

Laboratorul didactic

Gabriel Zamfir

Academia de Studii Economice

Piața Romană nr. 6

zamfir@ase.ro

REZUMAT

Domeniul cognitiv se dezvoltă în mod implicit prin diversificarea activităților care depind de utilizarea calculatoarelor personale. Din punct de vedere tehnologic, societatea se dezvoltă permanent, dispunând de sisteme din ce în ce mai performante, cu ajutorul cărora, un individ sau un grup de indivizi, înzestrați cu un volum de cunoștințe sistematic îmbogățite, oferă servicii din ce în ce mai diversificate. Din punct de vedere social, dificultatea rezidă tocmai în a înzestra fiecare individ cu acel volum de cunoștințe cu ajutorul cărora să poată folosi eficient mijloacele pe care le are la dispoziție. Prezenta lucrare analizează și sintetizează problematica învățării prin reconsiderarea raportului dintre teorie și practică, propunând paradigma laboratorului didactic în instruirea asistată. Prin această abordare, sunt evidențiate contextual, implicațiile triadei profesor – calculator personal – student din activitățile de predare-învățare-evaluare-autoevaluare, în domeniul interacțiunii om-calculator.

Cuvinte cheie

Instruire asistată, proiectare didactică asistată, competență informatică, infrastructură cognitivă.

Clasificare ACM

K.3.2 [*Computers and Information Science Education*]: *Computer science education, Curriculum, Information system education, Literacy, Self-assessment*

INTRODUCERE

Metoda științifică, apreciată ca fiind una dintre cele mai mari invenții ale societății omenești [3, p. 131-132] constituie o abordare îmbunătățită permanent, de reflectare riguroasă a realității înconjurătoare. Evoluția tehnologică reprezintă materializarea metodei științifice, ca rezultat al cunoașterii, înțelegerii și aplicării sale.

Pornind de la structura prezentării rezultatelor cercetării științifice în format articol, propusă de [4, p. 34-36], putem defini activitatea de cercetare științifică ca fiind procesul recursiv de fundamentare conceptuală, dezvoltare teoretică și rafinare analitică a cunoașterii pe domenii și specialități. Confirmarea stadiului cunoașterii se realizează în mod iterativ, prin versiuni tehnologice.

Din punct de vedere educațional, limbajul științific poate fi descriptiv sau explicativ, iar din punct de vedere funcțional, cuprinde limbajul de lucru (metalimbajul) și limbajul obiect. O aplicație a limbajului științific în domeniul educației o reprezintă limbajul didactic. Această perspectivă de abordare confirmă instruirea asistată contextual ca o aplicație a domeniului cognitiv în tehnologie [14]; conform acestui demers, dezvoltarea

laboratorului didactic se profilează ca o reflectare a metodei științifice în domeniul educației.

CADRUL CONCEPTUAL

Principalele caracteristici ale societății contemporane, globalizarea și diversificarea, determină ca în domeniul educației, instruirea asistată să se dezvolte ca o aplicație socială a sistemului informatic global.

În condițiile în care tehnologia reprezintă motorul cercetării științifice, iar formarea formatorilor constituie nucleul dezvoltării educației, conceptul cheie al instruirii îl reprezintă proiectarea asistată a meta-disciplinelor (pedagogia, didactica, engleza ca limbă nativă a tehnologiei informației, interacțiunea om-calculator și dezvoltarea competenței informatice) în cadrul laboratorului didactic.

Problematica instruirii se poate sintetiza, într-o primă etapă, prin raportarea infrastructurii cognitive a instructorului la infrastructura cognitivă a instruitului, fiecare în parte fiind constituită din date, informații, cunoștințe sau obiecte (reprezentări de sine stătătoare). Comunicarea dintre profesor și student implică modelarea reciprocă a infrastructurilor cognitive, astfel încât această comunicare să conducă la dezvoltarea competențelor profesionale specifice ale ambelor categorii de participanți.

Din punct de vedere teoretic se dezvoltă o terminologie specifică proiectării didactice, în care se pornește de la piramida conceptelor disciplinei obiect. Învățarea se realizează prin parcurgerea a două niveluri: nivelul de bază, care presupune cunoașterea, înțelegerea și aplicarea conceptelor și nivelul de aprofundare (analiză, sinteză și evaluare) prin care, se asigură integrarea cunoștințelor într-o hartă cognitiv-funcțională.

Din punct de vedere practic, infrastructura tehnologică utilizată în procesul instruirii poate fi suport (pentru predare, învățare, evaluare sau autoevaluare) respectiv context pentru instruire asistată, fiind integrată în fiecare dintre activitățile menționate.

În aceste condiții, proiectarea instruirii este focalizată pe zona proximei dezvoltări specifice infrastructurii cognitive a instruitului, rezultând astfel necesitatea personalizării învățării.

Sistemul informatic global specific societății actuale reprezintă spațiul digital de înmagazinare a datelor, informațiilor și cunoștințelor, sub forma obiectelor educaționale, utilizabile contextual, în cadrul organizațiilor [11]. Societatea se dezvoltă ca un laborator, iar instruirea asistată necesită un laborator didactic, proiectat în infrastructura tehnologică a organizațiilor, care să asigure mijloacele specifice predării, învățării, evaluării

și autoevaluării, pentru integrarea instruitului în laboratorul global, prin dezvoltarea competențelor profesionale actualizate.

CADRUL TEORETIC

Dezvoltarea societății contemporane este asigurată de triada cercetare științifică – educație – tehnologie, în care educația constituie componenta socială, iar tehnologia reprezintă materializarea rezultatelor cercetării, fiind integrată în mod iterativ în primele două. Educația definește învățarea prin raportarea instruirii la meta-discipline, iar tehnologia definește suportul învățării (*e-learning*) prin raportarea instruirii asistate la cunoaștere. Se constituie astfel, bazele disciplinelor pe specialități în cadrul domeniului științific [13], cu mențiunea că suportul învățării (*e-learning*) se dezvoltă ca un artefact transdisciplinar: filosofic, psihologic, pedagogic, antropologic, al inteligenței artificiale și, implicit, al interacțiunii om-calculator [2].

Reflectarea cadrului conceptual în cadrul teoretic se realizează prin intermediul noțiunilor structurate în categorii fundamentate pe principii, organizate în modele, sintetizate în teorii și dezvoltate ca sisteme. Metoda științifică inițiază agregarea terminologică și conduce la integrarea funcțională a conceptelor în sistemul cunoașterii.

La nivelul infrastructurii cognitive a instruitului, învățarea reprezintă înțelegerea și aplicarea conținuturilor disciplinei obiect, iar la nivelul infrastructurii cognitive a instructorului, predarea reprezintă înțelegerea cunoașterii inițiale a instruitului și aplicarea metodelor adecvate de transmitere a noilor conținuturi în zona proximei dezvoltări. În aceste condiții, dezvoltarea infrastructurii cognitive reprezintă un efect al învățării. Învățarea este condiționată, însă, de competențele primare ale instruitului: atenția și răbdarea și de competențele secundare: voința și motivația, acestea putând fi susținute prin aplicații specifice. Rezultatul învățării va fi evidențiat prin competențele profesionale dobândite de instruit, conform programei analitice a disciplinei studiate. Predarea este condiționată de competențele informaționale, informatice, tehnologice și educaționale ale instructorului, în contextul proiectării didactice și al infrastructurii tehnologice utilizate.

Din punct de vedere teoretic, laboratorul didactic reprezintă o extensie a infrastructurii tehnologice a organizației educaționale, în care sunt dezvoltate biblioteci de obiecte educaționale, structurate pe discipline și versiuni, al căror conținut corespunde programelor analitice ale acestora, aflate într-un proces sistematic de actualizare. Activitățile desfășurate în cadrul laboratorului didactic presupun echipe interdisciplinare și soluții *software* specializate (de tip *authoring*) sau de interes general, integrate într-o platformă colaborativă din intranet. Rezultatele sunt constituite din aplicații sau servicii disponibile studenților sau personalului didactic.

Obiectivele generale ale laboratorului didactic au în vedere atât dezvoltarea aptitudinii instruitului de a învăța, cât și dezvoltarea aptitudinii instructorului de a preda, asigurându-se astfel concomitent, formarea specialiștilor și formarea formatorilor.

Obiectivele specifice vizează crearea și utilizarea obiectelor educaționale pornind de la conținuturile disciplinelor, organizate inițial sub forma piramidei conceptelor și apoi integrate prin aplicații în hărți conceptuale interactive.

Pornind de la psihologia învățării dezvoltată pe teoria structurii cognitive a individului încă din deceniul al șaptelea al secolului trecut, specialiști în domeniu [7] au elaborat, în deceniul următor, un model de evaluare a cunoașterii, fundamentat pe „harta conceptelor”. Astfel, a fost evidențiată utilitatea acestei abordări atât în evaluarea cunoașterii unei discipline de către instruit cât și în autoevaluarea propriei înțelegeri de către instructor. Ulterior, la nivelul organizațiilor educaționale, sunt realizate soluții *software* pentru proiectarea asistată a hărților conceptuale [8], dar și pentru organizarea conținuturilor în module tematice ale cursurilor, aplicând tehnica hărții conceptelor [6]. În același timp, hărțile conceptuale devin obiect de cercetare pentru fundamentarea tipologiilor conceptuale, din perspectiva meta-cunoașterii, iar din perspectiva meta-disciplinelor, se constituie ca un suport pentru susținerea stilurilor de învățare [5].

Abordarea științifică a proiectării instruirii asistate a generat o noțiune comună, abstractă în plan teoretic și concretă în plan practic, noțiune care a condus la reconsiderarea raportului dintre teorie și practică: obiectul educațional, un concept al proiectării didactice și, în mod implicit, un termen al implementării informatice. Limba nativă a domeniului tehnologiei informației distinge cele două accepțiuni prin *learning object*, respectiv *e-learning object*.

CADRUL ANALITIC

Integrând demersul propus în dezvoltarea acestui articol, evidențiem o primă aplicație a hărții conceptelor la nivelul cadrului teoretic, reflectată în imaginea din **Figura 1**.

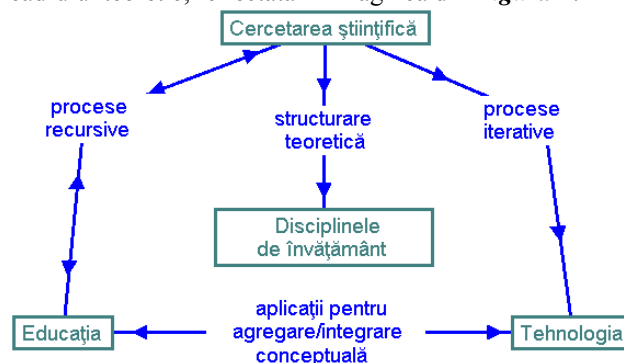


Figura 1. Cadrul teoretic al cercetării științifice în e-educație

Diagrama reflectă rezultatele cercetării științifice, în cadrul căroră, cunoașterea este structurată teoretic la nivelul disciplinelor de învățământ și practic, este înmagazinată în tehnologii.

O astfel de abordare asigură fundamentarea disciplinelor de învățământ prin intermediul piramidei conceptelor și a hărții conceptelor conținuturilor și dezvoltarea unei metodologii specifice de realizare a aplicațiilor în cadrul proiectării didactice asistate.

Dezvoltarea laboratorului didactic ca o extensie a infrastructurii tehnologice organizaționale este posibilă

prin crearea unui mediu colaborativ inițiat prin instalarea unei platforme *software* specifice. Concomitent este formată o echipă colaborativă pentru administrarea platformei și pentru crearea obiectelor educaționale pe baza hărților conceptuale ale disciplinelor. În acest mod, sunt asigurate bazele funcționale ale laboratorului didactic, furnizor de servicii didactice, atât pentru formarea specialiștilor cât și pentru formarea formatorilor. Cadrul conceptual al sistemului descris este reflectat în imaginea din **Figura 2**.



Figura 2. Cadrul conceptual al laboratorului didactic

O etapă esențială pentru asigurarea funcționalității laboratorului didactic o constituie elaborarea metodologiei de creare a obiectelor educaționale, pornind de la programele analitice și manualele existente ale disciplinelor. Conținuturile studiate sunt proiectate pe baza piramidei conceptelor și apoi pe baza hărților conceptuale dezvoltându-se arhitecturi ale viitoarelor aplicații interactive destinate instruirii asistate. Acest demers permite, în continuare, elaborarea cadrului de lucru de proiectare centrată pe utilizator, din perspectiva interacțiunii om-calculator și a centrării pe student a metodelor de învățare, din perspectiva eficacității educaționale. Agregarea, respectiv integrarea obiectelor educaționale în cadrul platformei colaborative determină reconfigurarea acestora într-o platformă educațională, care va necesita elaborarea instrumentelor de evaluare a utilizabilității și evaluarea utilizabilității componentelor.

Proiectarea predării prin standarde educaționale interactive necesită o anumită granularitate a conținuturilor care să permită învățarea condiționată de nivelul inițial al instruitului. Granularitatea poate fi dezvoltată pornind de la piramida conceptelor, evidențiind conceptele-cheie și conceptele agregate, structurate în categorii. Reorganizarea conținuturilor în cadrul unei hărți conceptuale permite abordarea învățării principiilor, modelelor, teoriilor și a sistemelor disciplinei studiate.

Crearea obiectelor educaționale destinate procesului de conversie a cunoștințelor tacite în cunoștințe explicite este fundamentată pe taxonomia lui Bloom privind evaluarea domeniului cognitiv și pe „cubul cunoașterii” dezvoltat ca paradigmă a instruirii asistate în [12]. Conform acestei paradigme, proiectarea didactică asistată constă în dezvoltarea și utilizarea aplicațiilor dedicate sincronizării cunoașterii tacite și a cunoașterii explicite în zona proximei dezvoltări. Obiectele educaționale constituie o aplicație a cunoștințelor tacite în domeniul învățământului,

care prin intermediul instruirii asistate, asigură cunoștințe explicite în învățare. Cadrul conceptual al obiectelor educaționale este prezentat în imaginea din **Figura 3**.

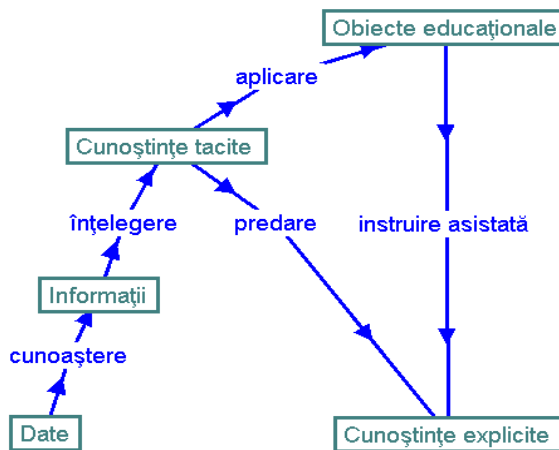


Figura 3. Cadrul conceptual al obiectelor educaționale

Rafinarea obiectelor educaționale constituie o etapă distinctă pentru îmbunătățirea activității de învățare, în care sunt utilizate nivelurile superioare ale taxonomiei lui Bloom: analiză, sinteză și evaluare.

STUDIUL DE CAZ

Referirea suprafeței de lucru a calculatorului personal ca pupitru, catedră sau birou a marcat principalele direcții de utilizare a acestuia în activitatea curentă a utilizatorului student – profesor sau specialist într-un anumit domeniu de proiectare, cercetare sau administrare a resurselor. Soluțiile *software* oferite s-au încadrat într-o paletă largă de opțiuni, pornind de la programe specializate, până la programe de tip *authoring* sau de interes general. Unul dintre programele cu o gamă nelimitată de aplicații este registrul electronic de calcul (*workbook*) care oferă utilizatorului o suprafață de lucru virtuală de mari dimensiuni, însoțită de opțiuni de editare și proiectare, limitate doar de infrastructura cognitivă a utilizatorului. În imaginea din **Figura 4** este prezentată o piramidă a conceptelor specifice abordării didactice a foii electronice de calcul. Cercetări anterioare ale acestei perspective sunt prezentate în [10].

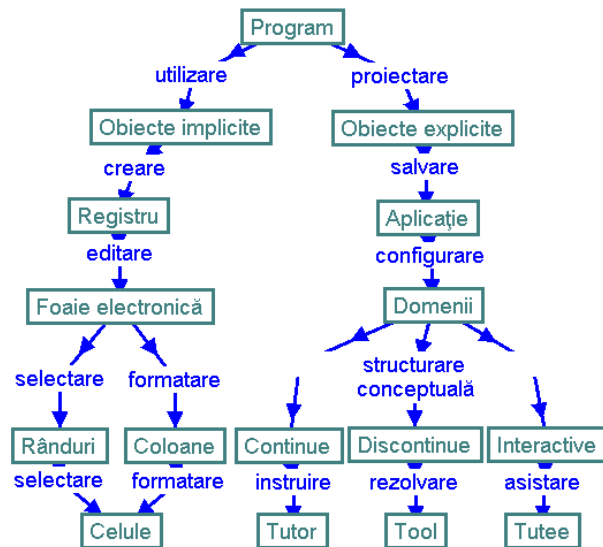


Figura 4. Cadrul conceptual al foii electronice didactice

Primele aplicații didactice specifice acestui context sunt destinate cunoașterii, înțelegerii și aplicării conceptelor implicite, respectiv a conceptelor explicite primare, utilizate în dezvoltarea conceptelor agregate. În acest sens, considerăm enunțul prezentat în **Figura 5**, enunț vizibil în momentul deschiderii aplicației interactive.

Selectați domeniul **V1:AC10** și apoi apăsați butonul etichetat **1**.

Notă: Butonul etichetat **1** este plasat în domeniul **AB13:AC14**.

Figura 5. Enunț destinat înțelegerii conceptului „domeniu”

Înainte de a începe rezolvarea, instruitul are posibilitatea să vizualizeze răspunsul așteptat corespunzător enunțului, prin apăsarea unui buton dedicat acestei funcționalități ilustrate în imaginea din **Figura 6**.

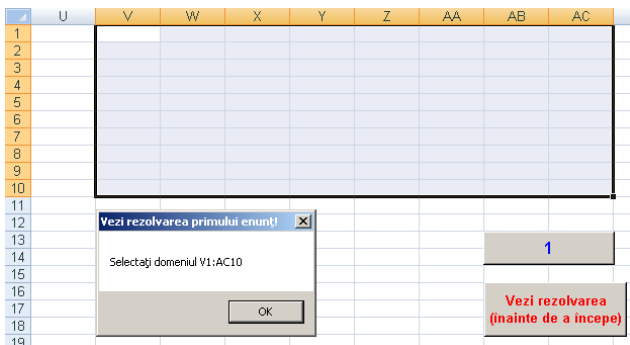


Figura 6. Răspunsul așteptat corespunzător primului enunț

Apăsarea butonului destinat autoevaluării (etichetat cu **1** în **Figura 6**) înainte de a rezolva sau în urma unei rezolvări incorecte va avea ca efect afișarea unei metode de rezolvare, conform ferestrei de dialog din **Figura 7**.

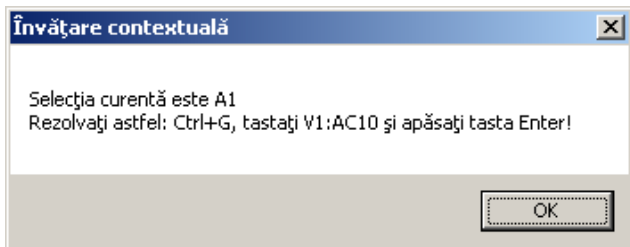


Figura 7. Mesaj specific îndrumării contextuale

Rezolvarea corectă a cerinței va determina afișarea unui nou enunț, care introduce un nou concept, legat de cel anterior, și anume celula activă, respectiv mutarea celulei active în cadrul unei selecții (**Figura 8**).

Selectați domeniul **AZ10:BC20** și apoi activați celula **BB15**, menținând domeniul **AZ10:BC20** selectat.
Apăsați butonul **2** aflat în domeniul **BA22:BB23**.

Figura 8. Enunț destinat înțelegerii conceptului „celulă activă”

Vizualizarea răspunsului așteptat înainte de a începe rezolvarea va evidenția conceptul de „celula activă” din cadrul unui domeniu selectat, respectiv celula albă care poate fi observată în domeniile selectate în imaginile din **Figura 6** și din **Figura 9**, și în mod implicit, va fi înțeleasă posibilitatea mutării sale. În același timp, acest exercițiu corectează o metodă eronată „Ctrl+clic în celula care trebuie activată”, metodă care activează celula, dar modifică adresa selecției inițiale și, în mod implicit, demonstrează neînțelegerea funcționalității tastei **Ctrl** în cadrul colecțiilor de obiecte omogene din interfața grafică a utilizatorului. Și în acest context, instruitul este îndrumat

contextual, în momentul apăsării butonului de comandă destinat autoevaluării (etichetat cu **2** în **Figura 9**).

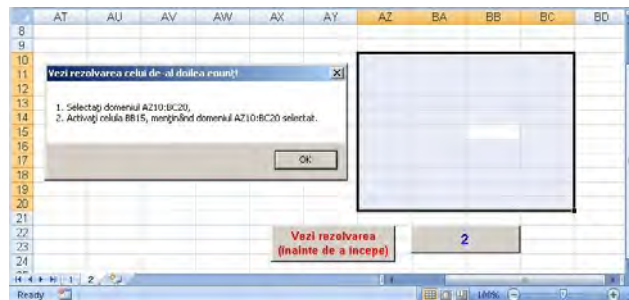


Figura 9. Răspunsul corespunzător celui de-al doilea enunț

Cunoașterea, înțelegerea și aplicarea conceptelor primare implicite și explicite oferă instruitului posibilitatea abordării conceptelor secundare, existente ca proprietăți și metode ale obiectelor implicite. Enunțul care tratează această problemă este vizibil în imaginea din **Figura 10**.

Modificați culoarea fundalului domeniului **AZ10:BC20**, care inițial este transparent ("No Color") în albastru ("Blue"), apoi selecțai domeniul "BD10:BD20".
Mutați celula activă din cadrul selecției, din **BD10** în **BD18** și apoi verificați corectitudinea rezolvării apăsând butonul **4**, situat în domeniul **BA22:BB23**.

Figura 10. Enunț destinat înțelegerii conceptelor secundare

Prin vizualizarea rezultatului așteptat, instruitul cunoaște un concept nou alături de cele înțelese și aplicate anterior (**Figura 11**).



Figura 11. Evidențierea conceptelor secundare

Concomitent cu abordarea conceptelor secundare referitoare la proprietățile obiectelor primare, aplicația evidențiază metode standard de aplicare, cum este cazul creării culorilor în sistemul RGB (*Red, Green, Blue*).

Următorul nivel de complexitate în procesul învățării îl reprezintă abordarea conceptelor agregate, pe baza cunoașterii, înțelegerii și aplicării conceptelor primare și a celor secundare (**Figura 12**).

Modificați culoarea bordurilor exterioare ale domeniului "AZ10:BA20;BC10:BD20" în verde ("Green") aplicând stilul linie dublă, apoi selectați domeniul "BF10:BG20;BI10:BJ20".
Pentru autoevaluare apăsați butonul 5, aflat în domeniul BA22:BB23.

În imaginea din **Figura 13**, corespunzătoare vizualizării rezolvării așteptate în cazul enunțului prezentat în **Figura 12**, sunt vizibile concepte agregate, implicite și explicite, fiind subliniat, în același timp, faptul că atributele obiectelor implicite sunt aplicate prin intermediul obiectelor explicite. Se poate observa de asemenea, că într-o foaie electronică, selecția este unică, indiferent dacă este alcătuită din mai multe subdomenii alăturate sau nealăturate. Metoda de rezolvare propusă evidențiază acest

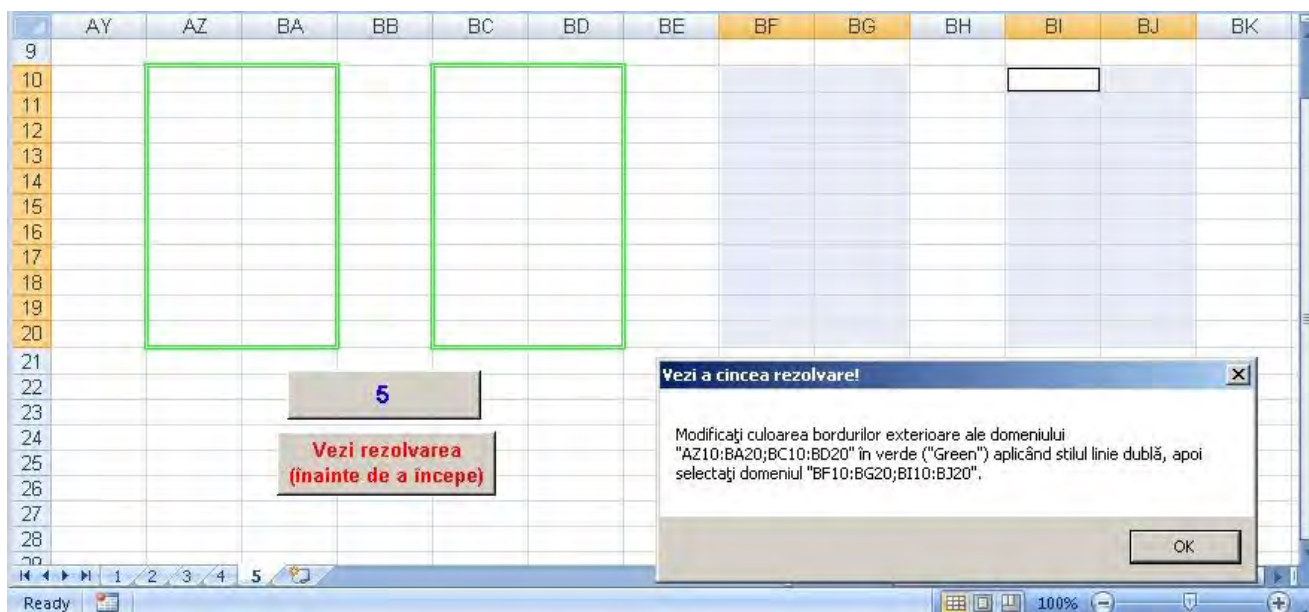


Figura 13. Evidențierea conceptelor agregate

În mod similar, tot prin exerciții interactive, sunt parcurse celelalte obiecte implicite ale foii electronice de calcul, proprietățile și metodele acestora, pentru ca apoi, să poată fi folosite într-o categorie nouă de aplicații: rezolvarea enunțurilor clasice, de exemplu, a celor de tipul testelor de inteligență. În imaginea din **Figura 14** este prezentată interfața unei aplicații interactive proiectată pentru a

rezolva enunțul din celula B1 [9]. Domeniul B12:B22 conține etapele, cele 11 butoane afișează, la cererea instruitului, metode de rezolvare pentru fiecare etapă, iar butonul „Verificare” este destinat autoevaluării. Sunt evidențiate astfel, cele trei roluri ale calculatorului personal în instruire: *tool*, *tutor*, *tutee*. Butonul „Reset” permite refacerea contextului inițial, dacă este cazul.

1 Schimbați poziția a patru numere pentru a transforma pătratul într-unul magic, în care fiecare șir orizontal, vertical și pe diagonale să însumeze 34.
2 Bibliografie: Ken Russell, Phillip Carter - Teste IQ, Ed. Niculescu, Colecția Utilitare-Profesie, București 2007, ISBN:978-973-748-167-2, Testul 1 ex. 14, pag. 13

4 14 8 1
9 16 6 12
5 11 10 15
7 2 3 13

Reset
Verificare

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

1. Redimensionați lățimea coloanelor J și K la 60 de pixeli;
2. Redimensionați rândurile 4, 9 și 10 la înălțimea de 60 pixeli;
3. Aplicați format numeric întreg, font Arial, mărime 24, stil îngroșat, și aliniere centrată și pe verticală și pe orizontală în domeniul F9:I10;J4:K10
4. Aplicați culoarea galbenă, RGB(255,255,0) font-ului din domeniul F9:I9;J4:J9;
5. Aplicați culoarea roșie RGB(255,0,0) font-ului din domeniul F10:I10;K5:K8
6. Aplicați domeniului F9:I9 AutoSum și apoi aplicați AutoSum domeniului J5:J8 (însușare implicită)
7. Selectați celulele F5;G6;H7 și I8 și asociați domeniului selectat numele diagds; apoi selectați celulele F8;G7;H6 și I5 și asociați domeniului selectat numele diagdj
8. Editați în celula J9 formula =SUM(diagds), iar în celula J4 formula =SUM(diagdj)
9. Selectați domeniul F10:I10, editați =34-F9 și apăsați Ctrl+Enter
10. Selectați domeniul K5:K8, editați =34-J5 și apăsați Ctrl+Enter
11. Efectuați rocada valorilor aflate la intersecția diferențelor negative minime și a diferențelor pozitive maxime, respectiv a celor negative maxime și a diferențelor pozitive minime
12. Apăsați butonul Verificare, pentru confirmarea finalizării!

Figura 14. Calculatorul personal: *tool*, *tutor* și *tutee*, într-o abordare interdisciplinară

Următorul nivel de complexitate al acestui demers fundamentat pe aplicații interactive, are în vedere atât editarea enunțului cât și rezolvarea problemei formulate în

cadru aceleași unități de lucru. În imaginea din Figura 15 este prezentat un enunț clasic, preluat din [1], pe care utilizatorul îl editează conform instrucțiunilor din

domeniul B4:B9 și apoi îl finalizează, având la dispoziție și informații oferite prin intermediul butonului destinat autoevaluării („**Verific**”). În domeniul A4:A9 sunt afișate

informații care asistă utilizatorul în situația rezolvării eronate, atât a editării cât și a finalizării, pentru fiecare instrucțiune disponibilă.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1																										
2		Verific		Editați și rezolvați un test de inteligență!																						
3																										
4	OK	1. Redimensionați coloanele D:G, I:L, N:Q și S:V la 15 pixels																								
5	OK	2. Redimensionați rândurile 15:18 la 15 pixels																								
6	OK	3. Selectați domeniul D15:G18 și aplicați-i bordură linie continuă subțire, de culoare roșie, outline și inside (all borders)																								
7	OK	4. Copiați formatul domeniului D15:G18 în Clipboard și aplicați-l domeniilor I15:L18, N15:Q18 și S15:V18																								
8	OK	5. Aplicați celulei D18 fundal de culoare roșie și copiați-l în Clipboard, aplicându-l apoi, celulelor F15:F18, G15, J18, K15:K18, O17, P15:P18																								
9	OK	6. Finalizați desenul al patrulea, care completează serial																								
10		7. Apăsați butonul Verific, pentru autoevaluarea rezolvării																								
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										

Figura 15. Editarea enunțului și rezolvarea unui test de inteligență printr-o aplicație interactivă

CONCLUZII

Având în vedere că aplicațiile interactive permit atât generarea unor instanțe individuale ale enunțurilor pentru fiecare utilizator, cât și monitorizarea activității de rezolvare, prelucrarea ulterioară a informațiilor obținute asigură optimizarea contextului și dezvoltarea funcționalităților, condiționat de rezultatele înregistrate.

Următorul nivel de complexitate a aplicațiilor interactive elaborate în cadrul laboratorului didactic îl reprezintă instruirea utilizatorilor pentru crearea și dezvoltarea acestor clase de aplicații, prezentate anterior, în cadrul programelor de formare a formatorilor.

REFERINȚE

- Gilles AZZOPARDI – *Dezvoltați-vă inteligența*, Ed. Teora, Traducere de Liviu Radu, București 2006, ISBN:973-20-0061-9, Capitolul 4: Ascuțiți-vă logica, Seria II Ex. 12, pag. 47
- Hansjörg von BREVERN (moderator) – *Cognitive and Logical Rationales for e-Learning Objects*, International Forum of Educational Technology & Society, 7 (4)/2004, ISSN: 1436-4522 (format online), 1176-3647 (format tipărit)
- John BROCKMAN (editor) – *The Greatest Inventions of the Past 2,000 years*, Weidenfeld & Nicolson, London 2000, ISBN: 0 297 64575 7, 192 p.
- Gail CRASWELL – *Writing for Academic Success, A Postgraduate Guide*, SAGE Publications Ltd., London 2007, ISBN:978-1-4129-0300-4
- David B. HAY & Ian M. KINCHIN – *Using concept maps to reveal conceptual typologies*, articol publicat în Education+Training, vol. 48 nr. 2/3 2006, pag. 127-142, © Emerald Group Publishing Ltd., ISSN: 0040-0912
- Riga LATVIA – *A Concept Map Extractor Tool for Teaching and Learning*, 2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ISBN: 978-0-7695-3711-5
- Joseph D. NOVAK & Alberto J. CAÑAS – *The Origin and Development of Concept Maps*, Florida Institute for Human and Machine Cognition, adresă web: <http://cmap.ihmc.us/docs/Origins.html>, având ca dată a ultimei actualizări: 28 august 2009
- Joseph D. NOVAK & Alberto J. CAÑAS – *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them*, Florida Institute for Human and Machine Cognition, Technical Report IHMC CmapTools, data publicării: ianuarie 2006, data ultimei revizuirii: ianuarie 2008, <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>
- Ken RUSSELL, Philip CARTER – *Teste IQ*, Ed. Niculescu, Colecția Utilitare-Profesie, București 2007, ISBN:978-973-748-167-2, Testul 1 ex. 14, pag. 13
- Gabriel ZAMFIR – *Instruirea asistată de calculator în domeniul economic*, Editura INFOREC, București 2000, ISBN: 973-99450-2-3, 210 p.
- Gabriel ZAMFIR – *Descriptori în proiectarea didactică asistată*, articol publicat în volumul de lucrări al celei de-a Treia Conferințe Naționale de Interacțiune Om-Calculator – RoCHI 2006, ed. C. Apostol și D. Gorgan, INFOREC 2006, ISSN: 1453-1305, 206 p.
- Gabriel ZAMFIR – *Information Technology and the Cognitive Domain*, articol publicat în Journal of Applied Quantitative Methods, vol. 2, No. 4, Winter 2007, p. 387-395, ISSN: 1842-4562, <http://www.jaqm.ro>
- Gabriel ZAMFIR – *Contextual Assisted Instruction in e-Education*, în „Education, Research & Business Technologies”, The Proceedings of the 9th International Conference on Informatics in Economy, Mai 2009, ASE Printing House, Bucharest, ISBN: 978-606-505-172-2, <http://www.conferenceIE.ase.ro>
- Gabriel ZAMFIR – *Learning e-Learning*, articol publicat în revista INFORMATICA ECONOMICĂ, vol. XIII, nr. 4/2009, ISSN: 1453-1305, p. 51-62, <http://www.revistaie.ase.ro/>