

# Review and Prospects of Research on VR Digital Technologies Education Abroad

Xueying Wu<sup>1</sup> You Yang<sup>2</sup>

1.School of Foreign Languages, Shaoxing University, Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

2.School of Marxism, Shaoxing University, Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

## Abstract

With the increasing innovation of educational forms and the wide application of emerging technologies in the field of education, VR learning environment has changed the traditional teaching and promoted more learners, educators explore the essence of education by changing learning methods, which has a profound impact on the future education, especially higher education. Based on the definition of VR concept, this paper discusses the application status and field of VR technology education in other countries, discusses the advantages and disadvantages of VR technology education, which helps us to understand the general rules of information teaching mode. Of course, VR technology education is still in its infancy, and there are both opportunities and challenges for its future development. In the future research, we should deeply study how VR technology education supports learning and teaching, create richer learning experience for students, improve learning efficiency, and provide practical experience and enlightenment for the reform of traditional education and teaching mode.

## Keywords

VR education; immersion; interactive practice; learning as the center

# 国外 VR 数字技术教育研究综述与展望

吴雪影<sup>1</sup> 杨又<sup>2</sup>

1. 绍兴文理学院外国语学院, 中国·浙江 绍兴 312000

2. 绍兴文理学院马克思主义学院, 中国·浙江 绍兴 312000

## 摘要

随着教育形式的日益创新以及新兴技术在教育领域的广泛应用, VR 学习环境改变了传统的教学, 推动更多的学习者教育者通过改变学习方式探寻教育本质, 对未来的教育特别是高等教育有着深刻的影响。论文在界定 VR 概念的基础上, 论述了其他国家 VR 技术教育的应用现状及领域, 探讨了 VR 技术教育的特点优势及不足, 有助于我们认识信息教学模式一般规律。当然, VR 技术教育仍处于起步阶段, 未来发展既存在机遇, 也同时面临着挑战。在以后的研究里, 应该深入研究 VR 技术教育如何支持学与教, 给学生创造更为丰富的学习体验, 提高学习效率, 为改革传统的教育教学模式提供实践经验与启示。

## 关键词

VR 教育; 沉浸感; 交互实践; 以学为中心

## 1 引言

在其他国家, 虚拟现实技术正在市场领域(如游戏、医疗保健、旅游)崭露头角<sup>[1]</sup>, 并且越来越多的资源以时间和金钱的形式投入到设计和开发基于桌面的虚拟现实教学中, 用于中小学和高等教育课程的教学<sup>[2]</sup>, 改变了传统的教学模

式和教学理念, 对教育有着深刻的影响。这表明国际的 VR 已被应用于多个领域, 成为主要教育工具, 在大学教育中得到广泛应用, 逐步被教育者与学习者接纳。

论文梳理了国际的 VR 技术教育研究的主要文献, 回顾前人研究, 旨在为中国进一步发展与应用 VR 技术教育提供借鉴, 为未来研究拓展方向与思路。论文以“VR education”进行主题检索, 获取近十年 VR 技术教育相关文献, 按照 VR 技术教育研究涉及的主要内容, 从 VR 技术教育产生和界定, VR 技术教育的定义和本质, VR 技术教育与 AR 技术教育的区别, VR 技术教育的应用领域, VR 技术教育的特点优势和

【基金项目】国家社会科学基金重大项目“当代量子诠释学研究”(项目编号: 19ZDA038)。

【作者简介】吴雪影(2000-), 女, 中国浙江温州人, 本科在读, 从事数字技术教育研究。

不足五方面进行探讨。

## 2 虚拟现实技术与数字教育

### 2.1 虚拟现实技术与数字教育

虚拟现实(VR)技术的产生与计算机技术的发展密切联系。1968年, Ivan Sutherland 成功研制出带有跟踪器的立体头盔式显示器(HMD); 1972年, Nolan Bushell 研发出第一个电子交互式游戏 Pong; 1977年, Dan Sandin 等开发出数据手套 Sayre Glove; 1984年, NASA AMES 研究中心研制出用于火星探测的视觉显示器; 1984年, “虚拟现实”的概念才首次由 VPL 公司的拉尼尔提出, 但虚拟设备主要用于娱乐领域, 给玩家或观众提供一种虚拟的真实感觉; 1987年, Jim Humphries 设计了全方位双目监视器的最早原型。1990年, VPL 公司开发出第一套传感手套“Data Gloves”, 第一套 HMD “Eye Phoncs”; 随后, 伴随着软件编程等数字技术发展, VR 设备不断迭代升级——如 Multi Gen Vega、Virtools 等——并广泛应用于不同领域。

虚拟现实设备主要包括两种类型: 计算机自动虚拟环境(CAVE)和头戴式显示器(HMDs), 有时还配有运动传感器。第一种设备被设置在一个房间里, 在这个房间里, 计算机生成的图形被投射到墙壁上, 当用户与虚拟现实房间里的模拟环境交互时, 他们的头和手会被跟踪; 第二种虚拟体验则不再局限于有投影仪的空间, 学习者通过佩戴 HMD 便可以与沉浸式环境进行互动<sup>[3]</sup>。虚拟现实技术的本质是一种计算机技术, 即通过复制真实的环境, 允许用户与模拟的物理存在和环境进行交互。它可以人为地创造感官体验。如视觉、触觉、听觉和嗅觉。有三个特点, 即沉浸、互动和想象。沉浸感是指由 VR 模拟的视图非常生动, 以至用户无法区分是虚拟世界, 还是现实世界。交互意味着用户和虚拟环境进行实时互动。想象意味着虚拟现实可以为用户创造一种超现实的感觉。

虚拟数字技术教育是在虚拟现实技术出现并在多个领域成功运用后逐步出现的。最早提出将虚拟现实技术应用于教育的尝试研究可以追溯到 Krueger M 在 1991 年所撰写的《虚拟现实: 护理教育的未来技术》, 该文首次倡导将虚拟现实应用于医学教育领域<sup>[4]</sup>。随后, 研究者们开始探讨虚拟现实作为计算机辅助教学技术和多媒体教学技术对教育的影响<sup>[5]</sup>, 认为虚拟现实具有革新教学过程的潜力<sup>[6]</sup>。他们从不同视角研究了 VR 数字技术在环境塑造、课程实践教学、学习者体

验等方面的应用, 并取得一系列丰硕的研究成果。例如, 将 VR 数字技术应用于小学、中学、高等教育、职业技能教育、特殊教育、商业教育等不同阶段的常规和非常规教育, 教学内容涉及语言、文学、外语、历史、艺术、数学、物理、化学、医学、工程设计、消防等不同学科领域。研究者们开发了不同的虚拟现实教学工具, 如虚拟安全施工教育系统、虚拟驾驶学习系统、虚拟手术系统、虚拟社交系统、虚拟地震教育系统。近年来, 虚拟现实技术教育及其应用研究呈现飞跃式发展趋势, 不仅推动大量虚实硬软件设备产生并应用于相关教育领域, 还进一步推动了教育改革, 构建了后现代数字技术网架下的新型教学关系。

### 2.2 VR 教育与 AR 教育的区别

#### 2.2.1 塑造现实模式, 机制不同

AR 主要由现实世界构成, 是在真实环境中对真实与虚拟的结合, 是对现实世界的补充。而 VR 主要由虚拟世界构成, 是一个数字空间, 是对现实世界的模拟。Tzima S 等人指出, 增强现实(AR)被定义为“具有以下三个特征的系统, 即它是结合真实和虚拟、实时交互、三维注册的系统<sup>[7]</sup>。Madanipour P 等指出, AR 允许个人与真实和虚拟的对象进行交互<sup>[8]</sup>。Huang K T 等人通过比较 AR 和 VR 技术对学习结果的影响指出, 增强现实技术是一种将数字信息与现实环境中的信息融合在一起的技术, 使用户能够与虚拟对象进行交互, 并查看现实环境(通常通过手机或平板电脑上的数码相机)。相比之下, VR 则完全通过数字图形进行实时沉浸式模拟。因此, AR 将虚拟物体集成到物理空间中, 而 VR 则将物理环境中的信息屏蔽, 从而将用户带入一个完全虚拟的世界。换句话说, VR 为用户提供了一种沉浸在虚拟环境中的心理感受, 而 AR 则允许用户与虚拟物品和现实世界中的物体进行交互。

#### 2.2.2 用户学习感知和体验不同

VR 为学习者创造了一个声临其境的沉浸式的虚拟世界, 而 AR 则在计算机的辅助下为学习者创造了一个增强的现实世界。Schneider J 团队发现, AR 技术可以将学习者定位在一个真实的环境中, 同时实现参与式学习实践。AR 技术有潜力以一种能够创造一个更具包容性的学习环境的方式吸引和激励学生<sup>[9]</sup>。Huang K T 等人使用增强现实与虚拟现实的移动应用程序对科学知识保留的探索性研究表明, 通过空间存在的机制, VR 更具有身临其境性和参与性。然而, 增强现实似

乎是一种通过空间存在途径传递听觉信息的更有效的媒介。因此,对于设计而言,一个重要的暗示是,当体验将被用于VR时,教育内容应该被整合到视觉模式中,而当体验将被用于AR时,则应该被整合到听觉模式中<sup>[10]</sup>。

### 2.2.3 适用范围不同

由于过去十年技术的不断发展大大减少了增强现实应用的局限性,这使得增强现实在教育领域的规模和应用相较于虚拟现实要广泛得多。越来越多的人持有相关便捷的移动设备,如手机与平板电脑。Phon D N E 团队在对移动增强现实的研究中指出,移动设备的出现和广泛拥有导致人们对集成移动学习和增强现实应用的好处越来越感兴趣。增强现实技术的进步现在在移动设备上迅速增长,这反映在近年来全球手持计算的使用增加,并导致增强现实技术的子集的产生<sup>[11]</sup>。由于绝大多数学生都拥有移动设备,因此增强现实技术可以以最小的成本实现给创造者和学习者<sup>[9]</sup>。于增强现实的好处则可以通过无线互联网连接部署到安卓或苹果设备上,然后虚拟现实体验则需要更长的开发时间,并且部署和维护成本更高<sup>[12]</sup>。这意味着学生可以利用移动AR在需要的时间地点获得信息<sup>[13]</sup>。

Huang K T 等人指出,“增强现实”技术是一种将数字信息与现实环境中的信息融合在一起的技术,使用户能够与虚拟对象进行交互,并查看现实环境(通常通过手机或平板电脑上的数码相机)。相比之下,VR则完全通过数字图形进行实时沉浸式模拟。因此,AR将虚拟物体集成到物理空间中,而VR则将物理环境中的信息屏蔽,从而将用户带入一个完全虚拟的世界。换句话说,VR为用户提供了一种沉浸在虚拟环境中的心理感受,而AR则允许用户与虚拟物品和现实世界中的物体进行交互。因此,AR和VR的可视性是根本不同的<sup>[14]</sup>。

## 3 VR 数字技术教育的应用领域

作为一种新的教育技术,虚拟现实技术有着巨大的潜力。最近关于VR在教育中应用的研究越来越多,VR已经在不同的教育领域得到了应用。

### 3.1 基础理论教育

VR应用于基础教育领域主要包括物理、化学、数学、地理等基础学科。Putman 等人在肯塔基州加文科伦小学五年级学生上就做了一次虚拟教学实验。科克伦的教师们发现,

使用虚拟现实耳机可以帮助学生理解用  $n$  个立方单位填充形状来计算每个形状的体积<sup>[15]</sup>。Fung F M 等人基于网络的虚拟现实(VR)应用程序对74名学生进行的虚拟海外实地考察,他们指出在引导的VR实地考察中,教师可以引导学生到特定的光球,突出重要的场景<sup>[16]</sup>。Tang J 等人就利用VR技术建立一个虚拟实验室,包括各种虚拟设备。在这个实验室里,用户可以“不负责地”随意地使用任何设备,进行任何实验。即使是极其困难的实验,如核反应,也可以在那里进行。除了这样有趣的使用,更重要的是实现教学目的。学生可以在实验室中学习使用VR设备正确做实验,观察实验现象,分析数据,得出物理规律。同时,学生也可以通过给出相应的条件来观察一些抽象的运动,如学生可以在复合场的任意位置放置一个电荷,并给出任意方向的速度来观察电荷是如何运动的<sup>[17]</sup>。虚拟现实辅助教学可以为物理和分析化学提供一种新的教学方法,它将讲课和实验结合起来。在课堂上介绍一种新的物理现象或化学分析技术后,远程虚拟现实演示将立即跟进<sup>[18]</sup>。另外,VR还可以极大地增强室内建筑和建筑专业学生解决问题的能力,在基础设计教育中是一个很有前途的辅助工具<sup>[19]</sup>。

### 3.2 工程教育

Al-Azawi R 等人在探索研究增强现实和虚拟现实在STEM教育中使用的潜力后指出,虚拟现实将允许学生们以我们从未想象过的方式探索这个世界和其他世界。它会让孩子做一些他们在其他情况下永远做不到的事情,毫无疑问,它甚至会进入高等教育和高水平的医学、工程和科学研究<sup>[20]</sup>。

Petrov P D 和 Atanasova T V 在对STEM(科学、技术、工程和数学)内容进行案例研究中指出,在科学、技术、工程和数学(STEM)教育领域,完全交互式的虚拟实验室模拟被设计用来吸引和激发学生时的自然好奇心<sup>[21]</sup>。Lin C H 等人以程序建模和新一代沉浸式VR为基础,提出了一个集成这两个组件的系统框架,旨在支持建筑设计教育。该系统框架是基于一个设计场景开发的:学生和教师在设计课上模拟和讨论一个建筑设计,它结合了程序建模、3D建模环境和沉浸式虚拟现实的优点。允许设计师建立三维模型,并自动连接到一个沉浸式VR环境,供所有设计课程的参与者访问,以便进行设计模拟和讨论,进而通过所提议的系统,反馈给设计师<sup>[22]</sup>。

### 3.3 医学教育

Paula Hodgson 等提出在由 VR 和 IVR 所塑造的模拟医院病房和自然乡村地标的临床案例中, 360 度视频捕捉可以超越物理边界。由于 VR 和 IVR 嵌入课堂, 学生表达了更大的学习效果<sup>[3]</sup>。Somesh Kale 等人指出, 医学专业的学生现在可以在虚拟现实环境中学习和理解人体及其系统。从学生的角度来看, 可能性是无穷无尽的, 因为受训者可以在一个控制和安全的环境下执行操作。

在 VR 环境中, 受训者可以犯得起错误并从中吸取经验教训, 而在这里几乎没有任何风险; 病人和受训者都在安全地带。通过与虚拟病人的互动, 学生们可以学习到他们以后在现实世界中使用的新技能。在这个学习和培训过程中增加的功能是, 用户现在能够简单地研究手术和其他疾病。因此, 这提出了一个原型虚拟现实 (VR) 系统培训医疗学员。该系统由学习和训练模型组成<sup>[23]</sup>。Snarby H 等人探讨了利用虚拟现实技术进行医学程序训练的可能性并指出, 一个智能虚拟的大学医院可以让学生为直接接触病人做好准备, 并为临床实践提供可能性。这样的虚拟医院将支持学生学习和临床实践<sup>[24]</sup>。Figueiredo EG 等人希望将 VR 介绍给医学教育工作者并说明其在医学教育中的应用。在个人计算机环境中, QTVR 方法可以很容易地创建廉价、有用和新颖的可视化。应当在医疗机构中宣传和鼓励使用<sup>[25]</sup>。

### 3.4 人文通识教育

VR 引用于人文通识教育主要包括历史教学、艺术教学、科学考察等。Paula Hodgson 等人将虚拟现实应用于历史教学并指出, 虚拟实地考察可以让学生更广泛地接触到其他生态旅游地, 同时在课程中获得扩展的知识。Au E H 等人进一步指出, 通过虚拟实地考察, 人们可以以相对便宜的方式访问任何地点、时间或个人。这为体验历史背景、科学环境和对个人有意义的时刻创造了强大的学习机会。

Bower M 等人将增强现实运用于一个在高中视觉艺术的“设计学习”研究并指出增强现实未来的教育应用最有可能包括教室覆盖层、特殊规定以及医疗和社会信息。随着增强现实变得更加智能, 它将能够实时提醒教师学生的学习需求、行为问题和推荐的行动方案。学生将能够在手掌上运行 3D 交互式历史事件, 并前往动物园、恐龙公园或任何可想象的时间和地点进行虚拟实地考察<sup>[13]</sup>。Fang L 和 Chen S C 将 VR 带入新加坡南洋理工大学 (Nanyang Technology University)

的本科生的课堂并指出, “十三座工厂”的虚拟现实版本表明, 一个失落的历史遗迹可以用现代技术来建造, 让人们轻松体验历史中失落的东西。虽然参与者充分意识到 VR 并不是真实的十三家工厂, 但通过对现场的绘画和文字描述进行重建是最接近历史现实的, 让人们有机会“参观”现场。这增强了他们的学习经验<sup>[26]</sup>。

### 3.5 职业技能教育

Kim K G 等人希望将沉浸式虚拟现实技术应用于职业教育设计。沉浸式虚拟现实 (IVR) 提供了创造一个以学习者为中心的环境的可能性, 这种环境可以为学生提供更多的存在感和参与度, 从而比传统的课堂实践获得更好的学习体验。这项研究证明了 IVR 应用在支持设计技能方面的有效性<sup>[27]</sup>。A M C H, 和 B M B G 在社会技能发展虚拟现实训练项目的元分析中指出, 利用虚拟现实进行社会技能培训总体上比较有效<sup>[28]</sup>。Wells 等人探究了虚拟现实技术对焊接工艺性能的影响, 虚拟现实等仿真技术可以作为教育过程中的实用工具, 它的应用可以有效地用于焊接工艺培训<sup>[29]</sup>。Zawadzki P 等人以叉车操作为例进行了工业实用技能的虚拟现实培训研究。研究发现, 虚拟叉车课程比传统的叉车课程更具时效性, 并且受到目标群体用户的热烈关注<sup>[30]</sup>。总之, 将 VR 技术引入职业技能教育的原因是为了发展和鼓励创造力, 改善知识结构, 发展数字技术能力, 发展“如何学习”的能力, 发展元认知技能, 发展批判性思维能力, 发展建构主义学习环境, 发展学生们沟通和协作能力, 发展社交技能等<sup>[31]</sup>。

## 4 VR 技术教育的特点、优势和不足

### 4.1 VR 技术教育的特点

#### 4.1.1 沉浸感

沉浸感是用户全身心投入虚拟环境时对所处环境的感受与认识。沉浸感主要包括空间沉浸与体验沉浸。

第一, 空间沉浸是利用头戴式显示器 (HMD) ——一只眼睛一个屏幕——提供高度沉浸式三维立体视觉<sup>[32]</sup>。Al-Azawi R 等人探索研究指出, 虚拟现实中的“沉浸感”通常被用来作为“空间沉浸感”的一部分。“空间沉浸感”是指通过图像、动画、声音等交互方面的刺激而产生的对非物质世界的质量印象。用户可以 360 度调查虚拟环境<sup>[20]</sup>。

第二, 体验沉浸是指实体存在于虚拟世界中的感觉<sup>[33]</sup>。Wenhao G U 教授指出, VR 是一个具有沉浸感、临场感、多

维感的高级人机界面,学生可以通过多种感官渠道与它进行实时交互。学生通过感官、语言、手势,甚至是“自然”的表情与计算机互动,完全沉浸在“超越真实、沉浸式”的综合学习环境中。Au E H 等人认为教育中的虚拟现实是体验时代的学习工具,虚拟现实使得学生更强烈地沉浸于学习环境,使学生有更强的现场体验,从而提高了学生课堂积极性<sup>[34]</sup>。

#### 4.1.2 多维感

虚拟现实将塑造多维感。多维感被定义为逼真的三维环境,包括来自身体运动的视觉反馈,即不同感觉体验,如听觉、视觉、触觉等。Chen C J 教授总结指出,虚拟现实可以以视觉、听觉、触觉和/或动觉的形式呈现问题的三维表现。它允许模拟真实环境,模仿真实世界的环境或人工环境,模拟真实世界的方面,是无法通过直接经验。与其他表现方式(如叙述性、文本或图片形式)相比,这样的问题表现方式绝对更有吸引力、更有趣、更吸引人,因为它能激发人们在处理真实世界环境时使用的大部分感官<sup>[35]</sup>。Petrov P D 和 Atanasova T V 通过对一种三维可视化和建模技术进行分析指出,随着视觉 VR 体验的出现,现在可以听到和感受到真实生活的感觉<sup>[21]</sup>。

#### 4.1.3 交互性

交互性指的是用户与虚拟环境发生的互动,即用户可以自由移动,与物体互动,并与虚拟角色交谈<sup>[35]</sup>。这种 VR 虚拟体验不再局限于有投影仪的空间,学习者可以通过佩戴 HMD 与沉浸式学习环境进行互动<sup>[3]</sup>。例如, Hoffmann M 等人所建立的混合现实体验远程实验室就证明了用户的反馈和操作能力,即他们可以与虚拟环境中的对象和真实组件进行交互<sup>[36]</sup>。这也说明,由于 VR 是一个具有沉浸感、临场感、多维感的高级人机界面,所以学生可以通过多种感官渠道与它进行实时交互。学生通过感官、语言、手势,甚至是“自然”的表情与计算机互动,完全沉浸在“超越真实、沉浸式”的综合学习环境中。在这种新环境下,学生的自主学习空间更加广阔,创造性思维更加活跃,学习效果得到了前所未有的提高。

#### 4.1.4 个性化

VR 教育的目标是打造在一个以学习者为中心环境,为学习者提供更多按照自己兴趣和节奏学习的机会,这将打破传统课堂的以教师为中心的模式,使得学生有更加个性化的发展空间。具有人机交互特点的虚拟现实适用于个性化教育,

实现个性化学习,培养高素质的综合型人才。Au E H 等人认为教育中的虚拟现实是体验时代的学习工具,它有潜力通过交互模拟和令人惊叹的视觉效果来丰富学习方法,让学生沉浸在真实的学习体验中。它可以突破传统课堂的界限,让学生参与其中,富有创造力,对学生的具体需求做出回应<sup>[34]</sup>。

### 4.2 VR 技术教育优势

#### 4.2.1 VR 数字教育能鼓励创新

学生可以利用 VR 可视化和操作对象并基于自己想象创造新事物。Al-Azawi R 等人提出,增强现实和虚拟现实环境是鼓励和吸引新一代技术进入 STEM 领域的有效平台,它已经以各种方式在 STEM 课堂中用于鼓励创造性和创新<sup>[20]</sup>。Au E H 等人认为体验时代的一项很好的学习工具是教育中的虚拟现实,它可以提高学生的参与度、提供积极的建构主义学习、增加真实学习体验的频率、允许移情体验、培养学生的创造力,并为将抽象概念具体化提供了一个平台<sup>[34]</sup>。换言之,IVR 也可被视为增强学生创造力和协作能力的潜在环境,借此“学生能够创建……世界,然后其他学生将能够进来,并将能够与这些世界互动。”<sup>[37]</sup>

#### 4.2.2 VR 数字教育能提高学生学习兴趣

VR 能使复杂的概念与数据简单化,使得学生产生学习动机,激发学生的好奇心,增加学生的参与积极性。Al-Azawi R 等人认为,虚拟现实将允许学生们以我们从未想象过的方式探索这个世界和其他世界。它会让孩子们做一些他们在其他情况下永远做不到的事情。VR 可以将文字、图像、声音、动画有机结合,把全方位、多视角的教学场景呈现在学生面前。这种卓越的启发式教学法和情境教学法不断激发学生的感官,激发学生的学习兴趣,丰富学生的想象力,从而培养学生的发散思维,为创新思维的培养奠定良好的基础。Merchant Z 等指出,尽管完全沉浸式的体验无法在三维虚拟环境中得到实现,但学习者参与度的提升已在他们的照片真实感计算机图形得以证明<sup>[2]</sup>。可见,VR 提供了建构主义学习的机会,让学生参与到真实的问题中,与他人合作探索解决问题的方案。

#### 4.2.3 VR 数字教育能实现有效学习

##### ① VR 教育能实现学生自主学习

因为学生有不同的社会、文化背景、知识结构和个性特征,所以学习风格、思维模式也有显著差异。在传统的教学

模式中,教师不能为每个学生制定个性化的教育计划。然而,具有人机交互特点的虚拟现实适用于个性化教育,实现个性化学习,培养高素质的综合型人才。VR是一个具有沉浸感、临场感、多维感的高级人机界面,学生可以通过多种感官渠道与它进行实时交互。学生通过感官、语言、手势,甚至是“自然”的表情与计算机互动,完全沉浸在“超越真实、沉浸式”的综合学习环境中。在这种新环境下,学生的自主学习空间更加广阔,创造性思维更加活跃,学习效果得到了前所未有的提高。

#### ② VR教育可以促进学生的表达和协作

McGovern E等人指出,虚拟现实应用程序允许学生评估他们的演示技能,然后练习提升他们的技能,并获得更大的信心来进行有效的演示,它对商业教育者帮助学生提高他们的表达技能非常有益<sup>[13]</sup>。Shibata T教授指出,利用虚拟现实技术优势的课程可以促进协作学习<sup>[38]</sup>。

#### ③ VR教育可以培养学生的批判性思维

Paula Hodgson等人指出,虚拟现实平台的设立是为了让学生在实地参观的情况下,亲身体验研究对象的环境。这有助于学生在去不同地方进行实地考察时,培养观察能力和批判性意识<sup>[3]</sup>。Al-Azawi R等指出,虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等新兴教学技术将成为STEM教育的标准组成部分。这些技术将更好地帮助教师更有效地解释抽象的主题,同时为学生提供一种方法来合作解决一个共同的问题,从而最终加强他们的团队合作、交流和批判性思维的技能<sup>[20]</sup>。

#### ④ VR教育能提高学习成绩

Au.E.H等人认为,虚拟现实是体验时代的学习工具,如虚拟环境“可以直接可见和可操作的形式、概念和程序来表现现实世界中无形和不可见的东西”。在数学领域,虚拟现实的使用对中低等数学水平的学生的态度产生了特别大的影响<sup>[34]</sup>。Merchant Z等人检验了K-12或高等教育环境中基于虚拟现实技术的教学(即游戏、模拟、虚拟世界)的总体效果以及选定的教学设计原则的影响,即基于虚拟现实的教学是提高学习效果的有效手段的证据。Yi-Chun等人开发了一个基于HTC Vive环境的虚拟现实游戏系统。在这个虚拟现实游戏中环境中,使用VR系统的学生比没有使用VR系统的学生具有更好的学习效果。

#### 4.2.4 VR数字教育能创造和丰富学习体验

虚拟现实技术允许学习者体验环境,这弥补了学习者因

成本,风险因素等原因无法在现实世界中体验的缺陷,意味着虚拟现实让学习者能够评估现实世界中无法实现或无法接触的事物。Al-Azawi R等人研究指出,AR提供了物理和虚拟世界之间的另一种直观体验,改善了用户对现实世界的感知<sup>[36]</sup>。Paula Hodgson等人研究了沉浸式在高等教育中应用的开发与实现的可能性,并指出三维和360度VR视频捕捉创造了一种可供选择的大学学习体验模式<sup>[37]</sup>。Chen C J教授总结指出,虚拟现实提供了一个可控的环境,学习者可以在其中导航和操纵其中的虚拟对象,更重要的是,这种交互作用的效果可以实时观察。因此,虚拟现实非常适合提供探索性学习环境,使学习者能够通过实验进行学习<sup>[35]</sup>。

Iqura D等人研究发现,虚拟教室是教学的一种新选择,因为它们提供了安全的环境,学生可以在没有损坏设备的风险下重复练习。游戏化可以通过应用游戏设计元素来激励学生<sup>[38]</sup>。可见,身临其境的虚拟环境为人们提供了更为现实的学习环境,让学生在实地参观的情况下,扩展课程相关知识,有更多机会练习专业技能,以获得更多的亲身体验和研究经历。

#### 4.3 VR技术教育的不足

作为一种新的叙事方式,由于缺乏方针的指导,对教学和学习设计的挑战是一项挑战,VR技术在教学环境中的潜力易受到限制。Al-Azawi R等人在研究中发现虚拟现实技术存在的一些普遍且潜在的严重缺陷——缺乏真实性、保真度、技能转移问题、对最终用户的物理影响、没有课程内容、需要移动设备——它们限制或限制了虚拟现实和增强现实在教育领域的广泛应用<sup>[20]</sup>。Lawrence Kizilkaya等人认为仅仅提高浸入式学习水平——不考虑学习目标、内容和情境——不太可能产生更好的教学效果<sup>[39]</sup>。Wenhao G U教授指出虚拟现实目前主要应用于视觉,而在触觉和听觉方面还不成熟。此外,虚拟现实现在过于依赖可穿戴设备来覆盖现实世界。然而,不方便的可穿戴设备可能会影响虚拟现实用户的体验。该设备也可能对我们的健康构成威胁。例如,用户在长时间佩戴笨重的虚拟现实设备后可能会感到头晕和反胃<sup>[40]</sup>。Iqura D等人指出虚拟实验室并不能代替教师,而是对教学过程的补充<sup>[41]</sup>。

#### 5 结语

以VR为代表的数字技术的发展决定着教育方式的转换。

Nayar 和 Koul 就指出, Z 一代(被定义为出生在 1996 年到 2012 年之间的人)是被数字技术高度驱动的。这样,使用具有高参与度的数字教学法就显得尤为重要。同时,与传统教学工具相比,数字混合学习工具将有助提高学习效率,Z 一代也更热衷使用这些数字工具,并享受它所带来的体验<sup>[42]</sup>。

研究表明,VR 数字教育将进一步促成教学方式从“以教师为中心”向“以学为中心”的转变。“以学习者为中心”是指关注学习者的经验、观点、背景、才能、兴趣、能力和需求的观点。它创造了一个有利于学习的学习环境,并促进了所有学习者最高水平的动机、学习和成就<sup>[43]</sup>。VR 数字技术将从教师教学、学生学习、教学资源创建、环境交互四个方面构建新型教学模式。

### 5.1 VR 数字技术将转变传统教学模式,促进教师教学

教学是教与学的互动。教学是有效的,是指对教育目标进行合理描述,组织好与目标相关的内容,选择合适的教学媒体,加强师生互动,从而使学生能够集中精力学习<sup>[44]</sup>。混合学习(BL)是当今最具时代感的教育方法,它根据特定课程的要求使用多种教学工具<sup>[45]</sup>。VR 数字技术则是最具代表性的混合学习工具,它支持建构主义的教学方式,对教师能力结构带来冲击,即教师的角色变成了陪伴者、促进者和顾问,在学生学习的过程中支持他们,而不仅仅是知识权威或教育独裁者。教师从而改变了对课堂角色的认知,调整相应的教学目标与教学模式,采用更为合适的教学策略,提高学生课堂参与感,促进学生的有效学习。学生的解决问题能力,思维能力,实践管理等能力都得到有效锻炼。

### 5.2 VR 数字技术将创造大量优质的虚拟素材,极大丰富教学资源

优质的学习素材和资源是实现教师有效教学和学生有效学习的根本前提。教学设计的主要目标是提高学生的学习效果,因此获取有效的教学材料就具有极为重要的意义<sup>[46]</sup>。VR 数字技术将在模拟现实基础上创建出现实教学环境中不可能提供的诸如虚拟太空、动态人体器官、病毒模型、交互战场等大量优质的虚拟教学素材。利用这些素材,学生可以更灵活、更个性化、更高效的掌握相关课程的知识概念和技能。学习者得以提高学习动机,对学习目标有更为明确的认识。于学习者而言,知识得以更为有效地被识别、学习、改变和重组。

### 5.3 VR 数字技术将营造交互学习环境,促进环境教学

在当今瞬息万变的社会里,环境教学尤为重要,学校应帮助学生,做好适应新环境的准备,他们所获得的知识必须与他们的生活息息相关,能应用解决他们的实际生活问题<sup>[45]</sup>。VR 通过身临其境的虚拟环境能帮助学习者更本能、更灵活的学习,与场景直接交互。它所开创的交互智能学习空间能够延伸学习者的实践方式,即通过虚拟实践塑造新的经验。这就变革了传统的书本学习,促进了环境教学、“从做中学”的教学模式变革。在交互率提升的基础上,学生的参与度提升,得以更多地参与实践,颠覆传统理论教学,学生拥有更为深刻的学习体验与参与。

### 5.4 VR 数字技术将转变传统学习模式,促进主动学习

有效学习是指学生在学习过程中积极参与,达到满意水平,即在学习者方面,知识必须被识别、学习、组合、改变和重建,而不是机械地获得和记忆<sup>[46]</sup>,VR 是数字混合学习工具中最有效的学习工具之一。这种交互学习工具所塑造的新教学模式能促进学生知识积累,培养他们批判性思维、团结合作、集体解决问题的能力。学生通过 VR 虚拟实践能调动自己的多维感官进行沉浸式的主动学习,提高自己的实践技能。在 VR 数字技术的帮助下,学生更易从传统的被动接受的学习模式转为主动的自动学习模式。学生不仅仅是课堂的参与者,更是合作者,主导者。

### 参考文献

- [1] Huang K T, Ball C, Francis J, et al. Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications[J]. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 2019, 22(2):105-110.
- [2] Merchant Z, Goetz E T, Cifuentes L, et al. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis[J]. *Computers & Education*, 2014, 70(jan.):29-40.
- [3] Paula Hodgson; Vivian W. Y. Lee; Johnson C. S. Chan; Agnes Fong; Cindi S. Y. Tang; Leo Chan; Cathy Wong. Immersive Virtual Reality (IVR) in Higher Education: Development and Implementation.[J] *Augment-*

- ed Reality and Virtual Reality.2019,162
- [4] Krueger M . Virtual reality: a technology in nursing education's future[J]. Nursing Educators Microworld, 1991, 5(3):17, 19.
- [5] Helsel, Sandra.Virtual Reality and Education[J].Educational Technology,1992,32(5):38-42.
- [6] Randall J P . The emerging potential of virtual reality in postsecondary education[J]. New Directions for Teaching & Learning, 2010, 1992(51):77-81.
- [7] Tzima S , Styliaras G , Bassounas A . Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View[J]. Education Sciences, 2019, 9(2):99.
- [8] Madanipour P , Cahrssen C . Augmented reality as a form of digital technology in early childhood education[J]. 2020.
- [9] Schneider J , Patfield M , Croft H , et al. Introducing Augmented Reality Technology to Enhance Learning in Pharmacy Education: A Pilot Study[J]. Pharmacy, 2020, 8(3):109.
- [10] Huang K T , Ball C , Francis J , et al. Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 2019, 22(2):105-110.
- [11] Nincarean D , Alia M B , Halim N D A , et al. Mobile Augmented Reality: The Potential for Education[J]. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2013, 103:657-664.
- [12] Jennifer Challenor,Minhua Ma. A Review of Augmented Reality Applications for History Education and Heritage Visualisation[J]. Multimodal Technologies and Interaction,2019,3(2).
- [13] Bower M , Howe C , McCreddie N , et al. Augmented Reality in education – cases, places and potentials[J]. Educational Media International, 2014, 51(1):1-15.
- [14] Huang K T , Ball C , Francis J , et al. Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 2019, 22(2):105-110.
- [15] SDL Putman . “I Can See It!” : Math Understanding through Virtual Reality.[J]. Educational Leadership, 2019, 76.
- [16]Fung F M , Choo W Y , Ardisara A , et al. Applying a Virtual Reality Platform in Environmental Chemistry Education To Conduct a Field Trip to an Overseas Site[J]. Journal of chemical education, 2019.
- [17]Tang J , Wang C , Liu J , et al. Discussion on application of VR technology in physical teaching[J]. Matec Web of Conferences, 2018, 189.
- [18]Virtual Reality Educational Tool for Connecting Chemistry Lecture with Remote Laboratory Demonstrations
- [19]Zgen D S , Afacan Y , Elif Sürer. Usability of virtual reality for basic design education: a comparative study with paper-based design[J]. International Journal of Technology and Design Education, 2019(2).
- [20]Al-Azawi R , Albadi A , Moghaddas R , et al. Exploring the Potential of Using Augmented Reality and Virtual Reality for STEM Education[M]. Learning Technology for Education Challenges. 2019.
- [21]Petrov P D , Atanasova T V . The Effect of Augmented Reality on Students’ Learning Performance in Stem Education[J]. Information (Switzerland), 2020, 11(4):209-220.
- [22]Lin C H , Hsu P H , Detand J , et al. Integrating Procedural Modelling Process and Immersive VR Environment for Architectural Design Education[J]. MATEC Web of Conferences, 2017, 104:3007.
- [23]Somesh K,Rohan B,Vaishnavi J.Medical Learning and Training using VR[J]. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 2018, 6(6):6.
- [24]Snarby H , Gsbakk T , Prasolova-Frland E , et al. Procedural Medical Training in VR in a Smart Virtual University Hospital[M]. Smart Education and e-Learning 2018. 2019.
- [25]Quick-Time VRTM: when medical education meets virtual reality[J]. Revista De Medicina, 2014.
- [26]Fang L , Chen S C . Enhancing the Learning of History Through VR: The Thirteen Factories Icube Experience[M]. Digital Turn in Schools—Research, Policy, Practice. 2019.
- [27]Kim K G , Oertel C , Dobricki M , et al. Using immersive virtual reality to support designing skills in vocational education[J]. British Journal of Educational Technology, 2020, 51(1):2199
- [28]A M C H , B M B G . A meta-analysis of virtual reality training programs for social skill development[J]. Computers & Education, 144:103707-103707.
- [29]Wells , Trent ,Miller ,Greg .The Effect of Virtual Reality Technology

- on Welding Skill Performance[J]. *Journal of Agricultural Education*, 2020,61(1):152-171.
- [30]Zawadzki P , Pawe Bu ń , Filip Górski. Virtual Reality Training of Practical Skills in Industry on Example of Forklift Operation[M]. *Innovation, Engineering and Entrepreneurship*. 2019.
- [31]Maricic S , Radolovic D , Veljovic I , et al. VR 3D Education for Vocational Training[J]. *MATEC Web of Conferences*, 2019, 299:03006.
- [32]Hoffmann M , Meisen T , Jeschke S . Shifting Virtual Reality Education to the Next Level – Experiencing Remote Laboratories Through Mixed Reality[J]. 2016.
- [33]Stavroulia K E , Lanitis A . On the Potential of Using Virtual Reality for Teacher Education[M]. *Learning and Collaboration Technologies. Novel Learning Ecosystems*. 2017.
- [34]Au E H , Lee J J . Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age[J]. *International Journal of Innovation in Education*, 2017, 4(4):215.
- [35]Chen C J . Theoretical Bases for Using Virtual Reality in Education[J]. *Themes in Science & Technology Education*, 2009, 2(1-2):74
- [36]Hoffmann M , Meisen T , Jeschke S . Shifting Virtual Reality Education to the Next Level – Experiencing Remote Laboratories Through Mixed Reality[J]. 2016.
- [37]Bower M , Dewitt D , Lai J W M . Reasons associated with preservice teachers' intention to use immersive virtual reality in education[J]. *British Journal of Educational Technology*, 2020, 51(6).
- [38]Shibata T . Virtual Reality in Education: How Schools Use VR in Classrooms[J]. 2018.
- [39]Lawrence K ,David V ,Wayne H .Design Prompts for Virtual Reality in Education[J]. *Artificial Intelligence in Education*.
- [40]Wenhao G U . The Application of Virtual Reality in Education[C]// 0:120
- [41]Iquiria D , Sotelo B , Sharhorodska O . A Gamified Mobile-Based Virtual Reality Laboratory for Physics Education: Results of a Mixed Approach[M]. *HCI International 2019 - Posters*. 2019.
- [42]Nayar B , Koul S . Blended learning in higher education: a transition to experiential classrooms[J]. *International Journal of Educational Management*, 2020, ahead-of-print(ahead-of-print).
- [43]Agrahari R . The Nature of Educational Reform and Change: From Teacher-centered to Student-centered learning[J]. *Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, 2016, 7(2):133.
- [44]Insook C .Asia Pacific Journal of Educational Research[J].*Curriculum Reconstruction in the Classroom for Student-Centered Education*,2019, 1(2):51-60.
- [45]Nayar B , Koul S . Blended learning in higher education: a transition to experiential classrooms[J]. *International Journal of Educational Management*, 2020, ahead-of-print(ahead-of-print).
- [46]Taçgin, Zeynep Arslan, Ahmet. The perceptions of CEIT postgraduate students regarding reality concepts: Augmented, virtual, mixed and mirror reality[J]. *Education & Information Technologies*, 2016, 22.