

Gerry Stahl's assembled texts volume #15

Global Introduction to CSCL



Gerry Stahl

Gerry Stahl's Assembled Texts

1. Marx and Heidegger
2. Tacit and Explicit Understanding in Computer Support
3. Group Cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge
4. Studying Virtual Math Teams
5. Translating Euclid: Designing a Human-Centered Mathematics
6. Constructing Dynamic Triangles Together: The Development of Mathematical Group Cognition
7. Essays in Social Philosophy
8. Essays in Personalizable Software
9. Essays in Computer-Supported Collaborative Learning
10. Essays in Group-Cognitive Science
11. Essays in Philosophy of Group Cognition
12. Essays in Online Mathematics Interaction
13. Essays in Collaborative Dynamic Geometry
14. Adventures in Dynamic Geometry
15. Global Introduction to CSCL
16. Editorial Introductions to ijCSCL
17. Proposals for Research
18. Overview and Autobiographical Essays
19. Theoretical Investigations: Philosophical Foundations of Group Cognition
20. Works of 3-D Form
21. Dynamic Geometry Game for Pods
22. Studying Climate Locally: The Future of Chatham's Marshes

Available in pdf, mobi, epub & docx at <https://gerrystahl.net/elibrary>

Gerry Stahl's assembled texts volume #15

Global Introduction to CACL

Gerry Stahl

2015

Gerry Stahl
Gerry@GerryStahl.net
www.GerryStahl.net

Copyright © 2010, 2022, 2026 by Gerry Stahl

Published by Gerry Stahl at Lulu.com

Printed in the USA

ISBN: 978-1-329-86123-7 (ebook)

ISBN: 978-1-329-86126-8 (paperback)

Introduction

This volume reproduces an attempt by three researchers of computer-supported collaborative learning (CSCL) to define their field for newcomers. The original essay—entitled “*Computer-supported collaborative learning: An historical perspective*”—was one chapter in the *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, which introduced the main concepts in the larger interdisciplinary field of the learning sciences. We wanted our essay to help our fledgling field continue to grow and to reach people around the world in the several cognate fields of CSCL (such as education, psychology, computer science, communication, philosophy).

The present edition continues that effort by packaging in one book the English versions and translations into major languages of Europe, Asia and Latin America. The translations included here were undertaken by people trained and experienced in CSCL, under my supervision. While I could not check most of the languages myself, I answered questions for the translators and often had another CSCL researcher check the translation for me. Subsequently, Cambridge University Press has translated the entire *Handbook* into Chinese and Japanese—the chapters on CSCL in those translations have not been included in this volume.

This volume is for informal usage, where readers can easily compare versions in different languages. The English version is a pre-publication version without the final editing, layout and pagination. The translations were undertaken with the written permission of Cambridge University Press. Please refer to the official version of the English original (Stahl, Koschmann & Suthers, 2006) when citing excerpts and pages.

The three authors have promoted the field of CSCL for many years. They have attended and presented at virtually every CSCL conference since the conference series began in 1995 through 2015. They have worked—individually and together—to promote the field, to build institutional supports for it and to extend it globally. Koschmann was involved in organizing all of the early CSCL conferences and edited early books on the field. Suthers has been particularly involved in reaching out to Asia. Stahl edits the CSCL journal. All three have been involved in the journal, the CSCL book series and in the International Society of the Learning Sciences.

A slightly revised version of the chapter was published in the second edition of the *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* in 2015, to incorporate some of the changes during the intervening decade. [This paragraph added in 2015.]

A more substantively revised version of the chapter was published in the third edition of the *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* in 2020, to clarify the difference in theoretical framing between CSCL and online education more generally, due to the

nature of collaboration. This newest version is presented first. The original version is also included in the present volume because the translations are based on it. [This paragraph added in 2020.]

* * *

The field of CSCL is a loose, constantly evolving network of researchers, publications and ideas. The researchers come from many different backgrounds, the publications correspond to diverse genres and the ideas represent a variety of theories. To present a concise introduction is necessarily to pick a particular perspective on the field and to try to make sense of that view for people who have not followed the history that led up to it. In our essay, we tried to make it clear that we were giving our own perspective not only on what CSCL is, but also on where it came from and where we think it should go. We took an historical perspective, arguing that the field was emerging from the past disciplinary context into a distinctive view of reality, and that this specific view that we were promoting suggested a path for future work.

To be involved in an emerging scientific research field like CSCL is not merely to tread along well-established paths, but to make mini-breakthroughs and to discover new territories for investigation. So we were not only interested in defining the field for newcomers, but also in defining it for ourselves and for our colleagues. This often involved defining it against the approaches and conceptualizations of certain other researchers, who trod other paths through the same terrain or who view the terrain differently. The opportunity to present our understanding of the field to newcomers challenged us to articulate our own self-understanding, to synthesize the differences among the three of us, and to project a path for future research. We hope that presenting our response to this challenge in the following essay provides a motivating glimpse into a lively intellectual process with important practical consequences.

– Gerry Stahl, September 2010

Contents

1.	English third edition (2020).....	8
2.	English original version (2006).....	32
3.	Spanish Translation	51
4.	Portuguese Translation.....	72
5.	Simplified Chinese Translation	92
6.	Traditional Chinese Translation.....	112
7.	Romanian Translation	129
8.	German Translation.....	149
	References	171

1. English third edition (2020)

Computer-supported collaborative learning

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers

The vision of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) transforms common approaches to online education, harnessing the power of collaboration and identifying the requirements for achieving its potentials. When this chapter was revised in 2020, the Coronavirus pandemic had rendered the makeover of educational practice urgent worldwide. Suddenly, teachers, students, parents and politicians realized that online learning was necessary, but that few people knew how to make it pedagogically effective. The research field of CSCL has been researching the complex and intertwined issues involved in this for many years. CSCL proposes a set of responses to realize the possibilities of online learning while recognizing the multiple areas requiring innovative approaches for this vision to be achieved.

During the pandemic, teachers turned to communication technologies like Zoom, to course organizers like Blackboard, to information sites like Wikipedia and to social media apps like Twitter. People assumed that teachers could continue to provide instruction in traditional ways through these digital media. However, none of these applications were designed to support learning. Communication media were devised for business meetings, course management systems were to administer classrooms, online info services provide de-contextual facts and social media exchange personal opinions. In contrast, CSCL aims to support collaboration that builds beyond individual ideas and isolated facts to create shared knowledge.

The goal of CSCL can be described using multiple terminologies, stemming from different disciplinary traditions. This chapter discusses CSCL in terms of each of these conceptualizations:

- *Collaborative knowledge building*: constructing knowledge artifacts like scientific theories by groups of students building on each other's contributions.
 - *Dialogic interaction*: merging ideas by discussion from different people's perspectives.
-

-
- *Intersubjective meaning making*: developing shared sense of topics through discourse, including emotion and gesture.
 - *Group cognition*: allowing knowledge to emerge in group processes, rather than just in individual minds.

CSCL is a field of study that necessarily combines multiple disciplines. Because it is “computer supported,” it involves digital technology. However, no application is a CSCL tool by itself. It must be appropriately adopted by its users within a CSCL context. For instance, there needs to be an established culture of collaborative learning, i.e., a set of CSCL pedagogy practices. To achieve this, the technology must be designed in accordance with CSCL theories, which describe how collaborative learning takes place. Technologies need to be developed within iterative cycles of realistic trials with students to analyze how the hardware and software are actually used to build group knowledge. Accordingly, CSCL is a multi-faceted effort, integrating:

- *Theory*: understandings of the nature of group-level processes involved in achieving effective collaborative learning.
- *Methodology*: ways to analyze the intersubjective meaning making that takes place in small-group dialogical interaction.
- *Pedagogy*: educational approaches to establish group practices that de-emphasize individual competition in favor of collaborative knowledge building.
- *Technology*: artifacts designed to promote group cognition and demonstrated to foster desirable group practices.

CSCL is an innovative conceptualization and implementation of learning and thinking. It takes advantage of technological opportunities for increased networking of students as well as increased support by informational and computational resources. Not all learning should be CSCL style; teachers should design CSCL sessions and orchestrate them into well-designed sequences of individual, group and classroom learning. CSCL represents a significant departure from teacher-centered and individual-student-focused learning, which offers complementary forms of learning. The sections of this chapter explain the CSCL paradigm in four stages:

- How CSCL is a visionary approach to education.
 - How CSCL technology, analysis, pedagogy and theory emerged over 25 years.
 - How CSCL presents an innovative approach to online learning.
 - How CSCL can develop in the future.
-

CSCL Within Education

As the study of certain forms of learning, CSCL is intimately concerned with education. It considers all levels of formal education from kindergarten through graduate study, as well as informal education, such as museums. Computer technology has become important at all levels of education, with school districts and politicians around the world setting goals of increasing student access to computers and the Internet. Importantly, computer networks can bring students together across time and space to collaborate—both asynchronously and in real time, remotely and face-to-face. The idea of encouraging students to learn together in small groups has also become increasingly emphasized in the Learning Sciences, as seen in many chapters of this *Handbook*. However, the ability to combine these two ideas (computer support and collaborative learning, or technology and education) to effectively enhance learning remains a challenge—a challenge that CSCL is designed to address.

Computers and Education

Computers in the classroom are often viewed with skepticism. Critics see them as boring and anti-social, a haven for geeks, and a mechanical, inhumane form of training. CSCL is based on precisely the opposite vision: it proposes the development of new software and applications that bring learners together to offer creative activities of intellectual exploration and social interaction.

CSCL arose in the 1990s in reaction against software that forced students to learn as isolated individuals. The exciting potential of the Internet to connect people in innovative ways provided a stimulus for CSCL research. As CSCL developed, unforeseen barriers to designing, disseminating and effectively taking advantage of innovative educational software became increasingly apparent. A transformation of the whole concept of learning was required, including significant changes in schooling, teaching and being a student. Many of the necessary changes are reflected in the educational approaches presented in Part 1 of this *Handbook*, for instance adopting educational frameworks such as knowledge building (Scardamalia & Bereiter, Chapter 18, this volume), scaffolding (Reiser & Tabak, Chapter 3, this volume) or situativity (Engeström & Greeno, Chapter 7, this volume).

Online Learning at a Distance

CSCL is often conflated with online learning, the organization of instruction across computer networks. Online learning is too often motivated by a naïve belief that classroom content can be digitized and disseminated to large numbers of students with little continuing involvement of teachers or other costs, such as buildings and transportation. There are several problems with this view.

First, it is simply not true that the posting of content, such as slides, texts or videos, makes for compelling instruction. Such content may supply important resources for students—just as textbooks always have—but they can only be effective within a larger motivational and interactive social context.

Second, online teaching requires at least as much effort by human teachers as classroom teaching. Not only must the teacher prepare materials and make them available by computer, the teacher must motivate and guide each student, through ongoing interaction and a sense of social presence. While online teaching allows students from around the world to participate and allows teachers to work from any place with Internet connectivity, it has generally been found to significantly increase teacher effort per student.

Third, CSCL stresses collaboration among students, so that they are not simply reacting in isolation to posted materials. The learning is done by groups, through interaction among students. Student groups learn collaboratively: by expressing questions, pursuing lines of inquiry together, teaching each other and seeing how others are learning. Computer support for such collaboration is central to a CSCL approach to online learning. Stimulating and sustaining productive student interaction is difficult to achieve; it requires skillful planning, coordination and implementation of curriculum, pedagogy and technology. It presupposes the establishment of a culture of collaboration in classrooms, as opposed to competition (e.g., testing and grading).

Fourth, CSCL is also concerned with face-to-face (F2F) collaboration. Computer support of collaborative learning does not always take place through an online communication medium; the computer support may involve the construction and exploration of a computer simulation of a scientific model or a shared interactive representation. Alternatively, a group of students might use a computer to browse through information on the Internet and to discuss, debate, gather and present what they found collaboratively. Computer support can take the form of distant or F2F interaction, either synchronously or asynchronously.

Cooperative Learning in Groups

The study of group learning began long before CSCL. Since at least the 1960s—before the advent of networked personal computers—there was considerable investigation of cooperative learning by education researchers (Enyedy & Stevens, this volume).

To distinguish CSCL from this earlier investigation of group learning, it is useful to draw a distinction between *cooperative* and *collaborative* learning. In a detailed discussion of this distinction, Dillenbourg (1999) defined the distinction roughly as follows:

In cooperation, partners split the work, solve sub-tasks individually and then assemble the partial results into the final output. In collaboration, partners do the work “together.” (p. 8)

He offered as an example Roschelle & Teasley’s (1995) description of collaboration in which a form of social learning is accomplished using a computer as a cognitive tool:

We investigate a particularly important kind of social activity, the *collaborative construction of new problem-solving knowledge*. Collaboration is a process by which individuals *negotiate and share meanings* relevant to the problem-solving task at hand.... Collaboration is a coordinated, synchronous activity that is the result of a continued attempt to construct and maintain a *shared conception* of a problem. (p. 70, emphasis added)

In *cooperation*, the learning is done by individuals, who then contribute their individual results and present the collection of individual results as their group product. Learning in cooperative groups is viewed as something that takes place individually—and can therefore be studied with the traditional conceptualizations and methods of educational and psychological research.

By contrast, in the Roschelle and Teasley characterization of *collaboration*, learning occurs socially as the collaborative construction of knowledge. Of course, individuals are involved in this as members of the group, but the activities that they engage in are not primarily individual-learning activities, but group interactions like negotiation and sharing. The participants do not go off to do things individually but remain engaged with a shared task that is constructed and maintained by and for the group as such. The collaborative negotiation and social sharing of *group meanings*—phenomena central to collaboration—involve a *socio-logic*. We call this *meaning making*. It is the group as a whole that conducts the problem solving, shares new meaning, and builds knowledge or group practices. Understandings built in collaboration rest upon epistemological assumptions that are different from those typically employed in educational research and call for a different set of research methods.

Collaboration and Individual Learning

As we have just seen, collaborative learning involves individuals as group members, but also involves group phenomena like the negotiation and sharing of meanings—including the construction and maintenance of shared conceptions of tasks—that are carried out interactively in group processes. Collaborative learning involves individual learning but is not reducible to it (see Nathan & Sawyer, this volume). The relationship between viewing collaborative learning as a group process versus as an aggregation of individual change is a tension at the heart of CSCL.

Earlier studies of learning in groups treated learning as a fundamentally individual process. The fact that the individuals worked in groups was treated as a contextual variable that influenced the individual learning. In CSCL, by contrast, learning is also studied as a group process; research on learning at both the individual and the group unit of analysis is necessary. This is what makes CSCL methodologically unique, as we shall see later in this chapter.

CSCL developed in reaction to earlier attempts to use technology within education and to previous approaches to understand collaborative phenomena with traditional methods. The Learning Sciences have shifted from a narrow focus on individual learning to an incorporation of individual, group and community learning—and the evolution of CSCL has paralleled this movement.

The Historical Emergence of CSCL

From Conferences to a Global Community

In 1983, a workshop on the topic of “joint problem solving and microcomputers” was held in San Diego. Six years later, a NATO-sponsored workshop was held in Maratea, Italy. The 1989 Maratea workshop was the first public and international gathering to use the term “computer-supported collaborative learning” in its title.

The first full-fledged CSCL conference was organized at Indiana University in the fall of 1995. Subsequent international meetings have taken place biennially. The CSCL conference proceedings have been a primary vehicle for publications in the field. Several journals have also played a role, including the *Journal of the Learning Sciences* and the *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, which started publishing in 2006. A CSCL book series published by Springer began then also.

From Artificial Intelligence to Collaboration Support

The field of CSCL can be contrasted with earlier approaches to using computers in education. Koschmann (1996) identified the following historical sequence of approaches: (a) computer-assisted instruction, (b) intelligent tutoring systems, (c) programming, (d) CSCL.

(a) Computer-assisted instruction was a behaviorist approach that dominated the early years of educational computer applications beginning in the 1960s. It conceived of learning as the memorization of facts. Domains of knowledge were broken down into elemental facts that were presented to students in a logical sequence through computerized drill and practice. Many commercial educational software products still take this approach.

(b) Intelligent tutoring systems—based on a cognitivist philosophy—analyzed student learning in terms of mental models and potentially faulty mental representations. They rejected the behaviorist view that learning could be supported without concern for how students represented and processed knowledge. Considered particularly promising in the 1970s, this approach created computer models of student understanding and then developed software that responded to student actions based on occurrences of typical errors found in models of student problem solving. Intelligent tutoring systems are a prime example of AI, because they replicate the actions of a human tutor. This is still an active research area within the learning sciences (see Koedinger, this volume), but is limited to domains of knowledge where mental models can be algorithmically defined. It was natural that computer scientists interested in educational applications of computer technology would be attracted by the exciting promises of artificial intelligence (AI); researchers in AI and Education were influential in CSCL.

(c) The third use of computers in education began in the 1980s; it was epitomized by the teaching of the Logo programming language—as a training ground for logical thinking (Koschmann, 1997). Logo programming took a constructivist approach, arguing that students must build their knowledge themselves. It provided stimulating environments for students to explore and to discover the power of reasoning, as illustrated in software programming constructs like functions, subroutines, loops, variables or recursion.

(d) CSCL represents the most recent use of computers in education. CSCL approaches explore how computers can bring students together to learn collaboratively in small groups and in learning communities. Motivated by social-constructivist and dialogical theories, these efforts provide and support opportunities for students to learn together by directed discourse that constructs shared knowledge.

Within CSCL, the focus is on learning through collaboration with other students rather than directly from the teacher. Therefore, the role of the computer shifts from supplying instruction—either in the form of facts in computer-aided instruction or in the form of feedback from intelligent tutoring systems—to supporting collaboration by providing media of communication and scaffolding for productive student interaction.

The primary form of collaboration support is for a network of computers to provide a medium of communication. This may take the form of email, chat, discussion forums, videoconferencing, instant messaging, etc. CSCL systems typically offer a combination of several media and add special functionality to them.

Since the early days of CSCL, social media have become widely available and heavily used by students. They often offer media of communication for CSCL, but they are problematic. Commercially designed for non-educational applications, apps like Facebook and Twitter foster distraction, limited time on task and sharing of trivia,

preconceptions, gossip, flaming, emotion, fake news, culture wars and stubborn personal opinions. They are not designed to support rich collaborative knowledge building, scientific investigation or the construction of insightful shared meaning. They lack the discipline-specific supports of CSCL systems, which may include teacher guidance, relevant background knowledge, exploratory models, learning scaffolds, extended time-on-task or reflection and feedback components.

CSCL software environments provide various forms of pedagogical support for collaboration processes. These may be implemented with computational mechanisms, including AI techniques. They can offer alternative views on the ongoing student discussion and emerging shared information. They can supply feedback, possibly based on a model of group inquiry. They can encourage sociability by monitoring interaction patterns and offering contextualized information to students. In most cases, the role of the computer is secondary to the interpersonal collaboration process among the students (often guided by a teacher, tutor or mentor). The software is designed to support, not replace or distract from, these group processes.

The shift from mental models of individual cognition to support for collaborating groups had enormous implications for both the focus and the method of research on learning. The gradual acceptance and unfolding of these implications have defined the evolution of the field of CSCL.

From Individuals to Interacting Groups

At about the time of the first CSCL conference in 1995, Dillenbourg, et al. (1996) analyzed the state of evolution of research on collaborative learning as follows:

For many years, theories of collaborative learning tended to focus on how *individuals* function in a group. This reflected a position that was dominant both in cognitive psychology and in artificial intelligence in the 1970s and early 1980s, where cognition was seen as a product of individual information processors, and where the context of social interaction was seen more as a background for individual activity than as a focus of research. More recently, *the group itself has become the unit of analysis* and the focus has shifted to more emergent, socially constructed, *properties of the interaction*.

In terms of empirical research, the initial goal was to establish whether and under what circumstances collaborative learning was more effective than learning alone. Researchers controlled several independent variables (size of the group, composition of the group, nature of the task, communication media, and so on). However, these variables interacted with one another in a way that made it almost impossible to establish causal links between the conditions and the effects of collaboration. Hence, empirical studies have more recently started to focus less on *establishing parameters for effective*

collaboration and more on trying to understand the role that such variables play in mediating interaction. This shift to a more process-oriented account requires new tools for analyzing and modeling interactions. (p. 189, emphasis added)

The research reviewed by Dillenbourg et al.—which studied the effects of manipulating collaboration variables on the measures of individual learning—did not produce clear results. Effects of gender or group composition (i.e., heterogeneous or homogeneous competence levels) might be completely different at different ages, in different domains, with different teachers, and so on. This not only violated methodological assumptions of variable independence but raised questions about how to understand what was behind the effects. To get behind the effects meant to understand in some detail what was going on in the group interactions that might cause the effects. This, in turn, required the development of methodologies for capturing, analyzing and interpreting group interactions as such. The focus was no longer on what might be taking place “in the heads” of individual learners, but what was taking place between them in their temporal interactions (Enyedy & Stevens, this volume).

From Mental Representations to Interactional Meaning Making

The shift to studying processes at the group unit of analysis coincided with a focus on the community as the agent of situated learning (Engeström & Greeno, this volume; Lave, 1991) or collaborative knowledge building (Scardamalia & Bereiter, 1991; this volume). But it also called for the elaboration of a social theory of mind, such as Vygotsky (1930/1978) had begun to outline, which could clarify the relation of individual learners to collaborative learning in groups or communities.

According to Vygotsky, individual learners have different developmental capabilities in collaborative situations than when they are working alone. His concept of the “zone of proximal development” is defined as a measure of the difference between these two capabilities. This means that one cannot measure the learning—even the individual learning—that takes place in collaborative situations with the use of pre- and post-tests that measure capabilities of the individuals when they are working alone. To get at what takes place during collaborative learning, it does not help to consider what may be in the heads of individuals, because that does not capture the processes of *shared meaning making* that are going on within collaborative interactions.

Collaboration is primarily conceptualized as an activity of shared meaning construction. Meaning is not treated as an expression of mental representations of individual participants, but as an interactional achievement of the group. Meaning making can be analyzed as taking place across sequences of utterances or messages from multiple participants. The meaning is not attributable to individual utterances of individual students because the meaning typically depends upon indexical references

to the shared situation, elliptical references to previous utterances and projective preferences for future utterances.

From Quantitative Comparisons to Micro Case Studies

To view learning in collaborative situations is different from observing it for isolated learners. First, in situations of collaboration, participants necessarily visibly display their learning as part of the process of collaboration. Second, the observations take place across short periods of group interaction, rather than across longer periods between pre- and post-tests.

Ironically, it is in principle easier to study learning in groups than in individuals. That is because a necessary feature of collaboration is that the participants display for each other their understanding of the meaning that is being constructed in the interaction. Utterances, texts and diagrams that are produced during collaboration are structured by the participants to display their understanding. That is the basis for successful collaboration. Researchers can take advantage of these displays (if they share the participants' interpretive competencies and can capture an adequate record of the displays, e.g., on digital video). Researchers can then reconstruct the collaborative process through which group participants constructed shared meaning and adopted group practices.

Methodologies like conversation analysis (Sacks, 1992) or video analysis (Koschmann, Stahl & Zemel, 2005) based on ethnomethodology (Garfinkel, 1967) produce detailed case studies of collaborative meaning making (Chinn & Sherin, this volume; Enyedy & Stevens, this volume). These case studies are not merely anecdotal. They can be based on rigorous scientific procedures with intersubjective validity even though they are interpretive in nature and are not quantitative. They can also represent generally applicable results, in that the methods that people use to interact are widely shared (within appropriately defined communities or cultures).

How can the analysis of interactional methods help to guide the design of CSCL technologies and pedagogies? This question points to the complex interplay between education and computers in CSCL.

The Interplay of Learning and Technology in CSCL

Emerging New Conceptions of Learning

In the past, educational researchers treated learning as a purely psychological phenomenon. Learning was taken to have three essential features: First, it represents a response to and recording of experience. Second, learning is treated as a change that

occurs over time. Finally, learning is seen as a process not available to direct inspection (Koschmann, 2002). This formulation is so culturally entrenched that it is difficult to conceive of learning in any other way. It rests upon established traditions in epistemology and philosophy of mind.

Edwin Thorndike (1912), a founder of the traditional educational approach, wrote:

If, by a miracle of mechanical ingenuity, a book could be so arranged that only to him who had done what was directed on page one would [page] two become visible, and so on, much that now requires personal instruction could be managed by [automated] print. (p. 165)

This quotation is notable in that it suggests that the central idea of computer-aided instruction long preceded the actual development of computers. More importantly, it also shows how the goal of research in educational technology is closely tied, indeed indistinguishable from, the conventional goal of educational research, namely, to enhance learning as operationally defined. Thorndike envisioned an educational science in which all learning is measurable and, on this basis, by which all educational innovations could be experimentally evaluated (Jonçich, 1968; Koschmann, 2011). Historically, research on educational technology has been tied to this tradition and represents a specialization within it (Cuban, 1986).

CSCL stands apart from more conventional approaches to doing educational research not only in terms of the types of technologies and instructional methods that it uses, but more fundamentally in its epistemological philosophy (theory of how knowledge is possible and what knowledge consists of). Research in education has traditionally rested upon a “Correspondence Theory of Truth.” Knowledge, in this regard, consists of inventories of facts—propositions that are true by virtue of their observable correspondence to a fixed reality regardless of circumstances (David, 2016). Learning, under such an epistemological theory, entails the acquisition of true propositions. Embracing this view, Thorndike held that the first task for an educational science was to design reliable instruments for assessing a subject's knowledge, conceived of as acquired facts and propositions (Jonçich, 1968).

In situations of conjoint activity, such as collaborative learning, a different treatment of knowledge comes into play. Knowledge under these circumstances is not context-independent—just the opposite. What counts as knowledge is worked out within interaction between parties and is inextricably bound to the setting and circumstances in which they find themselves. What is taken to be known is evaluated in terms of mutual understanding and situational coherence. For this reason, philosophers refer to this as a “Coherence Theory of Truth” (Young, 2018). Rather than acquiring an inventory of decontextualized facts, collaborative learning under such a theory is a witnessable process of sense making or knowledge building by the group in the moment. To study sense making in the moment not only requires a different

conceptualization of learning, but also a different set of methods than those employed previously in educational research.

Building on this view, the so-called “edifying philosophers” (Rorty, 1974)—James, Dewey, Wittgenstein and Heidegger—rejected the view of learning as an inaccessible event in which knowledge is inscribed in individual minds. CSCL—focused on collaborative learning—embraces this situated view of learning, thereby rejecting the tenets of traditional educational research. CSCL locates learning in meaning negotiation carried out in the social world rather than in individuals’ heads. Of the various socially oriented theories of learning, social practice theory (Lave & Wenger, 1991; Reckwitz, 2002) and dialogical theories of learning (e.g., Hicks, 1996; Wegerif, 2006) most directly subscribe to a view of learning as socially organized meaning construction. Social practice theory focuses on one aspect of meaning negotiation: the negotiation of social identity and knowledge within a community. Dialogical theories locate learning in the emergent development of meaning within social interaction. Taken together, they offer a new way of thinking about and studying learning.

Designing Technology to Support Group Meaning Making

The goal for design in CSCL is to create artifacts, activities and environments that enhance the practices of group-meaning making. Rapid advances in computer and communication technologies in recent decades have dramatically changed the ways we work, play, think, discuss and learn. No form of technology, however, no matter how cleverly designed or sophisticated, has the ability, by itself, to change practice. To create the possibility of an enhanced form of practice requires multifaceted forms of design, bringing in expertise, theories and practices from various disciplines: to address curriculum (pedagogical and didactic design), resources (information sciences, communication sciences), participation structures (interaction design), tools (design studies) and surrounding space (architecture).

As the title of a commentary by LeBaron (2002) suggests, “Technology does not exist independent of its use.” Substitute “activities, artifacts and environments” for “technology” and the message remains the same—these elements by themselves cannot define new forms of practice but are instead constituted within practice. An environment for a desired form of educational practice becomes such through the organized actions of its inhabitants. Tools and artifacts are only tools and artifacts in terms of how they are oriented to and made relevant by participants in directed practice. Even activities are only rendered recognizable as such by how participants orient to them as ordered forms of joint action.

Design of software for CSCL, therefore, must be coupled with analysis of the meanings constructed within emergent practice. Meanings reflect past experience and

are open to endless negotiation and re-evaluation. Group participants routinely engage in coordinated activity and operate as if shared understanding was both possible and continually being achieved. A fundamental question, therefore, is: How is this *intersubjective* meaning making accomplished? To design technology to support collaborative learning and knowledge building, we must understand in more detail how small groups of learners construct *shared* meaning using various artifacts and media.

The question of how *intersubjectivity* is established and maintained has been taken up in a variety of specialized disciplines such as pragmatics (Sperber & Wilson, 1982), social psychology (Rommetveit, 1974), linguistic anthropology (Hanks, 1996), philosophy (Stahl, 2021, Investigation 18) and sociology (cf. Goffman, 1974), especially sociological research in the ethnomethodological tradition (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984). The problem of intersubjectivity is particularly of relevance for those who wish to understand how learning is produced within interaction. Learning can be construed as the act of bringing divergent meanings into contact (Hicks, 1996), and instruction as the social and material arrangements that foster such negotiation. The analysis of meaning making calls for the appropriation of the methods and concerns of psychology (especially the discursive and cultural varieties), sociology (especially the micro-sociological and ethnomethodologically informed traditions), anthropology (including linguistic anthropology and anthropologies of the built environment), pragmatics, communication studies, organizational science and others.

CSCL research has both analytic and design components. Ethnomethodological analysis of meaning making is inductive and indifferent to reform goals. It seeks only to discover what people are doing in moment-to-moment interaction, without prescription or assessment. Technological design, on the other hand, is inherently prescriptive—any effort toward reform begins from the presumption that there are better and worse ways of doing things. To design for improved meaning making, however, requires some means of rigorously studying practices of meaning making. In this way, the relationship between analysis and design is a symbiotic one—design must be informed by analysis, but analysis also depends on design in its orientation to the desired group practices (Koschmann et al., 2005; Stahl, 2016).

CSCL must continue with its work of self-invention: introducing new sources of theory, presenting analyses of learner practice and designing technological artifacts guided by theories of how they might enhance meaning making. The design of CSCL technology, which opens new possibilities for collaborative learning, must be founded on an analysis of the nature of collaborative learning.

The Analysis of Collaborative Learning

Koschmann (2002) presented a programmatic description of CSCL in his keynote at the 2002 CSCL conference:

CSCL is a field of study centrally concerned with meaning and the practices of meaning making in the context of joint activity, and the ways in which these practices are mediated through designed artifacts. (p. 18)

The definition of CSCL as being concerned with the “practices of meaning making in the context of joint activity” can be understood in multiple ways. A traditional “cooperative” interpretation would focus on the individual mental efforts of participants in a group, applying social practices to construct their own personal meanings. However, in CSCL, we are concerned with group practices of meaning making, conducted through interactional processes and resulting in shared meanings. Meanings—such as the meanings of words, drawings, gestures, theories—are never fundamentally private; they are essentially forms of communication within groups or cultures and must be mutually understandable.

The aspect of collaborative learning hardest to comprehend is what may be called *intersubjective meaning making* (Suthers, 2006) or *group cognition* (Stahl, 2006; 2009, 2013, 2016, 2021). This is learning that is not merely carried out interactionally but is actually *constituted* out of the interactions between participants. Following Garfinkel, Koschmann et al. (2005) argued for the study of “member’s methods” of meaning making: “how participants in such [instructional] settings actually go about *doing* learning.” In addition to understanding how the cognitive processes of participants are influenced by social interaction, we need to understand how learning events themselves take place in the interactions between participants.

The study of joint meaning making is not yet pervasive within CSCL research. Even where interaction processes (rather than individual learning outcomes) are examined in detail, the analysis is often undertaken by assigning coding categories and counting pre-defined features. The codes, in effect, substitute preconceived categories of behavior for the phenomenon of interest, rather than seeking to discover and interpret those phenomena in their unique situations (Stahl, 2002). Coding is useful for comparing experimental cases, but not for analyzing sequential interactions.

A few studies published in the CSCL literature have directly addressed this problem of describing the constituting of intersubjectivity in interaction (for example, Koschmann et al., 2003; Koschmann et al., 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006, 2016). Roschelle’s early study designed software to support meaning making related to physics, defined student activities to engage learners in joint problem solving and analyzed their collaborative practices in micro detail. Koschmann’s work has generally focused on participants’ methods of *problematization*: how groups of students collectively characterize a situation as problematic and as requiring further specific analysis.

Stahl (2006) argued that small groups are the most fruitful unit of study, for several reasons. Most simply, small groups are where members’ methods for intersubjective learning can be observed. Groups of several members allow the full range of social

interactions to play out but are not so large that participants and researchers alike necessarily lose track of the interactions. The shared construction of meaning is most visible and available for research at the small-group unit of analysis, where it appears as *group cognition*. Moreover, small groups lie at the boundary of, and mediate between, individuals and their communities. The knowledge building that takes place within small groups becomes “internalized by their members as individual learning and externalized in their communities as certifiable knowledge” (Stahl, 2006, p. 16). Small groups may learn by adopting social practices as their own group practices and then potentially appropriating them as individual skills of the group participants (Stahl, 2016).

Small groups should not be the only social granularity studied within CSCL. Analysis of large-scale changes in communities and organizations may lead to an understanding of emergent social-learning phenomena as well as elucidate the role of embedded groups in driving these changes. It is important to research the intertwining of processes on the individual, small-group and community levels of analysis.

The study of the interactional accomplishment of intersubjective meaning making or group cognition gives rise to interesting questions that are among the most challenging facing any social-behavioral science, and even touch upon our nature as conscious beings: How do cognitive phenomena take place trans-personally in group discourse? How is it possible for learning, traditionally conceived of as an individual cognitive function, to be distributed across people and artifacts? How can we understand knowledge as accomplished practice rather than as a mental substance or even as an individual’s predisposition? The perspective of CSCL on these matters requires overcoming engrained ways of thinking about cognition in terms of individual minds.

The Analysis of Computer Support

In typical CSCL contexts, interactions among individuals are mediated by computer environments. The second half of Koschmann’s programmatic definition of the domain of CSCL involves “the ways in which these practices [meaning making in the context of joint activity] are mediated through designed artifacts” (Koschmann, 2002, p. 18). Computer support for intersubjective meaning making is what makes the field unique.

The technology side of the CSCL agenda focuses on the design and study of fundamentally social technologies. This means that the technology is designed specifically to mediate and encourage social acts that constitute group learning and may subsequently lead to individual learning. Design should leverage the unique opportunities provided by the technology rather than replicate support for learning that could be done through other means, or (worse) try to force the technology to do

something for which it is not well suited. What characteristics of information technology can facilitate effective CSCL?

- Computational media can be reconfigurable. Representations are dynamic: it is possible to move things around and undo actions. It is easy to replicate those actions elsewhere: one can bridge time and space. These features make information technology attractive as a “communication channel,” but we should exploit technology for its potential to make new interactions possible, not simply force it to replicate face-to-face interaction.
- Computational media can “turn communication into substance” (Dillenbourg, 2005). A record of activity, as well as digital products can be retained, replayed and repeatedly modified. We should explore the potential of the persistent record of interaction and collaboration as a resource (group memory) for intersubjective meaning making.
- Computational media can analyze the workspace state and interaction sequences they support. They can reconfigure themselves or generate prompts according to what takes place in the media. We should explore the potential of adaptive media as an influence on the course of intersubjective processes, and take advantage of their ability to prompt, analyze and selectively respond. Computational media supporting student groups can inform teachers in real time about how each group is progressing (learning analytics: Baker & Siemens, this volume).

Human communication and the use of representational resources for this communication is highly flexible: we cannot “fix” meanings or even specify communicative functions (Dwyer & Suthers, 2006). Informed by this fact, CSCL research should identify the unique advantages of computational media and explore how collaborators use these and how they influence the course of their meaning making. This would enable the design of technologies that offer collections of features through which groups can interactionally engage in learning with flexible forms of guidance.

The Multidisciplinarity of CSCL

Research in CSCL to date has generally followed three methodological traditions: (a) experimental studies, (b) descriptive case studies and (c) the design of new ways of instructing, some projects drawing on more than one approach.

(a) Following in a tradition which can be traced back to Thorndike (Koschmann, 2011, p. 6), many CSCL studies are set up as clinical trials in which an intervention is compared to a control condition in terms of one or more variables. Scores are generated using a measurement instrument or a coding procedure of some sort. These can then be pooled to control for individual variability and permit the making of

statistical inferences. Such methods can be used to evaluate the effectiveness of the intervention, i.e. whether it works. This leaves, however, other questions open, such as, how is the intervention actually accomplished in any particular context and what meaning does the instructional activity hold for the participants.

(b) Studying how meaning is established intersubjectively in the moment, one must look beyond simple scores to the practical settings from which the scores were extracted. This entails using more descriptive and ethnographic methods borrowed from the social sciences (Koschmann, 2018). One cannot make generalized claims based on a case study, but such studies can provide useful insight into how an intervention works. Indeed, such situated studies may enable us to discover what the intervention is!

The foregoing considerations might suggest that we explore hybrid (Johnson & Onwuegbuzie, 2004) or multi-vocal (Suthers, et al., 2013) research methodologies. Experimental designs can continue to compare interventions, but the comparisons would be made in terms of micro-analyses of how the features of information technology influence and are appropriated for members' methods of joint meaning making. Conceptually, the process analysis changes from "coding and counting" to "exploring and understanding" ways in which design variables influence support for meaning making. Such analyses are time intensive: we should explore, as research aids, the development of instrumentation for learning environments and automated visualization and querying of interaction logs (as in Cakir et al., 2005; Donmez et al., 2005).

Traditional analyses, especially measures of learning outcomes but also "coding and counting," might also be retained to obtain quick indicators of where more detailed analyses are merited, thereby focusing the detail work (as in Zemel, Xhafa & Stahl, 2005). When blending methods from different traditions, however, researchers must be mindful of possible differences in epistemological assumptions that are built into these traditions.

(c) Beyond the questions of whether collaborative learning works and how learning in settings of collaboration is accomplished is the question: How can we make collaborative learning *better*? Design has been central to CSCL research from the very beginning of the field. In our sister field of CSCW, the question of precisely how ethnographically based empirical research can inform design of technologies has been discussed at length (e.g., Button, Crabtree, Rouncefield & Tolmie, 2015). Design-Based Research (DBR) has been advanced as the primary means of accomplishing this in the Learning Sciences (see Barab, this volume). DBR draws upon the *iterative design* tradition. Driven by the dialectic between theory and informal observations while engaging stakeholders in the process, design-oriented researchers continuously improve artifacts intended to mediate learning and collaboration in cycles of design, testing, analysis and redesign. It is not enough to just observe people's behaviors when they use new software. We need to explore the space of possible designs, pushing into

new areas and identifying promising features that should receive further study. While the results of prior experimental research may provide clues for initial design and clinical trials may be important to eventual evaluation of an innovation, iterative examination of the innovation-in-use is an essential component of DBR (Koschmann, Stahl & Zemel, 2005). This is because ethnographic and descriptive methods are most applicable to understanding how meaning-making is accomplished in the augmented learning situation.

A potential limitation of both experimental and descriptive methodologies should be noted. If we focus on finding examples of how members accomplish effective learning, we may miss examples of how they also fail to do so. To find that something is not there, we need to have an idea of what we are looking for. Common patterns found in successful learning episodes subsequently become the theoretical categories we look for elsewhere with analytic methods, and perhaps fail to find in instances of unsuccessful collaboration. Having identified where the successful methods were *not* applied, we can then examine the situation to determine what contingency was missing or responsible.

Unique and un-reproducible instances where collaboration using technology breaks down in interesting ways can often provide the deepest insights into what is happening, and into what is normally taken for granted and invisible.

CSCL Research in the Future

Research in CSCL responds to multiple goals and constraints. The research community includes people from a variety of professional and disciplinary backgrounds and training. They bring with them different research paradigms, contrasting views of data, analysis methods, presentation formats, concepts of rigor and technical vocabularies. They come from around the world with various cultures and native languages. CSCL is a rapidly evolving field, located at the intersection of other fields (like the learning sciences generally) that are themselves undergoing continuous change. Community participants at any given time are operating within diverse conceptions of what CSCL is all about.

Sfard (1998) defined two broad and irreconcilable metaphors of learning that are necessarily relevant to CSCL: the acquisition metaphor, in which learning consists of individuals acquiring knowledge stored in their minds, and the participation metaphor, in which learning consists of increasing participation in communities of practice. Koschmann (2001) suggested that a third metaphor for learning could be found in Dewey's notion of transactional inquiry (Dewey & Bentley, 1991). For Dewey, inquiry becomes transactional when it considers the phenomenon under investigation, not detached from its environment, but rather in its full interconnectedness. Applying this idea to learning would require us to recognize that learning results in more than just a change to the individual, but is rather a transaction

between that individual and the social and material environment in which that individual is situated, through which both are changed. Lipponen et al. (2004) proposed another candidate for a third metaphor based on Bereiter (2002) and Engeström (1987): the knowledge-creation metaphor, in which new knowledge objects or group practices are created in the world through collaboration. Both proposals gesture in the direction of a new treatment of learning, one built upon a different epistemology and one calling for a new set of research methods.

Research methodology in CSCL is largely trichotomized between experimental, descriptive and iterative design approaches. Although sometimes combined within a single research project, the methodologies are even then typically kept separate in companion studies or separate analyses of a single study. Different researchers sometimes wear different hats on the same project, representing different research interests and methodologies. It is always important that researchers clearly identify the approach they are using, including its consistent theoretical and methodological framework.

A multi-vocal approach may be productive despite its tensions (Suthers, et al., 2013): the experimentalists may identify variables that affect general parameters of collaborative behavior; the ethnomethodologists may identify patterns of joint activity that are essential to meaning making; and designers may innovate to creatively adapt new technological possibilities. Experimentalists within CSCL may start to focus on the dependent variables that directly reflect the phenomena of interest to descriptive researchers (Fischer & Granoo, 1995); more ethnographically-oriented researchers, on the other hand, may look for *predictive* regularities in technology-mediated meaning making that can inform design; and designers may generate and assess promising new technology affordances in terms of the meaning-making activities or “group practices” (Stahl, 2016) they enable. Mutual assistance and closer collaboration may be possible through hybrid methodologies, for example by applying richer descriptive analytic methods to the problem of understanding the implications of experimental manipulations and new designs, or through computer support for our own meaning-making activities as researchers.

CSCL researchers form a community of inquiry that is actively constructing new ways to collaborate in the design, analysis and implementation of computer support for collaborative learning. A broad range of research methods from the learning sciences may be useful in analyzing CSCL, supported by corresponding theoretical conceptualizations.

Having appropriated ideas, methods and functionality from cognate fields, the CSCL community may now construct new theories, methodologies and technologies specific to the task of analyzing group practices and intersubjective meaning making to support collaborative learning (Medina & Stahl, 2021; Stahl, 2021; Stahl & Hakkarainen 2021).

We have argued here that CSCL requires a focus on the meaning-making practices of collaborating groups and on the design of technological artifacts to mediate group interaction, rather than a primary concern with individual learning. While multiple theories, pedagogies, technologies and analysis methods may be necessary in response to the complexity of CSCL, we believe that those that are oriented to and focused on the intersubjective meaning making at the center of collaborative learning are particularly appropriate to CSCL research and practice, and set CSCL apart from the rest of the Learning Sciences.

References

- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Button, G., Crabtree, A., Rouncefield, M. & Tolmie, P. (2015). Deconstructing ethnography: Towards a social methodology for ubiquitous computing and interactive systems design. New York: Springer.
- Cakir, M., Xhafa, F., Zhou, N. & Stahl, G. (2005). *Thread-based analysis of patterns of collaborative interaction in chat*. In the proceedings of the international conference on AI in Education (AI-Ed 2005). Amsterdam, Netherlands.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York, NY: Teachers College Press.
- David, M. (2016). The correspondence theory of truth. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Retrieved September 10, 2019 from <https://plato.stanford.edu/archives/fall2016/entries/truth-correspondence>.
- Dewey, J. & Bentley, A. (1991). Knowing and known. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1949-1952* (Vol. 16, pp. 1-294). Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by "collaborative learning"? In 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. In 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., Baker, M., Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In P. Reimann & H. Spada (Eds.), *Learning in humans and machines: Towards an interdisciplinary learning science*. (pp. 189-211). Oxford, UK: Elsevier. Web: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.10.pdf>.
- Donmez, P., Rosé, C. P., Stegmann, K., Weinberger, A. & Fischer, F. (2005). *Supporting CSCL with automatic corpus analysis technology*. In the proceedings of the
-

-
- International Conference of Computer Support for Collaborative Learning (CSCL 2005). Taipei, Taiwan.
- Dwyer, N. & Suthers, D. D. (2006). Consistent practices in artifact-mediated collaboration. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(4), 481-511.
- Engeström, Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki, Finland: Orienta-Kosultit Oy.
- 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.
- 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. In D. Hicks (Ed.), *Discourse, learning and schooling*. (pp. 104-141). New York, NY: Cambridge University Press.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*. 33(7), 14-26.
- Jonçich, G. (1968). *The sane positivist: A biography of Edward L. Thorndike*. Middleton, CN: Wesleyan University Press.
- Koschmann, T. (1996). Paradigm shifts and instructional technology. In T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm*. (pp. 1-23). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Koschmann, T. (1997). Logo-as-latin redux: Review of Papert's "The children's machine." *Journal of the Learning Sciences*, 6 409-415.
- Koschmann, T. (2001). A third metaphor for learning: Toward a Deweyan form of transactional inquiry. In S. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: 25 years of progress* (pp. 119-132). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.
- Koschmann, T. (2002). Dewey's contribution to the foundations of CSCL research. In 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. (2011). Theorizing practice. In T. Koschmann (Ed.), *Theories of learning and studies of instructional practice* (pp. 3-17). New York: Springer Science+Business Media.
- Koschmann, T. (2018). Ethnomethodology: Studying the practical achievement of intersubjectivity. In F. Fischer, C. Hmelo-Silver, S. Goldman & P. Reimann (Eds.), *International handbook of the learning sciences* (pp. 465-474). New York: Routledge.
-

-
- Koschmann, T., Stahl, G. & Zemel, A. (2005). 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). In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Eds.), *Video research in the learning sciences*. Web: <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. In 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. In L. Resnick, J. Levine & S. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. (pp. 63-83). Washington, DC: APA.
- 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. In T. Koschmann, R. Hall & N. Miyake (Eds.), *CSCL 2: Carrying forward the conversation*. (pp. 433-439). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lipponen, L., Hakkarainen, K. & Paavola, S. (2004). Practices and orientations of CSCL. In 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.
- Medina, R. & Stahl, G. (2021) Analyzing Group Practices. In *International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning*. Edited by Ulrike Cress, Carolyn Rosé, Alyssa Wise, and Jun Oshima. Springer. New York, NY.
- Reckwitz, A. (2002). Toward a theory of social practices: A development in culturalist theorizing. *European Journal of Social Theory*. 5, 243–263.
- 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. In 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. In C. O'Malley (Ed.), *Computer-supported collaborative learning*. (pp. 69-197). Berlin, Germany: Springer Verlag.
- 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.
-

-
- 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. In N. V. Smith (Ed.), *Mutual knowledge*. New York, NY: Academic Press.
- Stahl, G. (2002). Rediscovering CSCL. In T. Koschmann, R. Hall & N. Miyake (Eds.), *CSCL 2: Carrying forward the conversation*. (pp. 169-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Web: <http://GerryStahl.net/cscl/papers/ch01.pdf>.
- Stahl, G. (2006). Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge. Cambridge, MA: MIT Press.
- Stahl, G. (2009). *Studying virtual math teams*. New York, NY: Springer.
- Stahl, G. (2013). *Translating Euclid: Designing a human-centered mathematics*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool Publishers.
- Stahl, G. (2016). Constructing dynamic triangles together: The development of mathematical group cognition. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Stahl, G. (2021). Theoretical investigations: Philosophical foundations of group cognition. New York, NY: Springer.
- Stahl, G. & Hakkarainen, K. (2021) Theories of CSCL. In *International Handbook of Computer-Supported Collaborative Learning*. Edited by Ulrike Cress, Carolyn Rosé, Alyssa Wise, and Jun Oshima. Springer. New York, NY.
- Suthers, D. D. (2006). Technology affordances for intersubjective meaning-making: A research agenda for CSCL. *International Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 1(3), 315-337.
- Suthers, D. D., Lund, K., Rosé, C. P., Teplovs, C. & Law, N. (Eds.). (2013). *Productive multivocality in the analysis of group interactions*. New York, NY: Springer.
- Thorndike, E.L. (1912). *Education: A First Book*. New York: Macmillan Co.
- Vygotsky, L. (1930). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wegerif, R. (2006). A dialogic understanding of the relationship between CSCL and teaching thinking skills. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 143-157.
- Young, J. (2018). The coherence theory of truth. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved September 10, 2019 from <https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/truth-coherence>.
- Zemel, A., Xhafa, F. & Stahl, G. (2005). *Analyzing the organization of collaborative math problem-solving in online chats using statistics and conversation analysis*. In the proceedings of the Groupware: Design, Implementation, and Use: 11th International Workshop, CRIWG 2005. H. Fuks, S. Lukosch & A. C. Salgado. Porto de Galinhas, Brazil. Proceedings pp. 271-283. Web: <http://GerryStahl.net/pub/criwg2005zemel.pdf>.
-

2. English original version (2006)

Computer-supported collaborative learning: An historical perspective

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers

Computer-supported collaborative learning (CSCL) is an emerging branch of the learning sciences concerned with studying how people can learn together with the help of computers. As we will see in this essay, such a simple statement conceals considerable complexity. The interplay of learning with technology turns out to be quite intricate. The inclusion of collaboration, computer mediation and distance education has problematized the very notion of learning and called into question prevailing assumptions about how to study it.

Like many active fields of scientific research, CSCL has a complex relationship to established disciplines, evolves in ways that are hard to pinpoint and includes important contributions that seem incompatible. The field of CSCL has a long history of controversy about its theory, methods and definition. Furthermore, it is important to view CSCL as a vision of what may be possible with computers and of what kinds of research should be conducted, rather than as an established body of broadly accepted laboratory and classroom practices. We will start from some popular understandings of the issues of CSCL and gradually reveal its more complex nature. We will review CSCL's historical development and offer our perspective on its future.

CSCL within education

As the study of particular forms of learning, CSCL is intimately concerned with education. It considers all levels of formal education from kindergarten through graduate study as well as informal education, such as museums. Computers have become important in this, with school districts and politicians around the world setting goals of increasing student access to computers and the Internet. The idea of encouraging students to learn together in small groups has also become increasingly emphasized in the broader learning sciences. However, the ability to combine these

two ideas (computer support and collaborative learning, or technology and education) to effectively enhance learning remains a challenge—a challenge that CSCL is designed to address.

Computers and education

Computers in the classroom are often viewed with skepticism. They are seen by critics as boring and anti-social, a haven for geeks and a mechanical, inhumane form of training. CSCL is based on precisely the opposite vision: it proposes the development of new software and applications that bring learners together and that can offer creative activities of intellectual exploration and social interaction.

CSCL arose in the 1990s in reaction to software that forced students to learn as isolated individuals. The exciting potential of the Internet to connect people in innovative ways provided a stimulus for CSCL research. As CSCL developed, unforeseen barriers to designing, disseminating and effectively taking advantage of innovative educational software became more and more apparent. A transformation of the whole concept of learning was required, including significant changes in schooling, teaching and being a student.

E-learning at a distance

CSCL is often conflated with e-learning, the organization of instruction across computer networks. E-learning is too often motivated by a naïve belief that classroom content can be digitized and disseminated to large numbers of students with little continuing involvement of teachers or other costs, such as buildings and transportation. There are a number of problems with this view.

First, it is simply not true that the posting of content, such as slides, texts or videos, makes for compelling instruction. Such content may provide important resources for students, just as textbooks always have, but they can only be effective within a larger motivational and interactive context.

Second, online teaching requires at least as much effort by human teachers as classroom teaching. Not only must the teacher prepare materials and make them available by computer, the teacher must motivate and guide each student, through on-going interaction and a sense of social presence. While online teaching allows students from around the world to participate and allows teachers to work from any place with Internet connectivity, it generally significantly increases the teacher effort per student.

Third, CSCL stresses collaboration among the students, so that they are not simply reacting in isolation to posted materials. The learning takes place largely through interactions among students. Students learn by expressing their questions, pursuing lines of inquiry together, teaching each other and seeing how others are learning. Computer support for such collaboration is central to a CSCL approach to e-learning.

Stimulating and sustaining productive student interaction is difficult to achieve, requiring skillful planning, coordination and implementation of curriculum, pedagogy and technology.

Fourth, CSCL is also concerned with face-to-face (F2F) collaboration. Computer support of learning does not always take the form of an online communication medium; the computer support may involve, for instance, a computer simulation of a scientific model or a shared interactive representation. In this case, the collaboration focuses on the construction and exploration of the simulation or representation. Alternatively, a group of students might use a computer to browse through information on the Internet and to discuss, debate, gather and present what they found collaboratively. Computer support can take the form of distant or F2F interaction, either synchronously or asynchronously.

Cooperative learning in groups

The study of group learning began long before CSCL. Since at least the 1960s, before the advent of networked personal computers, there was considerable investigation of cooperative learning by education researchers. Research on small groups has an even longer history within social psychology.

To distinguish CSCL from this earlier investigation of group learning, it is useful to draw a distinction between *cooperative* and *collaborative* learning. In a detailed discussion of this distinction, Dillenbourg (1999a) defined the distinction roughly as follows:

In cooperation, partners split the work, solve sub-tasks individually and then assemble the partial results into the final output. In collaboration, partners do the work ‘together.’ (p. 8)

He then referred to Roschelle & Teasley’s (1995) definition of collaboration:

This chapter presents a case study intended to exemplify the use of a computer as a cognitive tool for learning that occurs socially. We investigate a particularly important kind of social activity, the *collaborative construction of new problem solving knowledge*. Collaboration is a process by which individuals *negotiate and share meanings* relevant to the problem-solving task at hand.... Collaboration is a coordinated, synchronous activity that is the result of a continued attempt to construct and maintain a shared conception of a problem. (p. 70, emphasis added)

If one is researching learning, this is a significant contrast. In cooperation, the learning is done by individuals, who then contribute their individual results and present the collection of individual results as their group product. Learning in cooperative groups is viewed as something that takes place individually—and can therefore be studied with the traditional conceptualizations and methods of educational and psychological research.

By contrast, in the Roschelle & Teasley characterization of collaboration, learning occurs socially as the collaborative construction of knowledge. Of course, individuals are involved in this as members of the group, but the activities that they engage in are not individual-learning activities, but group interactions like negotiation and sharing. The participants do not go off to do things individually, but remain engaged with a shared task that is constructed and maintained by and for the group as such. The collaborative negotiation and social sharing of *group meanings*—phenomena central to collaboration—cannot be studied with traditional psychological methods.

Collaboration and individual learning

As we have just seen, collaborative learning involves individuals as group members, but also involves phenomena like the negotiation and sharing of meanings—including the construction and maintenance of shared conceptions of tasks—that are accomplished interactively in group processes. Collaborative learning involves individual learning, but is not reducible to it. The relationship between viewing collaborative learning as a group process versus as an aggregation of individual change is a tension at the heart of CSCL.

Earlier studies of learning in groups treated learning as a fundamentally individual process. The fact that the individuals worked in groups was treated as a contextual variable that influenced the individual learning. In CSCL, by contrast, learning is also analyzed as a group process; analysis of learning at both the individual and the group unit of analysis is necessary. This is what makes CSCL methodologically unique, as we shall see later in this essay.

To some extent, CSCL has emerged in reaction to previous attempts to use technology within education and to previous approaches to understand collaborative phenomena with the traditional methods of the learning sciences. The learning sciences as a whole have shifted from a narrow focus on individual learning to an incorporation of both individual and group learning, and the evolution of CSCL has paralleled this movement.

The Historical Evolution of CSCL

The beginnings

Three early projects—the ENFI Project at Gallaudet University, the CSILE project at the University of Toronto, and the Fifth Dimension Project at the University of California San Diego—were forerunners for what was later to emerge as the field of CSCL. All three involved explorations of the use of technology to improve learning related to literacy.

The ENFI Project produced some of the earliest examples of programs for computer-aided composition or “CSCWriting” (Bruce & Rubin, 1993; Gruber, Peyton, & Bruce, 1995). Students who attend Gallaudet are deaf or hearing impaired; many such students enter college with deficiencies in their written-communication skills. The goal of the ENFI Project was to engage students in writing in new ways: to introduce them to the idea of writing with a ‘voice’ and writing with an audience in mind. The technologies developed, though advanced for the time, might seem rudimentary by today’s standards. Special classrooms were constructed in which desks with computers were arranged in a circle. Software resembling today’s chat programs was developed to enable the students and their instructor to conduct textually-mediated discussions. The technology in the ENFI project was designed to support a new form of meaning-making by providing a new medium for textual communication.

Another early, influential project was undertaken by Bereiter and Scardamalia at the University of Toronto. They were concerned that learning in schools is often shallow and poorly motivated. They contrasted the learning that takes place in classrooms with the learning that occurs in “knowledge-building communities” (Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996), like the communities of scholars that grow up around a research problem. In the CSILE Project (Computer Supported Intentional Learning Environment), later known as Knowledge Forum, they developed technologies and pedagogies to restructure classrooms as knowledge-building communities. Like the ENFI Project, CSILE sought to make writing more meaningful by engaging students in joint text production. The texts produced in each case were quite different, however. The ENFI texts were conversational; they were produced spontaneously and were generally not preserved beyond the completion of a class. CSILE texts, on the other hand, were archival, like conventional scholarly literatures.

As was the case for CSILE, the Fifth Dimension (5thD) Project began with an interest in improving reading skills (Cole, 1996). It started with an after-school program organized by Cole and colleagues at Rockefeller University. When the Laboratory of Comparative Human Cognition (LCHC) moved to UCSD, the 5thD was elaborated into an integrated system of mostly computer-based activities selected to enhance students’ skills for reading and problem solving. The “Maze,” a board-game type layout with different rooms representing specific activities, was introduced as a mechanism for marking student progress and coordinating participation with the 5thD. Student work was supported by more-skilled peers and by undergraduate volunteers from the School of Education. The program was originally implemented at four sites in San Diego, but was eventually expanded to multiple sites around the world (Nicolopoulou & Cole, 1993).

All of these projects—ENFI, CSILE and 5thD—shared a goal of making instruction more oriented toward meaning making. All three turned to computer and information technologies as resources for achieving this goal, and all three introduced novel forms

of organized social activity within instruction. In this way, they laid the groundwork for the subsequent emergence of CSCL.

From conferences to a global community

In 1983, a workshop on the topic of “joint problem solving and microcomputers” was held in San Diego. Six years later, a NATO-sponsored workshop was held in Maratea, Italy. The 1989 Maratea workshop is considered by many to mark the birth of the field, as it was the first public and international gathering to use the term “computer-supported collaborative learning” in its title.

The first full-fledged CSCL conference was organized at Indiana University in the fall of 1995. Subsequent international meetings have taken place at least biennially, with conferences at the University of Toronto in 1997, Stanford University in 1999, the University of Maastricht in the Netherlands in 2001, the University of Colorado in 2002, the University of Bergen in Norway in 2003, and the National Central University in Taiwan in 2005.

A specialized literature documenting theory and research in CSCL has developed since the NATO-sponsored workshop in Maratea. Four of the most influential monographs are: Newman, Griffin, and Cole (1989) *The Construction Zone*, Bruffee (1993) *Collaborative Learning*, Crook (1994) *Computers and the Collaborative Experience of Learning*, and Bereiter (2002) *Education and Mind in the Knowledge Age*.

Additionally, there have been a number of edited collections specifically focusing on CSCL research: O'Malley (1995) *Computer-Supported Collaborative Learning*, Koschmann (1996b) *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, Dillenbourg (1999b) *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*, and Koschmann, Hall & Miyake (2002) *CSCL2: Carrying Forward the Conversation*.

A book series on CSCL published by Kluwer (now Springer) includes five volumes to date (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear *et al.*, 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003). The CSCL conference proceedings have been the primary vehicle for publications in the field. A number of journals have also played a role, particularly the *Journal of the Learning Sciences*. An *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* will start publishing in 2006. Although the community was centered in Western Europe and Northern America in its early years, it has evolved into a rather well-balanced international presence (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner, 2005). The 2005 conference in Taiwan and the establishment of the new international journal were planned to make the community truly global.

From artificial intelligence to collaboration support

The field of CSCL can be contrasted with earlier approaches to using computers in education. Koschmann (1996a) identified the following historical sequence of approaches: (a) computer-assisted instruction, (b) intelligent tutoring systems, (c) Logo as Latin, (d) CSCL. (a) Computer-assisted instruction was a behaviorist approach that dominated the early years of educational computer applications beginning in the 1960s. It conceived of learning as the memorization of facts. Domains of knowledge were broken down into elemental facts that were presented to students in a logical sequence through computerized drill and practice. Many commercial educational software products still take this approach. (b) Intelligent tutoring systems were based on a cognitivist philosophy that analyzed student learning in terms of mental models and potentially faulty mental representations. They rejected the behaviorist view that learning could be supported without concern for how students represented and processed knowledge. Considered particularly promising in the 1970s, this approach created computer models of student understanding and then responded to student actions based on occurrences of typical errors identified in student mental models. (c) Efforts in the 1980s, epitomized by the teaching of the Logo programming language, took a constructivist approach, arguing that students must build their knowledge themselves. It provided stimulating environments for students to explore and to discover the power of reasoning, as illustrated in software programming constructs: functions, subroutines, loops, variables, recursion, etc. (d) During the mid-1990s, CSCL approaches began to explore how computers could bring students together to learn collaboratively in small groups and in learning communities. Motivated by social constructivist and dialogical theories, these efforts sought to provide and support opportunities for students to learn together by directed discourse that would construct shared knowledge.

At the time when mainframe computers were becoming available for school usage and micro-computers started to appear, artificial intelligence (AI) was near the height of its popularity. So it was natural that computer scientists interested in educational applications of computer technology would be attracted by the exciting promises of AI. AI is computer software that closely mimics behaviors that might be considered intelligent if done by a human (e.g., to play chess by considering the pros and cons of alternative sequences of legal moves). Intelligent tutoring systems are a prime example of AI, because they replicate the actions of a human tutor—providing responses to student input (e.g., detailed steps in solving a math problem) by analyzing the student problem-solving strategy and offering advice by comparing student actions to programmed models of correct and erroneous understanding. This is still an active research area within the learning sciences, but is limited to domains of knowledge where mental models can be algorithmically defined.

In its most ambitious form, the AI approach sought to have the computer handle certain teaching or guiding functions that would otherwise require a human teacher's

time and intervention. Within CSCL, the focus of learning is on learning through collaboration with other students rather than directly from the teacher. Therefore, the role of the computer shifts from providing instruction—either in the form of facts in computer-aided instruction or in the form of feedback from intelligent tutoring systems—to supporting collaboration by providing media of communication and scaffolding for productive student interaction.

The primary form of collaboration support is for the computer (i.e., the network of computers, typically connected over the Internet) to provide a medium of communication. This may take the form of email, chat, discussion forums, videoconferencing, instant messaging, etc. CSCL systems typically provide a combination of several media and add special functionality to them.

In addition, CSCL software environments provide various forms of pedagogical support or scaffolding for collaborative learning. These may be implemented with rather complex computational mechanisms, including AI techniques. They can offer alternative views on the ongoing student discussion and emerging shared information. They can provide feedback, possibly based on a model of group inquiry. They can support sociability by monitoring interaction patterns and providing feedback to the students. In most cases, the role of the computer is secondary to the interpersonal collaboration process among the students (and, often, the teacher, tutor or mentor). The software is designed to support, not replace, these human, group processes.

The shift from mental models of individual cognition to support for collaborating groups had enormous implications for both the focus and the method of research on learning. The gradual acceptance and unfolding of these implications has defined the evolution of the field of CSCL.

From individuals to interacting groups

At about the time of the first biannual CSCL conference, Dillenbourg, et al. (1996) analyzed the state of evolution of research on collaborative learning as follows.

For many years, theories of collaborative learning tended to focus on how *individuals* function in a group. This reflected a position that was dominant both in cognitive psychology and in artificial intelligence in the 1970s and early 1980s, where cognition was seen as a product of individual information processors, and where the context of social interaction was seen more as a background for individual activity than as a focus of research. More recently, *the group itself has become the unit of analysis* and the focus has shifted to more emergent, socially constructed, *properties of the interaction*.

In terms of empirical research, the initial goal was to establish whether and under what circumstances collaborative learning was more effective than learning alone. Researchers controlled several independent variables (size of the group,

composition of the group, nature of the task, communication media, and so on). However, these variables interacted with one another in a way that made it almost impossible to establish causal links between the conditions and the effects of collaboration. Hence, empirical studies have more recently started to focus less on *establishing parameters for effective collaboration* and more on trying to *understand the role that such variables play in mediating interaction*. This shift to a more process-oriented account requires *new tools for analyzing and modeling interactions*. (p. 189, emphasis added)

The research reviewed by Dillenbourg et al.—which studied the effects of manipulating collaboration variables on the measures of individual learning—did not produce clear results. Effects of gender or group composition (i.e., heterogeneous or homogeneous competence levels) might be completely different at different ages, in different domains, with different teachers, and so on. This not only violated methodological assumptions of variable independence, but raised questions about how to understand what was behind the effects. To get behind the effects meant to understand in some detail what was going on in the group interactions that might cause the effects. This, in turn, required the development of methodologies for analyzing and interpreting group interactions as such. The focus was no longer on what might be taking place “in the heads” of individual learners, but what was taking place between and among them in their interactions.

From mental representations to interactional meaning making

The shift to the group unit of analysis coincided with a focus on the community as the agent of situated learning (Lave, 1991) or collaborative knowledge building (Scardamalia & Bereiter, 1991). But it also called for the elaboration of a social theory of mind, such as Vygotsky (1930/1978) had begun to outline, which could clarify the relation of individual learners to collaborative learning in groups or communities.

According to Vygotsky, individual learners have different developmental capabilities in collaborative situations than when they are working alone. His concept of the “zone of proximal development” is defined as a measure of the difference between these two capabilities. This means that one cannot measure the learning—even the individual learning—that takes place in collaborative situations with the use of pre- and post-tests that measure capabilities of the individuals when they are working alone. To get at what takes place during collaborative learning, it does not help to theorize about mental models in the heads of individuals, because that does not capture the shared meaning making that is going on during collaborative interactions.

Collaboration is primarily conceptualized as a process of shared meaning construction. The meaning making is not assumed to be an expression of mental representations of the individual participants, but is an interactional achievement.

Meaning making can be analyzed as taking place across sequences of utterances or messages from multiple participants. The meaning is not attributable to individual utterances of individual students because the meaning typically depends upon indexical references to the shared situation, elliptical references to previous utterances and projective preferences for future utterances (Stahl, 2006).

From quantitative comparisons to micro case studies

To observe learning in collaborative situations is different from observing it for isolated learners. First, in situations of collaboration, participants necessarily visibly display their learning as part of the process of collaboration. Second, the observations take place across relatively short periods of group interaction, rather than across long periods between pre- and post-tests.

Ironically, perhaps, it is in principle easier to study learning in groups than in individuals. That is because a necessary feature of collaboration is that the participants display for each other their understanding of the meaning that is being constructed in the interaction. Utterances, texts and diagrams that are produced during collaboration are designed by the participants to display their understanding. That is the basis for successful collaboration. Researchers can take advantage of these displays (assuming that they share the participants' interpretive competencies and can capture an adequate record of the displays, e.g., on digital video). Researchers can then reconstruct the collaborative process through which group participants constructed shared meaning, which was learned as a group.

Methodologies like conversation analysis (Sacks, 1992; ten Have, 1999) or video analysis (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2006) based on ethnomethodology (Garfinkel, 1967) produce detailed case studies of collaborative meaning making. These case studies are not merely anecdotal. They can be based on rigorous scientific procedures with intersubjective validity even though they are interpretive in nature and are not quantitative. They can also represent generally applicable results, in that the methods that people use to interact are widely shared (at least within appropriately defined communities or cultures).

How can the analysis of interactional methods help to guide the design of CSCL technologies and pedagogies? This question points to the complex interplay between education and computers in CSCL.

The interplay of learning and technology in CSCL

The traditional conception of learning

Edwin Thorndike (1912), a founder of the traditional educational approach, once wrote:

If, by a miracle of mechanical ingenuity, a book could be so arranged that only to him who had done what was directed on page one would two become visible, and so on, much that now requires personal instruction could be managed by print Children [could] be taught, moreover to use materials in a manner that will be most useful in the long run. (p. 165)

This quotation is notable in two respects. For one, it suggests that the central idea of computer-aided instruction long preceded the actual development of computers; but, more importantly, it also shows how the goal of research in educational technology is closely tied, indeed indistinguishable from, the conventional goal of educational research, namely to enhance learning as it is operationally defined. Thorndike envisioned an educational science in which all learning is measurable and, on this basis, by which all educational innovations could be experimentally evaluated. Historically, research on educational technology has been tied to this tradition and represents a specialization within it (cf., Cuban, 1986).

In the past, educational researchers have treated learning as a purely psychological phenomenon. Learning is seen to have three essential features: First, it represents a response to and recording of experience. Second, learning is always treated as a change that occurs over time. Finally, learning is generally seen as a process not available to direct inspection (Koschmann, 2002b). This formulation is so culturally entrenched that it is difficult to conceive of learning in any other way. It rests upon established traditions in epistemology and philosophy of mind.

Contemporary philosophy has called these traditions into question, however. The so-called “edifying philosophers” (Rorty, 1974)—James, Dewey, Wittgenstein and Heidegger—rebelled against the view of learning as an inaccessible event in which knowledge is inscribed in an individual mind. They aspired to construct a new view of learning and knowing, one that properly located it in the world of everyday affairs. CSCL embraces this more situated view of learning, thereby rejecting the foundations of conventional educational research. CSCL locates learning in meaning negotiation carried out in the social world rather than in individuals’ heads. Of the various socially oriented theories of learning, social practice theory (Lave & Wenger, 1991) and dialogical theories of learning (e.g., Hicks, 1996) speak most directly to a view of learning as socially organized meaning construction. Social practice theory focuses on one aspect of meaning negotiation: the negotiation of social identity within a community. Dialogical theories locate learning in the emergent development of meaning within social interaction. Taken together, they comprise a basis for a new way of thinking about and studying learning.

Designing technology to support group meaning making

The goal for design in CSCL is to create artifacts, activities and environments that enhance the practices of group meaning making. Rapid advances in computer and communication technologies in recent decades, like the Internet, have dramatically changed the ways in which we work, play, and learn. No form of technology, however, no matter how cleverly designed or sophisticated, has the capacity, in and of itself, to change practice. To create the possibility of an enhanced form of practice requires more multifaceted forms of design (bringing in expertise, theories and practices from various disciplines): design that addresses curriculum (pedagogical and didactic design), resources (information sciences, communication sciences), participation structures (interaction design), tools (design studies), and surrounding space (architecture).

As the title of a commentary by LeBaron (2002) suggests, “Technology does not exist independent of its use.” Substitute ‘activities, artifacts, and environments’ for ‘technology’ and the message remains the same—these elements themselves cannot define new forms of practice, but are instead constituted within practice. An environment for a desired form of practice becomes such through the organized actions of its inhabitants. Tools and artifacts are only tools and artifacts in the ways in which they are oriented to and made relevant by participants in directed practice. Even activities are only rendered recognizable as such in the ways that participants orient to them as ordered forms of joint action.

Design of software for CSCL, therefore, must be coupled with analysis of the meanings constructed within emergent practice. Meanings reflect past experience and are open to endless negotiation and re-evaluation. Furthermore, neither analysts nor participants have privileged access to others’ subjective interpretations. Despite these issues, participants routinely engage in coordinated activity and operate as if shared understanding was both possible and being achieved. A fundamental question, therefore, is how is this done? In order to design technology to support collaborative learning and knowledge building, we must understand in more detail how small groups of learners construct shared meaning using various artifacts and media.

The question of how *intersubjectivity* is accomplished has been taken up in a variety of specialized disciplines such as pragmatics (Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982), social psychology (Rommetveit, 1974), linguistic anthropology (Hanks, 1996), and sociology (cf. Goffman, 1974), especially sociological research in the ethnomethodological tradition (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984). The problem of intersubjectivity is of particular relevance for those who wish to understand how learning is produced within interaction. Learning can be construed as the act of bringing divergent meanings into contact (Hicks, 1996), and instruction as the social and material arrangements that foster such negotiation. The analysis of meaning-

making praxis calls for the appropriation of the methods and concerns of psychology (especially the discursive and cultural varieties), sociology (especially the micro-sociological and ethnomethodologically informed traditions), anthropology (including linguistic anthropology and anthropologies of the built environment), pragmatics, philosophy, communication studies, organizational science, and others.

CSCL research has both analytic and design components. Analysis of meaning making is inductive and indifferent to reform goals. It seeks only to discover what people are doing in moment-to-moment interaction, without prescription or assessment. Design, on the other hand, is inherently prescriptive—any effort toward reform begins from the presumption that there are better and worse ways of doing things. To design for improved meaning making, however, requires some means of rigorously studying praxis. In this way, the relationship between analysis and design is a symbiotic one—design must be informed by analysis, but analysis also depends on design in its orientation to the analytic object (Koschmann *et al.*, 2006).

CSCL must continue with its work of self-invention. New sources of theory must be introduced, analyses of learner practice presented, and artifacts produced accompanied by theories of how they might enhance meaning-making. The design of CSCL technology, which opens new possibilities for collaborative learning, must be founded on an analysis of the nature of collaborative learning.

The analysis of collaborative learning

Koschmann (2002a) presented a programmatic description of CSCL in his keynote at CSCL 2002:

CSCL is a field of study centrally concerned with meaning and the practices of meaning-making in the context of joint activity, and the ways in which these practices are mediated through designed artifacts.
(p. 18)

The aspect of collaborative learning that is perhaps hardest to understand in detail is what may be called “practices of meaning-making in the context of joint activity,” *intersubjective learning* (Suthers, 2005) or *group cognition* (Stahl, 2006). This is learning that is not merely accomplished interactionally, but is actually *constituted* of the interactions between participants. Following Garfinkel, Koschmann et al. (2006) argue for the study of “member’s methods” of meaning making: “how participants in such [instructional] settings actually go about *doing* learning” (emphasis in original). In addition to understanding how the cognitive processes of participants are influenced by social interaction, we need to understand how learning events themselves take place in the interactions between participants.

The study of joint meaning making is not yet prominent within CSCL practice. Even where interaction processes (rather than individual learning outcomes) are examined

in detail, the analysis is typically undertaken by assigning coding categories and counting pre-defined features. The codes, in effect, substitute preconceived categories of behavior for the phenomenon of interest rather than seeking to discover those phenomena in their unique situations (Stahl, 2002).

A few studies published in the CSCL literature have directly addressed this problem of describing the constituting of intersubjectivity in interaction (for example, Koschmann *et al.*, 2006; Koschmann *et al.*, 2003; Roschelle, 1996; Stahl, 2006). Roschelle's early study designed software especially to support meaning making related to physics, defined student activities to engage learners in joint problem solving, and analyzed their collaborative practices in micro detail. Koschmann's work has generally focused on participants' methods of *problematization*: how groups of students collectively characterize a situation as problematic and as requiring further specific analysis.

Stahl (2006) argues that small groups are the most fruitful unit for the study of intersubjective meaning making, for several reasons. Most simply, small groups are where members' methods for intersubjective learning can be observed. Groups of several members allow the full range of social interactions to play out, but are not so large that participants and researchers alike necessarily lose track of what is going on. The shared construction of meaning is most visible and available for research at the small-group unit of analysis, where it appears as *group cognition*. Moreover, small groups lie at the boundary of, and mediate between, individuals and a community. The knowledge building that takes place within small groups becomes "internalized by their members as individual learning and externalized in their communities as certifiable knowledge" (Stahl, 2006). However, small groups should not be the only social granularity studied. Analysis of large-scale changes in communities and organizations may lead to an understanding of emergent social-learning phenomena as well as elucidate the role of embedded groups in driving these changes.

The study of the interactional accomplishment of intersubjective learning or group cognition gives rise to interesting questions that are among the most challenging facing any social-behavioral science, and even touch upon our nature as conscious beings. Do cognitive phenomena take place trans-personally in group discourse? How is it possible for learning, usually conceived of as a cognitive function, to be distributed across people and artifacts? How can we understand knowledge as accomplished practice rather than as a possession or even predisposition?

The analysis of computer support

In CSCL contexts, the group interactions among individuals are mediated by computer environments. The second half of Koschmann's programmatic definition of the domain of CSCL is "the ways in which these practices [meaning-making in the

context of joint activity] are mediated through designed artifacts.” Computer support for intersubjective meaning making is what makes the field unique.

The technology side of the CSCL agenda focuses on the design and study of fundamentally social technologies. To be fundamentally social means that the technology is designed specifically to mediate and encourage social acts that constitute group learning and lead to individual learning. Design should leverage the unique opportunities provided by the technology rather than replicate support for learning that could be done through other means, or (worse) try to force the technology to be something for which it is not well suited. What is unique to information technology that can potentially fill this role?

- Computational media are reconfigurable. Representations are dynamic: it is easy to move things around and undo actions. It is easy to replicate those actions elsewhere: one can bridge time and space. These features make information technology attractive as a “communication channel,” but we should exploit technology for its potential to make new interactions possible, not try to force it to replicate face-to-face interaction.
- Computer-mediated communication environments “turn communication into substance” (Dillenbourg, 2005). A record of activity as well as product can be kept, replayed, and even modified. We should explore the potential of the persistent record of interaction and collaboration as a resource for intersubjective learning.
- Computational media can analyze workspace state and interaction sequences, and reconfigure itself or generate prompts according to features of either. We should explore the potential of adaptive media as an influence on the course of intersubjective processes, and take advantage of its ability to prompt, analyze and selectively respond.

Human communication and the use of representational resources for this communication is highly flexible: technologies can open possibilities, but they cannot “fix” meanings or even specify communicative functions (Dwyer & Suthers, 2005). Informed by this fact, CSCL research should identify the unique advantages of computational media, and explore how these are used by collaborators and how they influence the course of their meaning making. Then we will design technologies that offer collections of features through which participants can interactionally engage in learning with flexible forms of guidance.

The multi-disciplinarity of CSCL

CSCL can presently be characterized as consisting of three methodological traditions: experimental, descriptive and iterative design.

Many empirical CSCL studies follow the dominant *experimental* paradigm that compares an intervention to a control condition in terms of one or more variables (e.g., Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger *et al.*, 2005). Data analysis in most of these studies is undertaken by “coding and counting”: interactions are categorized and/or learning outcomes measured, and group means are compared through statistical methods in order to draw general conclusions about the effects of the manipulated variables on aggregate (average) group behavior. These studies do not directly analyze the accomplishment of intersubjective learning. Such an analysis must examine the structure and intention of unique cases of interaction rather than count and aggregate behavioral categories.

The ethnomethodological tradition (Koschmann *et al.*, 2006; Koschmann *et al.*, 2003; Stahl, 2006) is more suited for *descriptive* case analyses. Video or transcripts of learners or other members of the learning community are studied to uncover the methods by which groups of participants accomplish learning. The grounded approach is data-driven, seeking to discover patterns in the data rather than imposing theoretical categories. The analysis is often micro-analytic, examining brief episodes in great detail. Descriptive methodologies are well suited to existentially quantified claims (e.g., that a community sometimes engages in a given practice). Yet, as scientists and designers we would like to make causal generalizations about the effects of design choices. Descriptive methodologies are less suited for providing quantitative proof that an intervention has an effect, which is the province of experimental methodology, although descriptive methodologies can often understand how very general practices work.

The traditional analytic methods of experimental psychology miss the “member methods” through which collaborative learning is accomplished—intersubjective meaning making. But this does not imply that all CSCL research should be ethnomethodological. Rather, the foregoing considerations suggest that we explore hybrid research methodologies (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Experimental designs can continue to compare interventions, but the comparisons would be made in terms of the features identified in micro-analyses of how information technology influences and is appropriated for members’ methods of joint meaning making. Conceptually, the process analysis changes from “coding and counting” to “exploring and understanding” ways in which design variables influence support for meaning-making. Such analyses are time intensive: we should explore, as research aids, the development of instrumentation for learning environments and automated visualization and querying of interaction logs (as in Cakir *et al.*, 2005; Donmez *et al.*, 2005). Conversely, traditional analyses, especially measures of learning outcomes but also “coding and counting,” might also be retained to obtain quick indicators of where more detailed analyses are merited, thereby focusing the detail work (as in Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005).

The *iterative design* tradition is exemplified by Fischer & Ostwald (2005), Lingnau, et al. (2003) and Guzdial et al. (1997). Driven by the interactions among evolving theory, informal observations and stakeholder engagement, design-oriented researchers continuously improve the artifacts intended to mediate learning and collaboration. Their research is not necessarily either qualitative or quantitative, but may also be “quisitive” (Goldman, Crosby, & Shea, 2004)—explorative and interventionist. It is not enough to just observe people’s behaviors when they use new software. We need to explore the “space” of possible designs, pushing into new areas and identifying promising features that should receive further study under the other methodological traditions. Designers need to conduct microanalyses of collaborative learning with and through technology in order to identify the features of designed artifacts that seem to be correlated with effective learning. When a new technical intervention is tested, experimental methods can be used to document significant differences while descriptive methods can document how the interventions mediated collaborative interactions differently. A conversation between the theoretical assumptions of ethnomethodology and those of design can lead to a “technomethodology” that changes the very objectives of design (Button & Dourish, 1996).

A potential limitation of descriptive methodologies should be noted. If we focus on finding examples of how members accomplish effective learning, we may miss abundant examples of how they also fail to do so. Yet in order to find that something is not there, we need to have an idea of what we are looking for. A purely data-driven approach that derives theory, but never applies it, won’t be adequate. Descriptive methods can be modified to address this need. Common patterns found in successful learning episodes subsequently become the theoretical categories we look for elsewhere with analytic methods, and perhaps do not find in instances of unsuccessful collaboration. Having identified where the successful methods were *not* applied, we then examine the situation to determine what contingency was missing or responsible. Unique and un-reproducible instances where collaboration using technology breaks down in interesting ways can often provide the deepest insights into what is happening, but what is normally taken for granted and invisible. Care should be taken, however, to make sure that in finding case examples where the interactional accomplishment of learning is absent we do not fail to notice where something else of value to the participants *is* being accomplished! For example, establishment and maintenance of individual and group identity are worthwhile accomplishments as far as the participants are concerned (Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000), and indeed are a form of situated learning, even though researchers may initially identify it as “off topic” social chatting.

CSCL research in the future

We have seen that research in CSCL must respond to multiple goals and constraints. The research community necessarily includes people from a variety of professional

and disciplinary backgrounds and trainings. They bring with them different research paradigms, contrasting views of data, analysis methods, presentation formats, concepts of rigor and technical vocabularies. They come from around the world with various cultures and native languages. CSCL is a rapidly evolving field, located at the intersection of other fields (like the learning sciences generally) that are themselves undergoing continuous change. Community participants at any given time are operating within diverse conceptions of what CSCL is all about. For instance, Sfard (1998) defines two broad and irreconcilable metaphors of learning that are necessarily relevant to CSCL: the acquisition metaphor, in which learning consists of individuals acquiring knowledge stored in their minds, and the participation metaphor, in which learning consists of increasing participation in communities of practice. Lipponen, Hakkarainen & Paavola, (2004) adds a third metaphor based on Bereiter (2002) and Engeström (1987): the knowledge creation metaphor, in which new knowledge objects or social practices are created in the world through collaboration. Consequently, it is hard to present a well-defined, consistent and comprehensive definition of CSCL theory, methodology, findings or best practices. Perhaps one must conclude that CSCL today necessarily pursues seemingly irreconcilable approaches—as Sfard argues. One can speculate that more integrated, hybrid approaches may be possible in the future, as we have tried to suggest.

Research methodology in CSCL is largely trichotomized between experimental, descriptive and iterative design approaches. Although sometimes combined within a single research project, the methodologies are even then typically kept separate in companion studies or separate analyses of a single study. Different researchers sometimes wear different hats on the same project, representing different research interests and methodologies. This situation may still be productive: the experimentalists continue to identify variables that effect general parameters of collaborative behavior, the ethnomethodologists identify patterns of joint activity that are essential to the meaning-making, and designers innovate to creatively adapt new technological possibilities. Soon, however, experimentalists within CSCL may start to focus on the dependent variables that directly reflect the phenomenon of interest to the descriptive researchers (Fischer & Granoo, 1995), ethnomethodologists may look for *predictive* regularities in technology-mediated meaning making that can inform design, and the designers may generate and assess promising new technology affordances in terms of the meaning-making activities they enable. Mutual assistance and closer collaboration may be possible through hybrid methodologies, for example by applying richer descriptive analytic methods to the problem of understanding the implications of experimental manipulations and new designs, or through computer support for our own meaning-making activities as researchers.

CSCL researchers form a community of inquiry that is actively constructing new ways to collaborate in the design, analysis and implementation of computer support for collaborative learning. A broad range of research methods from the learning sciences may be useful in analyzing computer-supported collaborative learning. Having

appropriated ideas, methods and functionality from cognate fields, CSCL may in its next phase collaboratively construct new theories, methodologies and technologies specific to the task of analyzing the social practices of intersubjective meaning making in order to support collaborative learning. The authors of this essay have argued that CSCL requires a focus on the meaning-making practices of collaborating groups and on the design of technological artifacts to mediate interaction, rather than a focus on individual learning. Whether this focus can, will or should lead to a coherent theoretical framework and research methodology for CSCL remains to be seen.

Acknowledgments

A version of this essay is being published as (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006). It benefited from the editorial suggestions of Keith Sawyer.

3. Spanish Translation

Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador: Una perspectiva histórica

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers
Traducción de Cesar Alberto Collazos Ordoñez

El Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL) es un área emergente de las ciencias del aprendizaje referente a estudiar como las personas pueden aprender de manera conjunta con la ayuda de los computadores. Como veremos en este artículo, esta afirmación que parece tan simple involucra una complejidad considerable. La inclusión de aspectos colaborativos, mediación por computador y educación a distancia ha problematizado la noción del aprendizaje y ha llevado a nuevos interrogantes acerca de cómo estudiar este proceso.

Así como muchos otros campos activos de la investigación científica, CSCL tiene una relación compleja que ha involucrado muchas disciplinas que son difíciles de integrar pero que incluyen importantes contribuciones que parecen incompatibles. El área de CSCL tiene una larga historia de controversia acerca de sus teorías, métodos y definición. Más aún, es importante ver CSCL como una visión de lo que puede ser posible con los computadores y de la clase de investigación que necesita ser conducida, más que aceptar un conjunto de prácticas de clase y laboratorios ampliamente aceptadas. Comenzaremos con algunos entendimientos populares de los aspectos de CSCL y gradualmente revelar su naturaleza compleja. Revisaremos el desarrollo histórico de CSCL y ofreceremos nuestra perspectiva de su futuro.

CSCL dentro de la educación

Así como algunas formas particulares del aprendizaje, CSCL está altamente relacionada con la educación. Considera todos los niveles de educación formal, desde el kinder hasta postgrados al igual que en la educación informal. Los computadores se han convertido en un elemento muy importante en este tipo de educación, dado que ya hay políticas gubernamentales alrededor del mundo para dar acceso a los

estudiantes a este tipo de tecnologías y acceso a Internet. La idea de fomentar a que los estudiantes aprendan a trabajar en conjunto en grupos pequeños ha sido un aspecto muy enfatizado desde las ciencias sociales. Sin embargo, la habilidad para combinar estas dos ideas (apoyo computacional y aprendizaje colaborativo) con el objetivo de fortalecer el aprendizaje requiere un cambio- un cambio que CSCL se espera lo realice.

Computadores y la educación

El uso de computadores en el salón de clase a menudo se ha observado con escepticismo. Se han visto por algunos críticos como algo aburrido y antisocial, como un mecanismo inhumano de enseñanza. CSCL está basado precisamente en la visión opuesta: intentar desarrollar nuevos productos y aplicaciones software que le brinden a los usuarios actividades creativas de exploración intelectual y de interacción al aprender en ambientes aislados. El potencial excitante de Internet para conectar a las personas de forma innovativa ha brindado un estímulo para la investigación en CSCL. Así como CSCL se ha desarrollado, las barreras aparentes para diseñar, diseminar y efectivamente tomar ventaja del software educativo innovativo han llegado a ser más aparentes. Se requiere una transformación de todo el concepto de aprendizaje que se ha tenido, incluyendo cambios significativos en las instituciones, en los métodos de enseñanza y de aprendizaje.

E-learning a distancia

CSCL a menudo se ha asociado al e-learning, la organización de la enseñanza a través de redes de computadores. E-learning es a menudo motivado por una creencia que el contenido de una clase puede ser digitalizada y difundida a un gran número de estudiantes con una participación menor por parte de los profesores y una disminución de costos como transporte o desplazamientos. Sin embargo esta perspectiva presenta muchos inconvenientes.

Primero, no es cierto que colocar un contenido usando diapositivas, textos o videos, conlleve a una verdadera instrucción. Tal contenido debe incluir recursos importantes para los estudiantes, de la misma forma como los libros de texto lo poseen, pero éstos solamente podrán ser efectivos dentro de un contexto altamente motivante e interactivo.

Segundo, la enseñanza online requiere al menos tanto esfuerzo por los profesores como en la enseñanza tradicional. El profesor no solamente debe preparar el material docente y dejarlo disponible para su uso en el computador, sino que debe motivar y guiar a cada estudiante, a través de mecanismos de interacción y participación dando la sensación de estar presentes en el aula de clase. Dado que la enseñanza online le permite a estudiantes de todo el mundo participar y les brinda la oportunidad a los

profesores de trabajar desde cualquier sitio a través de una conexión en Internet, implica adicionalmente que el esfuerzo del profesor aumente significativamente.

Tercero, CSCL fomenta la colaboración entre los estudiantes, así que ellos no simplemente reaccionan aisladamente a un conjunto de materiales que se han seleccionado. El aprendizaje se lleva a cabo en espacios donde haya una alta interacción entre los estudiantes. El aprendizaje en los estudiantes se da a través de la formulación de preguntas, del planteamiento de actividades conjuntas, de enseñar a los demás y de observar como los demás estudiantes aprenden. El soporte computacional para tal colaboración es un aspecto central a la aproximación de CSCL al e-learning. Lograr estimular a que los estudiantes interactúen de forma efectiva no es algo fácil de lograr, se requiere una planeación detallada, una coordinación e implementación de un currículo, que integren pedagogía y tecnología.

Cuarto, CSCL está también relacionado con la colaboración cara-a-cara (F2F: face-to-face). El soporte computacional en el aprendizaje no solamente tiene la forma de un medio de comunicación online, sino que puede incluir, por ejemplo, una simulación computacional de un modelo científico o una representación interactiva de forma compartida. En este caso, la colaboración se enfoca en la construcción y exploración de la simulación o de la representación. De forma alternativa, un grupo de estudiantes podría usar un computador para buscar información en Internet y luego presentar, debatir, y discutir de forma colaborativa lo que han encontrado. El apoyo computacional puede tomar la forma de interacción distante o cara-a-cara, de forma sincrónica o asincrónica.

Aprendizaje Cooperativo en grupos

El estudio del aprendizaje en grupo comenzó mucho antes que el estudio de CSCL. Desde los 60, antes de la aparición de las redes de computadores, ha habido una considerable investigación del aprendizaje cooperativo por parte de los investigadores en educación. La investigación en pequeños grupos aún tiene una historia más larga dentro de la psicología social.

Con el objetivo de distinguir CSCL de estas previas investigaciones del aprendizaje en grupos, es útil realizar una distinción entre aprendizaje cooperativo y colaborativo. En una discusión detallada de esta distinción, Dillenbourg (1999a) ha definido ampliamente esta distinción considerando:

En la cooperación, los participantes dividen el trabajo, resuelven las tareas de manera individual y luego ensamblan los resultados parciales en el producto final. En la Colaboración, los participantes realizan el trabajo en forma conjunta (p. 8)

El luego se refiere a la definición de colaboración dada por Roschelle & Teasley (1995):

Este capítulo presenta un caso de estudio con el fin de ejemplificar el uso del computador como una herramienta cognitiva para el aprendizaje que ocurre socialmente. Hemos investigado una clase importante de la actividad social, la *construcción colaborativa del conocimiento en la resolución de un problema nuevo*. La colaboración es un proceso en el que los individuos negocian y comparten significados relevantes a una tarea de resolución de problemas. La colaboración es una actividad coordinada, sincrónica que es el resultado de un intento continuo de construir y mantener una concepción compartida de un problema (p. 70)

Si alguien está investigando sobre aprendizaje, esto resulta en un contraste significativo. En la cooperación, el aprendizaje es realizado por individuos, quienes contribuyen con sus resultados individuales y presentan el conjunto de resultados individuales como el producto grupal. El aprendizaje en los grupos cooperativos es visto como algo que ocurre de manera individual- y puede por lo tanto ser estudiado con los métodos y conceptualizaciones tradicionales de la investigación educativa y psicológica.

Por el contrario, en la caracterización de la colaboración dada por Roschelle & Teasley, el aprendizaje ocurre socialmente como la construcción colaborativa del conocimiento. Por supuesto, los individuos están involucrados en este aprendizaje como miembros del grupo, pero las actividades en las que ellos participan no son de tipo individual sino grupal, como la negociación y el compartir. Los participantes no se van a realizar las tareas individualmente, sino que se mantienen comprometidos con una tarea compartida la cual es construida y mantenida por todo el grupo. La negociación colaborativa y el compartir el pensamiento del grupo- aspecto central en la colaboración- no pueden ser estudiados con los métodos psicológicos tradicionales.

Colaboración y aprendizaje individual

Como lo hemos visto, el aprendizaje colaborativo involucra individuos como los integrantes del grupo, pero también involucra fenómenos como la negociación y el compartir conocimientos- incluyendo la construcción y mantenimiento de las concepciones compartidas de la tarea- que son realizados interactivamente en los procesos grupales. El aprendizaje colaborativo involucra aprendizaje individual, pero no solamente reducible a este. La relación entre observar el aprendizaje colaborativo como proceso grupal vs una agregación del cambio individual es un aspecto fundamental en el corazón de CSCL

Los primeros estudios del aprendizaje en grupos trataban el aprendizaje como un proceso fundamentalmente individual. El hecho que los individuos trabajaran en grupos era tratado como una variable contextual que influenciaba el aprendizaje individual. En CSCL, por el contrario, el aprendizaje es analizado como un proceso

grupal; el análisis del aprendizaje como una unidad de forma individual como grupal es importante que se realice. Este aspecto es lo que hace que CSCL metodológicamente sea único, como veremos más adelante en este trabajo.

Desde cierta perspectiva, CSCL ha emergido en reacción a los intentos previos para usar la tecnología dentro de la educación y a las aproximaciones previas para entender los fenómenos colaborativos con los métodos tradicionales de las ciencias del aprendizaje. Las ciencias del aprendizaje como un todo se han movido desde una perspectiva en el aprendizaje individual a un enfoque más amplio incorporando aprendizaje individual y grupal, y la evolución de CSCL ha estado en forma paralela a este movimiento.

La Evolución Histórica de CSCL

Los comienzos

Tres proyectos — ENFI en la Universidad Gallaudet, CSILE en la Universidad de Toronto, y Fifth Dimension Project en la Universidad de California San Diego— fueron los gestores de lo que más adelante emergiera como el campo de CSCL. Todos estos tres proyectos involucraron exploraciones del uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje relacionado con la literatura.

El proyecto ENFI produjo algunos de los primeros ejemplos de programas para composiciones con ayuda computacional o “CSCWriting” (Bruce & Rubin, 1993; Gruber, Peyton, & Bruce, 1995). Los estudiantes que asisten a la Universidad Gallaudet son sordos o con problemas de audición; muchos de los cuales entran a la universidad con deficiencias en sus habilidades de comunicación escritas. El objetivo del proyecto ENFI fue motivar a los estudiantes a escribir usando nuevas formas: inducirlos a la idea de escribir con una “voz” y escribir teniendo en cuenta una audiencia. Las tecnologías desarrolladas, pensadas que eran avanzadas en ese tiempo, se verían hoy en día como rudimentarias por los estándares actuales. Se construyeron salones de clase especiales en los cuales los escritorios con los computadores se colocaban en un círculo. Se desarrollaron algunos programas similares a las aplicaciones tipo chat existentes hoy en día, para facilitar que los estudiantes y su tutor llevaran a cabo discusiones mediadas textualmente. La tecnología en el proyecto ENFI se diseñó para apoyar una nueva forma de crear significados brindando un nuevo medio para la comunicación textual.

El otro proyecto inicial que fue muy influyente es el desarrollado por Bereiter & Scardamalia en la Universidad de Toronto. Su trabajo tuvo sus raíces en la investigación en estrategias de comprensión de lectura (Bereiter & Bird, 1985; Rauenbusch & Bereiter, 1991). Este proyecto direcciona su trabajo en torno a lo que las escuelas deben hacer para fomentar el desarrollo de estrategias de lectura basadas en significado (“meaning-based”) en los jóvenes lectores. Bereiter & Scardamalia han

enfaticado que el aprendizaje en las escuelas es a menudo de baja calidad y no muy bien motivado. Ellos han contrastado el aprendizaje que ocurre en el aula de clase con el que ocurre en comunidades de construcción del conocimiento (“knowledge-building communities”) (Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996), como las comunidades de estudiantes que se organizan en torno a un problema de investigación. En el proyecto CSILE Project (Computer Supported Intentional Learning Environment), más tarde conocido como Foro del Conocimiento (Knowledge Forum), ellos desarrollaron tecnologías y pedagogías para re-estructurar los salones de clase en comunidades de construcción del conocimiento. Así como el proyecto ENFI, CSILE intentó hacer más significativo el trabajo de escritura comprometiendo a los estudiantes en la producción conjunta del texto. Sin embargo, los textos que se produjeron fueron muy diferentes. Los textos en ENFI eran conversacionales; producidos espontáneamente y generalmente no perduraban más allá de la terminación de la clase. De otra parte, los textos en CSILE, eran archivos, como la literatura convencional en las escuelas.

Como en el caso de CSILE, el proyecto the Fifth Dimension (5thD) comenzó con un interés en mejorar las habilidades en la lectura (Cole, 1996). Comenzó con un programa después de clase organizado por Cole y sus colegas en la Universidad de Rockefeller. Cuando el Laboratorio de Cognición Humana Comparativa (LCHC) se trasladó a UCSD, el 5thD fué desarrollado en un sistema integrado de la mayoría de actividades basadas en computador seleccionadas para mejorar las habilidades de los estudiantes para leer y resolver problemas. El Mazo (“Maze,”) un juego tipo tablero con diferentes cuartos representa actividades específicas, fue introducido como un mecanismo para lograr un progreso en los estudiantes y coordinar la participación con el 5thD. El trabajo de los estudiantes fue apoyado por pares con mayores habilidades y por estudiantes voluntarios de la escuela de educación. Originalmente el programa se implementó en cuatro sitios en San Diego, pero se expandió posteriormente a múltiples sitios alrededor del mundo (Nicolopoulou & Cole, 1993).

Todos estos proyectos—ENFI, CSILE y 5thD—compartían el objetivo de realizar el proceso de instrucción más orientado hacia el construir significados. Todos incluían el computador y las tecnologías de la información como recursos para lograr un objetivo, y de igual forma introdujeron novedosas formas de una actividad social organizada dentro del proceso de instrucción. De esta forma, colocaron las bases para la subsecuente aparición de CSCL.

De las conferencias a una comunidad global

En 1983, se llevó a cabo un evento en el tópico de “microcomputadores y resolución conjunta de problemas” en San Diego. Seis años después, en Baratea (Italia) se realiza un evento patrocinado por NATO. Este evento es considerado por muchos como el nacimiento del área, donde comienza a usarse por primera vez el término “Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador” en su título.

La primera conferencia de CSCL se organizó en la Universidad de Indiana en el otoño de 1995. Posteriormente eventos internacionales han sido organizados bianualmente, con conferencias en la Universidad de Toronto en 1997, Universidad de Stanford en 1999, la Universidad de Maastricht en Holanda en 2001, la Universidad de Colorado en 2002, la Universidad de Bergen en Noruega en 2003, y la Universidad Nacional Central en Taiwan en 2005.

Una literatura especializada documentando la teoría e investigación en CSCL se ha desarrollado desde el workshop patrocinado por NATO realizado en Baratea. Cuatro de las monografías más influenciadoras son: Newman, Griffin, y Cole (1989) *La Zona de Construcción*, Bruffee (1993) *Aprendizaje Colaborativo*, Crook (1994) *Computadores y la experiencia colaborativa del aprendizaje*, y Bereiter (2002) *Educación y Mente en la era del conocimiento*.

Adicionalmente, ha habido un gran número de colecciones editadas enfocadas específicamente en la investigación en CSCL: O'Malley (1995) *Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador*, Koschmann (1996b) *CSCL: Teoría y Práctica de un Paradigma Emergente*, Dillenbourg (1999b) *Aprendizaje Colaborativo: Aproximaciones Computacionales y Cognitivas*, y Koschmann, Hall & Miyake (2002) *CSCL2: Llevar adelante la conversación*.

Una serie de libros sobre CSCL publicados inicialmente por Kluwer (ahora Springer) incluye cinco volúmenes hasta la fecha (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear *et al.*, 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003). Las memorias de las conferencias de CSCL han sido el principal vehículo para las publicaciones en este campo. Un número de revistas también han jugado un papel importante, particularmente la *Revista de las Ciencias del Aprendizaje*. Una revista *Internacional de Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador* comenzará a publicarse en el 2006. Aunque la comunidad ha estado centrada en el Oeste Europeo y el Norte de América en sus primeros años, ha integrado la presencia internacional muy bien balanceada (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner, 2005). La conferencia en Taiwan en el 2005 y el establecimiento de la nueva Revista Internacional han planeado realizar la comunidad totalmente global.

De la Inteligencia Artificial al Apoyo a la Colaboración

El área de CSCL puede estar contrastada con las primeras aproximaciones del uso del computador en la educación. Koschmann (1996a) identificó la siguiente secuencia histórica de aproximaciones: (a) Instrucción asistida por Computador (computer-assisted instruction), (b) Sistemas Tutoriales Inteligentes (intelligent tutoring systems), (c) Logo as Latin, (d) CSCL. (a) La instrucción asistida por computador fue una aproximación del comportamiento que dominó los primeros años de las aplicaciones computacionales educativas a comienzos de los 60s. Concebía el aprendizaje como la memorización de hechos. Los dominios del conocimiento eran partidos en hechos

elementales que se presentaban a los estudiantes en una secuencia lógica a través de herramientas computarizadas de prueba y error. Aún hoy en día existen muchos de estos productos. (b) Sistemas Tutoriales Inteligentes están basados en una filosofía cognitiva que analiza el aprendizaje de los estudiantes en términos de modelos mentales y potencialmente representaciones mentales erróneas. Estos rechazan el punto de vista de la teoría del comportamiento sobre como el aprendizaje puede ser apoyado sin tener en cuenta como los estudiantes representaban y procesaban el conocimiento. Considerada particularmente promisoria en 1970, esta aproximación creó modelos computacionales del entendimiento de los estudiantes y luego respondía a las acciones de los estudiantes basados en las ocurrencias de los típicos errores identificados en los modelos mentales de los estudiantes. (c) Los esfuerzos en 1980, epitomizados por la enseñanza del lenguaje de programación Logo, tomó una aproximación constructivista, argumentando que los estudiantes deben construir su conocimiento por sí mismos. Proveía ambientes estimulantes para que los estudiantes pudieran explorar y descubrir el potencial del razonamiento, como se ilustra en los constructores de la programación de software: funciones, subrutinas, ciclos, variables, recursión, etc. (d) Durante la mitad de 1990, las aproximaciones de CSCL comenzaron a explorar como los computadores podrían ayudar a que los estudiantes aprendieran colaborativamente en pequeños grupos y en comunidades de aprendizaje. Motivados por el constructivismo social y las teorías del diálogo, estos esfuerzos vislumbraron a proveer y apoyar oportunidades para que los estudiantes pudiesen aprender juntos dado el discurso que llevaría a una construcción compartida del conocimiento.

Al tiempo que los grandes computadores estaban siendo disponibles para el uso escolar y los micro-computadores comenzaron a aparecer, la Inteligencia Artificial (AI) estaba cada vez más cerca de su mayor popularidad. De esta forma, era natural que los científicos en computación interesados en aplicaciones educativas estaban atraídos por las excitantes promesas que AI ofrecía. AI es un software computacional que cercanamente ilustra el comportamiento que debería ser inteligente si fuese hecho por un ser humano (ej. Jugar ajedrez considerando los pros y contras de las secuencias alternativas de los movimientos permitidos). Los Sistemas Tutoriales Inteligentes son un primer ejemplo de AI, debido a que replican las acciones de un tutor humano— dando respuestas a las entradas de los estudiantes (ej. Pasos detallados en resolver un problema matemático) analizando la estrategia de resolución de problemas de los estudiantes, ofreciendo ayuda comparando las acciones de los estudiantes para modelos programados de entendimiento correcto y erróneo. Este es aún un área de investigación activa dentro de las ciencias del aprendizaje, pero que está limitada a los dominios del conocimiento donde los modelos mentales pueden algorítmicamente ser definidos.

En su forma más ambiciosa, la aproximación de AI vislumbra el computador con ciertas características para manejar ciertas funciones de enseñanza o guía que de otra manera se requeriría el tiempo e intervención de un profesor humano, Dentro de CSCL, el foco del aprendizaje está en aprender a través de la colaboración con otros

estudiantes más que directamente del profesor. Por tal razón, el rol del computador pasa de proveer instrucción—ya sea en forma de hechos en la instrucción asistida por el computador o retroalimentación en los Sistemas Tutoriales Inteligentes—a apoyar la colaboración brindando medios de comunicación y guías para lograr una interacción productiva en los estudiantes.

La forma básica del apoyo a la colaboración es que el computador provea un medio de comunicación (ej. La red de computadores, típicamente conectada a Internet). Este puede tomar la forma de un correo electrónico, chat, foro de discusión, videoconferencia, mensajería instantánea, etc. Los sistemas CSCL típicamente proveen una combinación de varios medios y les agregan funcionalidad especial a ellos.

Adicionalmente, los ambientes software CSCL proveen varias formas de apoyo pedagógico o guía para el aprendizaje colaborativo. Estos pueden ser implementados con mecanismos computacionales complejos, incluyendo técnicas de AI. Pueden ofrecer vistas alternativas sobre las discusiones que están teniendo los estudiantes y de la información que está siendo compartida. Pueden proveer retroalimentación, posiblemente basada en un modelo investigación del grupo. Pueden también apoyar la socialización monitoreando patrones de interacción y brindando retroalimentación a los estudiantes. En la mayoría de los casos, el rol del computador es secundario al proceso de colaboración interpersonal entre los estudiantes (y, a menudo, el profesor o tutor). El software es diseñado para apoyar, no reemplazar, éstos procesos de grupos entre humanos.

El paso de los modelos mentales de la cognición individual para apoyar la colaboración en los grupos ha tenido implicaciones muy grandes tanto para el foco como para los métodos de investigación en el aprendizaje. La aceptación gradual de éstas implicaciones ha definido el campo de evolución de CSCL.

De los individuos a grupos interactuando

Cercano a la celebración de la conferencia bianual de CSCL, Dillenbourg, (1996) analizó el estado de la evolución de la investigación en el aprendizaje colaborativo:

Por muchos años, las teorías del aprendizaje colaborativo han tendido a enfocarse en como los individuos funcionan en un grupo. Esto refleja una posición que fue la dominante tanto en la psicología cognitiva como en la inteligencia artificial en 1970 y la primera parte de los años 80, donde la cognición fue vista como un producto de los procesadores de información individual, y donde el contexto de la interacción social fue visto mas como el fondo para la actividad individual que como un foco de investigación. Recientemente, el *grupo por si solo* ha llegado a ser la unidad de análisis y el foco ha girado a algo más emergente, socialmente construido, *las propiedades de la interacción*.

En términos de investigación empírica, el objetivo inicial fue establecer si y bajo que circunstancias el aprendizaje colaborativo era más efectivo que el aprendizaje individual. Los investigadores controlaban varias variables independientes (tamaño del grupo, composición del grupo, naturaleza de la tarea, medios de comunicación, etc.). Sin embargo, estas variables interactuaban entre sí de una forma que hacía casi imposible establecer los vínculos entre las condiciones y los efectos de la colaboración. De aquí que los estudios empíricos recientemente han comenzado a enfocarse menos en *establecer parámetros para una efectiva colaboración* y más en tratar de entender el *rol que tales variables juegan en mediar la interacción*. Este cambio a un esquema más orientado al proceso requiere *nuevas herramientas para analizar y modelar las interacciones*. (p. 189)

La investigación revisada por Dillenbourg—la cual estudió los efectos de manipular variables de interacción en las medidas del aprendizaje individual—no produjo resultados claros. Los efectos del género o composición del grupo (ej. Niveles de competencia homogéneos o heterogéneos) podrían ser completamente diferentes en distintas edades, dominios, con diferentes profesores, etc. Esto no solamente violó las creencias metodológicas de la independencia de las variables, sino que elevó cuestionamientos acerca de cómo entender los efectos que se habían producido. Entender los efectos significa entender en cierta medida lo que había pasado en las interacciones grupales que habían causado los efectos. Esto, requirió el desarrollo de metodologías para analizar e interpretar las interacciones grupales. El foco ya no estuvo más en lo que había pasado en “las cabezas” de los individuos aprendices, sino en lo que estaba pasando entre ellos y el espacio de trabajo durante sus interacciones.

De las representaciones mentales a una construcción interactiva del significado

El giro al grupo como unidad de análisis coincidió con el enfoque en la comunidad de los agentes de aprendizaje situado (Lave, 1991) o construcción colaborativa del conocimiento (Scardamalia & Bereiter, 1991). Pero esto también se llevó a cabo por la elaboración de una teoría social de la mente, como la de Vygotsky (1930/1978) que había comenzado a sobresalir, la cual podría clarificar la relación de los aprendices individuales al aprendizaje colaborativo en grupos o comunidades.

De acuerdo a Vygotsky, los aprendices individuales tienen diferentes capacidades de desarrollo en situaciones colaborativas que cuando están trabajando de manera individual. Su concepto de “zona de desarrollo próxima” es definido como la medida de diferencia entre esas dos capacidades. Esto significa que uno no puede medir el aprendizaje—aún el aprendizaje individual— que tiene lugar en situaciones colaborativas con el uso de pre y post-tests que miden las capacidades de los individuos cuando

trabajan solos. Para conseguir lo que sucede durante el aprendizaje colaborativo, no ayuda a teorizar sobre los modelos mentales en la cabeza de los individuos, dado que esto no captura la construcción compartida de significados que ocurren durante las interacciones colaborativas

La Colaboración es principalmente conceptualizada con un proceso de construcción compartida. La construcción de significados no se asume como una expresión de la representación mental de los participantes de forma individual, sino de un logro interactivo. La construcción de significados puede ser analizada como algo que tiene lugar a lo largo de secuencias de expresiones o mensajes de múltiples participantes. El significado no es atribuible expresiones individuales de estudiantes de forma individual dado que el significado típicamente depende de las referencias léxicas de la situación compartida, las referencias elípticas a mensajes previos y referencias proyectivas a futuras expresiones (Stahl, 2006).

Desde las comparaciones cuantitativas a micro-estudios

El observar el aprendizaje en situaciones colaborativas es diferente de observarlo en situaciones aisladas. Primero, en situaciones de colaboración, los participantes necesariamente presentan visiblemente su aprendizaje como parte del proceso de colaboración. Segundo, las observaciones ocurren en períodos relativamente cortos de interacción, más que en largos períodos entre el pre y el post-test.

De forma irónica, quizá, en principio es más fácil estudiar el aprendizaje individual en grupos que en los individuos. Esto es debido a que una característica necesaria de la colaboración es que los participantes visualicen a los demás su entendimiento del significado que está siendo construido durante la interacción. Las expresiones, textos y diagramas que se producen durante la colaboración son diseñados por los participantes como mecanismo para desplegar el entendimiento. Esas son las bases para una colaboración exitosa. Los investigadores pueden tomar ventaja de estas visualizaciones (asumiendo que ellos comparten las competencias interpretativas de los participantes y pueden capturar un adecuado registro de las visualizaciones, por ejemplo un video digital). De esta forma, los investigadores pueden reconstruir el proceso de colaboración con el que el grupo construyó el conocimiento, el cual fue aprendido por el grupo.

Algunas metodologías como el análisis conversacional (Sacks, 1992; ten Have, 1999) o el análisis de video (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2005) se han basado en la etnometodología (Garfinkel, 1967) para producir casos de estudio detallados de construir significados de forma colaborativa.. Estos casos de estudio no son simplemente anecdóticos. Están basados en procedimientos científicos rigurosos con una validez ínter subjetiva aún cuando sean interpretativas en naturaleza y no sean cuantitativas. Estas pueden también representar resultados generalmente aplicables,

dado que los métodos que la gente utiliza para interactuar son ampliamente compartidos (al menos dentro de comunidades o culturas apropiadamente definidas).

Cómo el análisis de los métodos de interacción ayudan a guiar el diseño de tecnologías CSCL y pedagogías? Esta pregunta apunta a la interacción compleja entre educación y computadores en CSCL

La interacción del aprendizaje y la tecnología en CSCL

La concepción tradicional del aprendizaje

Edwin Thorndike (mencionado en Jonçich, 1968), un fundador de la aproximación de la educación tradicional, una vez escribió:

Si, por un milagro de creatividad mecánica un libro pudiese ser diseñado de manera tal que la página dos solamente fuese visible solo la haber completado las tareas de la página uno por la persona a la que se dirige el libro, y así sucesivamente, la mayoría de lo que hoy requiere instrucción personal podría ser manejado por el papel. Los niños [podrían] ser instruidos, a usar los materiales de forma tal que les pueda ser útil a largo plazo (p. 242)

Esta afirmación es notable en dos aspectos. Primero, sugiere que la idea central de la instrucción asistida por computador ha precedido ampliamente el actual desarrollo de los computadores; pero, de forma más importante, muestra como el objetivo de la investigación en tecnología educativa está cercanamente ligada, algunas veces indistinguible, al objetivo convencional de la investigación educativa, mencionada para fortalecer el aprendizaje tal como operacionalmente se ha definido. Thorndike pudo visionar una ciencia educativa en la cual todo el aprendizaje es medible y, sobre esta base, todas las innovaciones educativas podrían ser evaluadas experimentalmente. Históricamente, la investigación de la tecnología educativa ha estado ligada a esta tradición y representa una especialización dentro de esta (cf., Cuban, 1986).

En el pasado, los investigadores educativos han tratado el aprendizaje como un fenómeno puramente psicológico. El aprendizaje es visto como algo que tiene tres características esenciales: Primero, representa a una respuesta y a una grabación de la experiencia. Segundo, el aprendizaje se ha tratado siempre como un cambio que ocurre sobre el tiempo. Finalmente, el aprendizaje es generalmente visto como un proceso oculto, donde no se puede tener disponibilidad a una inspección directa (Koschmann, 2002a). Esta aseveración está culturalmente tan aceptada, que resulta difícil concebir el aprendizaje de una forma diferente. Descansa en las tradiciones establecidas en la epistemología y filosofía de la mente.

Sin embargo la filosofía contemporánea ha convertido estas tradiciones en preguntas. Los llamados “filósofos edificantes (edifying philosophers)” (Rorty, 1974)—James, Dewey, Wittgenstein y Heidegger—se revelaron en contra de la posición del aprendizaje como un evento oculto en el cual el conocimiento está inscrito en una mente individual. Ellos aspiraban a construir una nueva visión del aprendizaje y conocimiento, la cual estuviese más ligada con el mundo de las cosas diarias. CSCL se enfoca en esta visión situada del aprendizaje, rechazando las bases de la investigación en educación convencional. CSCL localiza el aprendizaje en la negociación de significados llevados a cabo en el mundo social más que en las cabezas de los individuos. De las teorías orientadas socialmente del aprendizaje, la de practica social (Lave & Wenger, 1991) y las teorías dialécticas del aprendizaje (e.g., Hicks, 1996) mencionan más directamente la visión del aprendizaje como una construcción de significados organizada socialmente. La teoría de la Practica Social se enfoca en un aspecto de la negociación de significados: la negociación de la identidad social dentro de una comunidad. Las teorías dialécticas ubican el aprendizaje en el desarrollo emergente de significados dentro de la interacción social. Tomadas de manera conjunta, dan el soporte para una forma de pensar sobre el estudio del aprendizaje.

Diseñando la tecnología para apoyar la construcción de significados en los aprendices

El objetivo para diseñar en CSCL es crear artefactos, actividades y entornos que fortalezcan las prácticas de los aprendices en la construcción de significados. Los vertiginosos avances en los computadores y tecnologías de la comunicación en las décadas recientes, como Internet, han cambiado dramáticamente la forma en que trabajamos, jugamos y aprendemos. Sin embargo, ningún tipo de tecnología, por más inteligente y sofisticada que lo sea, puede cambiar la práctica. Crear la posibilidad de una forma mejorada de práctica requiere diversas formas de diseño (combinando experticias, teorías y prácticas de diversas disciplinas): diseño que estructura el currículo (diseño pedagógico y didáctico), recursos (ciencias de la información, ciencias de la comunicación), estructuras de participación (diseño de la interacción), herramientas (diseño de estudios), y espacio circundante (arquitectura).

Como sugiere LeBaron (2002) “La tecnología no existe independiente de su uso.” ‘Actividades, artefactos, y entorno’ substitutos para ‘tecnología’ y el mensaje se mantienen igual—éstos elementos por si solos no pueden definir nuevas formas de práctica, pero si constituyen elementos importantes dentro de la misma. Un entorno para una forma deseada de práctica llega a ser útil a través de las acciones organizadas de sus habitantes. Las herramientas y artefactos son solo herramientas y artefactos en la forma como están orientados a ser relevantes por los participantes en prácticas dirigidas. Aún las actividades son solamente reconocidas en forma que los participantes las orienten a ellos como formas ordenadas de una acción conjunta.

El diseñar software para CSCL, por tal razón, requiere un acoplamiento con el análisis de significados construidos con la práctica emergente. Los significados reflejan la experiencia pasada y están abiertos a la negociación y re-evaluación. Más aún, ni los analistas ni los participantes tienen acceso privilegiado a las interpretaciones subjetivas de los demás. A pesar de estos aspectos, los participantes rutinariamente se comprometen en actividades coordinadas y operan como si el aprendizaje compartido fuese posible y alcanzado. Una pregunta fundamental, es Cómo puede esto ser realizado? Con el fin de diseñar tecnología que apoye el aprendizaje colaborativo y la construcción del conocimiento, debemos entender con mayor detalle que tan pequeño los grupos de aprendices construyen el conocimiento compartido usando varios medios y artefactos.

La pregunta de cómo la *intersubjetividad* se alcanza ha sido analizado en una variedad de disciplinas como las pragmáticas (Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982), psicología social (Rommetveit, 1974), antropología lingüística (Hanks, 1996), y la sociología (cf. Goffman, 1974), especialmente la investigación sociológica en la tradición etnometodológica (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984). El problema de la intersubjetividad es de particular relevancia para aquellos que desean entender como se construye el aprendizaje dentro de la interacción. El aprendizaje puede ser interpretado como el acto de brindar significados emergentes en contacto (Hicks, 1996), y la instrucción como la organización social y del material que fomenten tal negociación. El análisis del praxis de construcción de significados invoca la apropiación de los métodos y preocupaciones de la psicología (especialmente las variedades discursivas y culturales), la sociología (especialmente las tradiciones micro-sociológicas y la etnometodológica), la antropología (incluyendo la antropología lingüística y antropologías del ambiente construido), la pragmática, filosofía, estudios de comunicación, ciencias de la organización, y otras.

La investigación en CSCL tiene componentes analíticos y de diseño. El análisis de la construcción de significados es inductivo e indiferente a los objetivos de la reforma. Busca solamente descubrir que personas están en un cierto momento interactuando, sin prescripción o evaluaciones. El diseño, de otra parte, es inherentemente prescriptivo—cualquier esfuerzo hacia la reforma comienza con la suposición que hay mejores y peores formas de hacer las cosas. El diseñar para mejorar la construcción de significados, sin embargo, requiere algunos medios del estudio de la praxis rigurosamente. De esta manera, la relación entre análisis y diseño es algo simbiótico—el diseño debe estar informado por el análisis, pero el análisis también depende del diseño en su orientación al objeto analítico (Koschmann *et al.*, 2005).

CSCL debe continuar con su trabajo de auto-invencción. Nuevas fuentes de teoría deben ser introducidas, al igual que análisis de las prácticas presentadas por los aprendices y los artefactos producidos acompañados de las teorías de como ellos lograron mejorar la construcción de significados. El diseño de tecnología CSCL, que

abre nuevas posibilidades para el aprendizaje colaborativo, debe estar fundamentado en el análisis de la naturaleza del aprendizaje colaborativo.

El análisis del aprendizaje colaborativo

Koschmann (2002b) presentó una descripción programática de CSCL en una charla en CSCL 2002:

CSCL es un campo de estudio involucrado centralmente con el significado y practicas de construcción del conocimiento en el contexto de una actividad conjunta, y de las formas en las cuales dichas prácticas son mediadas a través de artefactos de diseño. (p. 18)

El aspecto del aprendizaje colaborativo que es quizá el más difícil de entender en detalle es lo que se ha denominado “practicar de la construcción de significados en el contexto de una actividad conjunta” *aprendizaje intersubjetivo* (Suthers, 2005) o *cognición del grupo* (Stahl, 2006). Esto se refiere a que el aprendizaje no es logrado interaccionalmente sino que es constituido de las interacciones ente los participantes. Garfinkel, Koschmann et al. (2005) argumentan para el estudio de “métodos miembros” de construcción de significados: “Cómo los participantes en tal entorno [instruccional] van haciendo el aprendizaje (énfasis en el original). Además para entender como los procesos cognitivos de los participantes se ven influenciados por la interacción social, necesitamos entender como ocurren los eventos de aprendizaje que tienen lugar en las interacciones entre los participantes.

El estudio de construcción de significados de manera conjunta no es tan prominente como la practica en CSCL. Aún cuando los procesos de interacción (más que los resultados del aprendizaje individual) son examinados detalladamente, el análisis típicamente es notado por las categorías de asignación de código y las características predefinidas del conteo. Los códigos, en efecto, substituyen las categorías preconcebidas del comportamiento para el fenómeno de interés, más que buscar para descubrir aquellos fenómenos en sus situaciones actuales (Stahl, 2002).

Pocos estudios relativos a este problema de describir la constitución de una intersubjetividad en la interacción han sido realizados en la literatura de CSCL (ejemplo, Koschmann *et al.*, 2003; Koschmann *et al.*, 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006). Uno de los primeros estudios de Roschelle, diseñado para apoyar la construcción de conocimientos relativos a la física, definió actividades a los estudiantes para lograr un compromiso entre los estudiantes en la resolución de un problema en conjunto, y analizaron sus prácticas colaborativas a un nivel de detalle muy pequeño. El trabajo de Koschmann generalmente se ha enfocado a los métodos del *problematización* de los participantes, que consiste en ver como los grupos de estudiantes colectivamente caracterizan una situación como problemática y como requieren análisis específico adicional

Stahl (2006) argumenta que los grupos pequeños son los más recomendables para el estudio de la construcción de significados intersubjetivos por varias razones. La más simple, los grupos pequeños son los sitios donde métodos de los miembros para el aprendizaje intersubjetivo pueden ser observados. Los grupos de varios integrantes permiten tener un rango más amplio de interacciones sociales, pero que resultan tan grandes que los participantes e investigadores necesariamente perderán de vista lo que han realizado. La construcción compartida de significados es la más visible y disponible para la investigación en unidades de análisis de pequeños grupos, donde esta aparece como *cognición grupal*. Más aún, los grupos pequeños están en el límite entre individuos y comunidades. La construcción del conocimiento que ocurre dentro de pequeños grupos llega a ser “internalizado por sus integrantes como el aprendizaje individual y externalizado en sus comunidades como conocimiento certificable” (Stahl, 2006). Sin embargo, los grupos pequeños no deberían ser los únicos estudiados. Un análisis de cambios a gran escala en comunidades y organizaciones puede llevar a un entendimiento de fenómenos de aprendizaje social emergentes también como de aclarar el papel de los grupos encargados de conducir estos cambios.

El estudio del logro interaccional del aprendizaje intersubjetivo o cognición grupal conlleva interesantes cuestionamientos que son entre otros los más sobresaliente en cualquier ciencia del comportamiento social. Los fenómenos cognitivos ocurren entre las personas en el discurso del grupo? Cómo es posible para el aprendizaje, usualmente concebido como una función cognitiva, distribuirse entre la gente y artefactos? Como podemos entender el conocimiento como practicas logradas más que como una posesión o aún una predisposición?

El análisis del apoyo computacional

En contextos CSCL, las interacciones del grupo entre los individuos son mediadas por ambientes computacionales. La segunda mitad de la definición programática de Koschmann del dominio de CSCL es “la forma en la cual estas prácticas [construcción del conocimiento en el contexto de una actividad conjunta] son mediadas a través de artefactos diseñados.” El apoyo computacional para la construcción de significados intersubjetivos es lo que hace esta área única.

El lado tecnológico de la agenda de CSCL se enfoca en el diseño y estudio de tecnologías fundamentalmente sociales. Esto significa que la tecnología está diseñada específicamente para mediar y fomentar actos sociales que constituyen el aprendizaje del grupo y lleva a un aprendizaje individual. El diseño debería apalancar las oportunidades únicas provistas por la tecnología más que replicar un apoyo al aprendizaje que podría ser realizado por otros medios, o (peor) tratar de forzar la tecnología para ser algo para lo cual no está bien configurado. Cuál es la única tecnología de la información que potencialmente cumple este rol?

- Los medios computacionales son reconfigurables. Las representaciones son dinámicas: es fácil mover cosas y rehacer opciones. Es fácil replicar esas acciones en otro lado: uno puede pasar el tiempo y el espacio. Estas características hacen atractiva la tecnología de la información como un “canal de comunicación” pero que debemos explotar para lograr obtener su potencial para realizar nuevas interacciones, no tratando de forzar replicando la interacción cara a cara.
- Los entornos de comunicación mediada pro computador “activan la comunicación en sustancia” (Dillenbourg, 2005). El registro de la actividad así como del producto puede ser almacenada, re-ejecutada y aún modificada. Deberíamos explorar el potencial de los registros persistentes de interacción y colaboración como un recurso para el aprendizaje intersubjetivo.
- Los medios computacionales pueden analizar el estado del espacio de trabajo y las secuencias de interacción, y reconfigurarlo o generar avisos de acuerdo a las características de este. Deberíamos explorar el potencial de los medios adaptativos como una influencia en el curso de los procesos de intersubjetividad y tomar ventaja de esta habilidad para avisar, analizar y responder selectivamente.

La comunicación humana y los recursos de representación para esta comunicación son altamente flexible: las tecnologías abren nuevas posibilidades, pero ellas no pueden “organizar” significados o aún especificar funciones comunicativas (Dwyer & Suthers, 2005). Informados de este acontecimiento, la investigación en CSCL debería identificar las ventajas únicas de los medios computacionales, y explorar como estas son usadas por los colaboradores y como podrían influir el curso de su construcción de significados. Luego diseñaríamos tecnologías que ofrezcan colecciones de características a través del cual los participantes pueden comprometerse en el aprendizaje a través de la interacción con formas flexibles de proveer una guía.

La Multi-disciplinariedad de CSCL

CSCL puede actualmente ser caracterizado por tres tradiciones metodológicas: experimental, descriptiva y diseño iterativo.

Muchos estudios empíricos de CSCL siguen el *paradigma experimental* que compara una intervención a una condición de control en términos de una o más variables (ej., Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger *et al.*, 2005). El análisis de los datos en casi todos estos estudios es llevado por “codificar y contar” (coding and counting): las interacciones son categorizadas y/o el resultado del aprendizaje es medido, y las medias de los grupos son comparadas a través de métodos estadísticos con el fin de obtener conclusiones generales acerca de los efectos de las variables manipuladas sobre la agregación (promedio) del comportamiento grupal. Estos estudios no analizan directamente el logro de un aprendizaje intersubjetivo. Tal análisis debe

examinar la estructura e intención de los casos únicos de interacción más que contar y agregar categorías del comportamiento.

La tradición etnometodológica (ejemplificada en CSCL por Koschmann *et al.*, 2003; Koschmann *et al.*, 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006) está más enfocada hacia análisis de casos *descriptivos*. Video o transcripciones de los aprendices u otros miembros de la comunidad de aprendizaje son estudiados para descubrir los métodos por los cuales los estudiantes lograron el aprendizaje. La aproximación circundante es orientada a datos (data-driven), buscando descubrir patrones en los datos más que imponer categorías teóricas. El análisis es a menudo micro-analítico, examinando breves episodios en gran detalle. Las metodologías descriptivas están bien configuradas datos existencialmente cuantificados (ej. Que una comunidad algunas veces se comprometa en una práctica dada). Aún, como científicos y diseñadores deberíamos hacer generalizaciones casuales acerca de los efectos de las decisiones de diseño. Las metodologías descriptivas están menos configuradas para proveer pruebas cuantitativas sobre el efecto de una intervención, que es la base de la metodología experimental, aunque a menudo pueda entender como funcionan las prácticas.

Los métodos de análisis tradicionales de la psicología experimental olvidan los “métodos miembro” a través de los cuales se logra el aprendizaje colaborativo-construcción de significados intersubjetivos. Pero esto no implica que toda la investigación en CSCL debería ser etnometodológica. Más que esto, se sugiere que exploremos métodos híbridos ((Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Los diseños experimentales pueden continuar comparando las intervenciones, pero las comparaciones deberían realizarse en términos de las características identificadas en micro-análisis de cómo la tecnología de la información influye y es apropiada para los métodos miembro de la construcción conjunta de significados. Conceptualmente, el proceso de análisis cambia de codificar y contar a “explorar y entender” formas en las cuales las variables de diseño influyen en el apoyo a la construcción de significados. Tales análisis son intensivos en el tiempo: deberíamos explorar, como ayudas de investigación, el desarrollo de instrumentación para ambientes de aprendizaje y visualización automatizada y búsquedas de bitácoras de interacción (como en Cakir *et al.*, 2005; Donmez *et al.*, 2005). Igualmente, los análisis tradicionales, especialmente medir los resultados del aprendizaje pero también “codificar y contar,” deberían ser conservados para obtener indicadores rápidos de espacios donde sea recomendable hacer un análisis más detallado (como en Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005).

La tradición del *diseño iterativo* está ejemplificada por Fischer & Ostwald (2005), Lingnau, et al. (2003) y Guzdial et al. (1997). Guiados por las interacciones entre las teorías emergentes, las observaciones informales, los investigadores orientados al diseño continuamente mejoran los artefactos desarrollados para mediar el aprendizaje y la colaboración. Su investigación no necesariamente es cualitativa o cuantitativa, sino quisitiva (“quisitive”) (Goldman, Crosby, & Shea, 2004)—explorativa e intervencionista. No solo es suficiente observar el comportamiento de la gente cuando

usan un nuevo software. Necesitamos explorar el “espacio” de posibles diseños, colocándolos en nuevas áreas e identificando características prometedoras que deberían recibir futuro estudio bajo las otras tradiciones metodológicas. Los diseñadores necesitan realizar microanálisis del aprendizaje colaborativo con y a través de la tecnología con el fin de identificar las características de los artefactos diseñados que se ven están correlacionadas con un aprendizaje efectivo. Cuando una nueva intervención técnica es evaluada, los métodos experimentales pueden documentar diferencias significativas mientras que los métodos descriptivos pueden documentar como las intervenciones mediaron de forma diferente las interacciones colaborativas. Una conversación entre las suposiciones teóricas de la etnometodología y aquellas del diseño pueden llevar a una “tecnometodología” que cambia los objetivos del diseño (Button & Dourish, 1996).

Una limitación potencial de las metodologías descriptivas deberían ser observadas. Si nos enfocamos en encontrar ejemplos de cómo los miembros del grupo logran el aprendizaje efectivo, estaremos perdiendo de vista ejemplos de cómo ellos también fallan en hacerlo. Aún con el objetivo de encontrar algo que allí no este, necesitamos tener una idea de que es lo que estamos buscando. Una aproximación basada en datos que se base en la teoría, pero que nunca la aplica, no será adecuada. Los métodos descriptivos pueden ser modificados para lograra esta necesidad. Patrones comunes encontrados en episodios exitosos de aprendizaje llegan a ser las categorías teóricas que buscamos para otro método analítico, y quizá no se encuentren en instancias de colaboración no exitosa. Habiendo identificado donde los métodos no fueron aplicados, examinamos la situación para determinar que contingencia hace falta o fue la responsable. Las instancias únicas y no reproducibles donde la colaboración usando tecnología se particiona en formas interesantes pueden a menudo proveer las percepciones más profundas de lo que está pasando, pero que es normalmente tomado por algo garantizado e invisible. Un cuidado especial se debe tener en cuenta para estar seguros en encontrar casos de ejemplo donde el logro interaccional del aprendizaje este ausente; no debemos fallar en notar donde algo de mayor valor a los participantes se está logrando. Por ejemplo, establecer y mantener la identidad individual y grupal son logros meritorios tanto como los participantes estén comprometidos (Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000), y son en verdad una forma de aprendizaje situado, cún cuando los investigadores puedan identificarlos como “fuera del tema” (off Topic).

Investigación de CSCL en el futuro

Hemos visto que la investigación en CSCL debe responder a múltiples objetivos y restricciones. La comunidad de investigación en CSCL incluye personas de una variedad de disciplinas profesionales. Ellos brindan son sus diferentes paradigmas de investigación, visiones opuestas de datos, métodos de análisis, formatos de presentación, conceptos de rigor y vocabulario técnico. Ellos vienen de diferentes

culturas alrededor del mundo y con diferentes lenguajes de comunicación. CSCL es un campo muy amplio, localizado en la intersección de otros campos (como las ciencias del aprendizaje) que están en continuo cambio. Las comunidades participantes en un tiempo dado están operando dentro de diversas concepciones de lo que es CSCL. Por ejemplo, Sfard (1998) define dos amplias e irreconciliables metáforas del aprendizaje que son necesariamente relevantes a CSCL: la metáfora de adquisición, en la cual el aprendizaje consiste en la adquisición de los individuos del conocimiento almacenado en sus mentes, y la metáfora de participación, en la cual el aprendizaje consiste en la participación incrementada en comunidades de práctica.. Lipponen (2004) agrega una tercera metáfora basada en Bereiter (2002) y Engeström (1987): la metáfora de creación del conocimiento, en la cual un nuevo objeto de conocimiento o práctica social es creado en el mundo a través de la colaboración. Por tal razón, es difícil presentar una definición comprensiva, consistente y bien definida de la teoría, metodología o mejores prácticas de CSCL. Quizá uno debería concluir que CSCL necesariamente persigue acercamientos aparentemente irreconciliables— como lo argumenta Sfard. Uno puede especular que aproximaciones más integradas y aproximaciones híbridas puedan ser posibles en el futuro, como lo hemos planteado.

Las metodologías de investigación en CSCL están tricotomizadas entre aproximaciones experimentales, descriptivas y de diseño iterativo. Aunque algunas veces combinadas con un proyecto de investigación, las metodologías se mantienen separadas en diferentes análisis de estudio. Diferentes investigadores algunas veces visten diferentes sombreros en el mismo proyecto, representando diferentes intereses y metodologías de investigación. Esta situación puede ser productiva: los experimentalistas continúan identificando variables que afecten parámetros generales del comportamiento colaborativo, los etnometodologistas identifican patrones de una actividad conjunta que son esenciales para la construcción de significados, y los diseñadores innovan creativamente adaptando nuevas posibilidades tecnológicas. Tan pronto, sin embargo, los experimentalistas dentro de CSCL puedan comenzar a enfocarse en las variables dependientes que directamente reflejan el fenómeno de interés a los investigadores descriptivos (Fischer & Granoo, 1995), los etnometodologistas pueden buscar regularidades predictivas en la construcción de significados mediados por la tecnología que pueda informar al diseño, y los diseñadores puedan generar y evaluar nuevos aspectos prominentes de la tecnología en términos de las actividades de construcción de significados que están disponibles. Una asistencia mutua y colaboración cercana puede ser posible a través de metodologías híbridas, por ejemplo aplicando métodos analíticos descriptivos al problema de entender las implicaciones de las manipulaciones experimentales y nuevos diseños, o a través del apoyo computacional para nuestras propias actividades de construcción del conocimiento..

Los investigadores de CSCL forman una comunidad de investigación que activamente está construyendo nuevas formas de colaborar en el diseño, análisis e implementación de apoyo computacional para el aprendizaje colaborativo. Un amplio rango de los

métodos de investigación puede ser útil al analizar el aprendizaje colaborativo apoyado por computador. Teniendo ideas apropiadas, métodos y funcionalidad de campos cognados CSCL puede en su próxima fase construir nuevas teorías, metodologías y tecnologías específicas a la tarea de analizar las prácticas sociales de la construcción de significados intersubjetivos con el fin de apoyar el aprendizaje colaborativo. Los autores de este trabajo han argumentado que CSCL requiere un enfoque en prácticas de construcción de significados de grupos colaborando en el diseño de artefactos tecnológicos para mediar la interacción, más que un enfoque en el aprendizaje individual. Si este enfoque puede, debería llevar a un entorno teórico coherente y una metodología que sea considerada en CSCL.

4. Portuguese Translation

Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: Uma perspectiva histórica

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers
Traduzido por: Hugo Fuks, Tatiana Escovedo (Português do Brasil)

A Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (CSCL) é um ramo emergente das ciências da aprendizagem que estuda como as pessoas podem aprender em grupo com o auxílio do computador. Como será visto neste artigo, até mesmo esta simples sentença esconde uma complexidade considerável. A interação da aprendizagem com a tecnologia revela-se bastante complexa. A inclusão da colaboração, da mediação pelo computador e da educação a distância problematizaram a noção de aprendizagem e levantaram questões referentes a premissas anteriores sobre como estudar este tema.

Como em muitos ramos ativos da pesquisa científica, a CSCL relaciona-se de forma complexa com disciplinas estabelecidas, evolui de forma difícil de precisar e inclui contribuições importantes que parecem incompatíveis entre si. A área da CSCL tem uma longa história de controvérsias sobre sua teoria, métodos e definições. Além disso, é importante entender a CSCL como uma visão do que é possível alcançar usando computadores, e de quais pesquisas devem ser desenvolvidas, e não como um corpo estabelecido de experimentos aceitáveis e de práticas de ensino. Nós começaremos a partir de algumas noções comuns extraídas de artigos sobre CSCL e gradualmente revelaremos sua natureza mais complexa. Iremos rever o desenvolvimento histórico da CSCL e apresentar nossa perspectiva do seu futuro.

CSCL na educação

Assim como o estudo de formas particulares de aprendizagem, a CSCL está intimamente relacionada com a educação. Ela se aplica a todos os níveis da educação formal, desde o jardim de infância até a graduação, e também à educação informal,

como por exemplo museus. A importância dos computadores para a CSCL é crescente, levando políticos ativos no campo da educação no mundo todo a aumentar o acesso de estudantes a computadores e à Internet. A ideia de estimular alunos a aprenderem em grupos pequenos também vem sendo enfatizada nas ciências da aprendizagem mundo afora. Entretanto, a habilidade de combinar essas duas ideias (suporte computacional e aprendizagem colaborativa, ou tecnologia e educação) para efetivamente enriquecer o aprendizado demanda um desafio que cabe à CSCL investigar.

Computadores e educação

Computadores em sala de aula são frequentemente vistos com ceticismo. Eles são vistos por críticos como entediantes e anti-sociais, santuários para *nerds* e uma forma mecânica e desumana de treinamento. A visão na qual a CSCL está baseada é exatamente a oposta: ela propõe o desenvolvimento de novos softwares e aplicações que propiciem a aprendizagem em grupo e que ofereçam atividades criativas de exploração intelectual e interação social.

A CSCL teve sua ascensão nos anos 1990, como reação aos softwares que obrigavam os alunos a aprender de forma individual e isolada. O potencial da Internet em conectar pessoas de formas inovadoras estimulou a pesquisa em CSCL. Durante o desenvolvimento da CSCL, os problemas de design, disseminação, e o aproveitamento efetivo das vantagens oferecidas pelos softwares educacionais inovadores tornaram-se cada vez mais aparente. Tornou-se necessária uma real transformação do conceito de aprendizagem, envolvendo mudanças significativas na escola, no ensino e no modo de ser aluno.

E-learning a distância

A CSCL é frequentemente combinada com e-learning, que consiste na organização da instrução através de redes computacionais. O e-learning é muitas vezes estimulado pela crença ingênua de que o conteúdo da aula pode ser digitalizado e disseminado para um grande número de alunos com baixo envolvimento contínuo de professores ou custos adicionais, tais como construção e transporte. Esta visão apresenta vários problemas.

Em primeiro lugar, não é verdade que a publicação do conteúdo, tal como slides, textos ou vídeos, implica em instrução efetiva. Tais conteúdos podem prover recursos importantes para os alunos, assim como os livros sempre fizeram, mas eles só podem ser efetivos dentro de um contexto mais interativo com muita motivação.

Em segundo lugar, o ensino online requer no mínimo tanto esforço da parte dos professores como quando eles ensinam na sala de aula. O professor precisa não só preparar conteúdos e torná-los disponíveis no computador, ele também precisa

motivar e guiar cada aluno, através de interação contínua e da sensação de presença. Ainda que o ensino online possibilite a participação de alunos do mundo todo e também que os professores trabalhem de qualquer lugar desde que conectados à Internet, o ensino online implica num aumento significativo do esforço do professor por aluno.

Em terceiro lugar, a CSCL impõe a colaboração entre os alunos; eles não estão simplesmente reagindo isoladamente a conteúdos publicados. Neste caso, a aprendizagem acontece através das interações entre os alunos. Eles aprendem através das suas perguntas, perseguindo conjuntamente linhas de raciocínio, ensinando um ao outro e vendo como os outros estão aprendendo. Suporte computacional para este tipo de colaboração é crucial para uma abordagem CSCL em e-learning. Estimular e manter uma interação produtiva entre alunos é algo difícil de se alcançar e requer planejamento estratégico, coordenação e a implantação de currículo, pedagogia e tecnologia apropriados.

Em quarto lugar, CSCL também abrange a colaboração face-a-face (F2F). Aprendizagem com suporte computacional nem sempre se manifesta por meio da comunicação online; o suporte computacional pode envolver, por exemplo, uma simulação computacional de um modelo científico ou de uma representação interativa compartilhada. Neste caso, a colaboração é focada na construção e exploração da simulação ou representação. Alternativamente, um grupo de alunos pode usar um computador para navegar pela Internet e discutir, debater e apresentar o que eles aprenderam colaborativamente. O suporte computacional pode tomar a forma de interação a distância ou face-a-face, tanto síncrona quanto assincronamente.

Aprendizagem colaborativa em grupos

O estudo da aprendizagem em grupos começou muito antes da CSCL. Mesmo nos anos 1960, antes do aparecimento dos computadores pessoais interconectados, havia uma investigação significativa sobre aprendizagem colaborativa realizada pelos pesquisadores de educação. A pesquisa sobre grupos pequenos também tem uma longa história dentro da psicologia social.

Para diferenciar CSCL desta investigação preliminar sobre aprendizagem em grupo, deve-se distinguir a aprendizagem *cooperativa* da *colaborativa*. Em uma discussão detalhada sobre esta distinção, Dillenbourg (1999a) generalizou-a da seguinte forma:

Na cooperação, os parceiros repartem o trabalho, resolvem as sub-tarefas individualmente e então juntam os resultados parciais em um resultado final. Na colaboração, os parceiros fazem o trabalho 'conjuntamente'. (p. 8)

Posteriormente, ele referenciou a definição de colaboração de Roschelle & Teasley (1995):

Este capítulo apresenta um estudo de caso com o intuito de exemplificar o uso do computador como ferramenta cognitiva para a aprendizagem que ocorre socialmente. Nós investigamos uma forma particular e importante de atividade social, a *construção colaborativa de novos conhecimentos para a resolução de problemas*. A colaboração é um processo através do qual indivíduos *negociam e compartilham entendimentos* relevantes à resolução do problema em questão.... A colaboração é uma atividade coordenada e síncrona, resultado de uma tentativa contínua de construir e manter um entendimento compartilhado de um problema. (p. 70, ênfase adicionada)

Para um pesquisador de educação, este é um contraste significativo. Na cooperação, a aprendizagem é realizada por indivíduos que contribuem com seus resultados individuais e apresentam a sua agregação como o produto do grupo. Aprender em grupos cooperativos é visto como algo que se realiza individualmente – e deste modo pode ser posteriormente estudado com os conceitos e métodos tradicionais da pesquisa em educação e psicologia.

Em contraposição, na caracterização da colaboração feita por Roschelle & Teasley, a aprendizagem ocorre socialmente de modo similar à construção colaborativa do conhecimento. Certamente, os indivíduos estão envolvidos como membros do grupo, mas as atividades nas quais eles estão engajados não são atividades de aprendizagem individual, mas sim nas interações do grupo, como negociação e compartilhamento. Os participantes não se isolam para realizar atividades individualmente, mas mantêm-se engajados em uma tarefa compartilhada que é construída e mantida pelo e para o grupo como tal. A negociação colaborativa e o compartilhamento social daquilo que é *entendido pelo grupo* – fenômeno central da colaboração – não pode ser estudado pelos métodos tradicionais da psicologia.

Colaboração e aprendizagem individual

Como vimos, aprendizagem colaborativa envolve indivíduos como membros do grupo, mas também envolve fenômenos como a negociação e o compartilhamento dos entendimentos – incluindo a construção e a manutenção das concepções compartilhadas das tarefas – que são cumpridas interativamente através de processos em grupo. Aprendizagem colaborativa envolve aprendizado individual, mas não se limita a isto. A dicotomia entre a visão que enxerga a aprendizagem colaborativa como um processo do grupo versus a que a enxerga como uma agregação de mudanças individuais é o dilema central da CSCL.

Estudos preliminares da aprendizagem em grupo tratavam a aprendizagem fundamentalmente como um processo individual. O fato de indivíduos trabalharem em grupo era tratado como uma variável contextual que influenciava a aprendizagem individual. Já na CSCL, a aprendizagem é analisada como um processo do grupo; sem

desconsiderar a análise da aprendizagem individual. Isto torna a metodologia da CSCL única, como veremos neste artigo.

Até certo ponto, a CSCL é uma reação a tentativas anteriores de se usar a tecnologia na educação e de se entender o fenômeno da colaboração usando métodos tradicionais das ciências da aprendizagem. Estas ciências ampliaram o foco estreito da aprendizagem individual para poder incorporar tanto a aprendizagem individual como a do grupo. A evolução da CSCL seguiu este caminho.

A Evolução Histórica da CSCL

O começo

Três projetos preliminares – o Projeto ENFI, da Universidade Gallaudet, o projeto CSILE, da Universidade de Toronto e o Projeto Fifth Dimension, da Universidade da Califórnia em San Diego – foram precursores naquilo que posteriormente ascenderia como a área que compreende a CSCL. Todos os três exploraram o uso da tecnologia com o intento de melhorar a aprendizagem relacionada à literatura.

O Projeto ENFI produziu alguns dos primeiros exemplos de programas para composição literária com suporte computacional ou “CSC Writing” (Bruce & Rubin, 1993; Gruber, Peyton & Bruce, 1995). Alunos que estudaram na Gallaudet são surdos ou têm pouca audição; muitos destes alunos entraram na faculdade com deficiências na comunicação escrita. O objetivo do Projeto ENFI foi o de engajar os alunos em escrever de duas novas maneiras: introduzi-los à idéia de escrever mentalizando uma 'voz' e escrever tendo uma audiência em mente. As tecnologias então desenvolvidas, ainda que avançadas à época, parecem rudimentares para os padrões atuais. Salas de aula especiais foram construídas com mesas de computadores arranjadas em círculo. Um software que lembra os programas de chat atuais foi desenvolvido para possibilitar aos alunos e ao instrutor discussões textuais mediadas. Por prover um novo meio para comunicação textual, a tecnologia no projeto ENFI foi projetada para dar suporte a uma nova forma de construção de significados.

Outro projeto preliminar influente foi desenvolvido por Bereiter e Scardamalia, na Universidade de Toronto. Eles estavam preocupados pelo fato da aprendizagem em escolas ser freqüentemente superficial e pouco motivante. Eles compararam a aprendizagem que acontece nas salas de aula com a que ocorre nas “comunidades de construção de conhecimento” (Beretier, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996), como nas comunidades de alunos direcionadas a um problema de pesquisa. No projeto CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environment), posteriormente conhecido como Knowledge Forum, eles desenvolveram tecnologias e pedagogias para tornar as salas de aula em comunidades de construção de conhecimento. Assim como no Projeto ENFI, o CSILE buscou tornar a escrita mais significativa, estimulando os alunos a produzir textos em conjunto. Entretanto, os textos

produzidos em cada projeto eram muito distintos. Os textos do ENFI eram conversacionais; produzidos espontaneamente e geralmente não preservados após o término de uma aula. Os textos do CSILE, por outro lado, eram arquivados, como literatura escolar tradicional.

Como no caso do CSILE, o interesse inicial do projeto Fifth Dimension (5thD) era aprimorar a habilidade de leitura (Cole, 1996). Ele começou com um programa pós-escola organizado por Cole e alguns colegas da Universidade Rockefeller. Quando o Laboratório de Cognição Humana Comparativa (LCHC) mudou-se para a Universidade da Califórnia em San Diego, o 5thD foi transformado em um sistema integrado de atividades baseadas no computador, selecionadas para aumentar a habilidade de leitura e de resolução de problemas dos alunos. Introduziu-se o “Maze”, um jogo de tabuleiro cujo layout tem diferentes salas representando atividades específicas, como um mecanismo para registrar o progresso dos alunos e coordenar a participação no 5thD. O trabalho dos alunos foi acompanhado por revisores mais capacitados e por alunos de graduação voluntários da Escola de Educação. O programa foi originalmente implementado em quatro localidades em San Diego, sendo eventualmente expandido para vários lugares do mundo (Nicolopoulou & Cole, 1993).

Todos estes projetos – ENFI, CSILE e 5thD – compartilharam o objetivo de orientar a educação à construção de significado. Todos os três usaram computador e tecnologias da informação como recursos para atingir este objetivo, e introduziram novas formas de atividade social na instrução. Deste modo, eles fundaram as bases para a subsequente ascensão da CSCL.

Das conferências à comunidade global

Em 1983, um workshop sobre o tópico “resolução conjunta de problemas e microcomputadores” ocorreu em San Diego. Seis anos depois, houve um workshop promovido pela OTAN em Maratea, Itália. O workshop de 1989 em Maratea é considerado por muitos a marca do nascimento da área, como a primeira ocorrência pública e internacional do uso do termo “aprendizagem colaborativa com suporte computacional” como título.

A primeira conferência propriamente de CSCL foi organizada na Universidade de Indiana, no outono de 1995. Outros encontros internacionais posteriores ocorreram pelo menos a cada dois anos, com conferências na Universidade de Toronto, em 1997, Universidade de Stanford em 1999, Universidade de Maastricht na Holanda em 2001, Universidade de Colorado em 2002, Universidade de Bergen na Noruega em 2003 e na Universidade Nacional Central em Taiwan em 2005.

Uma literatura especializada documentando a teoria e a pesquisa em CSCL foi desenvolvida desde o workshop em Maratea promovido pela OTAN. Os quatro documentos mais influentes são: Newman, Griffin, and Cole (1989) *The Construction*

Zone, Bruffee (1993) *Collaborative Learning*, Crook (1994) *Computers and the Collaborative Experience of Learning*, and Bereiter (2002) *Education and Mind in the Knowledge Age*.

Adicionalmente, foram editadas várias coleções com foco específico na pesquisa de CSCL: O'Malley (1995) *Computer-Supported Collaborative Learning*, Koschmann (1996b) *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, Dillenbourg (1999b) *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*, e Koschmann, Hall & Miyake (2002) *CSCL2: Carrying Forward the Conversation*.

Uma série (de livros) em CSCL publicada pela Kluwer (agora Springer) inclui cinco volumes até o momento: (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear *et al.*, 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003). Os anais das conferências CSCL foram o principal veículo para publicações da área. Vários periódicos também desempenharam este papel, particularmente o *Journal of the Learning Sciences*. O *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* começará a ser publicado em 2006. Apesar da comunidade estar originalmente centrada na Europa Ocidental e na América do Norte, ela evoluiu para uma participação internacional bem equilibrada (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner, 2005). A conferência de Taiwan de 2005 e o estabelecimento do novo periódico internacional foram projetados para tornar esta comunidade verdadeiramente global.

Da inteligência artificial ao suporte à colaboração

Pode-se comparar a área de CSCL com as iniciativas anteriores do uso de computadores na educação. Koschmann (1996a) identificou a seguinte seqüência histórica de iniciativas: (a) instrução assistida por computador, (b) sistemas tutores inteligentes, (c) Logo, (d) CSCL. (a) A instrução assistida por computador foi uma abordagem behaviorista que dominou os primeiros anos das aplicações computacionais educacionais, iniciadas nos anos 1960. Nesta visão, a aprendizagem confundia-se com a memorização de fatos. Domínios de conhecimento eram subdivididos em fatos elementares e apresentados aos alunos numa seqüência lógica através de repetições e práticas computadorizadas. Muitos softwares educacionais comerciais ainda seguem esta abordagem. (b) Sistemas Tutores Inteligentes eram baseados numa filosofia cognitivista que analisa a aprendizagem de cada aluno através de modelos mentais e de representações mentais potencialmente equivocadas. Rejeitaram a visão behaviorista de que poderia haver um suporte à aprendizagem sem levar em conta como os alunos representam e processam o conhecimento. Considerada particularmente promissora nos anos 1970, esta abordagem criou modelos computacionais do entendimento dos alunos e então respondeu às suas ações com base em ocorrências de erros típicos identificados nos modelos. (c) Esforços nos anos 1980, exemplificados pelo ensino da linguagem de programação Logo, foram uma tentativa construtivista, cuja argumentação baseava-se no fato de que os alunos deveriam construir o seu conhecimento por eles mesmos. Esta

abordagem ofereceu ambientes estimulantes para alunos explorarem e descobrirem o poder do raciocínio, como ilustrado nos elementos de programação: funções, sub-rotinas, loops, variáveis, recursão, etc. (d) Durante a metade dos anos 1990, as abordagens CSCL começaram a explorar como computadores poderiam agrupar os alunos para aprender colaborativamente em pequenos grupos e em comunidades de aprendizagem. Motivadas pelo construtivismo social e teorias de diálogo, buscaram oferecer e dar suporte, para que juntos, os alunos construíssem conhecimento compartilhado.

Quando os mainframes começaram a ser disponibilizados para o uso escolar e os microcomputadores começaram a aparecer, a inteligência artificial (IA) estava perto do apogeu da sua popularidade. Era natural que pesquisadores de computação interessados em aplicações educacionais da tecnologia computacional se sentissem atraídos pelas excitantes promessas da IA. IA é o software que imita quase com perfeição comportamentos que podem ser considerados inteligentes se feitos por um humano (ex: jogar xadrez levando em conta os prós e contras das seqüências alternativas de movimentos possíveis). Sistemas Tutores Inteligentes constituem bons exemplos de IA, porque eles replicam a ação de um tutor humano – oferecendo respostas às entradas dos alunos (ex: detalhando etapas para a resolução de um problema de matemática) através da análise das estratégias de resolução de problemas dos alunos e do oferecimento de dicas através da comparação das ações dos alunos com modelos programados de entendimentos corretos e incorretos acerca do assunto em questão. Esta ainda é uma área ativa de pesquisa das ciências da aprendizagem, mas se limita aos domínios de conhecimento nos quais modelos mentais podem ser definidos algoritmicamente.

Na sua forma mais ambiciosa, a abordagem IA tentou atribuir ao computador certas funções de ensino que iriam requerer tempo e intervenção de um professor. Para a CSCL, o foco da aprendizagem é aprender através da colaboração com outros alunos em vez de diretamente do professor. Conseqüentemente, o papel do computador passa de provedor de instrução – ainda que na forma de fatos da instrução apoiada por computador ou na forma de feedback de sistemas tutores inteligentes – para sustentáculo da colaboração, através do oferecimento de meios de comunicação e apoio à interação produtiva dos alunos.

O provimento de meios de comunicação é a forma básica de suporte à colaboração que o computador oferece (ex: a rede de computadores conectada através da Internet). Exemplos são e-mail, chat, fóruns de discussão, videoconferência, mensagem instantânea, etc. Sistemas CSCL oferecem tipicamente uma combinação de diversos meios de comunicação, com funcionalidades especiais adicionadas.

Adicionalmente, ambientes de software CSCL oferecem várias formas de suporte pedagógico ou apoio à aprendizagem colaborativa, que podem ser implementados com técnicas computacionais complexas, incluindo as técnicas de IA. Eles podem oferecer visões alternativas da discussão em andamento entre os alunos e das

informações compartilhadas que emergem desta discussão. Eles podem prover feedback, possivelmente baseado num modelo de como grupos atacam problemas. Eles podem dar suporte social através do monitoramento de padrões de interação e do oferecimento de feedback aos alunos. Na maioria dos casos, o processo de colaboração entre os alunos (e, freqüentemente, o professor, tutor ou mentor) é mais importante do que o computador. O software é feito para dar suporte, e não para substituir esses processos.

Dos indivíduos aos grupos de interação

Na época da primeira conferência bianual de CSCL, Dillenbourg, et al. (1996) analisaram a evolução da pesquisa em aprendizagem colaborativa:

Por muitos anos, teorias da aprendizagem colaborativa tenderam a focar em como *indivíduos* funcionam em grupo. Isto refletia uma posição que era dominante tanto na psicologia cognitiva quanto na inteligência artificial nos anos 1970 e início dos anos 1980, quando a cognição era vista como um produto dos processadores de informação individuais, e quando o contexto da interação social era visto mais como background para atividades individuais do que como um foco de pesquisa. Mais recentemente, *o grupo propriamente tornou-se a unidade de análise* e o foco se deslocou à emergência das *propriedades da interação*, construídas socialmente.

Em termos de pesquisa empírica, o objetivo inicial foi estabelecer se e sobre quais circunstâncias a aprendizagem colaborativa seria mais efetiva do a individual. Pesquisadores controlavam uma série de variáveis independentes (tamanho do grupo, composição do grupo, natureza da tarefa, meio de comunicação e assim por diante). Entretanto, estas variáveis interagiam umas com as outras de uma forma que foi quase impossível estabelecer relações casuais entre as condições e os efeitos da colaboração. Conseqüentemente, estudos empíricos recentes mudaram o foco de *estabelecer parâmetros para colaboração efetiva* para a tentativa de se *entender o objetivo que cada variável tem na interação mediada*. Esta mudança para uma visão orientada a processos requer *novas ferramentas para analisar e modelar interações*. (p.189, ênfase adicionada)

A pesquisa revisada por Dillenbourg et al. - que estudou os efeitos da influência de variáveis da colaboração na aprendizagem individual – não produziu resultados claros. Efeitos em função do gênero ou da composição do grupo (ex: níveis de competência homogêneos ou heterogêneos) podem ser completamente diversos em idades diferentes, em domínios diferentes, com professores diferentes e assim por diante. Isto não violou apenas suposições metodológicas de independência de variáveis, mas

também levantou questões sobre como entender o que está por trás destes efeitos. Isto significa entender em detalhe o que ocorreu nas interações do grupo que possa ter causado tais efeitos, o que requer o desenvolvimento de metodologias para análise e interpretação das interações do grupo. O foco não está mais no que possa estar se passando “nas mentes” dos aprendizes individuais, mas no que está se passando entre e através deles nas suas interações.

Das representações mentais à construção significado a partir da interação

O deslocamento do foco da análise para grupo como unidade coincidiu com o entendimento da comunidade como o agente da aprendizagem situada (Lave, 1991) ou construção colaborativa de conhecimento (Scardamalia & Bereiter, 1991). Mas isto também estimulou a elaboração de uma teoria social da mente, como a que Vygotsky (1930/1978) já tinha começado a esboçar, que poderia clarificar a relação dos aprendizes individuais com a aprendizagem colaborativa em grupos ou comunidades.

De acordo com Vygotsky, aprendizes individuais têm capacidades de desenvolvimento diferentes em situações colaborativas das que eles têm quando estão trabalhando sozinhos. Este conceito de “zona de desenvolvimento proximal” é definido como a medida das diferenças entre estas duas capacidades. Isto significa que não se pode medir a aprendizagem – ainda que a aprendizagem individual – que ocorre nas situações colaborativas com o uso de pré- e pós-testes que medem as capacidades dos indivíduos quando estes estão trabalhando sozinhos. Para perceber o que ocorre durante a aprendizagem colaborativa, não adianta teorizar sobre os modelos mentais dos indivíduos, porque estes não capturam a construção de significado compartilhada que ocorre durante as interações colaborativas.

Colaboração é primordialmente conceitualizada como o processo de construção de significado compartilhado. A construção de significado não é assumida como uma expressão de representações mentais dos participantes individuais, mas sim como uma realização da interação. A construção de significado pode ser analisada como se ocorresse durante as seqüências de declarações ou mensagens dos múltiplos participantes. O significado não é atribuível às declarações individuais dos alunos porque o significado tipicamente depende das referências indexadas à situação compartilhada, das referências elípticas para declarações anteriores e das preferências que serão usadas em declarações futuras (Stahl, 2006).

Das comparações quantitativas aos micro casos de estudo

Observar a aprendizagem em situações colaborativas é diferente de observá-la em aprendizes isolados. Primeiro, em situações de colaboração, os participantes mostram

necessariamente de forma visível sua aprendizagem como parte do processo da colaboração. Segundo, as observações acontecem durante períodos de interação do grupo relativamente curtos, em vez de durante períodos longos entre os pré- e pós-testes.

Ironicamente, talvez, a princípio seja mais fácil estudar a aprendizagem em grupos do que a aprendizagem individual. Isto se deve à necessidade que os participantes têm na colaboração de mostrarem uns aos outros o seu entendimento do significado que está sendo construído na interação. Declarações, textos e diagramas produzidos durante a colaboração são feitos pelos participantes para expressar o seu entendimento. Esta é a base para a colaboração bem sucedida. Pesquisadores podem tirar vantagens destas contribuições (assumindo que elas permeiam as competências interpretativas dos participantes e podem capturar um registro adequado das contribuições, por exemplo, em vídeo digital). Pesquisadores podem então reconstruir o processo colaborativo através do qual cada participante do grupo construiu o significado compartilhado, algo que foi aprendido em grupo.

Metodologias como análise de conversação (Sacks, 1992; ten Have, 1999) ou análise de vídeo (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2005) baseadas na etnometodologia (Garfinkel, 1967) produzem estudos de caso detalhados da construção colaborativa de significado. Estes estudos de caso não são meramente curiosidades. Eles podem ser baseados em procedimentos científicos rigorosos com validade intersubjetiva, apesar de serem de natureza interpretativa e não quantitativa. Eles também podem representar resultados de aplicação genérica, nos quais os métodos que as pessoas usam para interagir são profundamente compartilhados (pelo menos em comunidades ou culturas apropriadamente definidas).

Como a análise dos métodos da interação ajuda a guiar o projeto das tecnologias e pedagogias na CSCL? Esta questão aponta para a complexa interação entre educação e computadores na CSCL.

A interação da aprendizagem e tecnologia na CSCL

O conceito tradicional de aprendizagem

Edwin Thorndike (1912), um dos fundadores do método educacional tradicional, escreveu:

Se, por um milagre da engenhosidade mecânica, um livro pudesse ser arranjado da forma que apenas para quem fez o que está proposto na página um, a dois ficasse visível, e assim por diante, muito do que agora requer instrução pessoal poderia ser gerenciado por documentos impressos ... Crianças poderiam ser ensinadas a usar os materiais didáticos de uma maneira mais útil para o resto da vida. (p. 165)

Esta citação é notável em dois aspectos. Por sugerir que a idéia central da instrução apoiada por computador precedesse o atual desenvolvimento de computadores; mas, mais importante ainda, por mostrar como o objetivo da pesquisa em tecnologia educacional está muito relacionada, de forma indistinguível do objetivo convencional da pesquisa em educação, ao enriquecimento da aprendizagem como é definida operacionalmente. Thorndike previu uma ciência educacional na qual toda a aprendizagem é mensurável e, portanto, todas as inovações educacionais poderiam ser experimentalmente estimadas. Historicamente, pesquisas em tecnologia educacional estão vinculadas a esta tradição e representam uma especialização da mesma (cf., Cuban, 1986).

No passado, pesquisadores em educação haviam tratado a aprendizagem como um fenômeno puramente psicológico. A aprendizagem era entendida a partir de três características essenciais: Primeiro, ela representa um registro de experiência. Segundo, a aprendizagem é sempre tratada como uma mudança que ocorre ao longo do tempo. Finalmente, a aprendizagem geralmente é vista como um processo indisponível para a inspeção direta (Koschmann, 2002a). Esta formulação é tão aceita culturalmente que é difícil conceber aprendizagem de outra forma. Ela está respaldada em tradições estabelecidas na epistemologia e na filosofia da mente.

No entanto, a filosofia contemporânea colocou estas tradições em questão. Os chamados “filósofos edificadores” (Rorty, 1974) – James, Dewey, Wittgenstein e Heidegger – rebelaram-se contra a visão da aprendizagem como um evento inacessível no qual o conhecimento é inscrito em uma mente individual. Eles aspiraram construir uma nova visão da aprendizagem e do conhecimento, que seria propriamente localizada no nosso dia-a-dia. A CSCL traz para si esta visão da aprendizagem mais situada, rejeitando por conseguinte as bases da pesquisa educacional convencional. A CSCL coloca a aprendizagem como o significado da negociação realizada no mundo social e não nas mentes dos indivíduos. Das várias teorias de aprendizagem sócio-orientadas, a teoria da prática social (Lave & Wenger, 1991) e as teorias dialógicas da aprendizagem (ex: Hicks, 1996) têm uma visão da aprendizagem como a construção de significado de forma socialmente organizada. A teoria da prática social foca num aspecto da negociação de significado: a negociação da identidade social dentro de uma comunidade. As teorias dialógicas colocam a aprendizagem como o desenvolvimento emergente de significado dentro da interação social. Juntas, elas compreendem a base para uma nova forma de como pensar sobre e estudar a aprendizagem.

Projetar tecnologia para dar suporte à construção de significado em grupo

Projetar em CSCL é criar artefatos, atividades e ambientes que melhorem as práticas da construção de significado em grupo. Os rápidos avanços nos computadores e nas

tecnologias de comunicação das últimas décadas, como a Internet, mudaram dramaticamente a maneira que trabalhamos, brincamos e aprendemos. Entretanto, nenhuma forma de tecnologia, não importando o quanto de inteligência foi aplicada no seu projeto, tem a capacidade de, por si só, mudar a prática. Para se criar a possibilidade de alguma prática enriquecedora, são necessárias formas de projeto multifacetadas (trazendo conhecimento, teorias e práticas de várias disciplinas): projetar o que é relacionado ao currículo (projeto pedagógico e didático), recursos (ciências da informação e da comunicação), estruturas de participação (projeto da interação), ferramentas (projetar casos de estudo), e ao espaço circundante (arquitetura).

LeBaron (2002) sugere que “A tecnologia não existe independentemente do seu uso.” Substitua 'atividades, artefatos e ambientes' por 'tecnologia' e a mensagem continua sendo a mesma – estes elementos não podem definir novas formas de prática, mas são constituídos na práticas. Um ambiente projetado para uma forma desejada de prática se realiza através das ações organizadas dos seus habitantes. Ferramentas e artefatos são apenas ferramentas e artefatos, tornando-se relevantes pelos participantes na sua prática. Até mesmo as atividades são apenas consideradas reconhecíveis pelo modo que os participantes orientam-se a elas como formas ordenadas de ação conjunta.

Projeto de software para CSCL, conseqüentemente, deve ser acoplado à análise dos significados construídos dentro das práticas emergentes. Significados refletem experiências passadas e estão abertos para negociações e reavaliações a todo tempo. Além do mais, nem os analistas nem os participantes têm acesso privilegiado às interpretações subjetivas dos outros. Apesar destas questões, os participantes se engajam rotineiramente em atividades coordenadas e operam como se o compartilhamento de entendimentos fosse possível e alcançável. Uma questão fundamental, conseqüentemente, é: Como isto é feito? Para projetar tecnologia para dar suporte à aprendizagem colaborativa e à construção de conhecimento, nós temos que entender mais detalhadamente como grupos pequenos de aprendizes constroem significados compartilhados usando vários artefatos e mídias.

A questão de como a *intersubjetividade* acontece tem sido abordada em uma variedade de disciplinas especializadas tais como a pragmática (Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982), a psicologia social (Rommetsveit, 1974), a antropologia linguística (Hanks, 1996) e a sociologia (cd. Goffman, 1974), especialmente pesquisa sociológica na tradição etnometodológica (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984). O problema da intersubjetividade é de relevância especial para aqueles que querem entender como a aprendizagem é produzida na interação. A aprendizagem pode ser construída como o ato de colocar significados divergentes em contato (Kicks, 1996), e a instrução como os ajustes sociais e materiais que fomentem tal negociação. A análise das práticas de construção de significado remete à apropriação dos métodos e preocupações da psicologia (especialmente no que tange aos aspectos discursivas e culturais), sociologia

(especialmente as tradições micro sociológicas e etnometodológicas), antropologia (incluindo a antropologia lingüística e antropologias do ambiente circundante), pragmática, filosofia, estudos de comunicação, ciência organizacional e outros.

A pesquisa na CSCL tem tanto componentes analíticos como de projeto. A análise da construção de significado é indutiva. Ela busca apenas descobrir o quê as pessoas estão fazendo a cada momento nas interações, sem prescrição ou avaliação. O projeto, por outro lado, é prescritivo por natureza – qualquer esforço para reformulação começa da pressuposição que há maneiras melhores e piores de se fazer as coisas. Entretanto, projetar para melhorar a construção de significado, requer rigorosos estudos de práticas. Desta forma, a relação entre análise e projeto é simbiótica – o projeto deve ser orientado pela análise, mas a análise também depende do projeto quanto à sua orientação ao objeto analítico (Koschmann *et al.*, 2005).

A CSCL deve continuar com o seu trabalho de auto-invenção. Novas teorias devem ser introduzidas, análises das práticas da aprendizagem apresentadas, e artefatos produzidos acompanhados das teorias que explicitem como eles podem contribuir à construção de significado. O projeto da tecnologia CSCL, que abre novas possibilidades à aprendizagem colaborativa, deve ser fundamentado na análise da natureza da aprendizagem colaborativa.

A análise da aprendizagem colaborativa

Koschmann (2002b) apresentou uma descrição programática da CSCL ao discursar como preletor da conferência CSCL 2002:

CSCL é uma área de estudo envolvida primordialmente com significado e práticas da construção de significado no contexto da atividade conjunta, e com as formas nas quais estas práticas são mediadas através de artefatos projetados. (p. 18)

O aspecto da aprendizagem colaborativa que é talvez o mais difícil de se entender em detalhe é o que pode ser chamado de “práticas da construção de significado no contexto de atividades conjuntas,” *aprendizagem intersubjetiva* (Suthers, 2005) ou *cognição em grupo* (Stahl, 2006). Esta é a aprendizagem que não se realiza simplesmente na interação, mas que está realmente *constituída* nas interações entre participantes. Conforme Garfinkel, Koschmann et al. (2005) argumentaram a favor do estudo dos “métodos dos membros do grupo” à construção de significado: “como os participantes em tais situações [instrucionais] realmente saem *construindo* aprendizagem” (ênfase no original). Para entender melhor como os processos cognitivos dos participantes são influenciados pela interação social, nós precisamos entender como os eventos da aprendizagem propriamente ditos acontecem nas interações entre os participantes.

O estudo da construção conjunta de significado ainda não é proeminente dentro da prática da CSCL. Mesmo quando os processos de interação (em vez dos resultados da aprendizagem individual) são examinados em detalhe, a análise é tipicamente feita através da designação de códigos para categorias e da contagem de características pré-definidas. No fundo, esta codificação substitui categorias pré-concebidas de comportamento para o fenômeno de interesse, no lugar de procurar descobrir estes fenômenos em suas situações únicas (Stahl, 2002).

Poucos estudos publicados na literatura da CSCL atacaram diretamente este problema que é a descrição do quê constitui a intersubjetividade na interação (por exemplo, Koschmann *et al.*, 2003; Koschmann *et al.*, 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006). No seu estudo, Roschelle projetou um software especial para dar suporte à construção de significados relacionados com a física, definiu atividades didáticas para engajar os aprendizes na solução conjunta destes problemas e analisou as suas práticas colaborativas detalhadamente. O trabalho de Koschmann de uma forma geral investigou a emergência da *problematização*: como grupos de alunos caracterizam coletivamente uma situação como problemática e portanto, sujeita a uma análise mais profunda.

Stahl (2006) argumenta que grupos pequenos são as melhores unidades de investigação para o estudo da construção de significado intersubjetiva, por várias razões. Objetivamente, nos grupos pequenos os métodos dos membros para a aprendizagem intersubjetiva podem ser observados. Grupos de vários membros possibilitam o aparecimento que uma extensa gama de interações sociais, mas não devem ser tão grandes a ponto dos pesquisadores se perderem. A construção compartilhada de significado é mais visível e disponível para pesquisa na unidade de investigação caracterizada pelo grupo pequeno, onde ela aparece como *cognição do grupo*. Grupos pequenos, além de se localizarem na fronteira entre os indivíduos e uma comunidade, fazem a sua mediação. A construção de conhecimento em grupos pequenos torna-se “internalizada pelos seus membros como aprendizagem individual e externalizada nas suas comunidades como conhecimento certificável” (Stahl, 2006). Entretanto, grupos pequenos não devem ser o único agrupamento social estudado. A análise de mudanças de larga escala em comunidades e organizações pode levar a um entendimento do fenômeno da aprendizagem social emergente, bem como elucidar o papel dos grupos responsáveis em conduzir estas mudanças.

O estudo da aprendizagem intersubjetiva realizada de forma interativa ou cognição do grupo implica em questões interessantes que são as mais desafiadoras de qualquer ciência social-comportamental, e também tocam na nossa natureza como seres conscientes. O fenômeno cognitivo acontece transpessoalmente no discurso do grupo? Como é possível à aprendizagem, geralmente aceita como uma função cognitiva, ser distribuída entre pessoas e artefatos? Como nós podemos entender o conhecimento como a realização de uma prática em vez de uma posse ou até mesmo pré-disposição?

A análise do suporte computacional

No contexto da CSCL, as interações entre os membros do grupo são mediadas pelos ambientes computacionais. A segunda metade da definição programática de Koschmann no domínio da CSCL diz que “as formas que estas práticas [construção de significado no contexto da atividade conjunta] são mediadas através de artefatos projetados.” Suporte computacional para a construção intersubjetiva de significado é o que faz esta área ser única.

O lado tecnológico da agenda da CSCL foca no projeto e no estudo de tecnologias fundamentalmente sociais. Ser fundamentalmente social implica na tecnologia ser projetada especificamente para mediar e encorajar ações sociais que constituem a aprendizagem em grupo e levam à aprendizagem individual. O projeto deve alavancar as oportunidades únicas oferecidas pela tecnologia em vez de replicar suporte à aprendizagem que poderia ser feita através de outros meios, ou (pior ainda) tentar forçar a tecnologia a servir para algo ao qual não é adequada. O que é que é único na tecnologia da informação que poderia potencialmente se enquadrar neste papel?

- O meio computacional é reconfigurável. Representações são dinâmicas: é fácil mover coisas e reverter ações. É fácil replicar estas ações em outro lugar: pode-se superar tempo e espaço. Estas características fazem a tecnologia da informação ser atrativa como um “canal de comunicação”, todavia, devemos explorar a tecnologia pelo seu potencial de tornar possíveis novas interações, e não usá-la para replicar a interação face-a-face.
- Ambientes de comunicação mediados pelo computador “transformam comunicação em substância” (Dillenbourg, 2005). O registro de uma atividade pode ser mantido, reapresentado e até mesmo modificado com um produto. Devemos explorar o potencial dos registros da interação e da colaboração como um recurso à aprendizagem intersubjetiva.
- O meio computacional pode analisar o estado da área de trabalho e as seqüências de interação, e de acordo com estas informações, se reconfigurar ou oferecer dicas. Devemos explorar o potencial adaptativo deste meio de modo a influenciar no curso dos processos intersubjetivos e tirar vantagem de suas habilidades de sinalizar, analisar e responder seletivamente.

A comunicação humana e o uso de recursos representacionais para esta comunicação é muito flexível: tecnologias podem abrir possibilidades, mas elas não podem “consertar” significados ou nem mesmo especificar funções comunicativas (Dwyer & Suthers, 2005). Ciente disto, a pesquisa na CSCL precisa identificar as vantagens

únicas do meio computacional, e explorar como é usado pelos colaboradores e como influencia a construção de significado. A partir desta realidade, iremos projetar tecnologias que ofereçam conjuntos de funcionalidades com as quais os participantes possam engajar-se de forma interativa na aprendizagem, sob variadas formas de orientação.

A multidisciplinaridade da CSCL

CSCL pode ser atualmente caracterizada como constituída por três tradições metodológicas: experimental, descritiva e projeto iterativo.

Muitos estudos empíricos da CSCL seguem o paradigma *experimental* dominante que compara uma intervenção a uma condição de controle em termos de uma ou mais variáveis (ex: Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger *et al.*, 2005). A análise de dados na maioria destes estudos é feita através de “codificação e contagem”: interações são categorizadas e/ou os resultados da aprendizagem medidos, e as médias do grupo são comparadas através de métodos estatísticos, a fim de tirar conclusões gerais sobre os efeitos das variáveis manipuladas sobre comportamento agregado do grupo (média aritmética). Estes estudos não analisam diretamente a realização da aprendizagem intersubjetiva. Uma análise apropriada deve examinar a estrutura e intenção dos casos notáveis de interação em vez de contar e agregar categorias comportamentais.

A tradição etnometodológica (exemplificada na CSCL por Koschmann *et al.*, 2003; Koschmann *et al.*, 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006) é mais adequada à análise *descritiva* de casos. Vídeos ou transcrições dos aprendizes ou de outros membros da comunidade de aprendizagem são estudados para descobrir os métodos através dos quais grupos conseguem aprender. Esta abordagem é guiada pelos dados, e busca descobrir padrões nos dados em vez de impor categorias teóricas. A análise é freqüentemente micro analítica, examinando episódios breves em grande nível de detalhe. Metodologias descritivas são adequadas para afirmações existencialmente quantificáveis (Ex: que uma comunidade algumas vezes se engaja em uma determinada prática). No entanto, por sermos cientistas e projetistas, gostaríamos de fazer generalizações causais sobre os efeitos das escolhas de projeto. Metodologias descritivas são menos adequadas para fornecer provas quantitativas sobre os efeitos de uma intervenção, que é a esfera da metodologia experimental, ainda que se possa freqüentemente entender como as práticas muito gerais funcionam.

Dentre os métodos analíticos tradicionais da psicologia experimental, faltam os “métodos dos membros do grupo” através dos quais a aprendizagem colaborativa é alcançada – a construção intersubjetiva de significado. Mas isto não quer dizer que todas as pesquisas na CSCL devam ser etnometodológicas. Mais do que isso, as considerações anteriores sugerem que exploremos metodologias híbridas de pesquisa

(Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Projetos experimentais podem continuar a comparar intervenções, mas as comparações seriam feitas dentro dos termos das características identificadas nas micro análises de como a tecnologia da informação influencia, e é apropriada para os métodos dos membros do grupo na construção conjunta de significados. Conceitualmente, a análise do processo muda do “codificar e contar” para o “explorar e entender” as formas nas quais variáveis de projeto influenciam o suporte para a construção de significado. Tais análises consomem tempo: devemos explorar, de modo a nos auxiliar nas pesquisas, o desenvolvimento de instrumentação para os ambientes de aprendizagem e da visualização automatizada e da consulta dos logs de interação (como em Cakir *et al.*, 2005; Donmez *et al.*, 2005). Por outro lado, as análises tradicionais, especialmente os resultados das medidas da aprendizagem, além do “codificar e contar”, também devem ser usados de modo a obter indicadores rápidos de onde análises detalhadas são necessárias, conseqüentemente, voltando o foco para o detalhamento do trabalho (como em Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005).

A tradição do *projeto iterativo* é exemplificada por Fischer & Ostwald (2005), Lingnau, et al. (2003) e Guzdial et al. (1997). Guiados pelas interações entre teorias que estão a evoluir, observações informais e do engajamento das partes interessadas, pesquisadores orientados a projetos aperfeiçoam continuamente os artefatos destinados à mediação da aprendizagem e da colaboração. Suas pesquisas não são necessariamente nem qualitativas nem quantitativas, mas também podem ser “interrogativas” (Goldman, Crosby, & Shea, 2004) – explorativas e intervencionistas. Não basta somente observar o comportamento das pessoas ao usarem um software novo. Precisamos explorar os “espaços de design possíveis”, adentrando novas áreas e identificando características promissoras que devem ser mais profundamente estudadas sob o crivo de outras tradições metodológicas. Projetistas devem conduzir micro análises da aprendizagem colaborativa com e pela tecnologia, de modo a identificar as características dos artefatos projetados que aparentam ter correlação com a aprendizagem efetiva. Quando uma nova técnica de intervenção é testada, métodos experimentais podem ser usados para documentar diferenças significativas enquanto que métodos descritivos podem documentar como as intervenções medeiam as interações colaborativas de forma diferente. A conversação entre as pressuposições teóricas da etnometodologia e as do projeto podem levar a uma “tecnometodologia” que altera a essência dos objetivos do projeto (Button & Dourish, 1996).

É importante ressaltar uma limitação potencial das metodologias descritivas. Se focarmos em achar exemplos de como os membros alcançam de modo efetivo a aprendizagem, podemos suprimir muitos exemplos de como eles também falham em alcançá-la. No entanto, para tentarmos achar algo que não existe, precisamos ter uma idéia do que estamos procurando. Uma iniciativa puramente guiada por dados que leva a uma teoria, mas que nunca a aplica, não é adequada. Métodos descritivos podem ser modificados para atender esta necessidade. Padrões comuns encontrados em

episódios da aprendizagem efetiva subsequente tornam-se as categorias teóricas que procuramos em algum outro lugar com métodos analíticos, e talvez não estejam presentes em instâncias de colaboração mal-sucedidas. Tendo identificado onde os métodos bem-sucedidos *não* foram aplicados, podemos então examinar a situação para determinar qual condição faltou ou foi a responsável pelo insucesso. Instâncias únicas ou que não podem ser reproduzidas nas quais a colaboração usando tecnologia falha, provêm introspecções sobre o que está acontecendo, mas normalmente passam despercebidas. Entretanto, deve-se ter cuidado em garantir que ao se achar exemplos de casos onde a interação que leva à aprendizagem não foi alcançada, não se percam de vista outros êxitos alcançados pelos participantes! Por exemplo, o estabelecimento e a manutenção da identidade individual e do grupo são importantes para os participantes (Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000), e certamente são uma forma de aprendizagem situada, ainda que pesquisadores possam inicialmente identificar isto como um bate-papo despropositado.

Pesquisa em CSCL no futuro

Vimos que a pesquisa em CSCL deve responder a múltiplos objetivos e restrições. A comunidade de pesquisa necessariamente inclui pessoas de uma variedade de experiências e profissões e de abordagens de pesquisa. Eles trazem consigo os seus diferentes paradigmas, visões contrastantes sobre os dados, métodos de análise, formatos de apresentação, conceitos de rigor e vocabulários técnicos. Eles vêm de todas as partes do mundo com suas diversas culturas e línguas nativas. CSCL é uma área que evolui rapidamente, estando localizada na interseção de outras áreas (como as ciências da aprendizagem em geral) que estão em constante transformação. Participantes da comunidade estão a todo tempo operando dentro das diversas concepções da CSCL. Por exemplo, Sfard (1998) define duas amplas e irreconciliáveis metáforas da aprendizagem que são relevantes à CSCL, em uma das quais, a metáfora da aquisição, a aprendizagem consiste de aquisição individual de conhecimento armazenado nas suas mentes, e a metáfora da participação, na qual a aprendizagem consiste das participações crescentes em comunidades de prática. Lipponen, Hakkarainen & Paavola, (2004) acrescentam uma terceira metáfora baseada em Bereiter (2002) e Engeström (1987): a metáfora da criação do conhecimento, na qual novos objetos de conhecimento ou práticas sociais são criados por meio da colaboração. Conseqüentemente, é difícil apresentar uma definição única, consistente e compreensível da teoria da CSCL, assim como das suas metodologia, descobertas ou melhores práticas. De certo modo, somos forçados a concluir que a CSCL hoje necessariamente segue abordagens aparentemente irreconciliáveis – como Sfard argumenta. Pode-se especular que abordagens mais integradas e híbridas venham a ser possíveis no futuro, como tentamos sugerir.

A metodologia de pesquisa em CSCL está segmentada em três abordagens: experimental, descritiva e projeto iterativo. Apesar de algumas vezes combinadas em

um único projeto de pesquisa, as metodologias ainda assim, são mantidas separadas acompanhadas de estudos ou análises à parte de um único estudo. Pesquisadores às vezes vestem chapéus diferentes num mesmo projeto, representando interesses variados de pesquisa e metodologias. Esta situação pode ser produtiva: os experimentalistas continuam a identificar variáveis que afetam parâmetros gerais do comportamento colaborativo, os etnometodologistas identificam padrões de atividades conjuntas que são essenciais à construção de significado, e os projetistas (iterativos) inovam ao adaptar de forma criativa novas possibilidades tecnológicas. Entretanto, experimentalistas podem começar a focar nas variáveis dependentes que refletem diretamente o fenômeno de interesse para os pesquisadores descritivos (Fischer & Granoo, 1995), etnometodologistas podem buscar regularidades *pressagiosas* na construção de significados mediados por tecnologia que possam orientar o projeto, e os projetistas (iterativos) podem gerar e estimar novas possibilidades tecnológicas baseadas nas atividades de construção de significado que elas propiciam. Assistência mútua e colaboração próxima são possíveis através de metodologias híbridas, como por exemplo, à aplicação de métodos analíticos descritivos mais ricos à compreensão das implicações das manipulações experimentais e dos novos projetos iterativos, ou através do suporte computacional às suas próprias atividades de construção de significado como pesquisadores.

Pesquisadores da CSCL formam uma comunidade de investigação que está ativamente construindo novas formas de colaborar no projeto, análise e implementação do suporte computacional à aprendizagem colaborativa. Um conjunto amplo de métodos de pesquisa das ciências da aprendizagem pode ser útil na análise da aprendizagem colaborativa com suporte computacional. Tendo as idéias, métodos e funcionalidades apropriadas das áreas correlacionadas, a CSCL pode em sua próxima fase construir colaborativamente novas teorias, metodologias e tecnologias específicas à tarefa de analisar as práticas sociais da construção de significado intersubjetiva a fim de dar suporte à aprendizagem colaborativa. Os autores deste artigo argumentaram que a CSCL deve focar nas práticas de construção de significado em grupos que colaboram e no projeto dos artefatos tecnológicos para mediar interação, em vez de focar na aprendizagem individual. Se este foco pode, vai ou poderá levar a um framework teórico coerente e a metodologias de pesquisa à CSCL está para ser visto.

5. Simplified Chinese Translation

从历史的角度来谈计算机支持的协作学习

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers

简体中文翻译者：周楠 (Nan Zhou)

作为学习科学里一个逐渐兴起的分支，计算机支持的协作学习(以下简称CSCL)研究人们如何借助计算机共同学习。就像我们在本文将看到的一样，这样一个简单的命题实际上包含着相当复杂性。学习与科技相互作用，体现出错综复杂的关系。这个领域涵盖了协作，计算机辅助和远程教育，让我们对什么是学习产生了新的思考，从而对普遍接受的研究前提也有必要作新的量度。

就像许多活跃的科学领域一样，CSCL与其他相对成熟的学科之间有着复杂的关系，它以难以精确描述的方式发展，作出了看似矛盾的重要贡献。研究者们长期以来对CSCL的理论，方法，和定义持不同观点。我们有必要将CSCL研究看作是去认识计算机对学习提供的可能性以及找出我们应该致力的研究方向，而不是作为一个既成的广为接受的实验室或教室应奉行的准则。本文将从一些CSCL研究题目的广泛理解开始，近而逐渐剖析其复杂的本质。接下来我们将介绍CSCL的历史发展并阐述我们对CSCL未来发展的观点。

在教育背景中的CSCL

作为一个研究特定方式的学习的领域，CSCL密切关注各种层次和形式的教育：从幼稚园到研究生院这样的学校教育，以及象博物馆这样的非正式教育。随着世界各地的学区和政客以让学生更多地接触计算机和网络作为目标，计算机在教育中的作用变得重要。在学习科学里，

鼓励学生在小组中共同学习日益得到重视。但是，我们究竟能否融合计算机支持与协作学习，或者说科技与教育，来有效地促进学习还是一个挑战，这也正是CSCL所面临的挑战。

计算机与教育

计算机在教室里的作用常常受到质疑。批判者认为计算机枯燥乏味，阻碍人与人之间的交往，是电脑玩家的温室，而计算机所提供的训练是机械的，缺乏感情的。CSCL所基于的理念与此刚好相反：它主张发展新的软件和应用，以提供人们共同学习的环境以及创造性的活动，从而人们可以探索知识，相互交流。

在90年代，计算机软件强迫学生单独隔离地学习。CSCL在这样的背景下应运而生。国际互联网给人们提供了连结的新方式，这一令人振奋的潜力激发了CSCL研究。随着CSCL的发展，在设计，扩散应用和有效利用创新的教育软件的过程中前所未料的障碍变得越来越明显，由此产生了对学习这个概念作宏观调整的需要，这其中包括学校教育以及教和学各方面。

远程电化学习

CSCL常和电化学习(一种通过计算机网络教学的形式)一起被相提并论。电化学习通常源于一种天真的信念，那就是，教室里的内容几乎不用教师参与，用很少的成本例如空间和交通，就可以数字化并传播给大量的学生。这个观点存在很多问题。

首先，仅仅将教学内容如幻灯片，文字或影像公布并不会带来生动的教学。就象课本一样，这些内容可能给学生提供了重要的资源，但它们只有在一个充满动力和互动的大环境中才会产生好的效果。

其次，网络教学所需教师作的努力并不比课堂教学所需的少。教师需要准备材料并使它们通过计算机可以获取，她同时还需要通过持续的互动和团体存在感给每个学生动力，引导他们学习。尽管网络教学使得来自世界各地的学生都可以参与，老师也可以在任何有互联网的地

方授课，但一个老师花在一个学生上的平均精力与课堂教学相比通常是大大高于的。

第三点，CSCL强调学生之间的协作，从而他们不只是孤立地对贴出的资料作出反应。学习很大一部分是在学生之间的互动中实现的。学生通过表达他们的问题，一起探索，互相教对方以及观察他人如何学习而学习。利用计算机支持来促进这样的合作是用CSCL方法进行电化学习的中心议题。激励和持续有效的学生互动实现起来颇有难度，它需要有技巧的计划协调，以及实施课程设置，教育学和科技。

最后，CSCL也关注面对面的合作。计算机对学习的支持不仅仅只表现在作为网上交流的中介，例如，计算机支持可以是提供对一个科学模型的模拟，或是共享的交互性的表达。在这种情况下，协作主要体现在构建和探索模拟或表达。在另外的情况下，一组学生或许会共同协作，利用计算机在网上查找信息，然后讨论，辩论，收集和整理出他们的结果。计算机对学习的支持既可是远程，也可是面对面；可以是实时，也可是不同步的。

团体中的合作学习

对团体学习的研究远早于CSCL。至少可以追溯到60年代，在联网的个人计算机出现之前，教育研究者就对合作学习有了相当程度的研究。而对小团体的研究在社会心理学中有着更早的历史。

为了区别CSCL于这些早期的团体学习研究，我们有必要区分*合作与协作学习*。Dillenbourg (1999a) 对此作了详细的阐述，他对二者区别的大致定义如下：

在合作中，合作成员分担工作，独立的解决小块问题，然后将各部分的结果合在一起成为最终成果。而在协作中，成员们“一起”工作。(第8页)

Dillenbourg接着引用了Roschelle & Teasley (1995) 对协作下的定义：

这一章通过一个案例分析来展示计算机可以是支持社会性的学习认知工具。我们研究了一种具有特殊重要性的群体活动，

那就是*通过协作构建解决问题的新知识*。协作是个人*协调*与解决问题的任务相关的*认知以达到共识*的过程。协作是同步发生的彼此协调的活动，它是持续对所待解决的问题的认知构建以及维持共有认识的结果。(第70页，强调部分由本文作者添加)

对于一个研究学习的研究者而言，这是一个很显著的对比。在合作中，学习是由个人来完成的，然后他们将个人所得的结果综合起来作为这个团体的所得。在合作团体中的学习被看作是独立发生的，因而对之的研究可以沿用传统的概念以及教育和心理学的研究方法。

与此相对照，Roschelle 和 Teasley 对协作的特征所作的描述里，学习是社会性的对知识的协作构建。当然，个人作为团体的成员参与其中，但他们的活动并非个人独立的学习，而是象协商或共享这样的团体互动。参与者并不是各行其是，而是保持参与共同的任务，这个任务也是由团体为这个集体构建，维持的。*团体意义*的共同协商和分享是协作的中心议题，对此议题的研究不能沿用传统心理学所用的方法。

协作与个人学习

在前面的论述中我们看到，协作学习少不了个人作为成员参与；同时，意义的协商与共享在团体的运作过程中通过互动产生，这包括构建并维持对任务的共识。协作学习中有个人学习，但并不能被简化为个人学习。一种观点认为协作学习是团体过程，另一观点则将其看作个体变化的集合。这两种观点之间的对抗正是CSCL争论的中心所在。

早期对团体学习的研究认为学习本质上是个体的过程，个人在团体中工作这一事实被当作是影响个人学习的情境变量。与此对照，CSCL把学习当作是团体过程去分析，因而其分析单位需要既包括个人也包括团体。也正是这个原因，CSCL的研究方法体系是独特的，这一点我们将在后文看到。

在一定程度上，CSCL的出现是对早期的试图运用科技于教育以及用学习科学的传统方法去了解协作现象作出的回应。学习科学整个领域从狭义地对个人学习关注转向了对个人和团体学习的结合。CSCL的发展与学习科学一变化并肩而行。

CSCL的历史演变

历史起源

三个早期的项目是CSCL作为一个研究领域形成的先驱。这三个项目分别是：Gallaudet大学的ENFI，多伦多大学的CSILE以及加州大学圣地亚戈的第五维项目。它们都探索了如何用科技来帮助学生学习读写。

ENFI创造了计算机辅助写作，或者说CSCWriting (Bruce & Rubin, 1993; Gruber, Peyton, & Bruce, 1995)的最早期例子。Gallaudet是一所聋哑大学，学生们没有听力或听力受损。很多学生入学时写作交流的能力有缺陷。ENFI研究项目的目标是让学生运用新的写作方法，那就是，教他们用“声音”去写作，在写的时候想着听众。这个项目开发的技术在当时是先进的，尽管从今天的标准来看可能并不完善。在特殊设计的教室里，计算机放置成一个圈。用开发的类似于今天的聊天程序，学生和老师进行以文字为中介的讨论。ENFI开发的技术提供了一种文字交流的新中介，从而支持了一种新形式的意义缔造。

另一个具有影响力的早期项目是Bereiter 和Scardamalia在多伦多大学进行的。他们认为学校里的学习常常是肤浅并且缺乏动力。他们将课堂里的学习和“构建知识的社群”(Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996)里的学习作了对比。“构建知识的社群”类似于因对同一问题的研究而发展起来的学者社群。CSILE项目（也就是计算机支持的有目的的学习环境），即后来的知识论坛，研究开发了技术以及教学方法，将课堂重新组织成构建知识的社群。和ENFI相似，CSILE让学生们共同写作从而使写作对他们而言更有意义。尽管如此，在两个项目中写作产生的文字却不尽相同。ENFI的文字产生于对话当中，是自发产生并且通常在课堂结束后没有被保存下来。而CSILE的文字象传统的学术文献一样被存档。

就像CSILE一样，第五维（5th D）项目开始于研究如何提高阅读技巧（Cole, 1996）。它始于Cole和其他洛克菲勒大学同事组织的课后活动。比较人类认知实验室(LCHC)搬到USCD（加州大学圣地亚戈）后，第五维扩展成为一个整合系统，它主要包括基于计算机的活动，用来提高学生阅读和解决问题的技巧。一个类似板面游戏的“迷宫”，里

面不同的屋子代表着特定的活动，用来记录学生的进步过程以及协调他们的参与。学生得到能力较强的同学以及来自教育学院的本科生志愿者的帮助。这个活动原本只在圣地亚戈的四个地点有设置，后来扩展到世界多个地方。(Nicolopoulou & Cole, 1993)

这三个研究项目- ENFI, CSILE 和 5thD - 有着共同的目标：使教学更多地以意义赋予为导向。它们都借助计算机和信息技术为资源来达到这个目标，并且都引入了新的形式去组织教学中的互相交流。它们以这种方式为其后产生的CSCL奠定了基础。

从会议到全球社区

1983年，一个议题为“合作问题处理与微型计算机”的研讨会在圣地亚戈召开。6年后，NATO赞助的研讨会在意大利的Maratea召开。许多人认为1989年的这次会标志着CSCL领域的诞生，因为这是第一次采用“计算机支持的协作学习”这一术语命名的公开国际会议。

但第一次真正成熟独立的CSCL会议是1995年秋在印第安纳大学组织的。接下来的国际性会议至少两年一次召开：1997年在多伦多大学，1999年在斯坦福大学，2001年在荷兰的Maastricht大学，2002年在科罗拉多大学，2003年在挪威的Bergen大学，以及2005年在台湾的国立中央大学。

自Maastricht研讨会之后，CSCL开始有了自己的文献记录这个领域的理论与研究，其中最具影响的四篇专题论文分别是：Newman, Griffin, 和Cole (1989) 的建构区 (*The Construction Zone*)，Bruffee (1993) 的协作学习 (*Collaborative Learning*)，Crook (1994) 的计算机与学习的协作体会 (*Computers and the Collaborative Experience of Learning*)，以及 Bereiter (2002) 的知识时代的教育与心智 (*Education and Mind in the Knowledge Age*)。

另外有一些以CSCL研究为专题编辑的合集：O' Malley (1995)的计算机支持的协作学习 (*Computer-Supported Collaborative Learning*)，Koschmann (1996b) 的CSCL：一个兴起的典范的理论与实践 (*CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*)，

Dillenbourg (1999b) 的协作学习：认知与计算的取向 (*Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*)，以及 Koschmann, Hall & Miyake (2002) 的CSCL2：推进对话 (*CSCL2: Carrying Forward the Conversation*)。

Kluwer (现为 Springer) 迄今为止出版了5部CSCL的系列丛书 (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear *et al.*, 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003)。CSCL会议论文集一直以来是这个学科的主要出版物。一些期刊也起着重要作用，尤其是学习科学期刊 (*Journal of the Learning Sciences*)。计算机支持的协作学习国际期刊 (*International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*) 将在2006年开始出版。CSCL研究成员已从早期主要集中在西欧和北美发展成为更为平衡的国际群体 (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner, 2005)。在台湾召开的2005年会议以及新的国际期刊的创建计划着把这个群体推向全球化。

从人工智能到协作支持

CSCL可以与早期把计算机运用于教育的方法相对照。Koschmann (1996a)按历史顺序归纳了以下的方法：(a) 计算机辅助教学，(b) 智能辅导系统，(c) LOGO as Latin (译者注：以学习拉丁文的方式来学习LOGO编程语言)，(d) CSCL。(a) 计算机辅助教学采用的行为主义取向，这种取向在60年代开始应用计算机于教育领域的早期处于主导地位。它把学习看作是对事实的记忆。不同学科的知识被分离成小块的信息，按逻辑的次序通过计算机以重复练习的方式灌输给学生。现在相当数量的商业化教育软件仍然采取这种方式。(b) 智能辅导系统基于认知主义，它分析学生的思维模式或是可能不正确的思维表达方式，进而研究其学习活动。它反对行为主义的观点：即不用了解学生如何表达或消化知识就可以帮助他们学习。认知主义的方法在70年代被认为潜力极大。它建立了学生理解知识的计算机模型，并根据模型中归纳出的典型错误对学生提供反馈。(c) 以LOGO编程语言为代表的80年代的方法采用了建构主义，它认为学生应自己构建知识。它给学生提供启发思考的环境，让他们通过软件编程的构件(如函数，自程

序，循环，变量，递归等)探索和发现推理的力量。(d)在90年代中期，CSCL开始探索计算机如何促使学生们一起在小团队或是社群里协作地学习。CSCL的方法来自社会建构主义和对话理论的驱动，它致力于提供给学生有引导的对话环境来支持他们学习，共同构建共享的知识。

在大型计算机开始被运用在学校，微型计算机开始出现时，人工智能(AI)几乎达到了其广泛运用的颠峰。所以致力于运用计算机于教育的计算机科学家自然被AI鼓舞人心的前景所吸引。AI是计算机软件，它相似地模仿一些行为，这些行为如果由人来执行的话被认为是智能的(例如下棋：考虑可能的规则允许的不同棋步带来的利弊)。智能辅导系统是AI的一个主要例子，因为它复制了人类导师的行为，也就是，通过分析学生解决问题的策略对学生的输入(例如，解数学题的具体步骤)提供反馈，通过与已建立的正确或错误的理解模式比较，给学生提出建议。智能辅导系统仍然是学习科学里一个活跃的研究领域，但它受到用算法来定义思维模型所需学科知识的限制。

人工智能最有雄心的形式是寻求用计算机来执行教学引导的功能，这些功能本是需要教师的时间和介入。在CSCL里，学习的重点是通过与其他学生的协作而不是直接从老师得到。因此，计算机的角色从提供指导 -- 不管是以计算机辅助教学里的信息还是智能辅导系统的反馈形式 -- 转为以提供沟通中介和对学生之间有效交流的支持来促进协作。

支持协作的主要形式是用计算机(也就是计算机网络，通常以互联网相连)提供沟通的中介，这些中介的形式可以是电子邮件，聊天，论坛，视频会议等。CSCL系统通常有几种中介的组合并加入特殊的功能。

另外，CSCL的软件环境提供不同形式的教学支持或对协作学习的帮助。它们可以用包括AI技术的复杂的算法功能来实现。它们可提供不同角度去看待学生正在进行的讨论和其产生的共享信息，也可提供可能是基于团体学习模式的反馈。它们通过观察交流的特点并给予学生反馈来促进交流。通常学生之间(常常也会是学生与老师之间)的协助过程是主要的，而计算机的角色是次要的。软件是设计来支持而非替代这些人以及团体的活动。

从个人认知的思维模式到支持团体协作的变迁对研究学习的重心和方法有着巨大的涵义。对这些涵义的逐步接受和诠释决定了CSCL学科的演变。

从个人到互动的团体

大约是在第一次两年一度的CSCL会议的时候，Dillenbourg 等(1996)对协作学习研究状况的演变作了如下的分析：

多年以来，协作学习的理论把焦点放在研究个人在团体里如何活动。这样的焦点反映了70年代和80年代早期在认知心理学和人工智能起主导地位的认同，那就是，认知被看作个人处理信息的产物，团体互动的情境被当作个人活动的背景而不是研究的重点。近来，团体本身成为了分析单位，焦点也从而转移到了社会建构的互动特质上。

对经验主义研究而言，其最初目标是寻求协作学习是否以及在什么条件下比单独学习更有效。研究人员控制若干独立变量，如团体的大小，组成，任务的性质，沟通中介等。然而，这些变量彼此相互作用，因此在协作的条件与结果之间建立因果关系几乎是不可能的。基于这样的原因，经验主义研究近来开始比较少地集中在*建立决定有效协作的系数*，而是去试着*了解这些变量在协调交流中起的作用*。这个向更加以过程为中心的转变需要*新的工具去分析和模拟互动*。(第189页，斜体强调为本文作者所加)

Dillenbourg 等评论的研究分析了改变协作变量对个人学习评估变量产生的影响，但并没有得出明确的结论。性别或团体的组成(也就是相似或混合的能力水平)的影响可能因为年龄，学科，老师不同而完全不一样。这不但违背了变量独立性这样的方法论上的前提，而且提出了问题，也就是如何去了解那些影响背后的含义，这意味着需要在一定细节上了解团体的互动，因为这种互动可能导致了影响的产生。这也就需要我们发展可用于分析和解释群体互动的的方法论。研究的焦点不再是单个学习者“头脑里”可能发生的活动，而是他们彼此以及群体之间互动的活动。

从思维表现到互动的意义诠释

把群体作为研究单位这一转变正好和强调以社群作为情景学习 (Lave, 1991) 的代理, 以及协作构建知识 (collaborative knowledge building) (Scardamalia & Bereiter, 1991) 同时发生。这个转变也需要对思维的社会理论作更深的阐述, 就像 Vygotsky (1930/1978) 着手描述的一样, 从而辨清独立的学习者和群体或社群协作学习的关系。

Vygotsky 认为每个学习者在协作的情况下的发展能力和他们单独学习时是不同的。他提出相近发展区 (zone of proximal development) 的概念来衡量这两种能力的不同。这意味着我们不能用前后实验法 (pre- and post-tests) 去量度个人单独学习时的能力, 从而来衡量协作条件下学习 (即使是个体学习) 的成果。为了找出在协作学习中究竟发生了什么, 理论化个人头脑中的思维模式并没有帮助, 因为它并不能捕捉协作互动中共同的意义赋予活动。

协作这一概念主要被看作是建构共同认可意义的过程, 意义赋予也并不被假定为个人参与者头脑里既定模式的表达, 而是他们在互动中的创造。它在多个参与者有顺序的对话中产生, 通过研究这些对话我们可以分析意义赋予是如何发生的。产生的意义并不归功于某一个人的对话语句, 它通常依附于对共有情景的指代, 对先前语句的省略指示, 以及对下面语句的预期偏好而存在 (Stahl, 2006)。

从量化比较到微观的案例分析

观察协作中的学习和观察单个学习者的学习是不同的。首先, 在协作的条件下, 参与者为了协作必须把他们的学习展现出来。其次, 观察发生在相对较短的群体互动, 而不是前后测试之间的长时期。

具有讽刺意味的是, 也许研究群体的学习比个人的学习从本质上来说更容易, 因为协作的一个必要特征就是参与者将彼此对在互动中构建的意义的理解展现给对方。参与者在协作中构造出语句, 文字以及图例, 用以展现他们的理解。这些是有效协作的基础。研究者可利用这

些展示(前提是他们和参与者有同等的理解能力并能够忠实地记录这些展示, 例如以数字录像的形式)从而重新展现协作过程, 群体成员在这个过程中构建共有的意义, 作为一个整体共同学习。

基于民族方法学(Garfinkel, 1967)的对话分析(Sacks, 1992; ten Have, 1999)或录像分析(Koschmann, Stahl, & Zemel, 2005)等方法提供了研究协作中意义赋予的详细案例分析。这些分析并非只是一些片段。它们虽然本质上是解释性的而非量化的, 但是它们基于严谨的科学程序, 代表可广泛采用的结果, 因为人们用于交流的方法是通用的或者说至少在合理范围内的社群或文化里是通用的。

对人们交流方法的分析如何才能用于指导CSCL技术以及教育的设计呢? 这个问题引出了教育和计算机在CSCL里复杂的相互作用。

CSCL中学习和科技的交互作用

对学习的传统理解

传统教育方法的奠基人Edwin Thorndike (1912)曾写到:

如果通过一种神奇的设计将书安排成读者只有完成了一页所要求的下一页才会出现, 也就是说, 通过书的印刷来达到现在必须要人的指导才能实现的机制, 那么孩子们可能学会如何运用教材从而使之从长期来看更有用。(第165页)

这段摘录有两方面值得注意。首先, 它远早于计算机的实际发展提出了计算机辅助教学的中心议题; 其次更重要的是, 它体现了教育科技的研究目标与教育研究的传统目标是如何紧密相连, 不可分割的; 这个目标象所定义的一样, 是促进学习。Thorndike展望了一种教育科学, 在其中, 学习是可以量度的, 因而在此基础上, 所有教育中的创新都可以通过实验来评估。从历史上来讲, 关于教育科技的研究一直以来就和这个传统紧密结合, 代表了其中的一个专门领域(cf., Cuban, 1986)。

教育研究者们在过去把学习看作是纯粹心理的现象。学习被认为具有三个不可缺少的特征。首先, 它是对经历的反应也是经历的记录; 其次, 它总是被看作是随时间而发生的变化; 最后, 学习通常被看作是

一个过程，并且不能被直接研究(Koschmann, 2002a)。这一对学习的描述深入地渗透到了文化当中，从而难以让我们从任何另外的角度去看待学习。它建立在长期以来发展起来的认知学以及心理哲学之上。

现代哲学曾质疑这些传统观点。这种把知识看作是封闭于人的头脑中，并且学习是不可触及的观点受到了被称作为“教育哲学家”(edifying philosophers) (Rorty, 1974)，包括 Dewey, Wittgenstein 和Heidegger的反叛。他们寻求构建一个对学习和认知新的认识，这个认识将与日常生活紧密联系。CSCL支持这种对学习更情境化的理解，排斥传统教育研究的基本观点。CSCL认为学习存在于社会环境中的意义协商而非发生在个人的头脑中。在关于学习的各种社会取向的理论中，社会实践论(Lave & Wenger, 1991)和学习对话论(例如 Hicks, 1996)更为直接地表达了学习是社会性的意义建构。社会实践论主要关注意义协商的一个特定方面，也就是在社群中社会认同的协商。学习对话论着重于社会互动中意义的逐渐呈现和发展。它们一起构造了看待和研究学习的新途径。

设计科技以支持群体的意义赋予

CSCL中设计的目标是创造人为创建的事物 (artifacts)，活动以及环境来促进群体意义赋予的实践。计算机以及通讯技术（如互联网）在近几十年来的迅速发展极大地改变了我们工作，娱乐和学习的方式。然而，不管设计是如何的灵巧或复杂精细，任何形式的科技自身都不具有能力去改变实践。为了得到提高的实践的可能性，必须采用多方面的设计形式从而从不同学科引入专长，理论和实践。这包括对课程（教学设计），资源（信息科学，通讯科学），参与结构（互动设计），工具（设计研究）以及环境空间的设计（建筑）。

就像LeBaron (2002)评论文的题目所说，“科技并不独立于它的运用而存在”。将其中的‘科技’替换为‘活动，人为事物和环境’，其意义仍保持不变，也就是说，这些元素本身并不能定义新形式的实践，而是在实践中被缔造出来。我们所期望的实践形式的环境通过其中成员有组织的活动而得以存在。工具和人为事物以特定的方式成为它们本身；参与者在有目的实践中的取向以及如何把它们与自己关联决定

了这些方式。也只有参与者以有次序的共同活动的方式组织他们自身，活动才变得可以辨认。

因为上述原因，软件的设计必须与分析在呈现的实践中构建的意义结合在一起。意义反映过去的经验，同时也不断吸收对之的协商和重新衡量。另外，分析者和参与者都无法进入他人的主观判断和理解。尽管如此，参与者经常参与有组织的活动，在其中似乎共同的理解是可能并且达成了。因此，一个重要的问题是，这是怎样发生的？为了设计科技去支持协作学习以及知识共建，我们必须更仔细地了解小型群体的学习者是如何用不同的物件和中介去构建共同的意义。

关于主体互享是如何达成的问题在众多的领域得到了研究，例如语用学 (Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982)，社会心理学 (Rommetveit, 1974)，语言人类学 (Hanks, 1996) 和社会学 (cf. Goffman, 1974)，尤其是民族方法学传统中的社会学研究 (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984)。主体互享的问题对理解学习是如何在互动中产生尤为关联。学习可被看作将不同的意义放到一起接触 (Hicks, 1996)，而教学是促进这种协商的社会及物质安排手段。对意义赋予活动的分析需要借助多门学科的方法和关注，包括心理学（尤其是关于对话和文化等），社会学（特别是微观社会学以及得以民族方法学启发的传统），人类学（包括语言人类学和构造环境的人类学），语用学，哲学，传播研究，组织学及其他。

CSCL研究既有分析也有设计的成分。对意义赋予的分析是归纳性的，它并不关心如何去改变。它只寻求发现人们在某一时刻是怎样去交流互动的，而并不提出对应的诊断或评价。在另一方面，设计从本质上说是诊断性的，也就是说，任何向变革作出的努力始于这样的假定条件：做事的方法有好坏之分。促进意义赋予的设计需要一些研究实践的严谨方法，这样才能使分析和设计成为有机的一体，也就是说，设计从分析得到启示，而分析也依靠设计对所分析对象的取向 (Koschmann *et al.*, 2005)。

CSCL需要继续自我创新，引入新的理论，对学习者实践进行分析，并且在如何促进意义赋予的理论指导下构造人为事物 (artifacts)。CSCL科技的设计为协作学习提供了新的可能性，同时也需要建立在对协作学习本质的分析研究之上。

分析协作学习

Koschmann (2002b) 在CSCL 2002 会上的重要讲话陈述了这样一段对CSCL的综述:

CSCL这门学科着重研究在共同活动环境下的意义和意义缔造其
实践活动本身, 以及设计的人为制品怎样被这些实践活动应用
为中介的方式。(第18页)

关于协作学习最难具体理解的方面也许就是Koschmann 称作的“在共同活动环境下的意义缔造实践活动”, 也称为主体互享(Suthers, 2005)或团体认知(Stahl, 2006)。这是说学习不仅仅是通过互动而得以实现, 而且也是由参与的学习者之间的互动组成。继 Garfinkel 之后, Koschmann 等 (2005)主张研究成员用于意义缔造的方法, 也就是: “参与者在这样的(教学)环境下如何真正地进行学习”(斜体强调来自原文)。除了了解参与者的认知过程是怎样被社会性的互动影响外, 我们还需要了解学习本身是如何在参与者的互动中产生的。

对合作的意义缔造的研究在CSCL的研究活动中并不突出。甚至在对互动过程(而非个人的学习结果)详细分析中, 通常人们把观察到的特征划入既定的类别, 然后计算它们的数目。这些类别编码实际上用既定的类别代替了需观察的现象活动, 而非致力于在这些现象独特的处境中去发现揭示(Stahl, 2002)。

发表的CSCL文献中有一些研究直接地探讨了描述互动中如何达成主体互享性的问题(例如: Koschmann *et al.*, 2003; Koschmann *et al.*, 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006)。Roschelle在早期的研究中设计了特别是支持有关物理的意义赋予的软件, 引导学生参与合作的问题解决, 并在微观细节上分析了他们的协作活动。Koschmann 的研究主要着重于参与者问题化的方法, 也就是, 小组学生如何在一起界定一个情境成为需要进一步分析的问题。

Stahl (2006) 认为小群体是研究主体互动意义赋予的最有效的分析单位, 原因有以下几点。首先, 最简单的原因是成员主体互动学习的

方法可以在小群体中被观察到。几个成员组成的群体提供了社会互动进行的完整机会，同时它并不是大到让参与者和研究者无从把握其中发生的活动。意义的共同缔造在这样的小群体分析单位中以群体认知的形式出现，最明显也最易于研究。此外，小群体介于并调节个人和社群之间。在小群体中发生的知识构建被它的成员内在化成为个人的学习，同时也外化于它的社群中成为认可的知识(Stahl, 2006)。但是，小群体不应是研究的仅有细化程度。对社群和组织里大规模变化的分析可以帮助我们对呈现出的社会学习现象的理解以及解释其中的群体在推进这些变化中起的作用。

对主体互动学习或者说群体认知中互动成果的研究提出了一系列的问题，这些问题在所有的社会行为学中最具挑战性的，它们也触及到了我们作为感知存在的本质：认知现象是在团体讨论中跨越个人而产生的吗？通常被看作是认知功能的学习，怎么可能分布跨越成员和人为制品？我们如何把知识看作是达成的实践而非一种所属物品，或者甚至是早先存在的？

分析计算机支持

在CSCL环境中，个人中团体的互动以计算机环境为中介。Koschmann对CSCL领域综述定义的后半部分是“这些实践活动[在合作活动环境中的意义缔造]通过设计的人为制品而调节的方式。”用计算机支持来达成主体互动的意义赋予正是这个领域的独特之处。

CSCL议题的科技方面着重于设计和研究本质上社会性的科技。本质上社会性也就是说科技是特意设计来做为社会活动的中介并鼓励社会活动，这些社会活动构成了团体学习并引导了个体学习。设计应该灵巧运用科技提供的独特机会而非复制通过其他方式也可以达成的学习支持，或是（更坏的是）试图强制科技变成自身并不合适的东西。信息科技具有哪些特点从而有潜力来担此角色呢？

计算机中介可重新配置。呈现方式是动态的：移动变化对象的位置和取消已执行的功能非常容易；同时也容易实现在别的地方复制。这样

时空的局限被打破。这些特征使得信息技术作为一种“沟通渠道”具有很大的吸引力，但我们应利用科技的潜能使新的互动成为可能，而非强迫科技去复制面对面的交流。

以计算机为中介的交流环境“变交流为实物” (Dillenbourg, 2005)。活动的纪录以及成果可被保存，重演，甚至改写。我们需要探索互动和协作持久的保存记录作为主体互动学习资源的潜能。

计算机中介可以分析工作空间的状态和互动次序，并且对自身重新配置或根据这些特征给出提示。我们需要探索这种适应性中介的潜能，使之对主体互动过程产生影响，并利用它可给予提示的能力去分析和作选择性回应。

人类沟通以及利用表达性的资源去达成沟通是非常灵活的：科技提供了可能性，但不能固定意义或是具体化沟通的功能(Dwyer & Suthers, 2005)。从这点得到启示，CSCL 研究应找出计算机中介的独特长处，探索协作的人们如何运用这些长处以及它们怎样影响人们的意义赋予过程，然后才设计具有一系列特征的科技，使成员能在灵活形式的指导下互动地参与到学习中去。

CSCL的多重学科性

CSCL目前可概括为包含三种方法传统：试验性，描述性和循环设计。

许多经验主义的CSCL研究秉承了试验性的主流典范，它们对有介入和控制条件下一个或多个变量进行比较(e. g., Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger *et al.*, 2005)。其中大多数实验的数据分析是通过“编码和计数”，也就是将互动分类并且/或者量度学习成果，运用统计方法比较小组平均数，以此得出关于控制参数如何影响小组整体或平均行为的结论。这些研究并不直接分析主体互动学习，对主体互动学习的分析需要仔细观察不同互动情况的结构和意向而不是仅仅是计算累加行为类别。

民族方法学的传统（由Koschmann *et al.*, 2003; Koschmann *et al.*, 2005; Roschelle, 1996; Stahl, 2006 运用到CSCL）更适合于描述

性的案例分析，它研究学习社群里的学习者或其他成员的录影和交谈纪录以发现团体成员达成学习的方法。这种扎根取向 (grounded approach) 的研究方法由资料驱动，从资料数据中探索发现规律而非强加理论化的类别。这通常是微观的分析，非常细致地研究简短的片断。描述性的方法适合于已存在的数量化的结论（例如，一个社群有时参与一种固定实践）。然而，作为科学家和设计者，我们希望可以作出不同设计选择及其效果之间的可推广的因果关系。描述性的方法相对而言不太适合对介入产生的效果提供数量化的证明，这样的证明是实验方法的范畴，尽管它通常只能帮助理解一般的实践活动是怎样发生的。

实验心理学的传统分析方法忽略了“成员的方法”，恰恰是这些“成员的方法”使协作学习得以达成，这也就是主体互动的意义赋予。然而这并不意味着所有的CSCL研究必须采用民族方法学，上述的讨论建议我们应寻求综合的研究方法体系 (Johnson & Onwuegbuzie, 2004)：实验设计可以比较不同介入产生的效果，同时对信息技术如何影响成员的合作意义赋予活动以及如何被成员运用到这一过程中进行微观分析，找出它们的特征，并用于比较的建立。从概念上看，对过程的分析从“编码和计数”转变成为“探索与理解”的方式，在后者中设计的变量影响对意义建构的支持。这样的分析很耗时，因而我们需要建立学习环境功能设计，对交谈记录自动化的视化以及查询功能等作为协助研究的工具（见 Cakir *et al.*, 2005; Donmez *et al.*, 2005）。从另一方面，传统的分析方法，尤其是学习效果的度量以及“编码和计数”，也可以用来较快地得出一些指标，从而找出详细分析有价值之处，再集中详细的工作（见 Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005）。

循环设计的例子可参见 Fischer & Ostwald (2005), Lingnau, et al. (2003) 和 Guzdial et al. (1997)。在不断演进的理论，非正式的观察，以及投资者的参与三者互相作用的驱动下，以设计为主导的研究者不断地改进作为学习和协作中介的人为制品。这些研究并不一定只是定性或定量的，也可能是介于定性和定量之间的“quisitive” (Goldman, Crosby, & Shea, 2004)，也就是探索性和介入性的。仅仅观察人们使用新设计软件时的行为是不够的。我们需要探索有可能的设计空间，把设计推向新的领域，发现有前景的特征，让它们得到其它方法的关注与研究。设计者需对通过科技支持的协作学习进行微

观分析以便找出可能与有效学习关联的设计特征。当一种新的科技介入被测试时，实验方法可用于记录显著的差别，而描述方法可记录介入是如何作为中介对协作式的互动产生不同的影响。民族方法学和设计学中的理论假设的相互融通可导向一种改变设计最终目标的“科技方法学” (Button & Dourish, 1996)。

同时，描述方法学的一个潜在局限也应被指出。如果我们只注重找出群体成员如何达成有效学习的例子，我们有可能忽略大量失败的例子。然而为了找出并不存在的东西，我们需要知道什么是我们想要发现的。一个纯粹资料驱动的方法如果只是得出理论而不去应用它，是不恰当的。描述方法可以被改进以满足这个需要。在成功的学习事件中找到的普遍特征可以衍生为理论类别，我们可用分析方法在别的例子中寻找这些类别，也可能在不成功的协作例子中我们找不到。在确认什么情况下这些成功的方法没有被运用之后，我们再分析这个情境以找出缺乏了什么条件或什么可能导致这样例子的发生。一些独特，不可复制的例子中，运用科技的协作以不同的有趣方式遭遇障碍，这常常让我们深度洞悉发生的情况，这些情况往往是被认为是理所当然因而被视而不见。然而，我们应小心，当找到一些缺乏互动达成学习的例子时，我们不应忽略参与者在共同达成另一些方面的有价值的活动！例如，个人与群体认同的建立和维系对成员而言是有价值的成果 (Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000)，并且这实际上也是一种情境学习**的形式**，尽管研究者可能最初认为它是“离题”的社交目的的闲谈。

CSCL研究的未来展望

我们已看到CSCL研究必须对其多重目标以及自身的限制条件作出反应。参与研究的人来自不同的领域，有着不同的学科背景和学科训练。这些来自世界各地不同的文化和语言的研究者带来不同的研究典范。他们对资料的观点，分析方法，呈现方式，严谨的理解不尽相同，所用的专业用语也各所不一。CSCL是一个在迅速发展的领域，它横跨一些自身也在不断变化的领域(例如学习科学)。研究者对什么是CSCL持有不同的见解。以和CSCL密切相关的学习理论为例，Sfard (1998)归纳出两个相互对立的关于学习的比喻。第一个是知识获取的比喻，指学

习就是学习者互交换存在脑中的知识的过程。第二个是参与的比喻，指出个人是通过不断深入参与社群的实践而学习。Lipponen, Hakkarainen & Paavola (2004) 在Bereiter (2002) 和Engeström (1987)的研究基础上提出了第三个比喻：知识创造，认为新的知识或共识是通过合作创造的。因为上述的各种原因，很难对CSCL理论，方法，研究发现或最佳实践原则作清楚一致的综合定义。就象Sfard提出的观点一样，我们或许会认为CSCL在现阶段采用了各种看似不相容的研究途径。另一方面，就像我们之前提到过的，我们也可以预期这个领域可能会向更整合的多元研究途径发展。

CSCL的研究方法大致可分为实验，观察描述和循环设计三种。尽管这些方法有时在一个研究项目中会被同时采用，它们通常各自被用在不同的研究题目或是对同一研究题目各行其是，彼此独立。在一个项目中可看到研究者们有着不同的称号，代表着不同的研究兴趣和方法。这种状态也许还是可行的，因为往往是实验研究者致力于找出影响合作行为的系数的变量，采用观察描述的研究者归纳出有关意义赋予活动的规律，而设计者的创新带来技术的新的运用可能。接下来，观察描述研究者所感兴趣的现象也许正是实验研究者集中研究的对象 (Fischer & Granoo, 1995)，而观察描述研究者可能要在技术为中介的意义赋予中找出可作预测的常规，这些发现给予设计者讯息，他们以此设计出技术可提供的颇有潜力的新功能并加以评估。多元的研究方法可以互相协助，更紧密地合作。例如，为了了解实验操作和新设计的含义，可运用丰富的描述性的分析方法，或是通过电脑帮助我们研究者自身的意义赋予活动。

CSCL的研究者组成了一个活跃的社群，他们致力于创建新的途径来实现对CSCL设计，分析和应用之间的合作。学习科学领域有很多研究方法可以用来分析计算机支持的合作学习。有了从相近学科获取的研究设想，方法和操作后，CSCL在下一阶段就可以针对性地构建新的理论，方法和技术去分析在群体中的个人意义赋予，从而达到支持合作学习的目的。本文作者认为CSCL应着重于研究合作群体的意义赋予以及从技术方面去设计支持合作群体的互动，而不是将重点放在个人的学习活动。这个着重点是否能够或应该为CSCL带来一个完整一致的理论架构和研究方法体系，我们将拭目以待。

6. Traditional Chinese Translation

電腦支援的協作學習：一個歷史脈絡的 觀點

史塔 (Gerry Stahl), 寇煦曼 (Timothy Koschmann), 舒
哲思 (Dan Suthers)

各版本譯者: 陳斐卿 (Fei-Ching Chen) (中文)

「電腦支援的協作學習」(以下簡稱 CSCL) 是學習學範疇裡日漸興盛的一個分支, 這個分支學門關切的是: 人們在電腦的幫助下如何一起學習。在本文中我們會讓讀者發現, 這個陳述看似簡單, 卻隱含著相當地複雜性, 學習與科技的交互運作其實是相當地錯綜複雜。學習包括了協作、電腦中介、以及遠距教育, 而使得我們對它的概念變得不確定, 連帶著對於該如何研究學習的主流假設也產生質疑。

CSCL 與當前科學研究中許多熱門的領域一樣, 與現有許多學門有複雜的關係, CSCL 以一種不易辨認的方式衍化, 並且締造了許多看似互不相容的重大貢獻。大家對於 CSCL 的理論、方法與定義, 長久以來一直論辯不斷; 此外, 不要將 CSCL 理所當然地與目前盛行的實驗室與教室實踐歸為同一類, 而是憧憬著有了電腦會有哪些的可能性? 以及 CSCL 該進行哪些的研究? 我們將先介紹 CSCL 議題中一些廣為人知的見解, 並逐漸揭露其複雜的本質, 然後回顧 CSCL 的歷史發展, 最後談談我們對 CSCL 未來走向的看法。

教育領域下的 CSCL

CSCL 研究特定形式的學習, 與教育關係緊密, CSCL 關切從幼稚園到研究所各種層級的正式教育, 以及像是博物館的非正式教育。隨著世界各地地

方教育機構和政治人物將加強學生接觸電腦與網路列為達成之目標，電腦因此變得更加重要。在學習學中，鼓勵學生小團體的一起學習的想法更加受到重視，然而，是否有能耐組合這兩種想法（電腦支援與協作學習，或是說科技與教育）以有效地促進學習，仍然是一個挑戰——一種 CSCL 特別強調的挑戰。

電腦與教育

在教室內使用電腦常常受到質疑。批評者認為這是一種無聊與反社會的行為、電腦玩家的避風港、以及一種機械地、非人性形式的訓練。事實上，CSCL 建基於剛好相反的願景：CSCL 主張發展新的軟體和應用以便促成共同學習，並能提供心智探索的創意活動，以及社會互動。

CSCL 是回應那些迫使學生孤立學習的軟體而興起於 1990 年代。網際網路以創新的方式將人們連結在一起的這種驚人潛力，激發了 CSCL 的研究；隨著 CSCL 的發展，在設計、散播、與有效地利用創新教育軟體時，湧現越來越多預料之外的障礙，人們需要對學習這個概念有所改觀，包括對學校教育、教學、以及何謂學生等看法的重大改變。

遠距E化學習

CSCL 常常與所謂靠電腦網絡教學的組織—E 化學習混為一談。E 化學習通常源自一種天真的信念，也就是認為教室的上課內容只要極少量的持續投入，如老師或其他投資，好比建築物或是傳輸系統，就可以透過數位化散佈給大量的學生。持有這種觀點非常有問題。

第一，以為僅是張貼內容，像是投影片、文字或影片就可以產生了不起的教學，這種預設是絕對不實的。這些內容可能提供學生類似教科書般重要的資源，但是這種學習需要在充沛的動機與互動情境前提之下才會有效。

第二，線上教學所需要的人力投入，不會比教室教學的真人教師所需投入來的少。老師不只需要準備材料並要能放上電腦，還需要透過持續互動與一種社會在場感來促發與引導每個學生，線上教學仰賴網際網路的連結性使得世界各地的學生參與，也使得老師能從任何地點投入工作，但是，線上教學通常明顯地增加老師對每個學生的付出。

第三，CSCL 強調學生間的協作，學生不僅是孤立地面對那些線上的教材，學習主要是透過學生間的互動發生。學生在表達問題、一起探究、相互教學、以及看其他人如何學習的過程中展開學習，CSCL 取向進行 E 化學習主

要就是進行這類的協作學習，激發與維持高昂的學生互動並不容易，需要巧妙的規劃，以及課程、教育學、與科技之間的協調與落實。

第四，CSCL 也關切面對面的協作。電腦支援的學習不只見於線上溝通媒介的形式。例如，電腦支援可能涉及電腦模擬一個科學模式、或一個共享的互動表徵，這個例子中，協作的重點在對模擬或表徵的建構與探索。另外，一群學生可能使用電腦瀏覽網際網路上的訊息，並且討論、爭辯、匯集、展現他們的協作所得。綜言之，電腦支援的形式可以是遠距或面對面的互動，不是同步即是非同步。

團體中的合作學習

團體學習的研究遠早於 CSCL，至少在 1960 年代網絡個人電腦出現之前。教育研究者對合作學習已有許多著力，小團體研究在社會心理學中則有更長的歷史。

欲區別 CSCL 與之前團體學習的研究，我們需要對合作學習 (*cooperative*) 與協作 (*collaborative*) 學習有所區隔，Dillenbourg (1999) 曾針對這個區別有很詳細的討論，並粗略地做如下的定義：

合作是指參與成員切割工作，個別地解決一部分任務，然後聚合這些部分成果為一個最終的產出；協作是指參與成員一起進行這個工作。

接下來他引用 Roschelle & Teasley's (1995) 對協作的定義：

這一章呈現一個個案研究，意在顯示使用電腦為一種認知工具，發生的是一種社會性的學習。我們調查一種特別重要的社會活動，即是對 *新問題解決知識的協作建構*。協作是人們為了手邊的問題解決之任務而 *協商與共享意義的過程*... 協作是一種協調的、同時性的活動，是一種為了建構與維持對一個問題的共有概念而持續嘗試的結果 (p. 70, 斜體字是作者附加強調)。

對一個研究學習的人來說，上述這兩種概念明顯地相反。合作是指學習由個人完成，之後每個人貢獻他們個別的結果，然後展現個別結果的組合，成為小組的成果。在合作型態的組裡，學習是看待為個別發生的事，因此可以用教育心理研究的傳統概念與方法來研究。

相反地，在 Roschelle & Teasley 所界定的協作特徵下，學習是在協作地知識建構下、在人與人間發生，當然，個人是以團體成員的方式投入這樣的活動，但是他們投入的不是個人學習的活動，而是像協商與分享的團體互動。這些參與者並沒有變成獨力地完成工作，而是仍然投入於一個由這類團體

所建構與維持的共享的任務，這種協作地協商與小組意義的社會共享—協作的主要風貌—不能以傳統的心理方法研究。

協作與個別學習

就像我們剛剛提到，協作學習談的固然是小組中的個別成員，但也涉及像協商與意義分享的現象—包括對任務的共識之建立與維持—這是在團體過程中互動下完成的。協作學習涉及個人學習，但是不能化約為個人學習。將協作學習視為一個團體過程，還是視為各人改變的累聚？這兩種對立看法之間的緊繃，是 CSCL 的核心關切。

有關小組學習的早期研究，看待學習為一種很基本的個人歷程，在團體中的個人被視為影響個人學習的一個情境變項；相反地，在 CSCL 學習也是被當成一種團體過程來分析。分別從個人與團體為分析單位來分析學習同樣必要，這造成 CSCL 方法學的獨特性，本文稍後會有更多揭露。

在某種程度上，CSCL 研究的湧現是回應先前使用科技於教育的企圖，以及回應先前想用學習學的傳統方法理解協作現象的取向，整個學習學已經從針對個人學習的狹窄焦點，移轉到針對個人與團體學習的整併，CSCL 的演化正與學習學這股運動並肩前進。

CSCL 的歷史演化

初期

三個早期的計畫—Gallaudet 大學的 ENFI 計畫、Toronto 大學的 CSILE 計畫、以及加州 San Diego 大學的第五項修練 (the Fifth Dimension) 計畫—是稍後出現的 CSCL 領域的先驅者，這三個研究都是試探地使用科技來促進跟讀寫能力有關的學習。

ENFI 計畫產出了一些最早期的電腦輔助作文字式或稱為“CSCWriting” (Bruce & Rubin, 1993; Gruber, Peyton, & Bruce, 1995) 的例子，在 Gallaudet 就讀的學生都是聾人或聽力受損者，這類學生進入大學後，有些在寫作溝通技巧上有所欠缺，而 ENFI 計畫的目的就是讓這些學生以新的方式投入寫作：向他們介紹有關有聲寫作、與帶著讀者意識寫作的想法。雖然這些在當時來看屬先進的技術發展，從現今的標準來看可能平凡無奇。置有電腦的桌子圍成一個圓圈，建構起一些特別的教室，發展類似現今的聊天程式軟體，以便師生們透過文字媒介進行討論，ENFI 計畫中的科技，是透過提供文字溝通的媒介來輔助一種新的意義建立過程。

另一個早期具有影響力的計畫是由 Toronto 大學的 Bereiter and Scardamalia 所負責，他們的作品源起於對閱讀理解策略的研究 (Bereiter & Bird, 1985; Rauenbusch & Bereiter, 1991)，該計畫致力於探究學校如何培養年輕讀者發展“意義本位”的閱讀策略，更廣泛一點看，Bereiter 與 Scardamalia 注意到學校學習常常流於膚淺與缺乏動機，他們將教室內發生的學習、與在“知識建構社群”所發生的學習做對比 (Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996)，而後者就像繞著研究問題而起的學術社群。在 CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environment 電腦支援的意圖學習環境) 計畫，也就是稍後頗負盛名的知識論壇 (Knowledge Forum)，他們運用科技與教育學將教室重建為知識建立社群。與 ENFI Project 一樣，CSILE 讓學生彼此投入於文字生產活動，促使寫作活動更有意義。無論如何，在上述兩種例子裡所產生的文字相當不同，ENFI 的文字非常具有對話性，文字是在自然的情境產生，但在一節下課之後通常不再保留；而 CSILE 的文字就像傳統的學術文獻一般被存檔起來。

如同 CSILE 的例子，第五項修練計畫最初想要促進閱讀技巧 (Cole, 1996)。一開始由 Rockefeller 大學的 Cole 和其同事組織了一個課後課程。當比較人類認知實驗室 (the Laboratory of Comparative Human Cognition, LCHC) 搬到 UCSD，第五項修練計畫被歸併到主要是促進學生閱讀與問題解決技巧的電腦活動的一個整合系統，他們設計了一種棋盤遊戲圖，利用不同的房間代表特定活動的迷宮 (the “Maze”) 利用這樣的遊戲機制標示學生的進展，與協調對第五項修練計畫的參與。學生的作品由教育學院大學部志願參與的學生、以及一些能力強的同儕協助完成。這個計畫最初在聖地牙哥的四個網站執行，後來更擴充到全世界的許多網站 (Nicolopoulou & Cole, 1993)。

這三個計畫—ENFI, CSILE and 5thD—擁有共同的目標，即是使得教學更導向賦予意義的面向，這三個計畫都將電腦與資訊科技視為達成目標的資源，並且在教學上都引介了組織社會活動的創新方式，他們以這種方式為後續湧現的 CSCL 奠定基礎。

從數個會議發展到一個全球的社群

1983 年聖地牙哥舉辦了一場主題為“協同解決問題與微電腦”的工作坊，六年後，由 NATO 贊助，在義大利 Maratea 舉辦了另一個工作坊，這個 1989 年在 Maratea 的工作坊被公認為這個學門興起的濫觴，因為這是第一次公開與跨國的以“電腦支援的協作學習”這個名稱集會。

第一次正式的 CSCL 會議是 1995 年在 Indiana 大學舉辦，後續的國際會議每兩年舉辦一次，分別是 1997 年在 Toronto 大學，1999 年在 Stanford 大學，

2001 年在荷蘭的 Maastricht 大學，2002 在 Colorado 大學，2003 年在挪威的 Bergen 大學，以及 2005 在台灣的中央大學。

由 NATO 贊助、在 Maratea 舉辦的工作坊之後，激盪出一份記載 CSCL 理論與研究的文獻，四篇最有影響力的著作是：Newman, Griffin, and Cole (1989) 的 *建構區 (The Construction Zone)*、Bruffee (1993) 的 *協作學習 (Collaborative Learning)*、Crook (1994) 的 *電腦與學習的協作經驗 (Computers and the Collaborative Experience of Learning)* 以及 Bereiter (2002) 的 *知識年代的教育與心智 (Education and Mind in the Knowledge Age)*。

此外，有許多專門談 CSCL 研究的專輯：O'Malley (1995) 的 *電腦支援的協作學習 (Computer-Supported Collaborative Learning)*、Koschmann (1996) 的 *CSCL: 一個興起的典範之理論與實踐 (CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm)*、Dillenbourg (1999) 的 *協作學習: 認知與計算取向 (Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches)* 以及 Koschmann, Hall & Miyake (2002) 的 *CSCL2: 發揚對話 (CSCL2: Carrying Forward the Conversation)*。

有關 CSCL 的書籍系列由 Kluwer 出版社發行 (為現今之 Springer 出版社)，目前共出版五本 (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear, Banks, Hodgson, & McConnell, 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003)。CSCL 會議論文集已經成為此學門出版品的主要推手，許多期刊也扮演了角色，特別是學習學期刊 (*Journal of the Learning Sciences*)，而電腦支援的協作學習國際期刊 (*International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*) 則將於 2006 年開始發行。雖然這個社群的核心早期在西歐與北美，目前已經衍化出一種相當勻稱的國際風采 (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner, 2005)。2005 年的會議在台灣舉辦、以及新的國際期刊的建立，就是為了使得這一社群具有真正的全球性。

從人工智慧發展到協作支援

CSCL 這個領域可以跟早期的使用電腦於教育的取向形成對比。Koschmann (1996) 指出 CSCL 取向的歷史軌跡如下：(a) 電腦輔助教學、(b) 智慧型家教系統、(c) 學習 Logo 程式語言就如同學習 Latin 語言一般 (Logo as Latin) (譯者註：西方的學校系統習慣透過教授拉丁文來使學生習得基本的智能技巧，因此拉丁文的學習象徵著不只是學習該語言本身；同樣的，學者 Papert 主張，透過學會 Logo 程式語言，學生將可學得思考上的重要概念)、(d) CSCL。(a) 電腦輔助教學是一種行為主義取向，始於 1960 年代、主宰著早期電腦在教育上的應用，這種取向看待學習為一種事實的記憶活動，學科知識被切割成一些小組件知識，透過電腦化的練習，呈現給學生一種

邏輯的順序。(b) 智慧型家教系統建基於認知主義的哲學，它透過心智模式與潛在的錯誤心智表徵，來分析學生的學習。這一取向駁斥行為主義所認定的、不用考慮學生是如何表徵與處理知識，就能支援學習的觀點，這個取向在 1970 年代特別盛行，它發展了學生理解的電腦模式，然後根據從學生心智模式所找出的典型錯誤發生率，對學生的行動作出回應。(c) 1980 年代以 Logo 程式語言的教學為象徵，這一取向站在建構主義者的角度，主張學生必須自己建立他們的知識，它提供富啟發性的環境，讓學生探索與發現推理力，就如同軟體程式的幾個構念所說明的：功能、子程式、迴圈、變數、遞迴等。(d) 在 1990 中期，CSCL 取向開始探究電腦如何促使學生在小團體與學習社群中協作地共同學習，這個取向源自社會建構主義與對話理論的啟發，致力於經由建構共享知識的引導性的討論，提供學生一起學習的機會。

當大型電腦進入學校、微電腦開始出現時，人工智慧正接近全盛時期，因此，有志於電腦科技之教育應用的電腦科學家很自然地被 AI 所勾勒的美好藍圖所吸引。AI 是一種精密模仿人類、堪稱具智慧行為的電腦軟體（例如：能將合法移動的所有可能步驟之利弊分析加以考量之下來玩象棋）。智慧型家教系統是 AI 的經典範例，因為系統能複製一個真人家教的行動—分析學生的問題解決策略而對學生的作法（例如：解決一個數學問題的詳細步驟）提供回應，以及將學生行動與正誤理解的程式化模式兩相比較，而提供學生建議。AI 仍然是學習學裡一個活躍的研究領域，但是只適合能以演算法定義知識的心智模式的領域。

AI 取向最大的野心，是企圖讓電腦發揮某些教學或引導的功能，以取替原本真人老師的時間和介入。在 CSCL 領域裡，學習的焦點是透過與其他人協作來學習，而非直接向老師學習，因此，電腦的角色從提供教導—無論是電腦輔助教學所涉及的事實知識，或是智慧型家教系統所給與的回饋—移轉到以提供溝通媒介、以及鷹架有效的學生互動來支援協作。

支援協作的主要方式是由電腦（有網絡連結的電腦，通常是透過網際網路相互連結）提供溝通的媒介，例如：電子信箱、聊天室、討論區、電子會議、即時訊息等，而 CSCL 系統通常提供好幾種媒介的組合，並於其上附加特殊的功能。

此外，CSCL 軟體環境提供協作學習所需的各種教育的支援或鷹架，這些環境可能在非常複雜的計算機制下建立起來，包括 AI 技術。他們對於學生討論與湧現的共享資訊提供另類的看法，可能是依據團體探究的模式提供回饋，也可能透過監測互動模式與對學生提供回饋來支援社會性。通常電腦

的角色次於學生間（有時是與老師、或家教、師傅等）的人際協作過程，軟體則是用於支援而非取代這些真人與小組的互動過程。

這種從個人認知的心智模式到支援協作團體的轉變，對學習研究的焦點與方法都有很長遠的應用，而這些應用面的逐漸接受與揭露，同時也標示了CSCL學門的衍化特徵。

從個人發展到互動的團體

大約在第一次的隔年 CSCL 會議上，Dillenbourg 等人 (1996)對協作學習研究的衍化狀態有如下之分析

許多年以來，協作學習的理論比較聚焦於個人在團體中的運作，這種現象反映著 1970 到 1980 早期，認知心理學與人工智慧為主流之下，認知被視為個人訊息處理器的處理結果，而社會互動的情境被視為個人活動的背景，而非研究的焦點。直到晚近，*團體成為分析的單位*，焦點已經移轉到更具湧現性的、社會建構的*互動屬性*上。

從實證研究的角度看，最初的目的是欲確立協作學習是否比個人學習有效？以及是在何種環境下有效。研究者控制幾個獨立變項（團體大小、團體組成、任務性質、溝通媒介等等），然而，這些變數彼此間如此交互織，使得試圖建立合作條件與合作效果間的因果關連變得幾乎不可能，因此，實證研究最近較少關注*建立有效協作的母數*，而轉向試著去*理解這些變數在仲介互動中所扮演的角色*。這種注重過程導向的趨勢移轉，需要新的*分析工具*，與為*互動建模的新工具*。(p. 189, 斜體字為本文作者所加)

Dillenbourg 等人所回顧的研究一操弄協作變數對測量個人學習的影響一並沒有產生清楚的結果，性別或是團體組成的效果（例如：異質或同質能力分級）可能因年紀不同、學科不同、教師不同等等而截然不同，這些現象不僅與變項獨立性的方法學預設有所抵觸，也引發有關如何去理解在效果之後還有什麼的問題。要探得到效果的背後，意味著要較為詳細地理解團體互動中發生了一些可能造成這些效果的事，接下來就需要發展分析與解釋這類團體互動的方法學，於是，焦點不再是個別學習者“腦中”發生什麼事，而是在互動過程中，學習者之間發生了什麼事。

從心智表徵發展到相互地賦予意義

以團體為分析單位的轉移，與另外兩個概念約略同時發展起來：社群成為情境學習(Lave, 1991)的主體、或是協作的知識建立(Scardamalia & Bereiter,

1991)。但是這種移轉也引發對心智的社會理論的深究，例如 Vygotsky (1930/1978) 首倡的理論，有助於釐清個別學習者與在團體或社群中的協作學習的關係。

依據 Vygotsky 的說法，學習者在協作處境比在獨立學習處境有不同的階段發展能耐，他的近側發展區 (zone of proximal development) 概念的定義是：兩種能耐之間差距的一種測量，這意味著我們不能用那種測量個人獨自學習的前測與後測的測量方式，來測量發生在協作處境之學習，即使是協作處境下的個人學習也不適合。如欲得到在協作學習中發生了什麼，推理出個人腦中的心智模式是沒有用的，因為那樣並不能捕捉在協作互動中產生之共有的意義賦予。

協作這個概念，基本上可以看待成一種共同建構意義的過程，意義的賦予不能當成是個人心智表徵的表達，而是一種多人互動中締造的成就，分析多人對話或發表訊息的次序，可以探看意義賦予是如何發生的，意義不能從特定個人的話語中抽繹出來，因為意義基本上是參考共在情境所給出的索引、參考先前說過話語的省略部分、以及參考談及未來之話語所投射出的偏好而提取得 (Stahl, 2006)。

從量化比較發展到微觀的個案研究

觀察協作情境下的學習不同於觀察孤立者的學習。第一，在協作的處境，為了展現他們是協作過程的一部份，參與者必須具體展現他們的學習；第二，這些觀察是發生於相當短暫的團體互動，而非跨越前後測的長段時間。

諷刺地是，也許可以這麼說，基本上研究團體學習比研究個人學習較為容易，因為協作的一個必要特徵是參與者彼此展現他們在互動中建立起的對意義的理解，參與者在協作中用話語、文字、和圖形為來展現他們的理解，而那正是成功協作的基礎。研究者可以善用這些展現（我們假設研究者據有參與者的解釋能力，並能捕捉這些展示的適切記錄，例如：透過數位影像），然後透過參與者從團體中學得共同建構的意義，研究者重建協作歷程。

一些方法學像是建基於俗民方法論 (Garfinkel, 1967) 的對話分析 (Sacks, 1992; ten Have, 1999) 或是影像分析 (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2005)，都各自發展出對協作的意義賦予的個案研究方法，雖然這些個案研究在本質上是解釋性的、非量化的，但它們並非軼聞性的風格，他們以互為主體性的效度，莫立嚴謹地科學程序，一般來說，也能呈現具應用性的結果，因為所用以互動的方法是廣為人知的（至少在特定社群或文化中）

互動方法之分析如何有助於引導 CSCL 科技與教育學的設計？這個問題點出了 CSCL 領域中，教育與電腦之間的複雜交互性。

在CSCL中學習與科技的交互作用

傳統的學習概念

傳統教育取向的奠基者桑代克（Edwin Thorndike）曾經寫到（quoted in Joncich, 1968）

假設一本書透過機械靈巧的設計，使得讀者唯有依照引導讀完了第一頁，第二頁才會出現，諸如此類，許多現今需要個人教導的活動，可以透過印刷物完成....此外，在某種程度上孩童被傳授使用教材的方式，長期來看是最有用的（p. 242）。

這段摘錄有兩點啟示，第一，它指出電腦輔助教學的基本概念早於電腦真正發展之前，但是，更重要的是，這段文字顯示教育科技研究的目標與教育研究的傳統目標--也就是對操作型定義下的所謂學習有所助益--緊密的綁在一起，甚至到不可區分的程度。桑代克賦予的是一種教育科學的遠景，也就是所有的學習都可以測量，既之如此，所有的教育創新也都可以透過實驗來評估。從歷史的脈絡來看，教育科技的研究至今仍緊緊地被這個傳統所束縛，只代表這個傳統中的一個特別學門。

過去教育研究者看待學習為一種純粹的心理現象。學習具備三種基本特質：第一，學習反映經驗、是經驗的記錄；第二，學習總是被視為長時間下才會產生的改變；第三，學習是一種神秘的過程，無法直接檢驗探得（Koschmann, 2002），這些想法根深蒂固，因此幾乎無法存在其他種觀點來重新看待學習，學習植基在心智的知識論與哲學的既有傳統之上。

然而，當代哲學對這些傳統開始質疑，所謂的“誨人的哲學家”（Rorty, 1974）—James, Dewey, Wittgenstein 與 Heidegger 等人—對於看待學習為一種知識是銘刻在個人心中的神秘的過程，深覺反感，他們嚮往建構一種對學習與知道過程的新觀點，這種新看法將知識適切地座落在日常生活中。CSCL 擁抱這種較為情境觀點的學習，因而排拒傳統教育研究的基礎觀點，CSCL 將學習座落在社會世界中進行的意義協商，而非座落在個人腦中。在各種社會取向的學習理論中，社會實踐理論（Lave & Wenger, 1991）與學習的對話理論（e.g., Hicks, 1996）最直接地將學習視為由社會性的意義建構。社會實踐理論聚焦於意義協商的一個面向：在社群中社會認同的協商；而對話理論

則將學習座落在社會互動中意義的湧現開展。整個來說，這兩種理論為思考與研究學習的新路徑奠定基礎。

設計科技來支援學習者的意義賦予

CSCL 設計的目的是創造一些以促進學習者意義賦予實踐的人為製品、活動、與環境。這幾十年在電腦與通訊技術如網際網路等之迅速進展下，劇烈地改變了我們工作、遊戲、與學習的方式，然而，不管設計如何靈巧或複雜，沒有任何形式的科技有能耐改變實踐，要促進某種更強的實踐方式，需要更多面向的設計資源（從各種學門引進專精、理論與實踐）：強調課程的設計（教育學與教導性的設計）、強調資源的設計（資訊科學、通訊科學）強調參與結構的設計（互動設計）、強調工具的設計（設計研究）、與強調環境空間的設計（建築）。

就像 LeBaron (2002) 在一篇評論的標題所建議的：“科技不能脫離它的使用而存在”，若用“科技”來取代“活動、人為製品與環境”，而其他不變，則這些組件本身不能定義出新的實踐；相反地，它們必須在實踐中才能被組構起來。環境方面，居民透過有組織的行動，一種所欲的實踐環境得以建立；人為製品方面，唯有參與者關切那些工具和人為製品，並與這些工具發生關連，它們才真的是所欲的實踐中的工具和人為製品；活動方面，當參與者關切那些活動，並以所欲的形式共同行動，這些活動才清晰可辨。

因此 CSCL 的軟體設計，需要在湧現的實踐中，搭配對所建構的意義的分析一起來看。過去的經驗投射為現在的意義，這些意義仍然等待協商與一再評估；此外，分析者與參與者都沒有無法進入其他人的主觀解釋。除了這些議題以外，參與者規律地投入協調好的活動，運作起來好像共識很可能已經達成。因此，基本提問是：共識是如何達成的呢？為了設計科技以支援協作學習與知識建立，我們需要更細膩地瞭解小團體學習者如何透過各種人為製品與媒介，來建構共享的意義。

“互為主體性是如何達成的”的提問，已經在許多學門引發廣泛討論，例如語用學(Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982)、社會心理學(Rommetveit, 1974)、語言人類學(Hanks, 1996)、社會學(cf. Goffman, 1974)、特別是俗民方法論傳統中的社會學研究(Garfinkel, 1967; Heritage, 1984)。對於那些想要理解學習如何在互動中發生的人，對互為主體性的問題特別有興趣，學習可以看成是將歧異進行化解的行動(Hicks, 1996)，教學可以看成促進這種協商的社會安排與材料安排。這種對意義賦予實踐的分析，需要借助許多學門之方法與關切，例如心理學（特別是瀰漫的與文化的多樣性）、社會學（特別是微

觀社會分析與俗民方法論的傳統)、人類學(包括語言人類學與現有環境的人類學)、語用學、哲學、傳播研究、組織學、以及其他。

CSCL 研究含有分析與設計的成分。分析方面,意義賦予的分析是歸納的、對改革的目標漠不關心的,它只尋求揭發人們在短暫的互動下的作為,並不進行診斷與評量;相反地,設計根本上是處方式的一任何朝向改革的努力其實是始於一種預設:人們的行事方式有妥當與拙劣之分。然而,促進意義賦予的設計,需要一些嚴謹地研究實踐的工具,於是我們發現,分析與設計是一種共生的關係,也就是——設計是來自分析給出的訊息,而分析同樣需要仰賴對所欲分析客體所進行之設計,始得完成(Koschmann *et al.*, 2005)。

CSCL 需要繼續進行自我創新。需要引介新的理論、需要對學習者實踐進行分析、也需要產出緊貼著如何促進意義賦予的理論的人為製品。為協作學習開啟新的可能性的 CSCL 科技的設計,需要先做好的功課是:對於協作學習本質的分析。

協作學習的分析

Koschmann (2002)在他 2002 年 CSCL 的專題演講中對 CSCL 給出一個具有綱領性的描述:

CSCL 研究領域關切在一起活動的情境下意義與意義賦予之實踐,這些實踐是透過所設計的人為製品仲介完成(p. 18)。

協作學習裡最難細細理解的部分是互為主體性的學習(Suthers, 2005)——“在一起活動的情境中賦予意義的實踐”、或是團體認知(Stahl, 2006)。這不僅是一種互動下完成的學習,更是真正地由參與者彼此互動所建構成的。承襲 Garfinkel 的理念, Koschmann 等人(2005)主張以“社會成員所使用的方法”研究意義賦予:在這種[教學]場所,參與者如何真正地進行學習(斜體字依據原始出處)。除了理解參與者的認知過程如何受社會互動所影響,我們還需要理解學習事件本身如何在參與成員之間發生。

在 CSCL 實踐中,對於共同進行意義賦予的研究還不盛行,即使有些研究對互動過程詳細檢驗(而非對個人的學習成果),這些分析基本上還是用既存的類別為工具,在資料中找尋相符應的特徵,並計數其特徵次數。實際上,這些編碼用先驗的行為類別遮蔽了有趣的現象,而沒有用力揭露其獨特處境之現象(Stahl, 2002)。

許多 CSCL 研究已經強調該如何描述互動中相互主體性的形成問題(for example, Koschmann *et al.*, 2005; Koschmann *et al.*, 2003; Roschelle, 1996; Stahl,

2006)。Roschelle 早期的研究，設計專門支援物理科的意義賦予活動的軟體，該研究中學生的活動是一起解決問題，研究者以極微觀的方式分析學生的協作實踐。另外，Koschmann 的研究是聚焦於參與者問題化的方法，也就是小組學生如何一起界定一個問題情境，並尋求進一步的特定分析。

Stahl (2006)主張，研究互為主體性的意義賦予最有力的分析單位是小團體，他的理由包括：很顯而易見的，在小團體中可以用社會成員使用的方法來觀察互為主體性學習。幾個人組成的團體規模，可以讓社會互動完整的結束，但又不大會大到使得參與者與研究者都無法掌握團體中發生的事。以小團體為分析單位的研究，最容易看到意義怎麼樣共同建構起來，即是所謂的團體認知。此外，小團體介乎個人與社群的邊界，居於仲介角色。在小團體發生的知識建構“被成員以個別學習的方式內化，也在其社群中當成核可的知識外化” (Stahl, 2006)。然而，小團體不應只是被當成社會的小單位來研究，對社群和組織中大規模的改變的分析，也可能導致一種對自然湧現的社會學習現象之理解，並能說明小團體在引發社群與組織中這些大改變上扮演的角色。

研究互為主體性的學習、或稱為團體認知的互動性成果，挑起了社會行為科學中最具挑戰性的有趣問題，甚至觸及我們作為有意識的人的本質，舉例來說：認知現象會跨個人地發生在團體討論中嗎？通常被視為認知功能的學習，如何分散於人們與人為製品中呢？我們又如何將知識理解為熟練的實踐、而非當成一種擁有物或甚至是一種素質呢？

電腦支援的分析

在 CSCL 情境下，個人之間的團體互動是透過電腦環境仲介，Koschmann 對 CSCL 領域綱領性的定義的後半段寫著“這些[在共同活動的情境中賦予意義的]實踐是由設計的人為製品的仲介而達成”，可以說，電腦支援互為主體性的意義賦予正是這個領域的獨特之處。

CSCL 議題的科技面看重社會性科技的設計與研究，所謂科技的社會性意指：用科技仲介與鼓勵社會性行動，以構成團體學習，並導致個別學習，設計應該是凸顯科技能提供的獨特學習機會，而非做其他工具也可以對學習提供的支援；甚至更糟到強迫科技作一些並不適切的事。那麼，資訊科技有潛力滿足這種角色，其獨特性在哪呢？

- 計算媒介可重新裝配。再現是動態的：科技很容易發揮搬移的功能、更改執行的功能，複製它們更是易如反掌：時空的侷限被打破了，這些特徵使得資訊科技成為一種“溝通管道”而非常具有吸引力，但是我們應該

讓科技開拓新的互動的潛力更加發揮，而非讓科技僅是複製早已存在的面對面互動。

- 電腦仲介的溝通環境“使溝通實體化” (Dillenbourg, 2005)。活動及成品透過紀錄得以保留、重現、甚至修正，我們應該探索能持續留下互動和協作的記錄，對促進相互主體性學習的潛力。
- 有計算能力的媒介可以分析工作空間的狀態與互動順序，並自行重新調整，或是依據上述計算得的特徵給出提示。我們應該探索適性媒介在互為主體性過程中發揮影響力的可能性，以善用這種適性能力進行提示、分析與選擇性回應。

人際溝通與使用表徵資源來完成這種溝通是高彈性的：科技開啟無限的可能性，但是科技並不能將意義“說死”、或是指定好溝通的功能(Dwyer & Suthers, 2005)。瞭解到這個事實，CSCL 研究應該找出有計算功能之媒介的獨特優勢，並探索參與協作的人如何使用這些媒介、以及媒介如何影響成員意義賦予的過程，然後我們將設計具有這些特徵之組合的科技，如此一來，參與者能透過彈性的指導，互動地進行學習。

CSCL的多重學科性

CSCL 目前呈現三種方法學傳統：實驗法、描述法、與反覆設計。

許多實徵的 CSCL 研究沿襲實驗取向的主流典範，也就是操弄一或多個變項來與未經操弄的控制情境做比較(e.g., Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger, Reiserer, Ertl, Fischer, & Mandl, 2005)，上述大多數研究主要是以“編碼與計數”分析資料：將互動分類、以及/或是測量學習結果、並用統計比較小組平均數，以便得出操弄變項的效果，呈現小組的平均行為，最後得出結論，這些研究並不直接分析互為主體性的學習表現。其實這種分析必須檢驗一些特定的互動案例的結構與意向，而非以計數得出平均的行為類別。

俗民方法的傳統(exemplified in CSCL by Koschmann et al., 2005; Koschmann et al., 2003; exemplified in CSCL by Roschelle, 1996; Stahl, 2006) 較為適用於描述個案分析，通常採用學習者或學習社群其他成員的影音或謄稿，來揭露團體成員完成學習的方法；而紮根取向則是從資料內容中抽取類別，意思是在資料中尋求規律性，而非強加一些理論所建議的類別來分析資料，這種分析通常是微觀的分析，非常細緻的檢驗簡短的事件。描述分析法很適於當今習於以數量表示的宣稱（例如：一個社群有時投入於一種既定的實踐）。

然而，做為科學家與設計者，我們想對設計選擇下的效果進行因果推論，這時，實驗法擅長於對介入的效果提供量化的證據，而描述法適於促進我們對一般的實踐如何運作有所理解。

實驗心理學的傳統分析方式錯失了使用“社會成員所使用的方法”來成就協作學習—互為主體性的意義賦予過程，但是這並不意味著所有的 CSCL 研究應該走俗民方法取向，而是說上述的考量建議我們應探試混合的研究方法學(Johnson & Onwuegbuzie, 2004)。實驗設計仍專注於比較介入的差別，但是該比較哪些特徵，卻可以藉助資訊科技如何影響的微觀分析所得結果；以及藉助社會成員所使用的方法來理解一起賦予意義的活動。從概念上看，從“編碼與計數”來分析過程，轉變到注重“探究與理解”的分析方式，這種分析很耗時：若將科技視為研究的輔助，我們該探究學習環境、自動化的視覺化功能、以及互動日誌的查詢等工具之開發(as in Cakir, Xhafa, Zhou, & Stahl, 2005; as in Donmez, Rose, Stegmann, Weinberger, & Fischer, 2005)；同樣地，傳統分析中，學習結果的測量以及“編碼與計數”等方法應該被保留，以便當成該分析哪些細節會更有價值的快速指標，然後得以聚焦在那些細節的分析(as in Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005)。

反覆設計的傳統可參考 Fischer & Ostwald (2005), Lingnau 等 (2003) and Guzdial 等 (1997) 的例子。透過不斷衍化的理論、非正式的觀察、以及資助者的投入，三者互動的激盪下，設計取向的研究者不斷地改進那些用來仲介學習與協作的人為製品。他們的研究未必非質即量，而可能是“quisitive”(Goldman, Crosby, & Shea, 2004)——重拓展性與介入性。在拓展性方面，在學習者使用新軟體時，光觀察他們的行為是不夠的，我們應該探索其他設計的可能、開拓新的領域、發現有前瞻性的特徵，讓這些特徵能在其他方法學傳統下獲得更多的研究關注。設計者需要進行科技支援的協作學習之細膩分析，以便找出所設計的人為製品中，到底哪些特徵可能與有效學習有關；在介入性方面，在測試一個新科技的介入時，實驗法可記錄差異的顯著性，而描述法則能記錄這些介入如何以不同的方式仲介協作互動。俗民方法學的理论假設與俗民方法學的設計的交融對話，將導致一種改變設計目的“科技方法學”的誕生(Button & Dourish, 1996)。

描述方法學的一項潛在限制值得注意。如果我們專注在找到學習者如何能有效學習的例子，那麼我們可能會忽略更多學習者何以未能有效學習的例子。然而，如果要找一個不存在的東西（譯者加註：假設有效學習是不存在的），我們需要更確認自己在找什麼（譯者加註：更確認有效學習是什麼面貌）。一個純粹從資料產出理論的取向能夠衍生理論，但若從未應用這個理論，那也未必要切。描述法可以向這樣的需求作修正，像是在成功的學習事件中找到的共通性，之後便成為我們在其他研究中採分析法所需

要的理论類別，也許並不適用於分析失敗的協作。既然能夠知道這些成功的方法在哪些地方並不適用，我們接下來便能透過檢驗處境來決定哪個突發事件被遺漏了、或是哪些突發事件正是歸因所在。使用科技有趣地將協作分解為一些獨特不會重複發生的例子，常常能對學習現象提供最深的洞見，使得我們瞭解到真正發生了什麼？而不會將真正發生的事視為理所當然而未能察覺。然而，我們需要注意在找尋案例時，當我們看不到學習的互動表現時，也要能注意到對參與者而言，有其他價值的成就可能已經獲致！例如，就參與者而言，個人與小組認同的建立與維持是了不起的成就(Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000)，並且是一種情境學習，即使研究者可能最初將這種現象視為離題的社會閒聊。

CSCL未來研究方向

我們已經看到 CSCL 研究必須回應多重目的與多重限制。研究社群囊括各種專業、學門背景與訓練的成員，研究成員帶來不同的研究典範，對資料、分析方法、呈現風格、何謂嚴謹、與科技詞彙等持有不同的觀點。成員來自世界各地，帶著各種文化與當地的語言。CSCL 是個快速演進的學門，座落在一些本身也正經歷持續改變的學門（像是學習學）交界處，社群參與者隨時都處於對於 CSCL 為何物的概念分歧的狀況下，例如 Sfard (1998) 定義兩個跟 CSCL 非常有關的學習譬喻，兩者宏觀但不相容的學習譬喻：習得的譬喻指學習是由個人儲存在腦中的習得知識所組成；參與典範指學習是逐漸增加的參與社群實踐。而 Lipponen (2004) 根據 Bereiter (2002) 與 Engeström (1987) 的想法，添加第三個譬喻：知識創造典範指新知識物件或社會實踐是透過協作創造於世。於是，對 CSCL 理論、方法學、發現或最佳實踐而言，要呈現一個定義完整、前後一致與全面性的疆界頗為不易。也許正如 Sfard 指出的一一CSCL 目前追求一些看似不相容的取向，但就像我們曾經建議的：未來朝向更整合與混合的取向，是可能的。

CSCL 的研究方法學幾乎是在實驗、描述、與反覆設計取向之間三分天下，雖然這些方法學有時交織組合在單一的研究計畫裡，但這類方法學更常見的是在相伴的研究中各自孤立，或是對單一研究各用不同方法分析。不同研究者有時在同一計畫下戴著不同的帽子，展現不同的研究興趣與方法學，這種處境可能仍然是可行而有產量的：崇尚實驗法的人仍舊喜愛找尋影響協作行為的一般母數之變項；俗民方法學找尋對意義賦予很重要之共同活動的規律性；而反覆設計者致力於創意地調整新科技的各種可能性。然而，很快地，CSCL 的實驗崇尚者可能開始注意那些由描述取向的研究者對感興趣的現象所找出之依變項(Fischer & Granoo, 1995)；俗民方法論者可能找尋

在科技仲介的意義賦予活動中，對設計取向者有意義的 *可預測* 的規則；設計取向者可能產生與評估對意義賦予活動者而言有前瞻性的新科技可能性。透過混合的方法學，促使各方法之間相互支援與更緊密協作，例如，對理解實驗操弄與新設計的應用這類問題，可應用豐富的描述分析方法；或是透過電腦支援我們研究者自己的意義賦予活動。

CSCL 研究者形成一個方法探索社群，熱絡地建構新方式以便促成 CSCL 之設計、分析、與實施。來自學習學的許多研究方法似乎對分析 CSCL 有用，既然從同源的學門獲得適切的想法、方法、與功能，CSCL 下階段可以針對分析互為主體性意義賦予的社會實踐此一任務，協作地建構新的理論、方法學、與科技，以便支援協作學習。本文作者主張 CSCL 應專注在協作團體的意義賦予實踐，以及專注在仲介互動的科技人為製品的設計上，而非在個人學習。這一投注是否為 CSCL 導引出統合的理論架構與研究方法學，仍非常令人拭目以待。

7. Romanian Translation

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. Includerea 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 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 contrare, 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 plănuită sprijinită 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 Cognitione 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 împărtășit scopul de a face instruirea mai orientată spre crearea de înțeleșuri. 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 titlulura 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 mediator (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 mediator 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 interesați în aplicațiile educaționale ale tehnologiei 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 științele 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 meditator – 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, meditator 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 srijinul 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 ce 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 colaborative 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 colaborative prin folosirea pre- și post-testelor care măsoară capacitățile indivizilor când aceștia lucrează singuri. Pentru a înțelege ceea ce se petrece în timpul învățării colaborative, 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 colaborative.

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 dialogice 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 înțelesului 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 înțeles în grupuri

Scopul proiectării în CSCL este acela de a crea artefacte, activități și medii care să intensifice practicile de formare de înțeles ale grupurilor. Progresul rapid în tehnologiile calculatoarelor și de comunicație din ultimele decenii, cum ar fi Internetul, 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 înțelesurilor construite în practica ce ia naștere. Înțelesurile 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 celorlăți. 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 o 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 asumptiile 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 căutam. 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 întâmplarea 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 vocabulelor 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.

8. German Translation

Computerunterstütztes Kollaboratives Lernen: Eine historische Perspektive¹

Gerry Stahl, Timothy Koschmann, Dan Suthers

Das Feld des computerunterstützten kollaborativen Lernens (CSCL) ist ein wachsender Teilbereich der Learning Sciences², in welchem untersucht wird, wie Menschen mit Hilfe des Computers gemeinsam lernen können. Wie später in diesem Beitrag deutlich wird, verbirgt sich hinter dieser einfachen Aussage eine erhebliche Komplexität. Es wird sich erweisen, dass das Zusammenspiel zwischen Lernen und Technologie reichlich verworren ist. In der Verbindung von Kollaboration mit Computervermittlung und Fernunterricht wurde der Begriff des Lernens problematisiert sowie die vorherrschenden Annahmen, wie Lernen zu untersuchen sei, in Frage gestellt.

Wie viele aktive Forschungsfelder steht auch CSCL in einer komplexen Wechselbeziehung zu anderen Disziplinen, entwickelt sich auf Wegen, die nur schwer genau aufzuzeigen sind und beinhaltet wichtige Beiträge, die unvereinbar erscheinen. Das Feld CSCL hat eine lange Geschichte der Kontroverse über seine Theorie, Methoden und Definition. Darüber hinaus ist es wichtig, CSCL als eine Vision, was mit Computern möglich sein könnte und welche Forschungen hierzu notwendig wären, zu verstehen und weniger als einen etablierten Korpus an breit akzeptierten Labor- und Klassenzimmerpraktiken. Wir beginnen mit einigen populären Grundannahmen über die Fragestellungen von CSCL und werden nach und nach

¹ Übersetzung von Martin Mühlpfordt unter Mithilfe von Andrea Kienle, Axel Guicking, Friederike Jödick und Martin Wessner.

² Der im englischen Sprachraum gebräuchliche Begriff der „Learning Sciences“ hat im Deutschen im Prinzip keine Entsprechung. Mit „Learning Sciences“ wird ein anwendungsorientiertes interdisziplinäres Forschungsprogramm bezeichnet, in dem menschliches Lernen aus verschiedensten theoretischen Perspektiven der Lehr-Lernwissenschaft, Psychologie, Informatik, Neurowissenschaften heraus untersucht wird.

deren komplexe Natur aufzeigen. Wir werden einen Überblick über die historische Entwicklung von CSCL geben und unsere Zukunftsperspektive dieses Forschungsfeldes darlegen.

CSCL und Bildung

In der Betrachtung bestimmter Lernformen befasst sich CSCL eng mit Bildung. Es bezieht alle Ebenen der formalen Ausbildung vom Kindergarten bis zur Universitätsausbildung sowie informelle Bildung, wie sie beispielsweise in Museen stattfindet, ein. Computer sind in der Bildung zunehmend bedeutsam geworden, in aller Welt haben sich Schulbehörden und Politiker zum Ziel gesetzt, immer mehr Lernenden Zugang zu Computern und dem Internet zu ermöglichen. Auch wurde in der Lehr-Lernwissenschaft verstärkt der Idee Nachdruck verliehen, Lernende dazu anzuhalten, in kleinen Gruppen miteinander zu lernen.

Dennoch bleibt die Fähigkeit zur effektiven Kombination dieser beiden Ideen (Computerunterstützung und kollaboratives Lernen oder Technologie und Bildung) zur wirksamen Förderung von Lernen eine Herausforderung – eine Herausforderung, der sich CSCL stellt.

Computer und Bildung

Computer im Klassenzimmer werden oft skeptisch betrachtet. Sie werden von Kritikern als langweilig und antisozial gesehen, als Zufluchtsort für Computerfreaks und als eine mechanische, unmenschliche Form der Ausbildung. CSCL basiert auf genau der gegenteiligen Vision: es schlägt die Entwicklung neuer Software und Anwendungen vor, die Lernende zusammen bringen und kreative Aktivitäten zur intellektuellen Erkundung und sozialen Interaktion anbieten.

CSCL entstand in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts als Reaktion auf Software, welche Schüler und Studenten dazu zwang, als isolierte Individuen zu lernen. Anreiz für die CSCL-Forschung war das erstaunliche Potential des Internets, Menschen in neuartiger Art und Weise miteinander in Verbindung zu bringen. Mit der Entwicklung von CSCL wurden jedoch zunehmend unvorhergesehene Schwierigkeiten bei der Gestaltung, Verbreitung und wirksamer Anwendung innovativer Lehr/Lern-Software deutlich. Eine Umgestaltung des gesamten Konzepts von Lernen wurde erforderlich, eine Umgestaltung, die maßgebliche Änderungen in der Schulausbildung, dem Lehren und dem Selbstverständnis der Lernenden umfasst.

E-Learning aus der Ferne

CSCL ist oft verschmolzen mit E-Learning, der Organisation des Unterrichts über Computernetzwerke. Zu oft ist E-Learning durch den naiven Glauben motiviert, dass die Inhalte aus dem Klassenzimmer digitalisiert und an eine große Zahl von Lernenden verteilt werden können, und dass im Weiteren nur noch wenig Aktivität seitens der Lehrenden notwendig ist und viele Kosten, zum Beispiel für Gebäude und Reisen, wegfallen. Mit dieser Betrachtungsweise gibt es eine Reihe von Problemen:

Erstens erweist es sich als falsch, dass das Versenden von Inhalt, wie zum Beispiel Folien, Texte oder Videos, bereits zur Unterweisung führt. Inhalte dieser Art können wichtige Ressourcen für Lernende sein – wie es Bücher schon immer waren –, sie sind jedoch nur in einem größeren motivationalen und interaktiven Kontext wirksam.

Zweitens verlangt die Online-Lehre mindestens genauso viel Aufwand eines menschlichen Lehrers wie die Lehre im Klassenzimmer. Nicht nur, dass die Lehrenden Materialien vorbereiten und mittels des Computers verfügbar machen müssen, sie müssen ausserdem jeden einzelnen Lernenden durch kontinuierliche Interaktion ein Gefühl sozialer Präsenz motivieren und anleiten. Während die Online-Ausbildung es erlaubt, dass Lernende aus aller Welt daran teilnehmen und Lehrende an jedem Ort mit Internetanbindung arbeiten, erhöht es doch den Lehraufwand je Teilnehmer erheblich.

Drittens betont CSCL die Kollaboration zwischen den Lernenden, so dass diese nicht allein auf verschicktes Material reagieren. Das Lernen findet vor allem in der Interaktion zwischen den Lernenden statt. Sie lernen, indem sie ihre Fragen ausdrücken, gemeinsam Nachforschungen anstellen, sich gegenseitig unterweisen und andere beim Lernen beobachten. Computerunterstützung für solcherart Kollaboration ist zentral für einen CSCL-Ansatz des E-Learnings. Die Anregung produktiver Interaktion zwischen Lernenden und ihre Verstärkung ist schwierig zu erreichen, es erfordert fachkundige Planung, Koordination und Umsetzung des Curriculums, der Pädagogik und der Technologie.

Viertens beschäftigt sich CSCL auch mit der Kollaboration in face-to-face (F2F) Lernszenarien. Computerunterstützung des Lernens erfolgt nicht immer in Form eines Online-Kommunikationsmediums. Die Computerunterstützung kann beispielsweise eine Computersimulation eines wissenschaftlichen Modells oder eine interaktive Repräsentation umfassen. In diesen Fällen fokussiert die Kollaboration auf die Konstruktion und Exploration der Simulation oder Repräsentation. Alternativ kann eine Gruppe von Lernenden den Computer dazu nutzen, um durch Informationsangebote im Internet zu browsen und die gefundenen Informationen kollaborativ zu diskutieren, zu debattieren, zusammenzutragen und zu präsentieren. Computer können Interaktionen zwischen Lernenden am selben Ort oder in räumlich verteilten, in synchronen und in asynchronen Arrangements unterstützen.

Kooperatives Lernen in Gruppen

Die Erforschung des Gruppenlernens begann lange vor CSCL. Seit den 1960er Jahren, vor dem Aufkommen vernetzter Personalcomputer, wird kooperatives Lernen in der Pädagogik ausführlich untersucht. Die Erforschung von Kleingruppen hat in der Sozialpsychologie eine noch längere Tradition.

Um CSCL von diesen früheren Untersuchungen des Gruppenlernens abzugrenzen, ist es hilfreich, zwischen kooperativem und kollaborativem Lernen zu unterscheiden. In einer detaillierten Diskussion dieser Unterscheidung definierte Dillenbourg (1999a) den Unterschied grob folgendermaßen:

Beim Kooperieren teilen die Partner ihre Arbeit auf, lösen Teilprobleme individuell und fügen dann die Teilergebnisse zum Endergebnis zusammen. Beim Kollaborieren arbeiten die Partner ‚zusammen‘. (S. 8)

Er verweist dann auf die Kollaborationsdefinition von Roschelle & Teasley (1995):

Dieses Kapitel präsentiert eine Fallstudie, die veranschaulicht, wie ein Computer als ein kognitives Werkzeug zum sozial stattfindenden Lernen genutzt werden kann. Wir untersuchen einen besonders wichtigen Typ sozialer Aktivität, der *kollaborativen Konstruktion neuen Problemlösewissens*. Kollaboration ist ein Prozess, mit dem Individuen die für die vorliegende Problemlöseaufgabe relevanten *Bedeutungen aushandeln und teilen...* Kollaboration ist eine koordinierte, synchrone Aktivität, welche das Ergebnis des kontinuierlichen Bestrebens ist, ein gemeinsames Verständnis eines Problems zu konstruieren und aufrecht zu erhalten. (S. 70, Hervorhebung hinzugefügt)

Untersucht man Lernen, dann ist dies ein großer Unterschied. Beim Kooperieren erfolgt das Lernen durch Individuen, welche ihre individuellen Ergebnisse zusammentragen und die Sammlung der individuellen Ergebnisse als Gruppenprodukt präsentieren. Lernen in kooperierenden Gruppen wird als etwas gesehen, was individuell statt findet – und damit auch mit den traditionellen Konzeptualisierungen und Methoden der pädagogischen und psychologischen Forschung untersucht werden kann.

Im Gegensatz hierzu erfolgt Lernen in Roschelle & Teasleys Charakterisierung von Kollaboration sozial durch die kollaborative Konstruktion von Wissen. Natürlich sind Individuen als Mitglieder der Gruppe involviert, aber die Aktivitäten, in denen sie sich engagieren, sind nicht individuelle Lernaktivitäten, sondern Gruppenaktivitäten wie Aushandeln und Teilen. Die Individuen gehen nicht auseinander, um Dinge individuell zu erledigen, sondern bleiben an der gemeinsamen Aufgabe, die durch und für die Gruppe konstruiert und aufrechterhalten wird, involviert. Die kollaborative Aushandlung und das soziale Teilen von *Gruppenbedeutungen* – zentrale Phänomene der

Kollaboration – können nicht mit traditionellen psychologischen Methoden untersucht werden.

Kollaboration und individuelles Lernen

Wie wir gerade gesehen haben, umfasst kollaboratives Lernen Individuen als Gruppenmitglieder, umfasst aber auch Phänomene wie Aushandeln und Teilen von Bedeutungen – inklusive der Konstruktion und Aufrechterhaltung gemeinsamer Auffassungen von der Aufgabe – welche interaktiv in Gruppenprozessen erreicht werden. Kollaboratives Lernen ist mit individuellem Lernen verknüpft, kann aber nicht darauf reduziert werden. Das Verhältnis zwischen den beiden Sichtweisen auf kollaboratives Lernen als einen Gruppenprozess einerseits und als eine Aggregation individueller Veränderungen andererseits ist eine Spannung im Innersten von CSCL.

Frühere Untersuchungen des Gruppenlernens betrachteten Lernen als einen fundamentalen individuellen Prozess. Der Umstand, dass die Individuen in Gruppen arbeiteten, wurde als eine das individuelle Lernen beeinflussende Kontextvariable behandelt. Im Gegensatz hierzu analysiert CSCL das Lernen als Gruppenprozess. Es sind Analysen sowohl mit den Individuen als auch den Gruppen als Untersuchungseinheit notwendig. Dies macht die CSCL-Methodologie einzigartig, wie wir später in dieser Abhandlung sehen werden.

In gewisser Hinsicht ist CSCL entstanden als Reaktion auf vorangegangene Versuche, Technologie in der Bildung einzusetzen, sowie auf vorherige Ansätze, kollaborative Phänomene mit den traditionellen Methoden der Learning Sciences zu verstehen. Die Learning Sciences als Ganzes hat sich von der Fokussierung auf individuelles Lernen hin zu einer Berücksichtigung beider Faktoren – individuelles Lernen und Gruppenlernen – bewegt. Die Entwicklung von CSCL entsprach dieser Bewegung.

Die Historische Entwicklung von CSCL

Die Anfänge

Drei frühe Projekte – das ENFI-Projekt an der Gallaudet-Universität, das CSILE-Projekt an der Universität Toronto und das Fifth Dimension-Projekt an der Universität von Kalifornien in San Diego (UCSD) – waren Vorläufer dessen, was sich später zum Forschungsgebiet CSCL entwickeln sollte. Alle drei Projekte erkundeten Möglichkeiten, wie Technologie zur Verbesserung des Lernens im Zusammenhang mit Lese- und Schreibfähigkeiten der Lernenden eingesetzt werden kann.

Im ENFI-Projekt wurden einige der frühesten Beispiele von Programmen zum computerunterstützten Schreiben bzw. „CSCWriting“ (Bruce & Rubin, 1993; Gruber, Peyton, & Bruce, 1995) entwickelt. Studenten an der Gallaudet-Universität sind gehörlos bzw. hörgeschädigt, und viele beginnen das Studium mit Defiziten in der

Fähigkeit zur schriftlichen Kommunikation. Ziel des ENFI-Projekts war es, dass sich die Studenten auf das Schreiben in einer neuen Art und Weise einlassen, um ihnen die Idee des Schreibens mit einer „Stimme“ und des Schreibens für ein Publikum nahezubringen. Die entwickelten Technologien, obwohl zu ihrer Zeit fortschrittlich, mögen nach heutigem Standard rudimentär erscheinen. Es wurden spezielle Klassenzimmer eingerichtet, in denen die Tische mit Computern in einem Kreis angeordnet waren, und eine – heutigen Chatprogrammen ähnelnde – Software entwickelt, mit der die Studenten zusammen mit ihrem Dozenten textbasierte Diskussionen durchführen konnten. Die im ENFI-Projekt entworfene Technologie war darauf ausgerichtet, eine neue Form der Bedeutungskonstruktion zu ermöglichen, indem es ein neues Medium zur textuellen Kommunikation bereitstellte.

Ein anderes frühes und einflussreiches Projekt wurde von Bereiter und Scardamalia an der Universität Toronto durchgeführt. Ausgangspunkt war die Erfahrung, dass in Schulen oft nur oberflächlich und schwach motiviert gelernt wird. Sie kontrastierten das in den Schulen stattfindende Lernen mit dem Lernen in “knowledge-building communities” (Bereiter, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1996) wie es beispielsweise bei der Bildung von wissenschaftlichen Gemeinschaften erfolgt, die sich zu einem gemeinsamen Forschungsthema etabliert. Im Project CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environment), später bekannt geworden als Knowledge Forum, entwickelten sie Technologien und Lehr-Lernmethoden, um das Klassenzimmer zu knowledge-building community umzustrukturieren. Ähnlich dem ENFI-Projekt war das Ziel von CSILE, das Schreiben bedeutungsvoller zu machen, indem Lernende zu gemeinsamer Textproduktion angeregt wurden. Die in den beiden Projekten erzeugten Texte waren jedoch recht verschieden. Die ENFI-Texte waren konversational, sie wurden spontan produziert und üblicherweise nicht über das Ende des Unterrichts hinweg aufgehoben. Im Gegensatz hierzu waren die CSILE-Texte eher archivalisch und ähnlich konventionellen Lehrtexten.

Wie für CSILE stand auch für das Fifth-Dimension-Projekt (5thD) am Anfang ein Interesse an der Verbesserung von Lesefähigkeiten (Cole, 1996). Es begann mit einem von Cole und Kollegen an der Rockefeller-Universität organisierten außerschulischen Programm. Nachdem das Laboratory of Comparative Human Cognition (LCHC) an die UCSD gezogen war, wurde 5thD zu einem integrierten System von zumeist computerbasierten Aktivitäten zur Verbesserung der Lese- und Problemlösefähigkeiten der Schüler ausgebaut. Als ein Mechanismus zur Kennzeichnung des Lernfortschritts wie auch der Koordination der Teilnahme wurde ein „Irrgarten“ (*maze*) bereitgestellt, eine spielbrettartig aufgebaute Sammlung unterschiedlicher Räume, die verschiedene spezifische Aktivitäten repräsentieren. Die Aktivitäten der Schüler wurden durch erfahrenere Altersgenossen und freiwillige Studenten der School of Education unterstützt. Das Programm wurde anfangs an vier Einrichtungen in San Diego eingeführt und später auf viele andere Einrichtungen weltweit ausgedehnt (Nicolopoulou & Cole, 1993).

Alle Projekte – ENFI, CSILE und 5thD – hatten das Ziel, den Unterricht mehr auf die Bedeutungskonstruktion auszurichten. Alle drei Projekte nutzten dafür Informationstechnologie und führten neue Formen organisierter sozialer Aktivitäten im Unterricht ein. In dieser Hinsicht bereiteten sie das Fundament für das sich später entwickelnde Forschungsgebiet CSCL.

Von Konferenzen zu einer globalen Community

1983 wurde in San Diego ein Workshop zum Thema „joint problem solving and microcomputers“ („Gemeinsames Problemlösen und Mikrocomputer“) durchgeführt. Sechs Jahre später wurde ein NATO-finanzierter Workshop in Maratea, Italien abgehalten. Dieser Maratea-Workshop im Jahr 1989 wird von vielen als die Geburtsstunde des CSCL angesehen, da es die erste öffentliche und internationale Versammlung war, die den Begriff „computer-supported collaborative learning“ in ihrem Titel führte.

Die erste vollwertige CSCL-Konferenz wurde im Herbst 1995 an der Universität von Indiana organisiert. Anschließend internationale Treffen fanden mindestens zweijährig mit den Konferenzen 1997 an der Universität Toronto, 1999 an der Universität Stanford, 2001 an der Universität Maastricht, Niederlande, 2002 an der Universität Colorado, 2003 an der Universität Bergen, Norwegen und 2005 an der Nationalen Zentralen Universität Taiwan statt.

Seit dem NATO-Workshop in Maratea entwickelte sich eine spezialisierte Literatur, die die Theorie und Forschung im Bereich CSCL dokumentiert. Vier der einflussreichsten Monographien sind: Newman, Griffin & Cole (1989) *The Construction Zone*, Bruffee (1993) *Collaborative Learning*, Crook (1994) *Computers and the Collaborative Experience of Learning*, und Bereiter (2002) *Education and Mind in the Knowledge Age*.

Zusätzlich gibt es eine Reihe herausgegebener Sammlungen, die speziell die CSCL-Forschung adressieren: O'Malley (1995) *Computer-Supported Collaborative Learning*, Koschmann (1996b) *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, Dillenbourg (1999) *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*, und Koschmann, Hall & Miyake (2002) *CSCL2: Carrying Forward the Conversation*.

Eine von Kluwer (mittlerweile Springer) publizierte CSCL-Buchreihe umfasst momentan fünf Bände (Andriessen, Baker, & Suthers, 2003; Bromme, Hesse, & Spada, 2005; Goodyear *et al.*, 2004; Strijbos, Kirschner, & Martens, 2004; Wasson, Ludvigsen, & Hoppe, 2003). Die Tagungsbände der CSCL-Konferenzen sind der primäre CSCL-Publikationsort. Weiterhin behandeln mehrere Fachzeitschriften das Forschungsgebiet CSCL, insbesondere das *Journal of the Learning Sciences*. 2006 wird das *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* erstmalig erscheinen. Obwohl die CSCL-Community in ihren ersten Jahren vorrangig in Westeuropa und Nordamerika angesiedelt war, hat sie sich in den letzten Jahren zu einer internationalen Forschergemeinde entwickelt (Hoadley, 2005; Kienle & Wessner,

2005). Die Konferenz 2005 in Taiwan und die Einrichtung der neuen internationalen Zeitschrift wurden mit dem Ziel geplant, die Community verstärkt international zu etablieren.

Von künstlicher Intelligenz zu Kollaborationsunterstützung

Das Forschungsgebiet CSCL kann früheren Ansätzen des Gebrauchs von Computern in der Aus- und Weiterbildung gegenüber gestellt werden. Koschmann (1996a) identifizierte die folgende historische Abfolge von Ansätzen: (a) *computer-assisted instruction*, (b) intelligente tutorielle Systeme, (c) „Logo-as-Latin“, (d) CSCL. (a) *Computer-assisted instruction* war zu Beginn der 1960er Jahre ein behavioristischer Ansatz, der die frühen Jahre der Computeranwendung in der Bildung dominierte. Lernen wurde vor allem als ein Einprägen von Fakten aufgefasst. Wissensgebiete wurden in elementare Fakten aufgespalten, die den Lernenden durch Drill-and-Practice-Programme in einer logischen Abfolge präsentiert wurden. Auch heute noch folgen viele kommerzielle Lernprogramme diesem Ansatz. (b) Intelligente tutorielle Systeme basieren auf der kognitivistischen Philosophie, die das Lernen in Form von mentalen Modellen und potentiell fehlerhafter mentaler Repräsentationen analysiert. Die behavioristische Sichtweise, dass Lernen ohne ein Verständnis der Wissensrepräsentation und -verarbeitung unterstützt werden kann, wurde zurückgewiesen. Besonders in den 1970er Jahren als vielversprechend angesehen, brachte dieser Ansatz Computermodelle über das Lernen – den Aufbau mentaler Modelle – hervor. Indem die Aktionen der Lernenden vor dem Hintergrund typischer Fehler in der mentalen Repräsentation analysiert wurden, konnten die Computermodelle Rückmeldung an die Lernenden geben. (c) Basierend auf der Programmiersprache Logo wurde in den 1980er Jahren – ausgehend von der Argumentation, dass Lernende ihr Wissen selbst aufbauen müssen – „Logo-as-Latin“ als konstruktivistischer Ansatz geprägt. Dies brachte anregende Lernumgebungen hervor, in denen die Lernenden die Mächtigkeit des Schlussfolgerns anhand von Programmierkonstrukten wie Funktionen, Unterprogrammen, Schleifen, Variablen, Rekursion etc. erforschen und entdecken konnten. (d) Mitte der 1990er Jahre begannen CSCL-Ansätze zu erkunden, wie mittels Computer die Lernenden zusammengebracht werden können, um in kleinen Gruppen und Gemeinschaften kollaborativ zu lernen. Motiviert durch sozialkonstruktivistische und dialogische Theorien suchten diese Bestrebungen danach, den Lernenden durch einen gelenkten Diskurs Gelegenheit zum gemeinsamen Lernen zu bieten und sie bei der Konstruktion gemeinsamen Wissens zu unterstützen.

Zur Zeit, als Zentralrechner für die Nutzung in Schulen verfügbar wurden und Mikrocomputer begannen, in Erscheinung zu treten, war die Künstliche Intelligenz (KI) nahezu auf der Höhe ihrer Popularität. Insofern war es nahe liegend, dass Computerwissenschaftler, die an der Nutzung von Computern in

Bildungseinrichtungen interessiert waren, von den Versprechungen der KI angezogen wurden. KI ist Software, die Verhalten imitiert, welches – von Menschen ausgeübt – als intelligent betrachtet werden würde (z. B. Schach zu spielen, indem das Für und Wider verschiedener Zugfolgen gegeneinander abgewogen wird). Intelligente tutorielle Systeme sind Paradebeispiele für KI, denn sie replizieren die Aktionen menschlicher Tutoren: die Software gibt Rückmeldung zu den Eingaben von Lernenden (z. B. detaillierte Schritte beim Lösen eines mathematischen Problems), indem die Problemlösestrategie analysiert wird, und sie gibt Hilfestellung, indem die Aktionen der Lernenden mit programmierten Modellen korrekten und fehlerhaften Verstehens verglichen werden. Auch heute noch ist dies ein aktives Forschungsfeld innerhalb der Learning Sciences, es ist jedoch auf Wissensbereiche beschränkt, für die mentale Modelle algorithmisch definiert werden können.

In seiner ambitioniertesten Form strebt der KI-Ansatz danach, den Computer bestimmte Lehr- und Anleitungsfunktionen ausführen zu lassen, die ansonsten die Zeit und Intervention eines menschlichen Lehrers verlangen würde. Bei CSCL liegt der Fokus des Lernens eher auf dem Lernen durch Kollaboration mit anderen Lernenden als auf dem Lernen von Lehrern. Demzufolge verschob sich die Rolle der Computer weg von der Unterweisung (entweder in Form von Fakten im Falle der *computer-aided instruction* oder in Form von Rückmeldung durch intelligente tutorielle Systeme) hin zur Kollaborationsunterstützung, indem Medien zur Kommunikation und *scaffolding* für produktive Interaktionen zwischen den Lernenden bereitgestellt werden.

Die primäre Form der Kollaborationsunterstützung durch Computer (d. h. Computernetzwerke, typischerweise über das Internet verbunden) liegt in der Bereitstellung eines Mediums zur Kommunikation. Dies kann in Form von Email, Chat, Diskussionsforen, Videokonferenzen, Instant Messaging u.ä. erfolgen. CSCL-Systeme beinhalten üblicherweise eine Kombination verschiedener Medien und bereichern diese um spezielle Funktionalitäten an.

Zusätzlich stellen CSCL-Umgebungen für das kollaborative Lernen verschiedene Formen pädagogischer Unterstützung oder *scaffolding* bereit. Diese können durch eher komplexe computationale Mechanismen, wie beispielsweise KI-Techniken, umgesetzt sein. Sie können alternative Sichten auf die laufende Diskussion und die geteilte Information anbieten und Rückmeldung (möglicherweise basierend auf einem Modell der *group inquiry*) geben. Ferner können sie die Zusammenarbeit unterstützen, indem Interaktionsmuster analysiert und Rückmeldungen an die Lernenden gegeben werden. In den meisten Fällen ist die Rolle des Computers zweitrangig – im Vordergrund steht der Kollaborationsprozess zwischen den Lernenden (und oft auch dem Lehrer, Tutor und Mentor). Das Design der Software zielt auf die Unterstützung und nicht die Ersetzung dieser menschlichen Gruppenprozesse.

Die Verschiebung von mentalen Modellen individueller Kognition hin zur Unterstützung kollaborierender Gruppen hat enorme Implikationen für den Fokus

und die Methoden der Lernforschung. Die Evolution des Forschungsgebietes CSCL wurde maßgeblich von der sukzessiven Akzeptanz und Offenlegung dieser Implikationen bestimmt.

Von Individuen zu interagierenden Gruppen

Ungefähr zur Zeit der ersten CSCL-Konferenz analysierten Dillenbourg, et al. (1996) den Stand der Forschung zum kollaborativen Lernen folgendermaßen:

Für viele Jahre tendierten die Theorien zum kollaborativen Lernen dazu, darauf zu fokussieren, wie *Individuen* in Gruppen funktionieren. Dies spiegelt eine Position wider, die in den 1970er und frühen 1980er Jahren sowohl in der Kognitionspsychologie wie auch der Künstlichen Intelligenz vorherrschend war, in der Kognition als ein Produkt individueller Leistung von Informationsverarbeitung und der Kontext sozialer Interaktion mehr als die Basis individueller Aktivität und weniger als eigenes Forschungsthema gesehen wurde. In jüngerer Zeit wurde die Gruppe selbst zur Analyseinheit und der Fokus verschob sich auf die mehr emergenten, sozial konstruierten *Eigenschaften der Interaktion*.

Bei der empirischen Forschung lag das anfängliche Ziel darin, zu ermitteln, ob und unter welchen Umständen kollaboratives Lernen effektiver als individuelles Lernen ist. Die Forscher variierten verschiedene unabhängige Variablen (Gruppengröße, Gruppenzusammensetzung, Aufgabeneigenschaften, Kommunikationsmedien usw.). Jedoch interagierten diese Variablen in einer Weise miteinander, die es nahezu unmöglich machte, kausale Zusammenhänge zwischen den Bedingungen und Effekten der Kollaboration herzustellen. Daher begannen in jüngerer Zeit die empirischen Studien damit, weniger auf die *Bestimmung der Parameter effektiver Kollaboration* zu fokussieren, sondern mehr zu versuchen, die *Mediatorrolle dieser Variablen für die Interaktion zu verstehen*. Diese Verlagerung hin zu einem eher prozessorientierten Verstehen erfordert *neue Werkzeuge zur Analyse und Modellierung von Interaktionen*. (S. 189, Hervorhebungen hinzugefügt)

Die von Dillenbourg et al. betrachtete Forschung – welche den Einfluss der Manipulation von Kollaborationsvariablen auf Maße individuellen Lernens untersuchte – lieferte keine klaren Resultate. Die Einflüsse des Geschlechts oder der Gruppenzusammensetzung (d. h. heterogene oder homogene Kompetenzniveaus) können je nach Alter, Wissensgebieten, Lehrer etc. völlig verschieden sein. Dies verletzte nicht nur die methodologische Annahme der Variablenunabhängigkeit, sondern warf auch Fragen auf, wie das hinter den Effekten Liegende zu verstehen ist. Den Ursachen auf der Spur zu sein bedeutete zu verstehen, was in den Gruppeninteraktionen passiert und welche Faktoren für die beobachteten Effekte

verantwortlich sind. Dies wiederum verlangte die Entwicklung neuer Methodologien zur Analyse und Interpretation der Gruppeninteraktionen als solche. Der Fokus lag nicht länger auf dem Verständnis, was „in den Köpfen“ der individuellen Lerner passiert, sondern was zwischen und mit ihnen in ihren Interaktionen passiert.

Von mentaler Repräsentation zu interaktionaler Bedeutungskonstruktion

Die Verschiebung hin zur Gruppe als Analyseeinheit fällt mit der Fokussierung auf die Gemeinschaft als Vermittlerin situierten Lernens (Lave, 1991) sowie auf die kollaborative Wissenskonstruktion (Scardamalia & Bereiter, 1991) zusammen. Aber sie verlangte auch nach einer Erarbeitung einer *social theory of mind*, wie zum Beispiel von Vygotsky (1930/1978) skizziert, welche das Verhältnis zwischen individuellen Lernern und kollaborativem Lernen in Gruppen oder Gemeinschaften klärt.

Nach Vygotsky unterscheiden sich die Entwicklungsfähigkeiten individueller Lerner zwischen kollaborativen Situationen und selbstständigem Arbeiten. Sein Konzept der „Zone der proximalen Entwicklung“ ist definiert als Distanz zwischen diesen beiden Entwicklungsniveaus. Das heißt, man kann das in kollaborativen Situationen stattfindende Lernen – selbst das individuelle – nicht mit Pre- und Posttests messen, welche die individuellen Fähigkeiten beim selbstständigen Bearbeiten erfasst. Um herauszufinden, was während des kollaborativen Lernens stattfindet, hilft es nicht, über mentale Modelle in den Köpfen der Individuen zu theoretisieren, denn dies erfasst nicht die gemeinsame Bedeutungskonstruktion während der kollaborativen Interaktion.

Kollaboration ist in erster Linie als ein Prozess der gemeinsamen Bedeutungskonstruktion konzeptualisiert. Die Bedeutungskonstruktion wird nicht als Ausdruck mentaler Repräsentation der individuellen Teilnehmer aufgefasst, sondern als eine interaktionale Errungenschaft. Die Bedeutungskonstruktion kann als in einer Abfolge von Äußerungen bzw. Nachrichten mehrerer Teilnehmer stattfindend analysiert werden. Die Bedeutung kann nicht individuellen Äußerungen oder einzelnen Lernenden zugeschrieben werden, denn die Bedeutung hängt typischerweise von den indexikalischen Bezügen auf die geteilte Situation, elliptischen Referenzen auf vorangegangene Äußerungen und projektiven Präferenzen zukünftiger Äußerungen ab (Stahl, 2006).

Von quantitativen Vergleichen zu Mikrofallstudien

Das Beobachten von Lernen in kollaborativen Situationen unterscheidet sich vom Beobachten des Lernens isolierter Lerner. Erstens zeigen die Teilnehmer in Kollaborationssituationen notwendigerweise ihr Lernen als Teil des Kollaborationsprozesses. Zweitens finden die Beobachtungen eher in relativ kurzen

Perioden der Gruppeninteraktion statt im Vergleich zu den langen Perioden zwischen Pre- und Posttests.

Ironischerweise mag es einfacher sein, wenn man Lernen in Gruppen statt bei Individuen untersucht. Dies liegt an der Besonderheit von Kollaboration, dass die Teilnehmer einander ihr Verständnis dessen, was in der Interaktion konstruiert wurde, präsentieren. Mit den während der Kollaboration produzierten Äußerungen, Texten und Diagrammen beabsichtigten die Teilnehmer, ihr Verstehen darzustellen. Das ist die Basis erfolgreichen Kollaborierens. Forscher können sich diese Darstellungen zunutze machen (vorausgesetzt, dass sie die interpretativen Kompetenzen der Teilnehmer teilen und sie adäquate Aufzeichnungen dieser Darstellungen zum Beispiel in Form digitaler Videos festhalten können). Forscher können dann den kollaborativen Prozess rekonstruieren, in welchem die Gruppenmitglieder die geteilten Bedeutungen – das durch die Gruppe Gelernte – konstruierten.

Auf der Ethnomethodologie basierende Methodologien wie die Konversationsanalyse (Sacks, 1992; ten Have, 1999) oder Videoanalyse (Koschmann, Stahl, & Zemel, 2006) erbringen detaillierte Fallstudien der kollaborativen Bedeutungskonstruktion. Diese Fallstudien sind nicht rein anekdotisch. Sie basieren auf streng wissenschaftlichen Prozeduren mit intersubjektiver Validität, auch wenn sie in ihrer Natur interpretativ und nicht quantitativ sind. Desweiteren können sie allgemein anwendbare Ergebnisse repräsentieren, denn Menschen teilen weitgehend die Methoden, mit denen sie interagieren (zumindest innerhalb einer angemessen definierten Gemeinschaft oder Kultur).

Wie kann die Analyse der interaktionalen Methoden bei der Gestaltung von CSCL-Technologien und -Pädagogik helfen? Diese Frage zielt auf die komplexe Wechselwirkung von Bildung und Computern beim computerunterstützten kollaborativen Lernen.

Das Zusammenspiel von Lernen und Technologie beim CSCL

Das traditionelle Lernkonzept

Edwin Thorndike (1912), ein Begründer des traditionellen Bildungsansatzes, schrieb einmal:

Wenn durch ein Wunder an mechanischer Raffinesse ein Buch einmal so gestaltet werden kann, dass nur der die zweite Seite sehen kann, der all das gemacht hat, worauf Seite eins zielte, und desgleichen für alle weiteren Seiten, dann könnte vieles von dem, was momentan persönlichen Unterricht erfordert, durch Gedrucktes erreicht werden

... Kindern könnte überdies gelehrt werden, Materialien derart zu nutzen, wie es auf lange Sicht am nützlichsten ist. (S. 165)

Dieses Zitat ist in zweierlei Hinsicht bemerkenswert. Erstens legt es nahe, dass die zentrale Idee computerunterstützter Instruktion der tatsächlichen Entwicklung von Computern lange voraus ging. Wichtiger jedoch zeigt es, wie das Ziel der Erforschung von Bildungstechnologien eng verknüpft und in der Tat nicht zu unterscheiden ist vom konventionellen Ziel der Bildungsforschung, nämlich die operational definierbare Steigerung von Lernen. Thorndike schwebte eine Bildungswissenschaft vor, in der jegliches Lernen messbar ist und darauf basierend alle pädagogischen Innovationen experimentell evaluiert werden können. Historisch ist die Erforschung von Bildungstechnologien eng mit dieser Tradition verknüpft und sie stellt eine Spezialisierung innerhalb dieser dar (cf., Cuban, 1986).

In der Vergangenheit haben Bildungsforscher Lernen als rein psychologisches Phänomen betrachtet. Drei wesentliche Merkmale werden Lernen zugeschrieben: Erstens stellt es eine Antwort auf und Aufnahme von Erfahrung dar. Zweitens wird Lernen immer als eine über die Zeit hinweg erfolgende Änderung aufgefasst. Und schließlich wird Lernen als ein Prozess gesehen, der nicht direkt beobachtet werden kann (Koschmann, 2002b). Diese Sicht ist kulturell so stark verwurzelt, dass es schwer fällt, lernen in einer anderen Weise zu begreifen. Sie stützt sich auf etablierte erkenntnistheoretische und geistesphilosophische Traditionen.

Die zeitgenössische Philosophie hat diese Traditionen jedoch in Frage gestellt. Die sogenannten „edifying philosophers“ (Rorty, 1974) – James, Dewey, Wittgenstein und Heidegger – bäumten sich gegen die Sicht auf, dass Lernen ein nicht zugängliches Ereignis sei, durch das Wissen einem individuellen Geist zugeführt wird. Sie strebten nach einem neuen Verständnis von Lernen und Wissen, das in der Welt der alltäglichen Dinge verortet ist. CSCL machte sich dieses situiertere Lernverständnis zu eigen und wies damit die Grundfeste konventioneller Bildungsforschung zurück. CSCL verortet Lernen in der Bedeutungsaushandlung, die statt in den individuellen Köpfen in der sozialen Welt ausgetragen wird. Von den verschiedenen sozial orientierten Lerntheorien entsprechen die *social practice theory* (Lave & Wenger, 1991) und die *dialogical theories of learning* (e.g., Hicks, 1996) am direktesten der Sicht auf Lernen als eine sozial organisierte Bedeutungskonstruktion. Die *social practice theory* fokussiert auf einen Aspekt der Bedeutungsaushandlung: der Aushandlung sozialer Identität innerhalb einer Gemeinschaft. *Dialogical theories* verorten Lernen in der emergenten Bedeutungsentwicklung innerhalb sozialer Interaktion. Zusammengenommen beinhalten sie eine Basis für das Nachdenken über und die Erforschung von Lernen.

Technologiegestaltung zur Unterstützung der Bedeutungskonstruktion in Gruppen

Das Gestaltungsziel bei CSCL ist es, Artefakte, Aktivitäten und Umgebungen zu schaffen, welche die Praxis der Bedeutungskonstruktion von Gruppen verbessert. Die großen Fortschritte der letzten Dekaden in der Computer- und Kommunikationstechnologien, wie dem Internet, haben die Art und Weise, wie wir arbeiten, spielen und lernen grundlegend verändert. Jedoch hat Technologie, egal wie gut oder ausgeklügelt sie auch gestaltet ist, für sich genommen die Fähigkeit, die Praxis zu verändern. Um Möglichkeiten zur Verbesserung der Praxis zu schaffen, bedarf es vielfältigerer Formen des Designs (unter Einbringung von Expertise, Theorie und Praxis verschiedener Disziplinen): ein Design, das das Curriculum (Pädagogik, Didaktik), die Ressourcen (Informationswissenschaft, Kommunikationswissenschaft), die Partizipationsstrukturen (Interaktionsdesign), die Werkzeuge (Designstudien) und den umgebenden Raum (Architektur) adressiert.

Wie der Titel eines Kommentars von LeBaron (2002) nahe legt, "Technology does not exist independent of its use." Man ersetze "Technologie" durch "Aktivitäten, Artefakte und Umgebungen", doch die Botschaft bleibt dieselbe – diese Elemente allein können nicht neue Formen des Gebrauchs definieren, sondern sie werden stattdessen innerhalb des Gebrauchs konstituiert. Eine Umgebung für eine gewünschte Form des Gebrauchs wird zu einer solchen erst durch die organisierten Aktionen seiner „Bewohner“. Werkzeuge und Artefakte sind nur auf die Weisen Werkzeuge und Artefakte, wie sie von den Teilnehmern im direkten Gebrauch ausgerichtet und relevant gemacht werden. Selbst Aktivitäten werden als solche nur dadurch kenntlich gemacht, wie sich Teilnehmer auf sie als geordnete Formen gemeinsamen Handelns ausrichten.

Deshalb muss Softwaredesign für CSCL einher gehen mit der Analyse der im entstehenden und fortlaufenden Gebrauch konstruierten Bedeutungen. Bedeutungen reflektieren vergangene Erfahrung und sind offen für endlose Aushandlung und Neubewertung. Ferner haben weder die Analytiker noch die Teilnehmer einen privilegierten Zugang zu den subjektiven Interpretationen anderer. Abgesehen von diesen Punkten engagieren sich Teilnehmer routiniert in koordinierten Aktivitäten und handeln, als ob ein gemeinsames Verständnis sowohl möglich war als auch erreicht wurde. Eine fundamentale Frage hierbei ist: wie wird dies erreicht? Um Technologie für die Unterstützung kollaborativen Lernens und kollaborativer Wissenskonstruktion gestalten zu können, müssen wir genauer verstehen, wie kleine Gruppen von Lernenden mittels verschiedener Artefakte und Medien gemeinsame Bedeutungen konstruieren.

Der Frage, wie *Intersubjektivität* erreicht wird, wurde in einer Vielfalt spezialisierter Disziplinen nachgegangen: in der Pragmatik (Levinson, 2000; Sperber & Wilson, 1982), der Sozialpsychologie (Rommetveit, 1974), der linguistischen Anthropologie

(Hanks, 1996) und der Soziologie (cf. Goffman, 1974), speziell der soziologischen Forschung in der Ethnomethodologischen Tradition (Garfinkel, 1967; Heritage, 1984). Das Problem der Intersubjektivität ist von besonderer Bedeutung für all jene, die verstehen möchten, wie Lernen innerhalb von Interaktion hervor gebracht wird. Lernen kann aufgefasst werden als ein Akt, durch den divergente Bedeutungen miteinander in Kontakt gebracht werden (Hicks, 1996), und Unterricht als soziale und materielle Arrangements, um solche Aushandlungen zu fördern. Die Analyse der Praxis von Bedeutungskonstruktion ruft nach der Zuhilfenahme der Methoden und Anliegen der Psychologie (besonders der diskursiven und kulturellen Varianten), Soziologie (besonders der mikrosoziologisch und ethnomethodologisch ausgerichteten Traditionen), Anthropologie (einschließlich der linguistischen Anthropologie und der Anthropologie der konstruierten Umgebung), Pragmatik, Philosophie, Kommunikationswissenschaft, Organisationswissenschaften und anderen.

Die CSCL-Forschung beinhaltet sowohl Analyse- als auch Designbestandteile. Die Analyse der Bedeutungskonstruktion erfolgt induktiv und ist indifferent gegenüber Reformzielen. Sie sucht einzig zu erkennen, was Menschen in einer Interaktion von Augenblick zu Augenblick machen, ohne ein Rezept und ohne Bewertung. Gestaltung auf der anderen Seite ist von Natur aus vorschreibend – jede Bestrebung hin zu einer Reform beginnt mit der Annahme, dass es bessere und schlechtere Wege gibt, wie man etwas machen kann. Damit man für die Gestaltung einer verbesserten Bedeutungskonstruktion sorgen kann, bedarf es einiger Mittel zur genauen Untersuchung der Praxis. In dieser Hinsicht ist das Verhältnis zwischen Analyse und Design symbiotisch – das Design muss durch die Analyse sachkundig sein und auch die Analyse hängt in ihrer Ausrichtung auf das Analyseobjekt von der Gestaltung ab (Koschmann *et al.*, 2006).

CSCL muss die Arbeit der Selbsterfindung fortführen. Neue Theoriequellen müssen eingeführt, Analysen der Lernerpraxis präsentiert und Artefakte produziert werden, und damit einhergehend Theorien darüber, wie diese die Bedeutungskonstruktion verbessern können. Die Gestaltung von CSCL-Technologien, welche neue Möglichkeiten zum kollaborativen Lernen eröffnen, muss auf der Analyse der Natur kollaborativen Lernens basieren.

Die Analyse kollaborativen Lernens

Koschmann (2002a) präsentierte eine programmatische Beschreibung von CSCL in seiner Keynote zur CSCL 2002:

CSCL ist ein Forschungsbereich, der sich hauptsächlich mit Bedeutung und der Praxis der Bedeutungskonstruktion im Kontext gemeinsamer Aktivitäten sowie den Wegen, wie diese Praxis durch gestaltete Artefakte mediiert wird, befasst. (p. 18)

Der möglicherweise im Detail am schwersten zu verstehende Aspekt des kollaborativen Lernens kann umschrieben werden als „Praxis der Bedeutungskonstruktion im Kontext gemeinsamer Aktivitäten“, als *intersubjektives Lernen* (Suthers, 2005) oder als *Gruppenkognition* (Stahl, 2006). Das ist Lernen, welches nicht bloß interaktional erreicht sondern durch die Interaktionen zwischen den Teilnehmern tatsächlich *konstituiert* wird. Garfinkel folgend argumentieren Koschmann et al. (2006) für ein Studium der „Methoden der Mitglieder“ zur Bedeutungskonstruktion: “how participants in such [instructional] settings actually go about *doing learning*” (Hervorhebung im Original). Zusätzlich zum Verstehen, wie die kognitiven Prozesse der Teilnehmer durch die soziale Interaktion beeinflusst werden, müssen wir verstehen, wie sich in den Interaktionen zwischen Teilnehmern die Lernereignisse selbst vollziehen.

Das Studium der gemeinsamen Bedeutungskonstruktion spielt noch keine herausragende Rolle in der CSCL-Praxis. Selbst dort, wo Interaktionsprozesse (statt individueller Lernergebnisse) im Detail untersucht werden, erfolgen die Analysen typischerweise durch Zuweisen von Kodierungskategorien und Auszählen vordefinierter Merkmale. In der Tat ersetzen jedoch die Kodierungen das interessierte Phänomen durch vordefinierte Verhaltenskategorien, statt das danach getrachtet wird, diese Phänomene in ihrer einzigartigen Situation zu entdecken (Stahl, 2002).

Einige wenige in der CSCL-Literatur veröffentlichte Studien haben dieses Problem der Beschreibung der Konstitution von Intersubjektivität in der Interaktion adressiert (zum Beispiel, Koschmann *et al.*, 2006; Koschmann *et al.*, 2003; Roschelle, 1996; Stahl, 2006).

Roschelles frühe Studie gestaltete Software speziell für die Bedeutungskonstruktion bezogen auf Physik, definierte Lerneraktivitäten, um die Lernenden für die gemeinsame Problemlösung zu gewinnen, und analysierte ihre kollaborative Praxis im Mikrodetail. Koschmanns Arbeit war generell auf die Methoden der Teilnehmer zur Problematisierung fokussiert: Wie Gruppen von Lernenden kollektiv eine Situation als problematisch und nach weiterer spezifischer Analyse verlangend charakterisieren.

Stahl (2006) argumentiert, dass kleine Gruppen aus verschiedenen Gründen die ergiebigste Einheit für das Studium intersubjektiver Bedeutungskonstruktion sind. Der einfachste ist, dass in kleinen Gruppen die Methoden der Mitglieder zum intersubjektiven Lernen beobachtet werden können. Gruppen mit einigen wenigen Mitgliedern erlauben es dem gesamten Spektrum sozialer Interaktionen, zum Zuge zu kommen, sind jedoch nicht so groß, als dass die Teilnehmer und ebenso die Forscher notwendigerweise aus den Augen verlieren, was vor sich geht. Die gemeinsame Konstruktion von Bedeutung ist für die Forschung am sichtbarsten und verfügbaren in der Analyseeinheit der Kleingruppe, in der sie als *Gruppenkognition* auftritt. Darüber hinaus liegen Kleingruppen auf der Grenze zwischen Individuen und Gemeinschaften und vermitteln zwischen diesen. Der in den Kleingruppen stattfindende Wissensaufbau wird „internalisiert durch die Mitglieder mittels

individuellem Lernen und externalisiert in ihren Gemeinschaften als feststellbares Wissen“ (Stahl, 2006). Jedoch sollten Kleingruppen nicht die einzig untersuchte soziale Granularität sein. Analysen weitreichender Veränderungen in Gemeinschaften und Organisationen können zu einem Verständnis emergenter Phänomene sozialen Lernens führen und die Rolle der diese Veränderungen vorantreibenden eingebetteten Gruppen aufhellen.

Das Studium der interaktionalen Bewältigung intersubjektiven Lernens bzw. der Gruppenkognition führt zu interessanten Fragen, die zu den herausforderndsten jeder Wissenschaft des Sozialverhaltens gehören und sogar unsere Natur als bewusste Menschen berühren. Finden kognitive Phänomene trans-personal im Gruppendiskurs statt? Wie ist es für dem Lernen, üblicherweise als eine kognitive Funktion angesehen, möglich, über Menschen und Artefakte verteilt zu sein? Wie können wir Wissen als bewältigte Praxis und weniger als ein Besitzoder gar Prädisposition verstehen?

Die Analyse der Computerunterstützung

In CSCL-Kontexten sind die Gruppeninteraktionen zwischen den Individuen durch Computerumgebungen vermittelt. Die zweite Hälfte von Koschmanns programmatischer Definition des CSCL-Arbeitsgebietes besteht aus „den Wegen, wie diese Praxis [der Bedeutungskonstruktion im Kontext gemeinsamer Aktivitäten] durch gestaltete Artefakte mediiert wird“. Die Computerunterstützung für die intersubjektive Bedeutungskonstruktion ist es, was dieses Feld einzigartig macht.

Die technologische Seite der CSCL-Agenda fokussiert auf die Gestaltung und das Studium grundlegend sozialer Technologien. Grundlegend sozial zu sein bedeutet, dass die Technologie spezifisch zur Vermittlung und Anregung sozialer Akte, die das Gruppenlernen konstituieren und zum individuellen Lernen führen, gestaltet ist. Das Design sollte die einzigartigen Möglichkeiten der Technologie wirksam einsetzen, statt Lernunterstützung zu replizieren, die auch durch andere Mittel erfolgen kann, oder (schlimmer noch) die Technologie zu etwas zu machen, für das sie nicht geeignet ist. Was ist das Einzigartige an der Informationstechnologie, welches diese Rolle ausfüllen kann?

- Computationale Medien sind rekonfigurierbar. Repräsentationen sind dynamisch: es ist einfach, Dinge hin und her zu schieben und Aktionen rückgängig zu machen. Es ist einfach, diese Aktionen woanders zu replizieren: Zeit und Raum können überbrückt werden. Diese Merkmale machen die Informationstechnologie als „Kommunikationskanal“ attraktiv, aber wir sollten das Potential der Technologie, neue Interaktionen möglich zu machen, ausnutzen und nicht versuchen, eine Nachbildung der Face-to-Face-Interaktion zu erzwingen.

- Computervermittelte Kommunikationsumgebungen „verwandeln Kommunikation in Substanz“ (Dillenbourg, 2005). Eine Aufzeichnung der Aktivität wie auch das Ergebnis können aufgehoben, wieder abgespielt und sogar verändert werden. Wir sollten das Potential der persistenten Aufzeichnung der Interaktion und Kollaboration als Ressource für das intersubjektive Lernen erkunden.
- Computationale Medien können den Arbeitsplatzzustand und die Interaktionssequenzen analysieren und sich entsprechend deren Merkmale selbst umkonfigurieren oder Anzeigen erzeugen. Wir sollten das Potential adaptiver Medien zum Beeinflussen des Verlaufs intersubjektiver Prozesse erforschen und uns ihre Fähigkeiten zur Aufforderung, Analyse und selektiven Rückmeldung zunutze machen.

Menschliche Kommunikation und der Gebrauch repräsentationaler Ressourcen für diese Kommunikation sind hochflexibel: Technologien können Möglichkeiten eröffnen, sie können jedoch nicht Bedeutungen fixieren oder gar kommunikative Funktionen festlegen (Dwyer & Suthers, 2005). Vor diesem Hintergrund sollte die CSCL-Forschung die einzigartigen Vorteile elektronischer Medien identifizieren und erkunden, wie diese durch die Kollaborierenden genutzt werden und wie sie den Verlauf der Bedeutungskonstruktion beeinflussen. Dann werden wir Technologien gestalten, die Funktionszusammenstellungen anbieten, die durch flexiblen Formen der Anleitung Teilnehmer in die Lage versetzen, sich interaktional in das Lernen einzubringen.

Die Multidisziplinarität von CSCL

Zur Zeit kann CSCL als aus drei methodologischen Traditionen bestehend charakterisiert werden: experimentell, deskriptiv und iterative Gestaltung.

Viele empirische CSCL-Studien folgen dem vorherrschenden *experimentellen* Paradigma, das eine Interventions- mit einer Kontrollbedingung auf eine oder mehrere Variablen hin vergleicht (e.g., Baker & Lund, 1997; Rummel & Spada, 2005; Suthers & Hundhausen, 2003; Van Der Pol, Admiraal, & Simons, 2003; Weinberger *et al.*, 2005). In den meisten dieser Studien erfolgt die Datenanalyse durch „kodieren und zählen“: Interaktionen werden kategorisiert und/oder Lernergebnisse gemessen und Gruppenmittelwerte mittels statistischer Methoden verglichen, so dass allgemeine Folgerungen über den Einfluss der manipulierten Variablen auf das aggregierte (durchschnittliche) Gruppenverhalten abgeleitet werden können. Diese Studien analysieren nicht direkt das Bewältigen intersubjektiven Lernens. Solch eine Analyse muss eher die Struktur und das Ziel einzigartiger Fälle von Interaktionen betrachten, als Verhaltenskategorien zu zählen und zu aggregieren.

Die ethnomethodologische Tradition (für CSCL beispielhaft erläutert durch Koschmann *et al.*, 2006; Koschmann *et al.*, 2003; Roschelle, 1996; Stahl, 2006) ist eher für *deskriptive* Fallanalysen geeignet. Videos oder Transkripte von Lernern oder anderen Mitgliedern einer Lerngemeinschaft werden studiert, um die Methoden, mit denen Gruppen das Lernen gemeistert haben, freizulegen. Der gegenstandsverankerte (grounded) Ansatz ist datengetrieben, man versucht, Muster in den Daten zu entdecken, statt ihnen theoretische Kategorien aufzudrängen. Die Analyse ist oft mikroanalytisch, eine kurze Episode wird in großer Detailliertheit betrachtet. Deskriptive Methodologien sind gut für existenzquantifizierte Aussagen (z. B. dass eine Gemeinschaft sich manchmal in einer bestimmten Praxis engagiert) geeignet. Als Wissenschaftler und Designer würden wir aber gerne kausale Verallgemeinerungen über die Effekte von Designentscheidungen machen. Deskriptive Methodologien sind weniger dafür geeignet, quantitative Beweise für die Effekte einer Intervention zu liefern – dies ist das Gebiet der experimentellen Methodologie. Aber oft können deskriptive Methodologien verstehen, wie sehr allgemeine Praktiken funktionieren.

Den traditionellen Analysemethoden der Experimentalpsychologie entgehen die „Mitgliedermethoden“, durch welche kollaboratives Lernen erreicht wird – die intersubjektive Bedeutungskonstruktion. Aber dies impliziert nicht, dass jegliche CSCL-Forschung ethnomethodologisch sein sollte. Eher legen die vorangegangenen Betrachtungen nahe, dass wir hybride Forschungsmethoden entwickeln (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Weiterhin können mit experimentellen Designs Interventionen verglichen werden, aber die Vergleiche sollten bezüglich der in den Mikroanalysen identifizierten Merkmale, wie Informationstechnologie einerseits die Methoden der Mitglieder für die gemeinsame Bedeutungskonstruktion beeinflusst und wie die Mitglieder sich andererseits die Technologie zueigen machen, erfolgen. Konzeptuell verändert sich die Prozessanalyse vom „Kodieren und Zählen“ zum „Erkunden und Verstehen“ der Varianten, wie Designvariablen die Unterstützung der Bedeutungskonstruktion beeinflussen. Solche Analysen sind zeitaufwendig: wir sollten (als Forschungshilfen) Messinstrumentarien für Lernumgebungen, automatische Visualisierungen und Abfragen der Interaktionslogs entwickeln (as in Cakir *et al.*, 2005; Donmez *et al.*, 2005). Umgekehrt können traditionelle Analysen, speziell die Maße für den Lernerfolg wie auch das „Kodieren und Zählen“, beibehalten werden, um schnell Hinweise dafür zu gewinnen, wo sich eine detailliertere Analyse lohnt, und dadurch die Detailarbeit zu fokussieren (as in Zemel, Xhafa, & Stahl, 2005).

Die Tradition des *iterativen Designs* wurde von Fischer & Ostwald (2005), Lingnau, et al. (2003) und Guzdial et al. (1997) veranschaulicht. Angetrieben durch die Wechselwirkungen zwischen der entstehenden Theorie, informellen Beobachtungen und dem Engagement der Interessenvertreter verbessern designorientierte Wissenschaftler ständig die für die Vermittlung von Lernen und Kollaboration gedachten Artefakte. Ihre Forschung ist nicht notwendigerweise entweder qualitativ

oder quantitativ, sondern kann auch „quisitive“ (Goldman, Crosby, & Shea, 2004) sein – erforschend und intervenierend. Es reicht nicht aus, das Verhalten der Menschen beim Gebrauch neuer Software nur zu beobachten. Wir müssen den „Raum“ für mögliche Designs erkunden, in neue Bereiche vorstoßen und Erfolg versprechende Feature identifizieren, welche dann weitere Studien unter den anderen methodologischen Traditionen erfahren. Designer müssen Mikroanalysen kollaborativen Lernens mit und durch Technologie durchführen, um diejenigen Merkmale der gestalteten Artefakte zu identifizieren, die mit wirksamen Lernen zu korrelieren scheinen. Wenn eine neue technische Intervention getestet wird, können experimentelle Methoden zur Dokumentation signifikanter Unterschiede genutzt werden, während deskriptive Methoden dokumentieren können, wie die kollaborativen Interaktionen durch die Interventionen unterschiedlich vermittelt werden. Eine Unterhaltung zwischen den theoretischen Annahmen der Ethnomethodologie und denen des Designs kann zu einer „Technomethodologie“ führen, welche die eigentlichen Ziele des Designs verändert (Button & Dourish, 1996).

Eine potentielle Beschränkung deskriptiver Methodologien sollte jedoch beachtet werden. Konzentrieren wir uns auf das Finden von Beispielen, wie Mitglieder wirksames Lernen erreichen, könnten uns reichlich vorhandene Beispiele dafür entgehen, wie es ihnen auch misslingt. Jedoch um herauszubekommen, dass etwas nicht da ist, müssen wir eine Idee davon haben, wonach wir suchen. Ein rein datengetriebener Ansatz, der Theorie ableitet aber niemals anwendet, wird nicht ausreichen. Deskriptive Methoden können dahingehend modifiziert werden. Häufige Muster, die in erfolgreichen Lernepisoden gefunden wurden, werden anschließend zu theoretischen Kategorien, nach denen wir mit analytischen Methoden anderswo suchen und die wir möglicherweise in Fällen nicht-erfolgreicher Kollaboration nicht finden. Haben wir identifiziert, wo die erfolgreichen Methoden *nicht* angewandt wurden, können wir diese Situationen dahingehend hin untersuchen, welche Charakteristik der Situation fehlte oder verantwortlich war. Einzigartige und nicht reproduzierbare Fälle, in denen die Kollaboration mit Technologie auf interessante Weise scheitert, können oft die tiefsten Einsichten darüber liefern, was stattfindet aber üblicherweise als selbstverständlich und unsichtbar angesehen wird. Es gilt jedoch zu beachten, dass wir beim Ausfindigmachen von Fallbeispielen, in denen kein interaktionales Erreichen von Lernen zu sehen ist, nicht übersehen, dass etwas anderes für die Teilnehmer wertvolles erreicht wurde! Aus Sicht der Teilnehmer sind zum Beispiel die Etablierung und Aufrechterhaltung von individueller und Gruppenidentität wertvolle Leistungen (Whitworth, Gallupe, & McQueen, 2000) und tatsächlich eine Form situierten Lernens, obwohl sie Forscher anfänglich als soziales, nicht sachbezogenes Plaudern einstufen könnten.

CSCL-Forschung in der Zukunft

Wir haben gesehen, dass die CSCL-Forschung mehrere Ziele und Beschränkungen berücksichtigen muss. Die Forschungsgemeinschaft umfasst notwendigerweise Menschen mit verschiedensten beruflichen und fachlichen Hintergründen und Ausbildungen. Sie bringen unterschiedliche Forschungsparadigmen, entgegengesetzte Sichten auf Daten, Analysemethoden, Präsentationsarten, Konzepte der Exaktheit und technische Vokabularien mit. Sie kommen aus allen Himmelsrichtungen mit verschiedenen Kulturen und Muttersprachen. CSCL ist ein sich schnell entwickelndes Feld, welches sich (wie die Learning Sciences generell) in der Schnittmenge anderer Gebiete, die sich ebenfalls kontinuierlich weiterentwickeln, befindet. Zu jedem Zeitpunkt agieren die Mitglieder der Forschungsgemeinschaft vor dem Hintergrund ihrer jeweiligen Vorstellung davon, worum es sich bei CSCL handelt. Zum Beispiel definiert Sfard (1998) zwei weitreichende und unversöhnliche Metaphern von Lernen, welche notwendigerweise für CSCL relevant sind: die Aneignungsmetapher, nach der Lernen darin besteht, dass Individuen sich Wissen aneignen und in ihrem Gedächtnis speichern, und die Partizipationsmetapher, nach der Lernen aus der zunehmenden Partizipation in Praxisgemeinschaften besteht. Lipponen, Hakkarainen & Paavola (2004), steuern basierend auf Bereiter (2002) und Engeström (1987) eine dritte Metapher bei: die Wissenserzeugungsmetapher, in der neue Wissensobjekte oder soziale Praktiken durch Kollaboration in der realen Welt erzeugt werden. Folglich ist es schwer, eine wohldefinierte, konsistente und umfassende Definition der Theorie, Methodologie, Befunde und best practices von CSCL anzugeben. Möglicherweise muss man – wie Sfard argumentiert – folgern, dass CSCL heutzutage notwendigerweise scheinbar unversöhnliche Ansätze verfolgt. Man kann spekulieren, dass integriertere, hybride Ansätze, so wie wir das vorzuschlagen versucht haben, in der Zukunft möglich sein können.

Die Forschungsmethodologie der CSCL ist im Großen und Ganzen zwischen experimentellen Ansätzen, deskriptiven Ansätzen und iterativen Designansätzen trichotomisiert. Obwohl die Methodologien manchmal innerhalb eines Forschungsprojektes kombiniert werden, werden sie auch dann üblicherweise getrennt in nebeneinander laufenden Studien oder separaten Auswertungen einer einzelnen Studie eingesetzt. Unterschiedliche Forscher tragen manchmal unterschiedliche Hüte im selben Projekt und repräsentieren dann unterschiedliche Forschungsinteressen und -methodologien. Diese Situation mag dennoch produktiv sein: die experimentell arbeitenden Forscher identifizieren weiterhin Variablen, die allgemeine Parameter kollaborativen Verhaltens beeinflussen, die Ethnomethodologen identifizieren für die Bedeutungskonstruktion grundlegende Muster gemeinsamer Aktivitäten und die Designer führen Neuerungen ein, um neue technologische Möglichkeiten kreativ anzupassen. Bald jedoch werden wohl innerhalb des CSCL Experimentatoren damit beginnen, sich auf die abhängigen Variablen zu konzentrieren, die den deskriptiven Forschern direkt das interessierte Phänomen

widerspiegeln (Fischer & Granoo, 1995), Ethnomethodologen werden nach *prädiktiven* Regelmäßigkeiten in der technologisch vermittelten Bedeutungskonstruktion suchen, die dann in das Design einfließen, und die Designer werden vielversprechende neue technologische Affordanzen bezüglich der von ihnen ermöglichten Bedeutungskonstruktion schaffen und bewerten. Gegenseitige Unterstützung und eine engere Kollaboration können durch hybride Methodologien möglich werden, zum Beispiel durch die Anwendung reichhaltigerer deskriptiver Analysemethoden auf das Problem des Verstehens der Folgen experimenteller Manipulationen oder neuer Designs, oder aber durch Computerunterstützung für unsere eigenen bedeutungskonstruierenden Aktivitäten als Forscher.

CSCL-Forscher bilden eine Gemeinschaft des Erkundens, welche aktiv neue Wege der Kollaboration für das Design, die Analyse und Einführung von Computerunterstützung für kollaboratives Lernen konstruiert. Ein breites Spektrum an Forschungsmethoden aus den Learning Sciences dürfte bei der Analyse computerunterstützten kollaborativen Lernens hilfreich sein.

Mittels angepasster Ideen, Methoden und Funktionsweisen aus verwandten Gebieten dürfte CSCL das Forschungsgebiet CSCL in seiner nächsten Phase kollaborativ neue Theorien, Methodologien und Technologien konstruieren, die spezifisch auf die Aufgabe, soziale Praktiken der intersubjektiven Bedeutungskonstruktion im Hinblick auf die Unterstützung kollaborativen Lernens zu analysieren, ausgerichtet sind. Die Autoren dieser Abhandlung haben argumentiert, dass CSCL eher einen Fokus auf die bedeutungskonstruierenden Praktiken kollaborierender Gruppen und auf das Design technologischer Artefakte zur Vermittlung von Interaktion als auf individuelles Lernen benötigt. Ob dieser Fokus zu einem kohärenten theoretischen Rahmenwerk sowie einer kohärenten Forschungsmethodologie für CSCL führen kann, wird und sollte, bleibt abzuwarten.

References

- 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*. Paper presented at the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '96), Vancouver, Canada. Proceedings pp. 19-26.
- Cakir, M., Khafa, F., Zhou, N., & Stahl, G. (2005). *Thread-based analysis of patterns of collaborative interaction in chat*. Paper presented at the international conference on AI in Education (AI-Ed 2005), Amsterdam, Netherlands.
- 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"? In 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. In 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. In 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*. Paper presented at the 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*. Paper presented at the 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. In 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. In 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*. Paper presented at the
-

-
- 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. In 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*. Paper presented at the 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*. Paper presented at the international conference of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL 2005), Taipei, Taiwan.
- Koschmann, T. (1996a). Paradigm shifts and instructional technology. In 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. In 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*. Paper presented at the 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). In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Eds.), *Video research in the learning sciences*.
- 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. In 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. In 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. In 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. In 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. In 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. In 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. In 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. In 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. In 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. In N. V. Smith (Ed.), *Mutual knowledge*. New York, NY: Academic Press.
- Stahl, G. (2002). Rediscovering CSCL. In T. Koschmann, R. Hall & N. Miyake (Eds.), *CSCL 2: Carrying forward the conversation* (pp. 169-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stahl, G. (2006). *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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.
- 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*. Paper presented at the 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*. Paper presented at the
-

-
- 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. In 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*. Paper presented at the CRIWG International Workshop on Groupware, Racife, Brazil.
-

