

Accesibilitatea platformelor eLearning pentru studenții cu deficiențe de vedere

Marian Pădure

Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca
Centrul de Asistență în Domeniul Tehnologiilor de Acces
pentru Persoane cu Deficiențe de Vedere
Str. Panduri nr. 7
mpadure@psiedu.ubbcluj.ro

REZUMAT

Accesibilitatea interfețelor cu care interacționează un student cu deficiențe de vedere rămâne o problemă actuală. Chiar dacă au fost elaborate și recomandate diverse standarde de accesibilitate pentru web (ex. W3C – WAI), cât și pentru sistemul e-learning (ex. I.M.S., E-Learn-ViP), acestea nu sunt prezente decât la un nivel primar sau, cel mult, acceptabil, nu în totalitate. În cercetarea noastră ne-am propus, ca prin intermediul a două faze metodologice, să evaluăm două platforme e-learning, cu ajutorul studenților cu deficiențe vizuale. Accesibilitatea unui sistem de e-learning este utilă tuturor utilizatorilor, nu numai celor cu deficiențe de vedere.

Cuvinte cheie

e-learning, accesibilitatea platformelor, deficiențe de vedere

Clasificare ACM

K.3.1 Computer Uses in Education: Computer-assisted instruction (CAI), K.3.1 Computer Uses in Education: Computer-managed instruction (CMI), K.3.1 Computer Uses in Education: Distance learning.

E-LEARNING

Istrate [1] consideră că se poate discuta despre conceptul de e-Learning în două sensuri: în *sens larg* (a), caz în care ne referim la majoritatea situațiilor educaționale, unde sunt utilizate, cu precădere, dispozitive din sfera TIC și în *sens restrâns* (b), atunci când procesul educațional este unul de tip învățământ la distanță (ID), în care procesul de predare-învățare este mediat cu ajutorul TIC, iar studenții au acces la materialul educațional secvențial și logic, oferindu-le posibilitatea de a învăța într-un ritm propriu.

Conform IDC [2] e-Learning reprezintă un proces de învățare asincronă sau sincronă, facilitată prin intermediul internetului, intranetului, extranetului sau altor tehnologii bazate pe servicii oferite de internet și include metodologii de livrare ce se bazează pe un conținut personalizat, clase virtuale, simulări, forumuri de discuții focalizate pe teme specifice sau complementare. Se pot oferi conținuturi educaționale de e-Learning care nu necesită conexiune la internet, ce se realizează în rețele închise, unde profesorii pun la dispoziția elevilor sau studenților conținut educațional multimedia, softuri educaționale, în special, sau aplicații complexe, pentru dezvoltarea unor abilități specifice. În condițiile acestea, conceptul de e-Learning se poate rezuma foarte ușor la termenul de instruire asistată de calculator, concept foarte des întâlnit în literatura română de specialitate. Astfel, Ionescu [3] propune

sintagma de *instruire multimedia* în care include *instruirea și autoinstruirea asistată de calculator*.

Partajarea conținutului educațional într-un sistem e-Learning formează un sistem de management al învățării (LMS - Learning management system), un spațiu unde sunt prezentate cursurile și materialele suplimentare pentru studiu [4], oferind posibilitatea de a crea clase virtuale și asigurând resurse pentru învățare, resurse ce sunt disponibile în baze de date și biblioteci virtuale [5]. Platformele e-Learning încurajează un mediu colaborativ profesor-tutore-student, student-student-profesor etc., îmbinând procesul de învățământ cu cel administrativ și comunicațional.

Astăzi, majoritatea universităților din lume oferă cursuri sub tutela *Învățământ la distanță*, prin intermediul platformelor de e-Learning. Există universități care oferă servicii educaționale de instruire și formare profesională numai prin intermediul unor astfel de platforme.

Sumarizând din literatura de specialitate și din practică, identificăm un avantaj de avantaje ale utilizării platformelor e-Learning:

- studentul își poate stabili un orar de învățare flexibil;
- cursurile și materialele îi sunt accesibile de oriunde și oricând;
- îi permite acestuia să își salveze temele, exercițiile efectuate și astfel poate avea acces mai rapid la rezultate;
- își poate observa singur parcursul educațional, astfel putând interveni componenta de autoreglare;
- conținutul educațional poate fi expus sub diferite forme multimedia, astfel fiind facilitată înțelegerea;
- posibilitatea de a pune în comun cu alți studenți materiale sau idei de cercetare;
- costuri reduse – aceștia nu trebuie să se deplaseze la facultate pentru a participa la cursuri;
- profesorul poate controla mai ușor temele și poate oferi tuturor studenților informații de specialitate actuale;
- posibilitate de dezvoltare de idei în cadrul forumurilor de discuții;
- flexibilitate și intuitivitate în utilizarea platformei.

Prin servicii de e-Learning, orice persoană, indiferent de vârstă sau deficiență poate urma cursurile unei facultăți. Însă acest lucru implică accesibilizarea platformelor de e-Learning, iar conținutul multimedia să fie transpus într-un format accesibil. Se observă încă dificultăți în ceea ce privește modul de evaluare a sarcinilor de lucru sau a examenelor finale. Am putea spune că realizarea evaluării prin intermediul chestionarelor online, contra timp, este o metodă obiectivă și relativ simplă, dar astfel pot apărea fraudele și substituirile de persoane.

PRINCIPII ALE ACCESIBILITĂȚII ÎN CADRUL PLATFORMELOR DE E-LEARNING

Accesibilitatea portalurilor de e-Learning se referă la crearea de interfețe prin care să fie eliminate obstacole ce pot determina utilizarea serviciilor respectivei platforme. Dar care sunt dificultățile ce pot apărea în cazul particular al studenților cu deficiențe de vedere, slab văzători și nevăzători?

Cel mai cunoscut consorțiu care oferă asistență și soluții pentru crearea de conținut web accesibil, pentru toate categoriile de utilizatori, este Consorțiul World Wide Web (W3C) prin inițiativa WAI - The Web Accessibility Initiative. Din momentul înființării, 1994 [6] au fost publicate peste 110 standarde. Standardele oferite de WAI permit crearea de conținut web, ușor de parcurs de un nevăzător cu ajutorul unui cititor de ecran.

Referindu-ne la cerințele de accesibilitate ale unui site, conform indicațiilor WCAG (The WAI Web Content Accessibility Guidelines), nivelul de accesibilitate al unui site se calculează pe trei nivele [7, 8]:

- prioritatea 1 - reprezintă nivelul de bază, în care se presupune că doar o parte dintre utilizatorii cu deficiențe nu pot accesa conținutul;
- prioritatea 2 - merge mai departe decât prioritatea unu prin „eliminarea barierelor semnificative”;
- prioritatea 3 - reprezintă nivelul cel mai înalt de accesibilitate și se referă la „îmbunătățirea accesului”.

Catalogarea site-urilor se face conform cu cele trei nivele astfel: „A” dacă este îndeplinit primul standard, „AA” dacă este îndeplinit al doilea și „AAA” pentru îndeplinirea tuturor cerințelor de accesibilitate [8, 9]. Bundrick [8] subliniază că proiectanții de site-uri nu sunt nevoiți să reconstruiască site-ul, ci aceștia trebuie să efectueze modificări în codul sursă al fișierelor HTML. Totodată, este recomandată utilizarea formatelor alternative, sub formă de text pentru imagini, sunete sau pentru culorile utilizate în conținutul paginilor. Utilizarea stilurilor CSS pentru proiectarea tabelor ar putea duce la o mai bună accesibilitate a conținutului unei pagini web, astfel încât să poată fi lecturată cu ajutorul unui cititor de ecran.

Pentru crearea unei platforme de e-Learning accesibile persoanelor cu deficiențe, Kelly [10] a propus un model holistic, în care nevoile utilizatorului reprezintă nucleul principal, ce este influențat de accesibilitate și utilizabilitate, de factorii locali, infrastructură și rezultatele învățării. Totuși, un mediu e-Learning conform standardelor nu va fi în totalitate accesibil, deoarece

trebuie să ținem cont de modul particular în care fiecare utilizator interacționează cu sistemul [10].

Într-un studiu realizat în 2001 [11, 12], autorii au fost interesați de modul în care un utilizator cu deficiențe de vedere interacționează cu o platformă de e-Learning și cu nivelul de accesibilitate al acesteia. Principalii indicatori evaluați de autori au fost nivelul de mulțumire, încredere și frustrare. Studiul a scos în evidență faptul că o platforma inaccesibilă crește gradul de frustrare al utilizatorului cu deficiențe de vedere; în schimb, în cazul persoanelor cu deficiențe, nu apar modificări importante. Într-un studiu ulterior [12, 13] a fost subliniat faptul cum că, un utilizator nevăzător trebuie să acorde mai mult timp căutării de informații, acesta alocă mai mult timp navigării între pagini, iar modul de redare audio a informației de către cititorul de ecran se face secvențial. Cititorul de ecran redă informația diferit de structura vizuală a conținutului, acesta ține cont de ordinea în care au fost create link-urile din pagină.

În sprijinul activităților întreprinse de consorțiul W3C, în paralel, au fost dezvoltate și alte consorții sau proiecte ale Uniunii Europene care au ca scop realizarea de aplicații și recomandări specifice pentru diferite categorii de utilizatori cu deficiențe.

În cadrul I.M.S. (International Management System), a fost elaborat un ghid complet de indicații și specificații ce vizează crearea de conținut web accesibil în mediul e-Learning. Strategiile pentru un design accesibil sunt reunite și au la bază principiile designului universal. Implementarea unui design accesibil oferă posibilitatea ca fiecare student să învețe în funcție de stilul său de învățare [14]. În opinia dezvoltatorilor din cadrul consorțiului I.M.S., pentru un e-Learning accesibil nu este de ajuns doar implementarea principiilor WAI, ci trebuie luate în considerare și particularitățile individuale ale utilizatorului. În continuare, vom prezenta o parte dintre principiile de accesibilitate în cadrul sistemelor e-Learning pentru studenții cu deficiențe de vedere, nevăzători și slabi văzători.

În cazul utilizatorilor cu cecitate, standardele de accesibilitate oferă indicații dezvoltatorilor de soft, informații despre modul în care trebuie alcătuit conținutul, astfel încât utilizatorul să poată parcurge informația cu ajutorul unui cititor de ecran [14]:

- utilizarea de butoane de control standardizate pe cât posibil; definirea separată a meniurilor;
- renunțarea la a fi incluse mai multe funcții unui element grafic;
- descrieri text alternative pentru elementele grafice de pe ecran;
- etichete de nume logice tuturor elementelor de pe ecran, în contextul în care ele pot fi redade de un cititor de ecran;
- evitarea introducerii de mesaje care sunt afișate la trecerea cursorului peste anumite elemente;
- utilizarea unei singure coloane de text, pe cât posibil; implementarea de combinații de taste pentru instrumente, meniuri și casete de dialog;

- etichetarea elementelor de control; includerea barelor de instrumente în meniuri; formatul documentațiilor să fie unul accesibil (txt, doc, rtf, doc, pdf decriptat);
- utilizarea unor transcripturi pentru elemente video sau construirea acestora utilizând elemente de descriere video.

Recomandările I.M.S. cu privire la utilizatori cu vedere slabă sunt următoarele [14]:

- realizarea unui contrast între fundal și text;
- fundalul să fie format dintr-o singură culoare; aranjare logică a informațiilor pe fiecare pagină;
- mărimea rândurilor să fie aproximativ egală între ele;
- utilizarea de text standardizat pentru a putea permite mărirea textului cu ajutorul navigatorului sau softului de mărit;
- eliminarea pe cât posibil a cursorului de mouse personalizat cu diverse animații sau mesaje;
- construcția de animații contrastante și logic organizate.

Dacă în cadrul I.M.S. se fac recomandări de accesibilitate generale pentru majoritatea categoriilor de utilizatori cu deficiențe, în cadrul proiectului E-Learn-ViP / C4EA (E-Learning for Visually Impairment Persons / Consortium for E-learning Accessibility) [15] s-a avut în vedere numai utilizatorii cu deficiențe vizuale. Principalul obiectiv al proiectului a fost acela de a evalua platformele de E-learning și de a realiza metodologii de evaluare a accesibilității conținutului e-learning. Principiile de accesibilitate au fost împărțite în: principii generale, principii referitoare la management al învățării, principii de accesibilitate a sistemelor de comunicație prin videoconferință și principii referitoare la procesul de instruire în sistemul E-Learning. Metodologia de evaluare a platformelor de e-learning ia în considerație cele trei nivele de accesibilitate WAI - A, AA și AAA.

METOLOGIA CERCETĂRII

Obiectivele pe care ni le-am propus în cadrul cercetării vizează elementele de accesibilitate ale platformelor de e-Learning Moodle (open source) și MS SharePoint (versiune comercială, implementată în cadrul sistemului de Învățământ la Distanță, al Universității „Babeș-Bolyai”). Ne-am propus:

- indentificarea nivelului de mulțumire privind utilizarea platformelor de e-Learning;
- evaluarea nivelului de management al învățării și accesibilitate a conținutului;
- stabilirea gradului de accesibilitate generală a platformelor de e-Learning, din perspectiva modului în care este organizat conținutul, ușurință în utilizarea platformei și în manipularea conținutului.

Cercetarea noastră cuprinde două faze. În prima fază ne-am propus să evaluăm accesibilitatea celor două platforme, urmând ca în faza a doua a cercetării să utilizăm pentru evaluare două chestionare C4EA: chestionarul de evaluare a managementului învățării (MLS)

și chestionarul de evaluare referitoare la instruirea asistată de calculator (Computer-Based Trainings – CBT).

Sarcina participanților la studiu, a constat în navigarea în cadrul celor două platforme, pe parcursul mai multor săptămâni, având posibilitatea de a ne anunța ori de câte ori au avut dificultăți de utilizare, accesare și manipulare conținutului informațional.

Structura chestionarelor este realizată pe cele trei nivele WAI – A, AA, AAA - fiind atinse următoarele domenii: caracteristici generale, acces și autentificare, interfață grafică, informații necesare pentru orientare, proces de învățare.

Participanții la studiu sunt studenți cu deficiențe de vedere, nevăzători și slab văzători, din cadrul universității „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, înmatriculați la studii de ZI și în regim ID.

PREZENTAREA PLATFORMELOR DE E-LEARNING INCLUSE ÎN STUDIU

Prima platforma de e-learning luată în studiu este platforma bazată pe soluția SharePoint de la Microsoft (figura 1), iar printre principalele sale avantaje se numără [16]:

- posibilitatea de integrare a fișierelor .xls, .doc, .rtf în conținutul paginilor web;
- crearea de rapoarte bazate pe soluții Business Intelligence sau sisteme pentru managementul proiectelor;
- administrarea (figura 2, figura 3a și 3b) și particularizarea portalului se face prin intermediul elementelor de WebArt (ex: manipularea câmpurilor de editare, inserarea de tabele, imagini etc.);
- instrumente de partajare a documentelor (figura 4) și realizarea de grupuri pe an / materie / grup de lucru cu reguli de utilizare strict delimitate.

Structura PORTAL ID Psihopedagogie Specială:

- o secțiune comună tuturor utilizatorilor - structura organizațională a universității.
- legături rapide către paginile Facultăților / Specializărilor
- specializarea Psihopedagogie Specială: scurt istoric, anunțuri generale, structura anului universitar, lista cadrelor didactice și a tutorilor, orar general, forum de discuții general;
- Anii de studiu: anunțuri, plan de învățământ, tutori/materii de studiu, orar semestrial, cursuri, materiale suplimentare, forum de discuții, notele evaluărilor pe parcursul semestrului; cursuri în format accesibil pentru studenții cu deficiențe de vedere (.mp3).



FIGURA 1 – Prima pagină Portal ID Psihopedagogie Specială

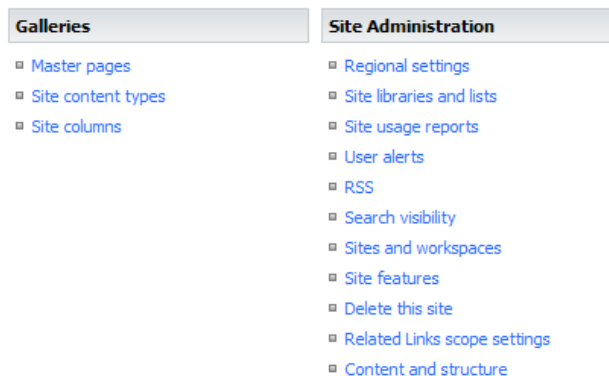


FIGURA 3b – Elemente ale panoului de administrare

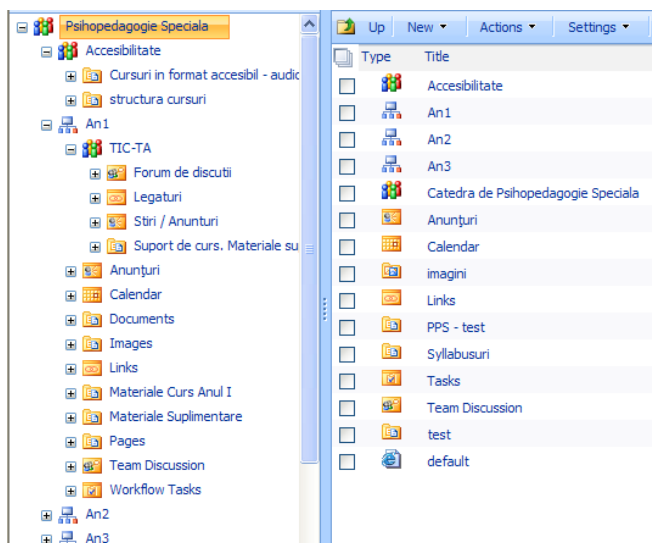


FIGURA 2 – Structura și conținutul Portalului ID Psihopedagogie Specială



FIGURA 4 – Partajarea fișierelor în cadrul unui curs

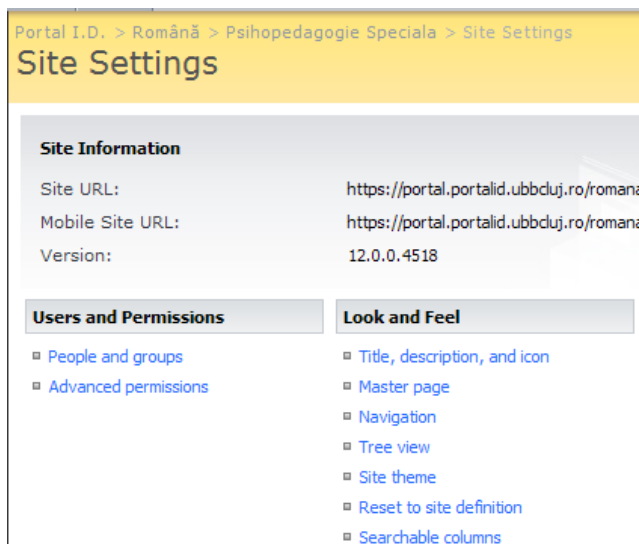


FIGURA 3a – Elemente ale panoului de administrare

Cea de-a doua platformă utilizată în cercetare este Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Aceasta oferă suport pentru realizarea de cursuri în format ID, fiind bazată pe cod PHP, baze de date MySQL și PostgreSQL. În România, anul acesta, erau înregistrate oficial 147 de sisteme Moodle [site moodle], majoritatea instituțiilor provenind din mediul preuniversitar și universitar. Un mare avantaj al platformei Moodle o reprezintă faptul că este open-source, ce este permanent dezvoltată de către o comunitate internațională de administratori de sistem, profesori, cercetători, pedagogi și dezvoltatori. Filozofia pedagogică care stă la baza platformei [17], se bazează pe patru concepte - constructivism, construcționism, social constructivism și Connected and Separate (empatic și dizident) – toate acestea, reunite sub cupola de „pedagogia construcționismului social” (social constructionist pedagogy).

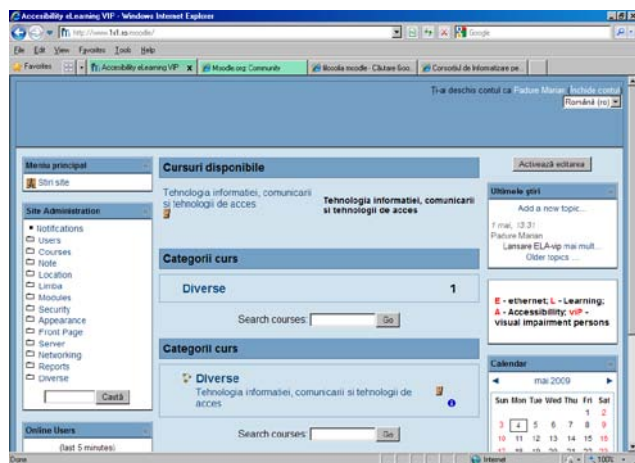


FIGURA 5 – Interfața Moodle pentru cercetare

Structura platformei, așa cum a fost ea configurată pentru studiul nostru, cuprinde partea generală unde sunt cuprinse informații despre proiectul de cercetare referitor la accesibilitatea platformelor de e-learning, iar partea secundară a site-ului cuprinde informații despre un singur curs (Tehnologia informației, comunicării și tehnologii de acces), în care sunt prezentate temele abordate, suportul de curs, bibliografia selectivă, temele care trebuiesc rezolvate pe parcursul semestrului, forum de discuții (figura 5).

Ambele platforme luate în studiu, spre a fi evaluate, oferă un cadru pentru dezvoltarea și utilizarea de materiale și metode de lucru, de stimulare a creativității și de facilitare a interacțiunii între studenți, într-un mediu virtual, unde studentul poate deveni profesor și profesorul – student.

CONCLUZII ALE STUDIULUI

Din cele două faze propuse în cadrul cercetării, s-au obținut date doar pentru prima fază. Referitor la cea de-a doua fază, aceasta va fi realizată ulterior, urmând să suporte modificări de metodologie. Astfel, vom reorganiza grupurile de participanți, prin realizarea unei comparații a accesibilității platformelor educaționale din perspectiva studenților cu deficiențe de vedere, dar și a studenților fără deficiențe. Un alt grup de participanți ce va fi inclus în cercetare este cel al cadrelor didactice, aceștia fiind solicitați să evalueze aspectele referitoare la managementul învățării și interacțiunea cu studenții.

Referitor la accesibilitatea generală a celor două platforme, răspunsurile participanților la studiu se rezumă la a puncta, cu precădere, erorile și problemele observate.

Dacă din perspectiva utilizatorului cu vedere slabă ambele platforme sunt ușor, logic și intuitiv de utilizat (mai ales platforma pe suport SharePoint), această opinie nu este împărtășită de toți utilizatorii nevăzători. Pentru a putea selecta limba în care dorește afișarea conținutului, utilizatorul nevăzător trebuie să parcurgă cu cititorul de ecran mai multe informații; ulterior acesta poate observa facilitatea oferită de sistem.

Totodată, a fost semnalată utilizarea foarte frecventă a cuvintelor scrise cu precădere cu majuscule, dar și dificultăți în accesarea Help-ului cu ajutorul combinației de taste Alt + Enter.

Utilizatorii accesează cu dificultate facilitatea "My links", un spațiu unde aceștia își pot stoca adresele paginilor web cu conținut educațional din cadrul cursurilor sau din materialele suplimentare puse la dispoziție pe platformă.

Conținutul paginii de căutare avansată este accesibil, oferind posibilitatea de căutare a unui material după extensie. Totuși, ar trebui ca această facilitate, de căutare avansată, să permită căutarea după alte extensii decât cele MS, dar și în interiorul fișierelor.

Deși platforma oferă posibilitatea de trecere în modul "Turn on more accesibile mode", utilizatorii nu au observat diferențe semnificative.

O parte a erorilor identificate de către utilizatorii nevăzători au fost semnalate în urma utilizării în testare a unei versiuni mai vechi a cititorului de ecran. Totuși, în Moodle se poate observa că, datorită codului Java bine structurat, nivelul de accesare a informației este crescut în comparație cu cealaltă platformă. Scripturile JavaScript din platforma SharePoint nu sunt definite în totalitate, iar pentru fiecare legătură, cititorul de ecran redă mesajul "OnMouseOver".

Redarea tabelor și implicit a conținutului este deficitară. Foarte multe celule nu sunt definite, iar atributele lipsesc, aspect remarcat la ambele platforme, dar, pe alocuri, problema este rezolvată prin actualizarea cititorului de ecran. Parcurgerea conținuturilor este mai ușoară în cadrul platformei Moodle.

Înainte de testare, aria din Portalul ID a fost rearanjată, astfel încât au fost eliminate imagini sau câmpuri WebArt inutile (ex.: statistici privind achitarea taxelor de școlarizare). În cazul platformei Moodle, aceasta a fost testată doar după ce a fost schimbată tema de afișare.

În opinia utilizatorilor cu ambliopie, aceștia preferă platforma SharePoint, deoarece este mai intuitiv de utilizat decât Moodle, existând posibilitatea de a crea spații cu conținut ce pot fi ușor delimitate de restul conținuturilor.

Din punct de vedere al modului de administrare și a modului de gestionare a conținutului, platforma SharePoint este preferată. Prin facilitatea WebArt conținutul este mai ușor de introdus și editat.

În opinia utilizatorilor nevăzători, în condițiile în care platformele de e-learning sunt accesate pe bază de user și parolă, acestea ar trebui să permită descărcarea suporturilor de curs, materialelor suplimentare într-un format accesibil (txt, doc, rtf, mp3, pdf – neîncryptat) și lecturare offline.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Istrate, O. (2006). *Elearning: Repere conceptuale*. Elearning România. TEHNE - Centrul pentru Dezvoltare și Inovare în Educație, http://www.elearning.ro/articol.php?id_categ=7&id_articol=92.
2. IDC Tehnologies – Technology Training that Works (2009). *Section 1: E-learning overview, Frequently asked questions – E-learning courses*, <http://www.idc-online.com/pdf/FAQ.pdf>.
3. Ionescu, M. (editor) (2005). *Instrucție și educație*. Editura Vasile Goldiș, Arad.

4. Nichols, M. (2003). *A theory for e-learning*, Educational Technology & Society, 6(2), 1-10, http://www.ifets.info/journals/6_2/1.pdf.
5. Glava, C. (2009). *Realitatea Virtuală*, în Ionescu, M., Bocoș, M. (coordonatori), *Tratat de Didactică Modernă*, pp. 208-217, Editura Paralela 45, Pitești.
6. W3C (1994). *About the World Wide Web Consortium*, <http://www.w3.org/Consortium/>.
7. Loiacono, E. (2004). *Cyberaccess: Web Accessibility and Corporate America*. Communications of the ACM. December.
8. Bundrick, M., Goette, T., Humphries, S. A. & Young, D. (2006). *An Examination of Web Site Accessibility Issues*. Communications of the IIMA, 6(2), 9 – 18, <http://www.iima.org/CIIMA/5%20CIIMA%206-2%209-18%20Bundrick.pdf>.
9. WCAG (1999). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*, <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
10. Kelly, B., Phipps, L. & Howell, C. (2005). *Implementing a Holistic Approach to E-Learning Accessibility*, UKLON Research Center, <http://www.ukoln.ac.uk/web-focus/papers/alt-c-2005/html/>.
11. Coyne, K. P. & Nielsen, J. (2001). *How to conduct usability evaluations for accessibility: Methodology guidelines for testing websites and intranets with users who use assistive technology*. Fremont, CA: Nielsen Norman Group.
12. Evans, S. & Douglas, G. (2008). *E-Learning and Blindness: A Comparative Study of the Quality of an E-Learning Experience*, în *Journal of Visual Impairment & Blindness*. New York: Vol. 102, Iss. 2; p. 77-89.
13. Craven, J., & Brophy, P. (2003). *Non-visual access to the digital library: The use of digital library interfaces by blind and visually impaired people*. Centre for Research in Library and Information Management, Manchester Metropolitan University, http://www.cerlim.ac.uk/projects/nova/nova_final_report.pdf.
14. IMS (2002). *Guidelines for Developing Accessible Learning Applications, Version 1.0*, <http://www.imspj.org/accessibility/>.
15. E-Learn-ViP (2006). *E-Learning for Visually Impaired Persons. Consortium for E-learning Accessibility/C4EA*, http://www.e-learn-vip.org/html_engl/downloads.htm.
16. Microsoft (2009). *Introducere în Microsoft Office SharePoint Server 2007*, <http://office.microsoft.com/ro-ro/sharepointserver/results.aspx?qu=Introducere+%C3%AEn+Microsoft+Office+SharePoint+Server+2007&av=OSU120>.
17. Brut, M. (2004). *Perspective pentru utilizarea mediilor de instruire FOSS în sistemul universitar românesc*, Linux și Mediile Virtuale de Instruire, A doua ediție a Seminarului Internațional de e-Learning, http://linux.itim-cj.ro/2004/Brut_Mihaela.pdf.