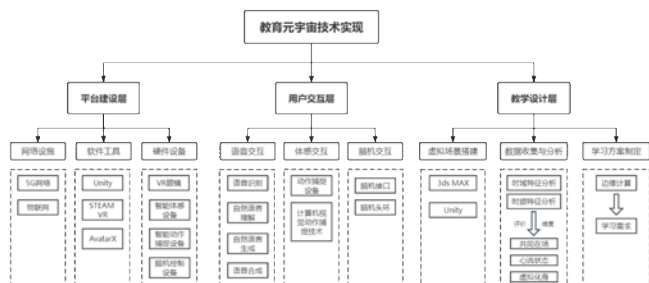


以看出研究者不再将教育元宇宙与物理世界割裂，开始注重虚拟与现实的全面交织。从功能视角出发，王同聚指出教育元宇宙是集智慧育人空间、虚实教学体验、跨越时空交流、三师协同授课和多种教育资源于一体的教学应用场景。华子荀等人指出教育元宇宙为师生提供数字身份，在虚拟世界中开拓不同教学场所实现师生互动。与传统学习平台相比，这种崭新的教学模式尝试将学生从传统的教室环境中解放出来，为其提供了一种更具沉浸感和互动感的学习体验。

二、教育元宇宙的技术实现

对于教育元宇宙的技术实现，刘子涵等人提出包含物理层、软件层、数据层、规则层和应用层的基础设施架构；王同聚等人提出教育元宇宙空间包含基础设施层、技术平台层、智能感知层以及应用展示层；华子荀等人提出“三端六层”的设计方案，分别为技术端、应用端及分析端。基于已有研究，本文构建了包含平台建设层、用户交互层及教学设计层的教育元宇宙空间，其架构设计如图3所示。



（一）平台建设层

平台搭建是实现教育元宇宙的基础，提供网络设施与软硬件支持，具体包含5G网络、物联网、软件工具、硬件设备。

1. 5G网络接入：为了保证数据的即时传输和实时共享，教育元宇宙需要稳定和高速的网络连接。灵活使用5G网络、5G基站以及光纤网络部署教育网络，有助于实现网络连接和数据传输速度的最优化。

2. 物联网接入：为了构建与现实世界交融的场域并保证两个空间内人与人、人与物以及物与物之间的信息交流，需要借助传感器与感知设备监控物体信息，实现各要素之间的泛在联系与智能感知。

3. 软件工具：为了营造沉浸式学习氛围，需要较高的图形渲染能力。选择合适的软件和引擎有利于3D场景的构建，例如使用Unity构造虚拟非遗馆；借助STEAM VR实现VR与计算机之间的画面传输。

4. 硬件设备：为了进入教育元宇宙空间开展沉浸式学习，需要借助头戴式VR眼镜。在智能体感设备、智能动

作捕捉设备等设备的帮助下可以获得学习过程中的生理数据。

（二）用户交互层

交互技术是实现沉浸学习、具身学习的关键，主要包括语音交互、体感交互和脑机交互等技术。

1. 语音交互：智能语音以语音识别和语音合成为基础，在自然语言理解与自然语言生成技术的加持下让机器能听见、听懂并表达，为学习者与虚拟化身、虚拟数字人进行语音交互提供技术支持。

2. 体感交互：借助动作捕捉设备，利用计算机视觉原理，让多个高速相机从不同角度拍摄，后续程序运算能得到学习者的运动轨迹信息，为学习者与周边自然人或虚拟数字人之间的互动提供保障。

3. 脑机交互：利用脑机头环可以实现脑与设备的信息交换，它可以将大脑在学习时产生的神经信号记录下来，并实时反馈给大脑，建立起学习的闭环系统，以提升学习效率。

（三）教学设计层

教育元宇宙是辅助教学的信息空间，教育资源的设计可按照教学的一般流程进行，学前、学中、学后分别对应虚拟场景搭建、数据收集与分析、个性化学习方案制定三个模块。

1. 虚拟场景搭建：构建仿真度较高的虚拟场景，可以提升学习的真实性与沉浸性。在线下非遗馆内拍摄，再利用3ds MAX、Unity等软件将场馆、物件转换为三维模型；利用拍摄的全景图片贴图可实现环绕效果，全感官的参与有利于促进学习者的理解。

2. 数据收集与分析：通过收集学习过程中的各类数据，采用时域或时频特征分析发现学习者虚拟化身的生理表征，从共同在场、心流状态、虚拟化身三个维度对教育元宇宙中教与学的效用展开评价。

3. 个性化学习方案制定：利用边缘计算对体感设备收集的场数据展开分析，该种计算方法不仅可以保证数据隐私，还能快速推测出学习者的学习需求，并结合学习效果与学习习惯为其制定专门的学习计划，实现个别化学习。

三、教育元宇宙赋能劳动教育

非遗文化与劳动教育的结合是对学习者劳动技能和劳动观念的培养，也是对非遗文化的有效传承。这种创新的教育模式可以摆脱传统劳动教育中的枯燥劳动，在多样化的活动中激发学习者动手实践的兴趣。以教育元宇宙为载体，可以为非遗体验带来以下几点优势。

（一）为非遗体验提供活动场域

从教学改革角度来看，教育元宇宙的最大突破是能够为教师和学习者提供一种沉浸式的教学互动场域，同

时满足师生在物理世界和虚拟世界中的教与学需求。对于非遗制作这类需要动手操作的活动,教育元宇宙可提供仿真学习空间让学习者完成特定的活动,如虚拟参观非遗馆、虚拟非遗课堂、虚拟非遗体验等,在具身体验中掌握手工艺品的制作方法,在探索实践中进行自我教育。该种教学形式承载了多样化的教育内容,突破了传统教育资源的局限性和单一性,为劳动教育的活动场域提供了空间保证。

(二) 增强非遗体验的深度沉浸性

从数字化学习到教育元宇宙,沉浸式学习成了一种别致的学习形式。其最大特点在于学习者完全不受周围干扰的影响,高度聚焦于学习目标上。在非遗体验方面,学习者通过自己的化身能体验到接近用户视角的具身交互方式,在多类型的社交中促成合作学习并提高学习的参与度和积极性。在环境体验方面,多感知设备可以为学习者带来较强的临场感,其本质就是将知识和经验转化为身体感受和动作,从而增强学习过程中的情感参与和认知体验。

(三) 提升非遗体验的自由度

一方面,教育元宇宙使非遗体验的方式变得更自由,实现了远程非遗教育。让来自不同地域的学习者远程体验各地的非遗文化,实现社会优质非遗教育资源的共建与共享。另一方面,使非遗学习过程变得更自由,实现了个性化教学与开放式创作。在课程设置上,学习者可以自行编排符合课程框架的学习内容,自由选择学习方式。在非遗体验中,学习者可以与场景中的物品、人物等教育信息自由交互,依据自我想法进行开放式创作。

(四) 完善非遗体验的评价体系

劳动教育是一个长期且复杂的过程,要注重对学习者的评价。以教育元宇宙为载体实施劳动教育具有智能化评价、全过程评价、多维度评价等优势。通过收集体感设备中记录的相关数据,可从制作规范、制作技巧、创新意识、最终成品等方面展开全方位评价。除了传统的评价维度,教育元宇宙还能够从情绪层面对学习者进行评价。有研究者基于卷积神经网络和循环神经网络设计了一套情感分析算法,通过对学生的脑电图数据进行分析,从而获取学生对课堂的情绪反馈,有助于教师制定教学计划,提升教学效果。

结语

总的来说,教育元宇宙为劳动教育的教学环境、教学形式及教学效果带来了更多可能性。以非遗体验为例,教育元宇宙不仅能够以数字化的形式将非遗记录下来,还可以让学习者在多感官刺激下体验非遗制作,帮

助其树立良好的劳动意识。元宇宙概念的兴起时间较短,并且教育元宇宙应用于劳动教育的案例较少,缺乏实践经验,因此对相关理论和应用场景的探索具有重要意义。在教育信息化促进教育现代化的进程中,高校一方面应当改善校内相关软硬件设施,确保元宇宙可作为教学载体正常使用;另一方面,应加快教育元宇宙在不同学科领域,尤其是劳动教育中的发展,为劳动教育提供崭新的教学路径。

参考文献

- [1] 王同聚. 中小学教育元宇宙空间的构建及其教学应用[J]. 现代教育技术, 2022, (11): 15-23.
 - [2] Hackl, C. (2021). Defining The Metaverse Today [DB/OL]. [2021-05-02]. <https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2021/05/02/defining-the-metaverse-today/?sh=30d7c46f6448>.
 - [3] 喻国明. 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, 2021(10): 54-60.
 - [4] 华子荀, 黄慕雄. 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, 2021, 33(6): 23-31.
 - [5] 刘革平, 高楠, 胡翰林, 等. 教育元宇宙: 特征、机理及应用场景[J]. 开放教育研究, 2022, (1): 24-33.
 - [6] 刘子涵. 元宇宙: 人类数字化生存的高级形态[J]. 新阅读, 2021(9): 78-79.
 - [7] 华子荀, 付道明. 学习元宇宙之内涵、机理、架构与应用研究——兼及虚拟化身学习促进效果[J]. 远程教育杂志, 2022, (01): 26-36.
 - [8] 袁凡, 陈卫东, 徐钊忆, 葛文硕, 张宇帆, 魏荟敏. 场景赋能: 场景化设计及其教育应用展望——兼论元宇宙时代全场景学习的实现机制[J]. 远程教育杂志, 2022(01): 15-25.
 - [9] 张文超, 袁磊, 闫若楠等. 从游戏化学习到学习元宇宙: 沉浸式学习新框架与实践要义[J]. 远程教育杂志, 2022(04): 3-13.
 - [10] 钟正, 王俊, 吴砥, 等. 教育元宇宙的应用潜力与典型场景探析[J]. 开放教育研究, 2022.
 - [11] GUO H Y, GAO W R. Metaverse-powered experiential situational English-teaching design: an emotion-based analysis method[J]. Frontiers in Psychology, 2022, 13: 859159.
- 作者简介: 徐佳(2002.8-), 女, 汉族, 贵州贵阳人, 苏州大学本科在读, 研究方向: 人工智能教育。