

# 教育元宇宙：让每一个学习者成为主角<sup>\*</sup>

顾小清<sup>1</sup> 宛平<sup>1</sup> 王龚<sup>2</sup>

(1. 华东师范大学教育信息技术学系, 上海 200062; 2. 上海师范大学教务处, 上海 200234)

**摘要:** 元宇宙概念爆火以后, 引发了教育领域的关注, 但尚缺乏理性认识。因此, 有必要对元宇宙本质及其教育意义进行思考。元宇宙是超越时空规则的虚拟实境, 可连接任意时空的真实世界, 擘画未来教育新形态。教育元宇宙延伸了知识呈现的形式、学习者的学习体验和现实生活世界, 让学生获得知识生产的在场体验和直接经验, 体验知识传播、知识建构、知识应用、知识生产与创造的过程。同时, 学习者与世界的互动, 影响了人类社会知识的形成与发展, 并延伸至现实生活世界, 促进知识学习真实发生。在此基础上, 进一步探讨元宇宙赋能教育的可能应用场景, 分析有待进一步发展的技术关键和潜在的教育价值与风险。

**关键词:** 元宇宙; 教育元宇宙; 未来教育; 学习体验; 主角

## 一、引言

“公交车爆炸之后, 世界进入了时空循环中, 男女主角从睡梦中惊醒, 重新回到了爆炸前的公交车上。他们迫不及待地劝阻乘客下车; 他们商量各种对策让司机停车; 他们假借各种理由, 依次“验”乘客包裹; 他们内心经历无比的煎熬, 恐惧、无助笼罩心头, 但仍旧再来一次; 他们亲身参与排爆, 同凶手展开搏斗; 他们学会了借助乘客、警察的力量, 阻止爆炸; 他们揭开公交车爆炸真相的内幕, 还原事情真相, 说服凶手……一次次循环结束, 他们又出现在爆炸前的公交车上, 新的探险再次开始, 而这次的循环之旅(梦)比上次的梦更加真实……”这是 2022 年年初热播网络剧《开端》的代表性桥段。在这个故事中, 男女主角亲身体会了在公交车爆炸发生之前, 各种不同故事情节的展现。他们在每一次故事循环中都是主角, 以他们的多感官感知、人物之间的互动和所处环境的烘托, 带领观众认识身边小人物真实而朴实的心理, 推动着剧情向高潮发展。此外, 他们的参与, 他们展现的态度和行动, 真切地改变着故事的后续铺陈。他们凭借此前多次循环所积累掌握的凶手线索、凶手弱点、乘客性格、正确的报警流程以及自身缜密的思维等优势, 解救了全车乘客, 结束循环。该剧在时间折叠中创造叙事, 主人公在公交车上不断经历爆炸循环, 在排查凶手的过程中, 乘客的性格特征与现实处境一一呈现, 前者是超现实的虚假设定, 后者是现实的沧桑人间。

纵观历史, 类似的时空穿梭探索早已有之。例如, 神话故事《西游记》中孙悟空的分身能够同时在不同空间与妖魔鬼怪斗智斗勇; 科幻小说《阿凡达》中只剩半身的男主角, 以分身进入潘多拉星球, 自如地穿行探索新的世界; 游戏《第二人生》中玩家的分身可在游戏中为自己设计各种人生经历, 体验现实世界中类似的、或者完全不同的人生; 电影《头号玩家》中玩家的分身进入虚拟世界“绿洲”后, 可以成为想成为的人, 再遥远的梦想都变得触手可及。人类对未来的思考, 最早总是以这类媒体作品的形式呈现给观众, 这也反映人类对未来的多种想象。而这种用于承载故事主要剧情的虚拟空间都有一个

<sup>\*</sup> 基金项目: 2019 年度国家社会科学基金重大项目“人工智能促进未来教育发展研究”(19ZAD364)。

共同的名字,那就是赛博空间(Cyberspace)。赛博空间最早来源于威廉·吉布森的科幻作品《全息玫瑰碎片》,而后在著名的《神经漫游者》中扩展开来(Benedikt, 1991)。作者为我们刻画了一个和真实世界相互融合的虚拟世界,人们可以通过技术手段随意穿梭于真实世界和虚拟世界当中。事实上,赛博空间并不只是科幻作品的产物,其早已存在于现实之中;这种现实版的赛博空间,当前也被赋予了一个新的标签——元宇宙,以及对这一新的标签的新的技术期待。

元宇宙是一个对现实世界的时间与空间的突破,是将不可及的“时间”和“空间”中的真实世界投射到虚拟世界,并与“此时”“此地”的真实世界衔接,形成虚实融合的折叠世界。进入元宇宙,就像是进入了“开端”,进入到跨时空的真实与虚拟融合的世界。近年来,AR/VR、社交媒体、移动互联网和物联网等技术的发展,已将我们推向更深入的虚拟世界和共享数字空间。人们的工作与生活,时时刻刻都要连接赛博空间,只是与赛博空间的连接形式,是人在现实之中使用赛博空间的数据与资源,而并未达到身处赛博空间去创造和使用数据与资源,更未达到身处赛博空间去影响真实世界。元宇宙则弥合了真实世界与虚拟世界的鸿沟,可改变“现实肉身”与“精神灵魂”分离的状态,实现真实世界与虚拟世界之间的时空连接、相互作用并产生实际的双向影响。具言之,元宇宙借助数字孪生、人机交互、虚拟现实等技术,将现实世界映射进入赛博空间,将虚拟环境与真实场景无缝关联,并延伸到“此时此地”的真实空间,让生活在真实世界的人对虚拟世界触手可及,以主角的视角体验、感知、参与甚至影响时空之外的世界,也让时空之外的世界获得被改造和被创造的新可能。

元宇宙的出现迅速引起了教育领域的关注,但是如何理解元宇宙这一存在对教育的意义?教育是有关于人类知识的传递,知识是在真实的知识应用环境中产生,教育和实践是获得知识的重要方式(顾小清 & 郝祥军, 2022)。学校教育是知识延续与发展的重要方式,但受限于学校场所、课程时间、资源环境配置等诸多因素,难以为学生提供真实的实践场域,无法让学生体验知识被建构的过程。元宇宙可连接过往、现在和未来的真实世界,搭建真实的教育情境,让学习者亲身经历、体验真实的问题解决过程,获得实践感知、实践验证的机会,在实践中认识世界、改造世界和发展自我的成果,改变知识的生产方式,承载“知识创造”的闭环。当知识创造发生改变,知识传承的教学形态、学生学习方式和学习体验也将发生改变。元宇宙在揭开神秘面纱后是什么样一种存在?元宇宙为学习者延伸了一个什么样的生态?这对未来的教育又意味着什么?面对元宇宙重塑教育经验传递的现实,这些问题亟待得到回应。

## 二、元宇宙是什么样一种技术存在

元宇宙是对人类所生活的真实世界的全时空突破,进入元宇宙可触及过去与未来,去往任何他乡,让人拥有本不可能拥有的穿越式经历,让世界获得本不可能的被改造的可能。为了最大化地发挥元宇宙的价值,有必要深入明晰元宇宙技术的存在特性,明确其概念内涵、历史发展脉络及特征。

### (一) 理解元宇宙

元宇宙一词是从Metaverse翻译而来。当这个术语以迅捷之势成为既定事实,再去争论这个说法是否精准已然没有意义,我们能做的唯有厘清这一概念的真实内涵。元宇宙这个概念所表达的是一种“虚拟实境”,是一个超越物理世界的数字拓展空间。生活在这个元宇宙中的现实个体,可穿越时空,以“数字分身”的形态在真实世界和数字拓展世界中游走。现实个体的“数字分身”进入数字拓展世界,在数字拓展世界中真实地感知彼时的时空冷暖。这种技术塑造的“数字分身”与真实的物理世界有着某种灵魂勾连。因此,现实个体的“数字分身”在数字拓展世界中所视、所感、所行的全部体验,亦是现实个体所能获得的相同体验。同样,现实个体以自然交互的方式调用一切感官,借助触摸、虹膜甚至尚未出现的全新交互媒介与“数字分身”所在的数字拓展世界互动,这种互动反馈的感受、知觉、体验,将同样惠及“数字分身”与现实个体(蔡苏,顾小清等, 2022)。从这个阐释中可以看到,元宇宙是一个连接着真实世界及其投射的虚拟世界的存在,它将不可及的“时间”“空间”里的真实世界投

射到虚拟世界,与此时、此刻、此地的真实世界连接,并且通过智能穿戴、自然交互等手段延伸到个体此时此地生活的现实空间,让人在可及的世界里拥有本不可能的经历,让世界可被改造、创造。

综上,我们认为元宇宙内涵包含三个要点:首先,元宇宙是现实个体所生活的时空环境的延伸,在时间维度上连接过去与未来,将过往和未来的真实世界投射、连接到个体现在所生活的时空环境;在空间维度上连接此地与“彼处”,将“彼处”的真实世界投射到个体所生活的“此地”环境,延伸空间活动范围。其次,元宇宙将现实个体此时此地生活的时空环境与时空延展的虚拟世界进行连接,生活在此时此地的人,能够感知和进入彼时彼处的世界,并与之发生互动、形成联系。第三,元宇宙创造了一个超越时空规则的虚拟实境。在这个虚实连接的世界,于个体而言,现实个体可以穿梭时空并以主角的身份体验不可能的多样人生;于世界而言,真实世界可以以突破某些物理规则的方式被改造与创造。

当前,也有学者从时空观和人与技术关系的视角提出各自见解,不同程度地涉及上述三个要点。比如,Ning et al. (2023)认为元宇宙是一种新的虚拟世界,其与真实世界之间存在映射与交互关系。该观点论述了虚拟世界是真实世界的映射。在时空观方面,Kye et al. (2021)认为元宇宙是一个全时空存在的生态,虚拟世界的空间是融合于多维现实世界的空间,虚拟世界的时间可以无限延展。概言之,虚拟世界可以实现对现实世界不同“时”“空”的延展。在人与技术的关系方面,Mohanty et al. (2022)指出在元宇宙这个虚拟世界中,人类以分身形式存在,在真实世界和模拟现实的三维空间中相互交互。即分身可作为枢纽,为真实世界和虚拟世界建立联系。笔者在访谈中(蔡苏,顾小清等,2022)也提到,虚拟技术的发展使得人们可以将自己的身体以具身的方式映射到虚拟世界,人不再局限于作为使用者的主体与作为被使用对象的客体,不再仅从虚拟世界获得信息,而且开始向虚拟世界输出信息、进行交互。综上,学者们对元宇宙的探讨主要聚焦于“对真实世界时空的延展”“以数字分身达成真实与虚拟直接的多样化联动”“突破现实个体的身体行动范围的限度”等方面。但有待进一步探究的是:虚拟世界是对什么样态的真实世界进行映射?虚拟世界和真实世界怎么建立连接与交互?虚拟世界对生活于真实世界中的人以及世界产生什么样的影响?这些话题正是推动元宇宙发展的关键议题。

由是观之,元宇宙是一个全时空的真实世界存在,包含过去、现在、未来、此地和彼处的超时空世界。原来所不可及的此时此地之外的世界,被突破时空带到现实世界之中,得以被现实个体真实地触摸与感受,并与之发生互动,产生真实的互动结果,体验到真实的双向互动影响。元宇宙作为连接真实世界与虚拟世界的存在,之于学习者,其意义是以超越情境的方式亲历知识生产过程真实地获得与世界互动、解决问题并创造知识的体验;之于世界,则是被以不可能的方式被改造,以全新的方式被创造。

## (二) 元宇宙的演进脉络

随着元宇宙概念的发酵,更多人将目光投向虚拟实境技术领域。虚拟实境技术是支撑元宇宙发展的内核。虚拟实境技术的实现早已有之,并一直在发展,其演进脉络经历了文本交互、桌面虚拟现实,到以虚拟物理建模方式呈现的拟真、增强甚至难以区分真实与虚拟的虚实融合阶段。在数字拓展空间生存的人的数字分身,在不同发现阶段呈现出不同的沉浸感。从可感知阶段以文本交互、桌面虚拟现实的方式,激发观者的共情;到可计算阶段以建模实现虚拟的现实,使观者感知上产生沉浸感;到可交互阶段以人机交互的方式,让观者获得参与体验;再到可体验阶段以拟真的虚拟物理建模和自然交互的方式,使观者成为主角去体验第一现场。由此,元宇宙的演进脉络可概括为经历了可感知、可计算、可交互,到发展中的可体验阶段。

### 1. 可感知阶段——以平面交互引发共情

此阶段以平面交互方式,通过激发观者的共情和想象,代入文本和桌面虚拟现实为主的虚拟实境。文本交互是将对现实世界进行描述的文本以电子化的形式呈现,用户可定位光标和鼠标来实现交互。如MUD(multiplayer real-time virtual world)是一个多人实时虚拟世界,通常基于文本,结合角色扮演游戏、互动小说和在线聊天的元素,以人类特有的共情产生代入感,但用户的参与度有限。桌面虚

拟现实是基于计算机终端产生的二维虚拟现实场景,通常基于图片、视频,对观者产生视觉冲击,引发共情(Ryan, 2015)。

## 2. 可计算阶段——以拟真交互还原世界

此阶段以虚拟现实建模呈现真实社会场景。虚拟现实建模是利用计算机建模技术,通过形状建模、外观建模、运动建模等建立真实世界的三维场景,逼真地还原或呈现世界(Li et al., 2021)。在形状方面,制出三维物体的轮廓,利用点和线来构建整个三维物体的外边界;在外观方面,突出对象外表的质地特征,如它的表面反射和纹理;在运动方面,关注对象在虚拟世界中的动态特性,如对象位置变化。此外,基于人、物的识别,用信息和经验来增强物理建模场景的真实性,如来自设备的数据集成和来自人的生物识别技术、地理空间映射和物体识别技术,以及智能语音和手势识别。这不仅实现了三维场景建模,还为后续人机交互所需具备的人体特征识别、地理空间位置、物体识别、高并发量、身体动作和行为的识别提供了可能。

## 3. 可交互阶段——以增强交互拓展感知

此阶段以人机交互连接现实世界的真身与虚拟世界的分身。人机交互是通过智能终端、智能可穿戴设备等辅助外设,同虚拟建模世界进行交互,甚至在未来借助脑机接口交互(Motti, 2020)。受限于技术的发展现状,目前主流的人机交互界面是以WIMP(窗口、图符、菜单、鼠标)为基础的图形用户界面(GUI),而近年来语音、三维交互技术、姿势输入、头部跟踪、视觉跟踪、立体显示、感觉反馈及自然语言界面等新的交互想法和领域也在正在不断推进。例如津发科技于2022年研发的眼控技术,有望利用视线控制作为新一代人机交互方式。

## 4. 可体验阶段——以无感交互强化体验

可体验阶段通过逼近真实的虚拟物理建模和近乎自然的人机交互技术,转变人们对“自我存在”的认知,使人们难以区分自我是处于真实世界还是虚拟世界,弥合真实与虚拟的界限(李海峰 & 王炜, 2022)。逼近真实的物理建模综合体现对象的物理特性,包括重力、惯性、表面硬度、柔软度和变形模式等,这些特征与几何建模和行为法则相融合,形成更具有真实感的虚拟环境。例如,用户用分身的手握住一个球,能够真实地感觉到自己手握这个球的那种份量,那种手握球的冰凉感。近乎自然的人机交互是虚拟实境技术中体验感的重要支撑。语音控制、视线瞳孔控制、手势控制等技术正在快速成熟。更加自然的交互方式也正在突破中,犹如科幻中呈现的那样,比如《第九区》中脑电感应控制交互。

总体上看,伴随可感知、可计算、可交互、可体验的元宇宙发展进阶,人的沉浸逐渐增强。目前,元宇宙还处于虚拟实境的发展阶段,不同发展阶段,元宇宙所表现出的特征也有所差异。

### (三) 元宇宙的主要特征

元宇宙是此时此地的真实世界同过往的、未来的、彼处的真实世界镜像深度融合形成的新生态。真实世界镜像依赖于真实场景构建,进入到其中的人,能够产生沉浸式的体验,经历现实世界中本不可能拥有的经历,创造突破时空规律的与世界的互动。因此,元宇宙主要有以下三方面的特征:虚实融合的场景、全身心沉浸的体验、经历不可能的可能。

#### 1. 虚实融合的场景

伴随技术本身的发展,虚拟实境正在从可感知向可体验进阶发展,不同的发展阶段,也呈现不同的虚实融合的实现程度。从可感知阶段,以文本、桌面虚拟现实的方式表征虚拟世界;到可计算阶段,对真实世界进行虚拟的物理建模;到可交互阶段,以人机交互的方式与虚拟物理建模世界发生互动;再到可体验阶段,人以分身的形式融入真实的物理建模世界,与之发生互动及产生双向互动结果。由此,虚实融合的场景进一步发展为虚拟想象的场景、虚拟感知的场景、虚拟交互场景、沉浸式体验场景。

虚拟想象场景以科幻为典型代表。通过科幻小说、文学作品、电影等直接视觉冲击的形式,让读者、观众跟随作者、导演在虚拟想象的故事情境中穿梭,产生共情。例如,在电影《阿凡达》中,观众跟

随导演的镜头，欣赏到奇幻花园般的美景，高达 900 英尺的参天巨树、飘浮在空中的群山、色彩斑斓还会发光的植物，看到庞大的圣兽和凶恶的土狼，感受到男主角的勇敢、无畏，星球族人的团结。

虚拟感知的场景是通过空间计算、传感与测量、仿真与人工智能等多种技术，为真实世界建立逼真的、虚拟的三维空间环境(sun et al., 2021)。其包括几何建模、运动建模、物理建模这几个阶段，实现从外观静态特征、动态特征到物理特性的集合。例如，建构影片《阿凡达》中潘多拉星球奇妙花园的虚拟感知场景，需要呈现该花园中树木、群山、植物等静态景观的三维外观样态，以及表现这些景观在虚拟世界中的动态特征，例如当一阵风吹来时，树木、植物的变化。还有就是综合体现上述景观的物理特性，例如大树树干的硬度、表面的凹凸不平感。

虚拟交互场景是通过人机交互技术实现真实世界中的人和虚拟世界的交互(Katona, 2021)。用户可通过操控按钮、菜单栏、屏幕控制器、可穿戴设备等产生交互。例如，在真实世界的人可通过放大或缩小控制器，观看空间中不同角度的美景；操作智能终端，对空间场景的布置进行改动；点击播放按钮，静静倾听夜晚的蝉鸣、蛙鸣、虫叫；通过手势动作，切换到不同空间，甚至还可以按照光照强度、温度等环境条件筛选符合的空间。

沉浸式体验场景是通过逼近真实的物理建模和无感知的人机交互技术，将人的数字分身融入虚拟世界，连接真身与分身的感知、意识，使之体验多样的人生(Lee et al., 2021)。例如，进入沉浸式的生物工程体验场景之中，用户感知“我”是一名实验室成员，参与选种的多重培育对比实验，从而获得真实的实验感知与认识。

由此可见，元宇宙的发展进阶，也带来人对虚实融合的场景沉浸的进阶，从虚拟想象、虚拟感知，到虚拟交互、再到沉浸式体验，逐步增强人同场景的交互，带来身心沉浸的体验。

## 2. 全身心沉浸的体验

伴随着虚拟实境的进阶发展，虚实融合程度也在不断加深，由此引发的体验感也向着全身心沉浸方向进阶(North & North, 2016)。虚拟想象、虚拟感知阶段，以文本、桌面虚拟现实、三维立体建模的形式，作用于观者感官并引发共情；虚拟交互阶段，人通过人机交互的方式拓展了身体器官的感知范围；到全身心沉浸阶段，人以数字分身形式融入，带来主体性介入虚拟实境的全身心沉浸感。由此，沉浸式体验是以作为观者的共情为起始，经历作为访客的边缘参与，最终将归于作为主体体验元宇宙的全身心融入。

“观者”透过媒体呈现的视觉画面，感受共情，深化情感体验。个体以旁观者角度，想象、感知、体验他人的情感和感受的心理过程，并以身份换位的假设来体验别人的内心世界，从而感受和理解他人的生活世界。

“访客”从被动的观察者转为参与者，以边缘性角色参与到共同体的相关活动中，在知识产生的真实情境下，从外围观察熟练从业者，逐渐发展知识与技能，达到对实践的充分参与。

“主体”体验是在“访客”参与的基础上强化了人的核心地位与主体性，拓展人的感知范围，使个体完全投入情境当中，充分唤醒感官知觉并集中个体的注意力，并且过滤掉所有不相关的知觉，以主体、主角的身份沉浸到自身之外的生活世界。

由此可见，全身心沉浸的体验能让教育主体投入到知识的应用环境中来，经历知识的产生与发展。从观者、访客到主体视角的转变，个体逐渐走向中心，以主角视角来看待问题，加深对所学知识的理解；从共情、参与、到体验的层层递进，教育主体的参与度、沉浸度得到增强，带来身心的沉浸。

## 3. 经历不可能的可能

元宇宙连接的超时空世界，为不可能的学习体验带来可能，也为不可能的人与世界的改造与被改造带来可能。前者，超越时空的元宇宙，让学习者拥有了“穿越”的可能。以分身进入过去与未来，去往彼处与远方，亲身感知、参与、体验、影响此时此地的真实世界；后者，也让时空之外的世界，在超越

时空的人与世界的互动中,获得被改造和被创造的可能。

当前,虚拟实境技术的进阶使人的身心沉浸程度不断加深,从作为观者的共情,到作为访客的参与,最终实现作为主体体验的身心融入。不同学习体验阶段,学生学习经历也有所不同,从作为“观者”接受他人传输的信息,到作为“访客”边缘性地参与实践活动,再到作为“主体”亲身经历知识的产生过程。由此,经历不可能的可能是以具身体验学习的方式,去体验不可能的学习经历,去经历改造世界、创造知识的可能。

具身认知理论强调要以自然的身心状态参与到教学活动中,通过具身交互和感知体验进行学习,实现与环境、资源等要素的耦合和动态演化(Lindgren et al., 2016)。这不仅是身体的参与历程,也是身体与环境之间互动的结果。元宇宙借助数字孪生等技术优势,将真实世界映射到虚拟空间,有效建构了个体的数字化具身学习空间(Lv et al., 2022)。现实世界的学习者通过智能可穿戴设备、虹膜识别等人机交互方式,来控制虚拟分身与虚拟世界中的人物、实验设备和自然环境进行实时流畅互动与智能反馈,并获得虚拟分身其中的感受。在互动过程中,充分调动学习者的感官,让学生通过各种身体感官与他者实现交流、对话、沟通,营造沉浸式体验。学习者在和世界的互动过程中,亲身经历、体验知识的产生过程,加深对知识的认识和理解(叶浩生, 2019)。同时,学习者与世界的互动过程,对现有的知识进行了改造和利用,影响了人类社会知识的形成和发展(秦龙 & 孙萌, 2022)。对学习者而言,可以亲身经历、亲身参与知识的产生与发展,经历在知识习得过程中遇到问题、解决问题的心理路程,增加了学习经验,拥有在现实世界中难以拥有的经历。于世界而言,真实世界的时空规则受到突破,世界被改造、被创造的进程会受到这一规则突破的影响,世界被人的改造又有了新的可能(马克思 & 恩格斯, 1979; 恩格斯, 1971; 列宁, 1974)。

综上所述,元宇宙所承载的不可能经历,改变了知识的产生方式,能让受教育者亲身经历知识的产生过程,加深其对知识的习得,同样,人的知识的习得也将作用于世界,让世界获得被改造的可能。

### 三、延伸的是什么

元宇宙是桥接过去、现在、未来,连通此地、彼处的颠覆性技术存在。作为未来的技术媒体,元宇宙给真实世界带来时间维度的极大延续和空间上的无限延展。具体到教育领域,教育元宇宙突破了真实世界的时空限制,创设拟真教学情境,辅助教师开展沉浸式体验教学。这对进入真实教学情境的教育主体而言,其可亲身经历、体验知识的产生、发展和应用过程,在实践活动中把所学知识与社会生活紧密联系起来,并在不断的互动学习过程中检验知识的应用效果,加深对知识的认识。同时,学习者在与真实世界进行互动的过程中,真实世界知识的形成、应用和创造被影响,并延伸至生活世界。由是观之,元宇宙为学习者延伸的学习生态包含知识呈现形式的演变、知识学习体验的拓展和现实生活世界的延伸。

#### (一) 知识呈现的演变

时间和空间是一切事物存在的基础,只有在时空条件下才能设想任何真实的事物。元宇宙创造的虚拟实境打破了时空既定规则。就知识学习而言,元宇宙解决了时空分离条件下学习脱离真实情境的难题,带来知识呈现形式的演变,并进一步发展为知识记录、知识演绎、知识再造、知识创造。

在知识记录方面,以语言描述、书面文字、图像、视音频媒体的方式承载情境、记录知识。关于知识演绎方面,基于虚拟现实建模呈现真实教学情境,学习者根据具象的任务情境,对蕴藏在其中的知识进行演练、夯实。对于知识再造而言,学习者以人机交互的方式,与真实任务情境进行交互,将自身经验融入知识建构通道,形成自己的见解,整合多种学习资源,推演新的知识系统,使自身从知识消费者变为知识再造者。从知识创造来看,以近乎自然交互的方式进入真实的教学情境中,人成为知识实践活动的主体,在生活经验、个人默会的隐性知识与任务情境蕴藏的显性知识的互动与相互作用中,内化与建构知识,创生知识的意义。在获得意义的基础上实现对知识的整合,甚至学习和创造新的知识

内容和学习形式，参与知识生产与创造，打破知识原有知识的线性结构和层级关系(崔允漦等, 2022)。

由此，学习者对时间、空间的占有达到前所未有的高度与深度，突破了现实中人类社会实践空间“亘古不变”的限制。元宇宙赋能学习者真实的学习情境，延展了知识呈现形式。

## (二) 学习体验的拓展

从某种程度上说，“体验”可视为个体感知外界、思考问题、理解世界的手段与工具。有限的生命长度限制了人与世界的联系，人类经由感知、交互、经历等方式所获得的体验通常仅在与个体自身相关的真实社会活动中产生。元宇宙的引入，拓展了个体与世界的联系，人的体验所面临的局限被突破。从学习者获取知识的角度来看，元宇宙带来多样化的学习体验方式，由旁观的学习体验到拟真的学习体验再到亲历的学习体验。

在旁观的学习体验中，知识以文字、图像、视音频媒体等方式呈现，学习者无需参与构建，以旁观者视角被动接受他人传递的知识，获得知识的表层概念。但当面临真实的复杂情境时，这类浅层次的知识概念难以直接用于真实问题的解决。在拟真的学习体验中，以虚拟现实建模的方式构建真实情境，学习者以人机交互的方式同真实情境互动，产生丰富的感官刺激。在此情境中，学习者参与解决实际问题，掌握相关知识和技能，提升知识应用能力，将知识作为解决问题的工具(赵炬明, 2019)。在亲历的学习体验中，人以分身的形式进入真实的教学情境中，形成身心沉浸的体验。学习者通过亲身经历问题、获取信息、寻找证据、验证假设、发现规律等，深刻理解知识，超越主观经验，形成独特的理性知识体系。

由此，伴随元宇宙的发展进阶、知识呈现形式的演变，学习的体验方式，从作为旁观者被动接受他人传输知识的旁观，到以参与者同真实学习情境互动的拟真体验；再到成为知识建构者，以具身的方式亲身经历、参与到知识的学习过程，获得对事物直接感知的亲历体验。

## (三) 生活世界的延伸

马克思主义认为，人在改造世界的过程中主观世界的改造与客观世界的改造是统一的。人的主观世界改变促进了客观世界的变革，而物的客观世界的变化也可转化为人的思维和能力，从而提升人的主体性(马克思 & 恩格斯, 1972)。因此，在人与世界的关系中，人既是主体改变客观世界，又在改变客观世界的过程中改变自身。哈贝马斯将这种主客体相连接的世界视为生活世界(哈贝马斯, 2003)。随着元宇宙的引入，人类活动范围超越了现实世界的时空限定，延伸了人与世界相互改造的关系。一分为二来看，主要包括两个方面：人对世界进行的改造活动的延伸，世界对人进行的改造活动的延伸。

人对世界进行的改造活动的延伸，将改造范围从真实世界扩展至生活世界。在人作为主体，对真实世界进行改造时，元宇宙扩展了可触及的时间和空间。就知识学习而言，学习场域从相对封闭的空间转向不受时空限制的虚实融合环境。学习者作为学习主体，以分身的形式进入真实的教学情境中，与世界互动，影响真实世界的知识传播和应用，甚至创造新知以备未来。真实世界是现实世界的组成，真实世界的改变都将可能影响生活世界的发展。至此，真实世界以突破常规的形式被改造或创造，并拓展至生活世界，推动人对世界改造活动的延伸。

世界对人进行的改造活动的延伸，通过真实世界分身的体验来延伸生活世界真身的体验。人在与世界的互动过程中影响真实世界的发展，但同时真实世界也在不知不觉地以其固有规律改造着人，影响人的思维、能力、主观能动性。元宇宙所提供的真实世界的虚拟现实建模场景和近乎自然的交互，能让生活世界的学习者以分身的形式进入真实世界，并与之互动、探索、反馈，体验知识的产生、发展和获取过程，进而获得深层次的学习感悟与理解。生活世界的真身与真实世界的分身具备对应性，分身的感知体验、情绪态度、行为倾向，真身感同身受(向安玲等, 2022)。因此，真实世界对人的分身所进行的改造，生活世界真身的也同样具备对应性，带来真实世界对人进行的改造活动的延伸。

由此，从辩证的角度来看，人与世界的关系是双向互动的。在人与世界的改造与被改造的过程中，

一方面,人对世界进行着改造活动,另一方面,世界对人也同时进行着改造活动。元宇宙的介入带来的生活世界的延伸,也同样延伸至人与世界的关系中。

#### 四、已有的、可能的以及潜在的

学习始终发生在特定的环境或情境中。伴随新兴技术的入场,基于技术环境的学习正逐渐受到重视。元宇宙所提供的人机交互、虚实融合等技术,使学习者获得真实的体验,从而促进学习的发生。在教育技术的发展史上,很大一部分技术供给是用于支持传授知识,使学习者更容易通过视听感官进入感性信息处理过程。教育以教书育人为目标,“育人”关系到全人素养的发展、人生价值的追求、人生意义的追求,通过参与、互动和碰撞获得感受和体验,达到润物细无声的教育效果。任何一项技术的应用都有可能是把双刃剑,元宇宙也不例外,在给教育带来契机的同时,潜在的风险与挑战也随之而来。基于此,本文以教育元宇宙的应用场景为例,探讨其待发展的关键技术问题、教育价值以及可能的风险。

##### (一) 元宇宙教育应用场景

###### 1. 连接虚拟与现实的多感官沉浸式课堂

课堂是教育经验传授的主阵地,成为教育变革的前沿。当前,课堂教学大多脱离真实的教学情境,难以激发学生的认同感和投入度。学生对知识的了解以教师口头传授为主,很难亲身经历知识的产生过程,也难以在现实生活中灵活运用。元宇宙创建的连接虚拟与现实的多感官沉浸式课堂为知识习得、知识参与、知识创造带来可能。

在真实情境创设方面,元宇宙运用建模技术重现教师设定的真实教学情境。如通过建模复刻珠穆朗玛峰的自然场景,学生通过自然交互,以虚拟数字人身份融入场景,亲身体会第一高峰的雄伟与周围环境的恶劣,见证中国登山队“攀登勇士”一次次地挑战地球之巅的攀登过程,感受珠峰精神。元宇宙通过人机交互调动多重感官,身处课堂的学习者能够深切地获得视觉、听觉、触觉、嗅觉、力觉的多重沉浸体验和反馈。这便使得身处课堂中的人,能真切地获得视觉、听觉、触觉、嗅觉、力觉的多重沉浸体验与反馈。在学习实践方面,元宇宙通过虚拟数字人连接具身实践平台。学习者以虚拟数字人的形态进入真实世界,操控真实世界的实验仪器设备,进行实验,根据实验结果不断调整方案,将学习的理论转化成实践,在实践中加深认识,并对已有的实验设计进行改良。在课堂互动学习方面,元宇宙依托人机交互赋予课堂互动反馈真实感。如,在互动环节,通过自然交互连接远程教学场所(如红色文化景点、工厂车间、大型仪器等),学习者以虚拟数字人的形式进入真实场景,开展实时可视化课堂互动,所获得的体验和知识都将直接影响学习者自身。在学习空间方面,元宇宙借助算力技术提升课堂的开放性。元宇宙所崇尚的近乎自然的交互,让跨越时空的不同场域连接成为可能,如通过语音控制连接不同空间课堂,异地课堂的教师、学生通过眼动追踪的方式,以虚拟数字人的形式进入同一个课堂学习,实现优质课堂资源共享。

由此,元宇宙赋能的连接虚拟与现实的多感官沉浸式课堂,让学生从脱离情境的主观想象,到身临其境,激发了学习者的主观能动性,加深学生对知识的体悟,实现从情境中获得知识,在实践中应用、检验和创造知识。

###### 2. 在真实体验中磨练实战教学知识

教学体验的本质要透过教学现象也就是教学实践得以窥探(孟雪 & 刘鹏, 2022)。在教学实践中,教学活动作为引起教师教学体验的“刺激物”而存在。通过与学生、教学情境的互动,教师可以不断规划、试验、反思和调整与学生的互动以及对学习环境的控制,以求获得最切的教学改进方案,加深教师对教学的体悟(钟正等, 2022)。元宇宙技术可以创建真实教学场景辅助教学演练,创设真实教学情境提升课堂管理,构建真实教学互动活动优化课堂教学效果,支持教学反思,进而实现元宇宙赋能的“走进过去与未来的教师教学体验学习”。

在教学模拟演练方面,通过数字孪生,感受多种真实教学实践体验。教师以虚拟数字人的身份穿越到其他教师的世界,聆听名师课堂,学习其他教师身上的闪光点。此外,教师还可以穿越到真实课堂的实际演练场景中,这是基于真实的课堂教学场景复制而来,教师可将学习到的课堂流程、语言等多种教学技能知识,在此处进行反复的演练。通过不断的实践、反思、再实践,来使个人专业水平达到一定高度。在课堂管理演练方面,元宇宙为教师提供与其能力匹配的虚拟现实建模场景,教师可随时进行课堂管理模拟实践。在虚拟现实建模环境中设立不同性格的虚拟学习者,如乖巧的、调皮的,引导教师融合不同策略进行模拟课堂管理,同时观察虚拟学习者的表现并及时调整干预方式,可以让教师更加有效地使用管理技能。在教学互动实践方面,元宇宙依托人机交互,优化真实课堂教学实践体验。通过虚拟现实建模,构建真实场景的师生互动、专家教师与青年教师互动。专家、教师、学生通过自然交互的方式,以虚拟数字人的形式,进入到真实的课堂教学互动场景。专家以旁观者视角观察教师和学生的互动,并提供指导建议。同时,青年教师可以在这些虚拟场景中展示教学,并接受专家的指导,从而逐步改进教学设计,形成良好的教学循环。在教学反思方面,元宇宙技术通过数字孪生的方式使教师能够回顾自己的教学体验。教师可穿越到历史的教学场景中,重温教学的产生过程,对过去的教学经历进行反思。从教学反思的六个维度、六个过程分别加以反思,包括描述教学场景、谈出自己的感受、评价自己的教学过程、分析成功和欠缺的原因、进行总结。甚至,还可根据当前教学表现,推演未来教学发展情况。

由此,元宇宙赋能的走进过去与未来的教师教学体验学习,让教师拥有了现实中本不可能的学习经历,拥有反复实践的场所和名师的指导。也正是在不断的学习、不断的实践探究中,凝练适合自己的教学方法,因人而异的课堂管理办法,融洽的师生相处模式。对于教育者来说,教师教学体验是学生体验的耦合体,教学体验将影响教学实践,提升教师教学实践效果将提高学生学习的积极性和整体的学习表现;同时,教师教学能力的提升将助推区域教育高质量发展,促进教育公平。

## (二) 元宇宙尚需解决的关键技术问题

### 1. 逼真的虚拟现实建模

元宇宙是连接真实世界与其投射的虚拟世界的存在,其目标是构建一个全时空存在的真实世界,涉及各个时期各个地方的人类社会场景。其中,场景建设可以类比为在元宇宙中的“基建施工”(陈昂轩 & 贾积有, 2022)。因此,首先要解决的问题是虚拟世界的构造,即虚拟现实建模。虚拟现实建模可对个体不可触及的真实社会生活场景进行复现,将当前空间环境与人类所不能及的真实世界进行连接,允许虚拟人物随时随地进入不同时空环境。而目前的情况是,在元宇宙的研究和实践中,虚拟现实建模面临了诸多问题。

虚拟现实建模需要形成更具有真实感的虚拟环境,让用户就能够真实地感觉到其物理特性。但是,建模的精确性和开发效率还有待提高。此外,大规模复杂的虚拟现实建模场景较为庞大,且对细节的要求较高,读取速度慢、模型过大,容易丢帧和画面卡顿,对硬件设备的图像处理能力要求较高。另外,情景感知能让用户在虚拟现实建模场景中感知自身的状态和当前所处环境,是人与外部世界互动交流的门户,也是后续个人化服务与决策指导的基础。它可分析当用户当前所处环境、情感状态,通过机器视觉、触觉反馈等技术看懂和识别别人的眼神、手势、姿态等身体语言(王海涛 & 宋丽华, 2022)。但目前国内外情景感知的研究水平仍处于初级阶段。

### 2. 自然的人机交互

元宇宙是连接现实世界与不可及的真实世界的关键载体,自然的人机交互是将人融入元宇宙构建的全时空真实世界的关键。常用的交互技术有虚拟现实、增强现实。要想实现沉浸式交互,除了需要常用的交互技术,还需要其他技术支撑,如高同步的通信技术,解决大量用户同时在线问题的云计算技术。近年来,三维交互、姿势输入、头部跟踪、视觉跟踪、立体现实、感觉反馈等新的交互方式在不断产生,但在实际应用时,也遇到了许多问题。

在智能交互设备层面,应用智能穿戴设备等交互手段进行交互时,存在感觉不协调、身体不适等问题。例如,应用简易的头戴式头盔参与视听体验眼球运动产生,但触觉、嗅觉感官未变,导致视觉与身体信息不匹配,可能引发眩晕感。再者,智能交互设备的便携问题。一些智能交互设备的重量都在600克以上,并不适合长期佩戴。在人机交互方式层面,自然、高效的人机交互方式是未来发展趋势,但待研究和开发的人机交互技术空间较大。近年来,人机界面的发展越来越强调交互的自然性,即用户的交互行为与其生理和认知的习惯相吻合触摸和三维界面成为主要形式(李佳柔,2022)。随着三维交互场景的引入,未来需要在语言交互、触控交互、声控交互、动作交互、眼动交互、多模式交互等自然交互方式方面继续发力。目前指令识别的准确率低、延时高、反馈不精准等问题还比较普遍。在人机交互过程层面,“人—机”之间信息的双向精准传达有待提升。在理想的以人为中心的人机交互中,通过多模态的输入和输出,人的行为动作被捕捉、识别,为个体传输精准的信息,同时提供用户友好型的反馈信息。但目前自然交互缺乏精准的输入设备和反馈的感知支持。以手势动作交互为例,手势命令的映射关系设计和用户表达需要符合人的认知和表达能力,同时还存在传感和识别技术上的困难。文本输入必要但困难。用手势在空中访问虚拟键盘输入文字时,速度慢到不及手机的1/3,并且缺少连续交互能力。

### 3. 超写实虚拟数字人

虚拟数字人作为连接现实与虚拟场景的重要“媒介”,被视作是元宇宙概念最先落地的细分应用之一。虚拟数字人将作为新媒介角色,广泛应用在元宇宙新生态中,承担着信息制造、传递的责任,是元宇宙中“人”与“人”、“人”与事物或事物与事物之间产生联系或发生孪生关系的新介质。虚拟数字人的高度拟人化可为用户带来的亲切感、关怀感与沉浸感。能否提供足够自然逼真的相处体验,将成为虚拟数字人在各个场景中取代真人,完成语音交互方式升级的重要标准。从长远角度看,虚拟数字人要想成为未来人群与元宇宙场景链接的新工具,必然要实现从“二维”“卡通”呈现方式向“超写实”方向转变(邓祯,2022)。为此,虚拟数字人在实际应用中需要解决一些问题。

目前,虚拟数字人很难做到无限接近人的真实自然。虚拟数字人还停留在逼真的外壳,常规反应主要靠基础设定,内核远还没有达到真人的状态,或者说只是接近真人的状态(程思琪等,2022)。比如数字人在表情管理、感知互动上,其实还缺乏很多的亲和力。从虚拟数字人开发应用来看,作为一个全新的赛道,尚缺乏优秀人才参与虚拟数字人的设计和开发工作。当前,虚拟数字人大多基于开源技术开发,设计理念、内容匮乏,价值认同不足,同质化严重,缺乏深度。而且,虚拟数字人目前更加偏爱娱乐消费类、虚拟客服类应用场景,而在医疗、教育等公共服务领域较为薄弱,仅服务小部分人群。此外,高精度的虚拟数字人制作的每个环节都有较高的技术要求,并且导致制作成本高的AI算法也在突破中。

### 4. 强大的计算能力

计算能力作为虚拟现实建模世界内容创作与体验的支撑,更加真实的建模和大规模的自然用户的交互需要更强的算力作为前提。虚拟现实建模场景构建起全时空真实世界的基础空间和设施,而计算能力是基本生产力。要达到人自由穿梭于不同时空世界,进行沉浸式无感交互,对计算能力资源需求近乎无限。当前,计算能力在支撑元宇宙中全时空存在的真实世界场景搭建时,面临许多挑战。

从多用户场景下的高并发来看,元宇宙渗透入绝大部分物理世界的活动,实现高并发下的实时交互仍然是极大的难点,而且对于处理功能较弱的设备无法加载。例如,应用VR/AR等终端设备进行人机交互时,要想达到实时交互,需要提高计算能力。就沉浸式体验提升而言,人的触觉、嗅觉、力觉等多模态感官体验,眼动追踪、手势动作等自然交互,甚至脑机接口等新型人机交互的成熟,需要以通信技术和计算能力持续提升作为基础,这对目前的计算能力资源提出新的挑战(苟尤钊 & 吕琳媛,2022)。在高精度渲染方面,虚拟现实建模场景与真实世界的相似度很大程度上取决于人的沉浸感和

建模的真实感处理。提高虚拟现实建模场景中人和物的渲染精度需要强大的计算能力支持。对于优化建模方式来说，元宇宙的虚拟现实建模方式由空心外表面多边形模式转向体素建模，来符合现实世界的物理规律，而巨量的粒子对计算能力提出了更高的要求(华子荀 & 付道明, 2022)。

### (三) 元宇宙的教育价值与风险

#### 1. 元宇宙的教育价值

“境身合一”体验知识产生过程。教育是指导地传授人类已经获得的各种知识、技能、规范，促进人的发展与完善的过程。伴随文本交互、桌面虚拟现实、虚拟现实建模的增强与逼真的发展，元宇宙的不同时空真实社会场景呈现、社交互动、分身创设一定程度上为教育经验的传递提供了真实的情境。学习者以分身的形式融入最初经验传递的真实情境中来，亲身经历、体验知识产生的背景与知识的演变，当学习者自由开放地参与到活动中，且学习活动挑战与自身使能水平相当时，便会呈现沉浸状态，深入认识到相关事物的发展规律及过程。在体验中开展深层次认知活动，主动建构知识，用身体领悟学习情境，达到教学情境与身体的统一，记录和传输体验。“境身合一”体验学习是育人的最基本形式，体验知识的产生过程也是元宇宙教育应用的重要价值。

元宇宙超越时空规则，复现了人类真实社会生活场景，这给学习者提供“穿越”到知识产生情境中的机会，在具体的情境中，亲身体验知识的产生、发展与习得，让个体在有限生命周期内，获得更多的主观生命体验，延展生命的实践价值。例如，元宇宙的丰富性使得学习者社会化过程不断丰富，在社会化的过程中，进行自我定位，并确认存在的意义，为学习者提供拟真社会生态环境，学习者可体验多重虚拟身份，拥有更为丰富的社会经验，获得对自我、他人以及与社会多样化关系，通过反复观察、实践、练习的内省体察，最终认识到某些可以言说或不能够言说的知识、技能、情感、观念。

“角色转变”提升学习者主观能动性。教育的有效性在于使教育方法、内容和手段与学生的内心世界交汇，激发学生内心与生俱来的主观能动性和求知欲。社会和个人作用理论表明，对于促进能动性，个人和环境同等重要。学习者的能动性既取决于环境，包括广泛的社会文化和直接的教育环境，也取决于个人内部，即个人的个人信念、动机、态度以及他们的实际能力、才能、经验和过去的成就。元宇宙赋能的“境身合一”体验和“知行合一”实践，是从内外两个方向提升学习者主观能动性的方法。从被动观望到主动参与的角色转变，学习者的参与度得到提升，角色转变也是表征元宇宙内涵的虚拟实境发展的进阶，逐步使教育主体认识到他们有能力创造有意义的体验，并给予实现的价值。

在元宇宙创造的超越时空规则的虚拟实境下，学习者可以是其中的看客甚至主宰者，主动参与、积极互动甚至自我知识构建，在参与中感知、在交互中领悟、在批判中反思，真正获得全身心的学习体验，提高对学习的渴望与学习兴趣。元宇宙所营造的身临其境，给予参与者真实的感受，能让一个人产生的感觉不是通过导演来讲述，也不是通过书的作者去讲述，而是通过自己的亲身感受去演绎。对个人而言，高沉浸的在场感，拟真、及时的互动，刺激了学习者自我学习的积极性。学习者的主动交互式学习与学习者主观能动性具有较高的契合度，外部环境的沉浸与学习者内部学习兴趣的交融不仅能够为学习者提供高沉浸感体验，还能保障学习者学习目标的达成。对于世界而言，学习者学习目标的达成也将反哺世界，加快世界的发展进程。

“知行合一”改造教育实践范式。在教育这一垂直领域，元宇宙在教学创新实践中天然具有不可替代的重要价值。元宇宙不仅能够提供真实情境下学生的具身操作和体验，更能够补充物理世界的缺憾，超越物理世界操作的限制，让人以分身的形式进入元宇宙，以主角的身份参与知识的创造，真实地影响世界的发展。“知行合一”作为科学的教育理念和方法，将“认识”应用到实践中，根据实践的具体情况发展和深化“认识”，并改造自己，改造世界，这是增强学生感悟的重要方法，也是元宇宙的重要教育意义。

元宇宙通过真实的社会场景赋能，为创新实践教育提供富有现实感的实践平台，在实践中认识，再

实践再认识,从而改造世界。学习者以分身的形式进入,同真实世界的人和物发生互动,产生真实的感官体验与经验,并在不断同真实世界互动中获得知识,输入信息,影响和改变真实社会场景中他人知识的习得。以《开端》为例,主人公不断的穿越到公交车爆炸前的时空环境,以各种理由对车上乘客进行摸排,不断的根据此前排查到的线索,逐一缩小炸弹范围,找出凶手,寻求外界援助,解救全车乘客。

## 2. 元宇宙的教育应用风险

过度沉迷虚拟世界,弱化人的身体知能。元宇宙虽可以弥补学生所处的真实世界的不足,但也容易让学生对此产生依赖,沉迷其中而不能自拔。麦克卢汉认为,媒介延伸了人体,却瘫痪了被延伸的肢体,技术既延伸人体又截除人体(麦克卢汉,2000,第33-34,27页)。人们对任何媒介的过度迷恋都可能会形成以自我为中心。因此,教育者需要认识到元宇宙终究无法完全替代真实环境,谨防“入戏太深”,沉迷其中。元宇宙所带来的人的精神技术化不仅是无形的和潜在的,而且是多维度的。在虚实融合的环境层面,可能会诱导人们心甘情愿地停留在技术营造的数字世界里,来体验所向往的人生目标或达到身心愉悦,诱导用户不自觉地陷入脱实向虚的幻想式生活空间,即沉迷在他人精心打造的数字世界里,体验在现实生活中受各种条件约束而无法实现的人生梦想。如,生命可以重置,时间可以倒流,重力可以消失……虚实界限模糊。甚至,将虚拟世界的体验带到真实世界。而这种错觉,可能是致命的。笔者在《屏幕上的童年:数字媒体如何影响脑智发展》中提到,虚实界限的模糊影响了儿童青少年认识世界的方式。他们将自己的身体表现映射到他们虚拟的身体上,并认为是自我的延伸,从而创造了一种幻觉具体化(embodiment illusion)(顾小清,2021)。在价值渗透层面上,可能将某种价值观无声地植入其中,以趣味性和低成本的方式,进行文化暗示和价值诱导,从而改变人们对世界的理解,使人们越来越远离真实世界,而热衷于停留在人工世界。例如,误导人们对正确行为的看法,让其强化以自我为中心的狭隘意识,营造自我文化小圈;扭曲人们对自由的想法,使之将自由理解为随心所欲的错误观念,弱化提供自我生命意义的意识;改变人们对自我的理解,使自我本身成为成就自我的工具,最终陷入虚无主义(屠毅力等,2022)。

盲目扩大数据采集,加剧隐私泄露风险。元宇宙应用于教育可能产生隐私侵犯、虚假信息与行为操控、身心侵害等风险。元宇宙作为一个映射现实的虚拟空间,其对用户的身份属性、行为路径、社会关系、人际交互、财产资源、所处场景等信息进行细颗粒度挖掘和实时同步,数据收集广度和监控密度前所未有。但是,元宇宙若要是为学生提供理想的交互式体验,势必需要采集、分析和存储学生的行为数据,如何平衡好隐私获取的“度”,保护好学生的隐私显得尤为重要。元宇宙中数字分身所生活的虚拟建模世界的隐匿性,使得虚假信息的传播变得更加容易,可能会成为不法分子诱导、利用不成熟学生产生错误认知行为的场所。因此,有必要在元宇宙中设立网络安全基础设施,来保证常规的数据获取与流通,对进入虚拟世界的用户所分享的信息数量和类型保持警惕,来保护用户免受隐私侵犯和数据泄露。

超前追求应用成效,忽略技术自身特性。教育元宇宙本身是一种教育应用场景,通俗来讲是一种连接真实世界与其他不可及的真实世界的教育应用场景。数字科技自20世纪开始为教学提供助力,发展过程大致分为展示、体验、决策三个阶段(李骏翼等,2022)。元宇宙的教学助力处于体验阶段。对于教育而言,元宇宙最主要的价值是为学习者提供亲历的体验,而不是赋能需要识记背的知识点学习,更不应是刷题工具。元宇宙赋能的教学情境,让学生亲身经历知识的产生过程,获得以主角视角体验、感知、参与世界的学习体验,提升学生的学习内驱力。同时,学生的学习内驱力、学习经历与体验将改造着真实世界的活动。因此,有必要认清每种技术工具所应承载的价值以及当前的发展趋势,以免过度追求应用成效,忽略技术自身特性。

## 五、结语

从科幻想象到教育领域开发布局,元宇宙愿景承载了世人对未来教育的美好憧憬。元宇宙作为连

接真实世界及其投射的虚拟世界的技术存在,其实质是构建了全时空的真实世界,为学习者的学习体验升级、人类社会的创新发展提供教育实践场域。元宇宙通过虚拟现实建模的方式,呈现真实社会场景,以人机交互的方式连接真实世界与虚拟世界,为学习者延伸了一个教育时空突破、学习体验拓展、生活世界延伸的学习生态。对于学习者而言,元宇宙呈现了不同时空的真实教学情境,其可亲身体验知识的产生过程,在实践中加深对知识的认识并创造知识。从世界的角度来看,元宇宙将使现实世界以突破常规的形式被改造或创造。

如果说,作为预见中的未来,元宇宙要实现的是超越数字空间和网络空间、获得全身心沉浸的“我”的感知体验,开展生产、生活,使之成为支撑社会生活的真实存在,那我们离这样的愿景还有很大距离。就目前而言,元宇宙与其他技术应用到教育所产生的影响和变化相比,并没有实质性的不同。相对前沿一些的以数字人、数字教师形象为体现的元宇宙应用,也只是课程和教法知识图谱的可视化呈现,离元宇宙提供亲历的感受和体验的优势,还有相当大的距离。另一方面,由于元宇宙技术本身处于发展阶段,未来还需在教育资源建设、教育场景开发上面深耕。尤其是在实现无差别的、交互度高的沉浸感目标方面,不仅需要高保真的三维世界表达,也要进一步开发连接现实与虚拟实境交互以及提升人体感知觉体验的新技术。此外,学校在元宇宙教育应用的投入,如果追求的目标是识记知识,则是缘木求鱼。

(顾小清工作邮箱: xqgu@ses.ecnu.edu.cn; 王隽为本文通信作者: swan@shnu.edu.cn)

## 参考文献

- 陈昂轩,贾积有.(2022).教育元宇宙——虚拟沉浸的教学新模式.《教学研究》,45(03),1—6+13.
- 蔡苏,顾小清,江丰光,李政涛,Stylianios Mystakidis,许鑫,尹后庆,钟正.(2022).元宇宙教育七问.《上海教育》,(26),12—33.
- 程思琪,喻国明,杨嘉仪,陈雪娇.(2022).虚拟数字人:一种体验性媒介——试析虚拟数字人的连接机制与媒介属性.《新闻界》,(07),12—23.
- 崔允漭,郭华,吕立杰,李刚,于泽元,王振华,刘学智,李美莹.(2022).义务教育课程改革的目标、标准与实践向度(笔谈)——《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》解读.《现代教育管理》,(09),6—19.
- 邓祯.(2022).社交媒体超写实虚拟人:身份重组与关系赋能下的媒介升维.《学习与实践》,(09),129—135.
- 恩格斯.(1971).《自然辩证法》.北京:人民出版社.
- 顾小清.(2021).《屏幕上的童年:数字媒体如何影响脑智发展》.上海:华东师范大学出版社.
- 顾小清,郝祥军.(2022).从人工智能重塑的知识观看未来教育.《教育研究》,43(09),138—149.
- 苟尤钊,吕琳媛.(2022).元宇宙价值链与产业政策研究.《财经问题研究》,(07),48—56.
- 华子荀,付道明.(2022).学习元宇宙之内涵、机理、架构与应用研究——兼及虚拟化身的学习促进效果.《远程教育杂志》,40(01),26—36.
- 李骏翼,杨丹,徐远重.(2022).《元宇宙教育》.北京:中译出版社.
- 李海峰,王炜.(2022).元宇宙+教育:未来虚实融生的教育发展新样态.《现代远距离教育》,(01),47—56.
- 李佳柔.(2022).基于5G时代人机交互技术的科学传播模型建构.《今传媒》,30(02),95—99.
- 列宁.(1974).《哲学笔记》.北京:人民出版社.
- 马克思,恩格斯.(1979).《马克思恩格斯全集》.北京:人民出版社.
- 马克思,恩格斯.(1972).《马克思恩格斯选集》.北京:人民出版社.
- 马歇尔·麦克卢汉.(2000).理解媒介——论人的延伸.(何道宽,译).北京:商务印书馆,33—34;27.
- 孟雪,刘鹏.(2022).教师教学体验存在与价值探赜.《现代基础教育研究》,46(02),82—88.
- 秦龙,孙萌.(2022).本体论基础、生存论考量、实践论内蕴:人类卫生健康共同体的三重逻辑.《学习与实践》,(08),14—22+2.
- 屠毅力,张蕾,翟振明,成素梅,陈龙,杜骏飞,王天夫,成伯清,曹刚,曾军,夏德元,彭锋,姜宇辉.(2022).认识元宇宙:文化、社会与人类的未来.《探索与争鸣》,(04),65—94+178.
- 王海涛,宋丽华.(2022).情景感知:基本概念、关键技术与应用系统.《数据与计算发展前沿》,4(03),110—123.
- 向安玲,高爽,彭影彤,沈阳.(2022).知识重组与场景再构:面向数字资源管理的元宇宙.《图书情报知识》,39(01),30—38.
- 尤尔根·哈贝马斯.(2003).交往行为理论(曹卫东,译).上海:上海人民出版社.
- 叶浩生.(2019).身体的教育价值:现象学的视角.《教育研究》,40(10),41—51.
- 赵炬明.(2019).关注学习效果:美国大学课程教学评价方法述评——美国“以学生为中心”的本科教学改革研究之六.《高等工程教育研究》,

(06), 9—23.

钟正, 王俊, 吴砥, 朱莎, 靳帅贞. (2022). 教育元宇宙的应用潜力与典型场景探析. *开放教育研究*, 28(01), 17—23.

Benedikt, M. (Ed.). (1991). *Cyberspace: first steps*. Mit Press.

Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18.

Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education*, 95, 174—187.

Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., . . . & Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *arXiv preprint arXiv: 2110.05352*.

Li, L., Zhu, W., & Hu, H. (2021). Multivisual animation character 3D model design method based on VR technology. *Complexity*, 2021, 1—12.

Lv, Z., Xie, S., Li, Y., Hossain, M. S., & El Saddik, A. (2022). Building the metaverse by digital twins at all scales, state, relation. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 4(6), 459—470.

Motti, V. G. (2020). *Wearable interaction* (pp. 81—107). Springer International Publishing.

Mohanty, M. K., Mohapatra, A. K., Samanta, P. K., Agrawal, G., & Agrawal, G. (2022). Exploring metaverse: A virtual ecosystem from management perspective. *Journal of Commerce*, 43(4), 1—11.

North, M. M., & North, S. M. (2016). A comparative study of sense of presence of traditional virtual reality and immersive environments. *Australasian Journal of Information Systems*, 20.

Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., . . . & Daneshmand, M. (2023). A Survey on the Metaverse: The State-of-the-Art, Technologies, Applications, and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*.

Katona, J. (2021). A review of human-computer interaction and virtual reality research fields in cognitive Info Communications. *Applied Sciences*, 11(6), 2646.

Ryan, M. L. (2015). Narrative as virtual reality 2: Revisiting immersion and interactivity in literature and electronic media. *JHU press*.

Sun, S., Meng, Q., Ma, Y., & Ren, Z. (2021, May). Application of virtual reality technology in landscape design. In *2021 International Symposium on Artificial Intelligence and its Application on Media (ISAIAM)* (pp. 91—95). IEEE.

(责任编辑 范笑仙)

## Metaverse in Education: Position Every Child Real Experience in the New World

Gu Xiaoqing<sup>1</sup> Wan Ping<sup>1</sup> Wang Gong<sup>2</sup>

(1. Department of Information Technology in Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. Academic Affairs Office, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

**Abstract:** Metaverse attracted attention in the field of education, but there is still a lack of rational understanding. Therefore, it is necessary to rethink about the real meaning of metaverse and its educational value. Metaverse is the existence that connects the real world you are currently in with other different time and space, through which you can enter the real situation of any time and space, and this is also the way for students to learn knowledge in the future. The Metaverse in education enriches the existence of knowledge, the depth of the learner's learning experience and the scope of the true-life world, allowing students to directly experience the process of knowledge dissemination, knowledge construction, knowledge application, knowledge production and creation. At the same time, the process of interaction between learners and the situation affects the formation and development of human social knowledge, and the influence is fed back to the real-life world to promote the real occurrence of knowledge learning. On this basis, this research further explores the possible application scenarios of metaverse in education and analyzes the key technologies and potential educational value and risks.

**Keywords:** metaverse; metaverse in education; future education; learning experience; leading role