

CSCL 合作问题解决过程中情感支持框架探析

单美贤

(南京邮电大学 教育科学与技术学院, 江苏南京 210023)

[摘要] CSCL 合作问题解决活动发生在协商和共享的内容空间和关系空间中, 情感维度的研究有助于更好地推动 CSCL 环境中的有效合作互动。在梳理情感、学习中的情感等概念的基础上, 文章探讨了 CSCL 合作问题解决中的情感维度, 认为团队成员之间的亲和力、共享心智模型/共享理解和情感管理是 CSCL 环境中合作问题解决的关键, 其中团队成员间的亲和力是营造良好关系空间的基础, 心智模型的共享促使合作过程中的交流真正开放, 情感管理过程则致力于维持团队的共识和稳定的情感以推动有效的合作互动。文章最后从情感感知和情感反馈两个方面分析学习者的合作情感行为, 以期对 CSCL 合作问题解决提供更好的情感支持。

[关键词] 合作问题解决; 亲和力; 情感管理; 情感感知; 情感反馈

[中图分类号] G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2015)04-0099-07

CSCL (computer-supported collaborative learning) 合作问题解决的过程中涉及三个相互关联、密不可分的维度: 认知、社会交互和情感。由于情感的本质特性及其对学习的影响非常复杂, 当前 CSCL 领域情感维度的研究仍处于起步阶段, 可喜的是, 不同的学科视角 (神经科学、人工智能、心理学、社会学等) 对情感的研究为 CSCL 的情感支持学习研究奠定了基础: 麻省理工学院媒体实验室皮卡德 (Picard et al., 2004) 领导的情感计算研究中心致力于创建一种能感知、识别和理解人的情感, 并能针对人的情感做出智能、友好反应的计算机系统; 有研究者提出了设计 CSCL 情感系统的概念框架 (Feidakis et al., 2013)、合作学习研究中情感与动机的理论框架 (Järvelä et al., 2013) 等。国内部分相关文献只是浅略地分析了学习者个体在远程学习环境中的情感支持策略 (乔向杰等, 2010), 以提高其学习积极性, 没有涉及合作问题解决领域中的情感维度。本文在厘清“情感”这一概念基础上, 探讨情感在 CSCL 合作解决问题过程中的作用, 并分析合作者的情感行为,

尝试构建 CSCL 合作问题解决环境中情感维度的理论框架, 以期拓宽 CSCL 研究中情感维度的研究视野。

一、研究基础

西方哲学传统有一根深蒂固的观点, 即认为情感是不稳定不可靠的, 是理性决策的障碍。柏拉图认为情感是非理性的冲动, 需要通过理性加以控制, 康德认为情感是思想的一种疾病 (an illness of the mind), 等等。西方社会关于情感和认知是互相独立的认识影响着学习理论, 认为在教育方案和教学设计中认知占据主要地位。Martin 等人提出需把情感和认知融合, 以便提供更全面更现实的教学设计框架 (Martin et al., 1986), 但这一提议存在很多问题, 原因之一在于很难精确定义“情感”, 从而造成情感和认知的不断分离。

(一) 关于情感的理解

当代学术界对情感的研究可以追溯到查尔斯·达尔文和威廉·詹姆士的开创性工作 (Darwin,

[收稿日期] 2014-11-26

[修回日期] 2015-04-27

[DOI 编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.04.012

[基金项目] 江苏省第三批高校优秀中青年老师境外研修项目资助; 南京邮电大学 2013 年度教学改革重点项目 (JG01713JX13)。

[作者简介] 单美贤, 博士后, 副教授, 南京邮电大学教育科学与技术学院, 研究方向: CSCL 中的认知与情感研究 (shanmx@njupt.edu.cn)。

1872; James, 1890): 达尔文是为情感作出系统性和分类的第一人。他认为情感代表个人的适应和生存机制, 确定了三十种不同的情感并将其分为七类; 詹姆斯根据身体表达的感觉定义情感, 认为情感是遵循“激动人心的事实”的感觉, 把情感分为普通的情感(悲伤、恐惧、愤怒、爱)和微妙的情感(生物体的反应不太明显)。此后, 心理学、认知科学、神经科学、计算机科学、社会学等领域的研究者开始对情感、动机和其他情感现象进行描述, 并各自给出关于情感的理解, 到 1981 年已有近一百种关于情感的定义(Kleinginna et al., 1981)。20 世纪 80 年代以来, 我国心理学研究者也对情感给出了不同的解释。本研究在汇集不同领域对情感定义的基础上, 提炼出与学习相关的情感概念的理解。

在英文文献中, 情绪(emotion)和情感(affect)常作为同义词使用, 情绪和情感的主要区别在于(Davou, 2007; Zimmermann, 2008): 源于希腊词前缀 emot(意指转移)的情绪(emotion), 广义地说, 是指生物体对特定刺激(人、情况或事件)作出的反应; 情感(affect)是情绪对生物体的影响, 是所有可能的情绪的合成, 而不是单独的一种情绪。在中文文献中, 情绪的特点是情境性和短暂性, 而情感则是稳定、内隐的(罗峥, 2002; 卢家楣, 2005)。皮卡德等人(2002)区分了情感的技能需求和经验的情感需求, 其中, 情感的技能需求是理解和处理自己与他人情感的一组基本技能, 经验的情感需求本质上是社会性的, 常通过他人的帮助或他人的存在得以体现。我们使用情感(affect)这一概念, 强调的是内容与性质, 情感是我们给身体状态所贴的标签, 人类在交流时侧重的是主观经验, 情感本质上是个体的, 但需要从社会文化角度加以思考, 即情感是个体主要的、非语言的沟通方式, 是自我交互和与他人互动的社会行为。

情感研究领域存在着两种不同的研究方法(Feidakis et al., 2013): 信息处理(the information processing)和交互作用(the interactionist)。1) 信息处理方法是把情感看作类似信息的实体, 在沟通过程中人与人之间像传递信息那样传递情感, 用户通过有限分类的标签方法来识别自己的情感。例如, 以奥托尼(Ortony)、克罗尔(Clore)和柯林斯(Collins)三位学者命名的情感认知结构 OCC 模型从信

息处理角度给出了 22 种情感类型, 包括 5 种基本情感和 14 种次级情感(Ortony et al., 1988); 帕洛特(Parrott, 2001)使用树状结构描述了情感的三层结构: 初级(如爱、喜悦、惊讶等)、次级(如骄傲、愤怒等)和三级(如欲望、烦恼等)。2) 交互作用方法则认为, 情感是社会和文化的产物, 是通过互动和表达建构的。这种方法跳过了情感识别过程, 把输入和输出信号转换成特定的情感信息, 衡量其成功与否的标准在于, 系统给予用户的解释、反思和情感体验是否有帮助。例如, 拉塞尔(Russell, 1980)的情感环型模型(circumplex model)以效价(valence)维度和唤醒(arousal)维度把用户的情感状态用二维情感空间表示: 横轴为效价(积极的|消极的), 表示个体情感状态的正负特性; 纵轴为唤醒(激活|没有激活), 表示个体的神经生理激活水平。

(二) 学习中的情感

情感是学习的关键组成部分。古希腊时人们就意识到情感对学习的重要性。发展心理学在最初阶段, 明确区分出认知、社会和情感发展三方面, 三者的研究相互独立。随着研究的深入, 人们开始从强调认知的研究转向更综合的视角, 认为认知、社会和情感是密切相关并交织在一起的。学习理论研究为了更深入地了解复杂的学习过程, 主要专注于认知领域, 忽略了情感的研究。最近的研究表明, 在认知活动过程中, 个体强烈地依赖于自身情感, 学习者的认知能力取决于情感, 情感与认知和动机密切交织在一起。一般来说, 积极的情感不仅使得学习者感觉好一点, 也会导致非常规的发散性思维, 在解决问题时将更具创造力和灵活性, 做出的决策更有效和全面。

1988 年奥托尼、克罗尔和柯林斯三位学者认为, 情感来自认知, 即情感是由知识的结构、内容与组织以及对知识的操作过程决定的。对于情感而言, 认知是最主要的, 认知是情感的行为和表达, 他们进而提出了情感的认知结构即 OCC 模型。OCC 模型包括三方面, 即事件(events)、代理(agents)和对象(objects), 情感即评价反应, 分别为: 对评估事件的标准、代理的行为和对象的评价反应, 取决于如何解释目标、标准和态度。OCC 模型致力于揭示可能引发什么样的情感, 而不是讨论各种情感的优势或其相互关系, 也不讨论情感对个体认知状态的影响。

(Ortony et al. , 1988)

科特(Kort et al. ,2001)等人提出了情感与学习相互作用的认知-情感四象限空间模型(见图1),横轴是情感轴,纵轴是学习轴。典型的学习过程是逆时针方向的运动:理想的学习始于第 I 象限或第 II 象限,学生对一个新的主题感到好奇和着迷(象限 I),或者是主动地想解决学习过程中的困惑(象限 II),这两者都是构建或检测知识,位于横坐标的上方。当学生开始着手学习或解决问题时,发现最初的设想无法工作或失败时,就需要解构原来的知识,这时就进入了第 III 象限。在此象限中,学生的情感是消极的,认知的焦点在于消除一些错误概念。当学生进一步巩固知识并意识到取得进展时,就进入了第 IV 象限。这一模型告诉我们,在实际的学习过程中,情感的发生是自然而然的,消极的情感是学习周期不可避免的一部分,需要引导学生激励自己,以保持学习过程的顺利进行。

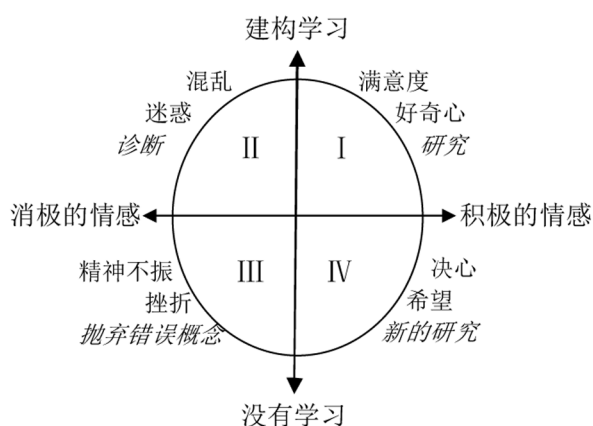


图1 认知-情感四象限空间模型

(三)合作问题解决

“合作问题解决”指两人或两人以上在解决问题过程中,每人通过共享理解,整合自己的知识与技能,有效地解决问题的活动。它是合作技能和解决问题技能的联合,其中合作技能处主导地位,是主要的。在面对面的合作问题解决过程中,学生借助面部表情、语音语调、手势和身体姿势等传递情感,这些情感信号是简单、自动出现。在CSCL环境中,情感的交流受到限制,为此CSCL系统设计者尽可能以不引人注意和非侵入性的方式跟踪学生的情感,如使用传感器捕捉生理信号(EMG、EKG、EOG等),通过文本情感分析、鼠标或键盘记录观察其行为,进而提供具有情感测量工具的学习环境接口。

在CSCL合作问题解决环境中,每个学习者根据共同目标定义自己的目标。在完成共同目标的过程中,小组成员调节他们的动机、情感和认知共享责任,形成稳定的情感,或通过协商、重新考虑、解释和倾听来达成共识。CSCL环境中的情感同样也是个体的主观体验,能促进或破坏合作学习行为、认知参与和自我调节学习活动。佩里Perry认为,当人们处于快乐状态时,学习是最好的(Perry,1970);契克森米哈(Csikszentmihályi,1990)提出最佳体验区(zone of optimal experience)即“流”(flow)的概念:即在此环境中,人们全身心地投入正在进行的解决问题活动而忘记时间的存在。为了促使学习者在问题解决过程中保持此状态,问题既不能太简单也不能太难,这就需在任务的难度和合作者的认知能力建立平衡,以形成最佳体验区,避免学生的学习处于恐惧或无聊状态。合作问题解决过程中,恐惧的负面情感会使学习者产生悲观的态度,过多地关注自身的主观感受,并试图摆脱这种负面情绪,进而分散其注意力,缺乏对学习任务和解决问题的必要关注。对学生而言,合作问题解决的学习环境应处于恰当水平,即不是强迫合作者应对现状而是使之开放性地思考,为其创造性思维提供最优条件,与此同时,在合作问题解决过程中给予相应的情感支持和恰当的情感反馈,则有助于鼓励学习者积极地参与合作过程。

二、CSCL合作问题解决的情感维度

在CSCL环境中,学习者不仅要关注个人在问题解决过程的认知活动,与合作同伴之间的互动也很重要(如讨论团队合作任务、阐述自己的想法、通过解释或谈判解决冲突、监测和控制任务流程等)。经济合作与发展组织开展的PISA(Programme for International Student Assessment)提出合作解决问题取决于三大要素(OECD,2013):1)建立和维持共同的理解。学习者在识别团队成员知识的基础上,通过有效的沟通,对合作任务建立共同理解。在整个问题解决过程中,通过响应同伴的请求信息、发送有助于解决问题的重要信息、建立共享内容并讨论其含义等,建立、监控和维持共享理解。2)采取适当的措施解决问题。为了获得更有创造性的或最佳解决方案,采取解释、证明、谈判、辩论等行动,并根据

团队目标和问题目标监测结果。3) 建立和维护有效的团队组织。小组成员需要了解合作类型与基本规则,理解自己的角色和合作同伴的角色,以有效地实现合作目标,包括处理分歧、冲突、目标障碍和潜在的负面情绪等。结合图 1 所示的认知-情感四象限空间模型以及梅耶-沙洛维-库索情绪智力测验(Mayer-Salovey-Caruso Emotional intelligence Test, 简称 MSCEIT)的四个分支:感知情感的能力、使用情感促进思考的能力、理解情感的能力、管理情感的能力(Mayer et al., 2004),我们把 CSCL 合作问题解决的情感维度分为团队成员间的亲和力、共享心智模型、情感管理能力三个方面。

(一) 团队成员间的亲和力

亲和力指一定程度的尊重和愿意一起工作的力量,亲和力在促进合作和有效合作中发挥重要作用。在 CSCL 研究早期,研究者常根据小组成员的认知能力分组,而不考虑成员间的亲和力,如果团队成员间没建立具有亲和力的合作关系,则必须通过协商建立互动的规则,以免学习者成为消极的参与者。亲和力是有效沟通的基础,这就需要在 CSCL 合作问题解决过程中营造互相信任的情感氛围,以使合作者对其所在的合作小组有归属感,愿意共享各自的理想,建立良好的沟通渠道,以形成合力共同解决问题。

大量关于有效合作团队的研究认为,团队成员之间的相互信任是团队有效合作的关键条件,特别是在合作早期,如果没有足够的相互信任,团队成员间需要花很多额外的时间和精力检查合作者及其行为,这就大大减少了建设性的合作时间。相互信任意味着团队的每个成员为了保护所有团队成员权益采取特定行动的共同认识。在相互信任的环境中,团队成员能安全自由且毫无保留地分享信息。

在 CSCL 合作问题解决过程中,团队成员在合作的内容空间和合作的关系空间中协商和共享,其中在合作的内容空间中通过思想观点的交流、辩论等,获得对与合作任务相关的知识领域更深入的理解;在关系空间中进行有意义的互动,建立和维持共同的理解,即关系空间的互动在于达成共识,增进合作小组的凝聚力。归属感是 CSCL 合作问题解决的关键,合作过程中如果学习者疏远对方,则不太可能有效地在一起工作,为此合作小组可以通过鼓励

分享各自的理想、共同建构合作目标等增进归属感。在 CSCL 环境中,团队成员都有个人目标,在对共同目标达成共识的过程中,团队要充分考虑到每个成员的个人目标和利益价值,朝着共同目标努力,能促进团队成员之间积极的相互依赖关系,即合作问题的成功解决需要每个成员都付出努力。

(二) 共享心智模型

学习者的认知能力水平影响其在合作过程中的动机。一般而言,认知能力强的学生主导着合作过程,但这可能会产生一个问题,即如果学生认为自己的合作伙伴能力更强,就不愿意进行探索性的尝试,因为他们认为能力强的学生可以自行完成任务。另外,缺乏自信的学生更喜欢与能力强的人合作,以增加成功机会,虽说这种小组成员构成(异质分组)对于合作并非理想,但它仍能增强缺乏自信者的积极性。为此,小组可以通过共享理解和认知同步来引导学习者克服 CSCL 合作问题解决过程中产生的焦虑,帮助学习者相信自己有能力面对挑战,为面对持久且具有挑战性的任务做更充分的准备。

通过建设共享心智模型来共享理解(如制定团队目标、给团队成员分配任务、监控团队合作过程和有效沟通),能有效地支持和协调团队合作。共享心智模型有助于促进合作问题解决过程中的共识,以创建一个框架保证合作任务的执行。为了有效地开展合作任务,团队成员应共同讨论这些心智模型,在此过程中,意识到每个人心智模型间的差异,并努力与团队合作中建立的心智模型保持平衡。另外,在合作解决问题过程中,团队成员应不断更新他们的共享心智模型,以使团队合作更好地进行。在 CSCL 合作解决问题过程中形成的共享理解,不仅对于这一特定的合作过程具有重要意义,而且能成为合作者之间共同的历史经验。这种共同的历史经验有着非常重要的情感功能,即唤起情感反应,从而使得学习者之间更好地互动,形成独特的合作小组,达到认知同步。认知同步引发的情感是人们乐于享受的情感,这种情感有助于推动和维持认知探索,在某种程度上超越了合作问题解决要完成的任务。

(三) 情感管理能力

在 CSCL 环境中,每个学习者通过共同分担合作问题解决过程中的责任,致力于团队共识和情感稳定的形成。学习者之间的互动过程是学生认知能

力、自我调节的社会交往,这种社会交往是情感经验的来源,每个学习者的参与和投入程度受他人情感的影响,团队成员通过共享责任来调整动机、情感和认知,也就是说,团队成员通过自我调节(self-regulation)、合作调节(co-regulation)和共享调节(share-regulation)进行情感管理(Järvenoja et al., 2009)。

1) 自我情感调节指学习者监控、评价和改变某一特定情感体验强度或持续时间的能力,这需要与学习者个体的目标相结合。当学习者三种基本心理需要(能力需求、社会关系和自治)得到满足后,学生会更自主更自律。

2) 合作调节指个体之间通过互相帮助来实现认知、动机和情感上的满足,在此过程中,个体为了实现自己的目标试图影响他人,同时也被他人所影响。合作调节的结果是,每个人的调节活动都会因彼此交互而发生改变。

3) 共享调节是团队成员为了实现共同的目标,运用共同的战略和方法,面对挑战解决问题的双向互动的过程,这种双向互动过程要求小组成员承认共同追求的目标和挑战。这三种情感管理方式是同时并存的。

三、CSCL 合作问题解决的情感支持

在 CSCL 合作解决问题过程中,学习者情感状态的改变可以调整他们的注意力焦点,并引导他们思维方式的改变以及与他人互动行为方式的改变。为了更好地设计 CSCL 环境中的情感支持工具,本文主要从情感感知和情感反馈两个维度进行分析。

(一)情感感知

情感感知(emotion awareness)和妥善管理情感的能力是有效沟通的基础,情感感知是一种可以习得的情绪智力的技巧,情感感知工具促使学生思考以下问题:现在你的感觉怎么样?为什么你的感觉是这样的?你是如何控制你的情感状态的?在此基础上,感知自己的情感状态,进行自我情感调节,有效地促进合作学习。一方面,CSCL 环境中通过建立“情感的镜子”帮助学习者意识到自己的情感,鼓励学习者思考他们的情感状态如何影响自身的学习的;另一方面,情感意识的具体化(感知并响应学习者的情感)可以为学习者提供更多的互动,帮助学习者真正理解团队合作中的同伴,进而体验真实的社会认同和学习经验。

CSCL 环境中的情感感知工具一般基于群体感

知技术开发的,分三个方面:心理方面(使用第一人称的自我报告)、生理方面(生理传感器提供的客观生理信号)和行为方面(运动行为体现的情感体验)。自我报告使得每个合作者可以明确表达自己的情感,测量学习者主观感受,但缺陷在于会干扰合作过程;生理传感器可以持续地监控学习者的状态,缺点在于监控设备比较突兀,会干扰用户体验;行为观察通过传统的设备(如电脑摄像头、鼠标和键盘等)观察和捕捉运动行为,可以捕捉到自我报告或生理传感器无法捕捉到的情感线索,但要求观察者具有丰富的经验。这三个方面各有优劣,大多数 CSCL 研究常把这三种方法组合在一起开发情感感知工具。

达拉杜马(Daradoumis et al., 2013)团队使用情感的分层话语分析方法(见图2所示),通过提取话语单位之间的情感关系,为合作问题解决过程提供图形化表示的情感话语结构。第一层:把话语(文本和会话)分段进行分析,以发现和显示其中的情感。对于文本而言,情感分析需根据文本的修辞结构进行分段,而对于聊天对话则需要从交流层面和每次交流的互动层面进行。通过这种分析方法,研究者可以创建两种模式(交流层面和互动层面)的话语的修辞结构和情感结构。第二层:对所有的段按顺序编号,使之成为分析单元。第三层:使用情感分析和修辞结构理论(RTS: Rhetorical Structure Theory)对分析单元进行分析;使用开放源代码语言分析工具对每个分析单元进行分析,以识别每个语言元素和语法作用;然后提取每个分析单元表达情感的词语,使用情感词典把这些情感词语标记为情感的极性(积极的/消极的)以及情感的强度。每个分析单元的所有情感打上标记并在文本内部表示。第四层:再次通过应用工具(情感分析和 RTS)把获得结果以图形方式显示,例如,情感分析可以用不同的颜色和大小表示每个分析单元中的情感词的极性和强度;RTS 则通过提供清晰的情感出现及发展结构图,建构教育话语中的情感结构。第五层:为了研究学习者的情感如何影响学习目标,可以应用事件-条件-动作(Event-Condition-Action)规则系统把情感和话语的内在结构建立关联,为学习者提供有效的关于自己和同伴的情感感知信息,以完成合作任务。

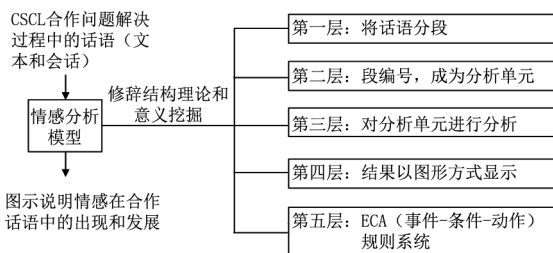


图2 对情感的分层话语分析方法

(二)情感反馈

当学习者的情感状态得到检测或识别后,CSCL系统需要给予学习者相应的情感反馈交互,以使学习者意识到自己处于安全的情感状态中。从而使之能较好地投入合作问题解决过程,提高团队及个人的行为和表现。相关研究显示,如果给予消极学生一个适当的情感反馈,则其行为会受到积极的影响。情感反馈策略分为:平行的善解人意(表现出与目标相似的情感);反应式的善解人意(关注目标的情感状态);基于任务的反馈(即对学生的情绪提供与任务相关的帮助)。例如 Järvelä 等人(2013)设计了 AIRE(Adaptive Instrument for Regulation of Emotions)工具帮助小组成员识别彼此对合作任务的解读,引导学生反思其合作中遇到的挑战,并促使学生思考影响合作的情感体验。另外,AIRE 为学生提供自己与同伴间合作过程的情感反馈,有助于监测和评价合作的进展,推动情感管理中的共享调节。

四、CSCL 合作问题解决的情感支持框架模型

基于以上论述,本研究提出 CSCL 合作问题解决中的情感支持理论框架(见图3)。团队成员间的亲和力影响着心智模型的共享及情感管理,团队成员的亲密关系有助于营造安全的合作环境,同伴之间能更好地合作与分享,推动有效团队合作小组的形成;但团队成员只有共享心智模型,才能使得合作过程中的交流真正是开放的;情感管理过程则在充分考虑到每个小组成员的个人目标和利益价值的基础上,为完成共同目标运用深层次的策略和方法来合作与共同管理情感,致力于维持团队的共识和稳定的情感,从而推动有效的合作互动,支持合作问题解决过程中的共同知识建构。CSCL 合作问题解决环境提供的情感支持工具包括情感控制、情感感知和情感反馈等,有助于为团队成员提供感知、识别自

己的情感,提高团队凝聚力。

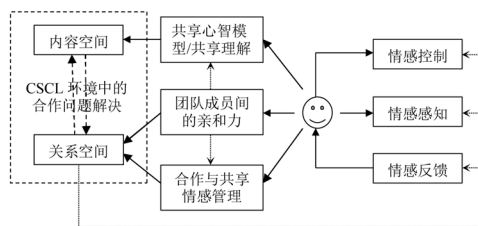


图3 CSCL 合作问题解决中的情感支持理论框架

CSCL 合作问题解决中的情感支持理论框架的构建,既是社会心理学领域中情感-认知方法研究的延伸,又有助于拓宽 CSCL 研究中认知、社会交互和情感关系的研究视野。不足之处在于仍然属于理论层面的思考,下一步工作将根据此理论框架开发相应的情感支持工具,并借助案例实证研究,分析 CSCL 合作问题解决环境中情感支持工具对学习者的合作行为、认知过程和情感状态的影响,探讨学习者是如何根据自己和合作者的情感调节个体行为、发展其社会——认知和社会情感技能的。

[参考文献]

[1] Csikszentmihályi, M. (1990). Flow: The psychology of optimal experience [M]. New York: Harper and Row.

[2] Daradoumis, T., Arguedas, M., & Xhafa, F. (2013). Building intelligent emotion awareness for improving collaborative e-learning [J]. 5th International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems. DOI 10. 1109/INCoS. 2013. 49. IEEE. 281-288.

[3] Darwin, C. (1872). The expression of emotions in man and animals [M]. Chicago: The University of Chicago Press. (reprinted in 1965).

[4] Feidakis, M., & Daradoumis, T. (2013). A framework for designing computer supported learning systems with sensibility [J]. International Journal of e-Collaboration, 9(1): 57-70.

[5] Feidakis, M., Daradoumis, T., Caballé, S., Conesa, J., Gañón, D. (2013). A dual-modal system that evaluates user's emotions in virtual learning environments and responds affectively [J]. Journal of Universal Computer Science, 19(11): 138-1660.

[6] James, W. (1890). Writings 1879-1899, Chapter on Emotion, pp 350-365, originally published in 1890 as Principles of Psychology, Holt, NY.

[7] Järvelä, S., Järvenoja, H., Malmberg, J., & Hadwin, A. F. (2013). Exploring socially shared regulation in the context of collaboration [J]. Journal of Cognitive Education and psychology. 12,(3):267-286.

[8] Järvenoja, H., & Järvelä, S. (2009). Emotion control in col-

laborative learning situations: Do students regulate emotions evoked by social challenges [J]. *British journal of Educational psychology*, 79: 463–481.

[9] Kleinginna Jr, P. R. , & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition [J]. *Motivation and Emotion*, 5(4): 345–379.

[10] Kort, B. , Reilly, R. , & Picard, R. W. (2001). An affective model of interplay between emotions and learning: Reengineering educational pedagogy—building a learning companion [J]. In *Proceedings of the International Conference on the Advanced Learning Technologies*, IEEE. 43–46.

[11] 卢家楣(2005). 对情绪智力概念的探讨[J]. *心理科学*, 28(5): 1246–1249.

[12] 罗峥(2002). 当代情绪发展理论述评[J]. *心理科学*, 25(3): 310–313.

[13] Mayer, J. D. , Salovey, P. , & Caruso, D. R. (2004). Emotional intelligence: theory, findings, and implications [J]. *Psychological Inquiry*, 15(3): 197–215.

[14] OECD (2013). PISA 2015 Draft collaborative problem solving framework [EB/OL]. [2014-03-06]. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf>.

20Solving%20Framework%20.pdf.

[15] Ortony, A. , Clore, G. & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions* [M]. Cambridge; Cambridge University Press.

[16] Parrott, W. (2001). *Emotions in Social Psychology* [M], London; Psychology Press.

[17] Perry, W. (1970). *Intellectual and ethical development in the college years: A scheme* [M]. New York: Holt, Rinehart & Winston.

[18] Picard, R. W. , Papert, S. Bender, W. , Blumberg, B. , Breazeal, C. Cavallo, D. , machover, T. , Resnick, M. , Roy, D. , & Strohacker, C. (2004). *Affective learning –a manifesto* [J]. *BT Technology Journal*. 22(4): 253–268.

[19] Picard, R. W. , & Klein, J. (2002). Computers that recognize and respond to user emotion: Theoretical and practical implications [J]. *Interacting with Computers*, 14(2): 141–169.

[20] 乔向杰, 王志良, 王万森(2010). 基于 OCC 模型的 E-learning 系统情感建模[J]. *计算机科学*, 37(5): 214–218.

[21] Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39: 1161–1178.

(编辑:李学书)

Analysis of the Emotional Supporting Framework for Computer-Supported Collaborative Problem Solving

SHAN Meixian

(College of Educational Science and Technology, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China)

Abstract: *The way that students try to solve problems together in Computer-supported Collaborative Learning (CSCL) environments depends on the relationships between three collective activity dimensions: cognitive dimension, socio-relational dimension and affective dimension. The cognitive, socio-relational and affective dimensions of CSCL are interconnected components that mutually support one another. Cognitive aspects in collaborative learning research have been considered to be primary. However, in recent years, more and more researchers realized that the importance of affective aspects in CSCL environments. In order to understand the importance of students' affective interpretation in computer-supported collaborative problem solving environment, Section one of this paper reviews the concept about emotion, affect, and emotion in learning. Section two discusses the influence from students' affective awareness on collaborative problem solving processes and the outcomes from three key factors to CSCL cooperative problem solving: the affinity between team members, shared mental models and emotion management. Effective collaborative problem solving in CSCL depends on corresponding emotional support and appropriate emotional feedback. Section 3 analyzes the importance of emotional awareness and emotional feedback in CSCL environments. At last, we construct an emotional support framework for collaborative problem solving in CSCL to improve students' social, cognitive and emotional abilities.*

Key words: *collaborative problem solving; affinity; emotion control; emotion awareness; emotion feedback*