

虚拟现实视域下实践教学模式探讨

●梁 洁

摘 要 虚拟现实能够促进实践教学改革,提升大学生实践能力。文章阐述虚拟现实的相关概念,并从作用与方法的角度论述虚拟现实融入实践教学中的可行性,提出虚拟现实融入实践教学的“虚实结合”教学模式,并从内容设计、活动设计、资源建设、教学评价等方面探讨该模式可能存在的问题,提出相关建议。

关键词 虚拟现实;实践教学;虚实结合;创新人才培养

作 者 梁 洁,广州医科大学 (广州 511436)

虚拟现实(Virtual Reality,以下简称“VR”)现已发展为信息通信技术业界(ICT)最热门的科技之一,也是最近几年教育领域最热门的话题之一。它是由计算机图形、人机交互、传感技术、仿真技术等交叉、融合的产物,对现代社会医疗、建筑、军事、娱乐等领域都产生了变革性影响。随着虚拟现实技术的日趋成熟,软硬件的快速发展以及设备成本的下降,虚拟现实技术的广泛应用已成为可能,同时为高等教育的实践教学带来了新机遇。

高校实践教学是引导学生习得实践知识与技能的关键环节,对学生社会责任心、创新精神、可持续发展能力的培养起到至关重要的作用。国家在《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》中提出“突出人才培养的核心地位,着力培养具有历史使命感和社会责任心,富有创新精神和实践能

力的各类创新型、应用型、复合型优秀人才”,这表明高校加强大学生实践教学培养,提升大学生的实践能力,促进高校人才培养体系改革已经成为高等教育改革与发展的重要课题。“学生扩招,实践教学供不应求、实践教学目标不清,实训形式化、教学方式陈旧,学生实践积极性不高、实训体系不完善,与市场需求脱节”^[1],这些都是高校实践教学普遍存在的问题。因此,高校如何把握虚拟现实的教学发展机遇,如何有效实现虚拟现实与实践教学的结合,充分发挥虚拟现实的教学优势,突破当前实践教学的局限是值得思考的问题。

一、虚拟现实概述

虚拟现实是运用计算机程序创造真实或接近真实的三维虚拟环境,并与用户交互,使用户获得身临其境的感受,从而建构起对现实世界合理认知的技术。虚拟现实首次进入教育应用研究领域是在

本文系广州医科大学教育科学规划2017年度立项课题“计算机基础实验教学的HTML5移动Web学习平台研究”(编号L179005)的阶段性研究成果。

20 世纪 90 年代初，由麦克莱伦 (Mc Lellan)、赫尔塞尔 (Helsel) 等学者提出的虚拟现实相关研究，如：虚拟现实作为一种学习媒体技术^[2]，创造虚拟情境的学习^[3]，为高等教育提供可能性的教学变革^[4]等。

当前虚拟现实技术应用方式有三类，分别为：虚拟现实 (VR)、增强现实 (Augmented Reality, 以下简称“AR”) 和混合现实 (Mixed Reality, 以下简称“MR”)。单纯从技术所包含的真实情境成分和虚拟情境成分来说，VR 是对真实环境的增强虚拟，接近于完全虚拟化；AR 是对真实环境的增强现实，多表现为真实环境与虚拟物体同时呈现在同一个画面或空间，往往被看作 MR 的其中一种应用形式；MR 是真实与虚拟情境的交织、叠加，与 AR 有些不同的是 MR 虚拟物体的相对位置不同以及虚拟物体的真实度更高。在教育应用中，AR 通常被用来改变知识的呈现方式，增强学习者的所见、所听、所感和所闻，促进学习者建立合理认知；VR 通常被用来构建完全虚拟化的学习情境，能够让学习者完全沉浸在其中，通过操作虚拟对象来学得技能；而 MR 对软硬件技术的要求较高，在教育中应用尚少。本文的研究并没有严格区分 VR、AR、MR 这三者的特性，而是将三者看作虚拟现实的技术应用方式，根据它们的技术应用特点来研究实践教学模式。

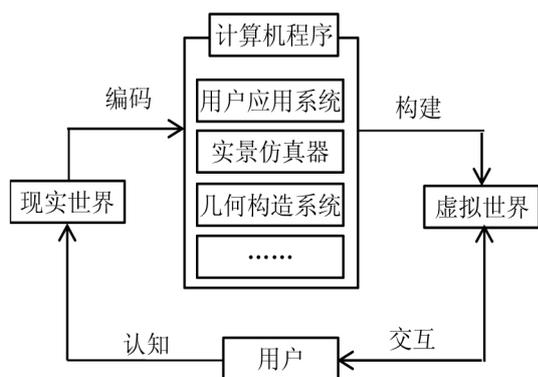


图 1 虚拟现实系统

虚拟现实具备三个基本特征：想象性 (Imagination)、交互性 (Interaction) 和沉浸性 (Immersion)，简称为虚拟现实的 3I 特征。^[5]这三个基本特

征主要是由计算机程序、现实世界、虚拟世界及用户相互作用产生的，具体表现为用户进入由计算机程序模拟和仿真现实世界的虚拟世界，与虚拟世界互动，并可以操纵虚拟物体，通过自主感知和自主学习，得到虚拟世界中给予的视觉、听觉、触觉等多种感觉反馈，从而认知现实世界。那么，具备 3I 特征的虚拟现实系统的基本组成主要包括用户、计算机程序、现实世界、虚拟世界等，如图 1 所示。虚拟世界来源于现实世界，也回归到现实世界，主要目的是为了用户更好地认知现实世界。^[6]同理，虚拟现实在实践教学中，应该为学习者搭建虚拟世界和现实世界的纽带和桥梁，引导学习者交互，获得理解和认知。

二、虚拟现实融入实践教学的可行性

高校实践教学旨在检验学生的知识应用能力，提高学生的技能水平，培养和发展学生的创造能力。这就要求高校为学生提供良好的实践教学环境和条件，为学生营造具备想象性、探索性、真实性的实践氛围，为学生创建积极、开放、自由的时空环境和创造性能力发展空间，而这些往往在传统的实践教学中难以做到。具备 3I 特征的虚拟现实技术能够有效地实现这些教学要求。

(一) 虚拟现实融入实践教学的作用

基于虚拟现实本身的技术优势，虚拟现实融入实践教学的作用如下。第一，弥补传统实践教学的不足。借助虚拟现实技术构建虚拟仿真的实践教学环境，能够激发学生学习兴趣，使学生在其中感同身受，体验知识的获取、加工、交流、运用，强化技能训练，从而巩固所学知识，提升技能水平；利用虚拟现实制作教学仿真器械、工具，创建虚拟的实践场景，还能有效解决实践中危险性过高、费用过高、时间周期长等问题，有效降低实践成本和难度。第二，创新实践教学的方式和手段。虚拟现实能够全程演示标准的操作过程和结果，并允许操作随时随机出错，突破时空限制，能够真正为学生提供个性化指导，实现学生随时随地反复练习、自主实践。第三，改进实践教学过程的检测与分析。通过虚拟现实与网络技术的结合，能够实时记录实践

数据,智能化跟踪实践过程,提供智能化考试考核,统计分析实践教学过程中所产生的数据,形成诊断性、过程性的评价体系。第四,培养学生的创新思维。利用虚拟现实创建想象性、探索性、体验性的实践情境,在问题指引、项目驱动、情感体验等多种实践形式中,引导学生自主探究实践,发散实践思维,举一反三,实现实践创新和理论创新。

(二) 虚拟现实融入实践教学的方法

第一,虚拟现实融入校内实验教学。自2015年教育部拟建设100个国家虚拟仿真实验教学中心以来,很多高校开展了虚拟仿真的实验教学尝试,覆盖的学科有电子信息类、经济管理、化学化工、机械工程、医学等。在实验教学中,依托虚拟现实、多媒体、人机交互、网络通讯等技术,结合课程实验设计、项目研发训练、学科竞赛、毕业设计等需要,构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象,能够实现真实实验不具备或难以完成的教学功能,弥补传统实验教学设备不足、场地不足、学生实践时间不足等局限。

第二,虚拟现实融入校外实践实训。在工业生产、工程建设、医院等校外实践基地,难免遇到不可控、高污染、高消耗、复杂的作业场景。设计开发虚拟作业场景,配套专用的虚拟现实软硬件设备、仪器,供学生观摩学习,同时结合其他现场作业的实践操作,做到虚实结合,能够在丰富学生实践形式的同时,更好地保障学生实践的安全,减少实践成本的投入。此外,虚拟现实还可用于基地技能培训、项目训练等实践中,针对性开展观摩交流、实践问题探讨、制订项目方案等活动。

第三,虚拟现实融入具体的实践教学环节中。首先,在创设教学环境方面,可以建立虚拟实验室、虚拟实践基地等接近于实际的技能训练基地,也可以通过计算机优化实践教学环境,如桌面虚拟现实(Desktop-VR),由电脑呈现虚拟环境,学生操作电脑,进行技能操作等。其次,在设计开发教学资源方面,利用三维建模,建设虚拟实验仪器设备,通过改变视觉缩放效果,制作模拟动画,建立设备透视的模型,能够深度分解和演示这些仪器

设备的内部结构细节与工作原理,方便学生进行细节观察。利用虚拟仿真的软硬件技术,还能设计开发虚拟仿真的声、图、文并茂的教学资源、虚拟仿真实验平台等,给予学生全方位的实践体验。再次,在实施教学活动方面,借助虚拟仿真实验平台、虚拟仪器设备等工具和手段,搭建实验虚拟模型,开展反复性、自主性的实验操作技能的练习与训练,开展安全可靠的虚拟探究实验、项目合作学习等,促进学生在实践活动中获取技能,强化对新知识的学习认知,提升学生的探究、合作、问题解决的能力。最后,在开展教学评价方面,借助传感设备及技术、网络通讯技术,在虚拟操作中、虚拟仿真实验平台上,实时记录、检测实践全过程数据,将数据与分析软件对接,做好预警操作的数据阈值,及时提醒、指导学生正确操作,并将数据结果可视化,作为学生实践操作考核评价的依据。

三、“虚实结合”实践教学模式

教学模式指在一定的教育思想、教学理论、学习理论指导下,在一定环境下开展的教学活动的程序或结构框架的比较稳固、系统化、理论化的简化形式。^[7]本文提出的实践教学模式是在虚拟现实环境下开展的实践教学活动的结构或框架,是实践教学过程的程序性的策略体系。在实践教学活动中,学生活动与教师活动都需要有相应的资源环境条件作为支持,学生是活动的主要参与者、执行者、决策者,而教师主要扮演资源设计、任务分配、实践指导等角色。

因此,结合上述的VR、AR、MR技术应用特性、虚拟现实系统的特征及虚拟现实融入实践的可行性分析,提出虚拟现实融入实践教学的“虚实结合”教学模式,如图2所示。模式体现虚实结合的实践教学原则,分为四大模块:教师虚拟活动、学生虚拟活动、教师现实活动、学生现实活动。

(一) 教师虚拟活动模块

教师根据对实践教学目标、教学内容、教学对象的分析,设计适合开展虚拟现实支持下的实践活动(简称“虚拟活动”)和教学资源。虚拟活动设计主要指布置虚拟环境、设置学习任务、划分学习

小组、设计评价标准等。根据 VR、AR、MR 技术应用特性，设计多样化虚拟教学资源形式，包括虚拟仿真实验平台、虚拟仪器设备、智能数据分析平台、AR 学习视频等。对于在实验平台和数据分析平台上记录的学生操作信息，教师需要监测、追踪学生实践情况，并给予答疑、指导和反馈。

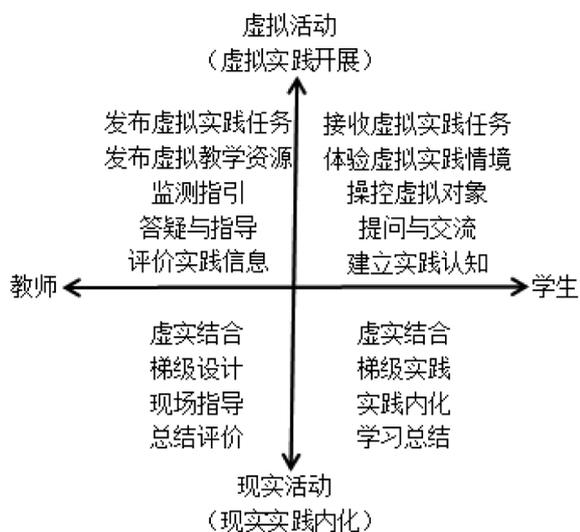


图2 “虚实结合”实践教学模式

(二) 学生虚拟活动模块

学生在具有一定的理论知识认知水平的前提下，接收教师发布的虚拟实践任务。在校内虚拟实验教学或校外实践实训的虚拟现实环境下，体验虚拟场景，操控虚拟对象，完成规定的任务。借助实验平台等工具，记录实践过程中遇到的困难或疑问，与师生进行线上或线下的学习交流。通过学生动手操作，用动作与虚拟实践对象交互，在互动中建立认知，掌握对象的属性和技能要领。

(三) 教师现实活动模块

除了部分虚拟实践任务，大部分实践课程的任务需要在现实场景下开展，做到虚实结合、以实为主、以虚补实，培养学生全面的实践认知。在现实实践活动中，教师往往需要根据实践能力培养目标、学生个性化需求，设计多维度阶梯式发展的实践教学体系，如图3所示，强化实践的广度和深度，培养学生多样化的实践能力。此外，还需建立多维度的实践能力评价标准，体现评价的合理性、全面性和公平性。

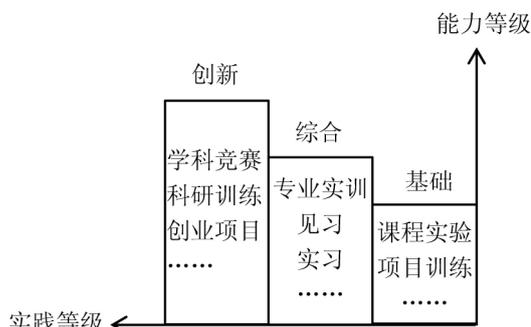


图3 实践教学体系

(四) 学生现实活动模块

学生综合采用教师提供的虚拟教学资源 and 现实实践资源，开展全面的实践活动。根据能力发展需求、职业发展需要，选择、参与学校实践项目和社会提供的实践机会，扩展实践的广度和深度，培养全面的专业技能和创新创业思维，提高职业能力。

四、可能存在的问题及建议

文章针对“虚实结合”实践教学模式的实施，探讨一些可能存在的问题，提出策略性建议，主要有以下四个方面。

(一) “虚”与“实”的内容设计问题——目标导向，优势互补

高校设置的专业或学科都具有各自的教学特色和人才培养体系，所有的课程设计和实践实训都需要始终围绕着人才培养目标进行系统化、针对性的规划。“虚实结合”实践教学模式应以人才培养目标为核心，充分发挥虚拟现实技术优势，解决实际实践中力所不能及的困难，突破时空限制，为当前高校的实践教学模式带来新的变化。但同时需要关注现实实践的优势和好处，有很多动手操作完全依赖虚拟现实是无法实现的，如在一些止血和打结的医学手术中，需要观察血液黏度感，给予恰当的力度感等，这些操作必须在真实情境中，经过严格的科学训练才能掌握。因此，实践内容的设计需要强化现实为主，虚拟为辅的教学原则，做到虚实结合、优势互补、能实不虚。

(二) 虚拟现实实践活动设计问题——广度与深度相结合

“虚实结合”实践教学模式既需要关注教师的

教,也需要关注学生的学。构建面向不同层面和不同层次的实践教学体系,是实践活动的重中之重。根据学生的兴趣程度、能力水平,可设计面向不同对象的实践活动,如全体学生的课内实践活动、大部分有兴趣学生的专业技能训练、少数具有创新潜质的课外科研训练等;按照对实践能力培养要求高低,可分为基础级、提高级、综合级实践等^[8]。此外,注重虚拟现实与实践教学的融合,作为现实实践的有益补充,提高实践教学的广度与深度。如,大量经典寄生虫实验由于缺失虫体、实验技术人员,无法开展实验,虚拟现实技术可以仿真虫体和实验技术,将流失已久的实验技术重现、保存、传承;以器官为中心,以虚拟人为框架,打破学科界限,大跨度整合胚胎学、细胞生物学、解剖学、病理学、组织学等学科,阐述器官各个方面的属性、原理等。

(三) 虚拟现实资源建设问题——技术与教学相辅相成

虚拟现实资源是开展“虚实结合”实践教学模式的重要资源。虽然现代信息技术的进步和发展为虚拟现实提供了可能,但将虚拟现实应用于实践教学仍存在许多制约因素。一是虚拟现实技术发展逐渐成熟,市面上已经生产出满足生活需求和娱乐的虚拟现实产品,如女人试衣间、体感游戏等,但适用于教学领域的产品较少;二是虚拟现实资源建设尚未形成体系,尚停留在零散、小范围的资源开发层面。克服这些困难和问题,需要技术与教学相辅相成。一是加强企业与学校的合作,充分利用企业的虚拟现实开发技术,结合教师学者的教学理论和实践,通过技术开发人员与教师学者的合作,共同完成虚拟现实资源的建设。二是加强学校对虚拟现实资源开发的顶层设计、宏观引导,更新任课教师、教学管理人员的教学观念,建立系统化的资源建设和应用体系,促进学科间的联系、整合。三是注重资源的管理、应用及推广,组织教学管理部门、网络信息化部门和任课教师等多方合作,各司其职,共同推进虚拟现实资源在教育教学中的应用。

(四) “虚”与“实”实践教学评价问题——引入智能化现代教育技术

当前传统的实践教学评价形式多样,有课程实验报告、现场技能操作考核、见习报告、实习报告、毕业设计等,这些评价的方式都比较简单、直接。而将虚拟现实融入实践教学,这种虚拟实践的评价是比较具有挑战性的。其中引人思考的问题有学生虚拟操作是否正确、对虚拟对象的感知如何,对知识和实践的认知发展如何等。虚拟实践会产生大量复杂的实践数据,如何统计分析这些数据,整理出有效的数据信息,对这些问题的解决以及虚拟实践的评价尤为重要。引入人工智能、大数据等技术,如聚类人工智能算法、BP神经网络算法、深度学习算法等,能够有效地提高数据处理的速度和识别精确度,揭示数据背后的信息。设计与开发基于这些智能化技术的考核评价软件或平台,跟踪、分析、实时反馈学生虚拟实践的实际情况,评价学生对知识和实践的认知情况,对推进虚拟现实在实践教学的应用起到重要作用。

参考文献:

- [1]王东. 虚拟现实技术在创新创业教育中的运用[J]. 中国高校科技, 2018(03):82-84.
- [2]Helsel, S K. Virtual Reality As a Learning Medium. [J]. Instructional Delivery Systems, 1992(4):4-5.
- [3]Mc Lellan, H. Virtual Environments and Situated Learning[J]. Multimedia Review, 1991(3):30-37.
- [4]Mc Lellan H. Virtual Reality and Multiple Intelligences: Potentials for Higher Education[J]. Journal of Computing in Higher Education, 1994(2):33-66.
- [5]Burdea G, Coiffet P. Virtual Reality Technology, Second Edition[M]. New York: John Wiley & Sons, 2003:3-4.
- [6]刘勉, 张际平. 虚拟现实视域下的未来课堂教学模式研究[J]. 中国电化教育, 2018(05):30-37.
- [7]何克抗. 建构主义革新传统教学的理论基础[J]. 中学语文教学, 2002(8):58-60.
- [8]陈华胜. 构建实践教学体系:以目标、逻辑、模式为视角[J]. 黑龙江高教研究, 2018(03):145-147.