

虚拟现实技术下的学习空间扩展研究

孙志伟¹, 李小平¹, 张琳¹, 姜丽萍², 毛旭³

(1.北京理工大学教育技术研究所,北京 100081;

2.北京教育科学研究院,北京 100036;

3.国家广播电视总局广播科学研究院,北京 100866)

[摘要]为促进虚拟现实技术在教育中的应用,文章在分析“学习空间建设和虚拟现实技术教育应用”的基础上,系统梳理了学习空间建设和发展的基础及历程,聚焦虚拟现实技术在学习空间上的体现方式、功能作用和建设路径,利用构想性、沉浸性、交互性等特性扩展学习空间。从课堂空间、泛在空间、网络空间与虚拟现实技术整合的角度提出虚实结合的学习空间连续体,认为虚拟现实技术扩展学习空间的关键路径是技术与现实空间的叠加,是丰富学习环境和信息呈现形式。虚拟现实学习空间可以提升教学活动的真实性,促进情境性混合教育生态的构建。

[关键词] 虚拟现实; 学习空间; 学习环境; 建设路径

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 孙志伟(1986—),男,山东高唐人。博士研究生,主要从事教育技术、教育数据挖掘、信息技术教育应用研究。E-mail:220zhiwei@163.com。

一、引言

学习空间(Learning Space)是指发生学习行为的场所,包括物理空间和虚拟空间^[1]。近年来有关学习空间研究关注的焦点,开始由以教室、实验室为代表的教学空间的优化转向以图书馆、会议室、教育场馆等非正式学习空间的建设和以网络技术、智能技术、虚拟现实技术支撑的虚拟学习空间、混合学习空间的建设。

教育理念的更新和新技术的教育应用拓展了人们对学习的认知,以新的教学理念和技术构建的新型教学范式开创了以“技术、教育和空间”汇聚的新型学习空间^[2]。虚拟现实技术的教育应用给学习者带来了“沉浸、交互、构想”的体验,这种以学习者体验学习为主的知识获取方式满足了学习者的个人需求。研究虚拟现实技术支持的学习空间扩展需要明确以下问题:(1)如何体现虚拟现实技术的教学功能;(2)利用

虚拟现实技术构建学习空间的模式有哪些;(3)如何高效地利用虚拟现实技术,充分利用已有资源,构建技术支持的学习空间。

二、虚拟现实学习空间的提出

(一)虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality Technology,简称VR)技术是:由计算机生成一种全新的模拟环境,通过传感设备将用户投入到该模拟环境中去,从而产生一种沉浸其中的感觉^[3]。虚拟现实技术将用户完整地投掷到模拟的环境中,让用户感受到沉浸感、构想性和交互性的特征^[4]。虚拟现实技术的发展和市场推广,使得这种技术在多种不同领域得到应用,“VR+教育”成为新的领域发展热点。虚拟现实技术下的教学改变了知识的呈现方式和学习交互方式,这种新型的知识呈现和人机交互方式将固化的、僵硬的学习内容灵活地呈现出来^[5]。虚拟现实技术通过计算机建模仿真现实环

基金项目:教育部哲学社会科学重大课题攻关项目“世界一流大学和一流学科建设评价体系与推进战略研究”(项目编号:16JZD044);广电总局重点项目“基于云平台的网络影视在线教育关键技术研究与应用”

境中难以展示和重现的内容,增强了知识的可视性和学习过程的灵活性。虚拟现实技术的应用突破了客观环境对教学的限制,提升了学生的学习兴趣,促进了教育发展。

(二)学习空间的发展

20世纪90年代以来,相对固定的、封闭的课堂教学空间逐步向开放的、灵活的学习空间转变^[6]。随着教学和学习理论的发展,以“学”为中心的思潮不断冲击着传统以教师讲授为主的教学模式。在这种思潮下,对以“教室”和“实验室”为代表的学习空间的改造开始关注技术的应用和学生的自主学习需要,并由此出现大量不同类型的学习空间,如“主动学习空间”“协作学习空间”“技术支持学习空间”等^[1]。特定的空间设计能满足学生的心理和学习需要,促进学习行为的发生。

为促进学习行为的发生,很多国家和地区在研究课堂教学空间的基础上,专门为新环境下的学习设计了新的空间,如澳大利亚为满足学生发展需求专门设计了灵活的、协作的、相互连接的和创新的学习空间^[7];美国北卡罗来纳州立大学构建了SCALE-UP环境,麻省理工学院设立了TEAL项目。具身认知和情境认知理论认为:学习活动必须与具体情境结合,知识是学习者的体验与情境脉络协商的结果,如果学习的目标是解决具体环境中的问题,那么学习环境必须介入到具体的学习过程中^[8]。泛在学习认为:学习不应只局限在学校内,学习活动是一种无时无刻、无所不在的行为^[9-10]。协作学习、基于问题的学习等多种学习模式也打破了讲授式教学对学习空间的限定,学习空间走出教室,扩展到其他环境中去,以有教育意义的场馆和经过设计的特定环境为主的非正式学习环境成为学习空间的重要组成部分^[11]。信息技术和通信技术的发展促进了人们跨地域的交流,新技术的出现及在教育中的应用敦促出现新的教育范式,基于信息技术的教育改革创新将学习搬上网络,网络优质教育资源的共享突破了地域对教育资源的垄断,一种跨时空的网络虚拟学习空间正在形成。在线教育、网络远程教育、数字化教学甚至成为在校学生的学习方式,学习活动也从真实环境蔓延到网络环境中,网络学习空间被人们所熟知。随着“三通工程”建设的逐步深入,网络学习空间人人通将会使网络学习空间进一步普及。

(三)虚拟现实学习空间

虚拟现实技术在教育领域的应用,在突破时空局限的基础上,还提供了交互性、沉浸性、构想性,让学

习者置身“真实”环境中,学生可以深入到原子内部去观察、可以置身太空去遨游。基于虚拟现实技术,学习空间得到进一步扩展。新技术下的学习空间构建是教育、技术和空间的结合。虚拟现实技术所特有的仿真特性,能够为学习者创设“真实”的学习情境,这种基于虚拟现实技术创造的仿真情境与实体学习空间的融合构成了一种新型的复合学习空间——虚拟现实学习空间。综合具身认知理论、建构主义学习理论等观点可知,个体学习是学习者与外界环境交互并在交互的过程中完成自身知识意义建构的过程^[12]。在虚拟现实学习空间中,借助虚拟现实技术的优势,重新设计和制作教学内容,搭建虚拟仿真教学环境扩展了学习对象和知识的来源,将此类人工制品应用到教学能有效克服制约学生学习的客观环境问题,更好地满足学习者的需要。虚拟现实学习空间作为一种新型的学习空间,是现有学习空间的重要组成部分。从虚拟现实教育应用角度探讨学习空间的变革,将教育、技术和空间设计贯穿一体,有利于扩展知识的来源,增强现有学习空间的功能,并可以开阔学生的视野,促进学校教育的进步。

三、虚拟现实学习空间的功能

虚拟现实技术和产业的发展推动虚拟现实产品进入“消费级”,这种“沉浸式多媒体”的教育应用为人们面对未来教育的挑战提供了新的选择。虚拟现实技术的教育应用融合了游戏化特征,以更贴近生活的方式为学习者提供了丰富多样的个性化学习环境^[13],作为发展中、具有深远潜在应用价值的技术,虚拟现实技术能够缩小教育与社会之间的差距,改变学习者的思维方式^[14]。虚拟现实技术在现行教育体制内的应用正在稳步展开,尤其以情境体验和模拟训练最具代表性。学校教育及职后教育的教学对象、教学内容等都存在着明显不同,虚拟现实技术在其中扮演着迥异的角色,学校教育更强调知识的全面传递,关注因材施教、寓教于乐,职后教育关注具体技能的学习,更强调具身认知和体验学习。虚拟现实技术的应用缩小了学校教育与应用之间的距离,逐步构建面向技术应用的“学—练—用”的知识应用连续体。总体来说,虚拟现实技术在教学中的主要作用体现在以下三个方面:

(一)知识呈现

知识是经过筛选、加工和验证过的正确信息。教学过程通常指知识由施教者向受教育者传递的过程。虚拟现实技术以特有的构造性和仿真性呈现传统教

学多媒体难以呈现的内容,沉浸式的多媒体在呈现知识时能够给学习者不同的学习体验。不同阶段、不同类型的教育在“知识”的类型和专业性方面要求不同,如学校教育在职后教育在对“知识”的关注领域、层次存在较大的区别。学校教育重视具体知识的专业性和科学性,即使在基础教育阶段也要强调培养学生的专业精神和专业意识;社会教育更关注知识的科普需求,强调通过通俗易懂的语言来解释专业的问题,较少涉及深层次的知识传递和再造问题。

虚拟现实技术呈现出的知识可以突破传统多媒体空间立体性缺失的局限性,通过转换到第一视角和创设体验环境给学习者呈现更直观的、更真实的信息。利用虚拟现实技术的沉浸性和交互性,学习者可以从第一视角来体验知识,克服外界条件限制的知识呈现能够为学习者提供全面、鲜活的知识体验,促进学习者的整体感知。典型的应用有对于宏观(宇宙、天体)、微观(细胞、原子)知识的展现,跨时空界限的情境再现(历史事件、异域风景、古建筑),特殊场景的模拟呈现(火山、爆炸场景)等。

(二)模拟训练

利用虚拟现实技术创设仿真实验环境是对传统实验教学的升级。从长远来看,虚拟仿真实验环境的建设能扩大受众,降低实验投入,同时,因为“虚拟”和“数字化”的特点,实验过程可以重现,以此来分析技能训练过程中学习者出现的问题,并给出针对性的训练指导。动作技能的掌握需要学习者反复训练为前提,无论学校教育阶段的实验教学还是职后教育的专门技能培训,强调学习者在真实情境中的动手能力。虚拟现实技术应用从多个方面提升了训练的效率,降低了训练的成本。虚拟现实技术克服了传统训练对设备数量的要求,一套系统可以同时供给多个学生使用,虚拟环境中的设备更新比真实的更快速、更方便;虚拟现实技术使部分实验更容易实现,如对于医学人才培养,虚拟现实技术使手术实验更普及、性价比更高,解决了对实验对象的要求。虚拟现实技术在危险实验领域更有自身独特优势,如爆炸实验、有毒、危险品实验可以通过虚拟现实技术支持,降低实验的危险性,为实验人员提供更全面的安全保护,促进相关专业发展。

(三)环境体验

虚拟现实技术下的学习是体验学习,学习者通过对虚拟学习空间中环境所承载的信息和知识进行“顺应、同化和迁移”来完成自身知识意义建构的过程。受困于真实场馆和环境的时空特性和物理特征,这种情

景学习不能为大多数学习者提供学习支持服务。利用虚拟现实技术构建虚拟场馆,如虚拟图书馆、博物馆,可以打破物理场馆的时空局限。利用虚拟现实技术仿真实体难以展示的内容,如微观粒子、生命系统、生态系统等。虚拟现实学习空间创设的此类学习环境将相关内容形象地展示出来,有利于促进学习者知识的同化,达到促进学习的目的。虚拟现实学习空间的环境建设为学习者搭建“真实”的体验环境,学习者自身通过自主的在学习环境中的漫游,与虚拟环境中提供的学习资源、外界客体进行交互,同时,还通过文本、语音等方式与环境中的其他参与成员协作,完成自主学习、协作学习的过程。

虚拟现实学习空间的学习环境建设借鉴了教育游戏设计的元素特征,给学习者在体验环境中设定了对应的身份,通过与外界环境的交互和完成给定的任务来完成学习的过程。

四、虚拟现实学习空间的构建路径

利用空间环境传递非语言信息促进学习行为发生,是一种行之有效的方法。基于虚拟现实技术的学习空间建设在现有空间的基础上叠加,从实到虚的连续学习空间进一步扩展,将学习引入更深入、更细化、更逼真的环境中^[5]。利用虚拟现实技术构建学习空间是未来教育发展的重要趋势。虚拟现实技术下的学习空间可以将学习活动压缩到分子内部,也可以将感知活动扩大到太空,这种沉浸的、逼真的情境演示是以往任何学习都无法比拟的。无疑,虚拟现实技术的教育应用将取得显著的效果。

如何建设和利用虚拟现实学习空间是如今学者面临的一大难题,技术论者主张利用虚拟现实技术打造完整的沉浸式的学习空间环境,让学习者沉浸其中完成学习^[6]。教育学者关注如何利用技术叠加到现有空间上,辅助现有教学活动进行。心理学者强调以学习者的个体认知差异和学习需要为设计原则,关注是否有良好的体验和交互^[7]。维果斯基提出的活动理论为人类活动定义了一个一般性的框架,它认为活动的基本结构包括主体、客体和中介。把学习过程作为活动来看,学习空间就是其中的“中介”。随后其他学者对活动理论进行了扩充,关注的主体也从个体扩展到群体,恩格斯更进一步抽取出来活动系统的六要素,即“主体、客体、工具、共同体、规则与分工”。基于空间设计理论、活动理论,学习空间构造也提出了早期的框架,如学习空间的多向设计流程、PST 框架等。也出现了基于网络环境的学习空间的原型,如 JISC 的电

子学档案引擎。国内也有部分学者根据我国的发展实际,在综合国外学习空间设计经验的基础上,提出了适合国内设计的学习空间设计模型。如许亚峰从空间设计的角度提出了技术增强型学习空间的构成要素,祝智庭构建了面向人人通的学生个人学习空间,景玉慧研究了智慧学习空间的构建路径。郭绍青、郭炯、张进良等针对网络学习空间的内涵与学校发展作了深入研究,并从变革路径、个性化学习空间、协作学习空间等方面提出了网络学习空间与学校教育的结合。学习空间研究取得了丰硕的成果,但现行学习空间研究中还存在着理论研究为主,未能指导实践的问题,同时,依托某种技术构建学习空间也少有涉及,为此本研究综合其他学者的研究成果,针对现行研究的局限性提出了基于虚拟现实技术的学习空间构建模式。虚拟现实学习空间能满足更多学习者和更深层次的学习需要,能为更多学习者提供深层次的学习体验。为了更好地利用虚拟现实技术,打造基于虚拟现实技术的学习空间连续体,是虚拟现实技术下学习空间设计的关键,并以此实现虚实空间完美的整合。融合活动理论、空间设计理论,虚拟现实学习空间的基本要素包括主体、客体、工具、情境、活动和共同体,基本结构如图1所示。

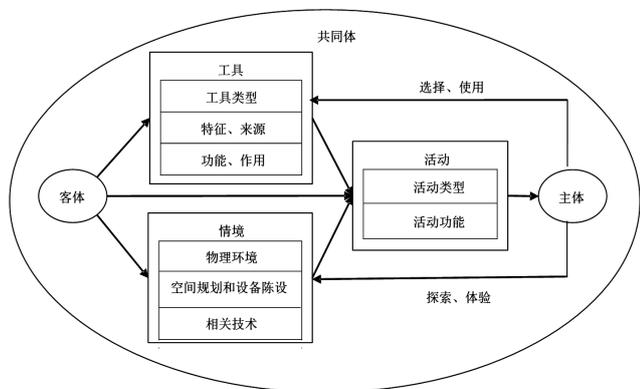


图1 虚拟现实学习空间结构

虚拟现实支持的学习空间建设是在以往学习空间上的叠加,按照叠加对象大致可以分为课堂虚拟现实学习空间、场馆虚拟现实学习空间和网络虚拟现实学习空间。在不同类型学习空间构建的过程中需要充分考虑空间构建的物理基础、学习空间参与的主客体、空间创设的工具情境和以空间活动构建的共同体。

(一)课堂环境中虚拟现实学习空间构建

当前,学校教育仍然是教育活动的主体,课堂教学是最主要的教育形式。在课堂环境(包括教室和实验室)中,教师是教学活动的组织者和主导者,学习活

动是学生在教师设计的特定环境中完成的知识构建。课堂环境下学习空间中的主要学习行为包括:以教师讲授和实验室训练为主的接受式学习;以小组讨论为主的协作学习,以问题、任务导向为主的自主探究学习。学生是学习活动的主体,在此学习空间下,学习内容是由教师组织设计的人工制品,如传授的知识、设置的问题和任务等。在学校教育框架下,课堂环境下的学习空间主要集中在教室、实验室内,少数情况下可以扩展到讨论室、自习室。以教室、实验室为主要载体的课堂学习空间,学习环境封闭固定,学习内容比较局限,资源呈现方式单一,以接受式学习为主,辅助以小组协作学习和探究式学习。此类学习空间教学信息以单向传播为主,学生的反馈为辅。课堂环境学习空间的优势在于,面对面的教学有利于教师发现学生学习过程中存在的问题,适当调整教学节奏,保证教学效果。课堂环境下的虚拟现实学习空间以课堂教学为主,通过虚拟现实技术丰富教学资源呈现方式、部分记录学生学习的过程,促进了课堂与虚拟现实技术的结合,形成课堂虚拟现实学习空间。课堂环境中虚拟现实学习空间如图2所示。

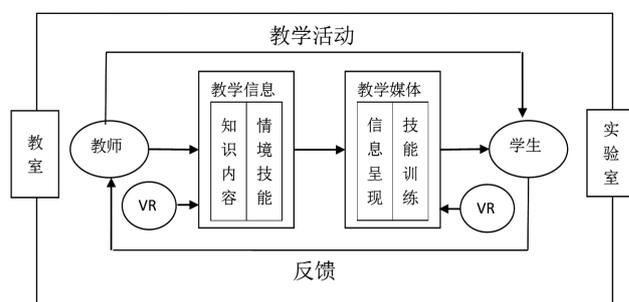


图2 课堂虚拟现实学习空间

1. 构建基础

课堂环境中的虚拟现实学习空间以教室、实验室结构为基础,空间布局和功能区分不作改变,在设备陈设上增加虚拟现实设施。通常教室配备学生显示端和教师控制端。实验室根据实验内容配备相关设备,如穿戴设备、手持终端、模拟操作台等。

2. 主客体

课堂环境中的虚拟现实学习空间以教师和学生作为主体和客体。与课堂教学中的师生角色保持一致,教学过程以教师讲授为主,学生根据教师的讲授识记并掌握知识。

3. 工具情境

祝智庭教授按照工具的功能将 SPLS 中的工具分为管理工具与学习工具。在课堂虚拟学习空间中,虚拟现实技术是主客体之间进行信息交流的“中介”,内

容包括主体为达到教学目的组织的教学资源、提出的教学问题和设置的教学情境。教师可以对全部教学内容进行整理和组织,学生可以通过学习工具完成知识的掌握,也可以通过部分管理工具管理自己的学习过程并解决学习过程中的问题。学生的管理工具权限需要教师根据需要分配。课堂虚拟现实学习空间的学习情境虚实结合,教师在控制教学过程中根据需要实时地使用。

4. 共同体及活动

课堂教学中由教师和学生共同构成学习共同体。在分组教学中,小组内部成员之间的交流活动更多,相互之间信息交流和内部活动更为频繁,通过共享资源、协同解决问题组成关系更为紧密的共同体。学习活动由教师组织,并掌控学习活动的整体进度,协调共同体成员之间的关系。教师根据需要为学生提供学习支持,包括知识讲授、资源提供、反馈交互和工具使用。

虚拟现实技术与课堂教学空间的结合可以在保证教学空间优势的基础上,扩展知识的呈现形式,增加了课堂中的情境感知,并将学习环境纳入到学习资源中去,学生可以通过头戴式 VR 设备体验知识^[5]。虚拟现实技术与课堂教学空间叠加构造的“虚实混合式课堂”,将教师的讲授、真实情境的渲染和学生自主的沉浸式探究完美地结合在一起。在封闭的物理空间中,虚拟现实设备扩展了知识的体验对象,相对稳定的师生结构和教学模式突出体现了教师的主导作用,有利于教师把控教学节奏和掌控教学效果。但是在这种空间中并没有照顾到学生的学习自主性和个体之间的差异,在离开课堂环境、遇到真实问题时,学生难以有整体的感受和把握。

(二) 泛在环境中虚拟现实学习空间

非正式学习环境通常是指由学习者自我发起的“非正式的、自我调控、自我负责”的学习形式^[9]。近年来,这种非正式学习环境的教育功能引起国内外学者的关注,并开始针对教育需要专门设计这种开放环境,非正式的学习空间逐渐形成了“日常生活空间、设计空间和基于项目的空间”三种类型^[20]。相对于传统课堂教学空间的封闭和固定的学习流程,这种非正式的学习空间没有边界的限制,学习环境相对宽松和自由。学习者可以在自由的环境下通过跟同伴、教师等进行放松的思想碰撞和交流来完成学习过程,也可以通过对环境、人工制品的观摩体验,通过具体项目与其他学习者交流建立起“共同体知识”。非正式学习空间受外界环境因素的限制,特别是场馆学习空间,

如博物馆、艺术馆、图书馆等会受到地域、开放时间、空间容纳程度的限制。非正式学习空间学习目标性和针对性较差,为提升对非正式学习空间的利用,通常需要教师明确学习任务,让学习者带着任务和問題去体验。泛在环境下的虚拟现实学习空间构建过程中要统筹场馆、展品和技术之间的相互作用,通常可以利用虚拟现实技术将空间环境和展品的背景情况和深层含义展现出来。泛在环境下的虚拟学习空间给学习者呈现更多的信息,深入挖掘了实体背后的知识,同时,呈现方式更能满足学习者的体验需要。基于功能结构的泛在环境下的虚拟现实学习空间结构如图 3 所示。

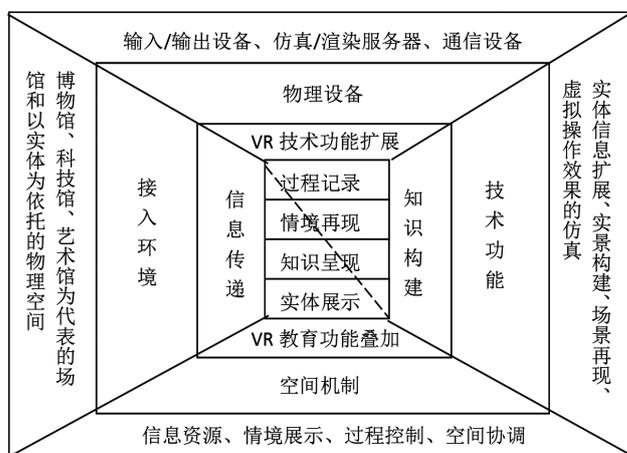


图 3 泛在虚拟现实学习空间

1. 构建基础

因为环境的“泛在”特征,泛在环境下学习空间设计很难给出确定的框架模式,通常以人为设计的场馆和移动学习作为泛在学习环境的代表。泛在环境下的虚拟现实学习空间以场馆为基础,在场馆环境和展品的基础上进行信息的叠加。在物理设备方面通常包括场馆装备模拟体验厅和展品的数字化体验设备。

2. 主客体

泛在环境下虚拟现实学习空间是以学生自主体验学习为主的学习环境,即主体为学生(参观者),在此环境下的客体是承载信息的场馆环境和展品。若此学习过程中包含组织者或讲解者,通常也归为客体类。为保证教学效果,通常在参观和体验之前需要教师根据教学要求提出学习任务。

3. 工具情境

泛在环境下的虚拟现实学习空间是在实体环境上的叠加,具体情境与增强现实技术相似,其区别在于虚拟现实是实体的扩展,增强现实将虚拟和现实

融为一体,重构了新的事物。虚拟现实技术以场馆和展品实体为工具,扩展实体的背景信息和内容呈现形式,为体验者提供沉浸的、构想的情境。学习者可以利用环境和虚拟展品信息为工具完成体验知识的构建。

4. 共同体及活动

泛在学习环境下的学习者通过对相同内容的观察学习,构成结构松散的学习共同体,在有组织的学习者中,泛在环境下的虚拟现实学习空间通过参观活动完成了对既有共同体的强化认定。学习者在参观的过程中,通过与环境实体的交流提升自身知识水平,通过与其他参与者交互,完成知识的共享和个体加工。虚拟现实技术创设的学习空间可以在学习者进入场馆之前对学习进行前期教育,提示应当注意的问题和关注的核心,提升体验感受和速度。

虚拟现实技术与非正式学习环境的结合,可以创建非正式环境下的学习空间,如打造虚拟现实技术下的博物馆、艺术馆等学习空间,可以突破实体场馆的时空、容量的局限。利用虚拟现实技术的仿真性,可以将被破坏实体和历史场景复原,也可以虚拟构造特定的社会场景供学习者使用。与实体环境相比,虚拟现实技术下的非正式学习空间还可以提供视听等多方面的信息,增强体验效果。虚拟现实技术下的非正式学习空间可以突破空间局限,为学习者提供课堂书本无法提供的感官信息和场景体验^[1]。以虚拟现实技术为手段设计的非正式学习空间已经得到广泛的认可,非正式环境下的虚拟学习空间让学习无处不在。

(三)网络课程中虚拟现实学习空间

网络学习空间是随着信息技术和网络技术发展起来的新型学习空间,这种基于网络通信的学习空间本身是一种虚拟的学习空间。随着教育信息化建设,网络学习空间逐渐普及,这从某种程度上打破了学校教育的封闭性和时空局限性,促进了优质教育资源的共享和区域间的教育公平发展。不同于前两种学习空间,网络学习空间摆脱了时空的限制,使跨地域、跨时间的交互成为可能,拓宽了学生的视野,促进了以网络为载体的虚拟学习共同体的建立。网络学习空间扩大了学习范围,促进了学习资源的共享,跨地域的交互满足了学习者的个性化学习需要。在网络学习空间的基础上,融合虚拟现实技术,提升网络资源的“活性”,成为新一代网络学习空间建设的新趋势,对此,贺相春根据网络学习空间发展的四个阶段认为,以穿戴设备为工具的虚拟现实技术在空间交流对话子系

统中有着重要的作用,为用户提供了临近感、沉浸感。融合现行网络学习空间,网络虚拟现实学习空间的框架如图4所示。

1. 构建基础

网络虚拟现实学习空间以网络学习平台为基础,在网络环境的基础上配备VR输入输出设备、VR仿真和渲染服务器等,也可根据需要构建分布式桌面虚拟现实学习空间。

2. 主客体

网络虚拟现实学习空间综合网络空间特性,既可以以教师讲授为主,也可以根据学习者的学习需要自主探究学习,学习者是学习空间的主体。学习空间中的教师、管理员、导航和创设的环境资源作为客体辅助学习者学习。

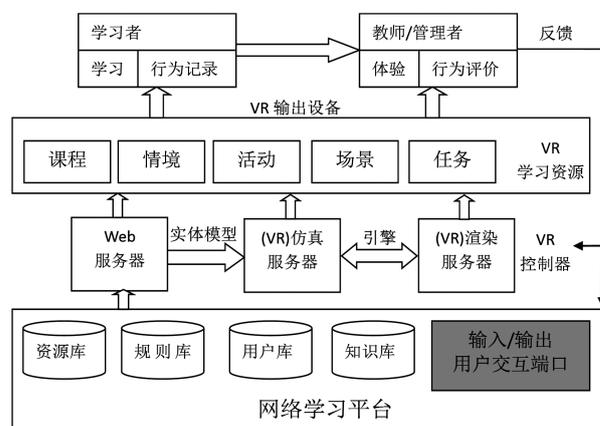


图4 网络虚拟现实学习空间框架

3. 工具情境

网络学习空间完全脱离了现实环境,教学资源和内容依托于网络环境。网络学习空间师生隔离,对教学过程的管理依赖于预先设定的评价规则和进度控制工具,如通过测试允许进入下一阶段学习。体验型学习模式中学习者根据自身对知识的掌握情况管理学习过程,根据任务完成情况完成自适应学习。网络虚拟现实学习空间增加了学习的体验性和操作性,网络空间中虚拟学习助手成为常用的工具。

4. 共同体及活动

网络虚拟学习空间的参与者脱离时空区域,学习者通过对共同内容的学习,完成共同的认知构成脱域共同体。网络学习者之间通过网络学习交流、共享学习资源,协同学习任务和进度,共同完成学习过程。网络虚拟学习空间中的学习活动主体具有各自的独立性,相互之间关联较少,学习活动集体行为较少。虚拟现实学习空间创设真实情境,允许学习者参与其中,扭转了传统观察者的角色。学习空间的组织

者也可以根据整体的学习行为和反馈对空间进行完善。

虚拟现实技术与网络学习空间的结合产生了一种典型虚拟现实类型——分布式虚拟现实(Distributed Virtual Reality,简称DVR)。分布式虚拟现实拓展了网络学习空间的学习范围,以往资源共享、网络互动扩展到以网络为平台的在线操作。网络环境下的虚拟现实学习空间促进了专业领域人员的交流,深入探讨了学习的深度。数字化资源的可存储和易于共享的特性也促进了网络资源的共享和传播。网络虚拟操作降低了学习者对硬件设备的要求,降低或避免了实验材料的消耗。在网络环境下的虚拟现实学习空间中,学习者相互隔离,允许学习者自由地探索和实验,教学材料和资源相对丰富,能满足不同学习者的学习需要。

虚拟现实技术下的空间具有N+1特性,现阶段虚拟现实学习空间需要依赖于其他空间的存在,如场馆、社区、网络等,但是基于技术构造学习空间可以根据技术需要构造实体环境。这种空间不同于原有的叠加空间,它彻底颠覆了原有学习空间的学习模式和设计理念。虚拟现实学习空间中的学习过程是学习者在学习环境中的沉浸式构想和体验,教师作为环境和内容的设计者隐藏在内容之后。学习活动由设计内容的矛盾和冲突推进,或者给学习者一种自适应的学习

过程。虚拟现实学习空间通过全景视频、虚拟建模等技术将“真实”的环境构建出来,以生动形象的方式呈现在学习者面前,针对性地设计交互和操作反馈,让学习者可以自由地体验宏观、微观知识,能够进行真实环境中难以进行的操作。虚拟现实学习空间扩展了人们的学习和体验的范围。

五、结 语

虚拟现实学习空间是学习空间研究的扩展,是新技术引领下的教育空间延伸,虚拟现实学习空间有传统空间、网络空间等其他学习空间所不具备的优势和功能,虚拟现实技术扩展了现有教学模式。

虚拟现实技术下的学习空间丰富了信息的呈现形式,扩展了学习环境,能够根据学习需求在现有学习空间上叠加,体现了虚拟现实学习空间的兼容性,突破了现有学习空间的局限性。虚拟现实学习空间对教学过程进行了整合,精细化了现行教学组织形式,重构了师生结构,构建了新的教学形态。

学习空间的扩展反映的是教育思维的转变,也是新技术在教育领域应用的成果。当前,学习空间的构建面临诸多机遇和挑战,虚拟现实技术的应用带来的影响是颠覆性的。虚拟现实学习空间让学习者通过体验的方式获取知识和技能,促进了正式学习和非正式学习的融通,提升了学习效率。

[参考文献]

- [1] 许亚锋,尹哈,张际平.学习空间:概念内涵、研究现状与实践进展[J].现代远程教育研究,2015(3):82-94.
- [2] OBLMINGER D. Leading the transition from classrooms to learning spaces[J]. Educause quarterly,2005(1):14-18.
- [3] 汤跃明.虚拟现实技术在教育中的应用[M].北京:科学出版社,2007:7.
- [4] 高媛,刘建德,黄真真,黄荣怀.虚拟现实技术促进学习的核心要素及其挑战[J].电化教育研究,2016(10):77-87.
- [5] 张志祯.虚拟现实教育应用:追求身心一体的教育——从北京师范大学“智慧学习与VR教育应用学术周”说起[J].中国远程教育,2016(6):5-15.
- [6] 许亚锋,陈卫东,李锦昌.论空间范式的变迁:从教学空间到学习空间[J].电化教育研究,2015(11):20-25.
- [7] 杨俊锋,黄荣怀,刘斌.国外学习空间研究述评[J].中国电化教育,2013(6):15-20.
- [8] 徐刘杰,余胜泉,郭瑞.泛在学习资源进化的动力模型构建[J].电化教育研究,2018(4):52-58.
- [9] 张洁.基于境脉感知的泛在学习环境模型构建[J].中国电化教育,2010(2):16-20.
- [10] 潘基鑫,雷要曾,程璐璐,石华.泛在学习理论研究综述[J].远程教育杂志,2010(2):93-98.
- [11] 李志河,师芳.非正式学习环境下的场馆学习环境设计与构建[J].远程教育杂志,2016(6):95-102.
- [12] 王美倩,郑旭东.具身认知与学习环境:教育技术学视野的理论考察[J].开放教育研究,2015(2):53-61.
- [13] 丁楠,汪亚珉.虚拟现实在教育中的应用:优势与挑战[J].现代教育技术,2017(2):19-25.
- [14] 张枝实.虚拟现实和增强现实的教育应用及融合现实展望[J].现代教育技术,2017(1):21-27.
- [15] 吴传刚.虚拟现实与教学深度融合的机理认知与困境突破[J].中国教育学报,2017(9):39-45.
- [16] PANTELIDIS V. Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality [J]. Themes in science and technology education, 2009(2):59-70.

- [17] ELL. 7 Things you should know about VR headsets [EB/OL].(2014-12-19)[2019-01-10].<https://library.educause.edu/~media/files/library/2014/12/eli7115-pdf.pdf>.
- [18] 侯小杏,陈丽亚.非正式环境下学习的研究[J].开放教育研究,2011(2):39-48.
- [19] 菲利普·贝尔.非正式环境中的科学学习:人、场所与活动[M].赵健,王茹,译.北京:科学普及出版社,2015:62-65.
- [20] 王妍莉,杨改学,王娟,杨瑞姣.基于内容分析法的非正式学习国内研究综述[J].远程教育杂志,2011(4):71-76.

Research on Learning Space Expansion Based on Virtual Reality Technology

SUN Zhiwei¹, LI Xiaoping¹, ZHANG Lin¹, JIANG Liping², MAO Xu³

(1. Institute of Educational Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081;

2. Beijing Academy of Educational Sciences, Beijing 100036;

3. Academy of Broadcasting Science, National Radio and Television Administration, Beijing 100866)

[Abstract] In order to promote the application of virtual reality technology in education, based on the analysis of "the construction of learning space and the educational application of virtual reality technology", this paper systematically sorts out the foundation and process of the construction and development of learning space, focuses on the ways, functions and construction paths of virtual reality technology in learning space, and expands the learning space with the characteristics of imagination, immersion and interaction. From the perspective of integration of classroom space, ubiquitous space, network space and virtual reality technology, this paper puts forward a learning space continuum with virtual-actual combination, and holds that the key path of virtual reality technology to expand learning space is the superposition of technology and real space, and the rich learning environment and information presentation forms as well. Virtual reality learning space can improve the authenticity of teaching activities and promote the construction of situational mixed education ecology.

[Keywords] Virtual Reality; Learning Space; Learning Environment; Construction Path

(上接第75页)

[Abstract] Based on the policy requirements of promoting the integration of urban and rural compulsory education and the practical problem of imbalanced development of urban and rural education, the paper, from the perspective of improving rural teachers' teaching ability, puts forward the theoretical conception of establishing a teaching community for urban and rural teachers under the guidance of community theory. The teaching community supported by information technology is a kind of task-based learning community. It attempts to use Internet technology and information technology to gather the urban and rural teachers in online learning space, and then excellent teachers in urban schools can help rural teachers improve their teaching ability and promote their professional development through mechanism innovation and flow of intelligence flowing and so on., thereby improving the teaching quality of rural schools and enabling every child to enjoy a fair and quality education.

[Keywords] Information Technology; Online Learning Space; Urban-rural Teachers; Teaching Community; Mechanism