

虚拟现实技术在教学中的创新应用：“元宇宙”课堂的实践与展望

秦文慧

南宁理工学院 广西 南宁 530003

摘要：随着信息技术的飞速迭代，以虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、人工智能（AI）和区块链等为核心支撑的“元宇宙”（Metaverse）概念正从科幻走向现实，并以其沉浸性、交互性和构想性的独特优势，为教育领域带来了一场深刻的范式革命。本文旨在系统探讨虚拟现实技术在教学中的创新应用，聚焦于“元宇宙”课堂这一新兴形态。文章首先梳理了虚拟现实技术及元宇宙的核心特征与教育学理论基础；其次，深入剖析了“元宇宙”课堂在具体学科教学中的多元化实践案例，涵盖科学实验、历史人文、职业技能培训及特殊教育等领域；再次，全面审视了当前“元宇宙”课堂在技术、内容、伦理及教育公平等方面所面临的挑战；最后，基于对教育本质的思考，对未来“元宇宙”课堂的发展趋势进行前瞻性展望，提出构建“人本—技术”协同共生的智慧教育新生态的路径，以期教育数字化转型提供理论参考与实践指引。

关键词：虚拟现实；元宇宙；沉浸式学习；教育创新；人机协同

引言

人类学习方式随媒介技术发展不断改变，从口耳相传到互联网在线教育，每次技术浪潮都重塑知识模式。21世纪第三个十年，5G、人工智能等颠覆性技术催生“元宇宙”。元宇宙非单一技术，而是融合物理与数字世界、持久实时同步且具有完整经济社会系统的三维虚拟空间，其沉浸感、交互性等核心特征与现代教育理论高度契合。教育有拥抱变革的基因，传统二维屏幕教学难满足学生高阶能力培养需求，“元宇宙”课堂应运而生。它超越传统在线教育局限，构建三维学习环境，让知识具象化、场景化、安全化，激发学习动机，促进深度学习。不过，新兴技术应用机遇与挑战并存，“元宇宙”课堂是“灵丹妙药”还是技术泡沫？如何规避风险服务人的发展？本文将围绕这些问题论述，勾勒其全景，提供理性洞见。

1 理论基石：虚拟现实、元宇宙与教育学的融合

1.1 虚拟现实与元宇宙的技术谱系

虚拟现实（VR）借助头戴式显示器等设备，让用户感官沉浸于纯虚拟环境；增强现实（AR）在真实世界叠加数字信息层，实现虚实融合；混合现实（MR）允许虚拟物体与真实环境物理互动。三者构成扩展现实（XR）技术家族。元宇宙以XR为基础，融入人工智能（用于智能NPC、个性化学习路径推荐）、区块链（用于确权、激励和构建去中心化的学习经济）、物联网（连接物理世界数据）及云计算（提供算力支持）等技术，形成大规模、持久化、用户共创共享的虚拟社会空间^[1]。VR/AR是通往元

宇宙的“入口”，元宇宙则是技术集成后的“目的地”。

1.2 教育学视角下的契合点

1.2.1 建构主义学习理论

皮亚杰和维果茨基认为知识是学习者与环境互动主动建构的。“元宇宙”课堂提供丰富“做中学”机会，如虚拟化学实验室，学生可操作仪器、观察反应，从错误中学习，契合知识建构核心。

1.2.2 情境学习理论

莱夫和温格指出学习是社会实践，发生在特定情境。“元宇宙”能复现或构建各种情境，学生可“穿越”古罗马广场参与辩论，在模拟联合国扮演外交官，在虚拟生态系统追踪食物链，让学习内容与应用场景无缝衔接，解决知识与实践脱节问题。

1.2.3 具身认知理论

认知过程与身体和环境互动紧密相关。“元宇宙”课堂通过手柄、全身动捕等设备，将学习者身体动作映射到虚拟化身，实现“身心合一”学习体验。如在虚拟环境“抓取”“旋转”分子模型，比屏幕点击观看更易理解其三维结构和化学键特性。

1.2.4 心流理论

米哈里·契克森米哈赖提出“心流”状态，即个体在挑战与技能匹配活动中高度专注、忘我愉悦。精心设计的“元宇宙”课堂任务，通过即时反馈、清晰目标和适度挑战，能引导学生进入心理状态，提升学习效率与满意度。

2 “元宇宙”课堂的多元实践：从理念到现实

理论的生命力在于实践。目前，全球范围内已有诸多先行者在不同教育领域探索“元宇宙”课堂的应用。

2.1 自然科学领域的沉浸式探究

在物理、化学、生物等学科中，许多实验因成本高、操作危险或微观/宏观尺度难以直观呈现而成为教学难点。“元宇宙”课堂为此提供了理想的解决方案。(1) 案例1：虚拟化学实验室。美国Labster公司开发的虚拟实验室平台，让学生可以在零风险的环境中进行数千种化学实验。他们可以随意混合强酸强碱，观察爆炸反应，而无需担心安全问题。更重要的是，平台能可视化分子层面的动态过程，如电子转移、化学键断裂与形成，这是传统实验无法做到的。(2) 案例2：天体物理学漫游。利用 Universe Sandbox 等软件构建的元宇宙天文馆，学生可以驾驶飞船穿梭于太阳系，亲手调整行星轨道参数，直观感受万有引力定律的作用，甚至可以“站在”黑洞视界边缘，体验时空扭曲的奇观。这种宏大的宇宙尺度体验，彻底改变了学生对天文学的认知方式。

2.2 人文社科领域的时空穿越

历史、地理、文学等人文学科的核心在于理解不同时空背景下的人类经验。“元宇宙”课堂打破了时空壁垒，让历史“活”起来。(1) 案例3：历史场景重现。法国凡尔赛宫与科技公司合作，开发了VR导览应用。学生可以化身18世纪的宫廷贵族，在镜厅中参加路易十四的舞会，聆听当时的音乐，感受巴洛克艺术的辉煌。这种沉浸式体验远胜于阅读教科书或观看纪录片，能激发学生对历史细节的浓厚兴趣和同理心^[2]。(2) 案例4：跨文化交际模拟。在全球化背景下，跨文化沟通能力至关重要。元宇宙平台可以创建不同国家的文化场景，如日本的茶道室、中东的集市。学生通过自己的虚拟化身与由AI驱动的本地居民进行互动，练习语言，学习礼仪，从而在安全的环境中积累宝贵的跨文化交际经验。

2.3 职业技能培训的高效演练场

对于需要大量实操训练的职业教育而言，“元宇宙”课堂是降低成本、提高效率的利器。(1) 案例5：医疗手术模拟。外科医生可以在高度仿真的虚拟人体上进行无数次手术演练，熟悉解剖结构，练习精细操作，应对各种突发并发症。研究表明，经过VR训练的医学生在真实手术中的表现显著优于仅接受传统训练的学生。(2) 案例6：工业设备操作与维修。大型工程机械、飞机、核电站等设备的操作培训成本极高且风险巨大。通过元宇宙模拟器，学员可以在虚拟环境中反复练习启动、运行、故障排查等流程，直到熟练掌握，再进入真实场景，大

幅缩短了培训周期并保障了安全。

2.4 特殊教育的包容性赋能

“元宇宙”课堂为有特殊需求的学生群体开辟了新的可能性。(1) 社交技能训练：对于孤独症谱系障碍(ASD)儿童，真实世界的社交互动可能充满压力。在可控的虚拟社交场景中(如虚拟教室、游乐场)，他们可以与AI角色或同伴的化身进行反复练习，逐步建立社交信心和技能。(2) 感官调节与认知康复：针对多动症或注意力缺陷的学生，可以设计专门的虚拟环境，通过调节视觉、听觉刺激的强度，帮助他们进行专注力训练。同样，对于脑损伤患者，定制化的元宇宙康复程序也能辅助其进行认知功能的恢复。

3 挑战与隐忧：通往理想课堂的荆棘之路

3.1 技术瓶颈与成本壁垒

当前的VR/AR硬件设备普遍存在重量大、佩戴不适、分辨率不足、易引发眩晕(Cybersickness)等问题，长时间使用体验不佳。同时，高性能设备及其配套的软件开发成本高昂，对于广大普通学校，尤其是教育资源薄弱地区而言，是一道难以逾越的鸿沟^[3]。此外，构建一个大规模、高保真、低延迟的元宇宙环境，对网络带宽(5G/6G)和云计算基础设施提出了极高要求。

3.2 优质教育内容的匮乏

技术是骨架，内容才是灵魂。目前市场上大量的元宇宙教育应用仍停留在浅层次的3D展示或简单的游戏化互动，缺乏严谨的教育学设计和深度的知识整合。高质量的教育内容开发需要教育专家、学科教师、游戏设计师和技术工程师的深度协同，这是一个耗时耗力且成本高昂的过程。如何将课程标准、教学目标与沉浸式体验有机融合，是内容创作者面临的重大难题。

3.3 教育伦理与身心健康风险

一是数据隐私与安全：元宇宙平台会收集用户海量的行为数据，包括眼动、手势、语音甚至生理指标。这些敏感数据如何被存储、使用和保护？是否存在被滥用或商业化的风险？二是成瘾与现实疏离：过度沉浸于虚拟世界可能导致学生对现实世界产生疏离感，影响其现实社交能力和心理健康。如何设定合理的使用边界，引导学生平衡虚拟与现实生活，是教育者必须面对的课题。三是数字身份与欺凌：在匿名的虚拟化身背后，网络欺凌、不当言论等行为可能更加隐蔽和猖獗。如何在元宇宙课堂中建立有效的社区规则和监管机制，保障所有学生的安全与尊严？

3.4 教育公平的“新数字鸿沟”

元宇宙技术的引入，极有可能加剧而非弥合现有的

教育不平等。拥有先进设备和高速网络的城市精英学校与缺乏基本信息化设施的乡村学校之间的差距将进一步拉大,形成一道更深的“新数字鸿沟”。如何确保元宇宙教育的普惠性,避免其成为少数人的特权,是政策制定者需要优先考虑的战略问题。

4 未来展望:构建人本-技术协同共生的智慧教育新生态

4.1 从“炫技”走向“育人”:回归教育本质

未来的“元宇宙”课堂设计必须超越对技术奇观的追求,牢牢锚定“立德树人”的根本任务。技术应用应服务于培养学生的核心素养,如批判性思维、创造力、协作能力和同理心。这意味着,开发者需要与一线教师、教育心理学家紧密合作,确保每一个虚拟场景、每一次互动都蕴含明确的教育意图和价值导向。

4.2 混合式学习(Hybrid Learning)将成为主流

纯粹的元宇宙教学或纯粹的传统教学都不是最优解。未来的课堂很可能是线上线下、虚实结合的混合式模式。例如,课前学生在元宇宙中进行自主探究,形成初步认知;课中回到实体教室,与老师和同学进行深度研讨、思辨和情感交流;课后再次进入元宇宙,完成项目式学习或个性化巩固练习^[4]。这种模式既能发挥元宇宙的沉浸式优势,又能保留面对面教学不可替代的情感温度和人际互动。

4.3 AI驱动的个性化与自适应学习

人工智能将是元宇宙课堂的“智慧大脑”。AI可以根据每个学生的学习风格、进度和情绪状态,动态调整虚拟环境中的任务难度、提供个性化的学习资源和即时反馈。例如,当AI检测到某位学生在虚拟物理实验中反复失败时,可以自动推送相关的微课视频或简化版的引导任务,帮助其克服困难。这种“千人千面”的自适应学习体验,是实现因材施教的理想途径。

4.4 构建开放、互操作的教育元宇宙生态

为了避免形成一个封闭的“元宇宙孤岛”,未来的

教育元宇宙需要遵循开放标准和互操作协议。不同学校、机构开发的虚拟学习场景、数字资产(如3D模型、课程模块)应该能够互联互通、共享共建。这不仅能降低开发成本,还能促进优质教育资源的流动与共享,有助于缓解教育公平问题。区块链技术在此可以发挥重要作用,为数字教育资源的确权、交易和溯源提供可信的底层架构。

4.5 强化数字素养与伦理教育

在拥抱元宇宙的同时,我们必须将数字素养和网络伦理教育前置。学生需要学会如何负责任地使用技术,保护个人隐私,识别和抵制网络不良信息,理解虚拟世界与现实世界的边界。这不仅是技术使用的规范,更是数字时代公民必备的核心素养。

5 结语

“元宇宙”课堂不是对传统教育的简单替代,而是深刻赋能与重构。其凭借沉浸感与交互性,为破解教育痛点提供新工具,在科学实验、历史漫游、职业训练等多场景潜力巨大。但技术背后,成本、内容、伦理与公平等挑战严峻。构建理想“元宇宙”课堂是系统工程,需教育者、技术开发者等各方共同参与。我们应坚守教育人文内核,警惕技术决定论,以学生全面发展为中心。未来教育图景不应是代码算法主导,而应是“人本-技术”协同共生的智慧教育新生态。元宇宙作为“脚手架”和“催化剂”,赋能教师与学生。如此,这场由虚拟现实技术引领的教育革命,才能结出硕果,照亮人类终身学习之路。

参考文献

- [1]黄绘轩,蒙怡,黄晓璐,等.教育元宇宙融入教学课堂的现状调查研究[J].语言与文化研究,2026,34(01):133-136.
- [2]张思雨.元宇宙视域下沉浸式虚拟课堂的应用[J].家庭影院技术,2024,(18):82-85.
- [3]王昭.从虚拟现实到元宇宙:α世代虚拟课堂教学设计研究[J].华东科技,2024,(04):135-137.
- [4]邓桂英,李晏新闻.元宇宙背景下大学课堂教学模式优化路径探索[J].新疆开放大学学报,2024,28(01):22-26.