

# High-Level Cognitive Interactions and Its Analysis

Duhong Peng

School of Education and Public Administration, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu  
Email: pengduhong@126.com

Received: Jan. 1<sup>st</sup>, 2017; accepted: Jan. 20<sup>th</sup>, 2017; published: Jan. 23<sup>rd</sup>, 2017

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

The nature of interaction is to drive higher and more complicated cognitive function. How to understand and observe the interdependent relationships and its productive indicators of joint thought should come to the center of team or group cooperative learning research. The paper reviewed new researches focusing on high-level interactions from following aspects: 1) The Analytical frameworks about member's interactions, such as the high-level co-regulation framework, the dialogical framework and the layered framework. 2) Description about high-level interaction modes, such as the boosting interaction, constructive interaction and cooperative interaction. 3) Elements of cooperative cognition from empirical research conclusions, such as cross-understanding, elaboration and monitoring cooperatively. In the end, it proposed some suggestions on how to boost cognitive interaction research in the future.

## Keywords

High-Level, Cooperative Cognition, Interaction Analysis

---

# 高水平认知互动及其分析

彭杜宏

苏州科技大学教育与公共管理学院, 江苏 苏州  
Email: pengduhong@126.com

收稿日期: 2017年1月1日; 录用日期: 2017年1月20日; 发布日期: 2017年1月23日

## 摘要

互动的本质机制在于激发更高级复杂的认知功能。如何理解和洞察联合思维的互依本质及其产生性表现应成为合作性学习研究的重点。文章对新近涉及高水平互动探索的研究进行了如下归纳：1) 合作认知互动过程分析框架，如高水平共同调节分析框架、对话分析框架、分层分析框架等；2) 合作认知互动模式类型，如促进性互动、建设性互动、合作互动等，以及3) 高水平合作认知的核心要素，如交叉理解、精制、合作监控等。最后对未来合作认知互动过程研究提出了展望。

## 关键词

高水平，合作认知，互动分析

## 1. 问题提出

早期合作学习研究中，大量研究探索了其学习的有效性、影响因素、实践运用模式等。随着研究的深入，内部互动过程逐渐引起关注。关于合作性学习(如团队、小组或同伴学习)内部互动过程的研究通常有两种思路：1) 宏观水平的分析与考察，如合作性学习背景下，对一段时间里学生的认知、行为、情感等互动状况进行调查(e.g., Gillies, 2003; Daradoumis et al., 2006)，包括考察参与度、角色担当、互动技能、互动取向(个人取向或团队取向)等。2) 微观水平的分析与考察，如聚焦成员一起完成某任务的微观互动过程，从纵向视角对合作认知进行阶段性描述与分析(e.g., Gunawardena et al., 1997; Beers et al., 2005; Liu & Tsai, 2008)；或从横向视角对成员间的相互影响进行互动性分析(e.g., Van Boxtel, 2000; Greeno, 2006; Volet et al., 2008)。微观水平的研究有助于直接观察互动全程，而不是通过前后测来推测。不过，由于互动过程的复杂难控以及研究繁杂耗时，直接面向成员间实际互动过程的实证研究少。正如 Palincsar (1998)所言，团队学习研究经常探讨的是动机性因素，研究局限于考虑输入和输出，而对团队学习过程中究竟发生了什么、如何发生的，缺乏具体、细致的分析，尤其对于高级思维过程分析缺乏。另有学者也指出，很少研究考察学生的贡献是怎样相互关联，或者他们的认知贡献在合作问题解决过程中是怎样变化的(Kneser & Ploetzner, 2001)。因而，学习者在合作讨论中是怎样获得学习的也并不清楚(Dolmans & Schmidt, 2006)。

社会建构学习理论认为，学习更多地出现在高水平互动中。当人们越来越认识到并非所有互动都必然产生高效学习时，研究开始关注高水平互动的表现。正如汪航(2004)在回顾国外合作学习认知研究后指出，“当前研究对合作性联合建构的效应有了更深层次的分析，是高质量的互动与高后测分相关，还是存在仅仅有互动(不管质量如何)就增进学习的问题成为研究的重点，这与国内某些合作学习天然优于个体学习的倾向是完全不同的。”而研究合作性学习的关键问题就是要辨认联合思维的产生性表现和理解共同建构是如何通过成员间的互动出现的(Barron, 2003)。为此，本文通过对微观水平下聚焦合作互动过程——尤其是有助于揭示高水平认知互动机制与表现的研究进行归纳，包括完整分析框架、过程特征描述以及合作认知要素的研究发现等。希望能为我们明晰合作性学习中产生性互动(productive interactions)的表现及其互依本质；为有效观察和分析一个学习中的团队(或小组)成员间的相互作用；为理解合作过程中的成败得失以及指导学生实践富有成效的共同学习等提供参考。

## 2. 分析框架

分析框架是从整体上把握复杂动态的合作过程的理论指导。它既是研究目的的反映又预示了如何对互动过程进行编码分析。下面所介绍的分析框架有助于深层次理解合作互动的内部过程。

## 2.1. 高水平共同调节分析框架

合作性学习中的产生性互动(productive interactions)的性质和表现是怎样的? Greeno (2006)提出“在活动中学习”的情境观,该情境观融认知科学和互动研究于一体,提出将聚焦于成员的互动与聚焦于信息的认知加工结合。建议探索正在进行中的互动,从而揭示真实情况下产生性投入的涌现和发展,以及那些抑制理想合作行为的其他互动表现。同时,他建议从群体水平上分析,即将团队或小组看作一个分析单元,以理解合作性学习活动的本质以及产生性互动的涌现。Volet 等(2008)以此为理论基础,提出融社会调节(social regulation)与内容加工(content processing)于一体的情境性分析框架,社会调节用来解释合作性学习活动过程中的参与动力;而内容加工可以反映什么样的认知加工带来高水平的学习。

如图 1 所示,在社会调节维度上,如横向箭头从左至右由细变粗,代表了个体水平的调节向团队水平的调节变化;在内容加工维度上,如纵向箭头自下而上由细变粗,代表了获得知识向建构意义变化,描述了低水平→高水平的动态变化过程。图 1 表明,理想的合作过程是团队共同建构意义。通过对 3 个大学生 6 人团队的面对面交流的录像,对其转录文本的情节分析,其分析框架获得经验数据的支持。如考察发现,低水平共同调节的团队,学生并不是在共同建构知识,而是在尝试弄清案例中存在的问题。这种澄清是低水平内容分析过程,情节的特点是在几个学生的简短的话语转换,发言者的频繁变换,以及发言者之间相似水平的言语内容。而高水平共同调节团队,学生对知识的建构做出了充实贡献。在一次推理过程中有多个成员参与,有时两三个成员天衣无缝的合作完成了一个完整的推理。这种互动显示了非常清晰的高水平共同调节过程,包括观点的连接、把以前所学知识应用于新的问题以及演绎推理。该研究表明了探索高水平合作互动表现的必要性,同时揭示了高水平团队合作的实质。为我们辨认小组或团队合作互动中所涌现的规律性高水平共同调节以及有助于保持产生性合作的互动特征等提供了简洁而清晰的思路。不过,研究是抽取式观察而不是基于某任务的完整学习过程观察;同时团队偏大,不利于对复杂的互动过程进行编码分析。

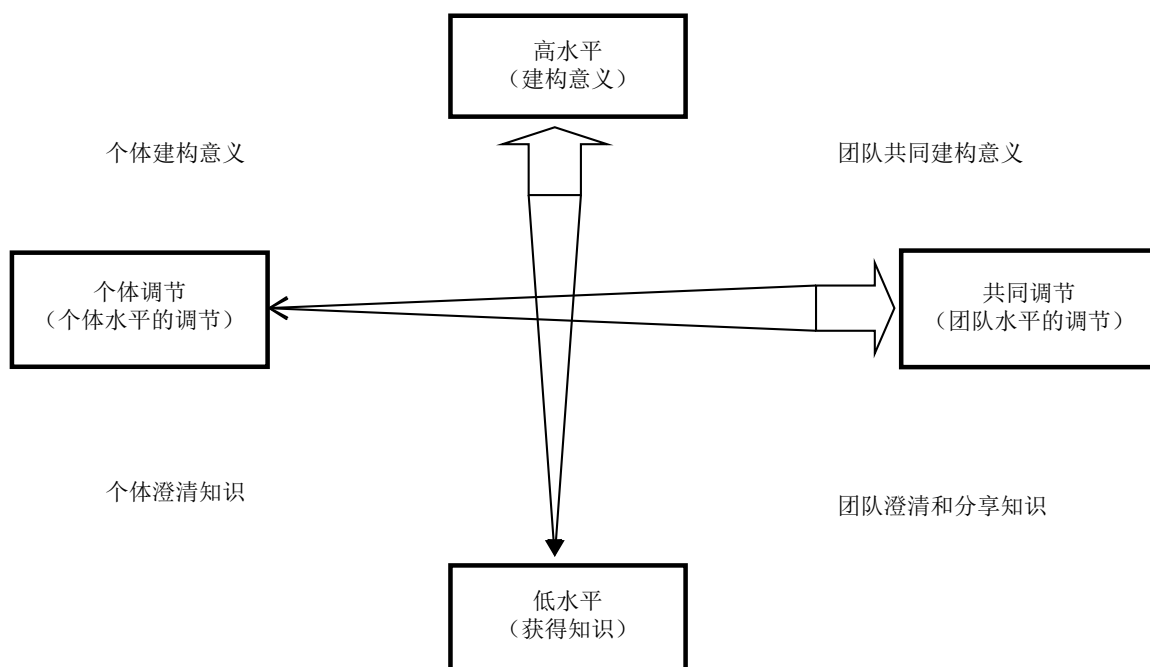


Figure 1. The high-level co-regulation framework

图 1. 高水平共同调节分析框架

## 2.2. 对话分析框架

Fisher (1994)和 Mercer (1996)提出语言使用不仅可以作为个体抽象认知能力发展的“调节方式”，而且，也应当成为考察人们共同思考、联合思维过程的工具。由此，他们确认了同伴互动中三种类型的对话：争论性对话、累积性对话和探索性对话，称之为三种社会思维模式(social modes of thinking)。Wegerif 等(1997)在三种社会思维模式基础上提出了同伴互动对话分析框架，该分析框架被后来研究者广泛引用，可以说是研究同伴互动的经典分析框架。分析框架提出对同伴互动中的对话进行不同层次的分析。具体说来，集中考察 4 种可能的对话事件：(提出的)问题受到其他参与者反馈、(提出的)问题没有受到其他参与者反馈、(作出的)陈述被其他参与者内隐的或外显的接受、(作出的)陈述受到(其他参与者的)挑战；同时，他提出从以下 4 个水平分析：水平 1 关注作为社会思维模式的对话类型，即，对话中参加者共同努力建构知识时相互调整的基本方式。水平 2 关注那些决定对话效果的合适话语的基本规则，例如，允许和不允许的话语行为序列。水平 3 处理具体的“言语行为”(speech acts)，或者话语(utterances)的分类——依据它们在情景中的功能。水平 4 分析记录或转录的实际、特定词句。集中考察以上对话事件并不是有意来限制分析，而是希望得到一个有用的工具来支持探索更一般的问题。该分析框架为我们对理解、分析和指导同伴的合作互动提供了参考。

## 2.3. 分层分析框架

分层分析框架是基于对在线合作学习的互动过程的分析与评价。Daradoumis 等(2006)在前期研究基础上，提出了评价互动的深度和评估其表现的分层分析框架。该框架融合了微观与宏观、认知与行为，是一个研究和分析团队互动及团队支架过程的全面框架。在该层次框架中，作者从不同层面定义了学习活动的表现，最顶层是对个体与团队的任务表现、团队运作和支架特征的定性评价(质性分析)。顶层的互动分析须通过定义和运用另外两层分析实现：一是团队活动和参与行为的社会网络评估，另一个是团队有效性(依据任务达成情况以及所表现出的积极互动)的定量分析。以上顶层和中低层共同构成了一个全面的、实际的概念模型。框架的顶层在于建构一个全面的概念模型，含以下四个重要指标——任务表现、团队运转、社会支持和帮助服务。其中，团队运转(Group Functioning)包括积极参与行为、任务完成的均衡贡献以及较好的角色扮演、监控与促进团队良好功能的积极互动或互动技能、与其队员的有效互动；社会支持(Social Support)包括成员对相互合作、一起学习并实现共同目标的承诺、成员的投入及对他人的影响、成员对获得相互信任的贡献、成员对同伴的学习动机与情感支持、对冲突解决的参与和贡献；帮助服务(Help Services)包括帮助及时、帮助与成员的需要相关、帮助的质量高、帮助能被他人理解、在他人需要时随时有人提供帮助。这些指标代表高水平的合作互动过程，虽然它是相对宏观角度下的分析框架，但作者指出这些指标也具有通用性。对每一项指标赋予不同的比重，联合指标及其比重的分析是该研究的一个重要特征。

此外，对微观互动过程的经典分析框架还有贝利互动过程分析法(Bales interaction process analysis (IPA) method, 参见 Gorse & Emmitt, 2007)。它将互动分为 12 种不同的类型(即团结性表达、释放紧张、同意、给出建议、给出观点、给予确定、寻求确定、寻求观点、寻求建议、不同意、表现出紧张、表现出敌对)，既包括社会 - 情感互动又包括基于任务的互动(socio-emotional or task-based interaction)。这两者被认为是团队合作的重要构成。社会调节与任务内容加工结合分析也是研究的一种共识。另外“折扣框架”(the DISCOUNT scheme)可为如何编码互动文本以参考(Pilkington, 1996)。该框架提出从情节到单句不同水平层级的编码思路，即先从情节→交流→话轮→推进→标志性表现。因而使用 DISCOUNT 分析框架需要先把对话分成不同情节。在推进水平上，它明确区分了几种对话，如元陈述、推理陈述、信息融入以及提问等。元陈述反映了参加者在努力解决给定的问题过程中的努力以及对过程的监控。DISCOUNT



提供了 4 种可能的元陈述表现：任务推理(如，给出问题解决步骤的理由)，任务计划(如计划问题解决步骤)，任务监控(如监控努力是否是朝向问题解决的方向)和反思(如就任务本身的反思)。

### 3. 互动模式

**促进性互动。**研究合作学习的先锋和著名代表 Johnson 兄弟提出的促进性互动模式具有以下认知特征(Johnson et al., 2001)：相互提供高效率和有效能的支持和帮助，相互交换所需的资源并更迅速和有效地加工信息，互相提供反馈以便提高后续要完成的任务的质量和责任心，相互质疑和解释彼此的结论以产生高质量的决策对所讨论的问题有更深入的了解。

**合作互动。**Forman 和 Cazden (1985)曾提出三种类型的互动：平行互动——交换关于任务的评论，但很少关注或试图监视同伴的工作，并告知他人自己的想法；联合互动——努力与同伴分享关于任务的信息，但并未努力协调认知角色；合作互动——成员不断关注和监视彼此的工作进展而且在完成任务时担任互补的认知角色。

**建设性互动。**通常用来处理任务冲突和维持成员关系的交流模式反映了团队或小组的互动风格(interaction style)。互动风格会阻止或提升成员将其独特的知识和技能带入团队的能力以及他们提出可能解决问题的策略丰富程度。早期研究将互动风格分为积极和消极两种，在已有研究基础上，Cooke, Szumal (1994)归为三类：一是建设性的(constructive style)；二是被动的(passive style)；三是攻击性的(aggressive style)。建设型既关注个体的发展又关注团队目标的实现，团队成员之间相互合作、富有创造性、自由交换信息、尊重对他人观点。尤其是每个人的观点是有价值的，冲突能被识别和解决，团队成员表现出良好的合作。

此外，有学者(Visschers-Plieijers et al., 2006)将团队合作问题解决中“学习取向的互动”与“程序性互动”和“任务无关的互动”加以区分，其中，学习取向的互动表现为批判性提问、累积性推理、处理冲突等。另有学者(Kumpulainen & Mutanen, 1999)描述了合作认知加工的三类模型(three cognitive processing modes)，按从高到低的水平依次为：“解释性或探索性加工”(interpretative or exploratory processing，反映了成员合作问题解决中的深层卷入)、“程序性加工”(procedural processing，指任务执行程序但并未推进讨论)和“任务无关的加工”(指走神了或任务不相关的对话)。

以上互动模式的描述和界定一定程度上揭示了高水平互动的过程特征。下面进一步介绍促进知识的共同建构或问题解决的合作认知要素(有的也反映在上述描述或分析框架中)。

### 4. 认知加工

**交叉理解。**社会文化理论的新近发展强调了相互理解(reciprocal understanding)和主体间性(intersubjectivity)对有效互动的重要性(Palincsar & Brown, 1984)。这同样在团队工作中也倍受关注，如新近研究(Lewis & Huber, 2008)提出交叉理解(cross-understanding)，指的是团队成员对同伴的心理模型的准确理解。而 Klein (2000)提出共享情境知觉(shared situation awareness)，即团队成员对正在进行的事件的一致反映和解释，是重要的团队认知变量。与此相一致，当前团队学习研究中所关注的“共享心智模型”、“交互记忆”等也反映了对成员间获得畅通、准确的相互理解的认知条件探索。

**精制。**精制(elaboration)指个体增加、修改或更正另一个人的描述。Hogan 等(2000)将精制分为添加、更正和辩驳三种类型。合作学习中精制对认知促进的重要贡献已被广泛认识(Slavin, 1996)。De Grave 等(2001)发现，导致合作不那么有效的重要原因之一是精制的缺乏。因而，精制(而非简单的信息交换)是有效合作问题解决以及概念学习的关键(Van Boxtel, 2000)。Visschers-Plieijers 等(2004)通过对 3 个合作问题解决片段的录像发现，在不同互动情节下(如提问之后、推理过程中、解决冲突中)精制和共同建构都是小

组认知互动的重要表现。与精制加工相接近的是加工性商讨。**Berkowitz 和 Gibbs (1983)**是最早设计出两类商讨性讨论详细编码系统的研究者,他们把商讨分为表达性商讨(即用不同的词来重复另一个人的陈述)和加工性商讨(它企图抓住合作者产生的深层贡献,而不是仅仅重复表达一个人已经说过的东西),当发言人的陈述被听者当作要加工的输入时,一个陈述就被视为加工性商讨。正因为发言人的输入被用于修正听者的心理模型或部分加工者的知识库(加工性商讨),所以听者能对他人的发言进行精制。他们发现,在道德推理分数中发展最快的学生是那些交流中包括最多加工性商讨的人。反过来,那些道德推理得分低的学生的讨论是表达性商讨。

解释。解释是同伴互动中被研究者认为重要反馈中的一种。解释通常会解释者经历对材料明晰、组织、再组织、再加工的过程,因而促进自身对材料的深化理解。**Webb (1989)**发现,解释只有满足以下3个条件时才有效:1) 解释与提问者问题信息相关,2) 解释能被提问者理解,3) 解释有助于提问者的问题解决。**Ploetzner 和 Fehse (1998)**也发现,当解释与疑问密切相关,同时又能被理解时,精细解释能很大程度上提高学习效果。另有研究(**King, Staffieri, & Adelgais, 1998**)比较了三种条件下的解释:仅解释(explanation only, E),探索+解释(inquiry plus explanation, IE),连续探索+解释(sequenced inquiry plus explanation, SIE),发现,SIE条件下的被试比IE和E条件下两种条件下的被试都表现更突出的知识建构能力。最后,“尝试性解释”(tentative explanation)虽然不是一个确定的概念,但它在激发同伴参与共同知识建构中发挥了作用,因而也被认为是高水平加工(**Volet et al., 2008**)。

逻辑或事实辩护。**Guiller 等(2008)**发现同伴互动中辩护有以下4种:奇闻轶事辩护(justification with anecdote),将个人经历、经验推广;概括化辩护(justification with generalisation),依据来自于论文资料推广;证据辩护(justification with evidence),引用科研证据;价值观辩护(justification with values),凭借自己的价值观。该发现在线对话中用证据辩护显著高于面对面对话。笔者对大学生优势创业团队的微观互动过程进行系统观察发现,团队成员以客观事实或逻辑辩护远高于以个人经验或价值观辩护。

合作性监控。指的是成员分担对问题解决过程的监控,包括对讨论中的观点、解释等的批判思考和对团队成员的注意控制(control of attention)等。在合作互动模式中就特别强调了密切关注和监视同伴的工作。相互监控表现为一种控制性活动,这样的控制过程与以下两点相关:“对自己正在解答问题的思考过程了解得怎么样?”“多大程度上能把从他人那里获得的信息指引自己思考?”(**Schoenfeld, 1987**)相互的监控还会有这样的话语表现,“你为什么这样想?”“这会把我们带向哪里?”“你怎么得出这点的?”这些监控常常是合作问题解决比个体问题解决更有效的重要原因(**Eizenberg & Zaslavsky, 2003**)。**Saleh (2007)**等发现,与中等能力和低能力学生相比,高能力学生“否定”更多。否定是对彼此的结论和推理过程提出挑战的行为,可能是倾听者发现当前信息存在的问题或漏洞——反映了对他人思考的关注与监控。反过来,学习最多的个体是那些频繁充当反思角色的人(**Kneser & Ploetzner, 2001**);元认知话语(meta-statements)也成为推进合作问题解决的高水平话语(**Pilkington, 1996**)。

此外,虽然我们通常认为提问、争论促进合作学习,但研究也发现,提问、确认问题等与学习成绩负相关(**Asterhan & Schwarz, 2007**);片面的争论(one-sided argumetation)不利于概念学习(**Asterhan & Schwarz, 2007**)。相反,“批判性提问”(critical question, e.g., **Yew & Schmidt, 2007**)、“对话的争论”(Dialogical Argumentation, e.g., **Asterhan & Schwarz, 2007**)、累积性推理(cumulative reasoning, e.g., **Visschers-Pliegers et al., 2006**)等能产生高效学习。以上高水平的合作认知往往也是团队或小组等合作性学习中出现得少且通过训练可以改善的。

## 5. 小结与展望

脑神经科学的研究揭示,合作认知加工的大脑激活区域显著大于比孤立认知加工激活区域

(Wriessnegger et al., 2016)。在未来飞速变幻与不确定的时代,人们之间的高水平合作越发不可或缺。通过对已有研究对概览,增强了我们对高水平互动过程特征、如何观察与分析等问题获得了一定的认识。不过,到目前为止,致力于团队或小组合作性学习中正在进行中的互动(on-going interactions)的研究总量少,成员间的内部互动过程也常被称之为黑箱(the black box, e.g., Hak & Maguire, 2000)。互动之所以有效是因为它使他人投入更高级的认知加工。合作互动中的认知差异(cognitive difference, 诸如对同伴的信息有怎样的反应、是如何加工所接收到的信息的、又是如何共同精制的等)被认为是产生性互动的最重要机制(Ding, 2009)。与此同时,随着科技的迅猛发展以及现实世界问题日益复杂,认知的合作视角也将成为今后认知研究演进中的一个中心主题(Wilson et al., 2004; Visschers-Pleijers et al., 2004)。因而,今后还期待更多聚焦认知互动过程的探索,而进一步研究需注意的问题有:1) 结合任务类型。比如,合作性知识建构过程与合作性问题解决过程的高水平互动可能存在差异,结合任务类型有利于明确分析框架的适切情境。2) 结合任务内容。基于内容加工性质(如加工的对错、深浅及相互推进状况)的探索也是揭示高水平互动机制及其表现不可或缺的。3) 充实、细化或检验已有概念性分析框架。并通过密切关注促进合作认知加工新近研究以获得更合理有效、更清晰简洁、更易操作的分析框架。4) 加强理论研究。基于群体或团队水平的合作认知过程异常复杂,它除了受多种内外输入因素影响外,互动过程中也会产生或涌现诸多新的变量。如何能更好地透视其间系统、动态、复杂的相互作用离不开一定的理论指导。虽然纯自下而上的扎根研究有助于注意到所有实际互动,但也可能陷入杂乱无章的言语海洋,不能充分、合理地把握合作互动本质。加强理论基础的探寻是有效洞察合作性学习互动过程的重要保障。最后,互动过程研究无论从方法上或策略上(也包括编码和文本转录技术上)都有待拓展和开发。

## 参考文献 (References)

- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. A. 刘春红, 孙海法, 编译(2001). *合作性学习的原理与技巧*. 北京: 机械工业出版社.
- 汪航(2004). 合作学习认知研究综述. *心理科学*, 27, 438-440.
- Asterhan, C. S. C., & Schwarz, B. B. (2007). The Effects of Monological and Dialogical Argumentation on Concept Learning in Evolutionary Theory. *Journal of Educational Psychology*, 99, 626-639. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.626>
- Barron, B. (2003). When Smart Groups Fail. *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 307-359. [https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203\\_1](https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203_1)
- Beers, P.J., (Els) Boshuizen, H. P. A., Kirschner, P. A., & Gijsselaers, W. H. (2005). Computer Support for Knowledge Construction in Collaborative Learning Environments. *Computers in Human Behavior*, 21, 623-643. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.10.036>
- Berkowitz, M. W., & Gibbs, J. C. (1983). Measuring the Developmental Features of Moral Discussion. *Merrill-Palmer Quarterly*, 29, 399-410.
- Cooke, R. A., & Szumal, J. L. (1994). The Impact of Group Interactional Styles on Problem-Solving Effectiveness. *Journal of Applied Behavioral Science*, 30, 415-437. <https://doi.org/10.1177/0021886394304005>
- Daradoumis, T., Martínez-Monés, A., & Xhafa, F. (2006). A Layered Framework for Evaluating On-Line Collaborative Learning Interactions. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 622-635. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2006.02.001>
- Ding, N. (2009). Visualizing the Sequential Process of Knowledge Elaboration in Computer-Supported Collaborative Problem Solving. *Computers & Education*, 52, 509-519. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.009>
- Dolmans, D., & Schmidt, H. G. (2006). What Do We Know about Cognitive and Motivational Effects of Small Group Tutorials in Problem-Based Learning? *Advances in Health Sciences Education*, 11, 321-336. <https://doi.org/10.1007/s10459-006-9012-8>
- Eizenberg, M. M., & Zaslavsky, O. (2003). Cooperative Problem Solving in Combinatorics: The Inter-Relations between Control Processes and Successful Solutions. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 389-403. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2003.09.001>
- Fisher, E. (1994). Distinctive Features of Pupil-Pupil Classroom Talk and Their Relationship to Learning: How Discursive

- Exploration Might Be Encouraged. In B. Stierer (Ed.), *Language, Literacy and Learning in Educational Practice* (pp. 14-28). London: The Open University Press.
- Forman, E. A., & Cazden, C. B. (1985). Exploring Vygotskian Perspectives in Education: The Cognitive Value of Peer Interaction. In J. W. Wertsch (Ed.), *Culture, Communication, and Cognition* (pp. 323-347). New York, NY: Wiley.
- Gillies, R. M. (2003). The Behaviors, Interactions, and Perceptions of Journal High School Students during Small-Group Learning. *Journal of Educational Psychology*, 95, 137-147. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.137>
- Gorse, C. A., & Emmitt, S. (2007). Communication Behaviour during Management and Design Team Meetings: A Comparison of Group Interaction. *Construction Management and Economics*, 25, 1195-1211. <https://doi.org/10.1080/01446190701567413>
- Greeno, J. G. (2006). Learning in Activity. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 79-96). New York, NY: Cambridge University Press.
- Guiller, J., Durndell, A., & Ross, A. (2008). Peer Interaction and Critical Thinking: Face-to-Face or Online Discussion. *Learning and Instruction*, 18, 187-200. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.03.001>
- Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T. (1997). Analysis of a Global Online Debate and the Development of an Interaction Analysis Model for Examining Social Construction of Knowledge in Computer Conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17, 395-429. <https://doi.org/10.2190/7mqv-x9uj-c7q3-nrag>
- Hak, T., & Maguire, P. (2000). Group Process: The Black Box of Studies on Problem-Based Learning. *Academic Medicine*, 75, 769-772. <https://doi.org/10.1097/00001888-200007000-00027>
- Hogan, K., Nastasi, B. K., & Pressley, M. (2000). Discourse Patterns and Collaborative Scientific Reasoning in Peer and Teacher-Guided Discussions. *Cognition and Instruction*, 17, 379-432. [https://doi.org/10.1207/S1532690XC11704\\_2](https://doi.org/10.1207/S1532690XC11704_2)
- King, A., Staffieri, A., & Adalgais, A. (1998). Mutual Peer Tutoring: Effects of Structuring Tutorial Interaction to Scaffold Peer Learning. *Journal of Educational Psychology*, 90, 134-152. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.1.134>
- Klein, G. (2000). Cognitive Task Analysis of Team. In J. M. Schraagen, S. F. Chipman, & V. L. Shalin (Eds.), *Cognitive Task Analysis* (pp. 417-429). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kneser, C., & Ploetzner, R. (2001). Collaboration on the Basis of Complementary Domain Knowledge: Observed Dialogue Structures and Their Relation to Learning Success. *Learning and Instruction*, 11, 53-83. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00015-3](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00015-3)
- Lewis, K., & Huber, G. (2008). Cross Understanding: Effects on Group Cognition and Performance. *Academy of Management Best Papers Proceedings* (pp. 1-6). Anaheim, CA. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2008.33636433>
- Liu, C. C., & Tsai, C. C. (2008). An Analysis of Peer Interaction Patterns as Discussed by On-Line Small Group Problem-Solving Activity. *Computers & Education*, 50, 627-639. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.07.002>
- Mercer, N. (1996a). The Quality of Talk in Children's Collaborative Activity in the Classroom. *Learning and Instruction*, 6, 359-375. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)
- Palincsar, A. L. (1998). Social Constructivist Perspectives on Teaching and Learning. *Annual Review of Psychology*, 49, 345-375. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.345>
- Palincsar, A., & Brown, A. (1984). Reciprocal Teaching of Comprehension-Fostering and Comprehension Monitoring Activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Pilkington, R. M. (1996). *Analyzing Educational Discourse: The DISCOUNT Scheme* (Technical Report No. 96). Leeds: Computer-Based Learning Unit at the University of Leeds.
- Ploetzner, R., & Fehse, E. (1998). Learning from Explanations: Extending One's Own Knowledge during Collaborative Problem Solving by Attempting to Understand Explanations Received from Others. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 9, 193-218.
- Saleh, M., Lazonder, A. W., & Jong, T. D. (2007). Structuring Collaboration in Mixed-Ability Groups to Promote Verbal Interaction, Learning, and Motivation of Average-Ability Students. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 314-331. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.05.001>
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's All the Fuss about Meta-Cognition? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 189-215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Slavin, R. E. (1996). Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 43-69. <https://doi.org/10.1006/ceps.1996.0004>
- Van Boxtel, C. (2000). *Collaborative Concept Learning. Collaborative Learning Task, Student Interaction, and the Learning of Physics Concepts*. Doctoral Dissertation, Utrecht: Print Partners Ipskamp.
- Visschers-Pleijers, A. J. S. F., Dolmans, D. H. J. M., Wolfhagen, I. H. A. P., & Van der Vleuten, C. P. M. (2004). Explora-



- tion of a Method to Analyze Group Interactions in Problem-Based Learning. *Medical Teacher*, 26, 471-478.  
<https://doi.org/10.1080/01421590410001679064>
- Visschers-Pliegers, A. J. S. F., Dolmans, D. H. J. M., de Leng, B. A., Wolfhagen, I. H. A. P., & Van der Vleuten, C. P. M. (2006). Analysis of Verbal Interactions in Tutorial Groups: A Process Study. *Medical Education*, 40, 129-137.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02368.x>
- Volet, S., Summers, M., & Thurman, J. (2008). High-Level Co-Regulation in Collaborative Learning: How Does It Emerge and How Is It Sustained? *Learning and Instruction*, 19, 128-143.
- Webb, N. (1989). Peer Interaction and Learning in Small Groups. *International Journal of Education Research*, 13, 21-39.  
[https://doi.org/10.1016/0883-0355\(89\)90014-1](https://doi.org/10.1016/0883-0355(89)90014-1)
- Wegerif, R., & Mercer, N. (1997). A Dialogical Framework for Researching Peer Talk. In R. Wegerif, & P. Scrimshaw (Eds.), *Computers and Talk in the Primary Classroom* (pp. 49-65). Clevedon: Multilingual Matters.
- Wilson, D. S., Timmel, J. J., & Miller, R. R. (2004). Cognitive Cooperation—When the Going Gets Tough, Think as a Group. *Human Nature*, 15, 225-250. <https://doi.org/10.1007/s12110-004-1007-7>
- Wriessnegger, S. C., Steyrl, D., Koschutnig, G. R., & Muller-Putz (2016). Cooperation in Mind: Motor Imagery of Joint and Single Actions Is Represented in Different Brain Areas. *Brain and Cognition*, 109, 19-25.  
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2016.08.008>
- Yew, E. H. J., & Schmidt, H. G. (2007). *Process Study of Verbal Interactions in Problem Based Learning*.  
<http://www.ascilite.org/conferences/singapore07/procs/yew.pdf>

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)