

在线深度学习发生的内在机理、模型与成效研究*

卜彩丽¹ 李 飒¹ 杨海慧² 王利敏² 张 彤¹ 张 思³

(1.河南师范大学 教育学部,河南新乡 453007;

2.河南师范大学附属小学,河南新乡 453007;

3.华中师范大学 人工智能教育学部,湖北武汉 430079)

[摘要]“互联网+教育”的深入发展加上持续反复的新冠疫情,促使在线学习已经成为全球通用的教学方式,但在线学习浅表化和低质化现象依然普遍存在。从在线深度学习发生的内外部条件出发,分析在线学习环境和教师支持作为外部条件,如何影响学生的情绪和学习动机,进而影响学生内部学习状态的理论机理。在此基础上,构建包含课前线上异步自学、课中线上同步直播、课后线上异步拓展三阶段的在线深度教学模型,并在“教学系统设计”课程中开展为期一学期的在线教学实践。研究表明:在学习过程层面,在线深度教学模型能够有效提高学生的在线学习投入度、促进学生采用深度学习方式和深度学习动机进行学习,也提升了学生之间的在线交互深度;在学习结果层面,学生的批判性思维和在线学业表现,均得到显著提升。

[关键词] 在线学习;在线深度学习;内在机理;教学模型;教学成效

[中图分类号] G420 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-0008(2022)06-0065-09

DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2022.06.004

一、问题的提出

持续反复的疫情,既为在线学习带来前所未有的发展契机,同时也为高等教育带来了巨大的挑战。面对这场反复且全面持续的线上教学冲击,高等学校主要的应对措施是从技术层面寻找合适的在线教学平台,而对有效的在线学习理论和在线教学模型关注较少(Adedoyin, et al., 2020)。因此,疫情期间的在线学习效果并不尽如人意:在线学习由于缺乏教师监督、学习的时间和方式自由,而使得学生在线上学习时更容易分心和走神(Hollis, et al., 2016),学生的学习参与性和投入度较低(Timmons, 2020),在线教学低质化、线上学习浅表化的现象普遍存在(万昆,等,2021)。究其原因,在于教师对在线深度学习的发生机制认识模糊,对在线优质教学设计同样缺乏深度思考,难以达到通过激发技术功能来创新教学形态,从而促进学生深度学习的目的。

而在线学习环境为在线深度学习的发生,提供了良好的物理空间。兰迪·加里森等(2008)认为,在线学习技术,不仅为学习者提供了支持个人学习与

反思的学习环境;同时,也提供了支持小组与集体讨论的协作学习环境,从而将学习的个人化与社会化特征自然且適切地融合起来,学习主体间通过连接、交流、互动、协作、反思与创新,促进了个体知识建构、意义生成及高阶思维发展,进而促进了深度学习和有意义学习的发生。因此,如何充分利用线上学习环境的优势、做好在线优质教学设计,以更好地满足学生的学习需求,提升学习者的在线学习投入,促进学生在线深度学习,已经成为持续反复的疫情背景下在线教学领域亟待解决的重要课题。本研究首先尝试探索在线深度学习发生的过程与机制,在此基础上构建以促进学生深度学习为目的的线上教学模型,并将其应用于实际课堂教学中,从学习过程和学习结果两个层面分析在线学习效果,以期为提高在线学习效果和高等教育质量,提供借鉴和参考。

二、在线深度学习及其相关研究

深度学习指向学习者的主动参与和投入(卜彩丽,等,2021),强调学习者对知识的深入理解、联结

* 基金项目:本文系国家自然科学基金面上项目“面向大规模在线教育的学习者协作会话能力评估模型及干预机制研究”(项目编号:62077016)、河南省哲学社会科学一般项目“面向深度学习的高校教师在线教学能力持续提升策略研究”(项目编号:2022BJY014)的研究成果。

重构与迁移运用,注重发展学生的批判性思维和问题解决能力(Marton,et al.,1976)。在线深度学习同样如此,除了学习环境上有所改变,深度学习的内涵一以贯之。但同时也要注意,在线深度学习不是学生浏览视频、参与讨论、提交作业就能达到的水平(杜岩岩,等,2020),而是需要学习者充分利用线上学习资源和机会,全身心地参与和投入到自主探究和协作交互学习活动中(Filius,et al.,2018),在深入理解知识的基础上,创造性地应用知识,并发展高阶思维能力(Hwang,et al.,2021)。因此,本研究认为,在线深度学习是学生在教师的组织和引导下,主动获取在线学习资源,自觉有序地与学习内容、教师和其他学习者进行交流互动,在自主、协作、探究的学习过程中,获得知识、构建理解,并从学习经验中获得持续学习能力和高阶思维发展的过程。

目前,国内外关于在线深度学习的研究,可分为理论研究和实证研究两大方面。理论研究主要集中在模式构建、教学策略探讨等方面。在模式构建上,萨蒙(Salmon,2013)基于在线学习发生的过程视角,构建了深度教学模型,其包括进入课程和动机激发、在线社交、信息交换、知识建构、反思与发展五个环节。安德森(Anderson,et al.,2008)提出的在线深度学习教学框架,包括学习者的学习准备、学习活动、学习交互、知识迁移四大阶段。在教学策略的探讨上,黑克(Hacker,et al.,2000)通过理论分析,提出了五种促进在线学习的核心策略,包括学生积极参与、案例教学、小组协作解决问题、形成性评价和经常性反馈、激发学生动机和自我效能感等。马丁(Martin,2020)和戴维斯(Davis,et al.,2018)等人则通过系统综述发现,交互、讨论、参与、协作是富有成效的在线学习策略。

实证研究主要聚焦不同的在线教学策略,探讨对学生学习过程和学习结果方面的影响。在学习过程层面,有研究者(Ke,et al.,2009)通过对51名成人学生的在线学习行为进行分析后发现,内容结构良好、教师支架有效的在线教学设计模式,提高了学生的认知投入和在线学习满意度。科沙尔卡等人(Koszalka,et al.,2021)的研究表明,学生在在线异步讨论前完成教师设计的课前学习任务,这在促使在线讨论更加聚焦的同时,有效提升了学生在线讨论的数量和深度。在学习结果层面,卜彩丽等(2022)通过设计个人和小组数字徽章,激发了大学生在线讨论的动机,积极、活跃的线上讨论和思想碰撞,有效地发展了

学生的批判性思维能力。有研究者(Du,et al.,2005)通过设计由同伴讨论、结构化主题讨论、协作任务讨论等三种讨论构成的动态在线讨论深度学习框架,有效促进了学习者之间的在线互动和高阶认知,从而促使学习者从浅层学习逐渐转向深度学习。

综上所述,当前有关促进在线深度学习的理论和实证研究已相对丰富翔实,但仍存在以下研究不足:(1)现有研究对在线深度学习发生的内在机制缺乏探讨和深度剖析,需要进一步提升研究深度;(2)现有教学模式与策略研究,更多聚焦于开放的面向学生自主学习的在线课程学习,如,开放的MOOC学习,而针对疫情背景下高等学校如何有效地开展在线深度学习的关注较少,未能提出具体、可操作的在线深度教学模型;(3)在实证研究中,当前研究聚焦具体在线教学策略的应用效果,而针对整体在线深度教学模型的应用及其效果研究关注不足。鉴于此,本研究拟解决以下三个问题:在线深度学习发生的内在机理是什么?什么样的线上教学模式能够有效促进学生在线深度学习?面向深度学习的在线教学实践对学习过程和学习结果的影响程度如何?

三、在线深度学习发生的内在机理与模型构建

(一)在线深度学习发生的内在机理

每一种学习形态都有其特定的发生机制,在线深度学习同样如此。只有理清在线深度学习的发生机制,才能有的放矢地设计和实施在线优质教学,更好地促进在线深度学习的发生。本研究拟结合深度学习的发生过程和在线学习的特征,来挖掘在线深度学习发生的内在机理。深度学习的发生过程可基于比格斯所构建的3P学习过程模型(Biggs,1987)来理解。他将学习过程分为三大阶段:预示、过程与结果,认为不同的学习动因会造成不同的认知加工过程,进而导致不同的学习结果。基于此,要想实现在线深度学习,必须激发学生的内部学习动因,引导学生采用深层学习方式完成认知的加工和内化。加拿大学者加里森和安德森提出的探究社区框架理论(Garrison,et al.,1999),对促进在线深度学习具有重要指导意义。该框架指出,通过利用线上丰富的学习资源、强大的交互平台和精准及时的学习评价优势,能够为学生创设出认知存在、社会存在和教学存在“三在”兼具的良好学习氛围,从而促进学生的知识建构和高阶思维发展,实现在线深度学习。

综上,本研究基于比格斯的3P学习过程模型、

安德森(Anderson)的探究社区理论、深度学习相关理论等,探索形成了在线深度学习发生的内在机制,具体如图1所示。从横向上看,在线深度学习的发生分为学习准备、学习过程和学习结果三大阶段;从纵向上看,研究从整体上阐释了在线深度学习发生的内外部条件,其中,外部条件包括在线学习环境和教师支持,而内在条件则是学生内部学习状态。促进在线深度学习发生的基本逻辑是:充分利用线上学习环境和教师的教学支持这两个外部条件,来引发学生积极的内部情绪和动机,形成主动投入的学习状态,从而达到深度理解、迁移应用和高阶思维发展的在线深度学习结果。其中,线上学习环境和教师的教学支持作为外部条件,在学习准备和学习过程两个阶段充分作用于学生的内部学习状态。

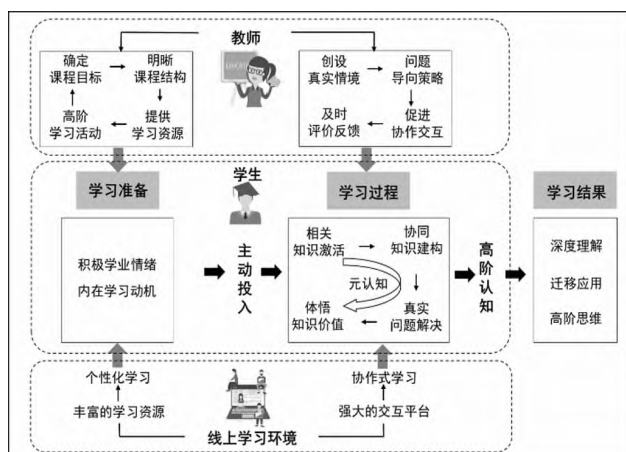


图1 在线深度学习发生的内在机制图

在学习准备阶段,在线学习环境能够为学生提供丰富多元的学习资源,包括电子教材、讲解音频、微课视频、章节案例、扩展文献等多种形式。学生可以根据自己的兴趣和学习需要,选择不同的学习资源,从而更好地满足学生的个性化学习需要,激发学生的良好学业情绪和内在学习动机。在该阶段,教师支持主要体现在对课程的整体教学设计上,主要包括以下几个要素:

(1)确定课程目标。教学就是促使学习者朝着目标规定的方向发生积极变化的过程,清晰明确的教学目标,对激发在线学习者的学习动机尤为重要(何克抗,2018)。(2)明晰知识结构。知识结构是将知识要素与知识关系联接起来的一种知识体系(王明娣,2021),教师需要关注知识的纵向演变及横向联系,从而帮助学生理清知识逻辑,降低学习难度。(3)教师应充分利用在线学习平台的优势,为学生提供丰

富多元的学习资源,从而更好地满足学生的个性化学习需求。(4)设计高阶活动。高阶活动是能够提高学生投入、启发学生问题解决和批判性思考的高层次认知活动(卜彩丽,等,2021)。在以上两大外力的支持下,学生内在的学习动机得以激发,良好学业情绪得以调动,从而保证了学生在线上学习过程中的主动和投入。

在学习过程阶段,在线学习环境具备强大的交互功能,其突破了传统课堂上有限的上课时间、固定的座位安排给交互带来的限制,取而代之的是异地同时分享观点的便捷和自由,这促进了师生、生生之间的双向、多元、即时、深度交互,让学生在批判质疑、辩证阐释、意见协商的过程中,加深了对于知识的理解,促进了问题解决、批判性思维等高阶能力的发展(康淑敏,2016)。而教师则需要组织学生实施和完成一系列高阶认知活动。

首先,高阶认知活动需要确保在真实情境中进行(Brown, et al., 1989),只有情境来自真实世界,贴近学生生活,学生才有更多探究的欲望和思考的动力;在此基础上,教师要提出真实问题,问题是学习的起点,问题解决是教学中最重要且最有意义的学习和思维活动。其次,深度学习必须突显学习的社会性(Fullan, et al., 2014),以小组协作学习为主要表现形式的社会性学习活动,不仅可以促进协同知识建构,同时还可以提高学生在线学习中的社会存在感。而当学生对知识的认识从“是什么”上升到“为什么”再到“怎样将其应用到生活中”时(钱旭升,2018),他们便实现了从浅层学习向深度学习的跨越。最后,在整个认知加工过程中,元认知的作用也不可忽视,学生需要实时地、有意识地对自己的认知活动和结果进行计划、监控和调节(Paul, et al., 2009)。这样,认知活动与元认知策略才能得以有效配合,助推学生实现高阶认知,并最终达到深入理解知识、迁移应用知识和发展高阶思维的深度学习目的。

(二)促进在线深度学习的教学模型构建

基于在线深度学习发生的内在机理,本研究构建了包含“课前线上异步自学、课中线上同步直播、课后线上异步拓展”等三阶段的在线深度教学模型(如图2所示)。正如前述,激发学生的内在学习动机和良好学业情绪,促进学生的主动投入,是开展在线深度学习的前提。因此,在课前异步自主学习阶段,教师需要在教学分析的基础上,制作并上传多样化的学习资源,设计有趣的导学问题和讨论主题等高

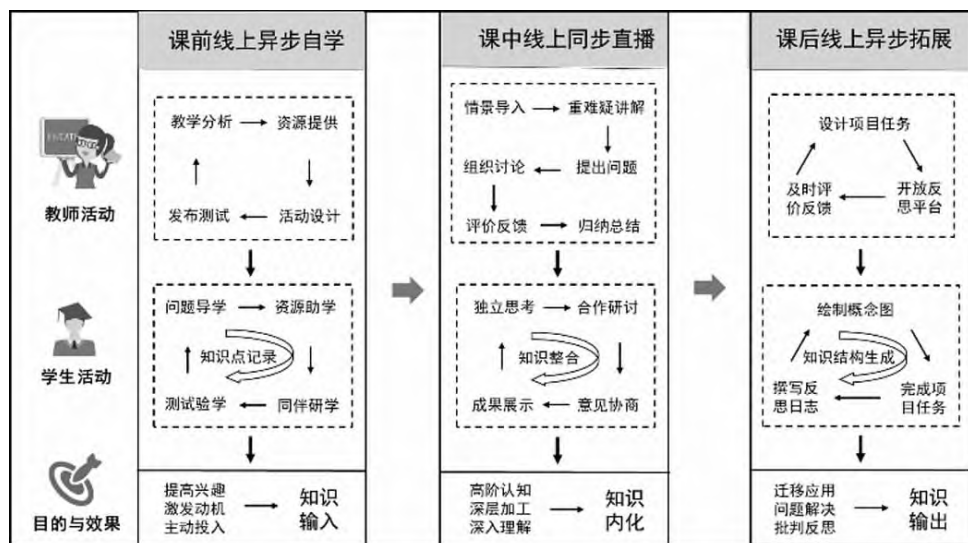


图2 在线深度教学模型

阶学习活动；多样化的导学问题和主题讨论有效激发了学生的内在动机，他们依托在线学习平台，以导学问题为主线，基于微课视频为主的多样化资源，主动完成自主探究和小组讨论等学习活动，从而达到记忆、理解基础知识的学习目标。

在课中线上同步直播阶段，对高阶活动的深度参与和体验是促进深度理解和高阶认知的关键。教师活动主要包括：重难点讲解、疑点答疑、课前自学情况评价反馈、提出高阶问题、归纳总结等高阶学习活动。学生首先基于问题进行独立思考，在此基础上与小组成员进行线上合作研讨，通过深度沟通与交互，在辩证、阐释、批判的基础上，完成意见协商与融合，形成小组最终方案并展示小组成果；教师则根据学生的探究、研讨效果进行及时的评价反馈，在该阶段主要达到对知识的整合、建构和内化的目标。

在课后反思拓展阶段，学生进行反思拓展和创造性的迁移应用，成为落实在线深度学习的重要保障。教师针对课堂学习内容布置项目式作业，并组织学生绘制概念图、撰写个人反思日志、完成同伴互评；学生通过小组合作完成项目式作业以及同伴互评，在此过程中培养自我的批判性思维、迁移应用能力和复杂问题解决能力。由此，实现了由浅层知识获取到深层知识加工再到评价与反思的进阶与提升，最终促进学生的深度学习。

四、在线教学促进学生深度学习的研究设计与实施

(一) 研究对象和环境

本研究以 H 师范大学教育技术学专业核心必

修课程“教学系统设计”为实践载体，基于上文构建的在线深度教学模型，利用钉钉和学习通平台，开展了为期一学期的线上教学与学习活动。共有 51 位来自该专业的大二年级本科生参与本次研究，我们按照“组内异质、组间同质”分组方式，将学生分为 8 个小组。研究对象的学习目的明确、学习动机较强，也已具备了一定的元认知能力、问题解决能力；同时，他们掌握了一定的在线学习方法和技能，具有较好的信息素养，这为在线教学的顺利开展打下了良好基础。但长期师生分离的线上学习环境，对于学生的学习过程与学习结果表现，都是巨大的考验，因此，本研究构建的面向深度学习的线上教学模型是否能够优化学习过程、提高学习效果，真正地促进学生在线深度学习，便成为实证部分的主要验证内容。

(二) 研究方法和工具

厄尔(Earl, 2012)认为，深度学习的评价不应仅仅发生在教学的最后，而应贯穿于学习活动的始终。因此，本研究从学习过程和学习结果两个维度，全面考察在线教学对学生深度学习的影响。其中，学习过程维度包括对学生的投入、学习方式和动机、在线互动行为三个方面的评价，主要通过问卷调查和社会网络分析，进行数据的收集与评价；学习结果维度包括批判性思维和学业表现两个方面，由于反思与批判性思维均包含思维自我监控、元思辨等相同要素(林崇德, 2006)，因此，批判性思维的评测，主要依据学生学习反思水平来考察；学业表现依据学生期末作业，即教学设计方案作品进行评价。综上，具体的学习过程与学习结果数据的收集与分析方法，分别如表 1、表 2 所示。

表1 学习过程评价方法与工具

评测维度	数据收集方法				数据分析工具
在线学习投入程度	量表来源	弗莱德里克斯 (Fredricks, et al., 2004) 的学习投入量表	认知	8	信度: 0.901; 效度: 0.763
			行为	6	
在线学习动机和方式	问卷调查法	比格斯 (Biggs, et al., 2001) 的学习过程 (SPQ) 量表	浅层学习	5	信度: 0.877; 效度: 0.620
			浅层学习方式	5	
			深度学习	5	
			深度学习方式	5	
在线协作交互行为	社会网络分析法	数据来源: 在线讨论帖的数据 (基于学习通中 PBL 的小组讨论)	分析维度: 讨论帖数量、网络密度和中心势		Ucinet

表2 学习结果评价方法与工具

评测维度	数据收集方法与编码工具			编码信度
批判性思维	内容分析法	四次反思日志各水平的占比情况变化	哈顿和史密斯 (Hatton, et al., 1995) 的四层反思水平编码体系	两位编码员的平均相互同意度 K 约为 0.87, 研究信度 R 约为 0.93。
			描述性写作 (低水平)	
			描述性反思 (中低水平)	
			对话性反思 (中高水平)	
学业表现	教学设计方案作品	作品评价量规 (完整性、规范性、可实施性、创新性)	不及格	两位编码员的平均相互同意度 K 约为 0.85, 研究信度 R 约为 0.88。
			及格	
			中等	
			良好	
			优秀	

(三) 研究流程

为了系统深入地探讨在线深度教学模式的有效性,我们依据以下研究流程(如图3所示)开展实践探讨。首先,在正式开展课程教学活动之前,对学生进行学习投入、学习方式和动机前测。在此基础上,教师介绍课程所采用的在线学习平台、课程教学模式以及学生将要运用的学习方式;并对学生按照组内异质、组间同质的原则进行分组,共分为8个组(6人或7人小组)。接着,进行为期15周的在线学习活动,具体包括课前学生基于学习任务单、教学视频及相关文献阅读的异步自学和协作学习;课中的问题解决、课前学习评价与反馈、小组讨论等高阶认知活动;课后小组协作完成基于章节内容的项目任务,以促进课中知识的迁移应用。在此过程中,我们收集和

分析了学生的在线交互行为数据和反思日志数据,以此了解他们的在线活动参与度和学生间的交互情况变化。在课程结束之时,即第17周,对学生进行学习投入、学习方式和动机的后测。

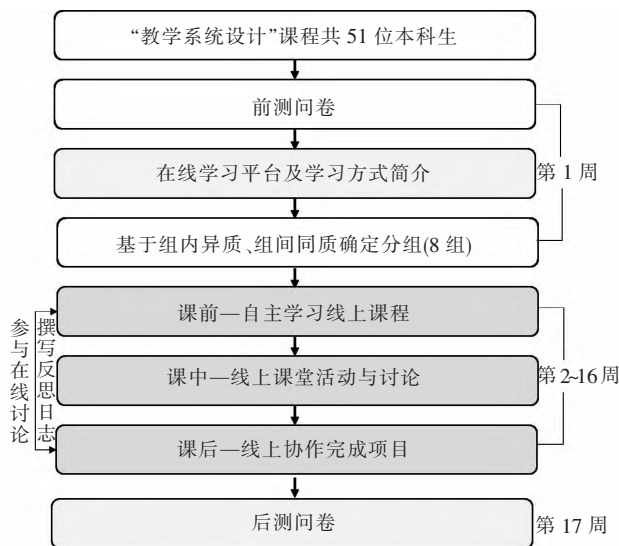


图3 研究流程图

五、在线教学促进学生深度学习的成效分析

(一) 学习过程分析

1. 在线学习投入分析

为了衡量学生在经过一学期的在线学习后,其学习投入度是否有明显提高,我们进行了配对样本t检验。在检验前,本研究采用S-W正态分布检验法,判断各变量是否符合正态分布,分析结果显示 $p=0.563>0.05$,故符合正态分布,可以进行配对样本t检验(最终的t检验结果如表3所示)。从表3数据可以看出:第一,在增幅上,由前后均值差可知,经过一学期的线上学习,学生在认知投入上提升最多,行为投入次之,情感投入最低。第二,在后测均值上,认知投入均值最大,为4.49;行为投入的均值次之,为4.10;情感投入的均值最低,为3.80。这说明经过一学期的线上学习后,相比行为投入和情感投入,学生在认知投入上已经达到了较高水平。第三,在变化的显著性上,本研究测得的认知投入、行为投入、情感投入的p值均小于0.05,即在线学习方式对本科生认知、行为、情感投入均具有显著性影响,其中对认知投入的影响最大($p=0.00$)。以上分析充分证明了线上学习方式对提高学生投入具有积极作用。

2. 学习动机和学习方式结果分析

同上,我们首先对学生的学习过程量表数据,进行正态分布检验,结果显示 $p=0.849>0.05$,可以采用配

http://dej.zjtvu.edu.cn

表3 在线学习投入前后测配对样本t检验分析结果

维度	前测		后测		样本量	t 值	p 值
	均值	标准差	均值	标准差			
行为投入	3.88	0.51	4.10	0.45	49	-2.35	0.02
认知投入	3.93	0.50	4.49	0.68	49	-4.77	0.00
情感投入	3.65	0.40	3.80	0.36	49	-2.06	0.04

注:样本量49为有效问卷数。

对样本t检验来验证线上学习对于提升学习者的深层学习动机、培养深层学习策略的有效性,具体体验结果如表4所示。从表中可以看出,经过一学期的线上教学,学生深层学习动机 $p=0.01<0.05$ 、浅层学习动机 $p=0.79>0.05$,深层学习方式 $p=0.05=0.05$ 、浅层学习方式 $p=0.55>0.05$ 、以上数据表明:线上学习方式显著提高了学生的深层学习动机、培养了学生的深度学习方法和策略,而对浅层动机和浅层学习方式没有显著影响。

表4 学习方式和动机前后测配对样本t检验分析结果

维度	前测		后测		样本量	t 值	p 值
	均值	标准差	均值	标准差			
深层学习动机	3.41	0.57	3.78	0.59	50	-3.48	0.01
深层学习方式	3.41	0.56	3.64	0.67	50	-2.00	0.05
浅层学习动机	2.06	0.67	2.10	0.83	50	-0.29	0.78
浅层学习方式	2.40	0.61	2.32	0.81	50	0.60	0.55

注:样本量50为有效问卷数。

3.学习者的在线互动行为分析

为了更准确地了解学生的在线协作交互情况变化,本研究借助Ucinet软件,从讨论帖数量、网络密度和中心势(张文兰,等,2016)三个维度,对小组讨论数据进行处理分析。由于学生人数和分组较多,我们随机选取了三个小组的讨论帖,进行深入分析。

(1)讨论帖数量分析。根据在线平台的数据统计显示,随着读书分享活动的进行,以下三组学生(如表5、表6、表7所示)在三个章节的发帖数量,整体上呈现上升趋势,说明学生参与线上互动讨论的意愿逐渐增强,积极性不断提升,学习者之间的协作交互也更为顺畅。

(2)讨论帖网络密度和中心势分析。在密度上,从表5、表6、表7可以看出,整个在线学习群体的网络密度逐渐增大(趋近于1),说明学习者在网络空间中的互动次数在增加,互动频度在加强,小组成员之间的关系更加紧密;针对疑难问题或小组任务,每位成员都能够积极地建言献策,围绕具体问题展开深入交流协商,小组凝聚力得到提升。

在中心势上,从表5、表6、表7可以看出,第一

组和第四组的中心势数值整体在降低,说明随着线上教学的进行,班级或小组讨论不再是以某个组长或者某一发帖人为中心,每个学习者都能积极地参与到讨论当中,整个群体在网络空间的交流更加趋于均衡。而第五组中心势所显示出的变化,经过访谈了解到原因在于前期该小组学生的学习动机较弱,参与讨论的积极性不高,而后期通过数字徽章激励制度的不断优化以及有针对性的教师引导,小组成员的情绪逐渐高涨,他们开始积极参与发帖和回帖,这让互动变得更加充分,中心势也相应地有所上升。

整体而言,整个班级的在线讨论氛围较好,每位学生的线上活跃度都较高,学习者不仅能够主动发帖,而且能够积极参与到对他人的帖子进行评价的

表5 第一组在线讨论数据

	帖子数量(个)	平均发帖量(个)	密度	中心势	社群图
第一章	22	2.8	0.2679	4.76%	
第二章	72	9	0.3571	22.45%	
第三章	129	16.1	0.5179	18.59%	

表6 第四组在线讨论数据

	帖子数量(个)	平均发帖量(个)	密度	中心势	社群图
第一章	26	3.7	0.4082	13.33%	
第二章	106	15.1	0.7143	7.78%	
第三章	212	30.3	0.7959	0.83%	

表7 第五组在线讨论数据

	帖子数量 (个)	平均发帖量 (个)	密度	中心势	社群图
第一章	14	2	0.2381	0.00%	
第二章	25	3.6	0.2381	6.67%	
第三章	45	6.4	0.4048	38.33%	

活动中去,这是学习者深入参与到协作交互活动中的一种体现,也从侧面反映了学习者在线协作交互的积极性正在增加,交互水平正在提升,在线深度学习成效正在生成。

(二)学习结果分析

1.批判性思维发展分析

根据编码员对学生反思水平的层级划分结果,绘制形成的折线图如图4所示。由图4可知,随着线上教学不断推进,处于描述性写作和描述性反思水平的反思数量占比不断降低,处于对话性及批判性反思水平的反思数量占比虽有起落变化,但总体上依旧呈现出了学生们的反思水平提升、反思差距变小的向好趋势。而反思水平的提升,正是学生批判性思维不断发展的反映。这说明经过一学期的线上教学,学生们在小组协作学习中、在整合和内化知识的过程中、在课后反思日志撰写中,养成了对学习内容进行深度反思的良好习惯,从而发展了批判性思维能力。

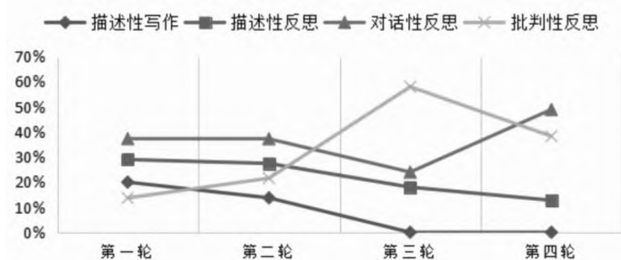


图4 学生反思水平变化图

2.学业表现分析

如图5所示,根据最终的编码结果,达到优秀和

良好等级的学生分别占总样本的41.18%、35.29%,这表明经过一学期的线上学习后,大多数学习者的学业表现较好,不仅展示出了扎实的教学系统设计理论知识,而且还能够将学习到的具体知识内容加以系统整合,并创造性地应用和迁移到具体的教学情境中,体现出了较强的教学系统设计能力,同样这也是学习者进行了在线深度学习的表现。

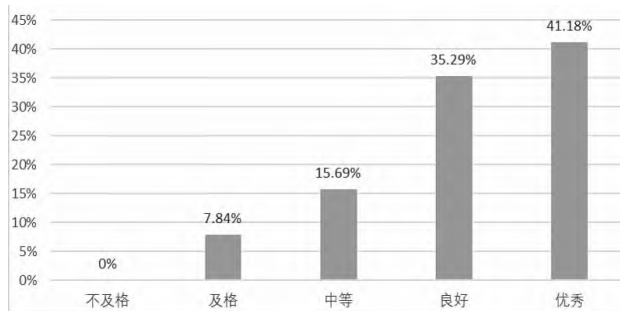


图5 教学设计方案质量评价结果

六、研究结论与展望

(一)研究结论与讨论

本研究立足于学习准备、学习过程和学习结果等在线深度学习发生的必经过程,从在线学习环境和教师支持两个层面,阐释了促进在线深度学习发生的外在条件,从激发学生积极学习情绪和内部学习动机、促进主动投入、激活高阶认知等方面,揭示了在线深度学习发生的内在机制。基于此,我们构建了包含课前线上异步自学、课中线上同步直播、课后线上异步拓展三部分内容的面向深度学习的在线教学模型。依据该模型,我们开展了为期一学期的在线教学实践,最后从学习过程和学习结果两个维度,考察了学生在线深度学习的发生情况,最终得出以下研究结论:基于在线深度学习发生机制构建的在线教学模型,能够提升学生的在线学习投入、促进学生采用深度学习方式和深度学习动机进行学习;同时,也提升了学生之间的在线交互深度,发展了学生的批判性思维和提高了在线学业表现。对这一研究结果的具体讨论如下:

从学习过程维度来看,在线深度教学对学生的认知、行为和情感投入都产生积极的促进作用,尤其对认知投入的影响最大。优质在线教学设计,比如,多样的资源供给、真实的情境创设、引人深思的主题讨论等,激发了学生的学习热情,促进学生主动投入到学习过程中去;再加上课中高阶有趣的学习活动、教师启发性的引导帮助和及时的评价反馈,学生的批判性思维和探究动能得以充分激活和发挥,这进一步提高了学生的认知投入程度。在学习方式和学

http://dej.zjtvu.edu.cn



习动机上,线上学习环境中丰富的学习资源、个性化的学习方式、边界灵活的交互平台,提高了学生的内在学习动机,而当学生具有较高的学习动机时,他们会更倾向于全身心地投入学习,主动采用高水平的认知加工方式完成知识内化(Biggs, 1979)。在交互行为上,线上交互的便捷、灵活性和去中心化特征,使得学习者参与线上讨论的意愿不断增强,学习者之间的交流频度不断提升,群体的凝聚力呈现出上升的趋势。对此,有研究者(Huang, et al., 2019)也表示,当同伴之间的互动更加密切和深入时,能够促进学生对知识的协同建构,对疑难问题的研讨解决,进而促进他们的深度学习。

从学习结果维度来看,在线深度教学能够促进学生批判性思维的发展和良好的学业表现。在线深度教学模型的课前、课中、课后学习活动,包括主题讨论、合作研讨、项目问题解决等协作学习活动,而线上学习平台的强大交互功能,恰恰能让协作学习的开展变得更加便捷、自由、灵活,学习共同体在提问质疑、交流讨论、辩证阐释、综合分析、问题解决的过程中,发展了批判性反思能力。这也印证了怀特(White, 1993)的观点:线上交流与批判性思维发展密切相关,线上交流是基于文本的交流,当学生将自己的观点形成文字分享给他人时,就是在梳理逻辑和深度思考的过程,这让学习共同体之间的交流更具批判性和严谨性,也因此促进了学生批判性思维的发展。在学业表现上,通过一学期的线上学习,75%以上的学生都达到了相对优异的学习效果,尤其在作品的创新性和可实施性上表现良好。这说明线上教学给予了学生充分的探索空间和更大的自主性,这对于学生创造能力的发挥、理论知识的运用,具有显著的促进作用。相关的线上教学研究(周雪妃,等,2021)也表明,课后通过制定、撰写和修正实践方案,有利于学生进一步内化知识,并促进学生创造性问题解决能力的提升。

(二)不足与展望

本研究仅是对促发在线深度学习的内在机制、深度在线教学模型构建和应用的一个初步探索,尽管在理论上和实践上取得了一些有意义的研究结论,但也存在一些研究不足。首先,由于研究条件限制,采用的是单组前后测的实验方法,可能会影响研究结果的内在效度,后期我们将争取良好的实验条件,开展对照实验研究;其次,在对学生在线协作交互质量的分析上,研究仅采用了单一的社会网络分析方法,对于全

面揭示在线协作交互深度,还存在一定不足。未来研究会结合更深入的数理统计方法,对交互水平和交互质量进行较为深入的分析。为此,我们将开展相关后续研究,例如,在线深度教学模型在其他学科领域的大样本和更为长期的实验研究;进一步从课程、教学和评价等关键维度开展研究,探索持续激发学生在线学习动机,提高学生在线学习主动性和投入度,构建促进深度理解和发展高阶思维能力的教学策略体系。

[参考文献]

- 卜彩丽,胡富珍,苏晨,沈霞娟,2021.为深度学习而教:优质教学的内涵、框架与策略[J].现代教育技术,31(243):22-30.
- 卜彩丽,陈文静,宋佳音,张思,侯素芳,刘梦雅,2022.数字徽章促进在线协作交互深度的设计研究[J].现代远程教育:1-16.
- 杜若岩,黄庆双,2020.在线深度学习的发生机理与促进策略[J].中国高教研究(322):62-67.
- 何克抗,2018.深度学习:网络时代学习方式的变革[J].教育研究(5):111-115.
- 兰迪·加里森,特里·安德森,2008.21世纪的网络学习——研究与实践框架[M].丁新,译.上海:上海高教电子音像出版社.
- 康淑敏,2016.基于学科素养培育的深度学习研究[J].教育研究(7):111-118.
- 林崇德,2006.思维心理学研究的几点回顾[J].北京师范大学学报(社会科学版)(5):35-42.
- 钱旭升,2018.论深度学习的发生机制[J].课程.教材.教法,38(419):80-86.
- 万昆,饶宸瑞,饶爱京,2021.后疫情时期何以发展教师在线教学胜任力[J].电化教育研究,42(340):95-102.
- 王明娣,2021.深度学习发生机制及实现策略——知识的定位与价值转向视角[J].西北师大学报(社会科学版),58(276):63-70.
- 张文兰,俞显,刘斌,2016.引领式在线学习活动的设计、实施及成效分析[J].电化教育研究,37(10):42-48.
- 周雪妃,朱宁宇,薛芳,孙婷,2021.面向深度学习的外科护理学线上教学设计与实施[J].中华护理教育(4):329-334.
- PAUL EGGEN, DON KAUCHAK, 2009. 教育心理学(第六版)[M].郑日昌,译.北京:北京大学出版社.
- ADEDOYIN O B, SOYKAN E, 2020. Covid-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities[J]. Interactive Learning Environments:1-13.
- ANDERSON T, 2008. The theory and practice of online learning[M]. Athabasca University Press.
- BIGGS J, 1979. Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes[J]. Higher Education, 8(4):381-394.
- BIGGS J B, 1987. Student approaches to learning and studying. research monograph[M]. Australian Council for Educational Research Ltd.
- BIGGS J, KEMBER D, LEUNG D Y, 2001. The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F [J]. British Journal of Educational Psychology, 71(1):133-149.
- BROWN J S, COLLINS A, DUGUID P, 1989. Situated cognition and the culture of learning[J]. Educational Researcher, 18(1):32-42.
- DAVIS D, CHEN G, HAUFF C, et al., 2018. Activating learning at scale: A review of innovations in online learning strategies[J]. Com-

- puters & Education, 125:327-344.
- DU J, HAVARD B, LI H, 2005. Dynamic online discussion; Task-oriented interaction for deep learning[J]. Educational Media International, 42(3):207-218.
- EARL L M, 2012. Assessment as learning; Using classroom assessment to maximize student learning[J]. Corwin Press.
- FILIUS R M, DE KLEIJN R A M, UIJL S G, et al., 2018. Promoting deep learning through online feedback in SPOCs[J]. Frontline Learning Research, 6(2):92-113.
- FULLAN M, LANGWORTHY M, 2014. A rich seam; How new pedagogies find deep learning[M]. London: Pearson: 33-34.
- FREDRICKS J A, BLUMENFELD P C, PARIS A H, 2004. School engagement; Potential of the concept, state of the evidence[J]. Review of Educational Research, 74(1):59-109.
- 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.
- HACKER D J, NIEDERHAUSER D S, 2000. Promoting deep and durable learning in the online classroom[J]. New Directions for Teaching and Learning(84):53-63.
- HATTON N, SMITH D, 1995. Reflection in teacher education; Towards definition and implementation[J]. Teaching and Teacher Education, 11(1):33-49.
- HOLLIS R B, WAS C A, 2016. Mind wandering, control failures, and social media distractions in online learning[J]. Learning and Instruction, 42:104-112.
- HUANG C Q, HAN Z M, LI M X, et al., 2019. Investigating students' interaction patterns and dynamic learning sentiments in online discussions[J]. Computers & Education, 140:103589.
- HWANG G J, WANG S Y, LAI C L, 2021. Effects of a social regulation-based online learning framework on students' learning achievements and behaviors in mathematics[J]. Computers & Education, 160:104031.
- KE F, XIE K, 2009. Toward deep learning for adult students in online courses[J]. The Internet and Higher Education, 12(3-4):136-145.
- KOSZALKA T A, PAVLOV Y, WU Y, 2021. The informed use of pre-work activities in collaborative asynchronous online discussions; The exploration of idea exchange, content focus, and deep learning[J]. Computers & Education, 161:104067.
- MARTON F, SÄLJÖR, 1976. On qualitative differences in learning; I-Outcome and process[J]. British Journal of Educational Psychology, 46(1):4-11.
- MARTIN F, SUN T, WESTINE C D, 2020. A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018[J]. Computers & Education, 159.
- SALMON G, 2013. E-tivities; The key to active online learning[M]. Routledge.
- Pan S C, Sana F, Schmitt A G, Bjork E L, 2020. Pretesting reduces mind wandering and enhances learning during online lectures[J]. Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 9(4):542-554.
- WHITE E M, 1993. Assessing higher-order thinking and communication skills in college graduates through writing[J]. The Journal of General Education, 42(2):105-122.

[作者简介]

卜彩丽, 博士, 河南师范大学教育学部副教授, 研究方向: 学习科学、信息化教学设计、技术支持课堂教学创新; 李飒, 河南师范大学教育学部在读硕士研究生, 研究方向: 学习科学与教学应用; 杨海慧, 硕士, 河南师范大学附属小学教师, 研究方向: 小学数学信息化教学设计; 王利敏, 硕士, 河南师范大学附属小学教师, 研究方向: 小学语文信息化教学设计; 张彤, 河南师范大学教育学部在读硕士研究生, 研究方向: 学习科学与教学应用; 张思, 博士, 华中师范大学人工智能教育学部教授, 研究方向: 计算机支持的协作学习。

Research on the Internal Mechanism, Model and Effectiveness of Online Deep Learning

Bu Caili¹, Li Sa¹, Yang Haihui², Wang Limin², Zhang Tong¹ & Zhang Si³

(1. Department of Education, Henan Normal University, Xinxing Henan 453007;

2. Primary School Affiliated to Henan Normal University, Xinxing Henan 453007;

3. Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079)

[Abstract] With the in-depth development of Internet plus education and the continuous and repeated COVID-19, online learning has become a universal teaching method in the world, but the phenomenon of superficial and low-quality online learning is still widespread. From the internal and external conditions of online deep learning, this paper reveals the internal mechanism of how online learning environment and teacher support, as external conditions, affect students' emotions and learning motivation, and then affect students' internal learning state. On this basis, an online in-depth teaching model is constructed, which consists of three stages: online asynchronous self-study before class, online synchronous live broadcasting in the middle of class and online asynchronous expansion after class, and a one-semester online teaching practice is carried out in the course of Instructional System Design. The results show that, in the learning process level, the online deep teaching model can effectively improve students' online learning engagement, promote students to use deep learning methods and deep learning motivation to learn, and also enhance the depth of online interaction between students; At the level of learning results, students' critical thinking and online academic performance have been significantly improved.

[Keywords] Online Learning; Online Deep Learning; Internal Mechanism; Teaching Model; Teaching Effectiveness

收稿日期: 2022年9月2日

责任编辑: 吕东东