

SISTEM TUTORIAL BAZAT PE EDUCUNOȘTIȚE PENTRU INSTRUIREA CONTINUĂ ÎN DOMENIUL PREVENIRII RISCURILOR ÎN CADRUL IMM, CONFORM CERINȚELOR UNIUNII EUROPENE

*Prof. Dr. Rodica Mihalca, Prof. Dr. Csaba Fabian, Conf. Dr. Adina Uță,
Lect. Dr. Iulian Întorsureanu, Asist. Drd. Oana Muntean, Asist.
Drd. Anca Andronescu, Academia de Studii Economice București
CP2. Dr. Stefan Kovacs, INCDPM București*

Proiectul își propune dezvoltarea unui model pentru un sistem tutorial cadru. Acest sistem va permite transpunerea informațiilor necesare desfășurării activităților la cele mai înalte standarde, sub formă de educunoștințe și utilizarea acestor educunoștințe în vederea instruirii rapide și eficiente, la locul de muncă (acolo unde există tehnică de calcul) în cadrul IMM-urilor. Conținutul educațional divers, care va putea fi adăugat în funcție de necesități, permite folosirea acestui sistem indiferent de activitatea de bază desfășurată de IMM.

În lucrare este urmărit unul din obiectivele fundamentale ale acestei etape, respectiv analiza stadiului actual în ceea ce privește programele și sistemele de instruire, indiferent de numele sub care sunt cunoscute, precum și stabilirea solicitărilor educaționale ale utilizatorilor.

Raportul de cercetare este structurat în următoarele capitole:

Introducere

Cap. I Analiza stadiului actual privind sistemele de învățare bazate pe tehnologia informației

Cap. II Metode și tehnici moderne utilizate în dezvoltarea sistemelor tutoriale

Cap. III Concepte fundamentale utilizate în realizarea modelului funcțional propus în cadrul proiectului

Cap. IV Definirea optimă a solicitărilor educaționale ale utilizatorilor privind sistemele tutoriale bazate pe educunoștințe

Concluzii

Bibliografie

În capitolul introductiv sunt prezentate intențiile și obiectivele avute în vedere la elaborarea lucrării.

Din multitudinea de programe și sisteme tutoriale existente pe piață vor fi analizate cele mai interesante și disponibile în ceea ce privește informarea cu privire la posibilitățile și caracteristicile acestora. Există programe de firmă gândite doar pentru firma respectivă și care nu sunt făcute publice, nefiind destinate comercializării sau folosirii în alte locații.

Complexitatea acestor programe este foarte diferită, mergând de la programe care afișează porțiuni de text și până la sisteme deosebit de complexe care implică învățarea interactivă cu cazuri de activități simulate în timp real. Există de asemenea, așa cum se va vedea din paragraful următor, o oarecare imprecizie în privința termenilor folosiți.

Din acest motiv, clasificarea realizată este orientată către aspectele de fond și va încerca să surprindă doar cele mai importante aspecte referitoare la această problemă, fiind utilă obiectivelor viitoare ale proiectului.

În funcție de această clasificare și, de asemenea, în funcție de obiectivele propuse în tema program a acestei lucrări va fi precizat și al doilea obiectiv fundamental al acestei lucrări, respectiv stabilirea cerințelor funcționale pentru sistemul propus.

În lucrare se fac precizări referitoare la **terminologia folosită**, oferindu-se explicații asupra unei serii de termeni, precum: chat, forum, tutorial etc.

I Capitolul I cuprinde **analiza stadiului actual privind sistemele de învățare bazate pe tehnologia informației**.

Majoritatea specialiștilor consideră că nu trebuie să ne întrebăm dacă instruirea se îmbunătățește prin utilizarea calculatoarelor, ci cum pot fi utilizate mai bine calitățile unice ale acestora, care le deosebesc de alte medii: interactivitatea, precizia operațiilor efectuate, capacitatea de a oferi reprezentări multiple și dinamice ale fenomenelor și, mai ales, faptul că pot interacționa consistent și diferențiat cu fiecare elev în parte.

Dacă primele realizări în domeniul instruirii asistate de calculator se concentrau mai mult pe învățare prin verificarea cunoștințelor, ulterior au început să apară produse software complexe, care încurajează construcția activă a cunoștințelor, asigură contexte semnificative pentru învățare, promovează reflecția, eliberează elevul de multe activități de rutină și stimulează activitatea intelectuală asemănătoare celei depuse de adulți în procesul muncii. Toate aceste elemente modifică aria activităților profesorului atât cantitativ cât și calitativ.

Procesul de instruire trebuie să fie regândit, prin intensificarea cercetărilor privind psihologia cognitivă. Cadrele didactice trebuie să învețe să gândească altfel, să formuleze altfel problemele, nemaipunându-se accentul pe activitățile intelectuale de rutină.

Este unanim acceptată o clasificare a produselor software educaționale după funcția pedagogică specifică pe care o pot îndeplini în cadrul unui proces de instruire: exercițiu, prezentare interactivă de noi cunoștințe, prezentarea unor modele ale unor fenomene reale (simulare), testarea cunoștințelor, dezvoltarea unor capacități sau aptitudini printr-o activitate de joc.

Din studiile întreprinse pe plan internațional s-au desprins o serie de concluzii interesante cu privire la eficiența utilizării software-ului educațional, dintre care amintim:

- aproape toate cercetările relevă avantajele utilizării calculatoarelor în comparație cu alte metode;
- reducerea timpului de studiu;
- atitudinea față de computer se modifică pozitiv;
- utilizarea computerelor este mai utilă în științe decât în domeniul limbilor străine;
- în instruirea asistată de calculator exercițiul este eficient în formarea deprinderilor elementare, în timp ce sistemele tutoriale sunt mai eficiente în formarea deprinderilor intelectuale de nivel superior;
- instruirea asistată de calculator este mai eficientă ca instruirea complementară, decât ca formă alternativă;
- elevii care învață încet și cei rămași în urmă câștigă mai mult decât cei fruntași;
- strategiile bazate pe utilizarea calculatoarelor sunt eficiente folosite la nivelurile inferioare.

Conceptul de instruire asistată de calculator și implicit și cel de software educațional pot fi privite sub două aspecte. În sens larg, prin *instruire asistată de calculator* se înțelege totalitatea situațiilor educaționale în care se utilizează semnificativ mijloacele tehnologiei informației și comunicării. În sens restrâns, la anumite niveluri, instruirea asistată de calculator se identifică cu conceptul de e-learning - un tip de educație la distanță, ca experiență planificată de predare-învățare organizată de o instituție ce furnizează mediat materiale într-o ordine secvențială și logică pentru a fi asimilate de cursanți în maniera proprie. Extensiile aduse de mediul tehnologic, insuficient explorate și utilizate încă, se referă la: a) orientarea spre cursant; b) resurse distribuite; c) fluiditatea rolurilor

Categorii de sisteme de învățare

Metodele, tehnicile și instrumentele de învățare folosind TI se deosebesc după numărul elevilor, studenților participanți, modul sincron sau asincron de învățare, în același loc sau dispersați în spațiu, de asemenea este posibilă învățarea unui lucru, a unui capitol dintr-o disciplină, o disciplină sau o meserie/profesie în totalitate.

În aprecierea sistemelor de instruire este important de analizat:

- a) Cui se adresează sistemele de instruire
- b) Modul în care se realizează instruirea
- c) Interfața cu utilizatorul
- d) Resursele hardware și software necesare pentru rulajul programelor
- e) Funcțiuni îndeplinite de sistemele de instruire

Lucrarea analizează trei categorii de sisteme de instruire:

1. sistemele de instruire generală
2. sistemele pentru testarea asistată de calculator
3. sistemele tutoriale dezvoltate pentru domeniul securității și sănătății în muncă

1. Sistemele de instruire generală cuprind:

Sistemele de instruire de tip dicționar sau glosar de termeni reprezintă una din cele mai uzuale categorii de programe de instruire generală, fiind realizate astfel de programe aproape în fiecare domeniu. Sunt programe care prezintă sau explică noțiuni dintr-un anumit domeniu, fiind gândite în general pentru specialiștii din domeniu.

Sistemele instruire de tip help sunt părți ale unor programe mai mari, de diverse tipuri, care oferă utilizatorului informații despre diverse comenzi, funcțiuni sau operațiuni care pot fi realizate cu ajutorul acelor programe. În general, sistemele de tip help apar în interiorul programului, sub forma unor meniuri specifice, existând însă cazuri în care help-urile pot fi găsite ca programe distincte, care se instalează împreună cu programul principal.

Sistemele de instruire pentru uz didactic sunt, la rândul lor, clasificate în:

Sisteme de programe pentru instruire elementară care urmăresc să faciliteze familiarizarea cu :scrisul; cititul; calcule aritmetice simple; elemente ale mediului înconjurător legate de geografie, botanică, astronomie etc.

Sisteme de programe pentru instruire pe domenii care sunt orientate pe domenii specifice precum: domeniul economic, matematica, fizica sau muzica.

Sisteme de instruire prin Internet sunt un alt tip de predare-învățare la distanță care câștiga teren pe zi ce trece. Cursurile suport sunt stocate pe un computer într-o formă specifică și un navigator uzual pentru Internet sau, în unele cazuri rare, un program special, permite cursanților să acceseze informațiile în ritmul propriu de asimilare. Materialele de învățare sunt prezentate într-o formă multimedia - prin îmbinare de text, sunet, imagine și chiar scurte filme - și în modul hyperlink - un model structural în care accesul la alte informații se realizează prin legături multiple de la o singură pagină; la rândul lor alte pagini permit revenirea, aprofundarea prin accesarea altor pagini cu subiect similar sau saltul la alte tipuri de informații.

Lucrarea face referire la mai multe sisteme de instruire prin Internet dezvoltate în România și în străinătate, precum: AEL – Advanced eLearning, AEL – Academic, NetOp School, QCT Connect sau *Expert Learning System*. Sunt prezentate și câteva realizări din țară și din Europa ale unor rețele virtuale și biblioteci on-line.

2. Testarea asistată de calculator, denumită și testare electronică, testare on-line, testare bazată pe Web, evaluare asistată de calculator, este un termen comun folosit pentru a descrie utilizarea calculatoarelor în procesul de evaluare a cursanților participanți la diferite

cursuri. Termenul este folosit pentru a cumula folosirea calculatoarelor în notarea, analizarea și livrarea rezultatelor examinării.

În lucrare sunt prezentate o serie de instrumente pentru testarea asistată de calculator, dintre care:

- Sistemul iv pentru testarea asistată de calculator la universitatea transilvania din brasov
- Sistemul de instrumente **CASTLE**
- Sistemul de instruire și testare **Create A Quiz**
- Sistemul de testare asistată de calculator **CATS**

3. Sistemele tutoriale dezvoltate pentru domeniul securității și sănătății în muncă

Aceste sisteme tutoriale sunt în general sisteme complexe, gândite să eficientize procesul de instruire al specialiștilor, în condițiile în care eventualele lipsuri ale acestor specialiști nu sunt evidențiate doar în pierderi economice (adesea destul de importante), ci și în pierderi de vieți omenești.

Din acest motiv, în general, astfel de sisteme sunt concepute la un nivel ceva mai complex decât celelalte, având în general următoarele caracteristici :

- bazate în principal pe cunoștințe euristice;
- folosesc atât scheme și figuri cât și text propriu-zis;
- permit dezvoltarea de scenarii în interiorul lor astfel încât utilizatorul să se instruiască prin metoda „try-on”;
- oferă posibilitatea de actualizare periodică prin sistem de abonament;
- sunt centrate pe activități sau procese specifice, asigurând instruirea „orientată”;
- sunt produse de firmă, folosite în general de firma producătoare sau de câteva alte unități cu care firma are relații de service;

În general, toate produsele sunt gândite să ruleze sub Windows, cu resurse cât mai limitate, astfel încât să poată fi instalate și rulate și la nivelul unei secții sau a unui atelier. Evaluarea riscurilor este una din cele două activități fundamentale în managementul riscului. În lucrare sunt analizate patru astfel de sisteme tutoriale, două dezvoltate în străinătate și unul dezvoltat în țară:

- *Skill Designor*, care permite training-ul în domeniu într-un mod foarte facil, prin definirea grafică a unui proces de producție;
- *Skill HACCP* aplică trainingul pentru metoda HACCP pentru evaluarea riscului.
- *Sistemul tutorial de management al riscurilor și a securității pentru mașinile unelte – SAS-MU*
- *Sistemul de training și autoevaluare a securității în muncă pentru mașinile unelte SAS-MU*

În Capitolul II „**Metode și tehnici moderne utilizate în dezvoltarea sistemelor tutoriale**”, sunt prezentate câteva din metodele actuale care pot fi aplicate în dezvoltarea unor sisteme tutoriale cât mai eficiente: algoritmi genetici și sistemele fuzzy.

Algoritmi genetici pentru dezvoltarea sistemelor tutoriale

Algoritmi genetici reprezintă unul din cele mai noi domenii ale inteligenței artificiale.

Printre alte aplicații, s-a urmărit inserarea acestora în sisteme inteligente de tip hibrid, combinând sisteme expert clasice, sisteme fuzzy, rețele neuronale și algoritmi genetici pentru realizarea unor sisteme tutoriale cât mai performante.

O altă aplicație interesantă a algoritmilor genetici o va reprezenta interpretarea (din punct de vedere al securității) unor acțiuni aleatoare ale unui operator uman. Din literatura de specialitate este cunoscut termenul de „algoritm de liber arbitru Hodgkin-Watters”, algoritm

dezvoltat pentru interpretarea comportamentelor aleatorii ale subiecților umani, astfel încât să se atingă cel mai înalt grad de acuratețe.

Algoritmii dezvoltați cu metoda Hodgkin-Watters vor putea interpreta atât imagini statice, imagini și secvențe video cât și script-uri care să descrie activitatea persoanei- introducerea unor astfel de instrument ar putea oferi specialiștilor posibilitatea unor prognoze pe termen scurt și foarte scurt asupra acțiunilor unor subiecți, existând premisele unei intervenții înainte de producerea unui accident. În continuare sunt prezentate aspectele esențiale din transcrierea adaptată a unui astfel de script și interpretarea Hodgkin-Watters.

I.1 Sisteme fuzzy

Sistemele fuzzy sunt un subdomeniu al inteligenței artificiale și un pandant foarte nou în cadrul sistemelor tutoriale, oferind acestora abilitatea de a simula și modela activității în timp real; astfel, persoanele instruite pot fi puse în fața unor acțiuni și decizii reale, fără ca acest lucru să presupună dezvoltarea unor simulatoare foarte costisitoare sau lucrul în spațiu real cu posibilitatea de a provoca accidente.

În lucrare este prezentat un subsistem de modelare fuzzy în timp real, dezvoltat în cadrul unui colectiv de cercetare interdisciplinară împreună cu specialiștii de la SafetyNet.

În continuare este prezentat ca exemplu un sistem fuzzy care urmărește comportamentul unui muncitor care trebuie să execute o intervenție de urgență.

Componentele au fost reprezentate grafic într-o schemă. Datele de intrare-ieșire au fost sistematizate într-un set de antrenament. În urma procesului de instruire a sistemului se obțin date de validare care se mapează aproape perfect pe curba output-ului.

Capitolul III, „**Concepte fundamentale utilizate în realizarea modelului funcțional propus în cadrul proiectului**” descrie cele mai importante concepte care stau la baza elaborării modelului funcțional propus pentru sistemul tutorial: *Educunoștințe, Topic-map și Metode de învățare cu sisteme de învățare asistate.*

Educunoștințe

Cunoștințele sunt termenul cheie în activitățile de învățare. Studentul trebuie să își dezvolte cunoștințele proprii pe baza cunoștințelor prezentate în procesul de instruire și să le adapteze la scopurile sale proprii. Totuși, în foarte puține cazuri învățarea clasică prezintă cunoștințe, aceasta bazându-se în special pe informații. Aceste informații sunt în puține cazuri procesate sub formă de cunoștințe utilizabile, fiind în principal teoretice și de mică importanță în activitățile zilnice. Studiile din domeniul managementului riscului au arătat că 15% din informațiile dobândite prin instruire clasică sunt utilizate în asigurarea siguranței personale, 5% pentru asigurarea siguranței colective, restul fiind pierdute.

Educunoștințele sunt un concept relativ nou în domeniul învățării, educunoștințele pot fi definite ca obiecte crite din cunoștințe special pentru procesul educațional. Educunoștințele pot fi de asemenea definite ca un proces de dezvoltare și adaptare a cunoștințelor specifice în scopuri educaționale.

Educunoștințele se bazează pe următoarele principii:

- Optimizare – elementele de instruire date studenților trebuie să fie optimizate pentru ca aceștia să fie capabili să atingă un anumit scop; părțile mai puțin semnificative trebuie eliminate, iar educunoștințele trebuie menținute doar în structura principală necesară pentru formarea cunoștințelor personale care să ajute studenții în activitatea depusă.

- Individualizare – educunoștințele trebuie să fie individualizate; studentul trebuie să simtă că procesul educațional se dezvoltă între el și instructor și nu între instructor și o masă imparțială de studenți
- Substituire – cunoștințele teoretice prezentate într-un limbaj sofisticat trebuie substituite cu cunoștințe practice prezentate într-un limbaj ușor de înțeles. Procesul de dezvoltare a unui limbaj științific specific trebuie gândit atent în vederea obținerii celor mai bune rezultate și nu doar la un nivel superficial pseudo-științific.
- Moderare – educunoștințele trebuie să modereze distanța dintre teorie și practică; teoria este foarte importantă în anumite situații; în alte situații trebuie să predominie practica.
- Simplificare – educunoștințele trebuie să simplifice procesul de învățare la maximum; pe măsură ce domeniile tehnice devin mai sofisticate cu fiecare zi, învățarea va deveni din ce în ce mai complicată; la un anumit nivel unele cunoștințe vor depăși nivelul de înțelegere al studentului. Cu mult înainte ca acest lucru să se întâmple, studentul va considera prea grea învățarea și va abandona. Acest abandon trebuie evitat cu toate mijloacele posibile.
- Cunoștințele trebuie să devină inerente activităților de zi cu zi.

Principalele avantaje ale utilizării educunoștințelor în procesul de instruire sunt:

- Utilizarea unor cunoștințe mai bune care vor asigura abilitățile necesare îndeplinirii unor activități specifice.
- Utilizarea unor pachete coerente de cunoștințe, focalizate spre un obiectiv specific.
- Utilizarea unor pachete puternic structurate de cunoștințe care să poată fi inserate exact în sisteme de învățare de tip e-learning.
- Un cadru de lucru educațional (edu-framework), îmbunătățit în mod continuu din punct de vedere al structurării cunoștințelor prin feedback de la utilizatori.
- Structurarea cunoștințelor la nivel înalt în scopuri educaționale.
- Optimizarea proceselor educaționale – învățarea poate fi privită ca o problemă de optimizare.

Sunt prezentate structurile de educunoștințe și caracteristicile acestora: Bucăți, Pachete, Insule de cunoștințe.

Ca orice structură optimă, educunoștințele trebuie să aibă în vedere anumiți **factori critici** care pot duce la succesul sau eșecul procesului de instruire ce implică educunoștințe. Factorii critici pot aparține următoarelor categorii:

- organizaționali – factori legați de organizarea generală a procesului de instruire;
- tehnici - factori legați de mijloacele tehnice utilizate pentru dezvoltarea cunoștințelor studentului;
- specifici educunoștințelor – ce pot afecta structura generală a educunoștințelor;
- specifici studentului – dacă studentul nu are noțiunile generale din domeniul atins, procesul devine dificil.

Modul de utilizare a educunoștințelor în procesele de instruire se situează în special pe două planuri:

- La nivelul de specializare, utilizând meta-cunoștințe specifice în vederea organizării unor bucăți similare de educunoștințe; este permisă căutarea extensivă a domeniului utilizând meta-cunoștințe ale bucăților de educunoștințe.
- La nivelul de generalizare, utilizând harta conexiunilor în vederea definirii generalizărilor dorite.

Topic map

Topic map-urile permit crearea unui index informațional. Acest index este rezident în afara informației, așa cum se poate observa și în figura 1.

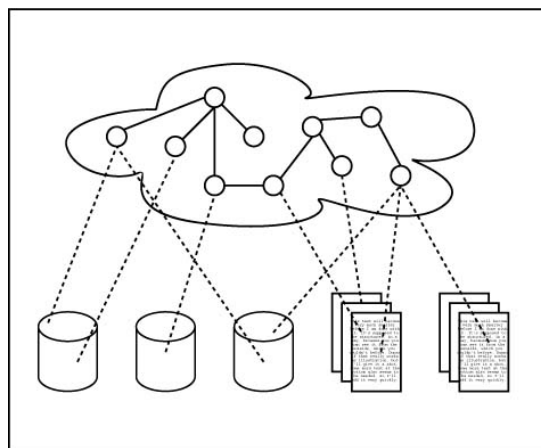


Figura 1 – Indexul informațional

Topic-map este reprezentat în figură de norișorul din partea superioară, care descrie informația din documente (dreptunghiurile) și bazele de date (cilindrii) prin legarea acestora pe baza URL-urilor. Topic-map-urile preiau conceptele cheie descrise în bazele de date și documente și le unesc independent de ceea ce se spune despre ele în informațiile care sunt indexate. Atunci când un document spune că „Procedurile de mentenanță pentru componenta X constau din următorii pași...” topic-map-ul spune „Componenta X este de tip Q și este conținută în componentele Y și Z iar procedurile de mentenanță rezidă în documentul W”. Rezultatul este o structură informațională care „sparge” tiparele tradiționale – un topic map conține de obicei câteva ierarhii suprapuse, îmbogățite de legături semantice de tip „partea X este critică pentru procedura Y”. Aceasta face ca informația să fie mult mai ușor de găsit ; există căi de navigație multiple redundante care vor conduce către același răspuns. Topic-map-ul asigură practic cadrul de dezvoltare a structurii de educunoștințe.

Metode de învățare cu sisteme de instruire asistată

În această secțiune sunt prezentate:

- Sisteme de învățare asistate utilizând modelul student
- Consolidarea învățării
- Modelarea studentului prin învățare consolidată

fiind evidențiate aspecte privind integrarea studentului în modelul de ansamblu al sistemului de instruire.

Un sistem de învățare are următoarele funcții:

- a) să prezinte cunoștințe dintr-o anumită arie (funcție tutorială)
- b) să rezolve probleme dintr-o arie de învățare (funcție operațională)
- c) să asigure transparență pe parcursul procesului de rezolvare a problemelor (funcție demonstrativă)
- d) să verifice cunoștințele studenților (funcție de testare)

În capitolul IV, „**Definirea optimă a solicitărilor educaționale ale utilizatorilor privind sistemele tutoriale bazate pe educunoștințe**”, sunt identificate: *cerințele generale privind sistemele de instruire și cerințele educaționale specifice domeniului securității și sănătății în muncă*.

Pentru identificarea cerințelor generale privind sistemele de instruire se pornește de la caracteristicile sistemelor de instruire, identificarea utilizatorilor acestuia și a rolurilor jucate de ei în raport cu sistemul.

Un sistem de instruire trebuie să prezinte următoarele caracteristici, concretizate prin anumite facilități, și anume:

- Flexibilitate
- Ușurința înțelegerii
- Ușurința utilizării
- Participarea tuturor părților implicate
- Urmărirea progresului
- Crearea cursului
- Gestiunea cursului
- Gestiunea planului de învățământ
- Evaluarea rezultatelor
- Rapoarte
- Notificarea prin intermediul e-mail-ului

Aceste facilități sunt descrise în detaliu, fiind menționate funcțiile care trebuie să fie accesibile diferitelor categorii de utilizatori.

În continuare sunt descriși utilizatorii sistemelor de instruire și sunt enumerate activitățile lor specifice:

- cursantul
- managerul cursului
- autorul conținutului
- managerul echipei
- managerul de sistem

Sistemul include multe privilegii care permit accesul la părți specifice ale funcționalității sistemului. Fiecare formă de acces este grupată în categorii în funcție de tipul utilizatorilor.

Principalele cazuri de utilizare ce se pot defini pornind de la rolurile actorilor ce interacționează cu sistemul de instruire sunt:

- Folosește curs
- Participă la cursurile de instruire
- Monitorizează progresul și evaluează rezultatele
- Creează cursuri și monitorizează progresul
- Modifică privilegiile utilizatorilor
- Creează și gestionează curs
- Dezvolta conținutul cursurilor

Diagrama generală a cazurilor de utilizare ale sistemului este în figura 2.

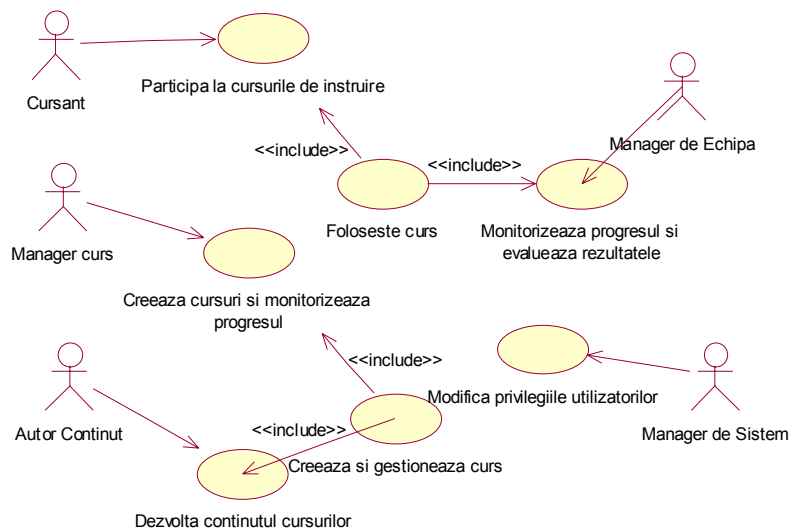


Figura 2 - Diagrama generală a cazurilor de utilizare

În lucrare sunt detaliate principalele cazuri de utilizare prezentate mai sus, textual și sub forma unor cazuri de utilizare detaliate.

Definirea **cerințelor educaționale specifice domeniului securității și sănătății în muncă** trebuie să țină seama de mai multe aspecte esențiale, aspecte cum ar fi:

- specificul IMM-urilor ca unități distincte din punct de vedere tehnico-economic;
- specificul IMM relativ la domeniul riscurilor- ceea ce presupune două aspecte distincte;
- specificul IMM referitor la activitățile specifice domeniului securității și sănătății în muncă;
- specificul IMM referitor la calitatea personalului din această categorie de unități. În general, personalul IMM-urilor este personal cu calificare elementară sau medie; în acest sens, cerințele educaționale ale acestui personal trebuie să satisfacă ținând seama de acest nivel de cunoștințe.

Specificul domeniului IMM în ansamblul economiei naționale cât și în ceea ce privește problematica SSM (sănătății și securității muncii) conduce la necesitatea definirii unor **obiective specifice**, vizavi de cerințele educaționale ale utilizatorilor, astfel:

- cerințele educaționale ale utilizatorilor (satisfacerea acestor cerințe) trebuie să asigure îndeplinirea optimă a cerințelor de SSM la locul de muncă, atât cât acestea sunt legate de instruirea corectă a participanților la procesul de muncă;
- cerințele educaționale ale utilizatorilor trebuie să coreleze cu:
 - gradul de instruire generală al acestora;
 - nivelul de instruire tehnică al acestora;
 - nivelul posibil de receptare
- cerințele educaționale ale utilizatorilor trebuie să urmărească satisfacerea obiectivelor generale, referitoare la realizarea produselor/serviciilor în termenii stabiliți și în condiții de calitate stabilite;

Instruirea în domeniul protecției muncii reprezintă ansamblul de activități organizate prin care se urmărește însușirea cunoștințelor și formarea deprinderilor de securitate a muncii.

Considerată ca una din cele mai importante măsuri de prevenire, instruirea are ca scop eliminarea sau micșorarea numărului erorilor umane care decurg din insuficiența cunoștințelor de specialitate, atât din domeniul tehnic propriu-zis cât și de protecția muncii.

Conținutul procesului de instruire este format din totalitatea informațiilor aferente sferei protecției muncii care, prin asimilare și repetare :

- conduc la formarea unui comportament optimizat din punct de vedere al SSM;
- dezvoltă o orientare corectă vizând identificarea și prevenirea factorilor de risc;
- stimulează capacitatea de mobilizare în raport cu acestea;

Instructajul de protecția muncii cuprinde trei faze:

- instructajul introductiv general;
- instructajul la locul de muncă;
- instructajul periodic.

Se elaborează o ierarhie de cunoștințe necesare, începând de la cunoștințele primare care se referă la: a) asigurarea securității individuale; b) asigurarea securității colective.

În lucrare, cerințele educaționale specifice echipei (formației) de lucru, precum și cerințele educaționale referitoare la activitatea unității economice sunt prezentate sub formă de diagrame.

CONCLUZII

Din analiza rezultatelor obținute în prima etapă pot fi extrase câteva concluzii interesante care, odată aprobate vor constitui baza dezvoltării etapei a 2-a. Aceste concluzii sunt prezentate în continuare:

1. Există o specificitate bine definită a produselor tutoriale. Aceste produse pot fi clasificate în:
 - a. produse similare limbajelor de programare, specializate pentru dezvoltarea unor astfel de instrumente, gândite pentru dezvoltări ulterioare de module de instruire - așa numitele instrumente „authorware”;
 - b. produse de instruire propriu-zise, de nivel:
 - i. general;
 - ii. specializate pe diverse domenii;
2. Din categoria produselor specializate pe domenii, domeniul asigurării securității și sănătății în muncă este destul de slab acoperit. Acest lucru este cu atât mai pregnant atunci când vine vorba despre unități economice de tip IMM-uri care nu au posibilitatea unei instruirii aprofundate, pe perioade lungi, cu părăsirea locului de muncă; de asemenea, astfel de unități nu-și pot permite să apeleze la sisteme sofisticate de management a securității și sănătății în muncă.
3. Lucrarea dezvoltată într-un contract anterior în cadrul programului Infosoc (C19/2001) a reprezentat o premieră în instruirea specifică domeniului securității și sănătății în muncă, ea referindu-se în mod strict la managementul securității și sănătății în muncă.
4. Solicitățile specifice utilizatorilor din cadrul IMM-urilor se referă la:
 - a. necesitatea unui sistem de instruire „cut to bare” care să conțină cunoștințe esențiale, strict utile, care pot fi aplicate imediat, conducând la prevenirea incidentelor și accidentelor care se pot produce la locul de muncă;
 - b. necesitatea unui sistem de instruire bazat pe cunoștințe;
 - c. necesitatea unui sistem de instruire a cărui cunoștințe să fie corespunzător structurate pentru procesul educațional, astfel încât acestea să nu necesite „prelucrări” ulterioare;
 - d. necesitatea unui sistem de instruire cu o interfață extrem de prietenoasă, care să permită utilizarea și de către persoane fără cunoștințe aprofundate în domeniul informatic;
 - e. necesitatea de a se ține seama : de utilizatorul individual și cunoștințele necesare pentru ca acesta să-și asigure minimul de securitate necesar pentru a-și desfășura activitatea fără incidente și accidente în muncă, de echipa de la locul de

- muncă și necesitatea instruirii specifice în vederea conlucrării pentru asigurarea securității și sănătății în muncă, de unitatea economică propriu-zisă;
5. Pentru a maximiza eficiența dezvoltării proiectului, în următoarele faze (proiectare, dezvoltare, testare), modelul funcțional va fi dezvoltat plecând de la un studiu de caz care va fi prezentat în etapa a II-a. Astfel, sunt realizate mai multe deziderate:
 - a. modelul funcțional va fi dezvoltat plecând de la o problemă reală- funcțiunile principale vor fi astfel definite mult mai eficient și mai optimal;
 - b. modelul funcțional se va baza pe experiența existentă la nivel internațional, experiență legată de cazuri concrete vizând asigurarea securității și sănătății în muncă în IMM-uri;
 - c. modelul funcțional va include maximum de detalii relative la spațiul soluțiilor , asigurând astfel o imagine globală.
 6. Funcțiile conținute în cadrul modelului funcțional vor fi astfel concepute încât să asigure satisfacerea cerințelor principale. Ca rezultat al acestei faze a cercetării a fost elaborată o schemă generală a unui astfel de sistem de instruire, după cum se observă în figura 3.

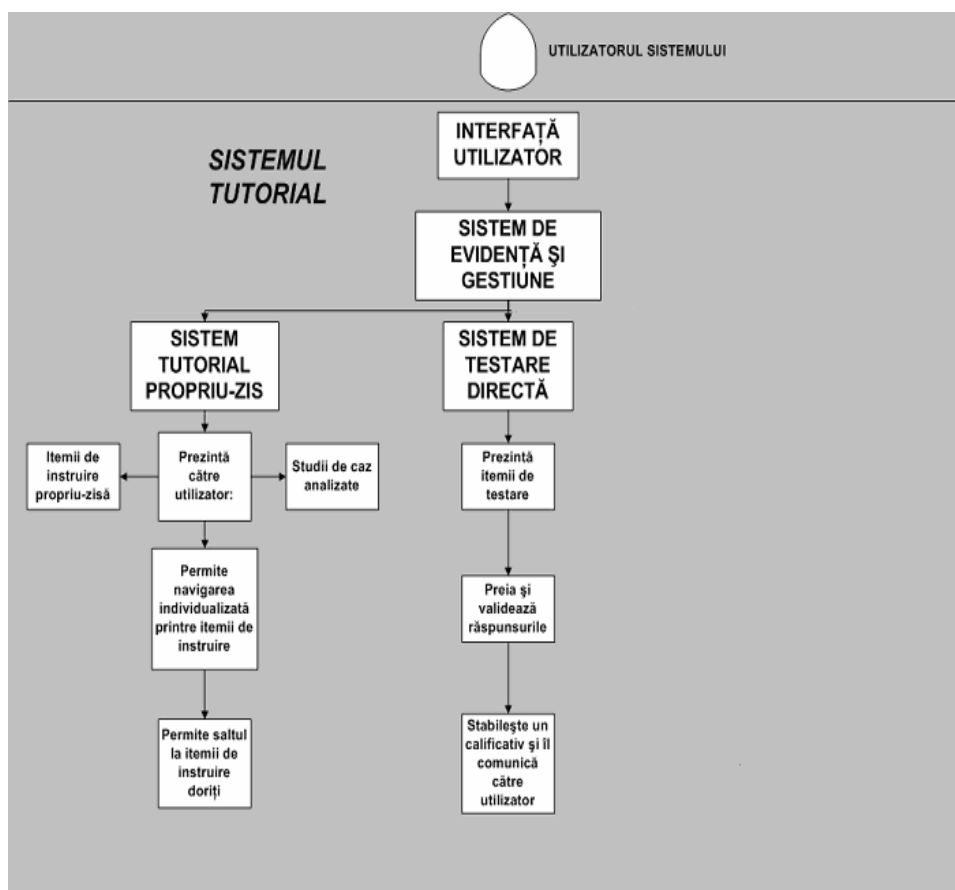


Figura 3 – Schema cadru a unui sistem de instruire

Așa cum s-a văzut în cele prezentate anterior, există o diversitate de produse program destinate activităților de instruire, plecând de la nivelele elementare și culminând cu instruirea postuniversitară.

În această lucrare au fost prezentate și discutate o serie de astfel de produse, din câteva domenii de interes mai mult sau mai puțin largi. Există o serie de alte produse, cel puțin la fel de interesante, care nu au putut fi accesate și prin urmare nu au putut fi studiate.

Bibliografie selectivă

- [1]. ALBERT, T.J., HOCKEMEYER, G.R., RATH (Relational Adaptive Tutoring Hypertext), 1997
- [2]. Readings in human-computer interaction: toward the year 2000 (2nd ed., pp. 741-753). San Francisco: Morgan Kaufmann.
- [3]. BADOGLIO, J., MARTINESE K., *Modern teaching instruments*, Harvard Press, 1999
- [4]. BAGEPALLI, S.R., DOWANSON K., *User friendly interfaces*, Porton-Nelly, 1998
- [5]. BECORSCHENDE M A. (2000), *A unified approach towards computer education*, în *Journal of modern education* (2), 442, pg.123-125.
- [6]. BILUA H., *The computer based education*, Addison, Wesley Press, 1999
- [7]. CONSTANȚA, B., HORIA, T., *Reinforcement learning methods within assisted learning systems*, 5-th and JUBILIAR, European/international conference e-comm-line 2004, 20-21.10.2004, Bucharest
- [8]. BRUBAKER, D. (1996, April 11). Fuzzy cognitive maps. EDN, 41, 209-212.
- [9]. CHEN, H., NUNAMAKER, J., JR., ORWIG, R., AND TITKOVA, O. (1998). *Information visualization for collaborative computing*. *Computer*, 31(8), 75-82.
- [10]. CREANGĂ, C., (2000), *Designing in safety*, The Comoti experience, SafetyNet, www.safetynet.de
- [11]. CREANGĂ, C., (2000), *Safety Integrators.Proceedings of the SafeCon*, Congress,Athens, June 2000
- [12]. DARABONT, A., PECE, ȘT., (1996), *Protecția muncii (manual pentru învățământul universitar)*, București, Editura Didactică și Pedagogică
- [13]. DARABONT, A., DARABONT, D., KOVACS, ȘT., (1999), *Sistemul de autoevaluare al securității muncii pentru Întreprinderile mici și mijlocii*, OID-INCDPM
- [14]. DURN, M., *Benefits of e-training*, New Straits Times 2* Oct 6, 2001
- [15]. Dr. rer.nat.,Ph.D.,J.Prohnowski, *The mirror image-fuzzy techniques in safety assurance*, Ph.D.Thesis, Institut fur Informatik, Bonn, 15 sept 2001
- [16]. HERNANDEZ, M. J., (1997), *Database design for mere mortals*. Reading, MA: Addison-Wesley Developers Press.
- [17]. KOVACS, ȘT., (1993), *Informatica și protecția muncii*, INID
- [18]. KOVACS, ȘT., (1995), *Sistemul de autoevaluare al securității în muncă pentru IMM-modul de curs*,OID-INCDPM
- [19]. KOVACS, ȘT., (1996), *Aspecte ale realizării bazelor de cunoștințe orientate obiect*, OID-ICM
- [20]. KOVACS, ȘT., și colab. (2000), *Metodologii pentru evaluarea riscurilor la locul de muncă*, OID-ICM
- [21]. MORIGUTI, S., (1997), *Software excellence: A total quality management guide*, Portland, OR: Productivity Press.
- [22]. Normele Generale de Protecția Muncii (1999)
- [23]. NIELSEN, J., (1993), *Usability engineering*, Boston: AP Professional.
- [24]. PECE, ȘT., (1992), *Protecția colectivă-modalitate de prevenire a accidentelor de muncă și a bolilor profesionale*, INID, București
- [25]. PECE, ȘT., (1993), *Metode de analiză apriorică a riscurilor profesionale*, INID, București
- [26]. PECE, ȘT., (1993), *Geneza accidentelor de muncă*, INID, București
- [27]. PFLEEGER, S. L., (1998), *Software engineering: Theory and practice*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- [28]. SAEED, A., DE LEMOS, R., ANDERSON, T., (1995), *On the safety analysis of requirements specifications for safety-critical software*, ISA Transactions, 34(3), 283-295.
- [29]. SHNEIDERMAN, B., (1998), *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction* (3rd ed.), Reading, MA: Addison-Wesley.

- [30]. TALAVERA, N., ÁLVAREZ, E., MONDELO, P., TERRÉS, F., *Capturing requirements for e-learning systems design*, Proceedings of International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety. Maui, Hawaii, USA - July 29- August 1, 2001.
- [31]. YANG, K., KAPUR, K. C., (1997), *Customer driven reliability: Integration of QFD and robust design*, 1997, Proceedings Annual Reliability and Maintainability Symposium, 339-345.

Lucrări de referință elaborate de către diverse organisme guvernamentale:

- [32]. The risk driven, computer managed approach towards the safety assurance, HSE, 2001- prezentată la Simpozionul International Hasards XVI desfășurat la Manchester în perioada 6-11 Noiembrie
- [33]. An integrated pannel questionnaire regarding the usage of computers into education, American Board of Medium and High Education, Toronto Press, 1998
- [34]. Computers where ? The computer based learning, American Board of Medium and High Education, Toronto Press, 1999
- [35]. Computer based continous education, Trans-American Teachers Comitee, Redondo Calif, 2000
- [36]. Guide of tutorial programms, MIT 2000
- [37]. Legea protecției muncii, nr.90/1996

Surse internet:

- [38]. <http://fksu1311-12.tu-sofia.bg/virtlab/>
- [39]. <http://virtualni.osu.cz/>
- [40]. <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/>
- [41]. <http://www.hyperdictionary.com/dictionary/>
- [42]. <http://www.distance.ktu.lt/en/>
- [43]. <http://www.cs.rtu.lv/ASTF/STPG/default.asp>
- [44]. <http://ingegneria.unipv.net/ingegneria/servizi/copisteriavirtuale.cfm>
- [45]. <http://www.ase.ro/>
- [46]. <http://www.cisco.fiit.stuba.sk/>
- [47]. <http://www.ics.heacademy.ac.uk/>
- [48]. <http://www.eevl.ac.uk/>
- [49]. <http://www.connect.ac.uk/>
- [50]. <http://www.fmeca.com/ffsoft/thecomp.htm> Last modified June 28, 1998. Accessed November 14, 1998. Author's email: prh@fmeca.com Author's Web Site: <http://www.fmeca.com/contact.htm>.
- [51]. <http://www.charitychannel.com>
- [52]. <http://www.gocyberlink.com>