

在线异步讨论中角色轮换脚本对大学生深度学习的影响

□王智颖 翟芸 吴娟

摘要: 在线异步讨论是在线协作学习的重要方式。为学习者分配角色、规定其角色职责的协作脚本设计被证实是促进在线异步讨论的有效脚手架。角色脚本的应用形式分为角色固定和角色轮换两种。有关角色固定脚本的研究发现其存在一定的局限性,不利于深度学习的实现。在线异步讨论中角色轮换脚本能否对学生的深度学习产生影响?不同角色设计对学习者的认知过程的影响如何?基于北京市某高校教育技术学专业两个学期三个班级(分别采用无角色干预的在线异步讨论、角色固定的在线异步讨论和角色轮换的在线异步讨论)的准实验和对照研究,综合运用问卷调查、文本分析、滞后行为序列分析等发现:(1)角色轮换脚本的应用能够有效促进学生的高阶认知,对提升学生的复杂问题解决、元认知和团队合作能力具有积极影响,其中“回答者”和“评价者”角色对高阶认知的影响更为显著;(2)角色轮换脚本干预下学生的认知序列特征呈现出渐进性和循环性的“双环”特征,且受到角色功能的影响,不同角色的认知序列存在明显差异。

关键词: 角色轮换脚本;在线异步讨论;CSCL;深度学习;高阶认知;认知序列

中图分类号:G434 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-5195(2021)03-0100-13 doi:10.3969/j.issn.1009-5195.2021.03.012

基金项目: 北京市教育科学“十三五”规划2019年度优先关注课题“数字媒体学习与传统学习效果的比较研究”(CHEA19063)。

作者简介: 王智颖、翟芸,硕士研究生,北京师范大学教育学部(北京 100875);吴娟(通讯作者),博士,副教授,硕士生导师,北京师范大学教育学部,北京师范大学未来教育高精尖创新中心(北京 100875)。

一、引言

深度学习作为一种以理解为导向、以理解深度为表征的学习,通过促使学生深度参与学习、适性地采用高级学习方法与策略来促进高阶知能的发展,实现这些知能在全新情境中的应用或新高阶知能生成(彭红超等,2020),体现了对批判性思维、问题解决以及创新创造等21世纪创新型人才所必备能力的培养追求(陈明选等,2016)。随着互联网技术和工具的发展,在线学习以及混合式学习成为重要的学习形态,尤其在疫情特殊时期,在线学习中如何实现学生的深度学习成为了大众关注的焦点。

在线异步讨论(Online Asynchronous Discussions, OADs)作为在线协作学习的重要方式,是在以学习者为中心的学习环境下,学习者之间围绕某一讨论问题发表观点、分享见解。这种基于网络和文本的群体交互可以潜在地促进在线协作,但并不能够保证协作学习的质量与效果(Murphy, 2004)。高质

量的在线协作能够促进学习者之间的深度交互、学习者批判性思维的发展以及群体与个体的知识建构(吴亚婕等,2012)。但是,深度协作并不会简单地自动发生。在线学习中,教师必须采取具体的策略或提供恰当的脚手架来促进学生积极自觉地参与协作讨论(Murphy, 2004),以帮助学生实现深度学习。

通过为学习者分配角色、规定其角色职责的协作脚本设计被证实是促进在线异步讨论的有效脚手架(De Wever et al., 2007)。脚本化角色规定了指导个人行为 and 调节群体交互的既定功能和职责,有助于提升学生的学习责任感、群体凝聚力、积极的相互依赖等(胡勇等,2012)。已有的研究大多从知识建构和认知存在的角度关注和评估角色分配的集体效应,对于角色脚本如何影响学生的认知过程的研究较少。本研究基于角色分配与轮换的教学策略,为大学远程在线学习设计了包含提问者、回答者、评价者和总结者的角色轮换脚本,应用于疫情特殊时期下在线远程教学的异步讨论活动中,以探

究脚本化角色对于学生深度学习以及认知过程的影响,从而为提升大学生在线学习的成效积累经验。

二、在线讨论与深度学习的相关研究

1. 深度学习的内涵与评价

学术界目前关于深度学习的概念并没有形成统一的界定,对其概念和内涵的理解大致可以分为两种取向:一种是目标结果观。深度学习作为一种学习目标和结果,强调学生批判性思维、解决问题能力、合作交流能力以及创新创造能力的培养和实现。另一种是方式过程观。深度学习是一种与浅层学习相对应的学习方式,关注学习者对于知识的理解、建构、反思批判与迁移应用的过程(李玉斌等,2018)。如段金菊(2012)将深度学习定义为在理解学习的基础上,学习者能够批判性地学习新的思想和事实,将其融入原有的认知结构中,并在众多观点间进行分析和联系,将已有知识迁移到新的情境中,作出决策和解决问题的学习。深度学习的目标结果取向与方式过程取向并非相互对立,只有经过深度学习的过程,学生的深度学习能力才有可能提升。张浩等人(2012)强调深度学习中学习者通过掌握非结构化的深层知识并进行批判性思考、主动知识建构与迁移运用及解决真实问题,来实现高阶思维能力的发展。高阶思维是深度学习的核心特征。深度学习是知识、教学、学习和认知等要素动态转化的结果(龚静等,2020),深度学习的发生需要学生进行新旧信息的整合,即概念交互,并在学习过程中介入反思和元认知的参与,以达到高阶思维(段金菊,2011)。

关于深度学习的评价研究也分为过程与结果两种取向。在深度学习过程的评价方面,Biggs的3P(Presage、Process、Product)深度学习过程评价模型从学习动机和策略两个维度进行测量,判断学生是否进行了深度学习(Biggs,1987)。Webb(1997)的DOK(Depth of Knowledge)即知识深度模型将学生学习过程所需要的认知水平划分为四个层次:回忆/复述、技能/概念、短期策略性思维与拓展性思维,后两者认知水平的出现表示学生进行了深度学习。在深度学习结果评价方面,美国国家研究委员会(National Research Council,NRC)将深度学习能力分为3个领域的6个维度,分别是认知领域的掌握核心学科知识、批判性思维和复杂问题解决,人际领域的团队协作、有效沟通能力,以及个

人领域的学会学习与学习毅力(Huberman et al.,2014)。在Bloom认知分类的基础上提出的SOLO分类法(Structure of the Observed Learning Outcome),针对学习者的思维结构的复杂程度进行衡量。这是专门针对深度学习核心特征即高阶思维能力进行评估的方法(张浩等,2014)。还有学者综合以上研究成果设计了面向混合式学习的大学生深度学习量表,包含深度学习动机、学习投入、策略应用和学习结果四个维度(李玉斌等,2018),较为全面地从自我感知的角度对深度学习进行了测量。但此量表的深度学习结果维度题项较为笼统,让学生自我报告各种深度学习能力是否提升,准确性有待商榷,且其与Lai等(2014)提出的5C能力(创造力、复杂问题解决能力、元认知能力、团队合作能力、沟通交流能力)有着高度的交叉重复,后者更为具体,可将两者结合使用。

由于在线讨论通常以文本作为外显形式,对于文本内容的分析能够判断学习者的批判性思维、知识建构程度、交互深度、认知层次以及情绪状态(王云等,2020),因此讨论文本的内容分析成为了除量表问卷外评价深度学习的常用方法。其中以Gunawardena等人(1997)提出的知识建构编码表和Henri(1992)提出的认知层次框架为工具进行知识建构水平及认知存在层次的分析最具代表性。前者从社会参与的角度看学生的互动过程;后者从认知和元认知参与的角度探究学生的思考深度,更能反映学生深度学习的情况。

2. 在线讨论活动促进深度学习

在线异步讨论是学习者基于计算机提供的通讯工具,通过文本非同时进行的交流见解的活动,具有非实时性、持续时间长、跨时空性的特点(王卫军等,2016)。在线异步讨论通常由一些促进性的问题以及学习者对此进行回应的现实生活情景的例子组成(Topcu et al.,2008),不仅是一种交互活动,更是学习者之间持续尝试构建和维护一个问题的共享概念的协调性活动。学生通过交互协商解决问题,实现共同目标(Roschelle et al.,1995)。在线异步讨论不仅拓展了课堂上的知识建构,而且通过建立互动的在线论坛,为学习者提供了学习、探究和批判性思考讨论话题的时间与空间(Fei et al.,2013)。人际互动的过程中,学生的沟通交流和团队合作等深度学习能力得以发展,这既是在线讨论社会化特征所带来的积极作用,同时也是远程教育对学生的培

养目标(玛丽·索普,2014)。另外,有研究提出,以实现深度和高阶学习为目标是在线异步讨论成功的核心要素之一(Andresen,2009),由此可以认为,在线异步讨论具有促进深度学习的潜力。如何支持和优化生生交互来促进学生在协作过程中实现深度学习是设计在线异步讨论活动的关键问题。

已有研究指出,在线异步讨论活动的设计大多基于社会建构的理论,通过为学习者提供计算机通信工具和参与群体协作的机会来促进学习(Hammond,2008)。在以批判性思维为核心的深度学习导向下,强调教学存在、社会存在和认知存在交互影响的在线探究社区理论认为社区的形成是支持在线协作和高阶学习的关键要素(Swan et al.,2009)。其中,教学存在是指对学生在线学习过程中的认知与社交活动进行设计和指导,社会存在强调学生参与社区探究时的沟通交流与团队合作能力,认知存在分为触发、探究、整合与解决四个阶段(Garrison et al.,1999;2001)。然而,在线异步讨论中往往存在着学习者参与度不高(Hewitt,2005)或停留于浅层互动(万力勇等,2012)或帖子质量参差不齐以及学习者满意度低下(玛丽·索普,2014)等问题,而OADS本身多个对话、多个交互同时发生的特性也可能给学习者的认知造成混淆(Hew et al.,2010)。这些因素都阻碍了在线异步讨论中深度学习目标的实现。相关的实证研究表明,恰当策略和脚手架的介入能够使在线异步讨论在促进学生知识建构水平、高阶思维发展等方面发挥更大的作用。如Hew等(2011)的研究发现,为学习者提供讨论策略提示,可以促进学习者在线异步讨论中高阶知识建构的发生频率。Garrison等(2005)的研究也指出,创建结构化与凝聚性的讨论和设计清晰的角色对促进学习者的高阶认知和深度学习十分关键。

3.在线异步讨论中角色脚本的应用研究

关于角色在在线异步讨论中的应用说法很多,如角色脚本(Roles Scripts)、角色承担(Role Taking)、角色扮演(Role Playing)、角色分配(Role Assignment)等等。这些概念的本质均是通过设计脚本来指导学生应承担的角色及其任务,从而协作完成在线讨论。本研究统一使用角色脚本代指这些概念。角色脚本由关于团队成员应该如何协作以及如何通过各自的角色完成共同任务的指导说明组成(Maekitalo et al.,2005)。作为协作学习过程中的一种脚手架,它规定了每一种角色所应承担的任务和职

责,可以促进学习者之间的相互依赖和学习者个人的责任感(Thurston,1995)。应用于在线讨论的脚本化角色可分为功能性角色和认知性角色两类(Palincsar et al.,2002)。功能性角色是指为完成一项共同的任务,每个角色所应履行的外显行为职责,如做笔记、搜集资料等;认知性角色是指在协作探究思维化成果的过程中,每个角色所承担的思考、处理信息、认知参与等内隐性职责。这两种类型的角色并非互不相干,应用于在线异步讨论的角色脚本中所定义的角色大多同时包含功能性和认知性两种属性。常见的角色有话题开启者(Starter)、发明家(Inventor)、理论家(Theoretician)、提问者(Questioner)、总结者(Wrapper)、质疑者(Skeptic)、社会导师(Social Tutor)等(Schellens et al.,2007;Wise et al.,2011;Cesareni et al.,2016)。

角色脚本应用于在线讨论已经有较为丰富的研究。一方面,大多数研究从某一维度关注了角色脚本的整体作用,部分研究考察了对学生投入度、互动模式和小组效率的积极影响(Zhu,1998;Hara et al.,2000;Strijbos et al.,2004),部分研究关注并证明了角色脚本对知识建构(Schellens et al.,2007;Wise et al.,2011;余亮等,2013)及认知存在水平(Olesova et al.,2016)的促进作用。另一方面,有少部分研究涉及分析各个角色对学生的影响差异和特殊作用,如话题开启者和质疑者提出问题的层次会影响整个讨论的认知存在水平(Olesova, et al.,2016),总结者在知识建构向高层次发展的过程中发挥着关键作用(Strijbos et al.,2004;胡勇等,2012),资源搜索者、同伴仲裁者和主持人能够促进学生形成更紧密的互动(Hara et al.,2000;Seo,2007;胡勇等,2012),提高学生的参与度和参与质量(Ghadirian et al.,2019)。综合来说,角色脚本被广泛认为是帮助在线讨论有效开展、提高协作对话质量(De Wever et al.,2007)、提高知识建构水平(Schellens et al.,2007)、促进学生的自我与团队管理(Morris et al.,2010)的有效脚手架。

角色脚本的具体应用形式分为角色固定和角色轮换两种。角色固定是指学生在整个实验过程中只承担特定角色,适用于单次活动的短期实验研究;角色轮换是指学生在承担某种角色一段时间后可轮换到另一种角色,使得每个学生都有机会体验更多甚至所有的角色。已有研究针对角色固定脚本的较多,如Cesareni等(2016)的研究证明在社会导师、总结者、概念图和质疑者四个固定角色脚本

的干预下,承担角色的学生参与度更高,且进行了更多的问题提出、综合论述、反思等活动,取得了更好的讨论效果。因角色固定脚本存在一定的局限性,如长期承担同样的角色容易造成角色倦怠,学习动机下降,进而导致讨论内容变得单一和平庸(Ylmaz et al., 2018),不利于深度学习的实现,少部分学者就角色轮换脚本进行了设计和研究。如Schellens等(2007)将学生分为角色轮换组和无角色组,将主持人、资源搜索者、理论家和总结者四种角色随机分配给角色轮换组中的学生,每讨论一次小组内部进行角色轮换,结果发现角色轮换组的知识建构水平显著高于无角色组,但前后测的对比发现两组学生的知识建构水平均显著降低,不能证明角色轮换脚本的长期作用。Wise等(2011)设计了包含话题开启者、提问者、总结者等10余种角色的轮换脚本,在全班范围内进行轮换,证实了角色轮换脚本对知识建构的促进作用,但此角色轮换脚本涉及角色过多,易造成承担某些角色的学生参与度不高。可见,已有研究大多只选取一个或两个维度研究角色脚本的作用,对其与学生深度学习的关系研究欠缺,且少数研究发现并非所有角色脚本都会产生积极作用,如De Wever等人(2007)的研究发现资源搜索者角色对知识建构水平的消极影响。这表明角色干预是否会产生积极作用还存在争议,还需要进一步论证。

总体而言,角色脚本对于促进学习参与、协作学习、知识建构和高阶认知具有积极作用,但角色轮换脚本的设计与应用还需开展更多的实证研究,其在在线异步讨论中的应用对深度学习的持续影响更是需要探索。鉴于在线讨论中的重要角色主要参与了发起话题并提出问题、搜索资源并回答问题、评价与质疑问题、总结问题等活动,本研究将在线异步讨论中的角色概括为提问者、回答者、评价者、总结者四种,并设计角色轮换脚本,从多角度探究在线异步讨论中角色轮换脚本对大学生深度学习的影响。

三、研究设计

1. 研究问题

本研究旨在对远程在线学习者的深度学习感知和在线异步讨论行为进行调查与分析,探究有无角色以及角色是否固定条件下学习者的深度学习感知和高阶认知层次的变化,以及不同群体间认知行为

序列的差异。基于上述研究目的,本文提出以下三个研究问题:(1)角色轮换脚本的应用对大学生深度学习动机、学习投入、策略应用以及5C能力表现具有怎样的影响?(2)与无角色干预和固定角色分配相比,角色轮换脚本是否能够有效促进学生在在线异步讨论的认知层次表现?不同脚本化角色对在线异步讨论的认知层次表现的影响是否存在差异?(3)脚本化角色如何影响学生参与在线异步讨论的认知过程,即在角色脚本干预下学生的认知行为序列具有怎样的特征和差异?

2. 角色轮换的协作脚本设计

在已有研究的基础之上,本研究设计了包含提问者、回答者、评价者和总结者四种角色的协作脚本,如图1所示。提问者负责针对当前课程的学习内容提出有价值的讨论问题,需要详细说明提问的原因、来源、子问题以及对问题的初步思考,每个提问者至少提出一个问题,并可以自由回答问题。回答者负责针对讨论问题进行回复,回复内容不限,如提供新想法、阐述相关知识、联系现实举例分析、提出质疑等等。评价者负责针对问题帖和回答帖进行评价,评价时需考虑其重要性、新颖性、有用性和合理性等多个方面,每个评价者至少评价一个问题和两个回答。总结者负责对讨论问题及下属的回答、评价等内容进行总结,需要比较各方观点并对该问题形成全面而精简的论断,每个总结者负责完成一个问题的总结。此外,鼓励学生在完成角色轮换脚本基本任务要求的基础上更多地参与讨论。

研究设计了为期四周的角色轮换,将所有需要承担角色的学生分为A、B、C、D四个小组,每个小组7~8人,每周每个小组承担不同的角色。如第一周提问组、回答组、评价组和总结组分别对应的小组为A、B、C、D,第二周则变为B、C、D、A,以此类推进行顺序轮换,保证每个学生体验过四种角色以完成四周的在线讨论。同一小组的学生在一周的讨论中承担同样的角色,打破小组界限,既能组内讨论,也能与承担其他角色的小组同学自由交流,协作完成问题讨论。研究实施的顺序是首先由提问组提出问题,回答组、评价组和总结组的学生自由选择问题,按照自身的职责要求参与完成讨论。

3. 研究设计与实施

研究分为两部分。第一部分为准实验研究,目的是探讨有无角色干预对学习者的深度学习感知和高阶认知层次的影响,实验对象为北京市某高校教育

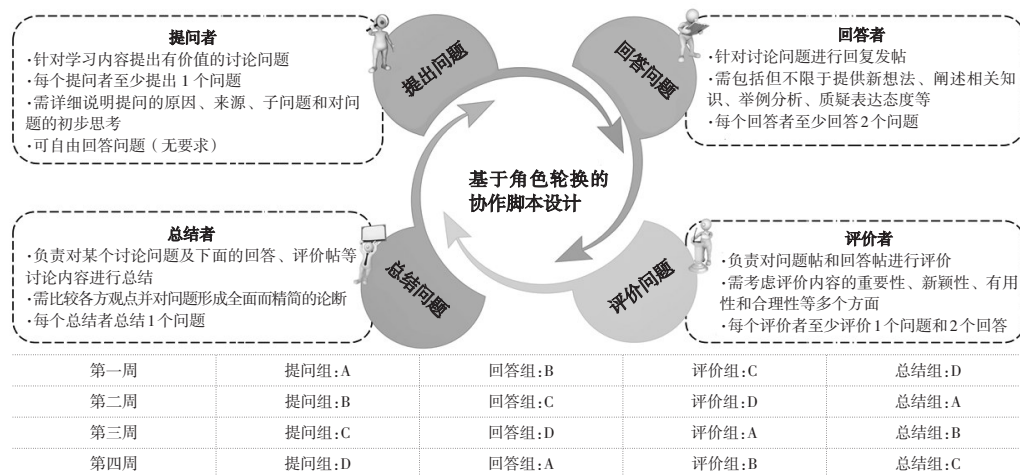


图1 角色轮换的协作脚本设计

技术学专业两个班的62名本科生,一个班为实验组,开展角色轮换的在线异步讨论,样本数为29人;一个班为对照组1,开展无角色干预的在线异步讨论,样本数为33人。课程内容是本专业的必修课程,课程主题包括教学设计的步骤和模式、信息技术化教学设计的实践等。课程实施的时间为2020年春季学期,执教教师为同一位老师。因受新冠肺炎疫情的影响,学生均以居家在线的方式完成课程内容的学习。每次课上,教师先以线上授课的方式将知识传授给学生,学生课后以在线讨论的方式完成知识内化的过程。第二部分为对照研究,目的是通过角色轮换和角色固定脚本的应用效果比较,深入探索脚本化角色是如何影响学生参与在线异步讨论的。基于此,研究选定了2019学年春季学期修读同一门课程但只开展了角色固定的在线讨论的一个班作为对照组2,学生样本数为35人,执教教师为同一位教师。三个组所有学生前期均修读过有关学与教的心理学、教育学等所需的部分理论课程,已有的专业知识水平大致相同。所有参与研究的学生都针对学习主题开展了6次在线异步讨论,每次讨论时限为一周,占课程成绩的5%,共计30%。第一次和最后一次由教师提出具体的讨论话题,其余四次均由学生参照该周的学习内容自行决定话题展开讨论,研究过程如图2所示。

准实验正式开始前,实验组和对照组1的学生完成深度学习感知问卷前测,并参与教师提问的无角色干预在线自由讨论。随后4周的实验过程中,学生在每周课程结束后完成无教师参与的在线异步讨论,其中实验组采用角色轮换的讨论策略,对照组1展开无角色干预的自由讨论,对

照组2采用角色固定的在线讨论。实验结束后,实验组和对照组1的学生完成后测,后测的内容和形式与前测相同,包括深度学习感知问卷和第二次无角色在线讨论,讨论问题与前测难度相似;另外,实验组学生还需完成关于角色脚本的认知调查问卷。

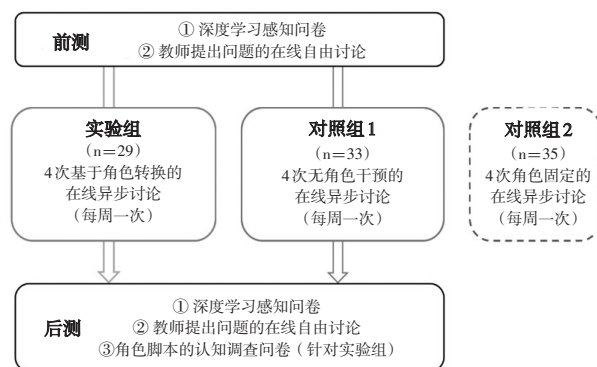


图2 研究设计

4. 研究工具

(1) 深度学习感知问卷

前后测采用的深度学习感知问卷改编于李玉斌等人(2018)提出的深度学习量表和Lai等人(2014)提出的5C能力量表,涵盖深度学习动机、深度学习投入、深度学习策略应用和深度学习能力四大维度,共50个问题,每个问题采用李克特五点量表的形式设计选项。其中,深度学习动机是指推动深度学习行为的学习原动力;深度学习投入是学生为深度学习付出的时间、精力和努力;深度学习策略应用指在学习活动中采用的策略和方法;深度学习能力则包含创造力、问题解决、元认知、团队合作和沟通交流能力,是期待学生在深度学习过程中获得的高阶思维及能力。运用SPSS 25.0进行信度分析,

深度学习动机、深度学习投入、深度学习策略应用和深度学习能力四个维度的克隆巴赫 α 系数分别为0.764、0.842、0.852、0.777,问卷总体的克隆巴赫 α 系数为0.924,说明该问卷具有良好的信度。

(2) 讨论文本的内容分析编码表

依据 Henri (1992) 的在线讨论认知层次分析框架(如表1所示)对前后测的讨论帖及四次过程性讨论帖进行内容分析编码,编码工作由两位研究者共同完成。在正式收集编码数据之前,随机抽取前测讨论中的50条帖子由两位研究者分别预编码,编码结果的评分者一致性系数为0.826,说明此编码量表的信度良好。正式收集编码数据时,由两位研究者对照协商、统一评分标准后,完成对所有讨论帖的编码。

表1 在线讨论认知层次分析框架

认知层次	描述	分析指标
基本澄清	观察问题、分析其所涉及的基本概念及概念间的联系,以获得基本的理解	1.辨识相关概念 2.重新描述问题 3.询问相关问题 4.重申之前的假设
深入澄清	分析问题,以理解问题背后的价值、信念和假设	1.定义专业术语 2.陈述假设 3.建立可供参考的分类 4.寻找更加专业的信息 5.使用例子或者类比
推理	基于相关公认事实,通过归纳或演绎,认可或提出某个观点	1.得出结论 2.作出归纳 3.基于之前的论述,进一步阐述观点
判断	作出决定、声明,表达赞赏、批评或者支持	1.判断解决方案的相关性 2.作出价值判断 3.判断推理的合理性
策略	提出应用某个解决方案或实施某项决策的具体行动	1.决定采取行动 2.提出解决办法

对角色脚本的认知调查问卷为李克特五点量表,包含角色认知、角色期望和角色评价三个维度,共11个题项(陈静,2018)。此问卷反映了学习者对角色脚本的认知和满意度,在一定程度上有助于深入了解角色脚本对深度学习产生影响的原因和机制。

四、数据分析

1. 深度学习感知问卷的调查结果

由于深度学习感知问卷调查收集的数据不满足正态分布,本研究采用非参数检验的方法进行分析。Mann-Whitney U 的独立样本检验结果显示:实验前,实验组和无角色对照组1在深度学习动

机、深度学习投入、深度学习策略应用和5C能力表现方面均没有显著性差异;实验后(见表2),实验组学生在复杂问题解决方面的得分显著高于无角色对照组1($p=0.018<0.05$)。

表2 深度学习后测的独立样本 Mann-Whitney U 检验

深度学习维度		平均秩(实验组/对照组1)	U值	Z	Sig.显著性(双侧)
学习动机		30.900/32.030	461.000	-0.254	0.799
学习投入		30.620/32.270	453.000	-0.361	0.718
策略应用		32.000/31.060	464.000	-0.205	0.837
5C能力表现	创造力	32.530/30.590	448.500	-0.427	0.670
	复杂问题解决	37.210/26.480	313.000	-2.356	0.018
	元认知	34.720/28.670	385.000	-1.333	0.183
	团队合作	35.550/27.940	361.000	-1.688	0.091
	沟通交流	34.310/29.030	397.000	-1.168	0.243

配对样本的 Wilcoxon 符号秩检验结果如表3所示:实验组学生在深度学习投入、深度学习策略应用和元认知方面具有显著的提升($p<0.05$),在复杂问题解决和团队合作方面具有极其显著的提升($p<0.01$);无角色对照组1的学生只在深度学习投入方面有显著提升($p<0.05$),在其他方面无显著性变化。实验组学生的深度学习动机和沟通交流能力稍有提升,无角色对照组1学生的学习动机和沟通交流能力稍有降低,但均未表现出显著性差异。

表3 深度学习的配对样本 Wilcoxon 符号秩检验

深度学习维度		实验组(N=29)			对照组1(N=33)		
		均值	Z	Sig.显著性(双侧)	均值	Z	Sig.显著性(双侧)
学习动机	前测	3.914	-0.473	0.636	4.023	-0.787	0.431
	后测	3.948			3.985		
学习投入	前测	3.201	-2.332	0.020	3.217	-2.102	0.036
	后测	3.381			3.405		
策略应用	前测	3.799	-2.249	0.025	3.976	-0.662	0.508
	后测	3.963			3.929		
创造力	前测	3.966	-1.626	0.104	3.746	-1.730	0.084
	后测	3.766			3.673		
复杂问题解决	前测	4.076	-2.719	0.007	4.049	-0.376	0.707
	后测	4.310			4.006		
元认知	前测	3.703	-2.362	0.018	3.715	-0.142	0.887
	后测	3.931			3.715		
团队合作	前测	3.876	-2.778	0.005	3.897	-0.154	0.878
	后测	4.117			3.927		
沟通交流	前测	4.159	-1.307	0.191	4.109	-0.073	0.942
	后测	4.248			4.097		

为了进一步探究角色轮换脚本对于学生深度学习策略应用与深度学习结果（复杂问题解决、元认知和团队合作能力）的影响，研究使用协方差分析进行了检验。在满足斜率同质性假设后，协方差分析的结果表明，去掉前测中学生能力水平差异的影响，实验后实验组学生的复杂问题解决能力（ $F=7.274$, $p=0.009<0.01$ ）、元认知（ $F=4.874$, $p=0.031<0.05$ ）和团队合作能力（ $F=4.179$, $p=0.045<0.05$ ）均显著高于无角色对照组1，在深度学习策略应用（ $F=3.051$, $p=0.086$ ）方面，实验组和无角色对照组1的差异呈现出边缘性显著。

综合上述检验分析结果，可以得出结论：提问者、回答者、评价者和总结者的角色轮换脚本能够促进学生深度学习策略应用、复杂问题解决、元认知与团队合作能力的提升，尤其是复杂问题解决能力。脚本化角色的引入为学生提供了如何有效参与在线异步讨论的脚手架，角色责任的详细规定不仅使得学生的学习责任感增强，而且引导着他们对自己的学习过程进行监控和反思，增强了元认知表现，还提示学生充分利用相关的学习策略展开学习，如回忆相关的知识概念、运用推理形成假设等。另一方面，角色轮换的功能性属性符合问题解决的一般顺序和逻辑，认知属性可以引导学生在协作解决问题的过程中逐步深入思考。

2. 讨论帖的认知层次表现

(1) 前后测讨论的认知层次分析

研究收集了实验组和无角色对照组1的前后测讨论数据：实验组学生发布前测讨论帖380条、后测讨论帖677条；无角色对照组1学生发布前测讨论帖387条、后测讨论帖347条，各个认知层次的帖子数量和占比如表4所示。

表4 前后测讨论帖的认知水平分布

	前测				后测			
	实验组		对照组1		实验组		对照组1	
基本澄清(EC)	114	30.0%	124	32.0%	100	15.0%	107	31.0%
深入澄清(DC)	103	27.0%	75	19.0%	170	25.0%	88	25.0%
推理(I)	55	14.0%	71	18.0%	112	17.0%	47	14.0%
判断(J)	50	13.0%	30	8.0%	125	18.0%	26	7.0%
策略(S)	56	15.0%	85	22.0%	170	25.0%	66	19.0%
无关(N)	2	1.0%	2	1.0%	0	0.0%	13	4.0%
总数	380	100.0%	387	100.0%	677	100.0%	347	100.0%

前测结果显示：实验组和无角色对照组1在

“基本澄清”层次上的讨论帖占比相近；在“深入澄清”和“判断”层次上，实验组略高于无角色对照组1；在推理和策略层次上，实验组略低于无角色对照组1。后测结果显示：实验组和无角色对照组1在“深入澄清”层次上的讨论帖占比相近；在“基本澄清”层次上，实验组明显低于无角色对照组1；在“推理”层次上，实验组略高于无角色对照组1；在“判断”和“策略”层次上，实验组明显高于无角色对照组1，尤其是在“判断”层次上差异表现更为明显。另外，无角色对照组1在后测中与讨论无关的帖子占比明显增加，实验组则没有与讨论无关的帖子出现。

研究对讨论帖的认知水平进行了等级转换（ $N \rightarrow 0$ 、 $EC \rightarrow 1$ 、 $DC \rightarrow 2$ 、 $I \rightarrow 3$ 、 $J \rightarrow 4$ 、 $S \rightarrow 5$ ），计算了每个学生在讨论中表现出的认知水平均值，并利用非参数检验进行了分析，结果如表5所示。前测中实验组学生的认知水平均值为2.522，无角色对照组1为2.620，二者没有显著性差异，均处于“深入澄清”和“推理”层次之间；后测中实验组学生的认知水平均值为3.166，无角色对照组1为2.558，实验组显著高于对照组（ $p=0.000<0.001$ ），表明角色轮换脚本的应用对提升学生在线异步讨论中的认知层次具有明显的作用。

表5 前后测讨论帖认知层次的 Mann-Whitney U 检验

组别	认知层次均值	平均秩	U值	Z	Sig显著性(双侧)
前测	实验组	2.522	29.620	424.000	-0.769
	对照组1	2.620	33.150		
后测	实验组	3.166	40.360	221.500	-3.626
	对照组1	2.558	23.710		

为了探究角色脚本如何促进学生的认知层次向高水平转移，研究将“基本澄清”“深入澄清”归属于低认知层次，将“推理”“判断”“策略”归属于高认知层次，实验组和无角色对照组1前后测

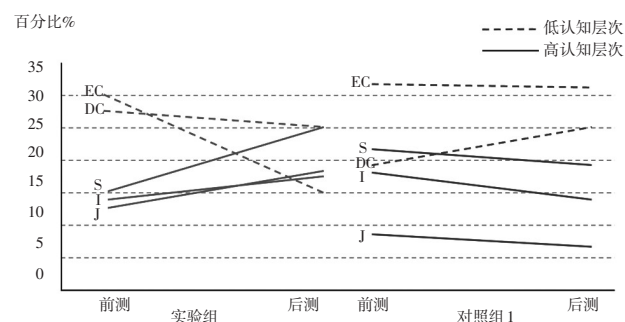


图3 实验组与对照组1前后测讨论帖认知水平的变化

讨论帖的认知水平变化如图3所示。可见,后测中,实验组学生在低认知层次上的发言明显减少,“基本澄清”层次的发言减少最为明显,由前测的30.0%降为后测的15.0%;在高认知层次上的发言明显增加,在“推理”和“判断”层次的讨论帖占比略有增加,“策略”层次上的发言增加最为明显,由前测的15.0%增为后测的25.0%。无角色对照组1在低认知层次“基本澄清”方面的发言几乎没有变化,在“深入澄清”方面明显提升,由前测的19.0%增为后测的25.0%,但是在高认知层次(推理、判断、策略)上都有着较为明显的下降。这表明基于角色轮换的异步在线讨论策略能够有效帮助学习者的认知水平由低阶向高阶层次转移。

(2) 过程性讨论的认知层次分析

实验组和两个对照组四次过程性讨论帖的统计显示,实验组讨论帖的平均分布情况为:基本澄清(21.8%)、深入澄清(25.8%)、推理(22.8%)、判断(14.5%)、策略(15.0%)以及无关帖子(0.3%);无角色对照组1讨论帖认知水平的平均分布情况为:基本澄清(54.0%)、深入澄清(29.5%)、推理(12.0%)、判断(4.5%)、策略(4.3%)、无关(1.3%);角色固定对照组的讨论帖认知水平的平均分布情况为基本澄清(36.5%)、深入澄清(30.5%)、推理(17.5%)、判断(10.3%)、策略(4.8%)。三组学生的不同表现说明:在在线异步讨论活动中,没有角色脚本脚手架等策略的干预,学习者的讨论往往停留在“基本澄清”和“深入澄清”等低认知层次;当脚本以角色固定形式介入后,在一定程度上可以帮助学习者群体从“基本澄清”等低认知层次向“推理”“判断”等高认知层次转移,但是随着时间的增长,其影响效果渐微;相比之下,角色轮换策略的积极效用更为明显,能够在长期的学习过程中促进学习者进行价值判断、问题解决。

结合前后测讨论帖的结果,可以得知:角色轮换的讨论策略对于学生深度思考的影响具有后延效果,即在撤去角色轮换的干预后,学习者的讨论和思考依然可以进入高认知水平。这在某种程度上表明,基于角色承担和轮换的在线异步讨论帮助学习者形成了一定的深度思考和学习的方法及能力。

(3) 不同角色对认知层次的影响

研究针对实验组基于角色轮换的讨论帖进行了统计,不同角色生成的讨论帖在各个认知层次上的

分布如表6所示。提问者一半以上的讨论帖的认知水平分布在“基本澄清”和“深入澄清”层次;回答者主要集中在“深入澄清”“推理”和“策略”层次;评价者则在“判断”层次上的帖子最多,其次是“深入澄清”,总结者的帖子主要分布在“基本澄清”和“推理”方面。可以看到,不同角色的讨论帖在认知层次上的分布情况与角色承担的责任密切相关。提问者主要负责基于课程内容和学习体验提出具有讨论价值的问题;回答者负责回答问题,对问题中涉及的相关概念进行深入澄清,并在推理的基础上给出答案,即解决方案,所以在策略层次上的讨论帖较多;评价者负责对问题和回答进行客观评价;总结者负责回顾每个问题帖及其下面的回答帖和评价帖,给出完整的报告。总结帖中以整理呈现其他角色的讨论内容为主,同时需要厘清不同帖子之间的内在逻辑关联,因此总结者的帖子主要集中在“基本澄清”和“推理”层次。

表6 实验组各个角色的讨论帖认知水平分布

角色	基本澄清	深入澄清	推理	判断	策略	无关	总数
提问者	73	75	53	14	48	1	264
回答者	66	98	80	33	72	2	351
评价者	28	73	59	83	19	1	263
总结者	53	26	36	16	6	1	138

为了进一步分析不同角色对认知水平的影响差异,研究对各个角色的讨论帖进行了多个配对样本的Friedman非参数检验,结果如表7所示。四种角色所表现出的认知层次存在渐进显著性($p=0.013<0.05$),回答者的平均认知层次最高,其次是评价者、提问者,总结者的认知层次最低,表明回答者和评价者角色对学生认知层次的积极影响更明显,也从另一侧面反映了提问者发布的问题具有较高的质量。此结果从侧面证实了角色固定形式的脚手架的局限,以及角色脚手架介入时采用轮换形式的必要性。

表7 不同角色认知层次的Friedman非参数检验

角色	认知层次均值	平均秩	卡方	Sig显著性(双侧)
提问者	2.606	2.450	10.819	0.013
回答者	2.790	3.000		
评价者	2.711	2.640		
总结者	2.388	1.910		

3. 过程性讨论的认知序列特征分析

(1) 实验组和对照组1的过程性讨论的认知序列特征比较

为了进一步探究角色干预对于学习者讨论活动

认知过程的影响,研究对实验组和无角色对照组1的过程性讨论帖进行了滞后行为序列分析(LSA)。经过GSEQ 5.1软件计算得到各个认知序列的调整残差值,调整残差值大于1.96说明序列显著(Berk et al., 1992),实验组和对照组的显著认知序列转换图如图4所示,每两种认知行为之间连线表示序列显著,连线上的数字代表调整残差值,连线越粗,表示两种行为先后出现的概率越大。由图4可知,实验组的显著认知序列有6组,分别是EC→DC(基本澄清→深入澄清)、DC→I(深入澄清→推理)、I→J(推理→判断)、I→EC(推理→基本澄清)、J→DC(判断→深入澄清)、S→S(策略→策略),对照组1的显著认知序列有3组,分别是EC→EC(基本澄清→基本澄清)、DC→I(深入澄清→推理)、I→I(推理→推理)。

可见,在角色轮换策略的干预下,实验组学生的在线异步讨论认知序列呈现出“双环”特征:EC→DC→I→EC和DC→I→J→DC。“双环”认知序列的特征在于不同认知层次间的渐进上升与循环往复。第一个认知序列环路表示学习者在讨论中表现出由“基本澄清”到“深入澄清”到“推理”再到“基本澄清”的认知过程,第二个认知序列环路表示学习者由“深入澄清”到“推理”到“判断”再回到“深入澄清”的认知过程。对照组1无角色干预的自由讨论中,学生呈现出的显著认知序列较少,基本停留在中低认知层次上,且自循环特征明显,学生未能顺利进入更高的认知层次。

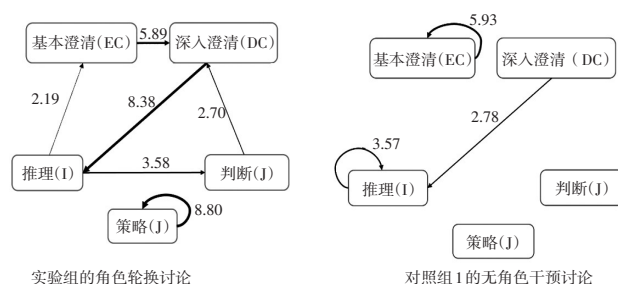


图4 实验组和对照组1过程性讨论的认知序列

(2) 不同角色的认知序列特征

考虑到不同角色在讨论中所承担的功能差异,研究进一步对实验组不同角色的认知序列进行了分析,提问者、回答者和评价者的认知序列转换图如图5所示。由图5可见,提问者的显著认知序列包括S→S与EC→DC→I→EC;回答者的显著认知序列包括EC→DC、DC→I、I→J和S→S;评价者的显著认知序列是序列环路DC→I→J→DC。提问者和评价者的认知序列环路正好组成了整体认知序列的“双环”。

由于提问者在讨论中也自由承担了部分回答功能,所以认知序列S→S是回答行为的体现。序列环路EC→DC→I→EC则代表了提问行为的认知过程,表明学生在提出问题的过程中往往从客观事实或基础概念出发,结合自己的理解,阐明矛盾点所在,由此推理出问题。有的提问者也会在推理出问题之后再次对问题进行客观描述,即又回到基本澄清的水平。回答行为中的S→S序列呈现出非常高的显著性,侧面反映了提问者所提出的问题具有一定的深度。回答者的其他认知序列呈现出渐进上升的链式特征,由“基本澄清”到“深入澄清”到“推理”再到“判断”,表明回答者在思考和回答问题的过程中呈现出较强的逻辑性和思考深度,但是策略这一认知层次呈现出明显的独立性。可能的解释为学习者在面对问题时往往能够第一时间想到对应的解决方法即策略层次的回答,但对于策略层次的解释或者推理阐述欠缺。评价者在评价问题帖和回答帖的过程中呈现出由“深入澄清”到“推理”到“判断”再回到“深入澄清”的认知变化特征。这表明在提问者和回答者的讨论基础上,评价者参与讨论的认知层次起点较高。对于评价者的序列环路而言,评价者给出评价的过程中有着“深入澄清”和“推理”行为的深度参与,表明评价者是在对问题或者回答的深入澄清和进一步推理的基础上给出评价观点,或者在推理之后给出评价观点,并进一步深入澄清原因和解释的。总体而言,各个角色的认知

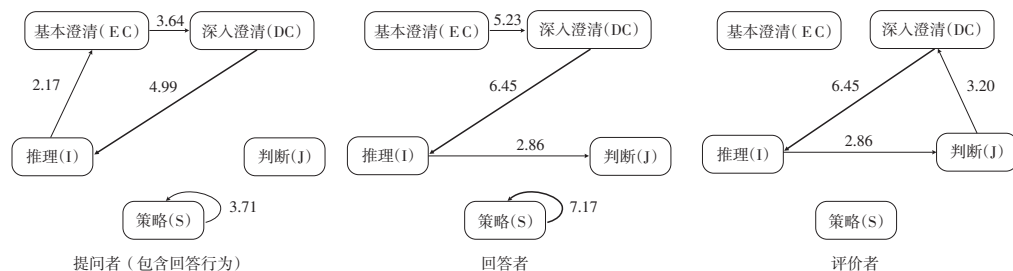


图5 不同角色参与讨论的认知序列

序列转换表明了角色功能并没有浮于表面，而是得到了充分的发挥，并且促进了讨论的深入发展。

4.实验组学生的角色认知调查

实验后，对实验组学生进行了有关角色认知的五点量表问卷调查，结果如表8所示，角色认知的平均值为4.207，角色期望的平均值为4.345，角色评价的平均值为4.303，都达到了中等偏上的水平。从学生感知的角度来看，学习者在参与基于角色分配的在线异步讨论过程中，能够明确自己的角色职责，参与意识和责任感增强；学习者认为角色脚手架的介入，能够帮助其进行多元化思考，促进了集体讨论的组织化、结构化。

表8 实验组学生的角色脚本认知调查结果

维度	内容	平均值	总平均值
角色认知	我很清楚地理解角色所承担的功能	4.310	4.207
	在讨论过程中,我认为自己履行了对应的角色职责	4.345	
	我知道其他同学对我所承担角色的作用需求,因此我会尽量根据同学的需要来发挥角色功能	3.966	
角色期望	当被分配角色时,我的参与讨论的意识变强烈	4.207	4.345
	承担角色参与讨论时,我认为必须及时参与讨论,否则会影响其他同学的学习	4.448	
	承担角色参与讨论时,我有意识地完成自己的讨论职责以期获得其他同学的认可	4.379	
角色评价	我认为角色的引入促进了我对问题更加多元化的思考	4.103	4.303
	我认为角色给我提供了发帖讨论的支架,让我有思考的方向	4.310	
	我认为角色的引入让班级群体的异步在线讨论变得组织化和结构化	4.483	
	我认为角色的轮换承担让整个群体的讨论变得更有方向、更加深入	4.310	
	我认为角色脚本的设计提升了我对集体讨论和共同学习的责任感	4.310	

五、 结论与讨论

本研究借鉴角色脚本中的关键角色，设计了新的角色轮换脚本应用于远程课程中的在线异步讨论，并开展了准实验和对照研究，在综合运用问卷调查、文本分析、滞后行为序列分析等多种方法的基础上，从多角度探究了角色轮换协作脚本对大学生深度学习的影响。研究发现：

1.基于角色轮换的在线异步讨论对大学生的深度学习具有积极的促进作用

大学生在参与在线异步讨论的过程中，角色的

分配与轮换能够明显提升其复杂问题解决、元认知和团队合作能力，并在一定程度上促进其深度学习策略应用，从而对学生的深度学习产生积极的影响。具体而言，承担一定角色的学生在参与讨论的过程中，会有意识地应用相关学习策略，监控、调整自己的讨论行为以履行角色职责，并更加关注与其他角色的交互影响，共同合作完成讨论话题的发起、澄清探究、反思评价与总结应用。深度学习是强调元认知策略应用的反思性学习，反思性学习是促进深度学习目标达成的有效途径（吴秀娟等，2014）。评价者和总结者的角色存在促进了群体的反思和归纳，支持学习者对已有经验的深层次加工，从而达到深度学习。另外，角色轮换的实验组学生的学习动机略有提升，对照组略有下降，表明角色轮换协作脚本的介入有利于维持学生参与讨论的学习动机，减少倦怠感。有无角色干预并未明显影响学生的学习投入和沟通交流能力，可能的解释是本研究对实验组和对照组均提出了明确的要求，学生均需完成讨论在内的各项学习任务，所以学生感知的学习投入都有所提升；作为具有相似教育背景的同专业大学生而言，其沟通交流能力处于较稳定的水平，尤其在同伴交流的情况下。

2.角色轮换协作脚本的应用能够有效提升在线异步讨论中学生的认知层次

在角色脚手架的支持下，学生的协作讨论能够更有组织地开展，角色的功能属性规定了学生所应承担的责任，同时也给予学生可操作的外显行为指令帮助其更快速地深入讨论；而每种角色隐含着一定的认知属性，暗示学生思考的方向。学生能达到高阶认知层次的原因可以归为三点：一是角色分配提升了学生的学习责任感，其学习主动性增强，主动性强的学生更容易表现出高阶认知行为（Wang et al., 2016）；二是实验组中提问者所抛出的问题具有较高的深度和讨论价值，促使整个讨论的深入；三是脚本化角色引导学生进行解释、推理、判断，通过对问题进行补充、提炼、修订、总结，形成相对完整、合理的解决方案，这一过程促进了认知水平的提升（王云等，2020）。研究还发现，角色固定的对照组在前期讨论中认知层次表现优于无角色对照组，但在后期影响逐渐消退，除了长期承担一种角色易造成学习者的学习倦怠外，另一种可能的原因在于不同角色的功能和作用不同，缺乏轮换会导致学习机会的不公平。另外，四种角色所呈现出的认知层次表现

存在显著性差异,说明不同角色对高阶认知的促进作用并不相同。

3. 角色分配与轮换影响学生的认知行为序列,呈现出明显的渐进性和循环特征

脚本化角色的干预使得学生的认知序列特征表现出明显的渐进性,其认知层次在协作讨论中逐步上升,并呈现出特殊的“双环”循环特征。基于讨论中角色责任的规定以及过程中出现的分歧,学生会从较高的层次循环回到基本澄清、深入澄清等低认知层次;而在无干预的自由讨论中,学生的认知序列往往呈现孤立和断层的状态,进入高阶认知层次较为困难,所以难以在讨论过程中养成复杂问题解决的能力。已有研究指出高学业成就的学习者参与论坛时发帖的认知序列呈现出循序渐进性(刘智等,2019),这表明角色轮换脚本对于提升学业成就具有潜在的积极影响。另外,不同角色的认知序列特征存在差异,主要是受到角色功能设定的影响,因此在教学中开展角色轮换的讨论策略可以为学生提供更平等参与学习的机会。

本研究所设计的角色轮换协作脚本中总结者角色的效用有一定局限,主要原因是总结者总是在最后阶段才参与到讨论,与其他学习者的交互与连接较弱,在后续实践及研究中可灵活规定总结者的职责行为和作用时机,让学生随时可进行小结并由其自行判断总结的时机。同时,本研究在实验设计上考虑不够周全,角色固定的对照组因种种不可控的现实因素影响缺乏对应的前后测。另外,本研究对于学生的情绪问题缺乏关注,而学习者情绪往往能够影响学习动机、自我调节、社会存在,进而影响学生的高阶认知过程发展(刘君玲等,2020)。后续研究可进一步关注角色轮换协作脚本的应用对学生情绪的影响,以及情绪在脚本化角色促进深度学习中如何发挥作用。

参考文献:

- [1][英]玛丽·索普(2014).在线交互:论坛使用策略的重要性[J].肖俊洪.中国远程教育,(7):15-23,95.
- [2]陈静(2018).CSCL环境下角色承担对大学生在线讨论参与影响的研究[D].上海:华东师范大学.
- [3]陈明选,张康莉(2016).促进研究生深度学习的翻转课堂设计与实施[J].现代远程教育研究,(5):68-78.
- [4]段金菊(2011).技术支撑下的团队深度学习设计研究[J].中国远程教育,(1):44-48,94.
- [5]段金菊(2012).e-Learning环境下促进深度学习的策略

研究[J].中国电化教育,(5):38-43.

[6]龚静,侯长林,张新婷(2020).深度学习的生发逻辑、教学模型与实践路径[J].现代远程教育研究,(5):46-51.

[7]胡勇,李美凤(2012).基于协作脚本的角色设计及其对协作学习网络的影响初探[J].电化教育研究,33(1):54-58.

[8]李玉斌,苏丹蕊,李秋雨等(2018).面向混合学习环境的大学生深度学习量表编制[J].电化教育研究,39(12):94-101.

[9]刘君玲,张文兰,刘斌(2020).在线协作交互文本编码体系的设计与应用——基于情绪交互视角的研究[J].电化教育研究,41(6):53-59.

[10]刘智,杨重阳,刘三女牙等(2019).SPOC学习者认知行为及序列模式的差异性分析[J].开放教育研究,25(2):44-52.

[11]彭红超,祝智庭(2020).深度学习研究:发展脉络与瓶颈[J].现代远程教育研究,32(1):41-51.

[12]万力勇,赵呈领,廖伟伟等(2012).基于QQ群的网络学习共同体社会互动研究[J].电化教育研究,33(9):54-58,68.

[13]王卫军,蒋双双,杨微微(2016).基于协作学习的在线课程设计探讨[J].电化教育研究,37(2):68-74,101.

[14]王云,李志霞,白清玉等(2020).在线讨论中动态学习情绪和认知行为序列的关系研究[J].电化教育研究,41(6):60-67.

[15]吴秀娟,张浩,倪厂清(2014).基于反思的深度学习:内涵与过程[J].电化教育研究,35(12):23-28,33.

[16]吴亚婕,陈丽(2012).在线学习异步交互评价模型综述[J].电化教育研究,33(2):44-49,53.

[17]余亮,黄荣怀(2013).资源、角色结构化对协作学习结果的影响研究[J].电化教育研究,34(1):32-40.

[18]张浩,吴秀娟(2012).深度学习的内涵及认知理论基础探析[J].中国电化教育,(10):7-11,21.

[19]张浩,吴秀娟,王静(2014).深度学习的目标与评价体系构建[J].中国电化教育,(7):51-55.

[20]Andresen, M. A. (2009). Asynchronous Discussion Forums: Success Factors, Outcomes, Assessments, and Limitations [J]. Educational Technology & Society, 12(1):249-257.

[21]Berk, R. H., Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1992). Observing Interaction: An Introduction to Sequential Analysis [J]. Technometrics, 34(1):112.

[22]Biggs, J. B. (1987). The Study Process Questionnaire (SPQ): Manual[M]. Hawthorn: Australian Council for Educational Research:51-64.

[23]Cesareni, D., Cacciamani, S., & Fujita, N. (2016). Role Taking and Knowledge Building in a Blended University Course [J]. International Journal of Computer Supported Collaborative Learning,11(1):9-39.

[24]De Wever, B., Van Keer, H., & Schellens, T. (2007). Applying Multilevel Modeling to Content Analysis Data: Methodological Issues in the Study of Role Assignment in Asynchronous Discussion Groups[J]. Learning and Instruction, 17(4):436-447.

- [25]Fei, G., Zhang, T., & Franklin, T. (2013). Designing Asynchronous Online Discussion Environments: Recent Progress and Possible Future Directions[J]. *British Journal of Educational Technology*, 44(3):469–483.
- [26]Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating Cognitive Presence in Online Learning: Interaction Is Not Enough[J]. *American Journal of Distance Education*, 19(3):133–148.
- [27]Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education[J]. *The Internet and Higher Education*, 2(2–3):87–105.
- [28]Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical Thinking, Cognitive Presence, and Computer Conferencing in Distance Education[J]. *American Journal of Distance Education*, 15(1):7–23.
- [29]Ghadirian, H., Salehi, K., & Ayub, A. F. M. (2019). Assessing the Effectiveness of Role Assignment on Improving Students' Asynchronous Online Discussion Participation[J]. *International Journal of Distance Education Technologies*, 17(1): 31–51.
- [30]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[J]. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4):397–431.
- [31]Hammond, M. (2008). A Review of Recent Papers on Online Discussion in Teaching and Learning in Higher Education[J]. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 9(3):9–23.
- [32]Hara, N., Bonk, C. J., & Angeli, C. (2000). Content Analyses of On-line Discussion in an Applied Educational Psychology Course[J]. *Instructional Science*, 28(2):115–152.
- [33]Henri, F. (1992). Computer Conferencing and Content Analysis[M]// Kaye, A. R. (Ed.). *Collaborative Learning Through Computer Conferencing*. NATO ASI Series (Series F: Computer and Systems Sciences, Vol. 90). New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg:117–136.
- [34]Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2011). Higher-Level Knowledge Construction in Asynchronous Online Discussions: An Analysis of Group Size, Duration of Online Discussion, and Student Facilitation Techniques[J]. *Instructional Science*, 39(3): 303–319.
- [35]Hew, K. F., Cheung, W., & Ng, C. S. L. (2010). Student Contribution in Asynchronous Online Discussion: A Review of the Research and Empirical Exploration[J]. *Instructional Science*, 38(6):571–606.
- [36]Hewitt, J. (2005). Toward an Understanding of How Threads Die in Asynchronous Computer Conferences[J]. *The Journal of the Learning Sciences*, 14(4):567–589.
- [37]Huberman, M., Bitter, C., & Anthony, J. et al. (2014). The Shape of Deeper Learning: Strategies, Structures, and Cultures in Deeper Learning Network High Schools[DB/OL]. [2020–08–04]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED553360.pdf>.
- [38]Lai, C., & Hwang, G. (2014). Effects of Mobile Learning Time on Students' Conception of Collaboration, Communication, Complex Problem-Solving, Meta-Cognitive Awareness and Creativity[J]. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3):276–291.
- [39]Maekitalo, K., Weinberger, A., & Haekkinen, P. et al. (2005). Epistemic Cooperation Scripts in Online Learning Environments: Fostering Learning by Reducing Uncertainty in Discourse?[J]. *Computers in Human Behavior*, 21(4):603–622.
- [40]Morris, R., Hadwin, A. F., & Gress, C. L. Z. et al. (2010). Designing Roles, Scripts, and Prompts to Support CSCL in gStudy[J]. *Computers in Human Behavior*, 26(5):815–824.
- [41]Murphy, E. (2004). Recognising and Promoting Collaboration in an Online Asynchronous Discussion[J]. *British Journal of Educational Technology*, 35(4):421–431.
- [42]Olesova, L., Slavin, M., & Lim, J. (2016). Exploring the Effect of Scripted Roles on Cognitive Presence in Asynchronous Online Discussions[J]. *Online Learning*, 20(4):34–53.
- [43]Palincsar, A. S., & Herrenkohl, L. R. (2002). Designing Collaborative Learning Contexts[J]. *Theory into Practice*, 41(1): 26–32.
- [44]Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving[M]// O' Malley, C. (Eds.). *Computer Supported Collaborative Learning*. NATO ASI Series (Series F: Computer and Systems Sciences, Vol.128). New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg:69–97.
- [45]Schellens, T., Van Keer, H., & De Wever, B. et al. (2007). Scripting by Assigning Roles: Does It Improve Knowledge Construction in Asynchronous Discussion Groups? [J]. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(2/3):225–246.
- [46]Seo, K. K. (2007). Utilizing Peer Moderating in Online Discussions: Addressing the Controversy Between Teacher Moderation and Nonmoderation[J]. *American Journal of Distance Education*, 21(1):21–36.
- [47]Strijbos, J. W., Martens, R. L., & Jochems, W. M. G. et al. (2004). The Effect of Functional Roles on Group Efficiency: Using Multilevel Modeling and Content Analysis to Investigate Computer-Supported Collaboration in Small Groups[J]. *Small Group Research*, 35(2):195–229.
- [48]Swan, K., Garrison, D. R., & Richardson, J. C. (2009). A Constructivist Approach to Online Learning: The Community of Inquiry Framework[M]// Payne, C. R. (Ed.). *Information*

Technology and Constructivism in Higher Education: Progressive Learning Frameworks. New York: Hershey: IGI Global:43-57.

[49]Thurston, A. (1995). A Model of Effective Instruction [J]. Educational Forum, 59(2):166-176.

[50]Topcu, A., & Ubuz, B. (2008). The Effects of Metacognitive Knowledge on the Pre-Service Teachers' Participation in the Asynchronous Online Forum[J]. Educational Technology & Society, 11(3):1-12.

[51]Wang, X., Wen, M., & Rosé, C. P. (2016). Towards Triggering Higher-Order Thinking Behaviors in MOOCs[C]// Proceedings of the International Conference on Learning Analytics & Knowledge. ACM.

[52]Webb, N. L. (1997). Criteria for Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education [EB/OL]. [2020-07-08]. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=224BFF4DFD7A90ED60E5B35EC7F3D6>

89?doi=10.1.1.507.4349&rep=rep1&type=pdf.

[53]Wise, A. F., & Ming, M. C. (2011). Analyzing Temporal Patterns of Knowledge Construction in a Role-Based Online Discussion[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 6(3): 445-470.

[54]Yilmaz, R., & Yilmaz, F. G. K. (2018). Assigned Roles as a Structuring Tool in Online Discussion Groups: Comparison of Transactional Distance and Knowledge Sharing Behaviors[J]. Journal of Educational Computing Research, 57(1):1-23.

[55]Zhu, P. (1998). Learning and Mentoring: Electronic Discussion in a Distance Learning Course[M]// Bonk, C. J., & King, K. S. (Eds.). Electronic Collaborators: Learner-Centered Technologies for Literacy, Apprenticeship, and Discourse. Mahwah: Erlbaum:233-259.

收稿日期 2021-01-25 责任编辑 汪燕

The Impact of Role Rotation Script for Online Asynchronous Discussions on Undergraduates' Deep Learning

WANG Zhiying, ZHAI Yun, WU Juan

Abstract: Online asynchronous discussions are the important way of online collaborative learning. The collaborative script design that assigns roles to learners and specifies their role responsibilities has proven to be an effective scaffolding to promote asynchronous online discussions. The application forms of role script can be divided into two types: role fixation and role rotation. Research on role fixation script found that it has some limitations, which is not conducive to the realization of deep learning. Can role rotation script in online asynchronous discussions have influence on students' deep learning? What are the effects of different role designs on learners' cognitive process? Based on a quasi-experimental and comparative study of three classes of educational technology profession during two semesters in a Beijing university (respectively using asynchronous online discussions with no intervention of roles, asynchronous online discussion with fixed roles and asynchronous online discussions with role rotation), the comprehensive use of questionnaires investigation, textual content analysis and lag behavior sequence analysis found as follows. The application of role rotation script can effectively promote students' higher cognitive level, especially the role of respondent and evaluator, and has positive effect on improving students' complex problem solving, metacognition and collaboration ability; Under the intervention of role rotation script, the cognitive sequence of students show the gradual and cyclic "double loop" characteristics, and due to the impact of the role functions, the cognitive sequence of different roles has obvious differences.

Keywords: Role Rotation Script; Online Asynchronous Discussion; CSCL; Deep Learning; Higher-Order Cognition; Cognitive Sequences