

教育元宇宙:特征、机理及应用场景

刘革平^{1,2} 高楠¹ 胡翰林² 秦渝超²

(1. 西南大学 教育部人文社会科学重点研究基地/西南民族教育与心理研究中心, 重庆 400715;
2. 西南大学 教育学部, 重庆 400175)

[摘要] 本文界定了教育元宇宙的概念,提炼了教育元宇宙的虚拟与现实全面交织、人类与机器全面协同以及学校与社会全面联结等特征,分析了教育元宇宙创新人才培养模式、赋能智慧教育环境、提供多样化教育资源、支持多元化学习活动以及实现智能教学评价的作用机理,论述了教育元宇宙在素质教育、全纳教育、职业教育以及终身教育等的应用场景。文章认为,对于教育元宇宙,我们需要理性看待,不断挖掘教育元宇宙与教育深度融合的潜力,在抓住教育元宇宙发展机遇的同时为其应用提前布局。

[关键词] 元宇宙;教育元宇宙;应用场景

[中图分类号] G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2022)01-0024-10

一、概念与特征

2021年被称为“元宇宙”元年(邢杰等,2021)。学界对元宇宙还没有统一清晰的定义。基于技术组成而言,元宇宙是人工智能、VR/AR/MR、区块链、通信技术、云计算、大数据、数字孪生等技术的规模化统合,是对多种新兴技术的统摄性想象(清华大学新闻与传播学院新媒体研究中心,2021)。基于构成特征而言,元宇宙具备身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随地、经济系统和文明等特征,是一个“创造+娱乐+展示+社交+交易”的综合平台。

基于空间属性而言,元宇宙是一个平行于现实世界的在线数字空间,是一种人以数字身份参与的虚实融合的三元世界数字社会(吴江等,2021)。基于事物性质而言,元宇宙可能是互联网发展的终点(方凌智,2021),是由线上线下多个平台打通所组成的一种新的经济、社会和文明系统(喻国明,2021),为人类勾勒了未来数字化的生存图景(姚占雷,2021)。

当前,元宇宙已在教育领域有所应用,如美国成立全球第一所虚拟现实高中——美国高中(American High School),加州大学伯克利分校在沙盘游戏

[收稿日期] 2022-01-02

[修回日期] 2022-01-06

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2022.01.003

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目“基于图神经网络的学生课堂状态协同判别及解释模型研究”(62177039);重庆市高等教育教学改革研究重大项目“信息技术与高校教学深度融合研究”(201004)。

[作者简介] 刘革平,教授、博士生导师,西南大学教育部人文社会科学重点研究基地、西南民族教育与心理研究中心研究员,西南大学教育学部,研究方向:智慧学习环境、在线教育系统、教育信息化战略(liugp@swu.edu.cn);高楠,西南大学西南民族教育与心理研究中心博士研究生,研究方向:智慧学习环境(893699608@qq.com);胡翰林,西南大学教育学部博士研究生,研究方向:智慧学习环境(945017310@qq.com);秦渝超,西南大学教育学部硕士研究生,研究方向:智慧教育原理(qinyuchao@126.com)。

[引用信息] 刘革平,高楠,胡翰林,秦渝超(2022). 教育元宇宙:特征、机理及应用场景[J]. 开放教育研究,28(1):24-33.

《我的世界》重建校园并举办线上毕业典礼,美国莫尔豪斯学院(Morehouse College)建立沉浸式虚拟实验室等。元宇宙的未来发展与在线教育、虚拟校园、科学实验等紧密联系。教育是元宇宙应用的重要领域之一。

早在元宇宙概念出现之前,元宇宙的相关技术已与教育建立了深厚的思想联系。虚拟现实技术是元宇宙的支撑技术之一,钱学森1990年将其译为“灵境”(涂元季,2007),意为“身临其境”,并将其作为“大成智慧学”(Theory of meta-synthetic wisdom)的重要技术。钱学森还创造性地提出“大成智慧工程”,并将其译为“Meta synthesis”(张晖,2020),其核心内容是“把人的思维、思维的成果、人的知识、智慧及各种情报、资料、信息统统集成起来”(钱学敏,2012)。可以说,大成智慧学思想预设了元宇宙关联技术的教育应用目标,也预见性地证明了元宇宙的系统性构造图景具有巨大的育人价值。因此,教育元宇宙不仅是一个与现实世界体系连接的镜像虚拟世界,还是一个倾注人类文明与智慧、思维与经验,兼具自由性和创造性的智慧空间。

有学者基于技术层面认为,教育元宇宙(Edu-Metaverse)可以理解为教师、学生、管理者等教育活动参与者创建数字身份,在虚拟世界中开拓正式和非正式教学场所,在虚拟教学场所进行互动(华子荀等,2021)。基于育人视角,大成智慧学为教育元宇宙提供了理论指引,也为元宇宙与智慧教育建构了联通路径。笔者认为,教育元宇宙是利用VR/AR/MR、数字孪生、5G、人工智能、区块链等新兴信息技术塑造的虚实融合教育环境,是虚拟与现实全面交织、人类与机器全面联结、学校与社会全面互动的智慧教育环境高阶形态。它通过创新人才培养模式、提供多样化教育资源、构建多元化学习活动、开展智能化学习评价,以期达成促进学习者智慧养成的目标。

综合来看,教育元宇宙呈现三个特征:

(一)虚拟与现实全面交织

教育元宇宙不仅停留于空间的仿真复制,还把教育的现实要素(教育内容、教育目的、角色关系、管理模式等)融入其逻辑体系,进而基于虚拟空间和教育系统的关联特质衍生出新的教育体系,最后实现虚拟教育空间体系与现实教育系统的缔结融

合,构成教育者、学习者、教育活动参与者跨越虚拟与现实的基础条件。师生之间、生生之间能够以虚拟化身份构建多渠道交互方式,利用终端设备模拟视听动触等交互效果,完成学习互动与交流。此外,教育元宇宙的境域构造既保留了真实世界的教育活动价值,又跨越了现实空间限制和物理阻碍,使教育主体由单一的现实属性形成适应虚与实的“两栖”素养,让其在交织的二重空间内完成兼具自由性和创造性的教育活动。

(二)人类与机器全面协同

教育元宇宙作为衔接虚拟与现实的技术生态系统,经由智能感知、云计算、区块链等技术的高度整合,使教育主体与技术之间的劳动关系变得紧密。教育主体的劳动方式逐渐上升到思维与创意的设计,然后通过脑机接口技术,即时将思维设计转化为虚拟空间的实在场景。教育主体凭借想象和创意随意构建新型的教育空间,可以极大地促进学生思维发展。此外,智能技术的智能性将得到彰显,例如教育元宇宙通过精准的学习者画像,为教师提供教学设计依据,实现差异化教学。同时,画像结果还能使教育元宇宙更加精准地向学习者推送多模态的学习资源,彰显新兴技术的服务价值,更好地满足学习者的个性化学习。总之,在教育元宇宙中,人与技术的依存关系得到更深程度的表现,人与机器的协同机制也更加灵活高效。

(三)学校与社会全面联结

教育元宇宙通过衔接虚拟空间与现实空间,消解了教育与社会的“围墙”和边界。美国哲学家、教育学家杜威提出了“学校即社会”的教育原则,但现实桎梏使该原则难以实现。在教育元宇宙中,基于区块链与虚拟现实技术的支持,学校体系和社会体系可以联通,学校与社会之间不再存在围墙。此外,真正的终身教育和学习型社会愿景将在教育元宇宙的作用下成为现实。知识学习与能力发展将得到更深次的融合衔接,虚拟空间将极大地促进理论与实践的交互,使知识学习更高效地完成显性与隐性的转化,真正促进知识与能力的全面发展。

二、作用机理

元宇宙要想自然地融入教育领域,首要问题是厘清作用机理。依托于元宇宙虚拟与现实深度融

合、智能数字化技术集合、线上线下一体化关系以及加深用户思维表象化等特性(刘革平等,2021),下文从教育的模式、环境、资源、活动以及评价等要素出发,分析教育元宇宙的作用机理(见图1)。

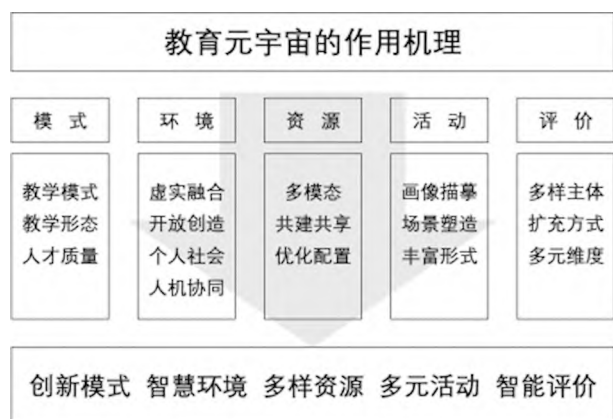


图1 教育元宇宙的作用机理

(一) 创新人才培养模式

教育元宇宙将促进教学方式、教学实践、教学技术等发生重大改变,实现教学模式的创新,推动教学形态的变革,提高人才培养的质量。

首先,创新教学模式。教育元宇宙可以极大地延展已有教与学空间,丰富教与学的方法,变革教与学的方式:一是教学理念创新。学习者的主体性与个性化将更加彰显,教学理念的重心由“教学”转向“学习”,促进学习者开展自主学习、个性化学习、泛在学习等。二是教学实践创新。教育元宇宙能够为学习者提供高度逼真的实践情境,满足学生实践需求,促进学习者全面深入地理解与掌握学习内容。三是教学方法创新。教育元宇宙通过智能技术为教学方法提供内在支撑,为教学方法创新提供全方位、全过程、全时段保障。四是教学方式创新。教育元宇宙的应用为开展探究式教学、项目式教学、游戏化教学等提供了条件,能够促进学生积极主动地进行知识建构。五是教学流程创新。教育元宇宙作为一个虚实融合、智能开放、泛在互联的虚拟世界,可以将简单、线性的教学流程变为自由、生成、充满智慧和创新的过程。

其次,变革教学形态。教育元宇宙将从教学目标、教学场域、教学主体、教学形式以及教学过程等方面促进教学形态的变革。首先,教育元宇宙的应用有助于促进教学目标从知识技能学习向培养能力

素质转变,适应社会发展变化。其次,教育元宇宙突破传统教育的时空限定,教学场域由固定的课堂教学空间向虚实融合的混合教学空间延伸,支持教师灵活地开展教学活动及学生自主学习。第三,教育元宇宙中除人类的虚拟化身外,还包括各类智能“虚拟人”,能够辅助教师教学、学生学习,教学主体将从原来的教师和学生拓展为教师、学生、智能机器三位一体。第四,教学形式从一元主导向多元融合转变。教育元宇宙可以超越传统教学单一媒介、单一形式的作用过程,实现多形态参与、多环节交错、多情境交织的多元融合形式。最后,教学过程由经验组织到数据驱动。教育元宇宙能够全面、立体、客观地记录教学过程发生的各个细节,智能分析技术可以为教师实施、干预、优化教学过程提供真实可靠且动态呈现的工具。

第三,提高人才培养质量。教育元宇宙将从五个方面推动以知识传授为中心的人才培养模式向以学生发展为中心的人才培养模式转变,提高人才培养质量:第一,赋予学生更大的自由度,强调学生的主体地位,培养学生的主体意识。第二,创建开放、灵活、自主的课堂学习环境,激发学生的好奇心和求知欲,培养批判和创新精神。第三,为学生提供理想的实践和实验环境,促进学生知识内化,提高学生发现问题、解决问题的高阶思维能力。第四,实现智适应学习,为学生提供个性化学习路径、资源、伙伴等,还可以突破物理时空的限制,支持学生根据自己的兴趣、爱好等开展自主学习。第五,突破原有人才培养课程体系,支持跨学科教学的开展,例如 STEM 教育、创客教育等,培养学生创新精神和创新实践能力。

(二) 赋能智慧教育环境

元宇宙是基于先进数字化技术如混合现实、脑机接口、区块链、云计算以及新一代通讯技术等构建的数字应用集群或生态。人工智能技术作为内核嵌入其中,使元宇宙作为虚实融合的智能场域,赋能教育领域构建智慧教育环境。

首先,教育元宇宙能够提供虚拟与现实深度融合的教育环境。元宇宙是基于现实世界的场景、物品以及交往形式等在虚拟空间的模拟再现。虚拟空间能支持用户的自主创造,实现虚拟与现实的深度融合。对于教育领域而言,元宇宙能够促进线上学

习与线下学习的耦合发展,线上与线下不再是补位而是一体化关系,学习者线下学习不能体验的经历、想法验证、探索发现等都能在元宇宙中实现,真正实现线上学习与线下学习的相得益彰。

其次,教育元宇宙提供开放创造的教育环境,能够部分解放学习者的现实束缚。现实世界限制阻碍了学习者的探究与创造精神的发展。学习者能够在教育元宇宙中进行超越现实的感知体验,如合理突破时空限制、自由开放的创新创造以及创意想法的即时实现等,还可以进行场景、制品甚至是想法的编辑与创造,培养创新思维与创新能力,丰富创新教育与创新思维的培养模式。

再次,教育元宇宙可以拓宽学校场域,提供个人—社会互动的教育环境。教育元宇宙改变了当前的社会组织形式。虚拟环境能为教育提供沉浸式的社会化场域与关系,促使个人—社会活动有效连通,形成个人—社会互动的学习环境,促进教育教学目标由知识掌握转变为以知识应用导向、思维发展导向为主,适应未来以知识技能掌握以及以能力导向为主的社会生活。

最后,教育元宇宙能够提供人机协同的教育环境。教育元宇宙集合了多种数字化、智能化技术,能够突破现有技术尚未全面融合于教育的局限,真正意义上实现技术的多元调配与融合应用,如虚拟数字人、AI 仿真机器人介入元宇宙,能够优化现有课堂教学的师生结构,实现人机协同的智慧型双师课堂。

(三)提供多样化教育资源

教育元宇宙的虚拟世界,能够提供与现实世界类似的丰富逼真的场景。虚拟世界与现实世界的界限不再清晰,因而能够自然地为学生学习者提供多样化的教育资源,满足学习者的不同学习体验与需求,让学习者产生沉浸式学习体验,逐步从理性主导的初步参与过渡到情感介入的全神贯注,进而实现“心流”体验的完全沉浸式学习(Emily, 2004)。

首先,教育元宇宙能够为学习者呈现多模态的学习资源。教育元宇宙的虚拟世界能带来甚至超越现实世界的感知体验,因而具有多模态的资源存在形式。学习者能够有效调动多感官系统参与学习过程,实现多模态学习,如触觉模态、听觉模态、视觉模态与嗅觉模态等。多模态学习作为更接近现实世界

的学习方式,能够让学习者产生自然、沉浸的学习体验。同时,多模态学习能够让学习者产生具身学习体验,调动身体感觉系统参与学习,促进概念的形成、获得与发展,并在不断地感知实践过程中培养高阶思维(沈书生等,2021)。

其次,教育元宇宙能够实现教育资源的共建共享。教育元宇宙的极致开放、社会参与以及泛在属性允许用户自由进入与编辑创造,因而教育资源的提供者并非是单一的,而是多方角色协同参与其中,如学习者、教师、学校、教育管理人员、政府以及企业等,实现教育资源的共建,打造丰富、全面、个性化的教育资源。同时,教育元宇宙的大规模“数智”技术能够实现教育资源的流转与共享,实现教育的最大价值。

再次,教育元宇宙能够优化教育资源的配置方式。教育元宇宙提供的泛在互联与智能开放环境,能够消除现有教育资源的地区差异、城乡壁垒,促进教育资源有效流通,优化教育资源的配置方式。各级各类教育之间、各地区之间和各学校之间都能够得到充分的优质教育资源分配,不同的学习者都能够配享丰富、多样的教育资源,促进教育资源的高效与公平配置。

(四)支持多元化学习活动

学习空间的核心指向在于实现学习者的个性化学习(景玉辉等,2021),元宇宙创设的智慧学习空间支持学习者有效开展多元学习。教育元宇宙可以利用智能技术,满足多元学习的自由开放环境、海量资源、数据分析处理以及智适应推荐等需求,支持学习者依据自身的学习和认知风格实现自主学习与个性化学习,具体包括:

1)支持为学习者精准画像。教育元宇宙提供的智慧教育环境能够对学习者学习过程中产生的学习成绩、行为表现、生理反应以及情感态度等数据进行加工与处理,为学习者学习精准画像,掌握学习者的真实知识水平与学习特征,并以此作为多元学习活动创设的基础。

2)支持学习场景的多元塑造。学习场景是学习者学习活动发生的直接场所,多元学习活动将依据学习者的个人特征建立不同的场景需求。教育元宇宙支持学习场景的识别、预设与共同编辑,以匹配与满足不同学习者的水平与风格,促进学习场景的

动态生成,实现学习活动创设,满足教师的差异化教学与学习者的个性化学习需求。

3)丰富学习活动形式。元宇宙为教育领域提供的环境与资源,能够方便师生更便捷地组织与开展多元学习活动。依据学习者的学习风格与内容组织形式的不同,教育元宇宙能为其匹配不同的学习活动形式,如探究式学习、发现学习、项目式学习以及问题解决学习等,切实满足学习者的个性化需求。

(五)实现智能教学评价

教育元宇宙以大数据、区块链、人工智能等技术作为构建基石,借助大数据的数据收集处理与价值发现、区块链技术的时间戳与共识协议、人工智能的智能化处理等功能破解教育数据采集难、不全面、不精准与不连续等问题,实现全面性、综合性、发展性的智能教学评价。

首先,支持评价主体的多元。评价主体的多元化是教育评价精准与全面的重要保障。教育元宇宙依托极致开放的环境与丰富全面的过程参与,更加强调评价主体的多元:一是学习者自身的评价。学习者在元宇宙中拥有的唯一ID,将伴随其整个学习过程,学习者能够对自身进行持续的过程评价。二是学校评价。学校评价的重心将不再只是知识与技能的掌握,而是转向思维与能力的发展,如学习者如何解决问题、适应社会需求等。三是家长评价。家长评价也可以融入元宇宙,真正达到家校协同参与。四是企业(用人单位)评价。企业和用人单位可以创设真实需求、复杂问题以及社会发展等场景,检验学习者将知识应用于解决问题的能力。

其次,扩充评价方式。一是过程性评价。智能技术的集合能够将教育元宇宙的海量数据转化为对学习者的过程性记录与评价,实现课前→课中→课后、学校→家庭→社会等不同层面的过程性评价。二是真实性评价。教育元宇宙通过模拟真实世界,依据学习者完成项目或任务的过程与结果进行真实性评价。三是精准评价。教育元宇宙能根据学习者的当前状态与历史记录及时评估与预测学习者的状态进行有效干预,实现过程与结果的精准评价。

再次,满足多维评价。教育元宇宙能够支持探究式、体验式、思维能力培养、复杂问题解决等学习活动,因而学习评价自然地由“知识本位”向“能力培养”过渡,进而转向学习者的核心素养评价,实现

对学习者的知识、能力与素养的多维评价,超越“分数论”与“知识掌握”本身,促进学习者的全面发展。

三、应用场景

(一)素质教育

发展素质教育是我国新时代教育改革的方向和目标,也是教育信息化的重要使命。当前教与学的方式在积极地向素质教育转变,然而具体的教学实践仍然普遍存在“口号式素质教育”的现象。教育元宇宙的出现将深刻地冲击现有的教育教学实践方式,为素质教育注入新的活力。

1.打破物理边界:实现教与学的“泛在”

以课堂为中心的传统学校教育难以实现素质教育,其根本原因在于教学场所的桎梏。教育元宇宙将使物理教学场所的边界消弭,封闭课堂变为开放学习空间,教与学过程迈向“泛在”阶段。教师根据教学内容灵活创设教学场所开展体验式教学,例如,生物教师创设观察人体器官的生物实验室,化学教师构建分子模型的化学实验室,历史教师创设相应的历史事件场景等。体验式教学不仅可以激发学生的学习情趣,培养好奇心,还可以培养学生的独立、自主和创造精神。同时,教育元宇宙也将成为学校“第二课堂”,为学生提供丰富的课外活动与实践环节,如参观虚拟博物馆、艺术馆、科技馆、实验室以及开展虚拟社会调查和虚拟社团活动等,真正实现“让学生主动地发展”。

2.突破客观约束:支持灵活多样的教学方式

素质教育离不开多元化教学方式和多样性教学手段的支撑(刘道玉,2015),然而大多数学校当前并不具备相应的条件和基础设施。教育元宇宙能提供身临其境的感官体验、灵活多样的交互方式、动手创造的学习体验与基于协作的社会学习,能够支持游戏化教学、探究式教学、情景式教学和项目式教学等以学生为主体的教学,促进知识转化为素质,还支持创客教育、STEM教育等跨学科教育,帮助学生打破传统学科思想的禁锢,实现跨学科深度学习,发展创新精神和创造能力。

3.创新评价手段:实现多维数据支撑的素质教育评价

传统的教育评价手段多以教师经验、单一数据为主,造成评价的片面性与孤立化。教育元宇宙本

质上是一个大型的3D虚拟世界,具有庞大的素质教育数据资源。学生在其中的一切学习行为都可以数字化的形式被采集,能够实现多维数据支撑的精准教育评价。这体现在:一是数据采集维度增多。学生通过VR/AR进入教育元宇宙后,其现实的五感(视觉、听觉、触觉、味觉、感觉)将以数字化形式呈现,因此学生外部学习行为以及内部学习状态数据都可以被采集。二是数据获取渠道增加。依托互联网和物联网实现虚拟与现实数据之间的联结互通获取的学生学习数据,有利于利用人工智能技术对学生全方位学习行为数据实现由知识技能评价向核心素养评价的转变。

4. 改进单一模式:构建多元参与的素质教育新模式

素质的培养与提高伴随着人的一生。它不仅仅局限于学校教育内部,家庭教育、社会教育都会对一个人素质的培养与提高产生重要影响。因此,素质教育要形成合力(瞿振元,2015)。教育元宇宙能够改变当前单纯依靠学校系统开展素质教育的传统模式,构建政府主导、学校、家庭、社会协同参与的素质教育新模式。教育元宇宙作为一个庞大的教育生态,政府的主导作用必不可少,发挥着素质教育整体规划设计、推进策略制定、宏观政策调控等重要作用。学校是实施素质教育的主体,决定素质教育的成败,家庭和社会是推动素质教育深入实施不可缺少的力量。

(二) 全纳教育

全纳教育是促进特殊学生融入主流教育与社会体系,发展其社会技能的有效方法。就我国而言,随班就读政策的提出惠及了无数特殊学生。但实施过程中,简单的“随班就坐”“随班就读”现象十分普遍,并未满足特殊学生个别化、多样化学习需求,造成特殊学生的学习效果不尽人意。为了有效促进特殊学生与普通学生的共同发展,传统的全纳教育需要由单纯的“场所全纳性”向“教育全纳性”转型(陈雨婷等,2021),创设更具包容性、公平性和同理性的数字化学习社区。教育元宇宙支持的虚拟全纳学校就具有这些特点。

1. 无障碍学习环境:实现特殊与正常学生共同成长

全纳教育的实质性变革在于为特殊学生提供无

障碍条件,最大限度地满足他们的特殊需要(董奇等,2017)。这里的“无障碍”指学习环境满足特殊学生需求的能力(张宝辉等,2013)。教育元宇宙摆脱了物理时空的限制和约束,有助于构建无障碍学习环境,主要包括:1)交互机制无障碍。教育元宇宙突破二维图形用户界面的限制,通过语音识别、眼动追踪、触摸屏、手势识别、触觉等交互方式在内的自然用户界面,满足特殊学生差异化的交互需求。2)获取资源无障碍。教育元宇宙会根据特殊学生的身体缺陷提供个性化的教育资源,如为视障学生提供对等效果的语音学习资源。3)沟通交流无障碍。教育元宇宙可以通过手语识别、语音文本转换、脑机接口等技术实现特殊学生之间、特殊学生与教师、普通学生之间的无障碍交流。基于教育元宇宙构建的无障碍学习环境能够增加和拓展特殊学生能力发挥的机会和空间,实现与正常学生的共同成长。

2. 增强学习感知:重获学习体验与乐趣

对特殊学生来说,他们无法通过自身器官参与整个学习过程,学习体验与正常学生相去甚远。近年来,脑机接口技术的迅速发展,实现了人类大脑和计算机或其他电子设备之间的直接交流和控制(Anumanchipalli et al., 2019),展现出替代、恢复、增强肢体功能的能力,包括沟通交流(Ganzer et al., 2020)、运动和触觉恢复(Edelman et al., 2019)、运动控制(Edelman et al., 2019)等。比如,一名四肢瘫痪的患者利用脑机接口技术控制虚拟化身模拟行走,实现不同的触控任务(Benabid et al., 2019)。特殊学生借助脑机接口设备进入教育元宇宙,不仅可以获得全方位观感的沉浸式体验,还可以通过接收来自大脑皮层的命令重建身体知觉,完成各种外部动作,实现通过身体的运动学习、知觉学习、情绪学习等体验学习。

3. 创设虚拟化身:实现个人形象再造

特殊学生常被视为“异类”,身份差异成为阻碍特殊学生融入学校学习的重要原因(董奇等,2017)。虚拟化身被认为是元宇宙的通行证,其本质是自然人的数字化化身,人们可以操控虚拟化身在元宇宙中工作、社交、娱乐等。虚拟化身相当于学生的第二个身份,特殊学生进入教育元宇宙时可像Second Life一样,创设一个理想的专属虚拟化身。这个虚拟化身,可以满足特殊学生对更美好的“另

一个自己”的想象,消除身份标签,还可以成为特殊学生自我认同的重要方式。有研究发现,虚拟化身与现实用户之间的交互会产生普罗透斯效应(Proteus effect),即虚拟化身的特点会潜移默化地影响用户的认知、态度和行为(卞玉龙等,2015)。理想化的虚拟化身会促进特殊学生融入学校学习,提升社会归属感。

4. 多维数据采集:满足特殊学生个性化需求

在全纳教育中,不仅特殊学生与普通学生存在学习差异,特殊学生个体间的学习差异也较大。传统数据采集方式难以获得全面、准确、有效的学习过程数据,生成特殊学生个性化培养方案十分困难。在教育元宇宙中,脑机接口、化身动作捕获等技术可采集更加精准的多模态数据。例如,注意力数据(Arbiri et al., 2019)、情感数据(Lekova et al., 2018)、认知状态数据(Lin et al., 2018),与肢体语言、面部表情等学习行为数据相结合,可对特殊学生的学习状况进行准确建模和分析,生成学生画像,为特殊学生提供学习环境构建、学习资源配置、学习伙伴推荐等个性化学习支持和服务,满足学习需求。

(三) 职业教育

职业教育肩负着为我国经济社会发展提供人才支撑的重要职责。职业教育的发展是全面建设社会主义现代化国家不可或缺的重要环节。我国职业教育已取得显著成就,但仍存在着技能实训不够扎实、教学模式严重落后、校企合作不够深入等问题。教育元宇宙有望为职业教育提供新的解决方案,推动职业教育高质量发展。

1. 创设实践环境:解决职业教学存在的“三高”“四难”难题

教育元宇宙能够有效解决职业教育教学的“三高”(高成本、高风险、高污染)、“四难”(难下去、难动作、难看出、难再现)问题。一方面,它利用扩展现实、数字孪生等技术可以将学习场景、实训场景、工作场景复刻到虚拟空间,为教师开展教学活动提供高度拟真的实践环境,同时基于现实的人机交互方式(reality-based interaction, RBI)可供学生亲身参与虚拟实践,培养学生的实践能力和操作技能,解决“四难”问题。另一方面,教育元宇宙是数字化发展到高阶的产物,本质是数字化软件。学生通过VR设备进入教育元宇宙进行实践训练,可以大大

降低教学成本,也可避免实操实践过程中出现的危险事故,解决“三高”难题。

2. 虚实无缝切换:实现多场景融合的教学新模式

教育元宇宙不仅可以改变职业教育教学环境,还可促进职业教育教学模式的创新。教育元宇宙虚实融合的特性能够实现真实场景、虚拟场景以及虚实融合场景之间的无缝切换,可以解决传统职业教育单一场景无法满足学习者全方位学习需求的痛点,还可以实现多场景融合的教学模式。多场景融合的教学模式以场景适配为核心,教师根据教学任务、教学目标等结合场景特点,在不同场景中转换开展无缝教学,满足学习者的多种学习需求。教师可在课堂、实验室、实习企业等场所随时随地根据需要联动三种学习场景。多场景融合的混合教学模式将是职业教育教学的未来发展趋势。

3. 打造融合平台:促进校企深度合作

教育元宇宙将促进虚拟世界与现实世界的密切融合,共享经济系统、社交系统和身份系统,为校企深度合作提供平台,实现学校、学生和企业三方共赢。对于学校,教育元宇宙可以提供丰富的教育资源、逼真的实践情境,有利于实现工学一体化,破解知识技能教学与工作实训脱节等难题。对于企业,教育元宇宙可以为企业最大程度地降低校企合作所占用的资源,有效避免校企合作中的“壁炉”现象。学生将成为最大受益者,不仅可根据学习需求自由进出教育元宇宙,提高工学交替频率,实现理论知识和实践技能的转化与融合,强化自身专业技能;还可突破物理空间的限制,根据自己的专业、爱好和职业规划选择在不同的企业进行实习实训。

(四) 终身教育

当今时代,社会变革加剧、知识更新缩短、技术发展迅猛,对人们的生存提出严峻挑战。种种迹象表明,要在这个时代生存,唯一的途径就是终身学习。皮尔松(2003)强调21世纪的生存主题就是不断地充电和学习。党的十九届四中全会提出“构建服务全民终身学习的教育体系”。教育元宇宙作为存在于虚拟空间的“第二世界”,与现实世界互为补充,能够将现实中相互割裂的各种教育形态及其要素、资源加以整合,为全体社会民众提供公平而有质量的终身教育机会。

1. 打破教育壁垒:实现各类教育资源融通

教育元宇宙可将现实世界的教育机构、资源等迁移其中,为学习者提供场景多样、方式灵活、内容丰富的终身教育空间。该教育空间能够贯通学校内外,融合线上线下,打通各种教育壁垒与阻隔,实现各级各类教育之间的纵向衔接与横向贯通,实现各种教育资源有序、有效的重新整合,满足学习者知识、素质、技能和能力的多样化终身学习需求。

2. 搭建“立交桥”:支持学习成果认证和转换

学习成果的积累、认证与转换是建设终身教育体系不可回避的关键问题之一(王海东等,2016)。近年来,区块链技术的发展能够解决学分信用问题,其具有“不可伪造”“全程留痕”“可以追溯”“公开透明”“集体维护”等特征,可保证学分互认的透明、公平和公正(张双志,2020)。利用区块链技术建设去中心化的学分银行,可以有效解决终身教育面临的正规与非正规、正式与非正式学习成果之间难以认证和转换的难题,实现不同类型和等级学习成果之间的等值融通。

3. 虚实深度融合:支持广泛的社会学习系统

教育元宇宙支持社区教育、成人教育、老年教育的开展,也支持各种学习型组织、学习型社会的构建。依托元宇宙所构建的终身学习系统,学习场所更加开放,学习内容更加丰富,学习形式更加多样,学习制度更加灵活。此外,教育元宇宙支持各种有教育意义的学习活动,例如虚拟读书节、公益讲座、公开论坛、成人职业教育项目或老年娱乐学习项目等,创造更多的学习机会,引导或激励更多的学习者参与终身学习活动。

四、总结与反思

(一)概念炒作与理性看待:教育元宇宙真的会实现?

当前有关元宇宙的讨论出现一种怪象,即脱离技术层面去炒作元宇宙概念,例如出现了元宇宙+房地产、元宇宙+虚拟货币等,元宇宙成为被资本裹挟的新概念。元宇宙概念之所以火,一部分原因是数字化社会转型发展的需要,但更重要的原因在于5G、VR、区块链、人工智能等技术的发展为元宇宙的实现提供了支撑。其中,以VR/AR/MR为主的视觉沉浸技术组成的元宇宙虚实界面,成为元宇宙的

入口;数字孪生技术构造的元宇宙世界蓝图,可实现虚拟世界与现实世界共生融合;5G网络使得VR/AR成像时延降低至20毫秒以内,满足低延迟的同时支持大规模用户接入元宇宙;人工智能与云计算的结合将为元宇宙提供算力基础,通过算法优化、协同计算、分布式计算满足元宇宙庞大的算力需求和逻辑底座;区块链技术为元宇宙提供安全保障,支持虚拟身份的认证和价值归属、流通、变现。从目前社会和技术发展看,元宇宙是大势所趋,教育元宇宙也即将破茧而出。但是,教育工作者不能“等、靠、要”,而是要积极参与教育元宇宙的设计、建设,使教育元宇宙真正地为教育服务,而不是被产品牵着走。

(二)仰望星空与脚踏实地:教育元宇宙应如何对待?

对待教育元宇宙,我们既要仰望星空,布局教育事业的全面变革,又要脚踏实地,注重教育元宇宙实际应用价值。教育元宇宙虚拟与现实全面交织、人类与机器全面互动、学校与社会全面联结的特征显示出巨大的教育潜力,包括但不限于上述提及的素质教育、职业教育、全纳教育、终身教育四个方面,其在数字教育、智慧教育、教育治理、教育均衡等方面也展现出巨大的发展空间,将推动教育事业从点到面的整体变革。因此,我们要不断挖掘元宇宙与教育融合应用的潜力。但需注意的是,切勿神化教育元宇宙,将其功能无限扩大。一方面,教育元宇宙的发展受其底层技术制约具有阶段性,就当前阶段而言,教育元宇宙仍处于萌芽阶段,离我们想象的教育元宇宙还有相当一段距离。另一方面,教育元宇宙能够解决当前教育存在的诸多问题,但我们不能寄希望教育元宇宙能够解决一切问题。我们在探讨教育元宇宙应用时更不能脱离教育的本质,要根据实际教学需求、教学目标、教学内容、学生特征等合理、适切地应用教育元宇宙。

(三)抓住机遇与提前准备:教育元宇宙该如何布局?

教育元宇宙的实现将会给教育事业带来翻天覆地的改变,我们在抓住教育元宇宙发展机遇的同时,也要为教育元宇宙的应用做好准备。首先,加速教育新基建进程,推动教育的数字化转型、智能升级和融合创新。教育新基建的建设内容包括以5G、物联

网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施,以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施和以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施。它们为教育元宇宙的实现提供完备的技术基座(郑旭东等,2021)。其次,制定化身行为规范、沉浸资源标准、教学活动逻辑准则等政策法规,保证教育元宇宙平稳、安全、有序运行。教育元宇宙具有庞大的数据资源,为平衡好数据使用和数据安全,需要前瞻性地构建教育元宇宙相关数据的采集和使用规范。第三,加快推动元宇宙在智慧校园、沉浸资源等领域的开发与应用,以点带面、逐步推广,尝试解决实际问题。最后,提升师生信息素养以适应教育元宇宙带来的教学变革。教育元宇宙的应用将会使教学由物理空间转向虚拟空间、混合空间,由此将引发教学方式、教学设计、师生交互等发生改变。

[参考文献]

- [1] Anumchipalli, G. K., Chartier, J., & Chang, E. F. (2019). Speech synthesis from neural decoding of spoken sentences[J]. *Nature*, 568(7753): 493-498.
- [2] Arbiri, R., Borhani, S., & Jiang, Y., et al. (2019). Decoding Attentional State to Faces and Scenes Using EEG Brainwaves[J]. *Complexity*. (2): 1-10.
- [3] Benabid, A. L., Costecalde, T., Eliseyev, A., et al. (2019). An exoskeleton controlled by an epidural wireless brain-machine interface in a tetraplegic patient: A proof-of-concept demonstration[J]. *The Lancet Neurology*, 18(12): 1112-1122.
- [4] 卞玉龙,韩磊,周超,陈英敏,高峰强(2015). 虚拟现实社交环境中的普罗透斯效应:情境、羞怯的影响[J]. *心理学报*, 47(3): 363-374.
- [5] 陈小刚,杨晨,陈菁菁,高小榕(2021). 脑机接口技术发展新趋势——基于2019-2020年研究进展[J]. *科技导报*, 39(19): 56-65.
- [6] 陈雨婷,杨刚(2021). 国际虚拟教育研究的热点透视及发展趋势——基于2015-2020年WOS核心数据库相关文献分析[J]. *教师教育学报*, 9(1): 83-93.
- [7] 董奇,方俊明,国卉男(2017). 从融合到全纳:面向2030的融合教育新视野[J]. *中国教育学报*, 2(10): 31-35.
- [8] Edelman, B. J., Meng, J., Suma, D., et al. (2019). Noninvasive neuroimaging enhances continuous neural tracking for robotic device control[J]. *Science Robotics*, 4(31): eaaw6844.
- [9] Emily, B., & Paul, C. (2004). A grounded investigation of game immersion[C]//Extended Abstracts of the 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems, 2004.
- [10] 方凌智,沈煌南(2021). 技术和文明的变迁:元宇宙的概念研究[J/OL]. *产业经济评论*: 1-14.
- [11] Ganzer, P. D., Colachis, S. C., & Schwemmer, M. A., et al. (2020). Restoring the sense of touch using a sensorimotor demultiplexing neural interface[J]. *Cell*, 181(4): 763-773.
- [12] 中新经纬(2021). 对话朱嘉明:元宇宙应用潜力最大的领域是教育[EB/OL]. [2021-12-20]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1710952212065276227&wfr=spider&for=pc>.
- [13] 胡翰林,沈书生(2021). 生成认知促进高阶思维的形成——从概念的发展谈起[J]. *电化教育研究*, 42(6): 27-33.
- [14] 华子荀,黄慕雄(2021). 教育元宇宙的教学场域架构、关键技术与实验研究[J]. *现代远程教育研究*, 33(6): 23-31.
- [15] 景玉慧,沈书生(2021). 学习空间如何助力“以学习为中心”的教育——基于发生认识论和五维学习设计推演的一种路径[J]. *中国电化教育*, (11): 54-60.
- [16] Lekova, A., Dimitrova, M., & Kostova, S. et al. (2018). BCI for Assessing the Emotional and Cognitives Skills of Children with special Educational Needs[C]//Proceeding of the 5th International Congress on Information Science and Technology. Marrakesh, Morocco: IEEE: 400-403.
- [17] Lin, F. R., & Kuo, C. M. (2018). Mental effort detection using EEG data in E-learning contexts[J]. *Computers & Education*, (122): 63-79.
- [18] 刘革平,王星,高楠,胡翰林(2021). 从虚拟现实到元宇宙:在线教育的新方向[J]. *现代远程教育研究*, 33(6): 12-22.
- [19] 刘道玉(2015). 论素质教育的本质特征与实施途径[J]. *华中师范大学学报(人文社会科学版)*, 54(3): 147-153.
- [20] 皮尔松,普森(2003). 一生的护照:终身学习与未来社会的个人生存[M]. 北京:新世界出版社.
- [21] 清华大学新闻与传播学院新媒体研究中心(2021). 《2020—2021年元宇宙发展研究报告》[EB/OL]. [2021-12-20]. <https://xw.qq.com/partner/vivoscreen/20210920A0095N/20210920A0095N00?is-News=1>.
- [22] 钱学敏(2011). 钱学森对“大成智慧学”的探索——纪念钱学森百年诞辰[J]. *西安交通大学学报(社会科学版)*, 31(6): 6-18.
- [23] 瞿振元(2015). 素质教育:当代中国教育改革发展的战略主题[J]. *中国高教研究*, (5): 1-6.
- [24] 人民网(2021). 咬文嚼字发布2021年十大流行语[EB/OL]. [2021-12-20] <http://sc.people.com.cn/n2/2021/1209/c345459-35042746.html>.
- [25] 涂元季(2007). 钱学森书信 5 1989.8-1993.12[M]. 北京:国防工业出版社:396.
- [26] 王海东,韩民(2016). 学习成果认证制度相关概念及问题探讨[J]. *开放教育研究*, 22(5): 61-67.
- [27] 吴江,曹喆,陈佩,贺超城,柯丹(2021). 元宇宙视域下的用户信息行为:框架与展望[J/OL]. *信息资源管理学报*: 1-17.
- [28] 邢杰,赵国栋,徐远重,易欢欢等(2021). 元宇宙通证——通向未来的护照[M]. 北京:中译出版社:5.
- [29] 喻国明(2021). 未来媒介的进化逻辑:“人的连接”的迭代、重组与升维——从“场景时代”到“元宇宙”再到“心世界”的未来[J]. *新闻界*, (10): 54-60.

[30] 姚占雷, 许鑫. 元宇宙中情境知识的构建与应用初探[J/OL]. 图书馆论坛, 1-8.

[31] 张宝辉, 林革苹, 田党瑞(2013). 理解为残疾人学习的教育技术: 福祉技术 (Assistive Technology)——访谈霍普金斯大学学者约翰·卡斯特兰尼[J]. 现代远程教育研究, (4): 19-24.

[32] 张晖(2020). 从钱学森对 VR 的译名看科技译名的“中国味”[J]. 中国科技翻译, 33(1): 9-12.

[33] 张双志(2020). “区块链+学分银行”: 为终身学习赋能[J]. 电化教育研究, 41(7): 62-68 + 107.

[34] 郑旭东, 周子荷(2021). 教育新基建三问: 何为基? 新在哪? 如何建? [J]. 电化教育研究, 42(11): 42-47.

(编辑: 徐辉富)

Edu-Metaverse: Characteristic, Mechanism and Application Scenarios

LIU Geping¹, GAO Nan¹, HU Hanlin² & QIN Yuchao²

(1. Center for Studies of Education and Psychology of Minorities in Southwest China, Southwest University Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715, China; 2. Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: This paper first defines the concept of Edu-Metaverse and refines its characteristics, including the full integration of virtual and reality, the overall collaboration of human and machine, comprehensive connection of school and society. Then it analyzes the mechanism of the role of Edu-Metaverse in innovating talent cultivation mode, reinforcing an intelligent education environment, providing diversified educational resources, supporting plural learning activities, and realizing intelligent instructional evaluation. This paper also discusses the application scenarios of Edu-metaverse in quality-oriented education, inclusive education, vocational education, and lifelong education. we should look at Edu-metaverse rationally, explore its potential for deep integration with education, and make arrangements for its applications in advance while seizing its development opportunities.

Key word: metaverse; Edu-Metaverse; characteristic attribute