor de livrat către o scară mai largă de clienți, ignorând mediul SMI. Multe din produse asigură atât capacități standard cât și extensii disponibile. Aceste soluții creează un flux al muncii mai eficient în același timp cu izolarea dezvoltatorului de detaliile tehnice complicate ale specificațiilor tehnice standard ale domeniului e-learning.

Bibliografie

- ☞ <http://ijklo.org/Volume1/v1p023-031Friesen.pdf>
- ☞ <http://jtc1sc36.org/>
- ☞ <http://supprem.unige.ch/docs/LMS-011114.doc>
- ☞ <http://www.cen-ltso.net/Users/main.aspx>
- ☞ <http://www.cenorm.be/cenorm/businessdomains/businessdomains/iss/>
- ☞ <http://www.cetis.ac.uk/groups/20010809144711/FR20021016113138>
- ☞ http://www.chancery.com/products/datasheets/ChancerySMS_SIF.pdf
- ☞ <http://www.csis.k12.ca.us/library/SIF-Interface-Specifications-for-SRRTS-ID-Loc-Subsys-v0-7.pdf>
- ☞ http://www.educational-heritage.uqam.ca/normes2004/19-1_1_Mike_Collett.ppt
- ☞ <http://www.elearningresults.com/old/documents/pdf/Collett/Mike%20Collett.pdf>
- ☞ <http://www.e-learnz.org.nz/ToolBox-Overview/Standards-Overview-Final.doc>
- ☞ http://www.eun.org/etb/4_LFruth_SIF_Internationalization.pdf
- ☞ <http://www.nclbtechsummits.org/summit2/presentations/4.2.Fruth.pdf>
- ☞ http://www.netmedia-ed.co.uk/netmedia/intranet/files_uploaded/dyn_pages/schools_interoperability_framework.pdf
- ☞ http://www.sifinfo.org/about_sif/general_overview.asp
- ☞ http://www.sun.com/products-n-solutions/edu/whitepapers/pdf/eLearning_Interoperability_Standards_wp.pdf
- ☞ <http://www2.ni.din.de/sixcms/detail.php?id=13884>