

争论式教学对知识加工及社会性元认知的影响

——以基于社会性媒体的协作问题解决为例

郑晓丽^{1,2} 金会洙² 李 阳¹

(1. 温州大学 教育技术学系, 浙江温州 325035 ; 2. 韩国全南大学 师范大教育学系, 韩国光州 500757)

[摘要] 当今学习的内涵不仅是习得知识, 还有通过体验解决与社会生活相关的实际问题。考虑到社会文化因素, 学习的隐喻从原先的知识习得、参与学习逐渐延伸到扩张学习。相应的学习模式也从个体学习逐渐延伸到协作学习。随着 Web 2.0 等信息通信技术的发展, 计算机支持的协作学习无处不在, 无时不在。研究表明, 深层交互是影响协作学习效果的重要中介变量; 学习者在交互过程中的争论可以促进认知增长、个体及社会性元认知的发展, 争论能力也被认为是 21 世纪人才的重要素质之一。为了能在现有社会性媒体中开展深层交互教学, 本研究采用争论式教学支架进行准实验前的预备实验, 按学生成绩分成上-上、上-下、下-下水准的两人一组的协作学习小组, 采用 2×3 因素实验设计, 探究争论式教学支架、分组策略对协作学习小组的知识加工及社会性元认知的影响。研究对争论对话进行质性分析编码, 统计每组的知识加工阐述值和社会性元认知频次, 并通过单因素协方差分析和单因素方差分析法, 发现争论式教学支架可以显著促进协作学习小组的知识加工及社会性元认知, 并且上-下组合的小组要比上-上、下-下小组引发的社会性元认知多, 而后两者的社会性元认知相当。此外, 上-上及上-下组合小组在知识加工方面相当, 均高于下-下组合。研究成果可为今后开展有效协作学习提供科学合理的经验性证据, 并为社会性媒体上实施争论式教学提供可操作的方法。

[关键词] 社会性媒体; 争论式协作; 知识加工; 社会性元认知

[中图分类号] G424

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2014)06-0050-14

一、引言

维果斯基认为, 学习是通过学习者的相互作用而创造意义的社会性和协作性活动 (Schreiber & Valle, 2013)。为促进新的意义建构, 需要想法之间的冲突、协商及综合的深层交互。争论式教学是引发深层交互的有效方法之一。若在学习环境中实施争论式教学, 可产生多产有效的思考方法, 引起观念的变化及提高问题解决能力等 (Jonassen & Kim, 2010)。争论能力也被看作是 21 世纪人才的重要素质之一 (OECD, 2006)。较之面对面学习, 现有在线学习中的社会性交互不足 (Slagtervan Tyron & Bishop, 2009; Darabi et al., 2011)。研究表明, 争论可以提高在线学习中的社会性交互, 特别是在异步在

线学习环境中, 学习者可以有更多时间思考组员的主张、理由和证据, 并加以反驳或精加工。一旦交互既深刻又长时间持续, 就会导致社会性知识构建 (Gunawardena et al., 1997; Sing & Khine, 2006) 及高水平的学习。综观我国相关文献, 为促进有效的在线协作学习而开展的争论式教学支架的研究几乎空白。从知识加工与社会性元认知层面论证协作学习是否有效的研究也几乎空白。本研究旨在从深度学习角度论证在线协作学习的有效性, 对当前我国协作学习的研究起补充作用, 避免教育技术中唯技术论的倾向。

从认知心理学来看, 个体元认知是提高个体成绩的重要媒介变量。李媛萱等 (Lee Yuan-Hsuan & Wu Jiun-Yu, 2013) 指出, 信息检索比在线社会性娱

[收稿日期] 2014-08-21

[修回日期] 2014-12-22

[作者简介] 郑晓丽, 在读博士生, 温州大学教育技术学系副教授, 研究方向: 新媒体与认知科学、智慧教育 (tily222@163.com); 金会洙, 韩国全南大学师范大教育系教授、博士生导师, 终身教育学院院长, 韩国数字化学习中心主任, 研究方向: 智慧教育、教育信息化政策、新媒体与认知科学; 李阳, 温州大学教育技术学系 2010 级本科生。

乐更能促进学生的元认知发展,且可提高其数字阅读能力。虽然元认知对知识建构影响重大(Aydm & Ubuz, 2010),但协作学习中个体元认知对团队成绩不产生显著性影响(Kim Hoisoo, 2011)。协作学习中集体元认知(Hogan, 2001)或社会性元认知(Iiskala et al., 2004; Goos et al., 2002)却起很重要的作用。不同于个体元认知,社会性元认知是个体间的元认知。从概念上讲,应对个体间的元认知和个体元认知加以区分(Iiskala et al., 2004; Vauras et al., 2003)。社会性元认知不仅以自身的思考过程或内容为对象,而且也以他人的思考过程或内容为对象。为培养社会性元认知,恰当的教学策略是必要的。较之西欧、美国人,亚洲人的批判性思维能力较弱。根据香港考试评价局2012年报告,中学生尽管对不同主题有较好的理解和识记,但从不同角度分析信息的能力较弱,而且利用不同证据进行比较并加以争论的能力也比较弱(Hong Kong Examination and Assessment Authority, 2012)。在中国大陆,协作学习过程中学生之间会有不同观点和冲突,但教师缺乏解决学生之间想法冲突的教学支架,导致协作学习的效果不佳,最终协作学习只是在表面水平进行,缺乏深度。争论与批判性思维、高阶思维相关联(Rapanta et al., 2013)。库恩(Kuhn, 1989)将高阶思维定义成能够区分理论与证据并加以协调的元认知控制。乔纳森等人(Jonassen & Kim, 2010)认为在辩证性争论中提出反对论点或反驳他人主张的能力是很重要的。为培养学生的反驳能力,他们设计了给学生事先思考他人主张及准备反驳证据的争论式教学支架,并涉及学生的社会性元认知。此外,学生在提升反驳能力的同时,实际上也是进行知识精加工的过程。知识加工是学生有效解决问题的重要因素,也是习得科学概念的重要因素(Van Boxtel, 2000)。为协作解决问题,高度精加工知识不仅对小组学习的成功至关重要,而且对学习者的知识习得与扩展也很重要。很多研究表明,协作学习中学生的学习与精加工解释紧密相关,与简单形式的信息交换无关(Lemke, 1999)。然而,学生不会自发产生高度精加工的解释或问题(King, 1999)。因此,促进知识加工的教学策略是必要的。争论式教学是促进深层学习的有效教学方法之一。现阶段的社会性交互软件,如人人网、QQ、微信等,均可支

持在线协作争论式教学。争论式教学可以给学生提供争论的环境,让他们积极投入参与讨论,分析解决问题,产生更多的社会性交互。但现有社会性软件上开展的交互大部分是闲聊聊天,属于浅层次的信息交换,对深层次的知识加工、思想碰撞及对他人认知的监控与调整还远远不够。因此,本文旨在基于社会性软件实施有效的教学策略来促进深层学习,探究促进深层学习的知识加工过程及社会性元认知过程,为今后开展深层学习提供有效的教学策略和科学的研究方法。本研究的主要问题有:

1)在基于社会性媒体的协作学习中,争论式教学支架对知识加工及社会性元认知产生怎样的影响?

2)在基于社会性媒体的协作学习中,按照成绩分组的同质及异质小组对知识加工及社会性元认知产生怎样的影响?

二、理论基础

(一)在线协作学习及争论式教学

在线协作学习因缺乏言语信息、即时反馈、深层讨论、小组意识而导致学习效果及满意度大大降低。解决任务过程中所发生的讨论是协作学习的重要因素,因为协作学习中学习者能否获得认知增长受他们的言语交流影响(Pressley & McCormick, 1995)。因此,为提高协作学习中的认知水平,适当的讨论策略是必需的。争论式教学可以说是促进深层讨论的有效策略。因为争论质量与科学学习及概念变化相关(Alexopoulou & Driver, 1996; Asterhan & Schwarz, 2007; Baker, 2009),且与对数学概念的理解(Lampert, et al., 1996; Schwarz, et al., 2000)、较好的数学问题解决能力(Vye et al., 1997)及历史社会问题的理解(De La Paz, 2005; Wiley & Voss, 1999)等相关。此外,争论式教学不仅可以激发学生的学习动机,也可以使学生专注学习(Chinn, 2006)。

争论是大部分人在生活中养成高级思维及推理的重要方法。乔纳森等人(Jonassen & Kim, 2010)主张争论是所有学科重要的思考方法。根据亚里士多德的观点,争论有三个目的:说明式、说服式和辩证式。从自然主义观点来看,陈述观点被看作是说明式争论方法,在教育环境中完全没被验证。说服

式争论是争论者和听众之间的对话,而且是单向的,其目的是不考虑他人立场,仅使他人相信争论者的主张或提案。辩证式争论是在对话游戏或讨论期间多位提案者之间的对话,其目的是解决多个观点之间的差异(Barth & Krabbe, 1982; Van Eemeren & Grootendorst, 1992)。这样解决观点差异的策略有两种:敌对式争论和辩证式争论。其中,敌对式争论使他人认为争论者的主张更有优势。辩证式争论追求多个主张之间的妥协。辩证式争论又分实用辩证争论(Van Eemeren & Grootendorst, 1992; Van Eemeren et al., 1996)和推定性争论(Walton, 1996)。其中,实用辩证争论分对立、开始、争论和结论四个阶段,较适用于社会科学类课程。但是,用于教育目的的另一争论模型是沃尔顿(Walton)的推定性争论。沃尔顿(1996)主张,参与者一起推理,通过同意或不同意假设而展开争论。基于推定的争论中推理是尝试性的,且具有挑战性(Walton, 1992)。在推定性争论中,证据由其他队提供(Walton, 1996)。因此,反对论点与初期的主张一样重要。乔纳森等人(Jonassen & Kim, 2010)根据学习目的将争论模型分成争论式支架指导说明、结构化提问、协作性争论及图式辅助四类。在本研究中,为使学生解决多样性的观点,使其产生反对论点,给学生提供了可以反驳的辩证式争论支架。

(二)个体元认知与社会性元认知

评价争论绩效时,应该以内嵌在高阶思维推理活动中的元认知为核心进行分析(Kuhn, 2000)。换句话说,元认知对争论绩效产生影响,这里的元认知是个体元认知。所谓元认知是对思考或认识的思考或认识(Metcalfe & Shimamura, 1994)。元认知被看作是对自己和他人精神状态的认识和理解能力。具有这样能力的个体能够形成、修订及再形成有关信念、感受、忧虑和梦想的想法,不仅可以形成对自身精神状态的描述,而且也可以形成对他人的希望或意图(Lysaker et al., 2011)。根据信息加工理论的观点,元认知由元认知知识和元认知调整构成。元认知知识是储存在长时记忆库中的关于认知的知识,包括有关个体记忆容量的知识、与记忆任务和过程相关的知识、与记忆策略相关的知识等。元认知调整包括思考过程中学习者所做的认知计划、认知监控、对认知过程的有意识控制及对自身思考中认

知活动和结果的评价与认知修改等(Kim Hoisoo, 1995)。元认知从个体内向个体间拓展就会形成社会性元认知,社会性元认知指个体间的元认知活动,也应包括对他人认知的知识与调整。在以精神分裂症患者为研究对象的已有研究中,元认知中的控制水平(Semerari et al., 2003)与社会性功能相关(Lysaker, et al., 2011)。而且,社会性认知、情绪辨认与元认知的综合方面相关(Hamm et al., 2012)。从这一观点来看,元认知对人与人之间的交互产生影响。而且,元认知也应该包括对他人情绪的判断和理解。较之个体元认知,协作性元认知即社会性共享元认知对学习成绩的影响显得更重要(Kim Hoisoo, 2011)。协作学习不应停留在信息的交换和共享,对小组成员精神表象活动的监控、对推测推论和主张的可靠性的共享、小组成员精神表象活动的整合等方面显得更加重要(Liskala et al., 2011)。几项经验性研究已证明,在协作性问题解决过程中,对自身和他人思考过程进行监控的实验组要比控制组的成绩要高(Goos et al., 2002; Liskala et al., 2011)。

根据施拉乌等人(Schraw & Dennison, 1994)将个体认知的知识分成陈述性知识、条件性知识和过程性知识,有关他人认知的知识也可分成陈述性知识、条件性知识和过程性知识。所谓对他人认知的陈述性知识指对其他学习者的作用、专长和能力的知识。对他人认知的过程性知识指关于他人怎样实施学习过程或关于他人学习策略的知识。对他人认知的条件性知识指关于他人何时学习或为什么学习的知识。对他人认知过程的调整包括对他人思考过程的监控、共同调整及评价等。对他人思考的监控主要指检验他人的学习及策略使用。对他人思考的共同调整指协作指导他人的思考方向并给予帮助。对他人思考的评价指评价他人表现和策略的效果。本研究的社会性元认知侧重分析协作学习过程中发生的对他人认知过程的调整,包括监控、相互调整和评价等。

爱丝卡拉等人(Liskala et al., 2011)研究了协作性数学应用题解决过程中学生之间的社会性共享元认知。结果发现,学生解决难度大的数学问题要比解决难度适中和容易的数学问题明显有更多和更长的社会性共享元认知过程。赫姆等人(Hurme et al., 2009)研究了职前小学教师在计算机支持的数

学课中社会性共享元认知和对任务难度的感受。他们通过分别由三位职前小学教师组成的两个小组解决基于文本和基于异步 WorkMates 学习环境下的两个数学任务的案例研究发现, 个体感到难度减少, 社会性共享元认知就出现。可见社会性元认知是影响协作学习成绩的重要变量。

(三) 协作学习中的知识加工

协作学习是以学生一起工作解决问题或撰写报告为共同目标, 涉及个体的认知加工 (Stahl et al., 2006)。认知加工又称知识加工, 指学生将新信息进行组织结构, 并与先前知识联系加以拓展和提炼新信息的方法。学生通过知识加工建构对知识的新理解是协作学习的重要组成部分。协作学习认为学习者拥有不同的未被共享的先前知识 (Weinberger et al., 2007)。当共享、组合和重构不同的先前知识时, 协作对个体学习就有额外价值 (Pfister, 2005)。在两人一组的协作学习中, 每组具有各自的属性, 但都包括两位各自相对独立的学习者。协作期间, 学习者对最终结果的贡献程度是不同的。当学习者都专注于不断尝试构建和维系问题的共享概念的协同和同步活动中, 协作学习就得到加强 (Roschelle & Teasley, 1995)。

计算机支持的协作学习中技术作为交流媒体有一定局限性 (Suthers, 2006)。一方面, 学生的交互能够以共享文本的形式保留下来, 加深学生的思考并促进高水平认识加工。而且, 学习者有机会回顾已交流的文本。人人网、微信、QQ 等社会性媒体都支持这些功能, 回帖提供了引发深思熟虑和反思性讨论的机会。另一方面, 在现有的计算机支持的同步协作学习中, 大部分学生习惯用文本进行交互。学习者彼此不能面对面, 从而减少了共享情境, 使学习者难以理解对方的意义并无法完全地投入到讨论中。此外, 由于敲键盘输入并交流信息的便利性, 计算机支持的同步协作学习会产生无数碎片和不连贯交互。计算机支持的同步协作学习中的交互不是静态的, 而是简要和不完整的 (Ding, 2009; Neuage, 2002)。此外, 所贴问题往往容易被忽略掉 (Veerman & Veldhuis-Diemanse, 2001)。因为简短的帖子和无数的轮流交替使得同步交互转瞬即逝。而韦斯邦德 (Weisband, 1992) 认为计算机辅助的交流减少了前后一致性和信息的汇聚性。因此, 计算机支持

的协作学习很可能以不同方式进行工作, 这主要取决于学生之间怎样有效交流和加工知识。

科希曼等 (Koschman et al., 2005) 认为在计算机支持的协作学习中, 知识和意义通过计算机辅助的交互得以联合创建和理解。在协作问题解决中, 两人一组构成的小组可视为由两个独立认知个体构成的单元 (Dillenbourg et al., 1995)。海洛·西尔弗 (Hmelo-Silver et al., 2007) 指出探究协作学习的先决条件是将意义赋予学生的对话及辅助他们角色的工具。洞察学习者的交互是解开个体知识加工动态本质的重要步骤 (Arvaja et al., 2007)。因为学生的对话数据在某种程度上呈现了学习的认知过程 (Chi, 1997)。然而, 怎样以合适的方式编码学生的交互并没有一致意见。有些研究者强调学生交互的认知品质 (Gudzial & Turns, 2000), 因为这些交互反映了学生的知识状态。此外, 在科学问题解决中, 呈现信息和对信息的高水平处理是紧密交织在一起的 (Kozma & Russel, 1997; Toth et al., 2002)。在协作问题解决期间分析学生基于文本和图形的表征能够加深我们理解学生对问题解决和共享意义的认知贡献 (DeWindt-King & Goldin, 2003)。孔普莱恩等 (Kumpulainen et al. & Mutanen, 1999) 通过强调认知加工本质区分了同伴交互中的三种认知维度。除了离线任务活动, 他们区分了个体学习者的过程性加工活动和解释性或探究性加工活动。研究者描述了这些维度的频率。基于这些研究结果, 丁 (Ding, 2009) 赋予每条信息的加工值为 -1, 0 和 +1, 而且沿着时间线画出每个学习者各项加工值的总和。对于两人协作, 两条个体曲线要么交织在一起, 要么并不交织。视觉分析揭示了至少三种知识加工模式: 1) 分散型模式是两条分离的曲线, 表明两个个体在交互方面渐趋认知独立; 2) 交叉模式表明学生的知识加工过程紧密交织在一起, 参与者密切关注对方的知识加工, 并轮流主宰知识加工; 3) 平行模式是两条大致平行的曲线, 表明两个学习者协作期间在同一时间存在认知上的差距。借鉴这些模式, 我们能够跟踪学习者的知识加工过程并探究争论式教学支架对协作学习小组知识加工的影响。

综上所述, 本文的研究假设是:

假设 1. 基于社会性媒体的协作学习环境中, 争论式教学支架对知识加工及社会性元认知产生显著

影响。

假设 1-1. 有争论式教学支架的实验组比无争论式教学支架的控制组更显著地促进知识加工。

假设 1-2. 有争论式教学支架的实验组比无争论式教学支架的控制组更显著地引发社会性元认知的出现。

假设 2. 基于社会性媒体的协作学习环境中, 分组策略对知识加工及社会性元认知产生显著影响。

假设 2-1. 成绩上-上、上-下组合小组比下-下组合小组产生更多的知识加工, 而且差异显著。

假设 2-2. 成绩上-上、上-下组合小组在知识加工方面相当, 没有显著差异。

假设 2-3. 成绩上-下组合小组比上-上、下-下组合小组产生更多的社会性元认知, 而且显著。

假设 2-4. 成绩上-上与下-下组合小组产生的社会性元认知相当, 没有显著差异。

三、研究方法

(一) 研究对象

本研究随机选取浙江省温州市瓯海区某实验小学年龄 11-12 岁之间的六年级 12 名学生。这些学生在协作学习方面有一定经验。同时, 学生的参与经本人、父母与班主任同意。

为控制学生的先前知识水平及语言表达能力对实验结果的影响, 我们在实验前评测了这 12 位学生的数学成绩及语言表达能力(见表一)。数学成绩主要以上学期的期末数学考试成绩作为参考标准, 成绩整体偏上, 无特差生。语言表达能力的测评通过自编语言表达力量表完成。学生语言表达能力水平整体适中, 只有 2 位学生的语言表达能力超过一般水平。

表一 被试的基本情况

	N	Mean	SD
数学前测	12	94.92	2.61
言语表达能力	12	67.08	11.09
知识加工	12	4.50	2.91
社会性元认知	12	3.83	1.99

(二) 实验设计与准备

1. 实验设计

本研究设计了 2×3 的因素实验。自变量是争论式教学支架和分组策略。因变量是知识加工和社会性元认知。争论式教学支架分有、无两个水准, 根据前测成绩的分组策略分别是上-上、上-下、下-下。被试对象分成六组, 实验组和控制组各三个。每组有 2 位学生。前测分别测试数学成绩和语言表达能力, 后测主要分析知识加工和社会性元认知; 实验措施为提供争论式教学支架和分组策略。

2. 实验准备

1) 争论式教学支架

本文采用结构化问题提示和图示辅助相结合的方法设计相应的争论式教学支架见(如图 1)。

2) 语言表达能力测试量表

经过调研我们发现, 现有量表大多是语言障碍测试量表, 没有这对正常学生的语言表达能力测试量表。考虑到以上情况, 我们设计了一份问卷调查式里克特测试量表, 并经三位专家评阅修订最终定稿。该量表由 20 道问题组成, 问题采用否定形式提问, 选项分别是“总是”“经常”“有时”“几乎不”“从不”, 分别赋值 1-5。得分在 70 分以上表示语言表达能力非常好; 45-70(含) 分表示较好; 25-40(含) 分表示一般; 25 分以下表示语言表达能力较差。问卷经过信度和效度检验(样本数 120 份), Cronbach α

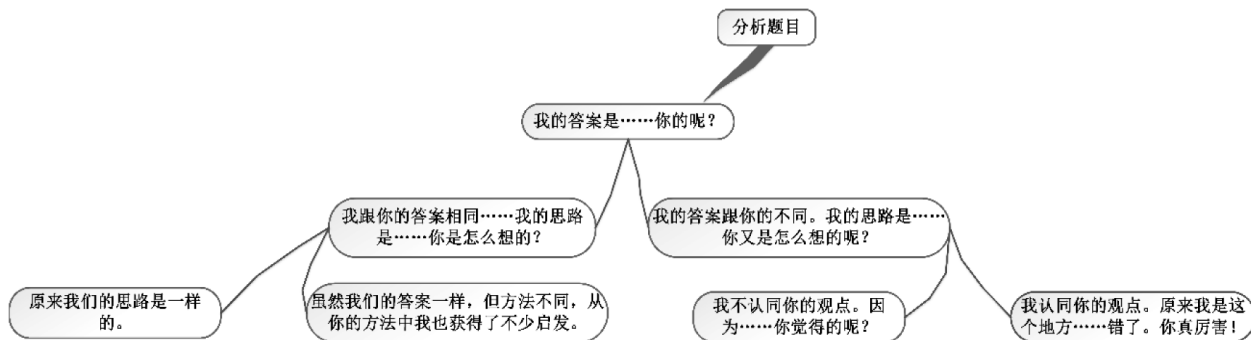


图 1 争论式教学支架

系数为 0.78, 样本适合度 $KMO=0.72$, 选项间的独立性 $Bartlett=168.33, P=.004<.05$ 。

3) 协作学习任务

两人一组对话解决一个数学问题: “小明来到文华书店, 看中一个铅笔盒, 标价是 7 元 6 角, 他身边带了 1 个 5 元, 1 个 2 元, 7 个 1 元, 1 个 5 角, 3 个 2 角, 6 个 1 角。如果是你, 你想怎么付钱? 请写出你理想的付钱方法, 并尝试反驳对方的付钱方法, 最后达成一致。”

4) 实验运行环境

整个实验在人人网讨论组展开(见图 2)。

3. 实验过程

为保证实验顺利开展, 我们在正式实验前开展了预实验。预实验的地点选在该小学某分校区的机房进行。我们利用午休时间选取 3 名同学进行基于综合数学问题的协作学习。预实验耗时 1 小时左右, 研究人员先教会实验人员注册和使用人人网, 并能用讨论组聊天。通过预实验, 我们发现学生对基于生活情境的非良构数学问题非常感兴趣, 而且可以很熟练地利用人人网社交工具讨论解决问题。可能由于实验问题较难, 实验结果并不令人满意, 三人未能解决问题, 得出正确答案, 我们决定正式实验时换为较简单、开放性的数学问题。



图 2 实验运行环境

正式实验地点在某大学实验楼的机房内。实验之前, 我们先教会学生注册和使用人人网, 并向其说明实验时不能使用 QQ 工具, 也不能交头接耳, 只能通过人人网交流。为避免组员之间的口头交流, 实

验时组员错位分开坐在相距较远的位置。实验共分 2 批进行。第一批为控制组的 6 人, 第二批为实验组的 6 人, 实验时间均为 15 分钟, 研究在实验组开始实验前先用争论式教学支架训练其争论技巧, 然后正式实施基于争论的协作学习。具体过程如下:

1) 教师准备工作: 打开实验所用电脑, 安装视频截取软件, 并分发“语言表达能力测试量表”。

2) 分组: 将被试分成 6 个协作学习小组, 实验组和控制组各 3 个(2 人一小组)。根据前测数学成绩, 通过九分分数划分法, 我们将学生成绩分成 3 个等级, 1-3 为低水准, 4-6 为中水准, 7-9 为高水准。两组成绩大体一致, 每组成绩区间跨度大, 数学成绩从好到一般都有包含。实验组与控制组的区别在于为实验组提供争论式教学支架, 即在正式争论前培训争论技巧。具体分组见表二。

表二 协作学习分组

	组 1(上+上)	组 2(上+下)	组 3(下+下)
实验组	邹某+叶某	张某+黄某	高某+陈某
控制组	胡某+包某	林某+王某	陈某+唐某

4. 数据收集

实验结束后, 研究者收集交互文本、视频和语言表达能力测试量表。

四、数据分析与结果

本研究主要采用内容分析法对各协作学习小组的知识加工值及社会性元认知出现频次进行编码统计, 并利用 SPSS 20.0 软件进行单因素方差分析和单因素协方差分析。首先, 我们对所收集数据均进行正态分布分析, 经 Shapiro-Wilk 检验, 数据均属正态分布。本研究的自变量为分组策略 (grouping) 与教学支架 (scaffold), 共变量 (协变量) 为语言表达能力 (verbal), 因变量为知识加工 (knowledge) 和社会性元认知 (social metacognition)。

(一) 内容分析编码

我们对实验中记录的文本信息进行了编码, 涉及“知识加工”和“社会性元认知”两方面。知识加工方面, 我们利用“阐述价值”这一概念进行数据编码。对问题进展有利的语句记“+1”; 仍在讨论话题内, 但对问题进展没有作用的记“0”; 话题外的语句且对交流产生负面作用的记“-1”。社会性元认知分为对他人认知的监控 (如为什么这样解, 怎样

解)、对他人认知的调整(如考虑了某因素吗?)及对他人认知的评价(如你的解法比我的简单)分别记为“M”“R”和“E”。编码示例(编码摘录)见表三。

表三 编码示例

实验组 2: 张某+黄某					
		对话记录	阐述价值	总体阐述价值	社会性元认知
1	黄某	用七个一元和六个一角	1	1	
2		把零钱用了省事	1	2	M
3		太多硬币放着占空间	1	3	M
4	张某	我认为这主意真好	-1	2	E
5	黄某	呵呵	0	2	
6		ok, 意见一致	0	2	
7		我认为这种用法好	0	2	E
8	张某	我认为太简陋	1	3	E

两位研究者独立编码, 并就编码不一致的地方进行讨论协商, 最终确定类型。两位独立编码者的编码信度 Kappa 系数为 0.92, 大于 0.75, 表明编码信度很高。根据对话编码, 我们利用 Excel 绘制了实验组 2 和控制组 2 的知识加工图(详见图 3 和图 4)。

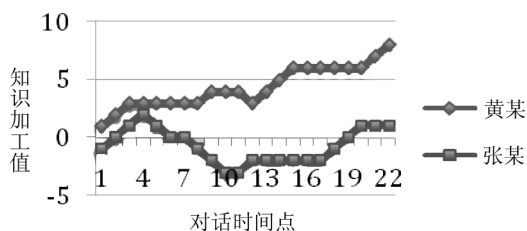


图3 实验组 2 张某与黄某的知识加工图

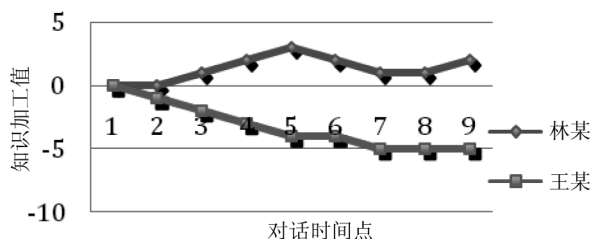


图4 控制组 2 林某与王某的知识加工图

以实验组 2 为例, 对话数共 43 条, 阐述价值中有价值的 16 条, 无价值的 20 条, 产生负价值的 7 条。根据图 3 可以看出, 黄某的知识加工值高于张某, 并且总体保持上升趋势, 而张某的知识加工值在交流过程中呈下降趋势, 说明张某在此期间产生了

很多负作用的信息。

对照录屏所得的视频数据(见表四), 在一开始的 15 秒内, 黄某给出了对问题的三点见解, 属于元认知的范畴, 对问题有促进作用, 而张某在第 19 秒时用网络语言做出回应(第 8 句), 但这种网络语言属于负面效果的网络用语, 所以研究者给出消极作用的评价。黄同学在后面的 38 秒内给出了评价, 肯定对方对自己观点的评价, 属于社会性元认知。显然, 黄同学主动忽视了张同学不良网络用语这一方面, 并就张同学对自己的评价做出了回应。在 1 分 26 秒时, 张某提出了自己的新观点, 这是一种对他人认知的调整, 属于社会性元认知, 为问题的发展提供了新思路, 同时促使对方往新的方向思考, 起到促进作用。接着黄某对张某新的认知答案提出质疑, 属于对他人认知的调整。两人相互争论, 形成争论式的问题解决方式。

表四 实验组 2 的视频数据

1:26	张某	我认为要有点技术含量
1:31	黄某	赞成
1:45	张某	1 个 5 元。1 个两元。6 个一角。
2:01	黄某	可是一元放着占空间
2:11	张某	有毛关系?

在整个争论式问题解决过程中, 有价值的阐述 16 条, 无价值阐述 20 条, 负价值阐述 7 条; 对他人认知监控(M)5 条, 对他人认知调整(R)5 条, 对他人认知评价(E)4 条。

六个小组的知识加工情况和社会性元认知频数见表五和表六。实验组的阐述价值整体高于控制组, 说明教学支架会对知识加工产生较大影响, 有教学支架的小组产生的知识加工多、价值大。实验组的社会性元认知整体高于控制组, 说明教学支架会对社会性元认知产生较大影响, 有教学支架的小组产生的社会性元认知多, 反之则少。

以实验组 2 为例, 当社会性元认知出现时, 知识加工值有所上升, 这说明社会性元认知引导问题解决过程中的正向知识加工(见图 5)。但是, 控制组 2 中王某在林某对其认知监控或调整之后没有迅速对问题解决产生正向作用, 其大部分时间对解决问题不起作用, 甚至是负作用, 这说明自身的元认知调整能力比较弱。

综上所述, 相对实验组 2, 控制组 2 的协作学习

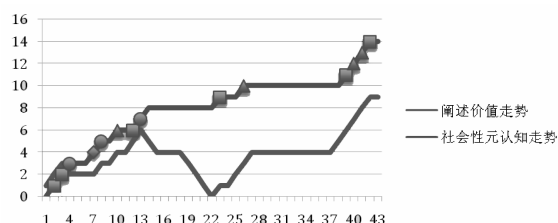


图5 实验组2的社会性元认知与知识加工走势

注: ■代表黄对他人认知的监控或调整; ◆代表黄对他人认知的评价; ▲代表张对他人认知的监控或调整; ●代表张对他人认知的评价。

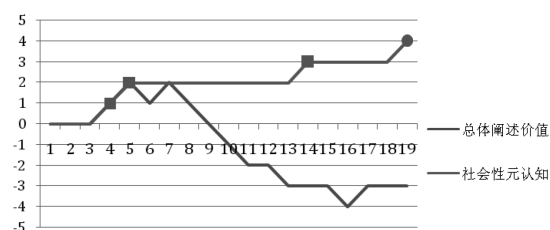


图6 控制组2的社会性元认知与知识加工走势

注: ■代表林对他人认知的监控或调整; ●代表王对他人认知的评价。

显然是无效的。实验组2中黄某的社会性元认知比张某的多;而控制组2林某的社会性元认知显然多于王某。由这两个例子可知,社会性元认知与数学前测成绩不成正相关。知识加工与数学前测成绩也不成正相关。但有教学支架的实验组在知识加工及社会性元认知方面明显高于控制组。然而,由于参加本次实验的学生数学成绩较平均,从实验结果中难以看出学生成绩对知识加工、社会性元认知的显著影响。

(二)数据分析

1. 争论式教学支架对知识加工及社会性元认知

的影响

1) 争论式教学支架对知识加工的影响

经 Shapiro-Wilk 的数据正态分布检验,实验组和控制组在知识加工变量上的数据均为正态分布。 $P_1 = .830$, $P_2 = .425$, 均大于 .05。经回归同质性检验,教学支架和语言表达能力的相互作用效果 $F(2, 9) = 13.72$, $P = .002 < .05$, 不符合协方差分析的回归同质性检验,因此不能进行单因素协方差分析。但经方差齐性 Levene 检验, $F(5, 6) = 2.87$, $P = .116 > .05$, 符合方差齐性检验,说明实验组和控制组是等方差的,可采用单因素方差分析。我们将言语表达能力的值转换成范畴变量 (verbal1)。根据言语表达能力中位数值,我们把言语表达能力大于 70, 认定为强言语表达能力,编码为 3;言语表达能力 60-70 之间的设为一般的言语表达能力,编码为 2;言语表达能力小于 60 的设为差言语表达能力,编码为 1。将教学支架 (scaffold) 和言语表达能力 (verbal1) 作为自变量,知识加工 (knowledge) 作为因变量,采用单因素方差分析,结果见表七。

根据表七,教学支架对知识加工产生显著影响。 $F(1, 6) = 34.03$, $P = .001 < .05$, $\eta^2 = .850 > .14$, 作用效果较大。有教学支架的小组知识加工的平均值 ($Mean = 6.83$, $SD = 1.72$) 明显高于无教学支架的小组 ($Mean = 2.17$, $SD = 1.60$), 因此,假设 1-1 成立。

2) 争论式教学支架对社会性元认知的影响

经 Shapiro-Wilk 的数据正态分布检验,实验组和控制组在社会性元认知变量上的数据均呈正态分布。 $P_1 = .093$, $P_2 = .415$, 均大于 .05。经回归同质性检验,教学支架和语言表达能力的相互作用效果

表五 各协作小组知识加工情况

	实验组 1	实验组 2	实验组 3	控制组 1	控制组 2	控制组 3
阐述价值 +1	13	16	11	6	4	3
阐述价值 0	20	20	23	11	8	5
阐述价值 -1	5	7	0	0	7	0
阐述总价值	8	9	11	6	-3	3

表六 各协作小组社会性元认知频数

	上-上		上-下		下-下	
	实验组 1	控制组 1	实验组 2	控制组 2	实验组 3	控制组 3
社会性元认知	9	5	14	4	9	5
总计	14		18		14	

表七 主体间效应检验

源	SS	df	MS	F	P	η^2
scaffold	69.01	1	69.01	34.03 **	.001	.850
verbal1	11.94	2	5.97	2.94	.129	.495
scaffold * verbal1	5.61	2	2.81	1.38	.320	.316
误差	12.17	6	2.03			
总计	336.00	12				

注: * 在.05 水准上显著; ** 在.01 水准上显著。

$F(2,9) = 7.71, P = .011 < .05$, 不符合协方差分析中的回归同质性检验, 因此不能进行单因素协方差分析。但经方差齐性 Levene 检验, $F(2,9) = 3.60, P = .075 > .05$, 符合方差齐性检验, 说明实验组和控制组是等方差的, 可采用单因素方差分析。我们将言语表达能力的值转换成范畴变量, 编码方法同上, 以教学支架和言语表达能力为自变量, 社会性元认知为因变量, 采用单因素方差分析, 结果见表八。

表八 主体间效应的检验

源	SS	df	MD	F	P	η^2
scaffold	30.00	1	30.00	16.36 **	.007	.732
verbal1	4.07	2	2.04	1.11	.389	.270
scaffold * verbal1	1.28	2	.64	.35	.719	.104
误差	11.00	6	1.83			
总计	220.00	12				

注: * 在.05 水准上显著; ** 在.01 水准上显著。

根据表八, 争论式教学支架对社会性元认知产生显著影响, 且作用效果大, $F(1,6) = 16.36, P = .007 < .05, \eta^2 = .732 > .14$ 。实验组的社会性元认知平均值 (Mean = 5.33, SD = 1.37) 显著高于控制组 (Mean = 2.33, SD = 1.21), 假设 1-2 成立。

2. 分组策略对知识加工及社会性元认知的影响

1) 分组策略对知识加工的影响

经 Shapiro-Wilk 数据正态分布检验, 上-上、上-下、下-下组合的小组在知识加工变量上 P 值分别为 $P_1 = .689, P_2 = .850, P_3 = .972$, 均大于.05, 符合正态分布。经回归同质性检验, 分组策略和言语表达能力相互作用效果的 $F(3,8) = .32, P = .812 > .05$, 无显著差异, 符合单因素协方差分析的回归同质性条件。根据方差齐性 Levene 检验, $F(2,9) = .82, P = .472 > .05$, 表明分组策略上各组的方差是齐性的。符合上述三个条件, 可采用单因素协方差分析。将分组策略 (grouping) 作为自变量, 言语表达能力 (verbal) 为协变量, 知识加工为因变量, 采用单因素

协方差分析, 结果见表九。

表九 主体间效应检验

源	SS	df	MS	F	P	η^2
verbal	1.94	1	1.94	.18	.681	.022
grouping	3.51	2	1.75	.17	.851	.040
误差	85.06	8	10.63			
总计	336.00	12				

根据表九, 分组策略及言语表达能力对知识加工均没产生显著影响, 假设 2 不成立。但是, 根据表五, 实验组 1 与控制组 1 (上-上组合) 有用的知识加工为 19, 实验组 2+控制组 2 (上-下组合) 有用的知识加工为 20, 实验组 3+控制组 3 (下-下组合) 有用的知识加工为 14, 显然上-上和上-下组合小组有用的知识加工值大于下-下组合的小组, 相差 5-6, 但依统计分析结果来看, 它们之间的差距不显著。这说明假设 2-1 不完全成立, 即基于社会性媒体的协作学习环境中, 成绩上-上、上-下组合小组比成绩下-下组合小组产生更多的知识加工, 但不显著; 上-上及上-下组合小组在知识加工方面相当, 没有显著差异, 因此, 假设 2-2 成立。

2) 分组策略对社会性元认知的影响

经 Shapiro-Wilk 数据正态分布检验, 分组策略在社会性元认知变量上都呈正态分布, $P_1 = .972, P_2 = .224, P_3 = .195$, 均大于.05。经回归同质性检验, 分组策略和言语表达能力的相互作用效果 $F(3,8) = .214, P = .884 > .05$, 符合协方差分析中的回归同质性条件。经方差齐性 Levene 检验, $P = .044$, 在.01 水准上符合方差齐性。符合上述三个条件, 因此可采用单因素协方差分析。其中分组策略为自变量, 言语表达能力为协变量, 社会性元认知为因变量, 得到表十。

表十 主体间效应检验

源	SS	df	MS	F	P	η^2
verbal	.13	1	.13	.03	.878	.003
grouping	2.36	2	1.18	.23	.799	.055
误差	40.87	8	5.11			
总计	220.00	12				

根据表十, 分组策略和言语表达能力对社会性元认知均不产生显著影响, $F(2,8) = .23, P = .799 > .05, \eta^2 = .055 < .06$, 这可能由于这 12 个被试的数学成绩差距不显著造成的。因此, 假设 2 不成立。

但根据表五中实验组 1 与控制组 1、实验组 2 与控制组 2、实验组 3 与控制组 3 的社会性元认知数分别为 14、18 和 14,上-下组合小组要比上-上及下-下组合小组更能引发社会性元认知的出现。因此,假设 2-3 并不完全成立,即上-下组合小组要比上-上及下-下组合小组更能引发社会性元认知的出现,但不显著。这可能是小样本的原因造成的,今后还需通过大样本加以验证。但上-上及下-下组合小组所引发的社会性元认知数相当,没有差异,因此,假设 2-4 成立。

五、结论与讨论

本研究分别从知识加工与社会性元认知角度验证了争论式教学支架能显著促进知识加工和引发社会性元认知的出现,有利于学生社会性元认知的发展;按成绩异质组合的小组比成绩同质小组更有利于引发社会性元认知出现,也更有利于知识加工。

从本研究中两人交互时间图看,争论式教学支架能够促进小组成员平行加工知识并不断加以解释,这说明争论促进了学习者对支持主张的理由或证据的精加工,更能使学习者专注学习(Chinn, 2006)。这是因为争论式交互对话有利于个体审视彼此的观点,同时两人的观点必须用主张和证据加以合理化,这也给两人提供机会考虑反对其他方案的主张和证据,使他们参与比较复杂的科学推理和暴露在较为复杂和成熟的反对观点中(Garcia-Mila et al., 2013),驱使他们提取存储在长时记忆中的先前知识并输出到工作记忆,与学习情境相整合进行知识加工(Kalyuga, 2009)。此外,争论式交互对话涉及的科学思维特征是理论和证据的差异性和协同性(Kuhn, 1989),而且科学思维最终是对理论和证据协调过程的元认知控制(Kuhn, 1991, 1993)。对个体学习而言,科学思维是个体元认知的控制,但协作学习中的元认知控制包括对他人认知的监控、调整 and 评价,即社会性元认知。因此,争论式教学支架能显著促进知识加工和社会性元认知的出现。而无争论式教学支架的协作学习小组成员在知识加工方面呈分散模式,这是因为如果没有教学策略支持,计算机支持的远程学习环境因缺少共享情境和共同存在的线索阻碍了学习者间的交流和知识加工(Stahl et al., 2006)。此外,无争论式教学支架的协作学习

小组因缺乏争论目标,进而影响了学习结果,加西亚·米拉(Garcia-Mila et al., 2013)的研究证实了这一点。从交互时间图看,社会性元认知的出现,能够有利于问题解决的知识加工,从而获得认知增长。较之无争论式教学支架的控制组,有争论式教学支架的实验组引发的社会性元认知较多,学习者在较多时间处于积极的科学思维状态,促进了知识加工。可见,在社会性媒体上创建具有认知呈现和教学呈现的深层交互空间,提供争论式教学支架是有效的教学策略。因为非良构问题并不会自发产生深层交互。若没有相应的教学策略支持,在社会性媒体上开展非良构问题的探究往往只停留在社会呈现维度。

在基于社会性媒体的协作学习环境中,成绩分组策略对知识加工及社会性元认知无显著影响,这与假设不一致。但就知识加工而言,成绩上-上及上-下组合小组比下-下小组产生更多的知识加工,但不显著。这可能与本实验的样本小有关系。而且,上-上组合及上-下组合的小组在知识加工方面相当,没有显著差异,还需通过大样本实验验证。就社会性元认知而言,成绩上-下组合小组要比上-上、下-下组合小组更能引发社会性元认知的出现,而且上-上及下-下组合小组所引发的社会性元认知相当,没有显著差异,即成绩异质组合的小组要比同质组合的小组在引发社会性元认知的出现方面更有优势。这符合维果斯基的最近发展区理论,即个体在有能力的成人或学伴帮助下,能向个体的最近发展区发展。根据扎尔特斯凯(Zaretskii, 2009)的解释,维果斯基的最近发展区理论除涵盖学科知识最近发展区外,还包括个性、情感、认知和其他变化的最近发展区及克服学习困难能力的最近发展区等。而且,维果斯基的最近发展区理论从社会文化观出发,不仅包括个体能力的最近发展区,也应该包括组织或集体的最近发展区(Engestroem, 2010)。本研究中的社会性元认知是集体中个体间的元认知,主要研究社会性元认知中对他人认知进行监控、调整和评价等要素,在异质小组中出现的社会性元认知要比同质小组的多,这说明异质小组有利于促进社会性元认知向最近发展区发展。此外,卡拉贝尼克(Karabenick, 1996)认为小组学习中某位学习者对学习内容提出质疑,会促进另一位学习者不断

调整自己对学习内容的理解及对他人的意识,即社会性元认知的出现。同时,本研究成果与已有研究发现的异质小组就绩效和过程而言比较有效的结论相一致(Dembo,1994)。原因在于同质小组很有可能寻求最终帮助(如直接告知答案)或表面信息(即他们缺乏足够的动机解释思想或讨论其他方案等);有研究表明,所有低能力小组的学生容易拒绝寻求帮助(Webb,1989),说明同质小组学生在协作学习中缺乏社会性元认知的参与和知识加工的过程,只重视结果,缺乏解决问题的过程。

本研究是准实验之前的预备实验,样本数比较少,限制了研究结论的一般化。此外,本研究只验证了一种争论式教学支架对知识加工和社会性元认知的影响,还需进一步研究其他类型争论式教学支架。例如,社会性元认知包括对他人认知的知识和调整。本研究只探讨了对他人认知的调整能力,对他人认知的知识是否影响知识加工和社会性元认知的调整还有待研究。最后,因为知识加工和社会性元认知是影响协作学习效果的重要中间变量,今后需进一步研究知识加工和社会性元认知对协作学习团队成绩及个体成绩的影响,并通过回归分析验证其对争论式协作问题解决效果的媒介影响。

[参考文献]

- [1] Alexopoulou, E., & Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 33:1099-1114.
- [2] Arvaja, M., Salovaara, H., Hakkinen, P., & Jarvela, S. (2007). Combining individual and group-level perspectives for studying collaborative knowledge construction in context[J]. *Learning & Instruction*, 17(4): 448-459.
- [3] Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. (2007). The effects of monological and dialogical argumentation on concept learning in evolutionary theory[J]. *Journal of Educational Psychology*, 99(6):626-639.
- [4] Aydm, U., & Ubuz, B. (2010). Structural model of metacognition and knowledge of geometry[J]. *Learning and individual difference*, 20:436-445.
- [5] Baker, M. (2009). Argumentative interactions and the social construction of knowledge[A]. *Argumentation and education: Theoretical foundations and practices*[C]. New York, NY: Springer: 127-144.
- [6] Barth, E. M., & Krabbe, E. C. W. (1982). From axiom to dialogue: A philosophical study of logics and argumentation[M]. Berlin, New York: W. de Gruyter.
- [7] Chi, M. T. H. (1997). Quantifying qualitative analyses of

verbal data: a practical guide[J]. *Journal of the Learning Sciences*, 6: 271-315.

[8] Chinn, C. A. (2006). Learning to argue[A]. *Collaborative learning, reasoning, and technology*[C]. Mahwah, NJ: Erlbaum: 355-383.

[9] Darabi, A., Arrastia, M. C., Nelson, D. W., Cornille, T., & Liang, X. (2011). Cognitive presence in asynchronous online learning: A comparison of four discussion strategies[J]. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27:216-227.

[10] De La Paz, S. (2005). Effects of historical reasoning instruction and writing strategy mastery in culturally and academically diverse middle school classrooms[J]. *Journal of Educational Psychology*, 97:139-156.

[11] Dembo, M. H. (1994). Applying educational psychology[M]. New York: Longman:172.

[12] DeWindt-King, A. M., & Goldin, G. A. (2003). Children's visual imagery: Aspects of cognitive representation in solving problems with fractions[J]. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 2(1): 1-42.

[13] Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1995). The evolution of research on collaborative learning[A]. *Learning in Humans and Machines: Towards an Interdisciplinary Learning Science*[C]. Oxford: Pergamon:189-211.

[14] Ding, N. (2009). Visualizing the sequential process of knowledge elaboration in computer-supported collaborative problem solving[J]. *Computers & Education*, 52(2):509-519.

[15] Engeström, Y. (2010). Activity theory and learning at work[A]. *The Sage Handbook of Workplace Learning*[M]. Sage database:74-89.

[16] Garcia-Mila, M., Gilabert, S., Erduran, S., & Felton, M. (2013). The effects of argumentative task goal on the quality of argumentative discourse[J]. *Science Education*, 97:497-523.

[17] Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2002). Socially mediated metacognition: creating collaborative zones of proximal development in small group problem solving[J]. *Educational Studies in Mathematics*, 49(2):193-223.

[18] Gudzial, M., & Turns, J. (2000). Effective discussion through a computer-mediated anchored forum[J]. *The Journal of Learning Science*, 9(4): 437-469.

[19] Gunawardena, C., Lowe, C., & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining the social construction of knowledge in computer conferencing[J]. *Journal of Educational Computing Research*, 17: 397-431.

[20] Hamm, J. A., Renard, S. B., Fogley, R. L., Leonhardt, B. L., Dimaggio, G., Buck, K. D., & Lysaker, P. H. (2012). Metacognition and social cognition in schizophrenia: Stability and relationship to concurrent and prospective symptom assessments[J]. *Journal of Clinical*

cal psychology, 68(12):1303-1312.

[21] Hmelo-Silver, C. E., & Bromme, R. (2007). Coding discussions and discussing coding: Research on collaborative learning in computer-supported environments[J]. *Learning and Instruction*, 17:460-464.

[22] Hogan, K. (2001). Collective metacognition: The interplay of individual, social, and cultural meanings in small groups' reflective thinking[J]. *Advances in Psychology Research*, 17: 199-239.

[23] Hong Kong Examination and Assessment Authority (2012). 2012 Hong Kong Diploma of Secondary Education (HKDSE) examination _liberal study_Analysis on candidates' performance[EB/OL]. http://www.hkeaa.edu.hk/DocLibrary/Media/PR/Abstract_2012HKDSE_ERQP.pdf.

[24] Hurme, T. R., Merenluoto, K., & Järvelä, S. (2009). Socially shared metacognition of pre-service primary teachers in a computer-supported mathematics course and their feelings of task difficulty: A case study[J]. *Educational Research & Evaluation*, 15(5): 503-524.

[25] Iiskala, T., Vauras, M., & Lehtinen, E. (2004). Socially-shared metacognition in peer learning [J]. *Journal of Psychology*, 1:47-178.

[26] Iiskala, T., Vauras, M., Lehtinen, E., & Salonen, P. (2011). Socially shared metacognition of dyads of pupils in collaborative mathematical problem-solving processes[J]. *Learning and Instruction*, 21:379-393.

[27] Jonassen, D. H., & Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines[J]. *Education Technology Research Development*, 58:439-457.

[28] Kalyuga, S. (2009). Knowledge elaboration: A cognitive load perspective[J]. *Learning and Instruction*, 19:402-410.

[29] Karabenick, S. A. (1996). Social influences on metacognition: Effects of colearnerquestioning on comprehension monitoring[J]. *Journal of Educational Psychology*, 88(4): 689-703.

[30] Kim Hoisoo(1995). The effects of metacognition, cognitive errors, detection of errors and hypertext structure on performance in authoring system learning[J]. *Educational Technology Research*, 11(1):123-160.

[31] Kim Hoisoo(2011). Effects of cooperative learning, graphic organizers, and shared mental models on learners' situational model construction, distribution of working memory, and metacognition in web-based hypertext[J]. *Educational Technology Research*, 27(2): 289-315.

[32] King, A. (1999). Discourse patterns for mediating peer learning[A]. *Cognitive perspectives on peer learning*[C]. Mahwah, NJ: Lawrence:87-115.

[33] Koschmann, T., Zemel, A., Conlee-Stevens, M., Young, N., Robbs, J., & Barnhart, A. (2005). How do people learn? Members' methods and communicative mediation[A]. *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication and how they may be over-*

come[C]. NY:Springer: 265-294.

[34] Kozma, R. B., & Russel, J. (1997). Multimedia and understanding: Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena[J]. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(9):949-968.

[35] Kuhn, D. (1989). Children and adults as intuitive scientists[J]. *Psychological Review*, 96:674-689.

[36] Kuhn, D. (1991). *The skills of argument* [M]. Cambridge, England: Cambridge University Press.

[37] Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking[J]. *Science Education*, 77(3):319-337.

[38] Kuhn, D. (2000). Metacognitive development[J]. *Current Directions in Psychological Science*, 9: 178-181.

[39] Kumpulainen, K., & Mutanen, M. (1999). The situated dynamics of peer group interaction: An introduction to an analytic framework[J]. *Learning and Instruction*, 9(5): 449-473.

[40] Lampert, M. L., Rittenhouse, P., & Crumbaugh, C. (1996). Agreeing to disagree: Developing sociable mathematical discourse[A]. *Handbook of human development in education* [C]. Cambridge, MA: Blackwell:731-764.

[41] Lee, Y. H., & Wu, J. Y. (2013). The indirect effects of on-line social entertainment and information seeking activities on reading literacy[J]. *Computers & Education*, 67:168-177.

[42] Lemke, J. L. (1999). *Talking science: Language, learning and values* [M]. Norwood, NJ: Ablex.

[43] Lysaker, P. H., Erickson, M. A., Buck, B., Buck, K. D., Olesek, K., Grant, M. L. A., Salvatore, G., Popolo, R., & Imaggio, G. (2011). Metacognition and social function in schizophrenia: Associations over a period of five months[J]. *Cognitive Neuropsychiatry*, 16(3):241-255.

[44] Metcalfe, J., & Shimamura, A. P. (1994). *Metacognition: Knowing about knowing* [M]. Cambridge, MA: MIT Press.

[45] Neuage, T. (2002). *Conversational analysis of chat room talk* [D]. Doctoral Dissertation. University of South Australia. <http://se.unisa.edu.au/phd/strom/theories.html> (Online September 2003).

[46] OECD(2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: a framework for PISA 2006* [R]. Paris: OECD.

[47] Pfister, H. R. (2005). How to support synchronous net-based learning discourses: Principles and perspective. [A]. *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication: And how they may be overcome* [C]. New York, NY: Springer.

[48] Pressley, M., & McCormick, C. B. (1995). *Advanced educational psychology for educators, researchers, and policymakers* [M]. New York: Harper Collins.

[49] Rapanta, C., Garcia-Mila, M., & Gilabert, S. (2013). What Is Meant by Argumentative Competence? An integrative review of methods of analysis and assessment in education[J]. *Review of Educational Re-*

search, 83(4): 483-520.

[50] Roschelle, J. , & Teasley, S. (1995). The Construction of shared knowledge in collaborative problem solving[A]. Computer supported collaborative learning[C]. Berlin: Springer-Verlag

[51] Schraw, G. , & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness [J]. Contemporary Educational Psychology, 17: 460-475.

[52] Schreiber, L. M. , & Valle, B. E. (2013). Teaching strategies in the small group classroom [J]. Small Group Research, 44(4): 395-411.

[53] Schwarz, B. B. , Neuman, Y. , & Biezuner, A. (2000). Two wrongs may make a right, If they argue together! [J]. Cognition and Instruction, 18:461-494.

[54] Semerari, A. , Carcione, A. , Dimaggio, G. , Falcone , M. , Nicolò, G. , Procacci, M. , & Alleva, G. (2003). How to evaluate metacognitive functioning in psychotherapy? The metacognition assessment scale and its applications[J]. Clinical Psychology and Psychotherapy, 10: 238-261.

[55] Sing, C. C. , & Khine, M. S. (2006). An analysis of interaction and participation patterns in online community [J]. Educational Technology & Society ,9: 250-261.

[56] Slagter van Tyron, P. J. , & Bishop, M. J. (2009). Theoretical foundations for enhancing social connectedness in online learning environments[J]. Distance Education, 30:291-315.

[57] Stahl, G. , Koschmann, T. , & Suthers, D. (2006). CSCL: An historical perspective[A]. Cambridge handbook of the learning sciences[C]. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

[58] Suthers, D. D. (2006). Technology affordances for intersubjective meaning making: a research agenda for CSCL[J]. International Journal of Computer - Supported Collaborative Learning, 1(3): 315-337.

[59] Toth, E. E. , Suthers, D. D. , & Lesgold, A. M. (2002). "Mapping to know": The effects of representational guidance and reflective assessment on scientific inquiry [J]. Science Education, 86(2): 264-286.

[60] Van Boxtel, C. (2000). Collaborative concept learning[A]. Collaborative learning task, student interaction, and the learning of physics concepts[D]. Doctoral dissertation. Utrecht, The Netherlands; Print Partners Ipskamp.

[61] Van Eemeren, F. H. , & Grootendorst, R. (1992). Argu-

mentation, communication, and fallacies: A pragma-dialectical perspective [M]. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

[62] Van Eemeren, F. H. , Grootendorst, R. , & Henkemans, F. S. (1996). Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments[M]. Mahwah, NJ: Erlbaum.

[63] Vauras, M. , Iiskala, T. , Kajamies, A. , Kinnunen, R. , & Lehtinen, E. (2003). Shared-regulation and motivation of collaborating peers: A case analysis[J]. Psychologia. An International Journal of Psychology in the Orient, 46:19-37.

[64] Veerman, A. , & Veldhuis-Diemanse, A. E. (2001). Collaborative learning through computer-mediated communication in academic education[A]. Proceedings European perspectives on computer supported collaborative learning[C]. 625-633.

[65] Vye, N. J. , Goldman, S. R. , Voss, J. F. , Hmelo, C. , Williams, S. , & The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997). Complex mathematical problem solving by individuals and dyads [J]. Cognition and Instruction, 15:485-484.

[66] Walton, D. N. (1992). Plausible argument in everyday conversation[M]. Albany, NY: State University of New York Press.

[67] Walton, D. N. (1996). Argumentation schemes for presumative reasoning[M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[68] Webb, N. (1989). Peer interaction and learning in small groups[J]. International Journal of Educational Research, 13:21-39.

[69] Weinberger, A. , Stegmann, K. , & Fischer, F. (2007). Knowledge convergence in collaborative learning: Concepts and assessment[J]. Learning & Instruction, 17(4): 416-426.

[70] Weisband, S. P. (1992). Group discussion and first advocacy effects in computer-mediated and face-to-face decision making groups [J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 53(3): 352-380.

[71] Wiley, J. , & Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: Tasks that promote understanding and not just memory for text[J]. Journal of Educational Psychology, 91:301-311.

[72] Zaretskii, V. K. (2009). The zone of proximal development what Vygotsky did not have time to write[J]. Journal of Russian and East European Psychology, 47(6): 70-93.

(编辑:魏志慧)

Effects of Argumentation Scaffolding on Knowledge Elaboration and Social Metacognition: A Case Study on Collaborative Problem Solving Based on SNS

ZHENG Xiaoli^{1,2} Kim Hoisoo² & LI Yang¹

(1. Department of Educational Technology, Wenzhou University 325035, China;

2. Department of Education, Chonnam National University 500757, Korea)

Abstract: *To date, learning has more than two basic metaphors competing for dominance: the acquisition metaphor and the participation metaphor. According to the cultural-historical activity theory, learning is supposed to take multi-dimensional factors into account. Or rather, expansive learning is a third metaphor of learning in light of activity theory. Not only does learning include the vertical development as far as individual competencies are concerned, but also it should embrace the horizontal development in the cultural-history context. Therefore, nowadays participation and engagement in solving problems related to the authentic social context should be a dominant paradigm of learning, which comprises the vertical and horizontal dimensions of individual development.*

In order to make the learning paradigm be transformed, collaborative learning is a favorite paradigm beyond individual learning. However, deep interaction is a crucial mediate variable affecting the effectiveness of collaborative learning. Up to now, more and more people make use of social media for information exchange and entertainment and less for deep learning. So the majority of interaction in social media is mainly for social presence, and less for cognitive presence and teaching presence. This study was designed to provide argumentations scaffolding in collaborative problem solving for higher-level interaction since argumentation can promote cognitive gains and the development of individual and social metacognition by dialogic interaction. According to OECD (2006), argumentation is referred to as one of the critical competencies of 21 Century talents. In this study argumentation scaffolding was used to support online collaborative learning. Twelve six-grade pupils were randomly selected and grouped into top-top, top-low and low-low dyads in terms of mathematics achievement, which was a pilot study of quasi-experiment with 2×3 factors. Using the dialogue thread analysis method, this study qualitatively analyzed the value of knowledge elaboration and the presence of social meta cognition in each group. And using two-way ANCOVA and ANOVA, this study quantitatively investigated the effects of argumentation scaffolding and grouping strategy on knowledge elaboration and the presence of social metacognition of dyads. Conclusions were drawn that argumentation scaffolding can significantly improve knowledge elaboration and the presence of social metacognition of dyads. In addition, top-low dyads can produce more social metacognition than top-top and low-low dyads, whilst top-top and low-low dyads are equivalent in the presence of social metacognition. Top-top and top-low dyads can produce more knowledge elaboration than low-low dyads, while top-top and top-low dyads can only produce a similar amount of knowledge elaboration, which can provide scientific and appropriate empirical evidences for effective collaborative learning and shed light on argumentation based on SNS.

Key words: SNS; argumentative collaboration; knowledge elaboration; social metacognition