

基于VR的分布式教学:理论模型与实现策略

屠明将¹, 刘义兵², 吴南中³

(1.西南大学 教育学部, 重庆 400715;
2.西南大学 西南民族教育与心理研究中心, 重庆 400715;
3.重庆开放大学 大数据应用研究院, 重庆 401520)

[摘要] 基于VR的分布式教学模式是针对传统教学体验不佳、效率低下,尤其是此次疫情期间大规模在线学习暴露出的主要问题,而进行的一种教学改革的理论尝试。文章以开发研究为基本方法,秉持知识建构主义以及学习发生的社会文化属性,在具身认知理论与文化历史活动理论支撑下依托“VR+5G”技术优势,架构融合虚实相生情境性、多元一体分布性、人际交互实时性与教学方式多态性为一体的分布式教学模式。这种新型教学模式更加关注学生在VR课堂教学空间中的具身体验、情感交流和师生互动,将散落于不同节点的学生串联起来组成一个自组织的、开放的分布式系统,VR教学空间中的师生主体以规则为中介结成发展共同体,通过明确的任务分工方式对教学内容客体进行意义建构,为实现特定教学目标协同合作。基于VR的分布式教学模式的实现策略需要从理念转型、标准研发、资源建设、教师角色转换、网络教研以及家校共育等方面入手进行统整规划。

[关键词] 5G; VR; 分布式教学; 理论模型; 实现策略

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 屠明将(1987—),男,安徽六安人。博士研究生,主要从事成人教育与教师教育研究。E-mail:1415419174@qq.com。

一、引言

2020年初,新型冠状病毒肺炎(Corona Virus Disease 2019)席卷我国大江南北,在“停课不停学”背景下,在线教学成为不同类型学校和不同层次学习者的必然选择。然而,大规模的各类在线教学深受不同对象的集体讨伐,梳理各种“吐槽”可以归纳出其核心问题指向在线学习脱离真实的教学情境而造成教学效果的低下。虚拟现实技术(Virtual Reality Technology,简称VR)作为一种将“构想性(Imagination)、交互性(Interaction)与沉浸性(Immersion)”融为一体的技术集成^[1],“可以生成一种模拟环境,利用各类传感设备将用户‘投放’到该环境中,实现用户与模拟环境的自然交互。主要具有感官模拟、造物创世、交互与反馈三类重要功能”^[2]。其备受教育技术领域关注,并被

寄予极大期望,但受制于硬件条件、技术成本以及佩戴式设备体验不佳等多重因素叠加的影响,尤其是在情境塑造所需要的传输速度制约下,VR教学模式在实践中的应用零碎而并不系统。第五代移动通信(Fifth Generation Mobile Communication Network,简称5G)具备低成本、低能耗、高数据速率、高系统容量以及安全可靠的特征^[3],对于教育领域的影响,“5G可应用于远程直播互动课堂、混合现实教学、AI教育教学测评、智能校园管理等重要场景,并充分利用5G相关技术特性,打造全时域、全空域、全受众的教学新体验”^[4]。因此,5G的普及已经为VR教学模式应用奠定了技术基础,在此背景下探索基于VR的教学模式改革,有利于解决物理场域分离造成的交互失真、监督缺位、情境孤立等在线教学效果不理想的问题。

基金项目:2019年重庆市教委人文社会科学研究项目“在线学习用户情感体验研究”(项目编号:19SKGH275)

二、基于 VR 的分布式教学的价值意蕴

分布式认知理论强调,“认知现象不仅包括个人头脑中所发生的认知活动,还涉及人与人之间以及人与技术工具之间通过交互实现某一活动的过程,认知分布于媒介、环境中;分布于个体间;分布于由多个个体、工具、环境组成的较复杂的系统中”^[5]。基于分布式认知理论的分布式教学重视从系统和协同的角度看待认知过程,提出“‘分布’是认知功能的中介”的观点^[6]。分布性与协作性是分布式教学成败的攸关之处^[7],分布性是指地理上分散的多个节点通过某种方式进行联结,不同节点在独立呈现功能的同时,也能够组成一个开放的自组织系统;协作性突出的是不同节点之间指向共同任务而交互配合。基于 VR 的分布式教学在遵循学习过程建构性规律的前提下,重在创设一种虚拟现实的教学情境,以增强师生体验为切入点,通过把散落于不同节点的学生串联起来组成一个自组织的、开放的分布式系统,达到仿真教学场景的效果,从而为线上教学提供坚实的体验支持、情感支持和社会交往支持,其价值体现在学习场域重塑、多维度教学互动、强化以体验优化为目标的具身参与与便利的多场景转换。

(一) 构建多点一面的共同体以重塑在线学习场域

“学习共同体以学习者、教师以及专家等为主要成员,以设定相应的学习任务为目标,以沟通、交流和资源分享等活动形式为特征,是共同完成一定学习任务的学习团体。”^[8]囿于多方面因素的限制,长期以来在线教学共同体面临着“团队无协作、成员互动无建构以及知识建构低水平”^[9]等主要挑战。基于 VR 的在线教学共同体由教师、学生、家长以及技术专家等多元主体组成,利用 5G 技术把不同网络节点的主体关联成一个分布式系统,系统中的多元主体通过与环境相互作用实现自我参照和意义生成。在共同体中使得在线学习演化成一个自主建构的过程,实现学生在与情景互动的过程中进行意义协商。基于 VR 的分布式教学模式根植于建构主义的理论意涵,使线上教学融入仿真性学习情境、交互式主体协作等传统课堂教学的优势,在师生共同努力下创设的混合学习空间中实现自我导向的、解放的意义建构。

(二) 提供智能交互的能效以实现多维度教学互动

文化历史活动理论认为,学习在本质上是通过一定中介(如语言、思维等)进行的实践活动,具有鲜明

的历史性与文化性。“社会性的显著标志是人际互动与相互沟通,社会存在能够引发群体凝聚力,加深交互和促进有意义知识建构。”^[10]知识是在情境中通过积极主动的交互碰撞而产生的。分布式教学模式借用人际交互等人工智能技术,创设一种通过视觉、听觉、触觉等感官通道与虚拟现实空间物体或场景进行交流和互动的场景,教师能够观察到学生的举动,学生也能够感受到教师的存在,最大程度达到面对面教学中那种人际直接互动的效果。交互的类型可以分为师生交互、学生与学习资源交互以及学生间交互。分布式教学过程中能够实现人际互动的直接性、实时性,进而推动教的行为与学的行为真正融为一体,并结成在线教学共同体,为了实现一致的教学目标而协同奋进。

(三) 引入沉静体验以强化教学过程的具身参与

由于“认知是具身的、情境的,身体及其经验、身体与环境的交互可以帮助学习者更好地学习”^[11]。虚拟现实空间中不仅可以仿真日常生活世界的真实情境,也能够模拟现实中不存在的虚拟场景,以促使用户产生如在其中的现场感,成为虚拟现实空间内不可分割的一部分,在“如鱼得水”的空间内蕴含着用户的主观能动性。虚拟现实空间中的教学更加立体化、可视化和动态化,真实的教学情境更逼真,通过调动具身认知功能,能够让师生双方都产生学校教育场域的那种沉浸其中的亲切感,使得原本“死气沉沉”的教学活动更加鲜活生动。同时,也有利于提升师生双方心理上的舒适感与安全感,为有效教学提供具身参与的情感支持。

(四) 创设混合学习空间以适应多场景学习的组合与切换

基于 VR 的分布式教学模式营造出来的是一种混合学习空间,这种虚实相生的学习空间“包含了物理空间和虚拟空间的组合,蕴含了混合学习课堂中根据学习者变化、技术变化和对学习理解变化的隐喻”^[12]。开放性与个性化是分布式教学模式的显著特征,能够满足不同学习者的多元化需求。不仅支持在居家学习或者其他教学时空分离的远程教育方式中使用,也适用于学校教育场域内的面对面教学。另外,不同的教学组织形式如集中授课、小组教学等都能够分布在分布式教学模式中得以运用,同时也支持诸如接受学习、发现学习等形式多样的教学方法。同步教学、异步教学抑或同步异步混合式教学也可以在分布式教学模式中加以使用。总之,由于分布式教学模式创设的是一个开放的自组织系统,具有兼容并包的特性,能够在

多场景学习情境下实现自由组合与切换。

三、基于VR的分布式教学的理论模型

分布式教学模式是藉由5G与VR技术支持,秉持知识建构主义以及学习发生的社会文化属性,在具身认知理论与文化历史活动理论支撑下架构的融合虚实相生情境性、多元一体分布性、人际交互实时性与教学方式多态性为一体的新型教学模式。基于认知发生的分布性与协同性理念,将散落于不同节点的师生串联起来组成一个开放的自组织系统,构建出一种具身体验、实时交互、虚实相生的VR教学空间,师生主体以规则为中介结成发展共同体,在明确的任务分工中对教学内容客体进行意义建构,为实现特定教学目标而协同合作。其核心思想是借助5G与VR技术生成出一个分布式的、网格状的、生命化的、一体化的教学情境,让教学活动更加具有鲜活的生命特征,从而提高教学效果。

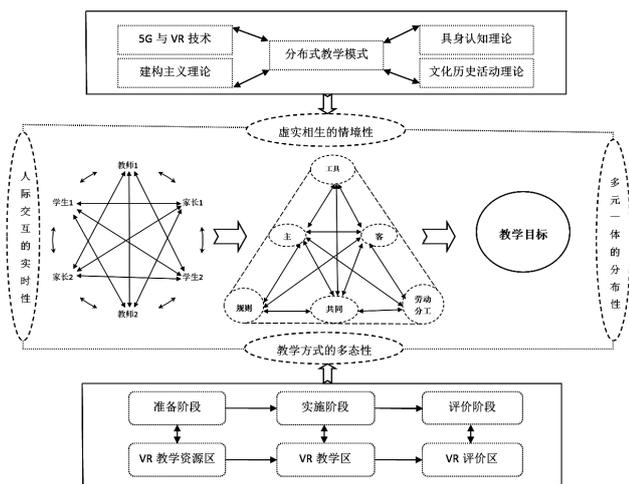


图1 基于VR的分布式教学模式的理论模型

(一)主要目标

分布式教学模式更加关注学生在VR课堂教学空间中的具身体验、情感交流和师生互动,在仿真性的虚拟教学情境中,通过构建目标指向一致的教学共同体,并强化共同体之间多向度交互及其教学情境塑造,促进学生在自适应学习的过程中达到深度学习的状态,实现有效教学的目标追求,最终促进学生在知识与技能、过程与方法以及情感、态度、价值观等核心素养上的内化与外化。

(二)核心要素

恩格斯托姆(Engestrom)在列昂科夫(Leont'ev)和鲁利亚(A.R.Luria)基础之上发展了第三代活动理论,系统提出活动理论的六要素:主体、客体、工具、共同体、规则与劳动分工^[3]。分布式教学模式在于模拟

真实情境中人际互动效果的方式,强调教学活动的文化理解性与社会交互性,其构成要素及要素之间相互关系如图1所示。在VR教学空间(工具)中,主体(师生)通过达成协议(规则)结成某种共同体,针对教学内容(客体)以任务分工的方式为了实现一定的教学目标而通力合作。

1. 主体

分布式教学模式强调师生双方的主体地位,改变面对面教学中学生作为附属地位的对象化存在,以及传统线上教学教师功能弱化的现状。教师作为教学设计的主体以及学生作为深度学习的主体在VR教学空间内得到了有效的统整,恰如马丁·布伯(Martin Buber)“我与你”式的主体性相遇。教师与学生基于VR教学场域构建出一种“共生共生”^[14]与“水乳交融”的交互式主体关系。这种教学过程不是传统线上教学中师生双方因缺乏直观的交互影响而被动地进行教与学,更加凸显了教学活动的统整性而非二元分割的局面,师生之间由于能够进行即时有效的沟通与交流,从而摆脱了自说自话和相互猜忌的弊端,促使教学过程中师生间主体性地位得以彰显。

2. 客体

分布式教学模式中的客体是相对师生交互式主体而言的,即教学内容。课程计划、课程标准与教科书作为教学内容的具体化,其中教科书成了教学内容的主要载体。需要指出的是,教学内容是师生双方对课程内容、教材内容以及实际教学任务综合加工之后形成的经验总和,还包括学习动机激发、经验重组与改造、价值判断等贯穿于整个教学活动过程的全部素材及信息。VR教学中的客体更多是以电子数据资料的形式呈现,当然也包含纸质教科书以及学习辅助资料。

3. 工具

工具是主客体之间相互作用的中介或手段。工具既有物质层面的表现形式,也包括语言、思维、文化等精神层面的符号形式。一方面,人的思维能力以及问题解决能力是以工具为中介展开的;另一方面,主体也能够根据发展需要对工具进行改造、重构以至于内化,体现出工具的历史累积效应。“学习活动中工具的一个重要隐喻就是学习者能够汲取工具中所蕴含的人类社会文化。”^[15]分布式教学模式中的工具是指VR教学情境以及在这种虚拟空间中所进行的社会交互,也即是一种生机勃勃、互动频繁以及情感饱满的学习环境。基于VR的分布式教学模式的“虚实结合、实时交互及三维配准”^[16]的特征就是建立于具身认知学习环境创设的基础之上,从而营造出一种可感知、高体

验和能交互的具身化的虚拟教学生态。

4. 共同体

分布式教学模式的显著优势就是组建多点一线的教学共同体,促使教师与学生在虚拟教学空间中实现同步联动和实时交互,从而避免传统在线教学中人际交往缺失而造成的学习效率低下问题。共同体的形式多种多样,如按照班级组建、教学任务组建或者家长参与组建。特定VR教学空间中围绕一定的问题情境或者学习任务,不同的共同体之间相互区隔,共同体内部成员之间能够自由交流与讨论,就如同现实场景中感受到彼此存在乃至情绪变化,为交互提供情感支撑。

5. 规则

规则是主体与客体之间、主体与工具之间以及共同体内部成员之间的中介,用以调节它们之间的相互关系。从表现形式上可以分为显性规则和隐性规则。比如师生共同约定的或者外在制度规范的虚拟课堂行为要求属于显性规则,共同体形成的集体意识、价值观念等就应归入隐性规则。分布式教学模式作为一种新型教学模式,必然要形成与之相适切的规则,用以规范师生或生生之间的行为,进而在分布式教学中如何经由VR技术把散落于不同节点的个体融合成一个相互衔接的整体系统。

6. 劳动分工

“劳动分工既包括共同体内成员之间横向的任务分配,也包括纵向的权利和地位的设定,分工可能是根据具体情况相互协商完成的,也可能是自上而下进行的。”^[17]基于VR的分布式教学模式中的劳动分工,一是突出教师作为虚拟教学活动设计者以及学生学习过程指导者和支持者的角色定位;二是明确共同体以及学生个体的自适应学习和自我导向学习的目标引领。

(三) 基本特征

1. 虚实相生的情境性

基于VR的分布式教学模式针对面对面教学与传统线上教学的各自不足,采用VR技术构建仿真性的教学空间,通过创设一种能够促使教师与学生产生身临其境的教学场景,为增强教学投入度与教学效果提供情境支撑。同时,也充分融入了“互联网+教育”思维,高效率利用海量互联网学习资源为学生自主学习“保驾护航”。如此,既能解决面对面教学中学生主体性缺失、自主学习能力不足的问题,也可以有效避免传统线上教学因时空区隔造成的学生自控力不强、师生交互阻滞等学习效率低下问题。

2. 多元一体的分布性

分布式教学模式之所以能够实现人际交互实时

性的目标,就在于构建了一种多元一体的分布式网格系统,从而有效解决当下网络直播教学中人际交互方式单一、效果不明显的难题。分布式教学空间中的人际关系更像一种分布式系统,利用5G多网并存的异构移动网络技术,将分散于不同节点的教师、学生串联成一个围绕共同目标奋进的虚拟共同体。人际关系结构能够嵌入那些分布在其他系统的不同节点之上,从而更灵活、方便地复用和组合所需要的交互活动。VR分布式教学空间中的人际关系呈现出网格化的状态,学生处于不同的网格之中,既可以保持独立性,也能够特定条件下开展实时互动。

3. 人际交互的实时性

传统在线教学主要采用网络点播、网络直播或者网络录播的形式开展,如此次疫情期间有些高校安排大学生在中国大学MOOC(慕课)上修习指定课程便属于网络点播;许多中小学校采取钉钉软件进行网络直播;有些所谓的“名校”(如成都七中)课堂教学以OBS现场直播的方式投送到其他区域的学校则属于网络录播。但是,实践检验之后仍会发现,无论哪种形式都无法有效解决网络教学中缺乏人际深度交互的困境。分布式教学模式可以克服传统线上教学人际交互不足的弊端,在技术营造的虚拟教学空间中,教师就如同站在讲台上一样可以对学生的学习状态一览无余,学生也能够体会课堂教学的集体氛围,不仅可以在视觉和听觉上感受到彼此,还可以在特定条件下通过触觉感知对方,从而实现了课堂人际交往的实时性和交互性。

4. 教学方式的多态性

分布式教学模式不仅能够实现面对面教学中的班级授课制、分组教学、协作教学以及个别教学等不同的教学组织形式,也支持“教师和学生综合运用慕课、优课、微课、交互式多媒体电子课件、在线实验工具、虚拟仿真工具等教学资源,结合在线直播互动、异步讨论交流等教学活动开展混合式教学”^[18]。教学评价方式趋于多元,通过课堂数据采集分析系统综合教师评价、家长评价和学生自我评价的各自优势,对教学过程以及目标实现程度进行全面的、可信的价值判断,进而为教学改进提供决策参考。另外,教学方式的多样性还体现在教学时空选择的同步抑或异步上,以及虚拟教师共同体的形成,即多个教师组成授课团队,以发挥集体智慧的形式为学生提供跨学科、跨领域等协同教学,从而促使教师角色由传统讲台上“单口相声”式的独白,到在线课堂中“交响乐”式与“独白”相应的转型。

(四)教学过程

基于VR的分布式教学模式是由准备阶段、实施阶段和评价阶段三个相互独立又有机衔接的部分构成的整体系统(如图2所示)。

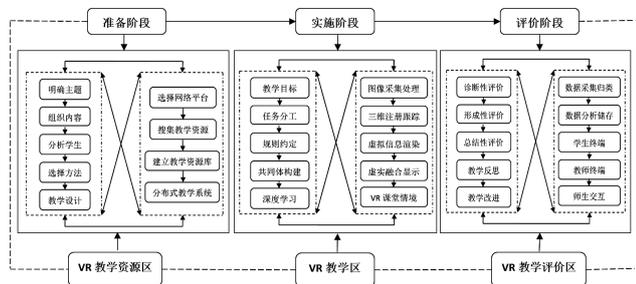


图2 基于VR的分布式教学的基本流程

1. 基于VR的分布式教学的准备阶段

准备阶段主要做好教学设计以及网络平台与资源支持两项重点任务。教学设计是根据课程目标确定课堂教学主题,然后选择与组织教学内容,分析不同学段和层次学生的心理特征、知识基础与学习规律,最后确定教学方法。分布式教学模式通过VR技术为师生双方提供海量的信息和资源,但是如何统整既有的数据资源,是考验教师线上教学能力的重要指标之一。首先,根据不同学段与学科的特征选择有针对性的网络平台;其次,根据教学设计搜集素材并建立教学资源库,资源库的建设要考虑不同学生的个性化需求,体现出开放性与适切性;最后,设计或者调试有针对性的分布式教学系统,如确立虚拟空间中学习小组分类规则等。教学设计与资源支持都是为了达到最佳线上教学效果而进行的必不可少的前期规划,旨在为学生提供融汇丰富性与个性化的学习资源支撑。

2. 基于VR的分布式教学的实施阶段

分布式教学模式充分利用VR技术优势创设一种虚实相生的教育场域,经由图像采集处理系统与三维跟踪注册技术采集真实情景中的数据,并对现实场景中的师生进行跟踪定位;搜集到的数据和信息传入处理器中,通过虚拟场景实时渲染系统和虚实融合显示系统,将投放到移动设备的虚拟信息叠加到真实情境中,从而形成一种可感知、可对话与可交互的虚拟现实教学空间。为了避免头显等佩戴式VR设备体验不佳、价格昂贵的问题,分布式教学模式中可以使用智能移动设备上的红外感应器、摄像头、传感器等配件采集数据、更新信息以实现人机交互功能。在虚实结合、三维立体的VR课堂教学场域内,凸显实时交互中的情感体验和社会交往价值,最大限度地调动师生双方的主体能动性,促使师生双方沉浸于鲜活生动

的线上课堂活动之中以达到最佳的教学效益。

3. 基于VR的分布式教学的评价阶段

凭借VR技术中对动态信息捕捉、采集与分析的功能,为教学决策提供大数据支撑,如采集面部表情、肢体语言等数据判断学生的学习投入程度。系统把分析后的数据分别传送到学生终端和教师终端,教师与学生依据收到的信息开展有针对性的深度交流及互动。教学过程中评价系统会建立个性化的电子学习档案,不仅可以记录学生的学习进度、学习效果以及教师评价与同伴评价,还能够综合数据采集的客观分析与师生评价的主观判断生成综合性的评估结果与建议,以此为基于已有经验的自我导向学习提供技术支持。评价方式可基于具体教学任务和情境作出自由选择,然后据此推送教学资源库中的个性化学习资源。除此之外,家长也可以参与到教学评价之中,发挥家校共育的合力。科学化与多元化评价方式运用到分布式教学活动之中,促使分布式教学模式建立在扎实的循证基础之上,拓展教学反思的深度与广度,进而为改进教学活动提供技术支持。

四、基于VR的分布式教学模式的实现策略

基于VR的分布式教学模式目前尚处于对传统在线教学升级改造的理论构思阶段,理论模型在实践教学推行离不开系统化的条件保障体系作为支撑。因此,需要在理念上认可接受VR技术深度融合教育教学全过程的发展趋势、VR分布式教学标准的研发引领、VR分布式教学资源平台的打造、新型师生关系构建、教师专业能力提升以及家校共育合力形成等多方面条件支撑,形成一种全方位的外部支持系统,确保基于VR的分布式教学模式能够落地生根并切实发挥其育人优势。

(一)理念转型:融汇是未来发展趋势的共识

疫情期间大规模在线学习的实验效果集中指向“教师不知如何教”与“学生不知如何学”两个方面的准备不足,教师把面对面教学中的传统教学模式完全照搬到网络教学之中导致“水土不服”,学生居家学习过程中因缺少外在监督与内在自制而减弱甚至丧失了自主学习能力。实际上,不同维度的现象暴露出的核心问题指向教育信息化发展过程中“重器轻道”^[19]的认识偏差,忽视了虚实互动的教学情境之于学生学习能力提升的支撑作用,才致使在突如其来的疫情面前所开展的在线教学表现出“集体恐慌”。可见,分布式教学模式的有效落实需要利益相关者尽快做好理念转型,实现从理解到接纳的认识转变过程,在认可

现代信息技术对课堂教学革命意义的基础上,接受并践行信息技术与教育教学深度融合的观念。

(二)标准研发:引领基于VR的分布式教学的发展方向

国家政策层面应从教育教学标准和督导评价标准两个方面对线上教学进行制度设计。第一,开发基于VR的分布式教学活动指导标准。根据大中小学不同学科现有课程计划、课程标准以及课程纲要等指导文件的精神和内涵,结合基于VR的分布式教学的特点,制定出一套目标明确、权责清晰和落实有方的分布式教学活动指南,促使分布式教学活动在规范的范围内有序高效开展。这个指南更加侧重于对分布式教学活动设计及实施的引导功能。第二,研制基于VR的分布式教学督导评估标准。基于VR的分布式教学活动实施效果究竟如何,需要有一个科学和专业的评价依据,督导评估标准是对线上教学指南的细化,更加强调从目标实现程度、学生实际发展等层面评价分布式教学活动开展的效度。

(三)资源建设:多方联动打造基于VR的分布式教学平台

基于VR的分布式教学模式之显著特色在于,融合了线下教学情境体验与线上教学海量资源的优势。第一,打造虚实相生的VR教学平台。“要提升混合学习的体验,平台及其后台的优化显得极其重要。要按照学习者的学习逻辑进行平台的优化,强化激励功效、交互功效、智能反馈功效和大数据功效。”^[20]政府、学校、VR企业之间形成联动机制共建教学资源,以“硬件的开发、教育软件及系统的开发、教育课程资源的开发,与学科化研究机制相结合”^[21]的方式,为基于VR的分布式教学提供软件系统、课程开发与学习资源。第二,建立在线教学资源共建共享机制。从互联网中数据众筹的特性以及教育公平理念的诉求观之,分布式教学模式并非闭合循环系统,而是建立在多方共同努力的“集体智慧”之上,反过来又能促进优质教育资源共享。因此,通过建立校际乃至区域间的在线课程资源共建共享机制,提供内容丰富、动态更新的教学资源。第三,强化分布式教学过程中的学习支持服务,如提供自主学习指导、技术咨询服务等,以促使师生双方沉浸于实时交互的虚拟课堂空间内,在个性化、多元化学习资源支撑下,达成深度学习的目标。

(四)角色转换:重塑分布式教学空间中的师生关系

VR技术支持下的分布式教学模式更加强调“学习者中心”的理念,这是对传统课堂教学“教师中心”

的极大反叛。虚拟现实空间不仅具有整合教学过程、细化教学组织形式的功能,也在一定程度上革新与重构了师生关系。教师由课堂主导者转变学习引导者与协助者。传统课堂教学往往以教师为主导,强调教师的知识权威和课堂控制者的作用。分布式教学模式中的教师更多的是学生学习的引导者和协助者,秉承“以学定教”的理念,通过设计学程计划、提供资源支持、组织教学评价等方式,承担学生学习过程的手脚架和旅行向导的角色。教师的作用体现在激发学生学习动机的基础上,利用VR技术优势并结合学生已有经验提供必要的、个性化的学习资源,引导学生在自主学习进阶中实现深度学习的远景目标。

(五)网络教研:创新“互联网+教研”促进教师专业发展

分布式教学“需要教师具备良好的教学设计能力、风格转变能力、信息技术能力和情绪管理能力”^[22]。故而,分布式教学模式的落地生根必须对教师进行必要的专业支持,通过各种培训和研修等途径,不断提升教师的VR学习空间打造、混合学习脚本设计能力、网络学习资源搜集与整理等素养。一直以来,具有中国特色的基础教育教研制度承担了“组织管理教学研究、指导支持课堂教学、推进落实课程改革、咨询服务行政决策等重要职能”^[23]。理应发挥基础教育教研制度以及高校教学指导委员会的教研引领功能,通过推动教研转型,为人工智能时代在线教学的快速有序发展提供智力支撑。新时代的“互联网+教研”应该进一步聚焦于“促进学习者学习方式变革的在线学习和混合学习,自适应技术支持的个性化学习,指向高阶思维的深度学习、创客教育、STEM教育、智慧学习等”领域^[24]。一方面,构建教研员、一线教师、专家学者以及技术人员参与的教研共同体,为教师开展基于VR的分布式教学提供专家引导与智力支撑;另一方面,加强校本教研的组织与实施,通过“以校为本”的方式统整各类资源,发挥教师主观能动性,并在问题解决过程中达到专业成长的功效。

(六)家校共育:深化家校协同机制提高育人合力

基于VR的分布式教学模式有助于改变传统家校合作的状况,在深度参与学生学习活动、利用技术支撑并通过实时交互的方式发挥家校共育的功能。第一,需要家长予以配合或协助营造适切的终端环境。一方面,为了防止线上教学过程中无关因素对学生的干扰效应,需要家长创设一个独立、安静的活动区域;另一方面,VR教学需借助特定的移动设备以及网络系统的支持,尤其对于低学段、低年级的学生而言,调试设备及

学习平台需要家长予以协助或者指导。第二,能够为家长提供掌握学生学习状况的技术支持服务。虽然VR融入的线上教学是一种仿真性情境,虚实相生的特色固然能够增加交互与体验,但是VR学习空间的“虚拟性”毕竟依旧存在,赋予学生自主性的同时,也需要家长经常关注子女的学习状态,不断地促进学生“身心合一”地投入到学习之中。另外,VR教学评价系统具有记录和分析学生学习情况的功能,这一技术能够帮助家长系统了解学生的学习状态和效果,进而为子女制定有针对性的学习发展方案提供循证支撑。

五、结 语

以高速度、高容量为显著特征的5G技术为VR深度融入教育教学领域扫清了技术障碍。分布式教学

模式能够有效克服制约教学发展的体验欠缺、交互不足、死气沉沉等瓶颈因素,通过“VR+5G”技术能够实现整合面对面教学与在线教学各自优势的效果。立足于“以学习者中心”“学习主体与情境的交互作用”“学习过程中社会交往及协作的意义”等理念,分布式教学模式在增强师生互动和情境体验的基础上,通过海量学习资源支持、学生主体性激发等方式实现自我导向的深度学习,经由统整面对面教学与在线教学的优势,为学习者构建出混合学习的场域,创设一种虚拟的、具身的在线课堂氛围,在重塑后的课堂教学场域中以构建发展共同体的形式为实现深度学习提供体验支持、情感支持和社会交往支持,促使师生在情景互动的过程中进行自我参照的意义协商,进而显著提升教学质量。

[参考文献]

- [1] BURDEA G, COIFFET P. Virtual reality technology, second edition[M]. New York: John Wiley & Sons, 2003.
- [2] 何聚厚, 梁瑞娜, 韩广欣, 肖鑫, 梁玉帅. 基于虚拟现实技术的深度学习场域模型构建研究[J]. 电化教育研究, 2019(1): 59-66.
- [3] 赵国锋, 陈婧, 韩远兵, 徐川. 5G移动通信网络关键技术综述[J]. 重庆邮电大学学报(自然科学版), 2015(4): 441-452.
- [4] 腾讯大楚网. 中国联通携手华中师大发布“5G+智能教育”行业应用[EB/OL]. [2019-03-11]. <http://hb.qq.com/a/20190304/010020.htm>.
- [5] 周国梅, 傅小兰. 分布式认知: 一种新的认知观点[J]. 心理科学进展, 2002(2): 147-151.
- [6] 毛灿, 杨小洪. 分布式教学范式对集体智慧的激发[J]. 远程教育杂志, 2013(4): 92-99.
- [7] 何鸿君. 分布式系统概念的教学案例设计与实践[J]. 计算机工程与科学, 2016(11): 21-24.
- [8] 况姗芸. 网络学习共同体的构建[J]. 开放教育研究, 2005(4): 35-37.
- [9] 李海峰, 王炜. 社会系统理论视域下的在线学习共同体构建[J]. 中国电化教育, 2018(6): 77-85.
- [10] AKYOL Z, ARBAUGH J B, CLEVELANDINNES M. A response to the review of the community of inquiry framework [J]. Journal of distance education, 2009, 23(2): 123-135.
- [11] 王辞晓. 具身认知的理论落地: 技术支持下的情境交互[J]. 电化教育研究, 2018(7): 20-26.
- [12] 吴南中. 混合学习空间: 内涵、效用表征与形成机制[J]. 电化教育研究, 2017(1): 21-27.
- [13] ENGESTROM. Learning by expanding: an activity theoretical approach to developmental research [M]. Finland Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.
- [14] 冯建军. 以主体间性重构教育过程[J]. 南京师大学报(社会科学版), 2005(4): 86-90.
- [15] 孙海民, 刘鹏飞. 以活动理论审视学习活动[J]. 中国电化教育, 2015(8): 29-35.
- [16] 李洪修, 李美莹. 基于虚拟现实环境的深度学习模型构建[J]. 中国电化教育, 2019(9): 68-73.
- [17] 余亮, 黄荣怀. 活动理论视角下协作学习活动的基本要素[J]. 远程教育杂志, 2014(1): 48-55.
- [18] 谢幼如, 邱艺, 黄瑜玲, 王芹磊. 疫情期间“停课不停学”在线教学方式的特征、问题与创新[J]. 电化教育研究, 2020, 41(3): 20-28.
- [19] 陈丽. “互联网+”时代教育哲学与教育原理的演变与发展[J]. 中国远程教育, 2019(7): 9.
- [20] 吴南中, 夏海鹰. 混合学习中“虚实互动”效果的影响因素研究[J]. 现代远距离教育, 2019(2): 33-42.
- [21] 高嵩, 赵福政, 刘晓晖. 国外虚拟现实(VR)教育研究存在的问题与启示[J]. 中国电化教育, 2018(3): 19-23.
- [22] 宋灵青, 许林, 李雅瑄. 精准在线教学+居家学习模式: 疫情时期学生学习质量提升的途径[J]. 中国电化教育, 2020(3): 114-122.
- [23] 梁威, 卢立涛, 黄冬芳. 撬动中国基础教育的支点——中国特色教研制度的发展研究[M]. 北京: 教育科学出版社, 2011.
- [24] 胡小勇, 徐欢云. “互联网+教研”形态研究: 内涵、特征与趋势[J]. 电化教育研究, 2020(2): 10-16.

(下转第121页)

this study adopts the grounded theory approach and conducts a coding analysis on the online teaching plans or online teaching quality reports and related news reports of 28 vocational colleges. The present situation and characteristics of vocational education teacher training are analyzed from four dimensions: scheme and planning, content and form, support and guarantee, effectiveness and evaluation. The study finds that most of the programs issued by vocational colleges during the epidemic period are temporary and emergency documents, and the level of training is relatively elementary, lacking systematic planning. The training content covers a wide range of topics with a special emphasis on online teaching technology. And vocational colleges encourage all staff to participate in training, especially those with weak ICT competence. Moreover, training is mainly implemented through multi-department collaboration and cooperation inside and outside the university as well as empowering teachers to train themselves actively. The effectiveness of the training is reflected from credit certification and online courses. According to the characteristics of teachers' online training during the epidemic, the researchers attempt to establish a strategic model for the training of teachers' ICT teaching ability in vocational colleges, hoping to provide reference for future teacher training in vocational colleges.

[Keywords] Teacher Training; ICT Teaching Competence; Vocational Colleges; The Epidemic

(上接第99页)

VR-based Distributed Teaching: Theoretical Model and Implementation Strategy

TU Mingjiang¹, LIU Yibing², WU Nanzhong³

(1.Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715; 2.Center for Studies of Education and Psychology of Ethnic Minorities in Southwest China, Southwest University, Chongqing 400715; 3.The Open University of Chongqing, Institute for Research in Big Data Application, Chongqing 401520)

[Abstract] VR-based distributed teaching model is a theoretical attempt to reform teaching and learning in response to the poor experience and inefficiency of traditional teaching, especially the major problems exposed by massive online learning during the COVID-19 epidemic. This paper takes the development research as the basic method, adheres to the knowledge constructionism and the sociocultural attributes of learning, relies on the technological advantages of "VR+5G" supported by embodied cognition theory and cultural and historical activity theory, and constructs a distributed teaching model which integrates the contextuality of virtual reality, the distribution of diversity, the real-time interpersonal interaction and the polymorphism of teaching methods. This new teaching model pays more attention to students' embodied experience, emotional communication and teacher-student interactions in the VR teaching space, linking students in different nodes to form a self-organized and open distributed system. Teachers and students in VR teaching space form a development community mediated by rules, constructing meanings of the objects of the teaching content through a clear division of tasks and cooperating with each other to achieve specific teaching goals. The implementation strategy of VR-based distributed teaching model needs to be planned holistically from the aspects of conceptual transformation, standards development, resource construction, transformation of teacher role, online teaching and research, and home-school co-education.

[Keywords] 5G; VR; Distributed Teaching; Theoretical Model; Implementation Strategy