

CALITATEA APLICAȚIILOR ÎN M-LEARNING

Maria Gheorghe-Moisii

moise@ici.ro

Eugenia Tîrziu

ginet@ici.ro

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică - ICI București

Rezumat: Lucrarea oferă o imagine de ansamblu a calității aplicațiilor în m-learning fiind prezentate conceptul de m-learning și analiza SWOT în care sunt identificate punctele forte și punctele slabe, oportunitățile și amenințările pentru m-learning. Sunt prezentate noțiuni generale privind aplicațiile m-learning și sunt descrise criteriile de calitate ale aplicațiilor m-learning.

Cuvinte cheie: e-learning, m-learning, calitatea aplicațiilor în m-learning.

Abstract: This paper provides an overview of the quality of the m-learning applications being presented the concept of m-learning and SWOT analysis which identified strengths and weaknesses, opportunities and threats for m-learning. General notions are presented for the m-learning applications and are described in the quality criteria of m-learning applications.

Keywords: e-learning, m-learning, m-learning quality applications.

1. Introducere

Dezvoltarea rapidă a tehnologiilor m-learning (mobile learning), comunicațiilor wireless și cererea crescută a dispozitivelor mobile wireless, în special a telefoanelor mobile, a făcut posibilă îndreptarea atenției cercetătorilor de la e-learning bazat pe web la m-learning, care promite modalități ușoare și convenabile de învățare. O caracteristică distinctă a m-learning este mobilitatea.

Prin apariția conceptului de m-learning, utilizatorii se pot folosi de toate facilitățile pe care acesta le oferă prin intermediul tehnologiilor de ultimă oră. M-learning este considerată provocarea educațională a secolului al XXI-lea. Este un concept nou, o formă complementară de învățare, care are rolul de a ne ajuta în procesul de învățare și calificare profesională, prin soluții adaptabile resurselor de timp.

Tehnologia m-learning necesită un sistem de învățământ la distanță, care ar trebui să includă un sistem de acces la materiale de instruire și servicii de la diversele dispozitive mobile, precum și disponibilitatea serviciilor web.

Software-ul care stă la baza m-learning include pe lângă aplicații mobile proiectate special pentru scopuri educaționale și cele concepute pentru alte tipuri de utilizări, cum ar fi de geolocalizare, de acces la date, cititoare și hărți, dar care pot fi adaptate pentru scopuri educaționale. Hardware-ul m-learning include telefoane mobile, PC-uri portabile, tablete, iPad și netbook-uri, precum și dispozitive cum ar fi iPod touch, care sunt capabile să ruleze aplicații mobile.

Dispozitivele mobile sunt utile în măsura în care se înțelege utilitatea lor și nu înlocuiesc complet lecțiile clasice, ci doar constituie o extensie a învățământului clasic, o metodă de a avea acces la orice date, în orice moment și în orice loc. Totuși, formatul lecțiilor trebuie să fie realizat pentru a fi accesat și utilizat de pe orice dispozitiv mobil, indiferent de dimensiunile dispozitivului mobil [5].

Odată cu apariția rețelelor sociale, a blogg-urilor și a YouTube, studenții se așteaptă să fie în măsură să utilizeze tehnologia mobilă din mers pentru a învăța oriunde și în orice moment.

2. Conceptul m-learning

M-learning este termenul folosit pentru o nouă metodă didactică, care se bazează pe cele mai noi tehnologii în comunicații și sisteme de calcul, care înlătură obstacolele ridicate în desfășurarea

procesului de învățare, timpul și spațiul nemaifiind o problemă în realizarea legăturii profesor-student.

Obiectivul m-learning este de a crea soluții flexibile de predare, care să permită accesul la informații pe diverse tipuri de dispozitive mobile, precum și pentru a produce materiale într-o varietate de situații. Caracteristica de bază a m-learning este că permite cursanților să fie în locul potrivit, la timpul potrivit, pentru a avea acces la informație.

Conținutul m-learning poate să fie accesat din orice locație și este personalizat pentru fiecare student. Personalizarea este o componentă importantă a m-learning, deoarece dificultatea de navigare și dimensiunea mică a ecranului dispozitivelor mobile fac dificilă obținerea materialelor de învățare [2]. M-learning se concentrează pe mobilitatea cursantului, interacțiunea cu tehnologiile mobile și pe procesul de învățare.

Crearea și modalitatea de prezentare a conținutului educațional pentru platforme m-learning (figura 1) reprezintă un subiect în plină dezvoltare.

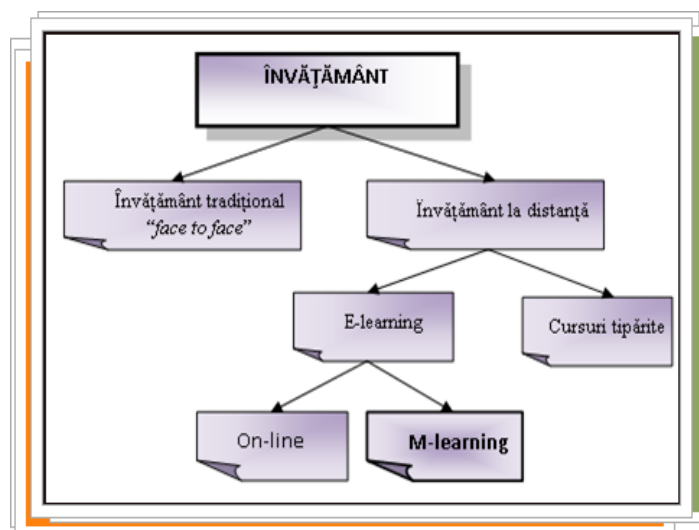


Figura 1 . Cadru general de încadrare a m-learning

M-learning nu înseamnă doar transmiterea informației de tip text între două dispozitive. Acest concept presupune mult mai mult: informația poate fi trimisă pe cale vizuală sau/și auditivă prin clipuri video (avi, mpeg), prezentări (slide-show-ri), fișiere audio (mp3, wav, mid), aplicații diverse, ce pot fi descărcate din rețea într-un timp relativ scurt și apoi folosite atunci când dorește utilizatorul.

Dispozitivele mobile nu sunt destinate pentru a fi mereu conectate la serverele care furnizează serviciile. O restricție importantă pentru dispozitivele mobile este furnizarea limitată a energiei datorită bateriilor de dimensiuni mici. Prin urmare, la utilizarea serviciilor Web pe dispozitive mobile trebuie să se ia în considerare limitarea energiei.

M-learning nu înlocuiește învățarea, ci oferă o modalitate de extindere a suportului de învățare în afara clasei, la conversații și interacțiuni din viața de zi cu zi.

În tabelul 1 se prezintă o schemă sumară dedicată m-learning - analiza SWOT - care ajută la identificarea punctelor forte și punctelor slabe, a oportunităților și a amenințărilor [1].

Tabelul 1. Analiza SWOT pentru m-learning

PUNCTE FORTE	PUNCTE SLABE
<ul style="list-style-type: none"> • Dispozitive mobile practice, accesibile și interesante disponibile pentru a permite învățarea. • Dispozitive mobile mai bune și mai rapide, cu capacitate mare de stocare și memorare, care fac posibilă instalarea pe ele a aplicațiilor complexe. • Conectivitatea la Internet de pe telefoanele mobile nu se limitează doar la WiFi. Există opțiuni ca, EDGE, 3G, 4G și chiar WAP. SMS-ul și transmisia de voce pot fi utilizate ca instrumente de învățare pe mobil. • Platformele de dezvoltare pentru dispozitivele mobile sunt ușor de utilizat. • Costuri reduse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Numărul mare de platforme de operare, tipuri de dispozitive și variații în tehnologiile suport face dificilă (și uneori chiar imposibilă) crearea unei soluții unice care să funcționeze pe orice sistem și orice dispozitiv. • Tehnologiile se dezvoltă repede. • Utilizarea instrumentelor de proiectare a soluțiilor de învățare eficiente este dificilă. • Există probleme de securitate de bază și de securitate a datelor, datorate lipsei unor standarde comune pentru telefoanele mobile. • Lipsa de instrumente pentru a crea conținut captivant pentru învățarea mobilă.
OPORTUNITĂȚI	AMENINȚĂRI
<ul style="list-style-type: none"> • Un mod rapid și în timp real de a asigura procesul de învățare. • Acces la o multitudine de informații. • Acces la educație a persoanelor cu dizabilități. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lipsa standardelor de învățare pe dispozitivele mobile și în general a tehnologiei de învățare pe dispozitivele mobile. • Multitudinea de platforme și dispozitive mobile.

Deși în zilele noastre, conceptul m-learning se confruntă cu o serie de amenințări și puncte slabe, există, de asemenea și oportunități și puncte forte care văd m-learning ca o parte integrantă a strategiilor de învățare la locul de muncă.

3. Aplicațiile m-learning

Aplicația m-learning este un concept nou definit prin intermediul entității e-learning. Aplicațiile m-learning sunt dezvoltate ca aplicații de sine stătătoare sau bazate pe aplicații distribuite. Aplicațiile distribuite pot fi bazate pe Web sau bazate pe o arhitectură dedicată.

Aplicațiile m-learning pot fi educative, logice, de testare a cunoștințelor, SMS-uri sau MMS-uri cu diverse întrebări/răspunsuri sau teste, baze de date cu informații stocate pe telefon/PDA, browsere pentru căutare/prezentare facilă a conținuturilor adreselor web.

Pentru a clasifica numeroasele exemple de m-learning în contextul educației la distanță există puține linii directe pentru proiectarea de obiecte de învățare bazată pe un cadru teoretic solid. În lucrarea A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types sunt comparate m-learning cu e-learning și respectiv u-learning fiind descrise atributele tehnologice și accesibilitatea pedagogică a conceptului m-learning. A fost modificată teoria distanței tranzacționale și a fost adoptată ca un cadru teoretic

relevant pentru m-learning în educația la distanță. m-learning se clasifică în patru tipuri [6]:

- M-learning socializant la distanță tranzacțională mare;
- M-learning individualizat la distanță tranzacțională mare;
- M-learning socializant la distanță tranzacțională mică;
- M-learning individualizat la distanță tranzacțională mică.

Securitatea sistemelor de m-learning este foarte importantă datorită confidențialității pe care trebuie să o mențină. (de exemplu, informațiile legate de studenți). În acest caz, pot să apară următoarele probleme:

- accesul neautorizat la conținutul cursului;
- accesul neautorizat la datele cu caracter personal ale studentului (mărci, scoruri);
- accesul neautorizat la testele de examen.

În mediul aplicațiilor m-learning există:

- varietate mare de dispozitive mobile și platforme pe care acestea rulează;
- mai multe forme de autentificare;
- mai multe modalități de stocare a datelor;
- multe restricții impuse de securitatea datelor;
- multe caracteristici de calitate care trebuie respectate.

Aplicația m-learning are un set specific de reguli definite și riguros ales:

- interfața ușor de folosit;
- interacțiunea utilizatorului cu aplicația să fie minimă;
- număr minim de module ale software-ului;
- definirea precisă a grupului țintă;
- structura funcțională omogenă;
- securitatea și confidențialitatea datelor;
- consum minim de resurse hardware;
- echilibru între utilizarea resurselor hardware ale dispozitivului;
- portabilitate pe generații de dispozitive.

Problemele care apar în dezvoltarea aplicațiilor m-learning sunt legate de: memoria mică și spațiul de stocare redus, ecranele sunt prea mici pentru aplicații prea sofisticate, conexiunea intermitentă, realizarea legăturilor între platforme diferite nu este încă posibilă, legăturile cu sistemele pentru management-ul învățării și cele ale întreprinderilor sunt în stadiu de dezvoltare incipient, respectarea drepturilor de autor, imposibilitatea transmiterii datelor între diferite browsere și platforme, dificultățile de integrare a aplicațiilor existente în mediul tehnologiei mobile, costuri de start mari, dificultatea de a determina toate consecințele, securitate, costuri ridicate pentru intrarea în alte rețele, stabilitate pe termen scurt datorită dezvoltării tehnologice continue care modifică des numărul și formele aplicațiilor m-learning.

Deși procesul de m-learning nu este complet definit și este într-un stadiu de dezvoltare continuă, există categorii de aplicații care sunt deja implementate:

- aplicații de sine stătătoare: care furnizează servicii de sine stătătoare sau comunică cu sistemul folosind tehnologiile WAP sau SOCKET;
- web browsing: folosind tehnologiile WAP, GPRS, 3G sau 4G, primește acces la resursele

online ale cursului, cum ar fi bibliografiile, prezentări multimedia, cursuri, etc. Conținutul web trebuie să își ajusteze dinamic dimensiunea și calitatea, ținând cont de lățimea de bandă, cantitatea de date transferate și de display-ul dispozitivului;

- serviciul de alerte SMS - furnizat de către un operator de telefonie mobilă ca o cerere făcută de furnizorul m-learning;
- servicii IVR (Răspuns Voce Interactiv) - oferă suport și informații folositoare utilizatorilor, utilizând tehnologiile de comunicații voce. Pot fi considerate alternative la serviciile bazate pe web;
- servicii e-mail pentru dispozitivele mobile: oferă posibilitatea de a comunica prin e-mail direct de pe telefonul mobil și permite organizarea eficientă a timpului;
- online sharing pentru conținut multimedia sau date; resursele distribuite pot fi încărcate sau pot fi accesate folosind acest tip de aplicație;
- PushToEmail este un serviciu oferit de furnizorul de m-learning cu operatorul de telefonie mobilă. Această aplicație permite transferul de e-mail prin intermediul rețelei de telefonie mobilă. Inițial, tehnologia a fost introdusă pe dispozitivele Blackberry, dar în ultimul timp mulți furnizori au implementat această facilitate în dispozitivele lor mobile;
- WebQuest – este o aplicație web în care utilizatorii trebuie să interacționeze pe un anumit subiect. Această aplicație implementează o activitate orientată pe cerere și permite utilizatorilor să acceseze resursele și să facă încărcare la informațiile referitoare la topicul WebQuest.

4. Criterii de calitate ale aplicațiilor m-learning

Calitatea aplicației m-learning reprezintă un aspect important pentru procesul educațional, deoarece afectează modul în care informația este percepută de către utilizatori.

Aplicațiile m-learning sunt influențate de factori din diferite domenii:

- dezvoltare software deoarece este un produs software;
- domeniul tehnic asociat cu dispozitivele mobile deoarece aplicația rulează mai mult pe dispozitivele mobile;
- Servicii web;
- educație și învățare deoarece obiectivele aplicației sunt de a sprijini procesul educațional și de a livra cunoașterea.

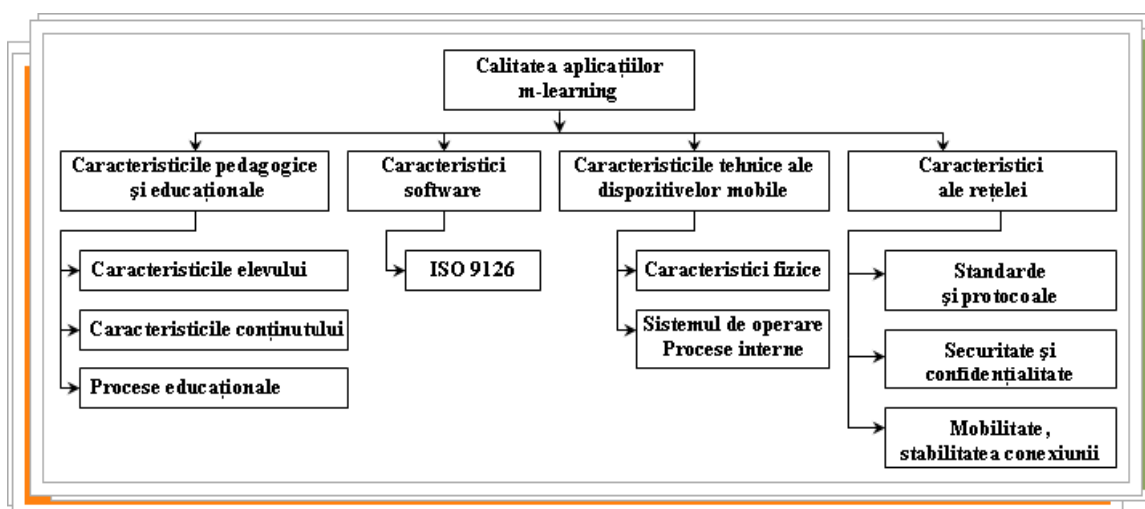


Figura 2. Factori de calitate pentru mediul m-learning

Toți acești factori impun un nivel al calității la care se poate ajunge analizând fiecare caracteristică prezentată în fig. 2.

Din punct de vedere educațional, calitatea aplicației m-learning este definită prin criterii referitoare la elemente pedagogice care permit utilizatorilor să comunice între ei, dar și cu instructorul pentru a-și defini mediul de învățare [4].

- *caracteristicile elevului*, cum ar fi: nivelul de cunoaștere, vârsta, abilitățile speciale sau dizabilitățile;
- *procesul educațional* care descrie modalități și tehnici pentru a distribui cunoștințele, pentru a testa elevii, pentru a obține feedback sau pentru a orienta procesul către elev;
- *conținutul educațional* care poate impune un format special pentru stocarea sau livrarea datelor.

Din punct de vedere al dispozitivului există caracteristici tehnice care pot influența calitatea aplicațiilor:

- *interfața utilizatorului* care permite utilizatorului să interacționeze cu dispozitivul;
- *capabilități de comunicare* care gestionează transmisia de date între multiplele dispozitive;
- *sistemul de operare și procesul intern* care gestionează aplicația m-learning și oferă suport;
- *caracteristicile fizice* referitoare la dimensiuni, greutate, tipul display-ului, tastatura, prezența unei camere digitale, compatibilitatea cu dispozitivele externe și cu hardware-ul. Acest factor este dificil de controlat datorită numărului mare de dispozitive mobile existente.

Din punct de vedere al caracteristicilor software, există multe standarde de calitate pentru aplicațiile software, dar cel mai cunoscut ISO 9126, are seturi definite de caracteristici software pentru aplicații [3]. Pentru aplicațiile m-learning s-a definit un set de criterii de calitate prin selectarea caracteristicilor importante.

- *timpul de încărcare* – reprezintă timpul în care utilizatorul așteaptă ca pagina să fie descărcată și interpretată de către browser; timpul de încărcare nu ar trebui să fie mai mare de câteva secunde;
- *lungimea traseului până la resursele căutate* – reprezintă numărul de pagini deschise, până la obținerea informației dorite; cererea de m-learning ar trebui să aibă o singură pagină;
- *gradul de omogenitate al procesului de introducere a datelor* – modalitatea în care utilizatorul interacționează cu aplicația trebuie să fie la fel pentru fiecare componentă; un nivel ridicat de controale și componente distrage utilizatorii de la acțiune și, uneori, reprezintă un efort suplimentar pentru a utiliza aplicația;
- *nivelul de informație cerut utilizatorului* – dacă există forme care necesită date de intrare de la utilizator, trebuie indicat dacă aceste câmpuri sunt opționale sau obligatorii și trebuie implementate criterii de validare locală a datelor; de asemenea, situațiile în care utilizatorii trebuie să se întoarcă la paginile anterioare nu ar trebui să solicite rescrierea datelor, decât în situația în care informațiile sunt greșite sau nu sunt completate; aplicația trebuie să minimizeze efortul utilizatorilor de a interacționa cu ea; de exemplu, funcția de căutare să necesite un număr minim de caractere, abrevierile să fie acceptate ca date de intrare;
- *continuitatea interacțiunii om-aplicație* – trebuie evitate situațiile în care utilizatorul întâlnește pagini cu link-uri interne, fără a avea posibilitatea de a selecta pagina următoare și fără să i se permită întoarcerea la pagina vizitată anterior; aplicațiile trebuie să includă controale și link-uri care vor oferi mai multe opțiuni de selectare;
- *complexitatea, omogenitatea și simetria componentelor folosite* - aplicația trebuie să aibă un caracter uniform pentru toate componentele sale. Astfel, trebuie să țină cont de modul în care controalele sunt dispuse pe interfață, modul în care este prezentată informația, bara de

meniuri pentru fiecare componentă a aplicației, precum și modul în care sunt prezentate rezultatele.

În continuare, sunt prezentate și celelalte caracteristici de calitate care au un nivel mai scăzut de importanță:

- *nivelul de complexitate al formatelor multimedia* - Dispozitivele mobile permit dezvoltatorilor să folosească o gamă variată de formate multimedia, dar un grad ridicat al nivelului de complexitate al formatelor multimedia poate afecta atenția elevului și poate avea un impact ridicat asupra dimensiunii aplicației și a datelor transferate de către rețea.
- *gradul de comunicare cu alte dispozitive* - Comunicarea între instructor și elev sau numai între elevi este un factor important în mediul de învățare. Pentru aplicațiile m-learning nu există un canal direct între ele și se bazează doar pe dispozitivele folosite. Comunicarea depinde de capacitățile de integrare ale dispozitivelor mobile.
- *securitatea aplicației* - Descrie metode și tehnici folosite pentru a proteja datele elevilor și pentru a autentifica utilizatorul.
- *dimensiunea aplicației* - Descrie spațiul de memorie fizică necesar pentru a stoca aplicația și resursele ei. Dar cum în zilele noastre, au fost numeroase realizări tehnologice în domeniul stocării datelor pe dispozitivele mobile, de exemplu carduri de memorie, această caracteristică nu mai este considerată un obstacol important.
- *opțiuni de accesibilitate* - Aplicațiile m-learning trebuie dezvoltate ținându-se cont de varietatea specificațiilor dispozitivelor mobile și definite aplicații care pot fi folosite în condiții diferite.
- *complexitatea scenariului unui caz de utilizare* - Descrie dificultatea sau ușurința întâlnite de elevi de a învăța și apoi utiliza aplicația.
- *nivelul de feedback cerut sau integrarea testelor* - m-learning trebuie să acopere toate aspectele activităților educaționale de la predare și până la testare; aplicația poate integra funcții de testare on-line sau off-line. Pentru dispozitivele mobile ar fi mai bine să implementeze o modalitate bazată pe selectarea răspunsului corect.
- *numărul de opțiuni și funcțiuni ale utilizatorului* - Descrie ceea ce poate să facă utilizatorul cu aplicația. Numărul minim de opțiuni este doi, adică deschiderea și închiderea aplicației, dar se mai pot implementa și alte funcții, cum ar fi: salvarea, refacerea, copierea datelor.
- *responsabilitatea aplicației* - Descrie capacitatea aplicației de a executa fără întreruperi așteptate sau neașteptate.

Din punct de vedere al rețelei, apar probleme care pot influența calitatea aplicațiilor:

- *lățimea de bandă limitată* - Lățimea de bandă influențează în mod direct afișarea. Această problemă s-a rezolvat în timp, din cauza evoluției generațiilor de rețele (3G și în sus).
- *Stabilitatea conexiunii și întârzierile de transfer* - Conexiunea să fie stabilă pentru a nu perturba calitatea serviciului web.
- *mobilitatea* - Atunci când utilizatorii sunt în mișcare și doresc să opereze sistemul, punctul de racordare la rețea se poate schimba și pot interveni obstacole, care pot cauza deconectări temporare, întreruperi etc.
- *standarde și protocoale* - Există multe standarde și protocoale, din care unele pot reduce nivelul de performanță, iar altele pot impune restricții geografice limitând astfel utilizarea aplicațiilor.
- *securitate și confidențialitate* - Apar probleme de securitate și confidențialitate, care includ riscurile de interceptare și nevoia de identificare și autentificare a utilizatorului, mai ales atunci când se realizează teste și examene sau se furnizează informații private.

Caracteristicile de calitate de mai sus, au fost prezentate mai mult din punct de vedere al elevului, deoarece m-learning este un proces orientat pe învățare.

Procesul de optimizare al aplicației m-learning este un proces continuu care ajută la creșterea eficienței acestui tip de aplicații software și la un preț mai accesibil pentru resursele necesare. Aceasta va permite o utilizare mai bună a instrumentelor virtuale și va crește efectul asupra altor instrumente educaționale.

5. Concluzii

M-learning oferă o oportunitate atât cursanților, cât și profesorilor. Flexibilitatea abordării noii metodologii de învățare conferă servicii optime pentru utilizatorii de dispozitive mobile. Pentru predarea eficientă într-un mediu m-learning, atât profesorii, cât și studenții trebuie să înțeleagă natura relațiilor sociale, calitatea interacțiunii și comunicării pentru a asigura competența comunicativă, care include schimbul de informații, cunoștințe, experiență și dezvoltare de abilități. Profesorii trebuie să înțeleagă relațiile complexe ale sarcinilor cognitive, aspectele socio-emoționale și contextul social al învățării.

BIBLIOGRAFIE

1. *** Mobile Learning: A Quick SWOT Analysis, <http://www.slideshare.net/UpsideLearning/mobile-learning-a-swot-analysis>
2. *** Tehnologii Mobile în Învățare, http://www.eprof.ro/doc/Mobile_learning.pdf
3. **ANANI, A.:** M-learning in review: Technology, standard and evaluation. Journal of Communication and Computer, ISSN1548-7709, USA, Nov. 2008, Volume 5, No.11.
4. **BOJA, C.; BATAGAN, L.:** Analysis of M-Learning Applications Quality. WSEAS Transactions on Computers, Volume 8, Issue 5, May 2009, pp. 767-777.
5. **CHICIOREANU, T.:** M-Learning –A viable way of learning? Revista de Informatică Socială, anul V, nr. 9, iunie 2008.
6. **PARK, Y.:** A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four, The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol. 12, No.2, 2011.