

认知群体感知工具对在线协作学习 知识建构水平的影响研究

刘清堂, 杨诗涵, 郑欣欣, 陈亮

(华中师范大学 数字教育湖北省重点实验室, 湖北 武汉 430079)

[摘要] 认知群体感知工具是协作学习者感知群体认知信息、提升学习效果的重要技术支撑。不同信息复杂程度的认知群体感知工具对在线协作学习中学习者的知识建构水平影响程度如何尚需进一步探索。文章从认知信息复杂度出发,设计了实时的显性/隐性认知群体感知工具,并通过对比实验,利用统计分析、卡方检验、认知网络分析,分析两种认知群体感知工具对在线协作学习知识建构水平的影响程度。研究表明:两种认知群体感知工具有助于在线协作学习中高水平知识建构行为的发生。显性/隐性认知群体感知工具支持下的学习者知识建构行为特征及知识建构模式存在差异性。其中,显性认知群体感知工具能促进协商型对话和升华型对话;隐性认知群体感知工具则更能促进协商型对话的生成。研究结论有助于教师调整教学策略,引导学习者完成协作任务并提升知识建构水平。

[关键词] 认知信息; 群体感知; 知识建构; 在线协作学习; 显性反馈; 隐性反馈

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 刘清堂(1969—),男,湖北仙桃人。教授,博士,主要从事数据挖掘、智能导师、学习分析与知识服务研究。

E-mail:liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

一、研究背景

在线协作学习已被广泛认为是一种有效的教学策略,能够显著提升学习成效^[1]。然而,在线协作学习的实施过程也面临诸多挑战,如小组成员交互质量受限、讨论倾向表层化、协作过程的认知深度未达到预期等问题^[2]。这些问题往往由于群体成员之间缺乏感知,尤其是对认知信息的感知而产生。如何更好地促进在线协作学习中的认知群体感知成为高质量在线协作的前提^[3]。在此背景下,认知群体感知工具应运而生,为学习者提供协作学习中的知识结构的实时反馈,增强学习者对群体认知的感知^[4],从而促进更深层次的协作和知识建构。

近年来,随着智能技术与教育教学的深度融合,

实时、个性化的学习支持成为学习者协作质量优化的关键。研究者开始将视角转向实时认知群体感知工具,通过捕捉学习者协作过程中的知识数据,以可视化手段实时呈现给学习者,激发学习者更深层次的协作互动。然而,已有研究多聚焦于群体感知工具的开发与效能评估,对于不同类型的实时认知群体感知工具的作用差异尚未形成明确认识,需要更多的实证研究进一步探讨不同类型的实时认知群体感知工具对在线协作学习效果的作用差异,以实现其在在线协作学习中的最大化效益。

针对上述问题,本研究从认知信息复杂度出发,设计了显性反馈与隐性反馈两种实时认知群体感知工具,通过对比分析显性和隐性两种认知群体感知工具对学习者的知识建构水平的影响,进而为在线协作学

基金项目:2022年度教育部人文社科规划基金项目“智能导师情绪线索对大学生在线学习影响的作用机制研究”(项目编号:22YJAZH067);2022年度华中师范大学人工智能助推教师队伍建设试点专项“基于AI的教师课堂教学行为分析的研究与实践”(课题编号:CCNUAI&FE2022-03)

习中实时认知群体感知工具的设计开发及实践应用提供借鉴。

二、相关研究

(一) 认知群体感知工具及特征

群体感知一般指学习者了解协作群体在协作过程中各方面的信息^[5]。在线协作学习环境的群体感知信息反馈有利于学习者洞察小组成员的学习情况,调整学习策略,进而促进有效学习的发生^[6]。常见的群体感知工具可以依照信息种类分为认知、情感、行为三种。依据信息复杂程度,可划分为显性和隐性信息两种类型。陈向东等结合认知、情感、行为三个层面构建的群体感知模型,多维激发学习者调节行为^[7]。其中,认知群体感知体现学习者知识水平,辅助学习者把握学习进度。Janssen 等发现,对讨论内容的群体感知信息呈现有助于协作学习的目标达成^[8]。综上所述,认知群体感知工具为学习者提供讨论内容相关的知识信息,使其了解个人与团队知识交流进展,进一步促进群体知识建构。

综合信息种类以及信息复杂程度,认知群体感知工具可分为显性认知群体感知工具和隐性认知群体感知工具。显性/隐性认知群体感知工具特征见表 1。显性认知群体感知工具通常直接提供外显的、清晰简单的讨论知识信息,呈现方式简单,其中,词云图的应用较为广泛。研究表明,提供词云图等群体感知工具有助于学习者凝聚交互焦点,激发学习动机,促进知识建构^[15-16]。隐性认知群体感知工具更强调内隐的、复杂的感知信息,如采用文本交互分析的方法,为协作群体提供小组内部知识建构情况,一般以网络图的形式呈现。基于规则化组织和可视化表征的网络图,有助于学习者构建全面且直观的知识体系,帮助学习者进行知识的获取与内化,应用与创新^[17]。Engelmann 等通过构建概念图,促进学习者专注协作内容,提高其解决问题的效率^[12]。

虽然显性和隐性认知群体感知工具均为成员提供认知信息,但词云图呈现的信息碎片化,学习者获

取的认知信息散乱,难以形成结构性知识;而网络图关系逻辑复杂,易造成学习者认知负荷过载。研究者常常选取其一作为认知群体感知工具支持协作学习,较少对比分析其对协作学习的影响。

(二) 在线协作学习中认知群体感知工具的呈现时机

早期的认知群体感知工具并不提供明确的感知信息,而是通过展现群体的交互内容帮助学习者了解当前进展。例如,格兰特开展的教学实践活动中,学生利用维基平台观察其他成员的想法,促进认知感知^[18]。随着技术发展,自然语言处理、知识图谱等智能技术融入群体感知工具,演化出可视化认知群体感知工具,据其呈现时机,可分为总结型与实时型。总结型群体感知工具应用于教学活动环节结束后,将阶段性协作学习结果可视化呈现给学习者,为学习者提供支持,辅助后续讨论^[19]。例如,Yang 等在线上讨论结束后,可视化展示任务观点和过程,促进学生的认知群体感知^[14]。总结型群体感知工具可以促使学习者事后反思,调节后续讨论活动,但学习者无法实时调整。而实时型群体感知工具可以帮助学习者在讨论过程中及时调整,促进学习者认知群体感知,深化协作学习知识建构。例如,Li 等自主开发的智能群体感知平台,可以支持学习者在协作过程中主动获取实时群体感知信息,及时调整协作情况^[11]。但是部分实时智能群体感知工具需要学习者主动获取信息,仍存在感知不及时、操作流程复杂等问题。

基于此,本研究设计实时认知群体感知工具,在学习者讨论过程中,实时为学习者提供显性或隐性认知群体感知信息,帮助学习者在讨论过程中及时调整讨论进程,提高协作效率。

(三) 认知群体感知工具对在线协作学习中知识建构的影响

知识建构是个体在在线协作中对集体知识的形成和持续改进,提高知识建构水平是达成在线讨论深度学习的重要路径^[9],常被作为考查在线学习者协作学习质量的重要指标^[20]。已有研究证明,在线讨论中,

表 1 显性/隐性认知群体感知工具特征

相关研究	信息复杂度	呈现内容	可视化方式	呈现时机
Lin, 等 ^[9]	显性认知	发帖信息频次	统计图表	总结型
Wang, 等 ^[10]	显性认知	同伴建议	标签	实时型
Li, 等 ^[11]	显性认知	讨论知识内容	词云图	实时型
Engelmann T, Hesse F W ^[12]	隐性认知	讨论知识内容	概念图	实时型
张思, 等 ^[13]	隐性认知	讨论知识内容	KBDex 语义网络图	总结型
Yang, 等 ^[14]	隐性认知	发表知识内容	KBDex 语义网络图	总结型

利用群体感知工具可以对学习者的知识建构产生积极影响。例如,Fischer等研究证实,可视化工具在支持学习者协作知识建构方面发挥了积极作用,学习者能够更成功地整合前驱知识^[21]。郑兰琴等发现,为学习者提供可视化、实时的反馈,能够促进学习者的协同知识建构^[22]。

认知群体感知工具的研究大多关注知识建构的整体变化,较少聚焦细化的知识建构行为以及知识建构行为模式。为了更精确地研究知识建构行为并发挥其研究潜力,学者提出了多种细致的分类。例如:Henri提出分析在线讨论的知识建构行为模型,包含集体成果的验证与修正,以及共识的应用^[23]。Pena-Shaff等在此基础上对编码进行了优化,将其细分为提出问题、回复、澄清、阐释、冲突、声明、建立一致性、评价、反思、支持十种知识建构行为^[24],这一编码体系因其高信效度而被广泛应用。张义兵等将上述知识建构行为整合归纳为共享型、协商型和升华型三个层级的知识建构行为模式,以知识建构观点改进的特点更精细地刻画知识建构过程^[25]。

基于以上分类,研究者对知识建构行为进一步量化其深度,以更好评估协作学习中知识建构行为的提升。根据交互深度,知识建构行为被划分为知识建构的较低水平和较高水平两种深度,便于进一步探究不同组别知识建构行为深度的差异^[26]。Li等探讨群体感知对知识建构的影响时发现,使用群体感知工具能够促进小组更高层次知识建构行为的发生^[1]。已有研究虽然在一定程度上探究了群体感知工具对协作学习知识建构水平的影响,但不同信息复杂程度的认知群体感知工具对学习者的知识建构行为的影响是否有差异尚未得到结论。并且,当前研究大多基于编码和计数的频次对比以及深度的差异性检验,虽然体现讨论的整体状况,但忽视了数据的时间性^[27],选择认知网络分析(ENA)可以提供更多认知参与信息。认知网络图中连接强度的不同,也可揭示其知识建构模式差异。

本研究选择知识建构作为因变量,探究显性认知群体感知工具和隐性认知群体感知工具对于学习者在线讨论中知识建构的差异。为了有效揭示两种认知群体感知工具对于在线协作中知识建构水平的不同影响,本研究基于细粒度、多维度的原则对在线协作中的知识建构行为频次、深度、模式,从行为到模式,不断深入、升华,为优化在线协作学习过程提供多层次的指导。

结合以上研究,提出以下问题:(1)显性/隐性认知群体感知对在线讨论中学习者知识建构行为特征

有哪些差异?(2)显性/隐性认知群体感知对在线讨论中学习者知识建构深度是否存在差异?(3)显性/隐性认知群体感知对在线讨论中学习者知识建构行为模式是否存在差异?

三、研究方法

(一)研究对象与实验设计

本研究以华中地区H大学74名学生为研究对象,在其参与的“现代教育技术”课程中开展认知群体感知工具支持下的协作讨论活动,其中,女生48人,男生26人。协作讨论活动以5到6人为一组进行,将74名学生分为14个同质小组。其中,显性认知组为27人,分为5组;隐性认知组为26人,分为5组;对照组21人,分为4组。分组依据是课程第一周填写的学习动机以及认知水平问卷。学习动机问卷改编自Pintrich等的“学习动机和策略问卷量表”^[28]。

研究为不同的组别提供不同的实时认知群体感知工具。所有学习者实验流程一致,在配置有认知群体感知工具的QQ群里进行在线协作讨论。讨论前为学习者提供相同的讨论任务。如图1所示,讨论过程中,对照组无干预,实验组学习者每8分钟会进行一次干预,讨论时长30分钟左右。实验主题和课程学习内容以及学习进度相关,讨论共进行三周。

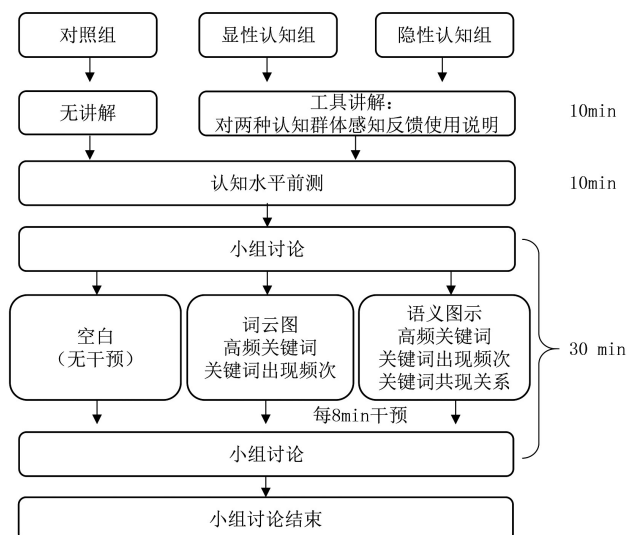


图1 认知群体感知工具应用实验流程

(二)实时认知群体感知工具设计

在实验过程中,研究者给两个实验组的学生提供显性和隐性两种实时认知群体感知工具。具体而言,选取词云作为显性认知群体感知工具,语义网络图作为隐性认知群体感知工具。

如图2所示,研究将认知群体感知工具与在线讨论平台有机整合,对学习者的讨论内容实时进行文本

收集。将讨论文本输入数据库中中进行语义分析,首先扫描文本,对聊天数据进行中文分词,清洗语气词等停用词,并检测关键词,存储关键词频次、关键字共现关系等信息于数据库中。显性认知群体感知工具实时收集讨论内容,根据高频关键词、关键词频次生成词云图,为学习者呈现群体感知信息。隐性认知群体感知工具则调用高频关键词、关键词频次、关键字共现关系等信息,以带有连线的语义网络图形式呈现群体感知信息。

如图 2 所示,由认知群体感知工具反馈机制中可见,显性与隐性认知群体感知的差异在于是否呈现关键词共现关系。显性认知群体感知工具以词云图的形式呈现在线讨论过程中与任务解决相关的学习者讨论的高频关键词,学习者根据词云图反馈快速获取讨论内容的重点。隐性认知群体感知工具以语义网络图的形式则重点呈现在线讨论过程中学习者讨论的高频关键词之间的共现关系。具体反馈如图 3 所示。

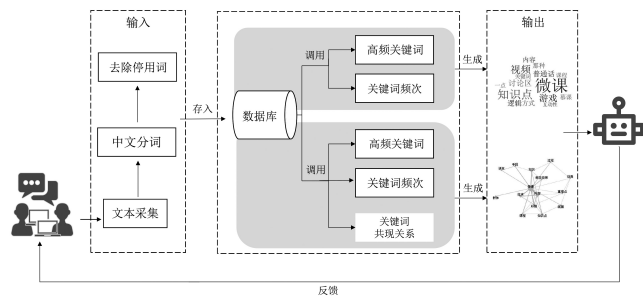


图 2 认知群体感知工具反馈机制

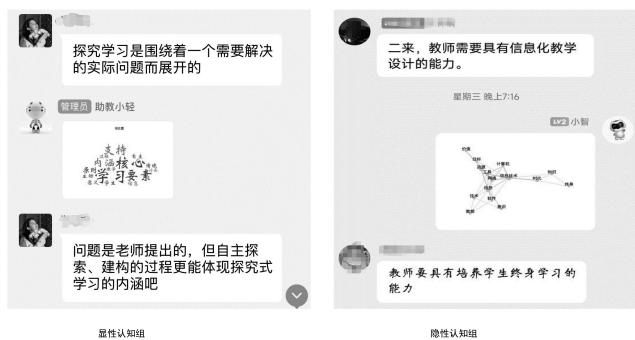


图 3 认知感知工具使用示例

(三)数据收集与处理

本研究选择了张义兵等提出的知识建构对话编码体系^[29],见表 2。该编码体系结合中国学习者的特性,基于 Pena-Shaff 的分类系统调整生成。其中,共享型对话侧重于同伴间的知识共享;协商型对话着重于学生对存在分歧的观点进行辩护、论证,以形成协作共识,深化对问题的理解;升华型对话则涉及学生通过综合分析、批判性思考和反思,对协作观点的优化和提升。该编码体系根据 DOE 问题深度解释量表^[30]对学习者的知识建构深度进行评价。

表 2 知识建构对话编码体系

一级分类	二级分类	具体解释	深度等级
共享型对话	问答	寻求信息、针对问题进行详细的回复	1
	解释	辨别或叙述观点、解释观点、提出建议	2
协商型对话	冲突	提出与他人不同的观点,质疑或反驳他人的观点	3
	支持	赞同、补充或改进他人观点	4
	辩护	详细地解释以论证自身最初的观点	5
	共识	协商分歧内容,达成一致	6
升华型对话	综合	得出结论或者方案,总结任务完成过程	7
	评论	对观点、方案、论题等进行价值判断或评估;流程建议	8
无关对话	无关	与讨论主题无关	0

本研究选取了课程中的三次在线讨论活动作为数据来源,由两位编码人员对讨论内容进行编码,编码的基本单位为具有完整意义的话语单元。正式编码前,编码人员就编码标准达成共识以确保客观性。编码过程中,两位编码人员第一次抽取 15% 的文本进行编码,编码一致性未达到 70%,针对编码框架讨论。第二次编码抽取 17% 的文本进行编码,编码一致性检验显示 Kappa 系数为 0.84,具备科学性。随后,两位编码人员完成余下的编码工作。

基于细粒度、多维度的原则,本研究从知识建构行为频次、深度、模式三个层次,探究显性、隐性两种认知群体感知工具的效果差异。首先,根据编码框架对编码数据进行不同组别间的描述性统计。其次,基于知识建构中观点改进的特点,将知识建构行为分为不同深度,利用卡方检验,验证不同深度知识建构行为之间的差异性。最后,使用认知网络分析探究知识建构行为模式的差异,即在协作学习中各个知识建构行为之间的关联模式^[31]。

四、研究结果分析

(一)在线协作过程中知识建构行为分布特征统计分析

将三次讨论数据汇总进行频次统计。在三次总时长 100 分钟左右的基于文本的在线协作活动中,学生知识建构行为的所有类别均有所出现,但是其发言条数以及行为占比有所不同。三个组别的知识建构行为占比结果见表 3,对照组的共享型对话的占比(38.98%)最高,问答、解释、无关等知识建构行为的频次明显高于实验组。而显性认知组的协商型对话处于对照组与隐性认知组之间,且升华型对话占比

(8.61%)最高。具体来看,其冲突、辩护、共识、综合、评论行为的频次高于其他两组。隐性认知组的协商型对话占比(75.70%)最高。发生该情况的主要原因是隐性认知组协作过程中,支持行为占据协作小组全部知识建构行为的65.78%。值得一提的是,实验组的无关行为占比相对于对照组大幅度降低,冲突、支持、辩护、共识、综合等较高水平知识建构行为的占比相对于对照组大幅度升高。综上所述,隐性认知群体感知工具促进支持类型知识建构行为发生,显性认知群体感知工具促进共识、综合、评论等高水平知识建构行为发生。

表3 在线协作过程中知识建构行为分布特征

一级 维度	二级 维度	显性认知		隐性认知		对照组	
		频次	占比	频次	占比	频次	占比
共享型 对话	问答	32	3.49%	30	2.81%	62	5.74%
	解释	217	23.64%	189	17.73%	359	33.24%
	总计	421	38.98%	249	27.12%	219	20.54%
协商型 对话	冲突	66	7.19%	53	4.97%	52	4.81%
	支持	444	48.37%	701	65.76%	405	37.50%
	辩护	39	4.25%	24	2.25%	9	0.83%
	共识	30	3.27%	29	2.72%	19	1.76%
	总计	485	44.91%	579	63.07%	807	75.70%
升华型 对话	综合	59	6.43%	15	1.41%	26	2.41%
	评论	20	2.18%	7	0.66%	22	2.04%
	总计	48	4.44%	79	8.61%	22	2.06%
无关 对话	无关	11	1.20%	18	1.69%	126	11.67%
	总计	126	11.67%	11	1.20%	18	1.69%

(二)在线协作过程中知识建构行为深度差异分析

为探究不同组知识建构行为深度的差异,根据DOE问题深度解释量表以及知识建构中观点改进的特点^[23],将九种知识建构行为划分为低水平知识建构行为(问答、解释)和较高水平知识建构行为(冲突、支持、辩护、共识、综合、评论)以及无关行为。卡方检验显示,在三种不同深度的知识建构行为方面存在显著差异($\chi^2=280.948, p<0.001$)。由表4可知,使用认知群体感知组无关知识建构的比重明显减少。而对于低水平和高水平知识建构占比,三组之间差异显著。进一步对显性和隐性认知组进行卡方检验,发现两组之间

表4 不同深度的知识建构行为的频次和卡方检验

维度	对照		显性		隐性		χ^2	P
	频次	占比	频次	占比	频次	占比		
知识建构深度								
无关	126	11.67%	11	1.20%	18	1.69%	280.948	0.000
低水平	421	38.98%	249	27.12%	219	20.54%		
高水平	533	49.35%	658	71.68%	829	77.77%		

存在显著差异($\chi^2=12.305, p=0.002$)。因此,对于低水平知识建构占比,对照组显著高于显性认知组,显性认知组显著高于隐性认知组。对于高水平知识建构占比,隐性认知组显著高于显性认知组,且远高于对照组。研究表明,显性和隐性认知群体感知工具均能有效加深协作学习中的知识建构行为深度,并且隐性认知群体感知工具效果更好。

(三)在线协作学习中不同认知群体感知工具的知识建构行为认知网络差异

1. 不同组别的知识建构行为模式整体分析

本研究采用认知网络分析,探索了不同认知群体感知工具组的知识建构模式网络,如图4所示。此图展示了70名学生在三次讨论中的不同实验组的质心图。质心图中的三个实心方形表示三个实验组在线讨论过程中知识建构的平均网络质心。不同实验组在认知网络上呈现出的差异,体现了学习者知识建构过程的差异。三个质心都有明显的分离,表明不同认知群体感知工具的学生在在线讨论中的知识建构模式存在差异。

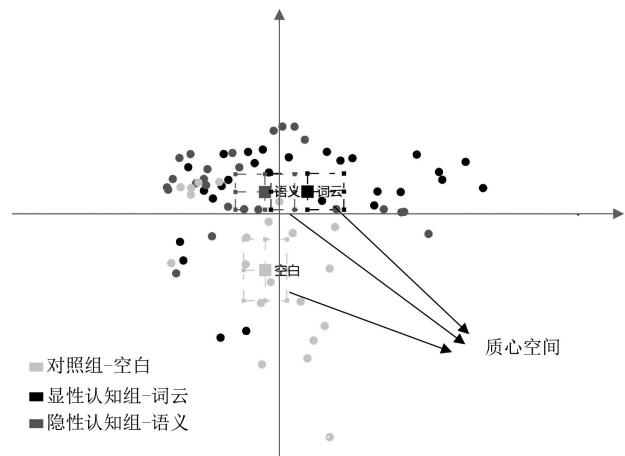


图4 不同组别在线协作知识建构水平质心图

为深入探究认知群体感知工具对讨论过程中知识建构模式的差异,研究对于不同组别学生的认知网络进行非参数检验。统计结果见表5,隐性认知组和对照组的认知网络在Y维度具有显著性差异($p=0.00<0.05$),显性认知组与对照组的认知网络在X、Y维度均存在显著性差异($p=0.00<0.05$)。结合质心图可以发现,对照组、显性认知组、隐性认知组的质心位

置相距较远,这表明使用不同实验组的学习者在在线讨论过程中的知识建构水平模式存在差异。

表5 知识建构模式认知网络差异性分析

对应组别的认知网络	X 维度	Y 维度
显性认知组—对照组	$p=0.20$	$p=0.00^{**}$
隐性认知组—对照组	$p=0.55$	$p=0.00^{**}$
显性认知组—隐性认知组	$p=0.08$	$p=0.60$

注:* $p<0.05$,** $p<0.01$ 。

2. 不同组别的知识建构模式差异分析

不同组别的认知网络叠减图如图5、图6、图7所示,揭示了学习者知识建构行为之间的联系及其强度。图中的深灰色节点大小代表知识建构行为出现的频次,知识建构行为间连线的粗细表示联系的强度。

如图5、图6所示,对照组在“解释”与“无关”“解释”与“问答”之间的连接明显强于其他两组,这表明对照组的知识建构模式主要以共享型对话为主,具体表现为无关、解释、问答等低阶知识建构行为。对比图5和图7,显性认知组的知识建构网络中,共现类别更多,关联更强,主要围绕“支持”与“共识”“支持”与“辩护”“支持”与“综合”“解释”与“综合”这种协商型对话和升华型对话。对比图6和图7,隐性认知组的“支持”与“共识”“支持”与“辩护”之间存在强连接,知识建构模式集中在“解释”与“支持”等共享型对话向协商型对话的转换。

五、讨论

本研究从认知信息复杂程度出发,设计了显性与隐性实时认知群体感知工具,并将其用于在线协作学习中,采用统计分析、卡方检验、认知网络分析方法,对不同群体感知工具干预下的小组在线协作学习进行深入剖析,探析认知群体感知工具对不同知识建

构行为的促进机制。

(一)两种实时认知群体感知工具均深化在线讨论知识建构行为

知识建构行为分布以及知识建构行为深度差异分析显示,使用实时认知群体感知工具的实验组,其协商型对话和升华型对话的分布比率显著高于对照组。协商型对话和升华型对话属于中高层次的知识建构^[29],这说明实时认知群体感知工具能促进学习者认知的发展,有助于深化在线讨论知识建构行为,与已有研究结果一致^[32]。通过数据分析可知,显性群体感知工具提升了冲突、辩护、共识、综合、评论五种知识建构行为的占比,而隐性群体感知工具主要促进支持这种知识建构行为。这表明,显性认知群体感知工具可以促进学习者对于不同观点的协商和总结,从而深化知识建构行为;而隐性认知群体感知工具通过观点的评价与补充深化知识建构行为以完成协作任务。值得一提的是,对照组无关型对话的比率远高于实验组,回顾讨论内容发现,对照组学习者不断进行组织和调节以保证协作任务正常推进,但实验组无此问题。这表明,认知群体感知工具部分承担元认知调节功能,引导学习者聚焦任务。

鉴于认知群体感知工具的积极影响,设计人员应该深入考虑如何将教学工具融入教学环境中,形成技术与讨论的深度整合,达成更为高效的教学活动设计。与已有研究结果一致,本研究利用在线讨论过程中认知群体感知的实时反馈,促进学习者进行协同知识建构和社会性调节,助力协作学习^[22]。然而,除实时性外,认知群体感知工具的空间性、交互性等特性的差异也会对其作用机制产生影响,因此,后期研究可以对于不同呈现时机、不同空间特性的认知群体感知工具进行对比研究,探究认知群体感知工具如何更好

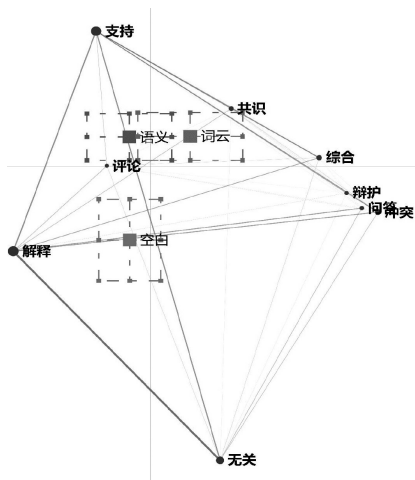


图5 显性认知与对照叠减图

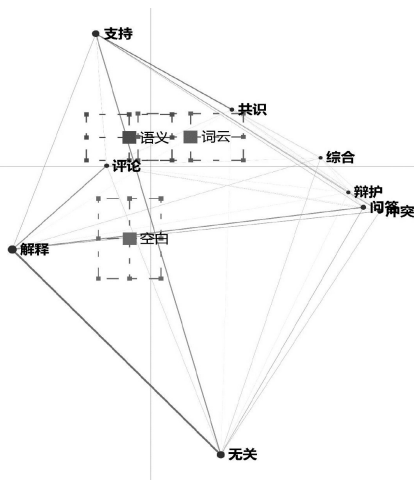


图6 隐性认知与对照叠减图

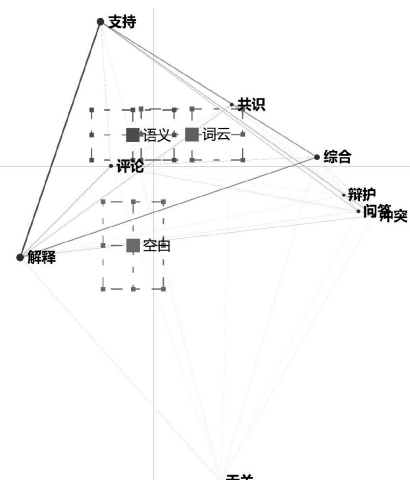


图7 显性认知与隐性认知叠减图

融入在线讨论学习活动中。

(二)显性/隐性认知群体感知工具分别促进升华型对话/协商型对话的发生

显性认知群体感知工具促进协商型对话和升华型对话等知识建构行为,学习者基于讨论中的词云图,可以对碎片化的讨论内容进行归纳总结,得出阶段性的讨论结论,提炼讨论内容中的核心要素,明确讨论意义。在协作过程中,学习者关于升华型对话的认知特征大幅度提升,表明零散和基础的讨论内容被整合与升华,形成了更为深刻和全面的群体认识,这不仅促进了学习者知识结构的优化以及思维方式的转变,更推动了知识建构向更高层次发展。正如马秀麟等研究发现,定时反馈的“标签云”使发言的聚焦性极大提升,减少了无关、离题帖子的数量^[19]。

隐性认知群体感知工具更能促进协商型对话的生成,促进学生将分散的讨论内容进行整合与扩展,并且形成结构化的讨论知识网络。在协商型对话中,不仅是对已有讨论内容的深化与相似讨论内容的融合,还包括新观点的创造。隐性认知群体感知工具为学习者提供语义网络图的支持,帮助学习者明确分歧,达成共识,生成新观点,从而构建和丰富讨论的知识网络,推动知识建构深入发展。已有研究表明,系统呈现个人和小组激活的知识点及其关系,有助于梳理相关知识结构,建立知识之间的联系,加强知识建构的深度^[22]。

(三)显性/隐性认知群体感知工具的教学意义

显性认知组的学习者倾向于使用归纳总结法深入聚焦在线讨论的内容,隐性认知组的学习者更多使用头脑风暴法进行在线讨论。在教学层面,根据讨论主题选择合适的群体感知工具:针对封闭式的总结性问题,可以利用词云图促进学习者对讨论内容进行总

结,高效得到结论;针对开放式的讨论问题,促进学习者头脑风暴,丰富观点的产生,即可利用语义网络图这类隐性认知群体感知工具。在实践层面,实时认知群体感知工具无论对于学习者还是教师都具有很重要的意义和价值。对于学习者而言,实时认知群体感知工具能够清晰直观地呈现在线讨论的当前进度,有助于学习者及时调整讨论策略,更加高效地达成讨论目标;对于教师而言,实时认知群体感知工具能帮助教师实时监控每个小组知识建构的进展和问题,减轻教师负担,有助于教师为学习者提供个性化的学习支持服务。

六、结束语

本研究为在线协作学习中的学习者提供不同认知群体感知工具,通过实证研究,探析认知群体感知工具对知识建构水平的影响。研究表明,利用认知群体感知工具辅助在线协作学习有助于知识建构行为的提升,显性认知群体感知工具促进协商型对话和升华型对话等知识建构行为的形成,隐性认知群体感知工具则更能促进协商型对话的生成。这表明,不同认知群体感知工具有助于帮助在线协作讨论中学习不同深度的知识建构行为。但研究仅对词云图和语义网络图两种实时的认知群体感知工具进行初步探索,在实证研究中还存在样本量较小、使用周期不足等问题,使得结论具有一定的局限性。如果能丰富认知群体感知工具种类以及样本量,开展多次实验,实验结果会更有说服力。在后续研究中,可以深入探究不同群体感知工具高效融入在线教学中的设计方法,以及工具对在线讨论过程中学习者认知、元认知等多方面学习成效的作用机制,帮助学习者全面提升协作学习效果。

[参考文献]

- [1] DEHLER J, BODEMER D, BUDER J, et al. Guiding knowledge communication in CSCL via group knowledge awareness[J]. Computers in human behavior, 2011, 27(3): 1068-1078.
- [2] MUNNEKE L, ANDRIESEN J, KANSELAAR G, et al. Supporting interactive argumentation: influence of representational tools on discussing a wicked problem[J]. Computers in human behavior, 2007, 23(3): 1072-1088.
- [3] WALSHAW M, ANTHONY G. The teacher's role in classroom discourse: a review of recent research into mathematics classrooms[J]. Review of educational research, 2008, 78(3): 516-551.
- [4] PIFARRÉ M, COBOS R, ARGELAGÓS E. Incidence of group awareness information on students' collaborative learning processes[J]. Journal of computer assisted learning, 2014, 30(4): 300-317.
- [5] 张思,李红慧,惠柠,等.多模态视域下的群体感知:内涵、功能与实现路径[J].电化教育研究,2023,44(5):20-28.
- [6] 杨文阳,胡卫平. CSCL 中学习动机对知识获取和学习活动影响的实证研究[J].电化教育研究,2015,36(2):32-37.
- [7] 陈向东,胡优立,张蕾.共享调节学习中的群体感知:作用与机制[J].远程教育杂志,2021,39(5):34-44.
- [8] JANSSEN J, ERKENS G, KANSELAAR G, et al. Visualization of participation: does it contribute to successful computer-supported

- collaborative learning?[J]. *Computers & education*, 2007, 49(4):1037-1065.
- [9] LIN J W, TSAI C W, HSU C C, et al. Peer assessment with group awareness tools and effects on project-based learning[J]. *Interactive learning environments*, 2021, 29(4):583-599.
- [10] WANG A, YU S, WANG M, et al. Effects of a visualization-based group awareness tool on in-service teachers' interaction behaviors and performance in a lesson study[J]. *Interactive learning environments*, 2019, 27(5-6):670-684.
- [11] LI Y Y, LI X R, ZHANG Y, et al. The effects of a group awareness tool on knowledge construction in computer-supported collaborative learning[J]. *British journal of educational technology*, 2021, 52(3):1178-1196.
- [12] ENGELMANN T, HESSE F W. How digital concept maps about the collaborators' knowledge and information influence computer-supported collaborative problem solving[J]. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 2010, 5(3):299-319.
- [13] 张思, 李红慧, 郭桐羽, 等. 群体感知工具支持下的协作互动: 特征、网络与网络发展轨迹[J]. *现代教育技术*, 2023, 33(9):78-88.
- [14] YANG Y Q, YUAN K C, ZHU G X, et al. Collaborative analytics-enhanced reflective assessment to foster conducive epistemic emotions in knowledge building[J]. *Computers & education*, 2024, 209:104950.
- [15] 李艳燕, 彭禹, 陈凯亮, 等. 基于群体感知的 CSCL 学习分析工具功能研究[J]. *现代教育技术*, 2019, 29(1):72-78.
- [16] 马秀麟, 梁静, 李小文, 等. 群体感知效应促进线上协作学习成效的实证研究[J]. *电化教育研究*, 2019, 40(5):81-89.
- [17] 顾小清, 权国龙. 以语义图示实现可视化知识表征与建模的研究综述[J]. *电化教育研究*, 2014, 35(5):45-52.
- [18] GRANT L. Using wikis in schools: a case study[J]. Research report, Bristol, UK: Futurelab, 2006.
- [19] 钟联珍, 卢德生. 以问题解决促进深度学习的前提、实施及保障[J]. *教学与管理*, 2024(3):23-27.
- [20] 张文兰, 刘君玲, 刘斌. 情绪交互对在线协作学习者知识建构的影响[J]. *电化教育研究*, 2021, 42(1):72-79.
- [21] FISCHER F, BRUHN J, GRÄSEL C, et al. Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools [J]. *Learning and instruction*, 2002, 12(2):213-232.
- [22] 郑兰琴, 范云超, 牛佳玉. 基于在线协作学习交互文本的跨领域知识图谱构建技术[J]. *电化教育研究*, 2022, 43(12):70-77.
- [23] HENRI F. Computer conferencing and content analysis [M]/OL/KAYE A R. Collaborative learning through computer conferencing. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1992: 117-136[2024-02-01]. http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-77684-7_8.
- [24] PENA-SHAFF J B, NICHOLLS C. Analyzing student interactions and meaning construction in computer bulletin board discussions [J]. *Computers & education*, 2004, 42(3):243-265.
- [25] 蒋纪平, 胡金艳, 张义兵. 知识建构学习社区中“观点改进”的发展轨迹研究[J]. *电化教育研究*, 2019, 40(2):21-29.
- [26] 梁云真, 朱珂, 赵呈领. 协作问题解决学习活动促进交互深度的实证研究[J]. *电化教育研究*, 2017, 38(10):87-92, 99.
- [27] CSANADI A, EAGAN B, KOLLAR I, et al. When coding-and-counting is not enough: using epistemic network analysis (ENA) to analyze verbal data in CSCL research[J]. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 2018, 13(4):419-438.
- [28] PINTRICH P. A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)[J]. *College students*, 1991, 48109:76.
- [29] 蒋纪平, 胡金艳, 张义兵. 促进社区知识形成的知识建构对话发展研究——基于社会网络和时序分析的方法[J]. *远程教育杂志*, 2021, 39(4):94-103.
- [30] LEE E Y C, CHAN C K K, VAN AALST J. Students assessing their own collaborative knowledge building [J]. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 2006, 1(1):57-87.
- [31] SHAFFER D W, COLLIER W, RUIS A R. A tutorial on epistemic network analysis: analyzing the structure of connections in cognitive, social, and interaction data[J]. *Journal of learning analytics*, 2016, 3(3):9-45.
- [32] 毛子琪, 李艳燕, 张慕华, 等. CSCL 中群体感知工具能提升学习效果吗?——基于 2002—2021 年国内外 35 篇实证研究文献的元分析[J]. *现代教育技术*, 2023, 33(3):65-74.

Research on the Influence of Cognitive Group Awareness Tools on the Level of Knowledge Construction in Online Collaborative Learning

LIU Qingtang, YANG Shihan, ZHENG Xinxin, CHEN Liang

(Hubei Key Laboratory of Digital Education, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079)

[Abstract] Cognitive group awareness tools are important technical support for collaborative learners to perceive group cognitive information and enhance learning effectiveness. The influence of cognitive group awareness tools of different information complexity on learners' level of knowledge construction in online collaborative learning needs to be further explored. This paper designed real-time explicit/implicit cognitive group awareness tools from the complexity of cognitive information, and through comparative experiments analyzed the influence of the two cognitive group awareness tools on the level of knowledge construction in online collaborative learning by using statistical analysis, chi-square test and epistemic network analysis. The results indicate that the two cognitive group awareness tools contribute to the occurrence of high-level knowledge construction in online collaborative learning. There are differences in the characteristics of learners' knowledge construction behaviors and knowledge construction patterns supported by explicit/implicit cognitive group awareness tools. Specifically, the explicit cognitive group awareness tool can facilitate both consultative dialogue and sublimation dialogues; whereas the implicit cognitive group awareness tool is more conducive to the generation of consultative dialogues. The results can help teachers to adjust their teaching strategies, to guide learners to accomplish collaborative tasks and enhance knowledge construction.

[Keywords] Cognitive Information; Group Awareness; Knowledge Construction; Online Collaborative Learning; Explicit Feedback; Implicit Feedback

(上接第48页)

[31] 郭炯, 禅慧, 丁黎军. 基于“云端学校”的教育资源适性配置研究——数字技术促进乡村教育高质量发展[J]. 中国远程教育, 2024, 44(1): 46-54.

Value Implications and Promotion Strategies of Educational Digitalization Enabling High-quality and Balanced Development of Compulsory Education in Counties under the New Situation of Population Development

ZHANG Jing¹, LI Yongjie¹, ZHAO Yuanke², ZHANG Baolong³

(1.School of Educational Technology, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070;

2.School of Educational Science, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070;

3.Jinan 9th Middle School of Shandong Province, Jinan Shandong 250022)

[Abstract] New trends of population development have emerged in China, and in this context, educational equity has taken on new connotations and characteristics. How to leverage the digital transformation of education to better empower the high-quality and balanced development of compulsory education in counties and contribute to higher-quality educational equity is an urgent issue to be considered at present. This study analyzes the value implication of educational digitization in promoting the high-quality and balanced development of compulsory education in counties, and ultimately proposes the strategies for promoting such development from five aspects, such as improving the mechanism, aligning teachers and students, enriching platforms, integrating digital intelligence, and innovating models.

[Keywords] Population; Educational Digitization; Compulsory Education in Counties; Educational Equity; Balance