

促进知识表征的在线协作评价机制研究*

马志强¹ 龙琴琴¹ 王靖¹ 王秋爽²

(1.江南大学 教育信息化研究中心,江苏无锡 214000;
2.吉林大学 计算机公共教学与研究中心,吉林长春 130000)

[摘要] 知识表征是在线协作学习关注的热点问题。已有研究试图通过同伴协作评价来促进知识表征水平的提升,然而对如何生成有效的协作评价量规尚缺乏足够的关注。针对上述问题,通过选取概念图作为知识表征方法,运用准实验研究、问卷调查及观察法,对促进知识表征的协作评价量规生成机制进行探索。主要研究结论认为:较之学习者生成评价量规,教师设置评价量规更能够促进知识表征水平的提升。评价量规描述的清晰程度能够影响学习者生成概念结构与概念连接的质量。最后,基于结论提出促进知识表征的评价量规生成策略及后续研究展望。

[关键词] 知识表征;同伴互评;概念图评价;在线学习评价

[中图分类号] G434 [文献标识码] A [文章编号] 1672-0008(2016)04-0093-09

DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2016.04.012

知识表征是人工智能、认知心理学及知识可视化等众多领域的研究热点。各个领域对知识表征的理解有所不同。在人工智能领域中,知识表征是指知识在计算机中的存储形式和运算机制,更多被称为知识表示。在认知心理学中,知识表征是指知识在人脑中的存储和组织形式,与此相对应的是记忆模型或心智模型。而在知识可视化研究领域,知识表征是指知识的外在表现形式,是一种将知识及其结构予以呈现的图解手段,强调将知识结构中的知识对象及其属性、关系等加以可视化表达^[1]。在计算机支持的协作学习中,对知识表征的理解通常基于知识可视化的定义,将知识表征理解为对知识及知识间关系进行可视化表征的过程。

知识表征对学习者的的重要性体现在:首先,知识表征可帮助学习者梳理知识结构,进而形成整体认知。其次,学习者表征知识的过程,即对已有知识及知识间关系进行概括,并以结构化形式呈现的过程,可加深学习者对知识点间关系的理解。最后,知识表征以可视化形式呈现学习者对知识的理解程度,这有利于学习者不断修正、提升理解。

鉴于此,已有研究试图运用概念图等知识表征

工具来评价学习者知识表征的过程与结果,借此来促进学习者对知识的表征与理解^[2-3]。同时,在计算机支持的协作学习研究中,研究者在知识表征评价中引入协作评价,通过同伴互评来促进学习者知识表征水平的提升^[4]。

一、概念图知识表征与同伴协作评价

(一) 基于概念图的知识表征

Eppler 和 Burkhard 将知识表征方式概括为六类,分别为启发式草图、概念图表、视觉隐喻、知识动画、知识地图以及科学图表^[5]。Jonassen 等研究者提出知识可视化的表征形式主要分为概念图、思维导图、认知地图、语义网络、思维地图等^[6]。顾小清认为,知识可视化的图示手段有以下几种,即统计图(饼图、条形图等)、图表(表格、矩阵等)、结构图(树形图、网状图、流程图等)、时间轴、维恩图解、存在图以及概念图^[7]。另外,有研究表明,概念图所表征的知识组织结构更类似于人类的认知结构^[8-9]。

综上所述,概念图是知识表征的重要方式之一。概念图是表示概念及概念间关系、层次的知识表征工具^[10],主要由节点、连线、连接词三个部分构成。

*基金项目:本文系国家社会科学基金“十二五”规划 2014 年度教育学青年课题“基于同伴互评的在线学习评价机制设计与应用研究”(课题编号:CCA140151)的研究成果。



概念图不但是知识表征的重要工具,也是评价知识表征水平的重要方法。通过概念图评价可获知学习者已有知识的组织状态及其在新旧知识间建立有意义联系的能力^[11]。概念、命题、交叉连接和层级结构则是概念图评价的基本对象^[12]。其中,概念指事件或对象所具有的共同规则(如,学科概念、原理等),用节点表示;命题则是指两个概念间的意义关系,由连线及连接词连接形成;交叉连接是命题的一种,但交叉连接特指不同群集概念间的意义关系;层次结构即为概念的展示方式,一般情况下,最具概括性的概念置于最上端,具体、细致的概念则依次排列在概念图的下方^[13]。

国际学者先后提出各种概念图评分方法,主要有结构评分法、相关评分法以及标准图评分法等。Novak和Gowin提出的结构评分法,对概念图中的命题、横向连接、层级及实例四个成分进行计数,并分别赋予相应的分值。具体赋值规则如下:(1)每个有效的命题计1分;(2)每个有效的横向连接计10分;(3)每个有效的层级计5分;(4)每个有效的实例计1分^[14]。结构评分法针对概念图构成要素的数量进行评分,评价操作简单。但这种方法忽略了对概念连接质量的考察。

McClure和Bell提出的相关评分法,对概念图中的独立命题进行评估。其评分规则分为以下几步:第一步,命题中的两个概念间是否存在关系,如无给0分,有则继续下一步;第二步,连接词是否可概括命题中两个概念间的关系,如不能给1分,能则继续下一步;第三步,箭头方向是否正确,如错误给2分,正确则给3分^[15]。相关评分法将概念间的相关性、连接词的准确性等纳为概念图质量评价的重要维度,但该评价方法忽视概念图整体结构的重要性。标准图评分法将学科专家制作的的概念图作为标准图,并与待评价概念图进行对比。

Gregoriades等人提出的比较维度分为整体性、相关性及存在性。“整体性”根据两者的整体相似程度,赋予1-10分。“相关性”是在McClure相关评分法的基础上,依据命题的重要程度进行1-3分的赋值。“存在性”旨在检查标准图中的概念在待评价概念图中出现的几率,并结合所出现概念的正确性及重要程度进行相应赋值^[16]。该评分方法信效度较高,但由于标准图评分法参照的基准是学科专家绘制的概念图,相当于一个规定的“正确答案”,因此,不利于学习者发散思维及培养创新思维。

(二)在线协作评价的量规设计

在线协作评价又被称为同伴互评。Topping将同伴互评定义为:由相同年级背景的学生,尝试以教师的角色,对同一学习环境中其他同伴的学习成果或学习作品的水平、质量等,进行等级评价或评论^[17]。已有研究证明,同伴互评能够增加师生及生生间的交流与互动^[18]。目前,同伴互评已经成为MOOC(Massive Open Online Course)、混合式课程非常重要的评价方式之一。现有的同伴互评流程一般为:学习者独立完成作品、依据评价量规对同伴的作品进行评分并撰写评语(实名或匿名)、被评者依据评价者的建议对作品进行修改,后依次进行两轮到三轮的互评活动。整个同伴互评活动的核心,为评价量规的制定与选择。根据形成评价量规方法的不同,具体分为:教师设置评价量规、学习者生成评价量规两种。

1. 教师设置评价量规

教师设置评价量规即教师事先制定评价量规,并在协作评价过程中提供给学习者。学习者据此对同伴的学习作品进行评价。该方法多数同伴互评操作所采取的方法。如,Hovardas等研究者设计的探究同伴互评活动,采用同伴评价与专家评价相结合的互评程序。具体实施过程如下:首先,研究者将活动参与者划分成2人一组的學習小组。各学习小组依据课程要求完成学习作品并提交;随后,将提交的学习成果随机推送给同伴进行评价。在评价过程中,教师及专家小组事先制定评价标准,并提供给评价者。评价者按照标准进行等级评分,并解释评分理由,提供修改建议。最后,将同伴所提供的评分及反馈推送给相应被评者,被评者依据其修改作品^[19]。

另一项代表性研究是蔡今中等为提高教师教育研究设计的知识与技能,针对“教育研究方法”课程开展的同伴互评学习活动。该学习活动要求,拥有从教经验的数学、科学教师以小组形式协作完成一篇课程论文并提交。随后,依据研究者所提供的四个维度、七级评价量表,对课程论文质量进行等级评定并给予相应的评论或反馈^[20]。

教师提供评价量规能够让学习者运用相同的标准对同伴进行评价,从而保证评价工具的有效性。然而,教师给定评价标准也有一定的缺陷。有研究认为,教师提供评价量规这一方法导致部分学生不理解教师所提供的标准的含义,因此,导致运用评价标准对同伴作品进行评价时常存在疑问。部分学习者在互评过程中遇到许多困难,甚至产生厌倦

情绪^[21]。

2. 学习者生成评价量规

学习者生成评价量规这一方法,是让学习者参与到评价量规的制定过程中。具体来说,即学习者依据教师所提供的评价量规框架(仅有评价的一级维度),通过小组协作形成各个评价维度下具体的评价指标。如,黄国祯教授及其团队开发了一个移动学习系统,以供学习者生成协作评价量规。在该学习系统中,学习者形成评价量规的流程如下:首先,学习者登录学习系统,并在海报展览区对于本小组成员的海报进行等级评定。其次,在评价标准形成系统中,基于教师所提供的用词、空间、颜色以及主题四个评价维度,分别设置具体评价要求及内容,初步形成一套有关于海报设计的评价标准。初步评价标准形成后,系统自动将其与专家的评价标准进行比对,并提供修改反馈。最后,学习者分享、查看他人评价标准,并对自己所制定的评价标准进行修改及完善。评价标准制定完成后,即使用该评价标准对其他组别所有成员的海报作品进行评价。该研究还分析了两种量规生成方式对学习动机及认知负荷的影响^[22]。

由于学习者生成评价量规这一方法让学习者自己制定评价细则并反复修改,使其更容易理解评价内容及具体指向,这可解决教师提供评价标准所带来的问题——即学习者不理解评价标准,从而导致消极对待评价活动。小组协商制定评价标准能够保证组内成员对于标准的解读一致,从而有利于统一评价的尺度。此外,有研究提出,在学习者生成评价量规的过程中,要求学习者不断对比、反思以及修改评价指标,并且反思学习作品是否能够达到要求。在此过程中,可锻炼学习者高阶思维能力,并促使其从不同视角看待问题^[23-24]。当然,学习者生成评价量规方法同样存在缺陷,即此方法有可能会影响评价的准确性或增加学习者的认知负荷。

综合以上研究,已有协作评价研究倾向于由教师或学习者来生成评价量规,生成评价量规的质量对于学习效果及协作学习认知负荷具有重要影响。但已有研究较少关注两种量规生成方式对协作学习效果的影响差异,亦未深入分析导致差异的原因。基于此,本研究使用概念图知识表征水平来衡量协作学习效果,使用认知负荷来表征协作学习对学习者的认知影响。研究试图分析在基于概念图的协作评价中,教师与学习者生成评价量规方式对知识表征水平以及认知负荷的影响差异,并尝试分析导致差

异的原因。

二、研究问题与方法

(一) 研究问题

为获知两种同伴协作评价方法(教师设置评价量规、学习者生成评价量规)对于学习者知识表征水平(表现为概念图绘制质量)的影响,本研究拟定的研究问题如下:(1)在网络协作评价中,教师设置评价量规和学习者生成评价量规这两种方式,对学习者的知识表征水平的影响是否存在差异?(2)如有差异,上述两种协作评价方法对体现学习者知识表征水平的四个维度的影响是否有不同?导致差异的可能因素是什么?(3)教师设置评价量规和学习者生成评价量规,这两种协作评价方法带来的认知负荷是否存在差异?

(二) 研究方法

1. 准实验研究法

本研究选取江南大学教育技术学专业55名大一新生作为实验对象,开展为期6周的准实验研究。所有学生均参与《教育技术学导论》课程学习。研究采取多组前后测的准实验设计,具体如下:每位学生在完成“行为主义学习理论”的学习之后,绘制行为主义学习理论概念图。研究者根据初次绘制的概念图质量,将55名实验对象分为水平相当的实验组1(27名学生)和实验组2(28名学生)。随后,分别对两个实验组在线实施教师设置评价量规和学习者生成评价量规的同伴协作评价活动。即实验组依据小组生成的评价量规,而控制组依据教师指定的评价量规进行同伴互评,在此过程中,收集学习者修改前后概念图质量的变化情况以及两组间概念图质量的差异。活动结束后,对学习者的认知负荷进行问卷测试,以了解两个实验组间的差异。

2. 调查研究法

本研究采用的调查研究法主要为问卷调查法,主要研究工具为认知负荷调查问卷。其目的旨在获知上述两种方法给学习者带来的认知负荷是否存在差异。

3. 观察法

观察法旨在弥补问卷调查法收集数据时所存在的局限性。在本研究中,任课教师作为研究团队成员之一,在课堂上及在线学习平台中对学习者的行为及互动情况进行观察、记录及分析,确认导致不同组别知识表征水平差异的原因。

三、研究设计及实施

(一) 学习内容描述

在本研究中,《教育技术学导论》课程中的“学习理论”章节被选为实验依托内容。这部分内容要求学习者掌握各个学习理论的主要流派及基本观点的同时,能区分各学习理论及流派的异同点。基于此,教师要求学习者使用概念图对“行为主义学习理论”部分的知识(主要流派、基本观点、代表人物、教学启示等)进行表征。知识表征的目的在于,一方面帮助学习者系统梳理行为主义学习理论的知识体系;另一方面,基于学习者所绘制的概念图,了解学习者现有知识的组织结构,获知学习者对行为主义学习理论相关概念理解的深度和广度以及概念误区,并对学习者的知识表征水平进行评价。

(二) 评价量规生成

本研究主要生成两种评价量规,一种由教师设置完整的评价量规;另一种教师只提供量规参考框架,学习者以小组为单位,根据框架生成完整的评价

量规。

围绕概念图结构的复杂性、概念表述的准确性及概念间的相关性等评价指标,教师及研究者最终形成的完整的概念图评价量规如表1所示。该量规包含4个评价指标,13个具体评价内容,并采用李克特5点尺度量表(1表示完全不符合,5表示完全符合)对学习者的概念图作品进行等级划分。

4个评价指标为概念质量、概念图结构、概念连接以及概念解释。其中概念质量指标,旨在评价概念表述的简洁性、概念的专业化程度以及概念与主题的相关程度。该指标下设计有3个具体评价内容。概念图结构主要在于评价概念的丰富性、结构的复杂性以及概念图绘制格式的规范性。具体来说,从概念的数量、分支及层级的数量来评估概念的丰富性及概念图结构的复杂性;以是否能在同一层级使用相同符号或标识来判定其格式的规范性。最终该指标下包含有4个具体评价内容。概念连接指标从连接词的准确适切性、箭头方向的准确性以及两个概念间归属关系的准确性三个方面来评估概念图中各个独立命题的质量。最终该指标形成有3个具体评价内容。

在本研究中,概念连接包含交叉连接(即不同分支的两个概念相连接)。概念解释指标具体从概念解释的丰富性、准确性以及简洁性三个方面进行评价,旨在判定学习者对概念节点的理解深度以及对相应概念的迁移应用能力。最终该指标下产生3个具体评价内容。概念解释指代对概念图中概念节点进行解释、说明,主要有以下两种方式:(1)使用应用实例对概念进行说明;(2)用个人的理解对概念进行阐释。

学习者生成评价量规的参考框架,则仅含上述评价量规的4个评价指标(概念质量、概念图结构、概念连接、概念解释),各指标下的具体评价内容及要求则需要学习者以小组为单位协商形成。

(三) 调查问卷生成

本研究主要采用问卷调查方法来收集认知负荷数据,认知负荷调查问卷基于黄国祯教授及其团队所编制的认知负荷量表,本研究结合研究实际对其进行调整及修改,最终形成认知负荷调查问卷^[25]。该问卷共包含8个题项(如,“对于我来说,本次学习活动涉及的学习内容太难了”、“在这个学习活动中,我必须花费很多精力才能完成学习任务”等),并使用李克特5点尺度量表(1表示非常不同意,5表示非常同意)。问卷的克伦巴赫系数 α 为0.86,具有较高

表1 教师设置的概念图评价量规

评价维度	评价内容	评价等级				
		1	2	3	4	5
概念质量	所涉及的概念是一个有明确含义的名词短语或术语					
	所涉及的概念是教育技术专有名词或短语,而不是口语化的呈现					
	所列出的概念与概念图所表现的主题之间的相关程度很高					
概念图结构	概念数量(1-5个得1分,6-10个得2分,11-15个得3分,16-20个得4分,21及以上得5分)					
	分支数量(1-2个分支得1分,3-4个得2分,5-6得3分,7-8得4分,9-10得5分)					
	概念图的分支中包含最多层级的数量(1层得1分,2层得2分,3层得3分,4层得4分,5层及以上得5分)					
	同一层级的概念用同种的符号、图形标识(若没有标识,则直接给1分)					
概念连接	上下级概念之间存在准确的归属关系					
	概念之间的连接词能够准确描述概念之间的关系(如没有连接词,则直接给1分)					
	概念之间的箭头方向准确(如没有箭头,则直接给1分)					
概念解释	对概念进行解释的实例或者说明的数量(1个及以下得1分,2个得2分,3个得3分,4个得4分,5个及以上得5分)					
	对概念进行解释的实例及说明是准确的(若没有,则直接给1分)					
	对概念进行解释的实例及说明是简洁的(若没有,则直接给1分)					
评语	维度:1.格式:所绘制概念图是否清晰、美观; 2.内容:概念图中是否涵盖了主题相关的所有概念; 3.修改建议					

的信度。

(四) 准实验研究过程

根据协作评价活动实施的具体过程，本研究将整个实验过程划分为四个阶段，分别为前期准备阶段、第一轮互评阶段、第二轮互评阶段以及后测阶段。整个准实验持续 6 周时间，具体实验流程如图 1 所示。需要补充的是，在整个协作评价活动过程中，学习小组内及学习小组间，使用在线学习平台进行作品分享、交流讨论等。

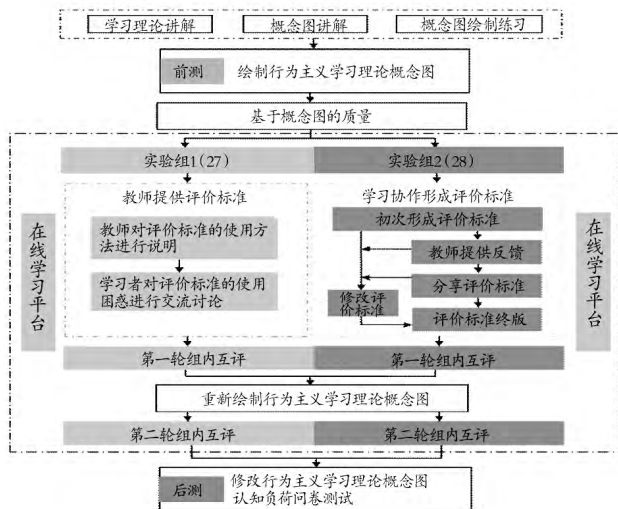


图 1 准实验设计流程

前期准备阶段，教师首先就行为主义学习理论与概念图相关知识进行讲解，并让学习者完成概念图绘制练习。上述操作完成后，对学习者的实验前测，即要求学习者独自绘制行为主义学习理论概念图。随后，根据学习者初次绘制的行为主义学习理论概念图的质量，将学习者分为水平相当的两个实验组，并分别对其实施两种在线协作评价方法，即实验组 1 应用教师设置评价量规开展评价，而实验组 2 应用学习者生成评价量规来评价。

第一轮互评阶段，实验组 1 中的 7 个学习小组（每组 3-5 人）在教师对其所设计的评价量规进行解释说明后，依据教师所提供的评价量规完成组内同伴互评。实验组 2 中的 8 个学习小组（3-5 人）则需完成以下三项任务：(1) 以小组为单位初步生成评价量规；(2) 各学习小组基于教师的反馈及他组的评价量规，修改、完善评价量规形成最终版本；(3) 依据小组所制定的评价量规完成组内同伴互评。互评活动结束后，学习者重新绘制一份概念图并提交。

第二轮互评阶段，两个实验组的学习者依据评价量规对组内同伴重新绘制的概念图进行互评，需

要注意的是，实验组 1 的学习者仍旧使用教师所提供的评价量规，实验组 2 的学习者使用各组所生成的评价量规。

后测阶段，要求学习者根据同伴的第二次评价建议，修改概念图作品并完成认知负荷问卷调查。

四、统计与分析

(一) 知识表征水平差异分析

研究包含两轮次互评活动，具体分析分为两个阶段。

1. 第一阶段

对于“教师设置评价量规和学习者生成评价量规这两种方法对学习者的知识表征水平的影响是否存在差异”这一问题，本研究通过对初次绘制、再次绘制的概念图成绩分别进行独立样本 T 检验，所得结果如表 2 所示。根据表 2 可知，在协作评价活动前，两个组别概念图成绩无显著差异 ($T=1.45, P>0.05$)。也就是说，在协作评价活动开展前，两个组别中的学习者的知识表征水平相当。第一轮互评活动后，两个组别的概念图成绩的平均值分别为 42.52、39.54，参与教师给定评价量规方法的学习者概念图成绩显著高于参与学习者生成评价量规方法的学习者概念图成绩 ($T=1.45, P<0.05$)。

表 2 第一次修改前后概念图成绩独立样本 T 检验结果

概念图成绩	组别	N	Mean	S.D.	T
初次绘制	实验组 1	27	38.48	5.54	1.45
	实验组 2	28	36.28	5.68	
重新绘制	实验组 1	27	42.52	5.52	2.05*
	实验组 2	28	39.54	5.24	

* $P<0.05$

2. 第二阶段

第二次互评活动后，对学习者的修改前后的概念图成绩进行独立样本 T 检验，所得结果如表 3 所示。根据表 3 可知，第二轮互评活动后，两个组别的概念图成绩的平均值分别为 45.07、41.68，参与教师给定评价量规方法的学习者概念图成绩显著高于学习者生成评价量规方法的学习者概念图成绩 ($T=2.38, P<0.05$)。

表 3 第二次修改后概念图成绩独立样本 T 检验结果

概念图成绩	组别	N	Mean	S.D.	T
第二次修改	实验组 1	27	45.07	5.17	2.38*
	实验组 2	28	41.68	5.41	

* $P<0.05$

http://dej.zjtvu.edu.cn

由上述实验结果可知,教师设置评价量规和学习者生成评价量规这两种方法,对学习者的知识表征水平的影响存在差异,且教师给定评价量规的概念图成绩显著高于学习者生成评价量规组。

(二)影响知识表征水平的具体维度分析

针对“两种协作评价方法对体现学习者知识表征水平的四个维度的影响是否存在差异”这一问题,本研究基于评价量规的四个评价维度即概念质量、概念图结构、概念连接、概念解释,分别对两组学习者修改前后的得分进行分析。

1.第一阶段

第一轮互评活动后,本研究分别对两组学习者在上述四个维度修改前后的得分情况进行相依样本T检验,所得结果如表4、表5所示。在表4中,“概念图结构”维度及“概念连接”维度存在显著差异。其中“概念图结构”维度的修改前后得分平均值分别为10.81、11.85($T=-2.38, P<0.05$),“概念连接”维度的修改前后得分的平均值分别为5.96、10.04($T=-8.23, P<0.001$)。至于学习者生成评价量规组别,由表5可见,在“概念连接”维度存在显著差异,学习者修改前后得分平均值为6.61、9.79($T=-5.84, P<0.001$)。也就是说,在第一轮互评后,教师给定评价量规组别中的学习者在“概念图结构”及“概念连接”两个维度修改较多;学习者生成评价量规的学习者在“概念连接”维度修改较多。

表4 各个评价维度相依样本T检验结果(实验组1)

评价维度	前测/后测	N	Mean	S.D.	T
概念质量	修改前	27	12.44	1.50	0.38
	第一次修改后	27	12.33	1.36	
概念图结构	修改前	27	10.81	1.90	-2.38*
	第一次修改后	27	11.85	1.90	
概念连接	修改前	27	5.96	1.60	-8.23***
	第一次修改后	27	10.04	2.03	
概念解释	修改前	27	9.26	4.43	1.18
	第一次修改后	27	8.30	4.07	

* $P<0.05$ *** $P<0.001$

表5 各个评价维度相依样本T检验结果(实验组2)

评价维度	前测/后测	N	Mean	S.D.	T
概念质量	修改前	28	12.08	1.76	-0.91
	第一次修改后	28	12.43	1.45	
概念图结构	修改前	28	10.75	2.19	-1.23
	第一次修改后	28	11.25	1.84	
概念连接	修改前	28	6.61	2.27	-5.84***
	第一次修改后	28	9.79	1.87	
概念解释	修改前	28	6.75	4.56	-0.92
	第一次修改后	28	6.07	3.74	

*** $P<0.001$

2.第二阶段

在第二轮互评活动后,对各个维度修改前后的得分情况进行相依样本T检验,并得到表6、表7。根据表6可见,在第二轮互评后,教师给定评价标准组别中的学习者在“概念图结构”维度及“概念解释”维度的得分情况有显著差异。其中“概念图结构”维度的修改前后得分平均值分别为11.85、12.48($T=-3.53, P<0.01$),“概念解释”维度的修改前后得分的平均值分别为8.30、10.00($T=-2.99, P<0.01$)。至于学习者生成评价量规组别,由表7可见,在第二轮互评后,学习者在“概念图结构”维度、“概念连接”以及“概念解释”三个维度的得分情况均有显著差异。也就是说,在第二轮互评后,教师给定评价标准组别中的学习者在“概念图结构”及“概念解释”两个维度修改较多;学习者生成评价标准组别中的学习者在“概念图结构”、“概念连接”及“概念解释”三个维度修改较多。

表6 各个评价维度相依样本T检验结果(实验组1)

评价维度	前测/后测	N	Mean	S.D.	T
概念质量	第一次修改后	27	12.33	1.36	—
	第二次修改后	27	12.33	1.36	
概念图结构	第一次修改后	27	11.85	1.90	-3.53**
	第二次修改后	27	12.48	2.06	
概念连接	第一次修改后	27	10.04	2.03	-1.54
	第二次修改后	27	10.26	1.87	
概念解释	第一次修改后	27	8.30	4.07	-2.99**
	第二次修改后	27	10.00	3.68	

** $P<0.01$

表7 各个评价维度相依样本T检验结果(实验组2)

评价维度	前测/后测	N	Mean	S.D.	T
概念质量	第一次修改后	28	12.43	1.45	—
	第二次修改后	28	12.43	1.45	
概念图结构	第一次修改后	28	11.25	1.84	-2.69*
	第二次修改后	28	11.93	1.92	
概念连接	第一次修改后	28	9.79	1.87	-2.12*
	第二次修改后	28	10.07	1.88	
概念解释	第一次修改后	28	6.07	3.74	-2.44*
	第二次修改后	28	7.25	3.94	

* $P<0.05$

由上述分析结果可知,上述两种协作评价方法对学习者的知识表征水平具体维度的影响有所差异。第一阶段,教师设置评价量规方法主要从“概念图结构”及“概念连接”两个维度影响学习者的知识表征水平;学习者生成评价量规方法主要从“概念连接”维度影响学习者的知识表征水平。第二阶段,教师设置评价量规方法从“概念图结构”及“概念解释”维度影响学习者的知识表征水平;学习者生成评价量规

方法从“概念图结构”、“概念连接”及“概念解释”三个维度影响学习者的知识表征水平。

(三) 认知负荷

这一部分考察两种量规生成方式给学习者带来的认知负荷是否存在差异。根据独立样本 T 检验所得的结果,发现在认知负荷维度上,两个组别并无显著性差异($T=-0.99, P>0.05$),也就是说,教师设置评价量规的协作评价和学习者生成评价量规活动认知负荷无显著性差异,如表 8 所示。

表 8 认知负荷独立样本 T 检验结果

组别	N	Mean	S.D.	T
实验组 1	27	1.76	4.14	-0.99
实验组 2	28	1.88	3.02	

五、总结

(一) 研究主要结论

本研究为获知两种协作评价方法,即教师设置评价量规、学习者生成评价量规对学习者的知识表征水平影响的差异,开展为期 6 周的准实验研究。实验结果显示,就概念图进行知识表征水平来看,教师设置评价量规组显著高于学习者生成评价量规组。具体结论如下:

其一,在网络协作评价中,教师设置评价量规和学习者生成评价量规这两种方式,对学习者的知识表征水平的影响存在差异。研究结果显示,协作评价量规生成方法对学习者的知识表征水平的影响存在差异。

具体来说,相较学习者生成评价量规,教师设置评价量规的方法更有利于促进学习者知识表征水平的提升。已有研究发现,长期使用概念图进行知识表征的效果,比偶尔使用概念图进行知识表征的效果要好,认为使用概念图进行知识表征的时间长短是影响学习者知识表征效果的因素之一^[26]。亦有研究证明,比起手工的概念图绘制方式,计算辅助的概念图绘制方式更有利于学习者的知识表征及建构^[27-29],因为概念图绘制软件支持学习者反复修改概念图,让学习者反思他们的理解并进行有意义学习。另外 Yue 等研究者提出,概念图的构建方法,即教师给定命题的概念图构建方法与学习者自己创造命题的概念图构建方法,对学习者的陈述性知识的知识表征产生不同的影响^[30]。

上述研究均提出了概念图知识表征水平的影响因素。本研究从协作评价这一新视角提出了影响概念图知识表征水平的因素。即在基于概念图的协作

评价过程中,不同评价量规的生成方法对学习者的知识表征水平的影响有所不同,且教师设置评价量规的协作评价方法优于学习者生成评价量规的协作评价方法。

其二,教师设置评价量规和学习者生成评价量规这两种评价方法,对体现学习者知识表征水平的四个维度的影响存在差异。本研究从“概念质量”、“概念图结构”、“概念连接”以及“概念解释”四个维度来评价学习者的知识表征水平。在对学习者修改前后的概念图的上述几个维度得分进行对比分析后,发现两种协作评价方法对体现学习者知识表征水平的四个维度的影响存在差异,即教师设置评价量规的协作评价方法主要从“概念图结构”维度影响学习者的知识表征水平,而学习者生成评价量规的协作评价方法则主要在“概念连接”维度对学习者的知识表征水平有所影响。

追溯其原因,本研究认为,应归结于两种协作评价方法所生成的评价量规的差异。两种评价量规所包含的指标维度虽一致,但每个维度下的具体评价要求及评价内容却有所不同。从“概念图结构”维度,学习者形成的评价量规大多是从整体上评价概念图框架及结构的清晰程度或美观性,而教师设置的评价量规则从概念图结构的组成要素出发,对正确概念、分支及层级进行计数。另外,在“概念连接”维度,在两种协作评价方法下生成的评价量规虽都提及箭头及连接词,但学习者形成的评价量规仅考虑到是否使用箭头、连接词,而教师设置的评价量规不仅考虑到学习者是否使用了箭头及连接词,还要求对箭头方向的正确性以及连接词使用的准确适切性进行评价。

值得注意的是,两种协作评价方法所生成的评价量规在“概念质量”维度相似,然而协作评价活动后,学习者“概念质量”维度的变化却不明显,甚至于在第二轮次互评活动后,学习者在此维度上无任何改动行为。此现象所出现的原因尚待后期深入探索。

(二) 促进知识表征的协作评价量规设计策略

基于研究结论及设计经验,笔者尝试提出促进知识表征的协作评价量规生成策略,为后续实践操作提供参考:首先,教师应主导评价量规的制定工作,为学习者提供量规的评分指标,并对评分细则进行说明与解释;其次,量规包含的指标维度与评定等级不宜过多,一般以 5 个以内为宜,以便学习者在短时间内理解并应用;再者,对于知识表征结构的评价应将结构分解为层级、要素与连接,通过统计各部分



数量,来精确评估知识表征结构的质量;最后,对于知识之间连接的评价,不仅应考虑学习者建立的连接关系是否合理,还应进一步考虑学生对连接关系的描述是否合理。

(三)不足及展望

本研究还存在一定的不足有待改进及加强。首先,本研究先后持续6周,相对来说实验周期过长,可能导致学习者产生厌倦情绪,影响实验的真实结果;其次,在协作评价活动过程中,第一轮互评后,要求学习者重新绘制概念图,而第二轮互评活动后要求学习者在原图的基础上进行修改,规定的概念图修改方式可能对学习者的知识表征效果产生影响;最后,使用概念图进行知识表征本身存在一定局限性,即概念图可表征的知识类型有限,一般为陈述性知识和程序性知识,故本研究所得结论可推广的学科有限。

后续研究可以从如下两个方面继续展开:一方面,研究者可以深入探索不同量规生成方法对学习知识表征水平影响的因素;另一方面,可以分析在协作评价活动过程中,学生之间、学生与教师之间的互动交流是否对学习者的知识表征水平产生影响。

参考文献

[1]赵国庆,黄荣怀,陆志坚.知识可视化的理论与方法[J].开放教育研究,2005,11(1):23-27.

[2]Reiska P, Soika K, Möllits A, et al. Using Concept Mapping Method for Assessing Students' Scientific Literacy [J].Procedia-Social and Behavioral Sciences,2015,177: 352-357.

[3][16]Gregoriades a,pampaka M,michail H.assessing students'learning in MIS using concept mapping[J].Journal of Information Systems Education,2009,20(4):419.

[4]KAYAON. A student-centred approach: assessing the changes in prospective science teachers' conceptual understanding by concept mapping in a general chemistry laboratory[J].Research in Science Education, 2008,38(1):91-110.

[5]Eppler M J, Burkhard R A. Knowledge visualization [R]. Università della Svizzera italiana, 2004.

[6]Jonassen D H.What are cognitive tools[M]/Kommers P,Jonassen D H, Mayes J T.Cognitive tools for learning.NATO ASI Series F,Computer and Systems Sciences.Berlin,Heidelberg:Springer,1991.

[7]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(5):45-51.

[8][14]Novak J D,gowin D B.Learning how to learn[M]. Cambridge: cambridge university press, 1984.

[9]Tobin K, Tippins D J, Gallard A J. Research on instructional strategies for teaching science[J]. Handbook of research on science teaching and learning, 1994, 45:93.

[10]赵国庆.概念图、思维导图教学应用若干重要问题的探讨[J].电化

教育研究,2012(5):78-84.

[11]希建华,赵国庆.“概念图”解读:背景,理论,实践及发展——访教育心理学国际著名专家约瑟夫·D·诺瓦卡教授[J].开放教育研究,2006,(1):4-8.

[12]Novak J D, Cañas A J. The theory underlying concept maps and how to construct and use them [J]. Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2008.

[13]胡丽萍,谢幼如,李亮.概念图在协作知识建构评价中的应用研究[J].现代教育技术,2009,19(z1):232-235.

[15]McClure J R, Bell P E. Effects of an Environmental Education-Related STS Approach Instruction on Cognitive Structures of Pre-service Science Teachers[DB/OL].[2016-03-28].http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED341582.pdf.

[17]Topping K. Peer assessment between students in colleges and universities[J]. Review of Educational Research, 1998(3): 249-276.

[18]Butler S A, HODGE S R. Enhancing student trust through peer assessment in physical education[J].Physical Educator, 2001(1): 30.

[19]Hovardas T, Tsivitanidou O E, ZACHARIA Z C. Peer versus expert feedback: An investigation of the quality of peer feedback among secondary school students[J]. Computers & Education, 2014, 71(2): 133-152.

[20]Chen Y C, Tsai C C. An educational research course facilitated by online peer assessment[J]. Innovations In Education and Teaching International, 2009,46(1):105-117.

[21][22]Lai C L,Hwang G J.An interactive peer-assessment criteria development approach to improving students' art design performance using handheld devices[J].Computers & Education,2015,85:149-159.

[23]Waldrip B. Impact of a representational approach on students'reasoning and conceptual understanding in learning mechanics[J]. International Journal of Science and Mathematics Education, 2014 (4): 741-765.

[24]Yang Y t-c, Gamble J H, Hung Y W, et al. An online adaptive learning environment for critical thinking infused English literacy instruction[J]. British Journal of Educational Technology, 2014, 45(4):723-747.

[25]Hwang G.J,Yang L H,Wang S Y.A Concept Map-embedded Educational Computer Game for Improving Students'Learning Performance in Natural Science Courses[J]. Computers & Education, 2013,45(4): 121-130.

[26]Pankratius W J. Building an organized knowledge base-concept mapping and achievement in secondary-school[J]. Journal of Research in Science Teaching, 1990, 27(4): 315-333.

[27]Anderson-Inman L, Ditson L. Computer-based concept mapping:A tool for negotiating meaning[J]. Learning and Leading With Technology, 1999(8): 6-13.

[28]Hsieh Y., Cifuentes L. Student-generated visualization as a study strategy for science concept learning[J]. Educational Technology \& Society, 2006, 9(3): 137-148.

[29]Royer R, Royer J. Comparing hand drawn and computer generated concept mapping[J]. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 2004(1): 67-82.

[30]Yin Y, Vanides J, Ruiz-Primo M A, et al. Comparison of two con-

cept-mapping techniques: Implications for scoring, interpretation, and use[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2005(2): 166-184.

[作者简介]

马志强, 博士, 江南大学教育信息化研究中心副教授、硕士生导

师, 研究方向: CSCL、数字化学习环境设计; 龙琴琴, 江南大学教育信息化研究中心研究生, 研究方向: 在线学习评价; 王靖, 博士, 江南大学教育信息化研究中心副教授, 研究方向: CTCL、数字化学习环境下的数学、科学与技术学习; 王秋爽(本文通讯作者), 博士, 吉林大学计算机公共教学与研究中心副教授, 研究方向: 信息技术教育。

Research on the Mechanism of Online Collaborative Assessment that Promote Knowledge Representation

Ma Zhiqiang¹, Long Qinqin¹, Wang Jing¹ & Wang Qiushuang²

(1. Research Center for Educational Informatization, Jiangnan University, Wuxi Jiangsu 214000;

2. Teaching and Research Center of Public Computer, Jilin University, Changchun Jilin 130000)

[Abstract] Knowledge representation is a hot topic concerned by online collaborative learning. Existing researches have tried to promote students' level of knowledge representation by peer-collaborative assessment. However, there still lack of sufficient concerns about the development of effective assessment criteria to promote students' level of knowledge representation. Therefore, based on knowledge representation of concept map, this study explored the rubrics formation mechanism of collaborative assessment which facilitate students' level of knowledge representation by using quasi-experimental research method, questionnaire method and observation method. The study concluded that compared to student collaborative developing assessment criteria, providing assessment criteria by teacher was a better way to promote students' level of knowledge representation. What's more, the clarity of description of assessment criteria influenced the quality of the structure and concept linking of students' concept maps. According to the conclusions, this study raised the strategies for developing collaborative assessment criteria which promotes students' level of knowledge representation and proposed follow-up research prospects.

[Keywords] Knowledge representation; Peer assessment; Concept map assessment; Mechanism of online assessment

收稿日期: 2016年4月16日

责任编辑: 陈媛

从大数据到“智能数据”——大数据的发展趋势

现有大数据有所谓的3V特征: 即“大量化”(Volume)、“多样化”(Variety)和“快速化”(Velocity)。然而, 光是大量的数据采集是不够的, 这些数据本身还需要有较高价值, 即增加第四个V: Value(价值), 成为4V。而经过“大数据”技术的处理(数据采集、数据分析、数据处理、数据显示等)之后更会产生较高的价值。

数据只是“大”, 并没有太大意义, 关键是如何最佳地挖掘高价值的数据、使用这些数据, 使这些数据成为“智能数据”。这有几个方法: (1)先评估数据的价值和将会产生的价值; (2)把数据和“智能化”相关联; (3)把数据变成具有上下文意义的灵活的数据结构; (4)随着时间的推移, 根据这些收集了的大量数据, 展现一幅绚丽多彩的智能数据图。

这样, 我们也不会再去思考大数据与智能数

据有何区别, 因为所有的数据都已经成为智能数据。西方2000多年前就已发明的“管道化”的马桶开了物联网的先河, 而基于互联网的物联网(IoT)的到来, 预示了新的创新设备、新的网络形态、新的商业模式的不断涌现, 也预示着智能数据的成千上百倍增长, 智能化将体现在各种应用中。如果按照今天所理解的大数据概念, 是不充分的, 今天的大数据必须从3V演变为4V, 大数据必须演变成智能数据, 整个家庭乃至整个城市也正在向“智能化”大步演进, 才会有更多的“掘金”机会。

总之, 在未来, 智能数据可以帮助我们了解一个智能系统每时每刻发生了什么, 更能够告诉我们为什么会发生。甚至还可以告诉我们接下来会发生什么, 以及我们应该如何应对。

(资料来源: <http://www.tmtpost.com/162182.html>)