

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. Available at http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_English.pdf in English, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Chinese_simplified.pdf in simplified Chinese, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Chinese_traditional.pdf in traditional Chinese, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Spanish.pdf in Spanish, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Portuguese.pdf in Portuguese, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_German.pdf in German, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Romanian.pdf in Romanian, http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_Japanese.pdf in Japanese. Translations by permission of Cambridge University Press.

Învățarea colaborativă sprijinită de calculator: O perspectivă istorică

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers

Traducere de Traian Rebedea, revăzută de Ștefan Trăușan-Matu

Învățarea colaborativă sprijinită de calculator („*Computer-supported collaborative learning*”, în engleză – *CSCL*) este o ramură apărută în știința învățării, preocupată cu studierea modului în care oamenii pot să învețe împreună cu ajutorul calculatoarelor. După cum vom vedea în acest eseu, această afirmație simplă poate ascunde o complexitate considerabilă. Interacțiunea dintre învățare și tehnologie se dovedește a fi destul de complexă. Incluziunea colaborării, a medierii pe baza calculatorului și a educației la distanță a pus într-o nouă lumină însăși noțiunea de învățare și a ridicat semne de întrebare asupra celor mai importante supoziții legate de studierea ei. Precum multe alte domenii active de cercetare științifică, *CSCL* are o relație complexă cu discipline bine stabilite, evoluează în direcții ce sunt greu de identificat și include contribuții importante care par incompatibile. Domeniul *CSCL* are un lung istoric de controverse în legătură cu teoriile, domeniile și definiția sa. În plus, este important ca *CSCL* să fie privită ca o viziune asupra posibilităților pe care le ascund calculatoarele și asupra direcțiilor de cercetare ce ar trebui urmate, mai degrabă decât un grup bine stabilit de practici de laborator și de predare acceptate la scară largă. Vom începe cu prezentarea unor interpretări răspândite ale principiilor *CSCL*, urmând să descoperim treptat natura sa mai complexă. Vom trece în revistă dezvoltarea istorică a *CSCL* și vom oferi perspectivele noastre asupra viitorului său.

CSCL în educație

Ca studiu al unor forme particulare de învățare, *CSCL* este strâns legat de educație. Sunt considerate toate formele de educație de la grădiniță până la studii post-absolvire, precum și educația neoficială, precum muzeele. Calculatoarele au devenit importante în acest domeniu, districtele școlare și politicienii din întreaga lume stabilind drept obiectiv creșterea accesului la calculatoare și Internet al elevilor și studenților. De asemenea, ideea încurajării studenților să învețe în grupuri mici a devenit din ce în ce mai accentuată în cadrul științelor extinse ale

învățării. Totuși, abilitatea de a combina aceste două idei (ajutorul oferit de calculator și învățarea colaborativă, sau tehnologia și educația) pentru a îmbunătăți procesul de învățare rămâne o provocare pe care CSCL își propune să o rezolve.

Calculatoarele și educația

Prezența calculatoarelor în sala de clasă este privită adeseori cu scepticism. Ele sunt privite de critici drept plictisitoare și antisociale, un paradis pentru tocilari și o modalitate mecanică, inumană de învățare. CSCL este bazat exact pe imaginea opusă: ea propune dezvoltarea de programe și aplicații noi ce aduc studenții împreună și care pot oferi activități creative de explorare intelectuală și interacțiune socială.

CSCL a apărut în anii 1990 ca o reacție la programele de calculator care forțau studenții să învețe ca indivizi izolați. Potențialul captivant al Internetului de a conecta oamenii în moduri inovatoare au oferit un stimul pentru cercetarea în domeniul CSCL. Pe măsura dezvoltării CSCL, au devenit din ce în ce mai vizibile bariere neprevăzute în proiectarea, diseminarea și folosirea avantajoasă a programelor educaționale inovative. Era nevoie de o transformare a întregului concept de învățare, incluzând modificări majore în educație, predare și în a fi student.

Învățământ electronic (e-învățământ) la o distanță

CSCL este de multe ori inclus în e-învățământ, adică organizarea instruirii cu ajutorul rețelelor de calculatoare. E-învățământul este motivat de prea multe ori de către o credință naivă că suportul de curs predat în sala de clasă poate fi digitizat și diseminat unui număr mare de studenți, cu un grad redus de implicare a profesorilor și cu alte costuri scăzute, precum costul spațiilor de curs sau al transportului. Această perspectivă prezintă mai multe probleme.

În primul rând, postarea conținutului cursului, precum slide-uri, materiale text și video, pur și simplu nu este suficientă pentru o instruire satisfăcătoare. Conținutul acesta poate furniza resurse importante pentru studenți, după cum manualele au făcut-o întotdeauna, dar sunt eficiente numai într-un context motivațional și interactiv mai mare.

În al doilea rând, predarea online necesită cel puțin același efort ca și predarea într-o sală de clasă din partea profesorilor. Aceștia trebuie nu doar să pregătească materiale și să le facă disponibile pe calculator, ci trebuie să și motiveze și să ghideze fiecare student, printr-o interacțiune continuă și un simț de prezență socială. Deși predarea online le permite studenților din întreaga lume să participe la cursuri și le permite profesorilor să lucreze din orice loc ce are conexiune la Internet, ea necesită de obicei o creștere semnificativă a efortului depus de profesor pentru fiecare student.

În al treilea rând, CSCL accentuează colaborarea între studenți, astfel încât aceștia nu reacționează în izolare la materialele postate. Învățarea are loc mai ales prin interacțiunea între studenți. Aceștia învață prin exprimarea întrebărilor și urmărirea ideilor împreună, învățându-se unul pe celălalt și observând cum învață ceilalți. Folosirea calculatoarelor pentru a obține această colaborare este o componentă centrală a abordării CSCL a e-învățământului. Stimularea și susținerea interacțiunii productive între studenți este greu de realizat, necesitând o atentă planificare, coordonare și implementare a programei analitice, pedagogiei și tehnologiei.

În al patrulea rând, CSCL este preocupat și de colaborarea față-în-față (F2F). Învățarea sprijinită de calculator nu este legată întotdeauna de comunicarea online. De exemplu, folosirea calculatorului poate să ia forma unei simulări pe calculator a unui model științific sau a unei reprezentări interactive distribuite. În acest caz, colaborarea se axează pe construcția și explorarea

simulării sau reprezentării. Alternativ, un grup de studenți poate folosi calculatorul pentru navigarea prin informația de pe Internet și să discute, să dezbată, să adune informațiile și să prezinte datele găsite colaborativ. Susținerea calculatoarelor în cadrul învățării poate lua forma unei interacțiuni distanțe sau F2F, sincrone sau asincrone.

Învățare cooperativă în grupuri

Studiul învățării în cadrul grupurilor a demarat cu mult înainte de apariția CSCL. Începând dinaintea de anii 1960, înainte de avântul rețelelor de calculatoare personale, cercetătorii din educație au întreprins investigații importante asupra învățării cooperative. Cercetările asupra grupurilor mici are a istorie și mai îndelungată în cadrul psihologiei sociale.

Pentru a distinge CSCL de aceste investigații anterioare asupra învățării în grupuri, este util să facem deosebirea între învățarea *cooperativă* și cea *colaborativă*. Într-o discuție detaliată despre această deosebire, Dillenbourg (1999a) a definit-o, în ansamblu, după cum urmează:

"În cooperare, partenerii își împart munca, rezolvă sub-sarcinile individual și apoi assemblează rezultatele parțiale pentru a forma rezultatul final. În colaborare, partenerii chiar lucrează 'împreună'." (p. 8)

Apoi, el a făcut o referire la definiția colaborării din Roschelle & Teasley (1995):

"Acest capitol prezintă un studiu de caz destinat să exemplifice folosirea calculatorului ca o unealtă cognitivă pentru învățarea ce are loc social. Investigăm o activitate socială deosebit de importantă: *construcția colaborativă a cunoștințelor despre modalitățile noi de rezolvare a problemelor*. Colaborarea este un proces prin care indivizii *negociază și împărtășesc înțelesuri* relevante pentru sarcina rezolvării problemei aflate în discuție... Colaborarea este o activitate coordonată și sincronă, ce este rezultatul unei încercări continue de a construi și menține o concepție împărtășită a problemei." (p. 70, sublinierea noastră)

Pentru un cercetător în domeniul învățării, acesta este un contrast evident. În cooperare, învățarea este făcută de către indivizi, care apoi contribuie cu rezultatele lor individuale și prezintă colecția de rezultate individuale ca produsul lor de grup. Învățarea în grupuri cooperative este văzută ca un act individual și, din acest motiv, poate fi studiat folosind conceptele și metodele tradiționale de cercetare educațională și psihologică.

Pe de altă parte, în caracterizarea colaborării din Roschelle & Teasley, învățarea este un act social, prin construirea colaborativă a cunoștințelor. Desigur, indivizii sunt implicați în aceasta ca membri ai grupului, dar activitățile în care sunt implicați nu sunt activități de învățare individuală, ci interacțiuni în grup, precum negocierea și partajarea. Participanții nu-și vor desfășura activitatea individual, ci rămân angrenați într-o sarcină comună (partajată) ce este construită și întreținută de și pentru grup ca un întreg. Negocierea colaborativă și partajarea socială a înțelesurilor grupului – fenomen central al colaborării – nu pot fi studiate folosind metode de psihologie tradițională.

Colaborarea și învățarea individuală

După cum am văzut anterior, învățarea colaborativă consideră indivizii ca membri ai unui grup, dar implică, de asemenea, fenomene precum negocierea sau partajarea înțelesurilor – inclusiv construirea și întreținerea conceptelor de sarcini – ce sunt realizate interactiv în procesele de grup. Învățarea colaborativă implică învățarea individuală, dar nu este reductibilă la ea. Relația

dintre perspectiva învățării colaborative ca un proces de grup și a celei contrară, ce o prezintă ca o agregare a schimbării individuale este o tensiune ce stă chiar la baza CSCL.

Studiile anterioare referitoare la învățarea în cadrul grupurilor au tratat învățarea ca pe un proces fundamental individual. Faptul că indivizii lucrau în grupuri era considerat ca o variabilă de context ce influența învățarea individuală. În CSCL însă, învățarea este analizată și ca un proces de grup, este necesară analiza învățării atât la nivel de individ, cât și la nivel de grup. Acest fapt face din metodologia CSCL ceva unic, după cum vom vedea mai târziu în cadrul acestui capitol.

Există păreri conform cărora CSCL a apărut ca o reacție la încercările anterioare de utilizare a tehnologiei în educație și la abordările anterioare de înțelegere a fenomenului colaborativ folosind metode tradiționale din științele învățării. Științele învățării ca întreg și-au modificat obiectivele de la viziunea îngustă a învățării individuale la incorporarea atât a învățării individuale, cât și a celei de grup, iar evoluția CSCL a evoluat în paralel cu această mișcare.

Evoluția istorică a CSCL

Începuturile

Trei proiecte avangardiste - proiectul ENFI al Universității Gallaudet, proiectul CSILE al Universității din Toronto și proiectul „A Cincea Dimensiune” al Universității din California la San Diego - au fost premergătoare pentru ceea ce ulterior va avea să devină domeniul CSCL. Toate cele trei proiecte includeau explorarea modalităților de utilizare a tehnologiei pentru îmbunătățirea învățării abilităților de a citi și scrie.

Proiectul ENFI a generat unul dintre primele exemple de programe pentru compunerea asistată de calculator sau "CSCWriting" (Bruce & Robin, 1993; Gruber, Peyton & Bruce, 1995). Studenții de la Gallaudet sunt surzi sau au alte dificultăți de auz; mulți dintre aceștia au deficiențe în comunicarea scrisă la momentul înscrierii lor la facultate. Scopul proiectului ENFI a fost de a încuraja studenții să scrie folosind modalități noi: se prezintă studenților ideea de a scrie cu o 'voce' și de a scrie având o anumită audiență în minte. Tehnologiile dezvoltate, deși avansate pentru acea perioadă, pot părea rudimentare conform standardelor din zilele noastre. S-au construit săli de clasă speciale în care băncile cu calculatoare erau aranjate într-un cerc. A fost dezvoltat un program de calculator, asemănător programelor chat de astăzi, pentru a permite studenților și instructorului lor să poarte discuții mediate de text. Tehnologia dezvoltată în cadrul proiectului ENFI a fost concepută pentru a sprijini o nouă formă de creare de înțelesuri prin furnizarea unui mediu nou pentru comunicarea textuală.

Un alt proiect timpuriu care a influențat domeniul CSCL a fost întreprins de către Bereiter și Scardamalia la Universitatea din Toronto. Ei erau îngrijorați că învățarea în școală este de obicei superficială și slab motivată. Învățarea ce are loc în sălile de clasă este pusă în antiteză cu învățarea din cadrul "comunităților ce construiesc cunoștințe" (Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996), precum comunitățile de savanți ce se dezvoltă în jurul problemelor de cercetare. În cadrul proiectului CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environment - Mediul de învățare plănuțit sprijinit de calculator), cunoscut mai târziu ca Forumul Cunoștințelor (Knowledge Forum), au fost dezvoltate tehnologii și pedagogii pentru restructurarea sălilor de clasă sub formă de comunități ce construiesc cunoștințe. Întocmai ca proiectul ENFI, CSILE a încercat să facă scrierea mai plină de înțeles prin implicarea studenților în producerea comună a textelor. Totuși, textele produse în cadrul fiecărui proiect au fost destul de diferite. Textele ENFI au fost conversaționale; ele erau produse spontan și, în general, nu erau păstrate după terminarea

unei ore de clasă. Pe de altă parte, textele CSILE erau arhivate, precum literatura convențională scrisă de savanți.

La fel ca în cazul CSILE, proiectul „A Cincea Dimensiune” (5thD) a început cu scopul de a îmbunătăți calitățile necesare pentru nivelul citirii (Cole, 1996). A debutat cu un program după orele de școală organizat de Cole și colegii săi la Universitatea Rockefeller. Când Laboratorul de Cogniție Umană Comparată (Laboratory of Comparative Human Cognition - LCHC) s-a mutat la UCSD, proiectul 5thD a fost dezvoltat într-un sistem integrat de activități, bazate în majoritate pe calculator, alese pentru a îmbunătăți calitățile studenților necesare citirii și rezolvării de probleme. "Labirintul", un joc din clasa celor ce folosesc piese și o tablă premarcată, cu încăperi diferite reprezentând activități specifice, a fost introdus ca un mecanism pentru monitorizarea progresului studenților și coordonarea participării în cadrul proiectului. Munca studenților era evaluată de participanți mai pregătiți și de studenți voluntari de la Școala de Educație. Inițial, programul a fost implementat în patru locații din San Diego, dar a fost extins până la urmă în mai multe locații din lume (Nicolopoulou & Cole, 1993).

Toate aceste proiecte - ENFI, CSILE și 5thD - au împărțit scopul de a face instruirea mai orientată spre crearea de înțelegeri. Toate trei s-au orientat spre calculator și tehnologii ale informației pentru a atinge acest scop și toate trei au introdus forme noi de activități organizate social în cadrul instruirii. În acest fel, ele au constituit fundația apariției ulterioare a CSCL.

De la conferințe la o comunitate globală

În 1983, un atelier de lucru („workshop”, în engleză) cu subiectul "rezolvarea comună a problemelor și microcalculatoarele" a avut loc la San Diego. Șase ani mai târziu, un seminar sponsorizat de NATO a avut loc la Maratea, Italia. Seminarul din 1989 de la Maratea este considerat de mulți ca momentul ce marchează nașterea domeniului, deoarece a fost prima adunare publică și internațională care a folosit termenul de "învățare colaborativă sprijinită de calculator" în titlulatura sa. Prima conferință CSCL a fost organizată la Universitatea din Indiana la sfârșitul lui 1995. Întâlnirile internaționale anuale ulterioare au avut loc cel puțin bianual, cu conferințe la Universitatea din Toronto în 1997, Universitatea Stanford în 1999, Universitatea Maastricht din Olanda în 2001, Universitatea din Colorado în 2002, Universitatea din Bergen în Norvegia în 2003 și Universitatea Națională Centrală din Taiwan în 2005.

O literatură specializată documentând teoria și cercetarea în domeniul CSCL a fost dezvoltată de la seminarul sponsorizat de NATO de la Maratea. Patru dintre cele mai influente monografii sunt: Newman, Griffin and Cole (1989) *Zona de construcție*, Brufee (1993) *Învățarea colaborativă*, Crook (1994) *Calculatoarele și experiența colaborativă a învățării* și Bereiter (2002) *Educația și Mintea în Epoca Cunoașterii*.

În plus, au fost și câteva colecții editate care se concentrează în special asupra cercetării în domeniul CSCL: O'Malley (1995) *Învățarea colaborativă sprijinită de calculator*, Koschmann (1996b) *CSCL: Teoria și practica unei paradigme în curs de dezvoltare*, Dillenbourg (1999b) *Învățarea colaborativă: Abordări cognitive și computaționale*, și Koschmann, Hall & Miyake (2002) *CSCL2: Continuarea Conversației*.

O serie de cărți despre CSCL, publicată de Kluwer (acum Springer) include cinci volume până în acest moment (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear și colab., 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003). Lucrările prezentate la conferințele CSCL au fost principalul vehicul pentru publicațiile din

domeniu. Câteva jurnale au avut de asemenea un rol ajutător, în special *Revista Științelor Învățării* (*Journal of the Learning Sciences*, în engleză). O *Revistă internațională a învățării colaborative sprijinite de calculator* (*International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, în engleză) va fi publicată din 2006. Deși comunitatea a fost concentrată în Europa de Vest și în America de Nord în primii ani, ea a evoluat într-o prezență internațională destul de bine distribuită (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner, 2005). Conferința din Taiwan din 2005 și înființarea noii reviste internaționale au fost planificate pentru a face comunitatea globală pe deplin.

De la inteligența artificială la sprijinirea colaborării

Domeniul CSCL poate fi pus în opoziție cu abordările anterioare pentru folosirea calculatoarelor în educație. Koschmann (1996a) a identificat următoarea secvență istorică de abordări: (a) instrucția asistată de calculator (computer-assisted instruction, în engleză), (b) sisteme inteligente de tip meditator (intelligent tutoring systems, în engleză), (c) Logo ca Latină, (d) CSCL. (a) Instrucția asistată de calculator era o abordare behavioristă care a dominat primii ani ai aplicațiilor educaționale pe calculator, începând din anii '60. Se considera că învățarea este memorarea faptelor. Domenii de cunoștințe erau descompuse în fapte elementare care erau prezentate studenților într-o secvență logică, prin instrucție și exerciții computerizate. Numeroase aplicații de calculator comerciale continuă să aplice această abordare. (b) Sistemele inteligente de tip meditator erau bazate pe o filosofie cognitivă care analiza învățarea studenților în legătură cu modele mentale și posibile reprezentări mentale greșite. Ei respingeau perspectiva behavioristă conform căreia învățarea putea fi sprijinită fără vreo preocupare în legătură cu felul în care studenții își reprezentau și procesau cunoștințele. În anii 1970, această abordare a fost considerată deosebit de promițătoare deoarece genera modele computerizate ale înțelegerii studentului, iar apoi răspundeau la acțiunile studentului bazându-se pe apariția unor greșeli tipice identificate în modelele mentale ale studentului. (c) Eforturile tipice anilor 1980, rezumate de predarea limbajului de programare Logo, au preferat o abordare constructivistă, susținând că studenții trebuie să-și construiască singuri cunoștințele. Această abordare asigură medii stimulante pentru ca studenții să le exploreze și, astfel, să descopere puterea raționamentelor ilustrate de constructe de programare: funcții, subrutine, bucle, variabile, recurențe, etc. (d) Pe la mijlocul anilor 1990, abordările CSCL au început să exploreze felul în care calculatoarele puteau uni studenții într-o învățare colaborativă în grupuri mici și în comunități de învățare. Motivate fiind de teoriile sociale constructiviste și dialogice, aceste eforturi au încercat să asigure și să sprijine oportunități pentru ca studenții să învețe împreună prin discurs direcționat care va duce la construirea de cunoștințe partajate.

La vremea când calculatoarele mari (*mainframe*) au devenit disponibile pentru folosirea în școli, iar microcalculatoarele au început să apară, inteligența artificială (IA) era aproape de apogeul popularității sale. Astfel, era normal ca inginerii din domeniul calculatoarelor să fie atrași de promisiunile stimulante ale IA. IA constă în aplicații pe calculator care imită îndeaproape comportamente care ar putea fi considerate inteligente dacă ar fi făcute de o persoană (de exemplu, a juca șah luând în considerare avantajele și dezavantajele secvențelor alternative de mutări admise). Sistemele inteligente de educație sunt un prim exemplu de inteligență artificială, deoarece imită acțiunile meditatorului uman, asigurând răspunsuri la datele introduse de studenți (de exemplu, pașii detaliați pentru rezolvarea unei probleme de matematică) prin analiza strategiei studentului de rezolvare a problemei și oferirea de sfaturi, prin compararea acțiunilor efectuate de studenți cu

modele programate de înțelegere corectă sau greșită. Aceasta rămâne o arie de cercetare activă din științe învățării, dar este limitată la domenii ale cunoașterii în care modelele mentale pot fi definite algoritmic.

În forma sa cea mai ambițioasă, abordarea IA a dorit să folosească calculatorul pentru a îndeplini unele funcții didactice sau de ghidare care, altfel, ar necesita intervenția și timpul unui profesor uman. În CSCL, centrul învățării este pe învățarea prin colaborare cu alți studenți mai degrabă decât direct cu profesorul. De aceea, rolul calculatorului se schimbă de la furnizarea instruirii – sub forma faptelor din instruirea asistată de calculator, ori sub forma răspunsurilor oferite de sistemele inteligente de tip mediator – către sprijinirea colaborării prin furnizarea unor medii de comunicație și a unei platforme pentru interacțiunea productivă a studenților.

Forma primară prin care calculatorul (de exemplu, rețeaua de calculatoare, conectate tipic pe Internet) sprijină colaborarea este furnizarea unui mediu de comunicație. Acesta poate lua forma poștei electronice, *chat*-ului, forumurilor de discuție, videoconferințelor, mesageriei instantane, etc. Sistemele CSCL oferă, de obicei, o combinație a câtorva medii de comunicare și le adaugă o funcționalitate specială.

În plus, mediile software CSCL oferă diferite forme de suport pedagogic sau platforme pentru învățarea colaborativă. Acestea pot fi implementate prin mecanisme computaționale destul de complicate, incluzând tehnici de IA. Ele pot oferi imagini alternative despre discuțiile purtate între studenți și despre informația partajată apărută. Ele pot oferi reacții inverse (*feedback*), posibil bazate pe un model al investigării grupului. Ele pot sprijini sociabilitatea prin monitorizarea modelelor de interacțiune și oferirea de reacții inverse (*feedback*) către studenți. În cele mai multe cazuri, rolul calculatorului este secundar procesului de colaborare interpersonală dintre studenți (și, adeseori, profesor, mediator sau mentor). Aplicațiile sunt proiectate pentru a sprijini, nu pentru a înlocui, aceste procese umane, de grup.

Această schimbare de direcție de la modelele cogniției individuale la sprijinul pentru grupuri colaborative a avut implicații enorme atât pentru concentrarea, cât și pentru metodele cercetării în domeniul învățării. Acceptarea graduală și extinderea acestor implicații au definit evoluția domeniului CSCL.

De la indivizi la grupuri interactive

Aproximativ la vremea primei conferințe bianuale CSCL, Dillenbourg și colab. (1996) au analizat evoluția cercetărilor în domeniul învățării colaborative după cum urmează.

„Timp de mulți ani, teoriile despre învățarea colaborativă au avut tendința de a se concentra asupra funcționării *individului* în cadrul unui grup. Aceasta reflecta o poziție care a fost dominantă atât în psihologia cognitivă, cât și în inteligența artificială, în anii 1970 și la începutul anilor 1980, în care cogniția era văzută ca un produs al procesărilor individuale de informație și în care contextul interacțiunii sociale era văzut mai mult ca un fundal al activității individuale decât un obiectiv de cercetare. Mai recent, *grupul în sine a devenit unitatea de analiză* și centrul de atenție s-a mutat către *proprietăți ale interacțiunii* manifestate, construite social.

În termeni de cercetare empirică, scopul inițial a fost să se stabilească dacă și în ce circumstanțe învățarea colaborativă este mai eficientă decât învățarea individuală. Cercetătorii au controlat câteva variabile independente (dimensiunea grupului, componența grupului, natura sarcinii, mediul de comunicare, ș.a.md.). Cu toate acestea,

aceste variabile au interacționat unele cu altele în așa fel încât a fost imposibil să se stabilească legături cauzale între condițiile și efectele colaborării. Prin urmare, studiile empirice au început recent să se concentreze mai puțin asupra *stabilirii parametrilor pentru o colaborare eficientă* și mai mult pe încercarea de a *înțelege rolul pe care aceste variabile îl joacă în medierea interacțiunii*. Această trecere la un raport orientat pe proces necesită *noi instrumente pentru analizarea și modelarea interacțiunilor*. (p. 189, accentuare adăugată de noi)

Cercetările trecute în revistă de Dillenbourg și colaboratorii - care studiau efectele manipulării variabilelor colaborării asupra măsurătorilor învățării individuale - nu au produs rezultate clare. Efectele a unii variabile cum ar fi sex au participanții sau al compoziției grupului (de exemplu, nivele de competență eterogene sau omogene) ar putea fi cu totul diferite la diverse vârste, în domenii variate, cu profesori diferiți, ș.a.m.d, ceea ce nu numai că a încălcat presupunerile metodologice de independență a variabilelor, dar a și dus la nedumeriri legate de felul în care se înțelege ceea ce se află în spatele efectelor. A înțelege ce se află în spatele efectelor înseamnă a înțelege în oarecare detaliu ceea ce se întâmplă în interacțiunile de grup ce cauzează aceste efecte. Această înțelegere, la rândul său, necesită dezvoltarea metodologiilor pentru analizarea și interpretarea interacțiunilor de grup așa cum sunt ele. Concentrarea nu se mai află asupra ce se petrece în „capul” diferiților indivizi ce învață, ci asupra celor ce se petrec între ei în timpul interacțiunilor.

De la reprezentări mentale la formarea de înțeles în interacțiuni

Trecerea la grup ca unitate de analiză a coincis cu concentrarea asupra comunității ca agent al învățării situate („situated learning”, în engleză - Lave, 1991) sau asupra construirii cunoașterii colaborative (Scardamalia & Bereiter, 1991). Se cerea însă și elaborarea unei teorii sociale a minții, precum cea schițată de Vygotsky (1930/1978), care ar fi putut clarifica relația dintre elevii individuali și învățarea colaborativă în grupuri și comunități.

Conform lui Vygotsky, elevii individuali au capacități de dezvoltare diferite în situații collaborative față de atunci când lucrează singuri. Conceptul său al “zonei proximale de dezvoltare” este definit ca o măsură a diferenței dintre aceste două capacități. Ceea ce înseamnă că nu se poate măsura învățarea - nici chiar învățarea individuală - care are loc în situații collaborative prin folosirea pre- și post-testelor care măsoară capacitățile indivizilor când aceștia lucrează singuri. Pentru a înțelege ceea ce se petrece în timpul învățării collaborative, nu ne este de ajutor descrierea în teorie a modelelor mentale din interiorul minții indivizilor, deoarece aceasta nu clarifică formarea înțelesului împărtășit ce are loc în timpul interacțiunilor collaborative.

Colaborarea este în primul rând conceptualizată ca un proces de construire a înțelesurilor împărtășite. Formarea de înțeles nu este considerată a fi expresia unor reprezentări mentale ale participanților individuali, ci o reușită interacțională. Formarea de înțeles poate fi analizată ca având loc în variate secvențe de enunțuri sau mesaje a unor participanți multipli. Înțelesul nu poate fi atribuit unor enunțuri individuale ale unor studenți individuali deoarece înțelesul depinde în general de referințe indiciale ale situației împărtășite, referințe eliptice către enunțurile anterioare și preferințe proiectate asupra enunțurilor ulterioare (Stahl, 2006).

De la comparații cantitative la micro-studii de caz

Observarea învățării în situații collaborative este diferită de observarea învățării pentru cei ce

învață individual. În primul rând, în situațiile de colaborare, este necesar ca participanții să își etaleze în mod vizibil învățarea ca parte a unui proces de colaborare. În al doilea rând, observațiile au loc de-a lungul unor perioade de timp relative scurte în cazul interacțiunii de grup, și de-a lungul unor perioade relative lungi între pre- și post-teste.

Ca o ironie poate, în principiu este mai ușor să studiem învățarea în grupuri decât cea individuală. Deoarece o trăsătură necesară a colaborării este aceea ca participanții să își etaleze pentru ceilalți înțelegerea sensului ce este construit de-a lungul interacțiunii. Intervențiile, textele și diagramele care sunt produse în timpul colaborării sunt proiectate de către participanți pentru a le etala înțelegerea. Aceasta este baza colaborării reușite. Cercetătorii pot să folosească spre avantajul lor aceste etalări (presupunând că împărtășesc competențele interpretative ale participanților și că pot face o înregistrare adecvată a etalărilor, de exemplu imagini video digitale). Cercetătorii pot apoi reconstrui procesul colaborativ prin care participanții din grup au construit înțelesul împărtășit, care apoi a fost învățat ca grup.

Metodologiile precum analiza conversației (Sacks, 1992; ten Have, 1999) sau analiza înregistrărilor video (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2006), bazate pe etnometodologie (Garfinkel, 1967) produc studii de caz detaliate despre formarea colaborativă de înțeles. Aceste studii de caz nu sunt pur și simplu niște povestiri, niște anecdote (anecdotal, în engleză). Ele pot fi bazate pe proceduri științifice riguroase, având o validitate intersubiectivă chiar dacă sunt interpretative în natură și nu sunt cantitative. Ele pot reprezenta și rezultate general aplicabile, prin faptul că metodele folosite de oameni pentru a interacționa sunt împărtășite pe scară largă (cel puțin în comunitățile sau culturile definite în mod corespunzător).

Cum ar putea analiza metodelor interacționale ajuta să ghideze proiectarea tehnologiilor și pedagogiei CSCL? Această întrebare indică interacțiunea complexă dintre educație și calculatoare în CSCL.

Interacțiunea învățării și tehnologiei în CSCL

Concepția tradițională a învățării

Edwin Thorndike (1912), un fondator al abordării educaționale tradiționale, a scris la un moment dat:

„Dacă, printr-un miracol al ingeniozității mecanice, o carte ar putea fi aranjată în așa fel încât doar pentru acela care a făcut tot ce era indicat pe prima pagină să devină vizibilă pagina a doua și așa mai departe, mare parte din ceea ce necesită acum instruire personală ar putea fi rezolvată prin materiale tipărite. ... Mai mult, copiii ar putea fi învățați să folosească materialele într-o modalitate ce va fi mai folositoare pe termen lung.” (p. 165)

Acest citat este notabil din două perspective. În primul rând, el sugerează că ideea principală a intrării ajutate de calculator a precedat cu mult dezvoltarea actuală a calculatoarelor; dar, mai important, el arată, de asemenea, cum obiectivul cercetării în tehnologia educațională este strâns legat, fiind, de fapt, indescernabil de obiectivul cercetării educaționale, îmbunătățirea învățării, așa cum este definit el operațional. Thorndike a avut o viziune a unei științe educaționale în care orice formă de învățare este măsurabilă și, pe această bază, prin intermediul ei, toate inovațiile educaționale putând fi evaluate experimental. Din punct de vedere istoric, cercetarea în tehnologia educațională a fost legată de această tradiție și reprezintă o specializare în cadrul ei (cnf. Cuban, 1986).

În trecut, cercetătorii din educație au tratat învățarea ca pe un fenomen pur psihologic. Învățarea pare să aibă trei caracteristici esențiale: în primul rând, ea reprezintă un răspuns la și o înregistrare de experiență. În al doilea rând, învățarea este întotdeauna tratată ca o schimbare ce se petrece într-o perioadă de timp. În ultimul rând, învățarea este percepută în general ca un proces ce nu este disponibil unei inspecții directe (Koschmann, 2002b). Această formulare este atât de bine stabilită cultural încât este dificil să concepem învățarea în orice alt fel. Ea se sprijină pe tradițiile stabilite în epistemologie și filosofia minții.

Totuși, filosofia contemporană a pus sub semnul întrebării aceste tradiții. Așa numiții “filosofi edificatori” (Rorty, 1974) – James, Dewey, Wittgenstein și Heidegger, s-au ridicat împotriva opiniei conform căreia învățarea este un eveniment inaccesibil prin care cunoștințele sunt înregistrate în mintea individuală. Ei au năzuit să construiască o nouă concepție despre învățare și cunoaștere, care să o localizeze cum se cuvine în lumea treburilor de zi cu zi. CSCL îmbrățișează această concepție mai situată despre învățare, prin aceasta respingând fundațiile cercetării educaționale convenționale. CSCL localizează învățarea în negocierea înțeleșurilor desfășurată mai degrabă în lumea socială decât în capul indivizilor. Dintre diversele teorii orientate social despre învățare, teoria practicii sociale (Lave & Wenger, 1991) și teoriile dialogistice ale învățării (de ex., Hicks, 1996) vorbesc cel mai direct despre învățare ca despre construirea de înțeleșuri organizată social. Teoria practicii sociale se concentrează asupra unui aspect al negocierii înțeleșului: negocierea identității sociale într-o comunitate. Teoriile dialogice localizează învățarea în apariția și dezvoltarea înțeleșului în interacțiunea socială. Luate împreună, acestea formează o bază asupra unei noi modalități de studiere și de gândire asupra învățării.

Proiectarea tehnologiei pentru sprijinirea formării de înțeleș în grupuri

Scopul proiectării în CSCL este acela de a crea artefacte, activități și medii care să intensifice practicile de formare de înțeleș ale grupurilor. Progresul rapid în tehnologiile calculatoarelor și de comunicație din ultimele decenii, cum ar fi Internet-ul, au modificat în mod dramatic modul în care lucrăm, ne jucăm și învățăm. Nici o formă de tehnologie însă, oricât de inteligent sau sofisticat proiectată ar fi ea, nu are capacitatea, de la sine și prin ea însăși, să schimbe practicile existente. Pentru a crea posibilitatea unei forme avansate de practică este nevoie de forme de proiectare multilaterale (combinând expertiză, teorii și practice din diverse discipline): o proiectare ce se adresează curriculei (proiectare pedagogică și didactică), resurse (științe ale informației, științe ale comunicării), structuri participante (proiectarea interacțiunii), instrumente (studii ale proiectării), și spații înconjurătoare (arhitectură).

Așa cum sugerează titlul unui comentariu de LeBaron (2002), “Tehnologia nu există independentă de utilizarea ei.” Substituind ‘tehnologia’ cu ‘activități, artefacte, și medii’, mesajul va rămâne același - aceste elemente, prin ele însele, nu pot defini noi forme de practică, însă se constituie în interiorul practicii. Un mediu pentru o formă dorită de practică devine o asemenea formă prin acțiunile organizate ale locuitorilor săi. Instrumentele și artefactele sunt simple instrumente și artefacte în sensul în care sunt orientate către și făcute relevante de către participanții în practica direcționată. Chiar și activitățile devin recognoscibile prin felul în care participanții se orientează către acestea ca forme ordonate de acțiune comună.

Proiectarea de programe pentru CSCL trebuie deci asociată unei analize a înțeleșurilor construite în practica ce ia naștere. Înțeleșurile reflectă experiențele trecute și sunt deschise unor negocieri și re-evaluări continue. În plus, nici analiștii nici participanții nu au acces privilegiat la interpretările subiective ale celorlați. În ciuda acestor chestiuni, participanții sunt angrenați în mod obișnuit

într-o activitate coordonată și lucrează ca și când înțelegerea împărtășită este în același timp posibilă și realizabilă. O problemă fundamentală este aceea a felului în care se realizează acest lucru. Pentru a proiecta tehnologia pentru sprijinirea învățării colaborative și construirea cunoștințelor, trebuie să înțelegem în mai mare detaliu felul în care grupurile puțin numeroase de elevi își construiesc înțelesul împărtășit folosind diferite artefacte și mijloace de comunicare media.

Problematika felului în care *intersubiectivitatea* este atinsă a fost abordată de numeroase discipline specializate precum pragmatica (Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982), psihologia socială (Rommetveit, 1974), antropologia lingvistică (Hanks, 1996), și sociologia (cnf. Goffman, 1974), dar mai ales de cercetarea sociologică din tradiția etnometodologică (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984). Problematika intersubiectivității este de o deosebită importanță pentru cei care doresc să înțeleagă felul în care învățarea se produce în interiorul interacțiunii. Învățarea poate fi interpretată ca un act de punere în contact a unor înțelesuri diferite (Hicks, 1996), iar instruirea ca aranjamentele sociale și materiale care favorizează astfel de negocieri. Analiza practicii formării de înțeles atrage după sine însușirea metodelor și preocupărilor psihologiei (în mod special al tipurilor discursive și culturale), sociologiei (în mod special al tradițiilor documentate din punct de vedere micro-sociologic și etnometodologic), antropologiei (incluzând antropologia lingvistică și antropologiile mediului construit), pragmaticii, filozofiei, studiilor comunicării, științelor organizării, și altele.

Cercetarea CSCL are componente atât analitice cât și de proiectare. Analiza formării de înțeles este inductivă și nu ține cont de scopurile reformatoare. Caută doar să descopere ceea ce oameni fac în interacțiunea de la un moment la altul, fără recomandări sau evaluări. Proiectarea, pe de altă parte, este prescriptivă în mod inerent – orice efort către reformă începe de la supoziția că există modalități mai bune și mai proaste de a face lucrurile. Totuși, pentru a proiecta o modalitate îmbunătățită de formare a înțelesurilor, este nevoie de unele mijloace de studiu riguros al practicii. Astfel, relația dintre analiză și proiectare este una simbiotică - proiectarea trebuie să fie documentată prin analiză, iar analiza depinde de proiectare în orientarea sa către obiectul analytic (Koschmann și colab., 2006).

CSCL trebuie să își continue munca de auto-invenție. Este nevoie să fie introduse noi surse de teorie, să fie prezentate analize ale practicilor elevilor și să fie produse artefacte însoțite de teorii care să explice în ce fel ar putea acestea să intensifice formarea de înțeles. Proiectarea tehnologiei CSCL, care deschide noi posibilități pentru învățarea colaborativă, trebuie să fie fondată pe o analiză a naturii învățării colaborative.

Analiza învățării colaborative

Koschmann (2002a) a prezentat o descriere programatică a CSCL în discursul de inaugurare a conferinței CSCL 2002:

„CSCL este un domeniu de studiu preocupat în principal de înțeles și de practicile de formare a înțelesului în contextul unei activități comune, și de modalitatea în care aceste practici sunt mediate folosind artefacte proiectate.” (p. 18)

Aspectul învățării colaborative care este, probabil, cel mai dificil de înțeles în detaliu este ce se înțelege prin “practicile de formare a înțelesului în contextul unei activități comune”, și anume *învățarea intersubiectivă* (Suthers, 2005) sau *cogniția de grup* (Stahl, 2006). Această învățare nu este realizată pur și simplu interacțional, ci este, de fapt, *constituită* din interacțiunile între

participanți. Pornind de la Garfinkel, Koschmann și colab. (2006) pledează pentru studiul “metodelor membrilor” („*members' methods*”, în engleză) de formare a înțelesului: “cum procedează de fapt participanții să *facă* învățarea în asemenea condiții [de instruire]” (caractere italice în original). În plus față de înțelegerea modului în care sunt influențate procesele cognitive ale participanților de către interacțiunea socială, trebuie să înțelegem cum au loc însăși evenimentele de învățare în cadrul interacțiunilor între participanți.

Studiul formării înțelesului comun nu este încă spectacular în cadrul practicilor CSCL. Chiar și acolo unde procesele de interacțiune (spre deosebire de rezultatele învățării individuale) sunt examinate în detaliu, analiza este efectuată, de obicei, prin asignarea unor categorii de codare și numărarea caracteristicilor predefinite. De fapt, codurile substituie categoriile de comportament preconceptuate cu fenomenul de interes, mai degrabă decât să încerce a descoperi aceste fenomene în situațiile lor unice (Stahl, 2002). Doar câteva dintre studiile publicate în literatura CSCL au dezbătut direct această problemă a descrierii modului de formare a intersubiectivității în interacțiune (de exemplu, Koschmann și colab., 2006; Koschmann și colab., 2003; Roschelle, 1996; Stahl, 2006). Studiul timpuriu al lui Roschelle a conceput o aplicație de calculator special pentru sprijinirea formării înțelesului din domeniul fizicii, a definit activitățile studenților pentru a-i implica în rezolvarea comună a problemelor și a analizat practicile lor colaborative în micro-detaliu. Studiul lui Koschmann s-a concentrat, în general, asupra metodelor de *problematizare* ale participanților: cum caracterizează colectiv grupurile de studenți o situație, ca fiind problematică sau necesitând a analiză adițională specifică.

Stahl (2006) susține că grupurile mici sunt cele mai avantajoase unități pentru studiul formării intersubiective de înțelesuri, pentru mai multe motive. Cel mai simplu, în cadrul grupurilor mici pot fi observate metodele membrilor pentru învățarea intersubiectivă. Grupurile de câteva persoane permit desfășurarea întregii game de interacțiuni sociale, dar nu sunt atât de mari încât atât participanții, cât și cercetătorii, să piardă șirul evenimentelor. Construirea partajată a înțelesului este cea mai vizibilă și cea mai disponibilă pentru cercetare la nivelul de analiză al unităților de grupuri mici, unde aceasta apare sub forma *cogniției de grup*. Mai mult, grupurile mici se află la granița dintre, și sunt un intermediar între, indivizi și comunitate. Construirea cunoștințelor ce se desfășoară în cadrul grupurilor mici devine “internalizată de către membrii săi ca învățare individuală și externalizată în comunitățile lor ca cunoștințe constatabile” (Stahl, 2006). Totuși, grupurile mici nu trebuie să constituie singura granularitate socială studiată. Analiza schimbărilor pe scară largă în cadrul comunităților și organizațiilor pot conduce atât la o înțelegere a fenomenelor de învățare socială emergente, cât și la elucidarea rolului grupurilor înglobate în conducerea acestor schimbări.

Studiul realizării interacționale al învățării intersubiective sau cogniției de grup ridică întrebări interesante ce se află printre cele mai fascinante cu care se confruntă orice știință socio-comportamentală, și ce ating însăși natura noastră de ființe conștiente. În discursul grupului, fenomenele cognitive se petrec trans-personal? Cum este posibil ca învățarea, percepută de obicei ca o funcție cognitivă, să fie distribuită între oameni și artefacte? Cum putem să înțelegem cunoștințele ca o practică dobândită mai degrabă decât ca o posesie sau chiar ca o predispoziție?

Analiza sprijinului calculatoarelor

În contextul CSCL, interacțiunile dintre indivizi în cadrul grupului sunt mediate de medii oferite de calculatoare. A doua jumătate a definiției programatice a lui Koschmann pentru domeniul CSCL este „modalitățile în care aceste practici [formarea înțelesului în contextul activităților

comune] sunt mediate folosind artefacte proiectate.” Sprijinul calculatoarelor pentru formarea de înțeles intersubiectiv este ceea ce face ca acest domeniu să fie unic.

Partea tehnologică a agendei CSCL se concentrează pe proiectarea și studiul tehnologiilor esențialmente sociale. Prin esențialmente socială se înțelege că tehnologia este proiectată anume pentru medierea și încurajarea actelor sociale ce constituie învățarea în grup și conduc la învățare individuală. Proiectarea ar trebui să fructifice oportunitățile unice oferite de tehnologie, mai degrabă decât să reproducă elemente ce ajută învățarea ce ar putea fi realizată prin alte mijloace, sau (mai rău) să încerce să forțeze tehnologia să fie ceva pentru care nu este potrivită. Ce este unic la tehnologia informației și poate avea potențialul să îndeplinească acest rol ?

- Mediile computaționale sunt reconfigurabile. Reprezentările sunt dinamice: este ușor să mutăm lucrurile și să refacem acțiunile. Aceste acțiuni sunt ușor de reprodus în altă parte: se poate trece peste timp și spațiu. Aceste caracteristici fac ca tehnologia informației să fie atractivă ca un „canal de comunicare”, dar ar trebui să exploatăm potențialul oferit de tehnologie pentru a face posibile interacțiuni noi, și nu să încercăm să o forțăm să reproducă interacțiunile F2F.
- Mediile de comunicare mediate de calculator „transformă comunicarea în materie” (Dillenbourg, 2005). Înregistrarea activității, cât și a produsului, poate fi păstrată, reluată și chiar modificată. Ar trebui să explorăm potențialul oferit de înregistrarea persistentă a interacțiunii și a colaborării ca resursă pentru învățarea intersubiectivă.
- Mediile computaționale pot analiza starea spațiului de lucru și a secvențelor de interacțiuni, și se pot reconfigura sau pot genera alerte conform trăsăturilor oricăreia dintre ele. Ar trebui să explorăm potențialul mediilor adaptive ca o influență a cursului proceselor intersubiective și să ne folosim de avantajele sale de a oferi alerte, analiza și răspunde selectiv.

Comunicarea umană și folosirea resurselor reprezentationale pentru această comunicare este foarte flexibilă: tehnologiile pot deschide posibilități, dar nu pot „fixa” înțelesuri sau chiar specifica funcții comunicative (Dwyer & Suthers, 2005). Informată asupra acestui fapt, cercetarea CSCL ar trebui să identifice avantajele unice oferite de mediile computaționale și să exploreze cum sunt folosite acestea de către colaboratori și cum influențează desfășurarea proceselor lor de formare de înțeles. Apoi, vom concepe tehnologii care să ofere colecții de facilități cu ajutorul cărora participanții se vor putea implica interacțional în procesul de învățare cu forme flexibile de călăuzire.

Multi-disciplinaritatea CSCL

CSCL poate fi caracterizat în prezent ca fiind compus din trei tradiții metodologice: experimentală, descriptivă și proiectarea iterativă.

Multe studii empirice în domeniul CSCL urmează paradigma *experimentală* dominantă care compară o intervenție cu o condiție de control în termenii uneia sau mai multor variabile (de ex., Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger *și colab.*, 2005). În majoritatea acestor studii, analiza datelor este efectuată prin „codare și numărare”: interacțiunile sunt clasificate și/sau rezultatele învățării sunt măsurate, iar înțelesurile grupului sunt comparate prin metode statistice pentru a trage concluzii generale despre efectele avute de variabile manipulate asupra comportamentului colectiv (mediu) al grupului. Aceste studii nu analizează direct realizările învățării

intersubiective. O astfel de analiză trebuie să examineze structura și conceptele de cazuri unice de interacțiune mai degrabă decât să numere și să totalizeze categoriile comportamentale.

Tradiția etnometodologică (Koschmann *și colab.*, 2006; Koschmann *și colab.*, 2003; Stahl, 2006) este mai potrivită pentru cazuri de studiu *descriptive*. Înregistrările video sau textuale ale persoanelor implicate în procesul de învățare sau ale altor membri ai comunității de învățare sunt studiate pentru a descoperi metodele prin care grupurile de participanți realizează învățarea. Metoda de bază este condusă de date, căutând mai degrabă să descopere tipare în date decât să impună categorii teoretice. Analiza este adeseori micro-analitică, examinând episoade scurte în mare detaliu. Metodologiile descriptive sunt bine potrivite pentru afirmațiile cuantificabile existențiale (de ex., că o comunitate se implică uneori într-o activitate dată). Totuși, ca oameni de știință și proiectanți am dori să putem face generalizări cazuale despre efectele alternativelor de proiectare. Metodologiile descriptive sunt mai puțin potrivite pentru a oferi dovezi cuantificabile că o intervenție are un efect, ceea ce ține de sfera metodologiilor experimentale, deși, de obicei, metodologiile descriptive pot înțelege cum funcționează practicile generale.

Metodele analitice tradiționale ale psihologiei experimentale pierd din vedere „metodele membrilor” prin care este realizată învățarea colaborativă – formarea intersubiectivă a înțelesului. Dar aceasta nu implică ca toată cercetarea CSCL să fie etnometodologică. Mai mult, considerațiile precedente sugerează explorarea metodologiilor de cercetare hibride (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Proiectele experimentale pot continua să compare intervențiile, dar comparațiile vor fi făcute în termenii facilităților identificate la micro-analiză despre cum tehnologia informației influențează și este potrivită pentru metodele membrilor de formare a înțelesului comun. Conceptual, procesul de analiză se modifică de la „codarea și numărarea” la „explorarea și înțelegerea” modalităților prin care variabilele de proiectare influențează sprijinul în formarea de înțeles. Astfel de analize sunt intensive în timp: ar trebui explorată, cu ajutorul cercetării, dezvoltarea de instrumente pentru mediile de învățare și pentru vizualizarea automată și pentru interogarea jurnalelor de interacțiune (precum în Cakir *și colab.*, 2005; Donmez *și colab.*, 2005). Reciproc, analiza tradițională, în special măsurătorile rezultatelor studenților, dar și „codarea și numărarea”, pot fi folosite, de asemenea, pentru obținerea rapidă a unor indicatori care să furnizeze informații despre unde este necesară o analiză mai detaliată, focalizând astfel munca în detaliu (precum în Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005).

Tradiția *proiectării iterative* este exemplificată de Fischer & Ostwald (2005), Lingnau *și colab.* (2003) și Guzdial *și colab.* (1997). Conduși de interacțiunile dintre teoria în evoluție, observațiile informale și angajarea persoanelor implicate („stakeholder”, în engleză), cercetătorii orientați pe proiectare îmbunătățesc continuu artefactele destinate să medieze învățarea și colaborarea. Cercetarea lor nu este, în mod necesar calitativă sau cantitativă, ci ea poate fi, de asemenea, „chizitivă” („quisitive”, în engleză – opusul lui „inchizitivă”) (Goldman, Crosby, & Shea, 2004) – explorativă și intervenționistă. Nu este suficientă simpla observare a comportamentului persoanelor când aceștia utilizează o aplicație de calculator nouă. Trebuie să explorăm „spațiul” proiectelor posibile, explorând noi domenii și identificând facilități promițătoare, care să fie studiate în continuare folosind alte tradiții metodologice. Proiectanții trebuie să conducă microanalize ale învățării colaborative cu și prin intermediul tehnologiei, pentru a identifica facilitățile artefactelor proiectate ce par să fie corelate cu învățarea efectivă. Când este testată o nouă intervenție tehnică, metodele experimentale pot fi folosite pentru a documenta diferențele semnificative, în timp ce metodele descriptive pot documenta cum intervențiile au mediat în mod diferit interacțiunile colaborative. O conversație între asumțiunile teoretice ale etnometodologiei și

cele ale proiectării pot conduce la o „tehnometodologie” care schimbă însăși obiectivele proiectării (Button & Dourish, 1996).

Trebuie notată o potențială limitare a metodologiilor descriptive. Dacă ne concentrăm efortul pentru a găsi exemple despre modul în care membrii realizează învățarea efectivă, putem rata exemple abundente despre modul în care ei nu reușesc să facă acest lucru. Și totuși, pentru a putea găsi un lucru ce lipsește, trebuie să avem o idee despre ceea ce căutăm. O abordare condusă de date, pură, ce derivă din teorie, dar care nu o aplică niciodată, nu va fi adecvată. Metodele descriptive pot fi modificate pentru a se adresa acestei necesități. Șabloanele comune, găsite în episoadele de învățare finalizate cu succes, devin ulterior categoriile teoretice pe care le căutăm în alte părți folosind metode analitice și pe care poate nu le găsim în instanțe eșuate de colaborare. După ce am identificat cazurile în care metodele reușite *nu* au fost aplicate, examinăm situația să determinăm care este împlinirea ce este responsabilă sau ce lipsește. Instanțele unice și ce nu pot fi reproduse, în care colaborarea folosind tehnologie se descompune în modalități interesante, pot oferi adeseori imagini pătrunzătoare despre ceea ce se întâmplă, dar care, în mod normal, este luat drept sigur și invizibil. Însă, trebuie procedat cu grijă pentru a fi siguri că, atunci când găsim exemple de caz unde sunt absente realizările interacționale ale învățării, nu reușim să observăm unde *sunt* realizate alte lucruri de valoare pentru participanți! De exemplu, stabilirea și întreținerea identității individuale și de grup sunt realizări valoroase din punctul de vedere al participanților (Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000) și reprezintă o formă de învățare situată, deși este posibil ca cercetătorii să o identifice inițial ca o conversație socială în afara subiectului (“*off topic*”, în engleză).

Cercetarea CSCL în viitor

Am văzut că cercetarea CSCL trebuie să răspundă unor obiective și constrângeri multiple. Inevitabil, comunitatea de cercetare include oameni din discipline diferite, ce au o gamă variată de cunoștințe și perfecționări profesionale. Aceștia aduc cu ei paradigme de cercetare diferite și opinii deosebite asupra datelor, metodelor de analiză, formatelor de prezentare, conceptelor de rigoare și vocabularelor tehnice. Ei provin din întreaga lume și diferă prin cultură și limba maternă. CSCL este un domeniu cu o evoluție rapidă, aflat la intersecția altor domenii (precum științele învățării în general), care sunt supuse ele însele unor schimbări continue. Membrii comunității, la momente de timp diferite, operează asupra unor concepții diverse despre ceea ce înseamnă CSCL. De exemplu, Sfard (1998) definește două metafore vaste și incompatibile ale învățării ce sunt cu adevărat relevante pentru CSCL: metafora achiziției, în care învățarea constă în indivizi ce dobândesc cunoștințe stocate în mintea lor, și metafora participării, în care învățarea constă într-o participare din ce în ce mai mare la comunitățile de practică. Lipponen, Hakkarainen & Paavola (2004) adaugă o a treia metaforă pornind de la Bereiter (2002) și Engeström (1987): metafora creării cunoștințelor, în cadrul căreia obiecte de cunoaștere sau practici sociale noi sunt create prin intermediul colaborării. Drept urmare, este greu de găsit o definiție clară, consistentă și comprehensivă a teoriei, metodologiei, descoperirilor și a celor mai bune practici din domeniul CSCL. S-ar putea deduce că CSCL urmărește în zilele noastre abordări aparent ireconciliabile – după cum pledează Sfard. Se poate specula că, în viitor, se pot dezvolta abordări hibride, mai integrate, așa cum am încercat să sugerăm.

Metodologia de cercetare în CSCL este împărțită în mare între trei abordări de proiectare: experimentală, descriptivă și iterativă. Deși pot fi combinate câteodată în cadrul unui singur proiect de cercetare, metodologiile sunt chiar și atunci ținute separate, de obicei, în studii

însoțitoare ca analize separate ale unui singur studiu. Cercetători diferiți folosesc câteodată abordări diferite în cadrul aceluiași proiect, reprezentând diverse aspecte interesante și metodologii de cercetare. Această situație poate fi în continuare productivă: experimentalistii continuă să identifice variabile ce produc parametrii generali ai comportamentului colaborativ, etnometodologii identifică modele ale activității comune ce sunt esențiale pentru formarea înțelesului, iar proiectanții inovează pentru a adapta cu creativitate noi posibilități tehnologice. Totuși, în curând, experimentalistii din cadrul CSCL vor începe să se axeze pe variabilele dependente ce reflectă direct fenomenul de interes pentru cercetătorii descriptivi (Fischer & Granoo, 1995), etnometodologii vor căuta în formarea de înțeles mediată de tehnologie niște regularități *predictive* pentru a informa proiectanții, iar aceștia vor produce și evalua tehnologii noi și promițătoare care vor oferi alte activități pentru formarea de înțeles. Asistența reciprocă și colaborarea mai strânsă va fi posibilă prin intermediul tehnologiilor hibride, de exemplu prin aplicarea unor metode descriptive mai consistente pentru problema înțelegerii implicațiilor oferite de manipulările experimentale și de noile proiecte, sau folosind sprijinul calculatorului în cadrul propriilor activități de formare de înțeles, pe care le practicăm ca cercetători.

Cercetătorii CSCL formează o comunitate de investigație ce construiește în mod activ noi modalități de colaborare în proiectarea, analiza și implementarea sprijinirii de către calculatoare a învățării colaborative. O gamă largă de metode de cercetare din științele învățării pot fi folosite pentru analiza învățării colaborative sprijinite de calculator. Folosind idei, metode și funcționalitate din domeniile înrudite, CSCL va construi colaborativ, în faza următoare, noi teorii, metodologii și tehnici specifice funcției de analiză a practicilor sociale ale formării intersubiective a înțelesului, create cu scopul de a sprijini învățarea colaborativă. Autorii acestui eseu au pledat pentru faptul că CSCL trebuie să-și fixeze interesul către practicile de formare a înțelesului în grupuri colaborative și să proiecteze artefacte tehnologice pentru a media interacțiunea, mai degrabă decât să se axeze pe învățarea individuală. Rămâne de văzut dacă această abordare poate sau o să conducă la un cadru teoretic și la o metodologie de cercetare coerente pentru CSCL.

Precizări

O versiune a acestui eseu este publicată ca (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006) și a beneficiat de sugestiile editoriale ale lui Keith Sawyer.

Referințe

- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (Eds.). (2003). *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. Computer-supported collaborative learning book series, vol. 1.
- Baker, M., & Lund, K. (1997). Promoting reflective interactions in a CSCL environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 13, 175-193.
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bromme, R., Hesse, F. W., & Spada, H. (Eds.). (2005). *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication, and how they may be overcome*. New York, NY: Springer. Computer-supported collaborative learning book series, vol 5.

- Bruce, B. C., & Rubin, A. (1993). *Electronic quills: A situated evaluation of using computers for writing in classrooms*. Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bruffee, K. (1993). *Collaborative learning*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Button, G. Y., & Dourish, P. (1996). *Technomethodology: Paradoxes and possibilities*. Lucrare prezentată la Conferința ACM – Human Factors in Computing Systems (CHI '96), Vancouver, Canada. Proceedings pp. 19-26.
- Cakir, M., Xhafa, F., Zhou, N., & Stahl, G. (2005). *Thread-based analysis of patterns of collaborative interaction in chat*. Lucrare prezentată la conferința internațională despre IA în Educație (AI-Ed 2005), Amsterdam, Netherlands. Preluată de la <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/pub/aied2005.pdf>.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Crook, C. (1994). *Computers and the collaborative experience of learning*. London, UK: Routledge.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York, NY: Teachers College Press.
- Dillenbourg, P. (1999a). What do you mean by "collaborative learning"? În P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-16). Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science.
- Dillenbourg, P. (2005). Designing biases that augment socio-cognitive interactions. În R. Bromme, F. Hesse & H. Spada (Eds.), *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication--and how they may be overcome*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Dillenbourg, P. (Ed.). (1999b). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. În P. Reimann & H. Spada (Eds.), *Learning in humans and machines: Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 189-211). Oxford, UK: Elsevier.
- Donmez, P., Rose, C., Stegmann, K., Weinberger, A., & Fischer, F. (2005). *Supporting CSCL with automatic corpus analysis technology*. Lucrare prezentată la International Conference of Computer Support for Collaborative Learning (CSCL 2005), Taipei, Taiwan.
- Dwyer, N., & Suthers, D. (2005). *A study of the foundations of artifact-mediated collaboration*. Lucrare prezentată la International Conference of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL 2005), Taipei, Taiwan.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finland: Orienta-Kosultit Oy.
- Fischer, G., & Ostwald, J. (2005). Knowledge communication in design communities. În R. Bromme, F. Hesse & H. Spada (Eds.), *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication--and how they may be overcome*. Dordrecht, Netherlands:

Kluwer Academic Publisher.

- Fischer, K., & Granoo, N. (1995). Beyond one-dimensional change: Parallel, concurrent, socially distributed processes in learning and development. *Human Development, 1995* (38), 302-314.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Goffman, E. (1974). *Frame analysis: An essay on the organization of experience*. New York, NY: Harper & Row.
- Goldman, R., Crosby, M., & Shea, P. (2004). Introducing quisitive research: Expanding qualitative methods for describing learning in ALN. În R. S. Hiltz & R. Goldman (Eds.), *Learning together online: Research on asynchronous learning networks* (pp. 103-121). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Goodyear, P., Banks, S., Hodgson, V., & McConnell, D. (Eds.). (2004). *Advances in research on networked learning*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. Computer-supported collaborative learning book series, vol 4.
- Gruber, S., Peyton, J. K., & Bruce, B. C. (1995). Collaborative writing in multiple discourse contexts. *Computer-Supported Cooperative Work, 3*, 247-269.
- Guzdial, M., Hmelo, C., Hubscher, R., Newstetter, W., Puntambekar, S., Shabo, A., et al. (1997). *Integrating and guiding collaboration: Lessons learned in computer-supported collaboration learning research at Georgia Tech*. Lucrare prezentată la International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL '97), Toronto, Canada. Proceedings pp. 91-100.
- Hanks, W. (1996). *Language and communicative practices*. Boulder, CO: Westview.
- Heritage, J. (1984). *Garfinkel and ethnomethodology*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Hicks, D. (1996). Contextual inquiries: A discourse-oriented study of classroom learning. În D. Hicks (Ed.), *Discourse, learning and schooling* (pp. 104-141). New York, NY: Cambridge University Press.
- Hoadley, C. (2005). *The shape of the elephant: Scope and membership of the CSCL community*. Lucrare prezentată la International Conference of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL 2005), Taipei, Taiwan.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher, 33* (7), 14-26.
- Kienle, A., & Wessner, M. (2005). *Our way to Taipei: An analysis of the first ten years of the CSCL community*. Lucrare prezentată la International Conference of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL 2005), Taipei, Taiwan.
- Koschmann, T. (1996a). Paradigm shifts and instructional technology. În T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 1-23). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Koschmann, T. (2002a). Dewey's contribution to the foundations of CSCL research. În G. Stahl (Ed.), *Computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community: Proceedings of CSCL 2002* (pp. 17-22). Boulder, CO: Lawrence Erlbaum Associates.

- Koschmann, T. (2002b). *Dewey's critique of Thorndike's behaviorism*. Lucrare prezentată la AERA 2002, New Orleans, LA.
- Koschmann, T. (Ed.). (1996b). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koschmann, T., Hall, R., & Miyake, N. (Eds.). (2002). *CSCL2: Carrying forward the conversation*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koschmann, T., Stahl, G., & Zemel, A. (2006). The video analyst's manifesto (or the implications of Garfinkel's policies for the development of a program of video analytic research within the learning sciences). În R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Eds.), *Video research in the learning sciences*. Preluată de la <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/publications/journals/manifesto.pdf>.
- Koschmann, T., Zemel, A., Conlee-Stevens, M., Young, N., Robbs, J., & Barnhart, A. (2003). Problematizing the problem: A single case analysis in a dPBL meeting. În B. Wasson, S. Ludvigsen & U. Hoppe (Eds.), *Designing for change in networked learning environments: Proceedings of the international conference on computer support for collaborative learning (CSCL '03)* (pp. 37-46). Bergen, Norway: Kluwer Publishers.
- Lave, J. (1991). Situating learning in communities of practice. În L. Resnick, J. Levine & S. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 63-83). Washington, DC: APA. D.O.I.: [1991].
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- LeBaron, C. (2002). Technology does not exist independent of its use. În T. Koschmann, R. Hall & N. Miyake (Eds.), *CSCL 2: Carrying forward the conversation* (pp. 433-439). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Levinson, S. C. (2000). *Presumptive meanings: The theory of generalized conversational implicature*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lingnau, A., Hoppe, H. U., & Mannhaupt, G. (2003). Computer supported collaborative writing in an early learning classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19 (2), 186-194.
- Lipponen, L., Hakkarainen, K., & Paavola, S. (2004). Practices and orientations of CSCL. În J.-W. Strijbos, P. Kirschner & R. Martens (Eds.), *What we know about CSCL: And implementing it in higher education* (pp. 31-50). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Newman, D., Griffin, P., & Cole, M. (1989). *The construction zone: Working for cognitive change in schools*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Nicolopoulou, A., & Cole, M. (1993). Generation and transmission of shared knowledge in the culture of collaborative learning: The fifth dimension, its playworld and its institutional contexts. În E. Forman, N. Minnick & C. A. Stone (Eds.), *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development*. New York, NY: Oxford University Press.
- O'Malley, C. (1995). *Computer supported collaborative learning*. Berlin, Germany: Springer Verlag.

- Rommetveit, R. (1974). *On message structure: A framework for the study of language and communication*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Rorty, R. (1974). *Philosophy and the mirror of nature*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Roschelle, J. (1996). Learning by collaborating: Convergent conceptual change. În T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 209-248). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Roschelle, J., & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. În C. O'Malley (Ed.), *Computer-supported collaborative learning* (pp. 69-197). Berlin, Germany: Springer Verlag.
- Rummel, N., & Spada, H. (2005). Sustainable support for computer-mediated collaboration: How to achieve and how to assess it. În R. Bromme, F. Hesse & H. Spada (Eds.), *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication--and how they may be overcome*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Sacks, H. (1992). *Lectures on conversation*. Oxford, UK: Blackwell.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency in knowledge building: A challenge for the design of new knowledge media. *Journal of the Learning Sciences*, 1, 37-68.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1996). Computer support for knowledge-building communities. În T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 249-268). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. D.O.I.: [1996].
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27 (2), 4-13.
- Sperber, D., & Wilson, D. (1982). Mutual knowledge and relevance of theories of comprehension. În N. V. Smith (Ed.), *Mutual knowledge*. New York, NY: Academic Press.
- Stahl, G. (2002). Rediscovering CSCL. În T. Koschmann, R. Hall & N. Miyake (Eds.), *CSCL 2: Carrying forward the conversation* (pp. 169-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Preluată de la <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/papers/ch01.pdf>.
- Stahl, G. (2006). *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press. Preluată de la <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/mit/>.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. În R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. Preluată de la http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/CSCL_English.pdf în engleză, http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/CSCL_Chinese_simplified.pdf în chineză simplificată, http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/CSCL_Chinese_traditional.pdf în chineză tradițională, http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/CSCL_Spanish.pdf în spaniolă, http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/CSCL_Portuguese.pdf în portugheză, http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/cscl/CSCL_German.pdf în germană.
- Strijbos, J.-W., Kirschner, P., & Martens, R. (Eds.). (2004). *What we know about CSCL ... And implementing it in higher education*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic

- Publishers. Computer-supported collaborative learning book series, vol 3.
- Suthers, D. (2005). *Technology affordances for intersubjective learning: A thematic agenda for CSCL*. Lucrare prezentată la International Conference of Computer Support for Collaborative Learning (CSCL 2005), Taipei, Taiwan.
- Suthers, D., & Hundhausen, C. (2003). An empirical study of the effects of representational guidance on collaborative learning. *Journal of the Learning Sciences*, 12 (2), 183-219.
- ten Have, P. (1999). *Doing conversation analysis: A practical guide*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Thorndike, E. L. (1912). *Education: A first book*. New York, NY: Macmillan.
- Van Der Pol, J., Admiraal, W., & Simons, R.-J. (2003). *Grounding in electronic discussions: Standard (threaded) versus anchored discussion*. Lucrare prezentată la International Conference of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL 2003), Bergen, Norway. Proceedings pp. 77-81.
- Vygotsky, L. (1930/1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wasson, B., Ludvigsen, S., & Hoppe, U. (Eds.). (2003). *Designing for change in networked learning environments: Proceedings of the international conference on computer support for collaborative learning 2003*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. Computer-supported collaborative learning book series, vol 2.
- Weinberger, A., Reiserer, M., Ertl, B., Fischer, F., & Mandl, H. (2005). Facilitating collaborative knowledge construction in computer-mediated learning environments with cooperation scripts. În R. Bromme, F. Hesse & H. Spada (Eds.), *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication--and how they may be overcome*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Whitworth, B., Gallupe, B., & McQueen, R. (2000). A cognitive three-process model of computer-mediated group interaction. *Group Decision and Negotiation*, 9, 431-456.
- Zemel, A., Xhafa, F., & Stahl, G. (2005). *Analyzing the organization of collaborative math problem-solving in online chats using statistics and conversation analysis*. Lucrare prezentată la CRIWG International Workshop on Groupware, Racife, Brazil. Preluată de la <http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/pub/criwg2005zemel.pdf>.