

Colaborarea în mediile de e-learning – aspecte psihologice și tehnologii actuale

Alexandru D. Iordan

Institutul de Filosofie și Psihologie „C. Rădulescu-Motru”, Departamentul de Psihologie
Casa Academiei, Calea 13 Septembrie nr.13, 050711 București, Sector 5
alex.iordan@cognition.ro

REZUMAT

Studiul realizează o sinteză a principalelor aspecte teoretice și aplicative privind colaborarea în mediile actuale de e-learning. Lucrarea pornește, pe de o parte, de la bazele psihologice și educaționale ale învățării în colaborare și, pe de altă parte, de la nivelul actual al tehnologiei Web. Sunt tratate apoi conceptele, premisele și tipologia abordărilor care susțin învățarea în colaborare mediată de calculator. În fine, sunt prezentate principalele tehnologii și aplicații care implementează învățarea prin colaborare în mediile de e-learning

Cuvinte cheie

Învățare, colaborare, e-learning.

Clasificare ACM

H5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI):
Miscellaneous.

INTRODUCERE

De-a lungul timpului, o serie de autori au documentat faptul că, în anumite circumstanțe, elevii par să învețe mai mult de la colegii lor de clasă decât de la profesori, iar cooperarea între elevi pare să cultive dezvoltarea lor socială și atitudinile interpersonale pozitive în clasă. În consecință, învățarea poate fi definită ca un proces *interactiv* de construire a cunoașterii, în care atât elevul cât și ceilalți actori contribuie și negociază. Învățarea este astfel reformulată ca un proces social de enculturație, în conformitate cu abordările constructiviste și situaționale asupra învățării și cogniției [de ex., 24, 12, 21]. Dintr-o atare perspectivă, colaborarea între egali constituie un stadiu intermediar în procesul ontogenetic de internalizare a activităților sociale, iar mediul de învățare, prin excelență social, trebuie să ajute și să sprijine elevul să-și construiască propria cunoaștere și propriile abilități.

O serie de studii relativ recente au evidențiat trăsături importante ale învățării în colaborare, precum: rezolvarea colectivă a problemelor; îndeplinirea unor roluri multiple de către participanți; confruntarea strategiilor ineficiente și a concepțiilor greșite; dobândirea unor abilități de lucru în colaborare; co-construirea semnificațiilor [3, 22]. De asemenea, au fost deosebite mai multe faze în rezolvarea colaborativă a problemelor: atenționarea; inițierea unui subiect prin schimb sau solicitare de informație; confirmarea, acceptarea sau verificarea informației transferate; confirmarea, acceptarea sau (contra-) argumentarea și discuția elaborată; închiderea subiectului prin concluzionare, notarea unei soluții sau inițierea unui alt subiect [5]. S-a constatat că procesele care pot înclina balanța spre soluționarea sau nesoluționarea problemelor abordate colaborativ ar fi: concentrarea (engl. *focusing*) –

afectată de divergențele între participanți și înțelegerea greșită a intenției celuilalt; verificarea – afectată de criticismul sau indulgența exagerată a participanților și argumentarea – afectată de acceptarea prea rapidă sau prea dificilă a ideilor altora [5].

Odată cu solidificarea suportului teoretic psihopedagogic, pe de o parte, și cu progresul tehnologic, pe de altă parte, și-au făcut apariția și primele încercări de implementare a unor soluții de învățare în colaborare asistate de calculator. Actual, nivelul de evoluție atins de tehnologia Web permite stocarea distribuită a informației, comunicarea text/audio/video realizată sincron sau asincron, dar și realizarea unor medii virtuale colaborative. Pentru ultimul deceniu, principalele direcții de cercetare privind Web-ul au fost stabilite ca fiind: evidențierea modelor utilizatorului cu privire la Web, navigarea în cantități mari de informație și design-ul documentelor pentru Web [10], la care a fost adăugată mai recent și componenta de design a mediilor colaborative bazate pe Web, ca o recunoaștere a potențialului social al Web-ului [15].

În continuare vom trata conceptele, premisele și tipologia abordărilor care susțin învățarea în colaborare mediată de calculator.

COLABORARE ȘI COOPERARE ÎN SARCINĂ

Colaborarea implică o sarcină comună de realizat și cel puțin un canal pentru comunicarea directă între membrii unui grup, pentru a facilita interacțiunea complexă între strategiile specifice sarcinii și procesele de comunicare. Pentru a fi eficientă, colaborarea necesită ca subiecții implicați să dobândească un *referențial comun* (engl. *common ground*) cu privire la acea situație. Putem identifica o *situație de învățare cooperativă* atunci când doi sau mai studenți lucrează împreună pentru a îndeplini o sarcină într-un anumit domeniu al învățării, în vederea atingerii unui scop comun. Dacă interesul trebuie să fie comun pentru reușita sarcinii, abilitățile sau informația pe care le implică fiecare dintre participanți ar trebui să fie complementare. Chiar dacă, în general, termenii de *cooperare* și *colaborare* sunt folosiți interschimbabil, menționăm că primul pune mai degrabă accent pe roluri și diviziunea sarcinilor, în timp ce al doilea accentuează faptul că partenerii lucrează împreună.

Putem considera că o aplicație Web care sprijină colaborarea trebuie să îndeplinească următoarele condiții minimale: să furnizeze o reprezentare a sarcinii colaborative și a artefactelor sale; să facă posibilă atât interacționarea utilizatorilor cu aceste artefacte cât și manipularea lor; să faciliteze comunicarea utilizatorilor între ei cu privire la sarcină.

Realizând o privire de ansamblu asupra formelor particulare pe care le poate lua învățarea în colaborare sprijinită de calculator (engl. *Computer Supported Collaborative Learning – CSCL*), deosebim următoarele forme:

- sarcini colaborative bazate pe calculator (engl. *Computer Based Collaborative Tasks – CBCT*), în care calculatorul reprezintă un mediu al sarcinii care promovează colaborarea între studenți;
- instrumente cooperative (engl. *Cooperative Tools – CT*), unde calculatorul este folosit ca un instrument de cooperare auxiliar, un partener care preia sarcini de nivel scăzut;
- comunicare mediată de calculator (engl. *Computer Mediated Communication – CMC*), care sprijină colaborarea între rețelele electronice, calculatorul fiind privit ca o interfață de comunicare sincronă sau asincronă;
- sisteme cooperative inteligente (engl. *Intelligent Cooperative Systems – ICS*), unde calculatorul funcționează ca un partener de colaborare inteligent.

Două concepte esențiale pentru cercetările și aplicațiile privind munca în colaborare sprijinită de calculator (engl. *Computer Supported Collaborative Working – CSCW*) sunt cele de *conștientizare* (engl. *awareness*) și *referențial comun* (engl. *common ground*). Conștientizarea se referă la abilitatea colaboratorilor de a percepe și înțelege activitățile altora ca un context pentru propria lor muncă. Întrucât Web-ul nu sprijină în sine conștiința de celălalt a utilizatorului, au fost dezvoltate medii virtuale Web în care utilizatorii dispun de o reprezentare explicită în formă de avatar [cf. 1]. Acest fapt pare că sprijină interacțiunea sincronă la nivel de grup și conștiința de celălalt. Referențialul comun constituie fondul comun de informații împărtășit de subiecți în timpul interacțiunii. Acesta se stabilește prin acord între subiecții care interacționează.

TEHNOLOGII ȘI INSTANȚE

În această secțiune vom prezenta principalele tehnologii și aplicații care implementează învățarea prin colaborare în mediile de e-learning: scrierea în colaborare, videoconferința și mediile colaborative virtuale.

Scrierea în colaborare

Scrierea este în mod cert o sarcină deschisă. Scrierea în colaborare oferă un spațiu de lucru în care autorii pot primi un feedback imediat de la ceilalți. Discuțiile generate de activitate oferă prilejul colaboratorilor să comunice și să negocieze multe aspecte: reprezentări, scopuri, planuri, îndoieli etc. Acest fapt poate spori conștientizarea și controlul asupra procesului [2, 8, cf. 17].

În scrierea individuală pot fi deosebite trei activități majore: planificarea, traducerea și revizuirea. Planificarea, care poate fi conceptuală sau referențială, presupune generarea, selectarea, evaluarea și organizarea ideilor pentru a produce ca output structuri presintactice sau rețele mentale de relații. Urmează faza de traducere a acestor structuri presintactice, ordonarea secvențială a informației (linearizare) și codarea lingvistică a secvenței rezultante. În fine, faza de revizuire presupune

modificarea textului, evaluarea calității sale de a fi adecvat ideii originale și reorganizarea structurilor mentale inițiale. Dacă este să adăugăm dimensiunea colaborativă, vor interveni de asemenea idei și feedback de la partener, eventuale negocieri cu acesta cu privire la conținut [2].

În timpul procesului de citire/scriere sunt activate concepte și relații între concepte, conducând la formarea unei reprezentări a conținutului. Procesul de scriere în colaborare este un proces de construire colectivă (co-construcție) a cunoașterii, formându-se un *peisaj colectiv* [23]. Acest peisaj este situat în afara subiecților care participă la dialog dar se presupune că el reprezintă concepte de care fiecare dintre aceștia sunt conștienți în diferite grade și, de asemenea, ilustrează modificările de accent (Figura 1).

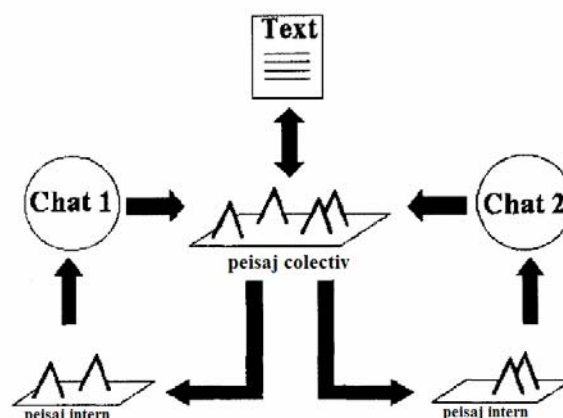


Figura 1 Activarea conceptelor într-un peisaj colectiv [apud 5].

În concluzie, scrisul în colaborare este un proces de construire colectivă a cunoașterii, în care dispozițiile de cunoaștere individuale se combină prin externalizare lingvistică în chat și text într-un peisaj de concepte cu niveluri fluctuante de activare. Aceste concepte sunt parte a referențialului comun al participanților.

Există anumite provocări în ce privește crearea unui mediu cognitiv comun. În primul rând, absența unor informații vizuale (cum ar fi, de exemplu, expresia facială sau indicii nonverbalii) reduce bogăția indicilor sociali și sporește distanța socială. De asemenea, subiecții trebuie să rezolve problema referențialului comun (engl. *mutual knowledge problem*), anume formularea contribuțiilor având conștiința fondului de cunoștințe a colaboratorilor. Din toate acestea, rezultă importanța înțelegerii reciproce.

O serie de studii psihologice subliniază importanța cogniției sociale sau a adoptării perspectivei celuilalt (engl. *perspective taking*) în construirea spațiilor cognitive comune între colaboratori. Se consideră că, pe măsură ce crește gradul de adoptare a perspectivei celorlalți în discuțiile asincrone, progresează atât interacțiunea cât și învățarea între studenți [14, 7, 16, 19].

Pornind de la teoria dezvoltării abilităților social-cognitive a lui Selman [19], pot fi delimitate mai multe niveluri ale discuțiilor electronice:

- stadiul 0: nediferențiat și egocentric;
- stadiul 1: diferențiat și adoptare subiectivă a rolurilor;

- stadiul 2: exprimare la persoana a doua și reciprocitatea perspectivei;
- stadiul 3: exprimare la persoana a treia și adoptarea mutuală a perspectivei;
- stadiul 4: profunzime și adoptarea perspectivei la nivel societal-simbolic.

Järvelä și Häkkinen [11] au realizat un studiu având ca participanți 70 de profesori stagiați din SUA și Finlanda, care au folosit un instrument de comunicare asincronă Web. Obiectivul acestui studiu a fost examinarea nivelului discuțiilor Web, cu accent asupra adoptării perspectivei între colaboratori. Ca procedură, au fost folosite discuții bazate pe studii de caz, axate pe domeniile motivației, educației multiculturale, tehnologiei în educație și modificării practicilor.

Studiul a relevat că discuțiile Web se poartă la niveluri diferite (Figura 2). În general, totuși, stadiul de adoptare a perspectivei în discuțiile electronice a fost scăzut. Niciuna dintre discuții nu a atins stadiul cel mai înalt, societal-simbolic (Figura 3a). Cele mai multe discuții au indicat adoptarea reciprocă sau mutuală a perspectivei sau chiar adoptarea subiectivă a rolurilor (Figura 3b).

Calculatoarele inlocuiesc profesorii?

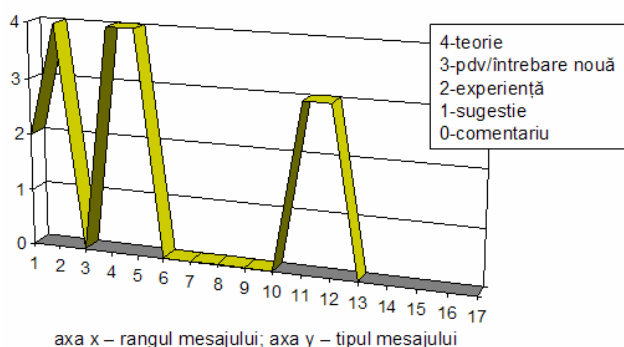


Figura 2 Exemplet de grafic folosit pentru organizarea datelor detaliate [apud 11].

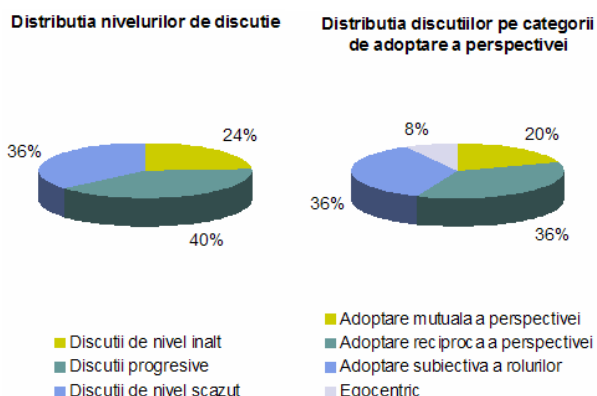


Figura 3 (a) Distribuția nivelurilor de discuție;
(b) Distribuția discuțiilor pe categorii de adoptare a perspectivei [apud 11].

Videoconferința și învățarea în colaborare

Întrebările principale care au fost puse în legătură cu valorificarea videoconferințelor pentru învățarea în

colaborare au vizat modul în care învață studenții în colaborare prin conferințe video, modul în care condițiile de interacțiune din videoconferință influențează procesul construirii colaborative a cunoașterii și cum poate fi facilitat acest proces.

Studiul lui Fischer și Mandl [6] a investigat comparativ diade care interacționau prin videoconferință versus față în față în sarcini de rezolvare de probleme în colaborare. Ipotezele de la care au pornit acești autori pentru condiția videoconferință au fost următoarele: studenții sunt forțați să investească mai mult efort în coordonarea explicită a activităților lor de învățare; discursul de învățare fiind afectat, poate fi discutat mai puțin conținut important; calitatea procesului de construire colaborativă a cunoașterii fiind mai mică, rezultatele învățării sunt mai scăzute; negocierea semnificațiilor și perspectivelor comune fiind mai dificilă, convergența cunoașterii poate fi mai redusă; pentru a cultiva bune rezultate ale învățării și convergența cunoașterii, graficele interactive sunt instrumente adecvate [6].

Studiul a relevat o serie de rezultate interesante. Cu privire la coordonare, au fost evidențiate două aspecte: efortul de coordonare legat de sarcină este corelat pozitiv cu rezultatul individual al învățării iar efortul de coordonare legat de tehnologia utilizată este corelat negativ cu rezultatele colaborării. Totuși, ipoteza privind efortul de coordonare crescut s-a verificat numai în situații foarte scurte de învățare cooperativă (cu o durată sub 60 de minute). S-a observat că odată cu creșterea duratei de colaborare și a experienței studenților, efortul de coordonare scade.

În ce privește construirea colaborativă a cunoașterii, analiza a fost realizată în funcție de patru procese ale construirii acesteia: externalizarea, declanșarea (engl. *elicitation*), negocierea orientată pe conflict și construirea consensului orientat pe integrare. Cu privire la externalizare, exprimată prin faptul că studenții aduc în situație informații pe care le dețin deja, s-a observat că odată cu creșterea expunerii la tehnologie și a experienței cu ceilalți membri ai grupului, structura și conținutul se aseamănă tot mai mult cu comunicarea față în față. Cu privire la declanșare, definită ca provocarea partenerilor de învățare să externalizeze cunoștințe legate de sarcină, s-a observat că efortul de declanșare crescut poate fi atribuit mai degrabă unor aspecte irelevante pentru sarcină, cum ar fi dificultăți de utilizare a tehnologiei de comunicare. Din punct de vedere al cunoașterii relevante pentru sarcină, nu au existat diferențe între cele două situații (videoconferință vs. față în față). Negocierea orientată pe conflict este legată de faptul că învățarea în cooperare îi determină pe studenți să ajungă la o soluție sau evaluare comună a faptelor date. Nu au existat diferențe semnificative între cele două condiții (față în față vs. videoconferință) în ce privește cultivarea negocierii orientate pe conflict. De asemenea, nu s-a negociat mai mult în cazul videoconferinței. În fine, construirea consensului orientat pe integrare a vizat integrarea diferitelor perspective individuale într-o interpretare sau soluție comună a sarcinii date, ca un alt mod de a ajunge la un consens. Nici în acest din urmă caz nu au existat diferențe între cele două condiții.

În ce privește calitatea rezultatelor învățării, nu au fost observat diferențe semnificative între cele două condiții. Diadele din mediul videoconferință au obținut rezultate colaborative similare cu cele din mediul față în față, neproducând soluții de calitate mai scăzută. Studenții din cele două condiții nu au prezentat diferențe în ce privește rezultatele individuale (reprezentarea cunoștințelor și transferul cunoașterii).

Nici pentru convergența cunoașterii nu au existat diferențe. Interesant, convergența globală a cunoașterii (reprezentare și transfer) a fost foarte scăzută în ambele condiții – în multe diade un partener profita de pe urma colaborării, în sensul transferului individual de cunoaștere, în timp ce celălalt participant nu învață aproape nimic. În concluzie, studenții din ambele condiții au avut probleme severe de a construi cunoașterea comună și de a dobândi convergența cunoașterii.

Referitor la contribuția graficii interactive, instrumentele care facilitează colaborarea (de tip *shared whiteboards*) pot fi clasificate în: nespecifice pe domeniu – cele care nu includ constrângeri și nu implică un set redus de posibilități predefinite de acțiune (engl. *affordances*) specifice unui domeniu sau unei sarcini din acel domeniu; și specifice pe domeniu – cele care susțin din punct de vedere calitativ procesarea sarcinii [de ex., instrumente de cartare a conceptelor (engl. *concept mapping*), cf. 4]. S-a observat că un instrument specific pe domeniu cultivă eficient procesele de colaborare în videoconferință dar într-o mai mică măsură decât în condiția față în față. Interesant, o convergență înaltă a cunoașterii a fost observată numai în diadele care se bazează pe producția de text. Se pare că, în sine, instrumentele grafice interactive specifice pe domeniu nu promovează convergența cunoașterii. În schimb, instrumentele de reprezentare textuală simple pot conduce la o convergență sporită. O explicație posibilă ar fi aceea că, în cazul utilizării graficii, poate interveni un efect de supraîncărcare a memoriei de lucru imagistice [6].

În concluzie, cu referire la videoconferință, putem susține că procesele de învățare colaborativă au fost în general similare și au condus la rezultate ale învățării comparabile cu cadrul față în față. Totuși, există indicii potrivit cărora videoconferința poate avea unele efecte negative asupra învățării în colaborare atunci când se realizează pe perioade foarte scurte de timp. Pe de altă parte, instrumentele grafice interactive specifice pe domeniu pot să nu ofere aceleași avantaje în videoconferință în raport cu situația față în față.

3.3. Medii colaborative virtuale Web

Cu privire la mediile colaborative virtuale (engl. *Collaborative Virtual Environments – CVE*) Web-based merită citat un studiu interesant realizat de Lantz [13]. Acest studiu a implicat un grup de lucru format din patru cercetători și care a fost observat interacționând în trei condiții diferite: față în față, chat și un CVE [cf. 1].

Chat-ul și CVE-ul au fost resimțite de către participanți ca fiind prea lente. CVE-ul a fost considerat de ca fiind mai eficient și mai orientat pe sarcină decât întâlnirile față în față. Chat-ul a fost considerat ca fiind foarte dificil pentru comunicarea și reprezentarea mentală a fiecărui

participant. În plus, chat-ul necesită prestabilirea unor reguli (de ex., trebuie urmat un singur fir de discuție, care este ordinea în care vorbesc participanții etc.). CVE-ul a fost considerat mai relaxat din punctul de vedere al disciplinei și regulilor, poziția și relațiile spațiale dintre avataruri fiind un ajutor în acest sens. Per ansamblu, CVE-ul a fost preferat chat-ului, dar satisfacția pentru ambele se diminuează considerabil în timp, chiar și numai după o primă întâlnire.

În concluzie, mediile față în față sunt necesare pentru a facilita învățarea și a dezvolta competențe (de ex., brainstorming). Chiar dacă folosesc medii virtuale, participanții ar prefera totuși să se cunoască în viața reală înainte de a începe să comunice. Design-ul unui CVE trebuie axat și pe promovarea interacțiunii sociale și nu doar pe navigabilitate, capacitatea de prezentare a informației și estetică.

Câteva elemente de design ale unui CVE au fost considerate ca fiind foarte importante, anume: facilități îmbunătățite de comunicare (interfață audio, suport pentru comunicarea secvențială – engl. *turn-taking*), suport pentru contribuții comune [de ex., documente, cf. 9] și suport pentru activități paralele (de ex., scris și vorbit) [20].

Un alt studiu, realizat de Sällnas și Hedman [18] a încercat să determine în ce măsură colaborarea într-un CVE este afectată de o legătură audio sau video în comparație cu doar text chat-ul. S-a observat că există un quantum al comunicării mai mic în cazul text chat-ului decât în celelalte două condiții și că nu au existat diferențe între condițiile voce și video. În aceste din urmă două condiții, au fost solicitate și furnizate mai multe informații, mai multe opinii, a fost implicată mai multă negociere, mai mult acord și a fost exprimat mai mult comportament de eliberare a tensiunii decât în cazul text chat-ului. Totuși, în cazul text chat-ului, o parte substanțială a comunicării a fost axată pe rezolvarea problemei. S-a concluzionat că, în condițiile audio și video, comunicarea este în mai mare măsură orientată social.

Interesant, s-a observat că o cumulare a canalelor audio și video versus numai canal audio nu adaugă mult în direcția comunicării. Totuși, canalul video a fost folosit cu predilecție pentru structurarea conversației, stabilirea și menținerea conștiinței de celălalt și a sporit interacțiunea socială.

CONCLUZII

Un curent predominant în învățarea mediată de calculator vizează dezvoltarea de medii complexe de învățare care utilizează sarcini diferite și mixaje media/multimedia, comunicare sincronă și asincronă, bazată pe text, medii virtuale colaborative și videoconferință.

O abordare utilă a învățării este din perspectiva sa de proces social de enculturație, așa cum exprimă teoriile constructiviste și situaționale asupra învățării. În acest sens, colaborarea între egali este privită ca un stadiu intermediar în procesul ontogenetic de internalizare a activităților sociale. Concepte importante legate de acest fapt sunt conștiința de celălalt și referențialul comun.

Diferitele tehnologii folosite sprijinul învățării în colaborare prezintă avantaje și dezavantaje specifice.

Astfel, pentru scrierea în colaborare, desfășurată sincron sau asincron, avantajul principal în constituie concentrarea rapidă pe rezolvarea problemei. Totuși, există un grad scăzut de adoptare a perspectivei celuilalt, este un mediu lent, care impune dificultăți de reprezentare, iar cuantumul de comunicare este redus. Pentru videoconferință, avantajele principale sunt reprezentate de faptul că procesele de învățare colaborativă sunt similare și determină rezultate ale învățării comparabile cu situația față în față și, de asemenea, promovează o bună interacțiune socială. Totuși, ele sunt relativ neproductive atunci când timpul de interacțiune este scurt. În fine, mediile colaborative virtuale permit o bună orientare pe sarcină, facilitează relaționarea socială dar sunt totuși percepute ca fiind prea lente de către utilizatori.

REFERINȚE

1. ActiveWorlds: <http://www.activeworlds.com>
2. Alamargot, D., Chanquoy, L. (2001). *Through the models of text production*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
3. Brown, J., Collins, A., Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*, Educational Researcher, 18, 32-41.
4. Cmap Tools: <http://cmap.ihmc.us>
5. Erkens, G., Andriessen, J. E. B., Peters, N. (2003). *Interaction and performance in computer supported collaborative tasks*. In: H. van Oostendorp (Ed.), *Cognition in a digital world* (pp. 225-251). Mahwah, NJ: Erlbaum.
6. Fischer, F., Mandl, H. (2003). *Being there or being where? Videoconferencing and cooperative learning*. În H. v. Oostendorp (Ed.), *Cognition in a digital world* (pp. 205-223). Mahwah, NJ: Erlbaum.
7. Flavell, J. H., Botkin, P. I., Fry, C. L., Jr., Wright, J. W., Jarvis, P. E. (Eds.) (1968). *The development of role-taking and communication skills in children*. New York: Wiley.
8. Gere A., Stevens, R. S. (1989). *The language of writing groups: How oral response shapes revision*. În S. W. Freedman (Ed.), *The acquisition of written language: Response and revision* (pp. 85-105). Norwood, NJ: Ablex.
9. Google Docs: <http://docs.google.com>
10. Instone. K. (1996). *HCI and the Web*. SIGCHI Bulletin, 28(4), 42-45.
11. Järvelä, S., Häkkinen, P. (2002). *Web-based cases in teaching and learning-the quality of discussions and a stage of perspective taking in asynchronous communication*. *Interactive Learning Environments*, 10(1), 1-22.
12. Johnson, D. W., Johnson, R. T. (1975). *Learning together and allone*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
13. Lantz, A. (2001). *Meetings in a distributed group of experts: Comparing face-to-face, chat and a collaborative virtual environment*. *Behavior and Information Technology*, 20(2), pp. 111-118.
14. Mead, G. H. (1934). *Mind, self, and society*. Chicago: University of Chicago Press.
15. Munro, A., Hook, K., Benyon, D. (1999) *Footprints in the snow*. În: A. J. Munro, Hook, K., Benyon, D. (Eds.) *Social Navigation of Information Space*. London: Springer (pp. 1-14).
16. Newman, D., Griffin, P., Cole, M. (1989). *The construction zone: Working for cognitive change in school*. New York: Clambridge University Press.
17. NewWorlds: <http://rpgnewworlds.net>
18. Sällnas, E.-L., Hedman, A. (2001). *Exploring communicative modes for a virtual environment: A social psychological analysis*. Sweden: Department of Numerical Analysis and Computer Science, Royal Institute of Technology.
19. Selman, R. L. (1980). *The growth of interpersonal understanding*. New York: Academic Press.
20. Severinson-Eklundh, K., Lantz, A., Groth, K. Hedman, A., Rodriguez, H., Sallnäs, E-L. (2003). *The World Wide Web as a social infrastructure for knowledge-oriented work*. În H. van Oostendorp (Ed.), *Cognition in a digital world*, (pp 97-126). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
21. Slavin, R. E. (1983). *Cooperative learning*. New York: Longman.
22. Teasley, S., Rochelle, J. (1993). *Constructing a joint problem space: The computer as tool for sharing knowledge*. In S. P. Lajoie , S. J. Derry (Eds.) *Computers as cognitive tools* (pp.229-257). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
23. Van den Broek, P. W., Young, M., Tzeng, Y., Linderholm, T. (1999). *The landscape model of reading: Inferences and the online construction of a memory representation*. În H. van Oostendorp, S. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading* (pp. 71-98). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
24. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.