

在线协作学习中社会交互对知识加工水平的影响

The Effects of Social Interaction on the Knowledge Elaboration in CSCL

康佳，郑娅峰，徐唱，胡贺宁，李艳燕*

北京师范大学教育技术学院 知识工程研究中心

* liyy1114@163.com

【摘要】 在线协作学习中，社会交互是影响学习效果的重要因素，并对知识的获取与发展过程的深度洞察也是知识加工视角下探究协作效果的重要方面。为了深度理解与揭示协作学习活动中个体社会交互对知识加工的影响，本研究采用定量分析，从交互行为和基于争论的交互内容两个方面探究个体交互对知识加工的影响。研究发现社会交互的参与度、交互密度、核心度以及争论度可显著促进知识加工水平且知识加工水平为优中差的小组在社会交互上存在显著差异。可为今后开展有效协作学习提供经验并为 CSCL 中教师有效干预提供参考依据。

【关键字】 CSCL；交互；知识加工水平

Abstract: Social interaction is a significant factor that can affect learning effects in CSCL. Meanwhile, insight into obtaining knowledge and the development process of knowledge are also the important aspects in terms of knowledge elaboration. This paper uses quantitative method to explore the effect of individual social interaction on knowledge elaboration in CSCL in terms of the interaction behavior and interaction content which is based on debate. The research shows that participation, density, centrality and debate can promote the level of knowledge elaboration significantly, and there is significant difference among the different level of knowledge elaboration: excellent, average and poor. This research can provide experience for the future to carry out the effective cooperative learning, and provide effective intervention for teachers in CSCL.

Keywords: CSCL, interaction, the level of knowledge elaboration

1. 前言

1.1. 研究背景

有研究表明社交是与在线学习的兴趣、有效性以及信息共享密切相关的因素(Caspi & Blau, 2008; Xie & Ke, 2011)。在线活动的交互和参与，例如在线讨论、同伴评论、协同编辑，可以为在线学习者提供继续学习的动机。交互对在线学习的质量起到重要的支持作用，并影响了协作学习的最终成果，因此协作学习领域对于交互的分析在近几年的研究中也逐步增多。知识加工是将新的信息与先前的知识进行组织、重构、互相联系以及融合。学习者的交互可以揭示个人知识加工。因此更多的关注与了解这些环境并建构学生的交互可以促进个体的知识加工。近些年 CSCL 研究开始关注学生的交互如何促进和提高知识加工能力。

1.2. 研究现状

目前有研究者探究 CSCL 中社会交互对知识建构的影响，但交互对协作过程中知识增长的促进少有研究者涉及，而知识加工则强调从知识的层面呈现构建知识的过程，更微观地解释学习过程中知识的共享和增加对最终成果的作用。所以本研究旨在通过研究交互与知识加工的关系，探究交互对知识加工的影响。在衡量知识加工水平方面有不同的方法，有研究(Ding et al., 2011)依据学生发言内容为每条发言编码为-1,0,1 分值，衡量个人知识加工水平。有研究(Zheng, Huang, Hwang, & Yang, 2015)基于图理论的方法，还有研究者开发编码表分析学生讨论数据，从而衡量学生的知识加工水平。

1.3. 研究问题

本文从学习者的交互行为和交互内容两个方面分析社会交互，并构建分析指标。基于丁宁 (Ding et al., 2011) 的编码体系衡量学生知识加工水平，并解决以下研究问题：

- 1、CSCL 中社会交互对知识加工水平是否存在影响？
- 2、不同知识加工水平的学生在交互行为和交互内容上是否有显著差异？

2. 社会交互及知识加工水平的分析

2.1. 社会交互指标构建

本研究从交互行为和基于争论的交互内容两个方面分析社会交互，具体内容如下：

参与度：小组的总的发帖量，体现小组成员参与的态度。

核心度：采用 SNA 中的特征向量中心度来衡量。特征向量中心度是在网络总体结构的基础上，找到最居于核心的行动者 (刘军，2009)。

交互密度：网络中的参与水平，反映了参与者在讨论过程中的活跃程度 (De Laat, 2002)。

争论度：以知识争辩为基础的交互。争论可以在实践中促进能力，并促进与事件相关的话题的深层知识的加工 (Doody & Condon, 2012)。根据争论阶段的编码表 (Marije, 2007)，以每条帖子作为分析单元。争论阶段的编码为：1、陈述；2、给出一个观点的例子或解释；3、支持或者反对；4、在不同观点之间提供一个明确的解释，具体如表 1 中 a 表所示：

表 1 编码示例

讨论内容	成员	争论阶段	编码	描述	示例
货架用队列、展柜用栈	成员 1	1	+1	学生发布的信息与任务/问题相关，并且对最后的解题有贡献	邻接表和逆邻接表在这道题里的差别是什么？
也可以，我想的是.....	成员 2	3+2			同意
栈和队列都是操作有一定限制的线性表，本质是一样的，只是操作规则不同，在展柜和货架上放的数据元素是一样的	成员 3	1+2	0	学生发布的信息保持在原有的知识加工水平上	
是的，但是顺序栈要判断，判断了栈是否满，来决定是否进队	成员 4	3+4	-1	学生发布的信息是与任务无关的，或者是从任务中转移了	在此条下回复

a. 争论编码示例

b. 知识加工编码表示例

2.2. 知识加工水平分析

采用丁宁测量知识加工的方法 (Ding, 2009)，以每条帖子作为分析单元，具体如表 1 中 b 表所示，其中+1 代表学生发布的信息与任务相关；0 代表学生发布的信息对任务的解决无促进；-1 代表学生发布的信息是与任务无关或转移。累加分值得出学生的知识加工情况。

3. 研究设计

3.1. 研究对象

采用基于 Moodle 平台的《数据结构》本科课程，共 26 人，5-6 个人一组。

3.2. 研究方法

本研究是定量研究，运用如下方法：社交网络分析法，分析交互密度和核心度；内容分析法，对小组发的帖子进行编码分析小组的争论度和知识加工水平；数据分析，分析知识加工与社会交互四个指标之间的关系以及知识加工水平为优中差三种等级间社会交互的差异。

3.3. 研究过程

小组对教师在平台上设置的一道问题进行在线同步讨论一共分为三个阶段，首先是 15 分钟自学提供的课前材料；其次，60-120 分钟的小组讨论；最后，15 分钟的 wiki 协同编辑。

4. 研究结果

收集 Moodle 平台数据共得到 26 个学生的有效讨论数据。由两名研究员对知识加工和争论度进行编码，计算 Kappa 值进行信效度检验，争论度的 Kappa=0.76，知识加工水平的

$Kappa=0.79$, $Kappa>0.6$ 代表高度一致性，故两者之间的一致性很高，本研究采用主研究员的编码结果。首先，检验数据是否均符合正态分布，运用单个样本 K-S 检验数据，若结果的 $Sig>0.05$ ，则符合正态分布。结果中所有指标的 Sig 值均大于 0.05 均符合正态分布，因此对参与度、交互密度、核心度、争论度与知识加工水平的相关性检验，采用皮尔逊相关性检验，如表 2，由此可知，学生的参与度、交互密度、核心度以及争论度均是知识加工水平成显著正相关的，说明学生的交互行为和交互内容均对知识加工水平有显著影响。

表 2 皮尔逊相关性检验

	参与度	交互密度	核心度	争论度
知识加工水平	0.884**	0.432*	0.585**	0.74**

为探究不同知识加工水平的学生在交互上存在的差异，根据知识加工水平用正态分布的分组方法将学生分为优中差三种等级，优组 3 人，中组 19 人，差组 4 人，采用单因素方差分析法进行差异性检验：

表 3 三种知识加工等级的学生在交互上的差异

	优	中	差	F	事后比较
参与度	15±3	7.1±2.6	4±3.4	14.9*	优>(中, 差)
交互密度	86.1±4.8	64.5±24.7	41.7±41.9	2.4	优>差
核心度	0.5±0.5	0.4±0.2	0.2±0.1	5.1*	(优, 中)>差
争论度	23.7±13.3	9±8.6	3±1.4	5.2*	优>(中, 差)

由此参与度上组间有显著差异，优组与中、差组分别有显著差异而中组与差组没有，说明知识加工水平好的学生发帖量远多于其他学生，积极发言可提高知识加工水平；交互密度上组间无显著差异，只有优、差组之间有显著差异；核心度上组间有显著差异，优、差组，中、差组有显著差异，而优、中组无显著差异，说明核心度是导致差组知识加工水平低的一大因素。核心度代表学生在小组中所处的角色，值越大就越处于核心地位，差组与优、中两组差距太大，说明学生在小组中的角色对于学生知识加工水平起到至关重要的作用。争论度上组间存在明显差异，优组与中差两组分别有显著差异，优组中的争论度明显优于后两组，说明争论是激发小组讨论的一大因素，能促进学生的知识加工。

为了探索哪个阶段的争论对于知识加工水平促进作用最大，分析了三种知识加工等级学生争论情况，其结果如图 1。1 为知识加工水平为优的组，2 为中组，3 为差组。

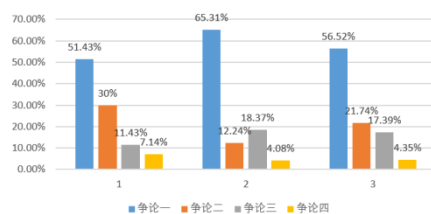


图 1 争论阶段

争论一即陈述阶段，中组占最大比例；争论二即对观点解释，优组占最大比例；争论三即对观点支持或反对，中组占最大比例；争论四即在不同观点之间提供一个明确的解释，优组占最大比例，说明在知识加工水平高的组，其争论达到高等级的数量更多。

5. 研究总结与讨论

目前在交互方面较多是研究与知识建构之间的关系，其对知识加工水平影响的文献较少。本研究结合先前研究社会交互的方法，从交互行为和交互内容两个方面分析交互，构建参与度、交互密度、核心度以及争论度四个指标并与知识加工水平做相关分析，结果为均呈显著

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

正相关，说明交互对知识加工水平具有显著影响。在此基础上，本研究将知识加工水平分为了优中差三个等级，进一步检验三种等级之间的社会交互差异，发现三组学生在社会交互的参与度、核心度和争论度上都有显著差异，而在交互密度上不同等级之间没有显著差异；参与度上优组与中组、差组分别有显著差异，说明参与度是影响知识加工水平的最重要因素；核心度上优组、中组分别与差组存在明显差异，说明在社交网络中处于边缘位置不利于提高知识加工水平；争论度上优组分别与中、差组存在明显差异，说明优组的争论程度远远高于中、差组，且本研究对争论度进行了更进一步的探索，探究争论的四个阶段在优中差三组中占的比例，结果发现对于前三个阶段的争论分布情况并没有特定的规律，但最高阶段的争论在优组中占的比例最大，因此研究表明高阶段的争论对于知识加工水平是有明显的促进作用。

通过对社会交互与知识加工水平关系的研究，教师可据此对运用 Moodle 平台进行在线协作学习的教学方式的建设性指导，教师可以鼓励学生积极发帖并参与到问题的讨论中，这对于知识加工水平的提升很有帮助；其次鼓励学生多与其他学生直接对话交流，提问或回复他人提出的问题，这有利于提升学习者在该社交网络中的交互位置。同时争论度也是反映知识加工水平的一大因素，在本研究中优组达到高阶段的争论比例占的最多，因此教师可以适当设置与任务相关的问题，促进学生深层争论，加深对知识的理解，提高知识加工水平。

参考文献

刘军（2009）。**整体网分析讲义**。上海：上海人民出版社。

孟越（2012）。**基于 SNS 的学习共同交互模式研究**。陕西师范大学。

董文超（2010）。**CSCLE 中学习者之间的交互模式研究**。东北师范大学。

Caspi, A., & Blau, I. (2008). Social presence in online discussion groups: testing three conceptions and their relations to perceived learning. *Social Psychology Education, 11*, 323–346.

De Laat, M. (2002). Network and content analysis in an online community discourse. In G. Stahl (Ed.), *Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning (CSCL) 2002 Conference*, January 7–11, 625–626, Boulder, CO. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Ding, N., Bosker, R. J., & Harskamp, E. G. (2011). Exploring gender and gender pairing in the knowledge elaboration processes of students using computer-supported collaborative. *Computers & Education, 56*, 325–336.

Ding, N. (2009) Visualizing the sequential process of knowledge elaboration in computer-supported collaborative problem solving. *Computers & Education, 52*, 509–519.

Doody, O., & Condon, M. (2012). Increasing student involvement and learning through using debate as an assessment. *Nurse education in practice, 12*(4), 232–237.

Heok, H., Kyu, Y. L., Youngsoo, K. (2010). Exploratory study on the patterns of online interaction and knowledge co-construction in project-based learning. *Computers & Education, 55*, 1383–1392.

Van Amelsvoort, M., Andriessen, J., & Kanselaar, G. (2007). Representational tools in computer-supported collaborative argumentation-based learning: How dyads work with constructed and inspected argumentative diagrams. *The Journal of the Learning Sciences, 16*(4), 485–521.

Xie, K., & Ke, F. (2011). The role of students' motivation in peer-moderated asynchronous online discussions. *British Journal of Educational Technology, 42*(6), 916–930.

Zheng, L., Huang, R., Hwang G. J. & Yang, K. (2015). Measuring Knowledge Elaboration Based on a Computer-Assisted Knowledge Map Analytical Approach to Collaborative Learning. *Educational Technology & Society, 18*(1), 321–336.