

Discussion on the Functional Construction of the Metaverse Platform for the Virtual Teaching and Research Room of the Environmental Engineering Virtual Simulation Experiment Course Group

Changkun Liu Zilin Chen

College of Chemistry and Environmental Engineering, Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong, 518055, China

Abstract

Based on the experience of building a virtual simulation experiment course group for environmental engineering, this paper explores the functional system construction of virtual teaching and research rooms based on the metaverse platform. The platform integrates VR hardware, operation software, 3D simulation software, as well as various electronic resources such as videos and animations, to build an immersive teaching and research space, achieving multiple functions including teaching discussions, resource displays, interactive demonstrations, training micro-lessons, result sharing and regional radiation. This platform breaks through the limitations of traditional teaching and research spaces, enhances the efficiency of teachers' collaborative teaching and research and course co-construction, promotes the co-construction and sharing of regional resources, helps the teaching quality of colleges and universities and the professional development of teachers reach a new level, and provides an innovative model and technical support for the construction of virtual teaching and research rooms.

Keywords

Virtual teaching and research room, Metaverse platform, Virtual Simulation experiment

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室元宇宙平台的功能建设探讨

刘长坤 陈子霖

深圳大学化学与环境工程学院, 中国·广东 深圳 518055

摘要

本文依托环境工程虚拟仿真实验课程群建设经验, 探讨基于元宇宙平台的虚拟教研室功能体系建设。平台融合VR硬件、运行软件、三维仿真软件以及视频、动画等多种电子资源, 构建沉浸式教研空间, 实现教学研讨、资源展示、交互演示、培训微课、成果共享与区域辐射等多项功能。该平台突破传统教研空间限制, 提升了教师协同教研与课程共建效能, 促进了区域资源共建共享, 助力高校教学质量与教师专业发展迈上新台阶, 为虚拟教研室建设提供了创新范式和技术支撑。

关键词

虚拟教研室, 元宇宙平台, 虚拟仿真实验

1 引言

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的元宇宙平台建设, 基于原有的课程教研室进行建设。教研室自成立以

来, 始终坚持“以教促研、以研提教”的理念¹, 依托广东省环境工程虚拟仿真实验教学中心, 围绕虚拟仿真课程教学持续开展教研活动。教研室建设初期, 围绕课程体系建设、教学资源开发和教学质量保障等方面建立了完善的运行机制, 构建了涵盖教学质量保障、资源保障与持续改进在内的全链条质量保障体系。通过“青年教师薪火计划培养”、“教学沙龙”等机制不断提升教学水平, 同时建立了教学督导机制与同行评教制度, 形成了常态化、多层次、可持续的教学质量监控和改进机制。

在教学成果方面, 教研室先后主导开发两项国家级虚拟仿真实验教学项目, 并入选国家一流本科课程。此外, 以

【基金项目】2023年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目(课程教研室); 深圳大学2023年虚拟教研室培育项目。

【作者简介】刘长坤(1981-), 男, 中国河北承德人, 博士, 副教授, 博导, 从事环境工程领域的科研与教学研究。

虚拟仿真实验教学项目为主导的实验教学荣获广东省教育教学成果奖一等奖。教学改革项目立项和教研论文发表数量持续增长,教研成果显著,省级虚拟教研室也成功获批。为进一步提升环境工程类课程群的教学质量、深化教学研究的交流机制,虚拟教研室积极探索信息化与虚拟现实技术深度融合,充分整合虚拟仿真教学资源,致力于构建一个能实现跨校互动、教学展示、研讨交流、说课培训等多功能于一体的虚拟教研室元宇宙平台²,为高水平、高质量的环境工程教学改革与创新提供坚实支撑。

2 虚拟教研室功能建设

虚拟教研室是顺应教育数字化发展趋势^{3,4},融合信息技术、虚拟现实(VR)和人工智能等前沿技术打造的新型基层教学组织形态。其核心目标是突破传统实体教研室的时空限制,实现教学资源共建共享、教学理念多向交流、教师能力协同提升。该模式以国家级一流课程建设为契机,紧扣“以教师发展为中心”和“以学生学习为中心”两大主线⁵,通过构建覆盖资源、平台、活动、管理的完整体系,全面提升教师教研水平与课程教学质量。

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室元宇宙平台,依托省级虚拟教研室基础建设,融合虚拟平台运行软件、环境工程虚拟仿真实验课程群教学软件、数字化教学资源以及头盔式VR眼镜等沉浸式硬件设备,构建起多元互联、沉浸交互的虚拟教研空间。在这一平台中,教师可打破地域限制,随时随地参与教学研讨与课程共建,通过虚拟环境中的可视化互动开展深度交流,通过在平台中进入特定的“虚拟教研空间”,与来自不同高校的同行对课程进行内容重构、案例分析、教学评价的联合研讨,推动课程持续优化。

此外,该平台还集成课程成果展示与教研活动直播功能,教师可将优质课程资源上传至共享空间,开展线上说课、虚拟示范教学、教学竞赛等活动,实现多形式教学成果的立体化呈现。教师也可通过虚拟空间开展同步培训和视频研修活动,邀请国家级教学名师或一流课程负责人进行远程讲授和互动指导,进一步拓展教研视野。平台还支持仿真实验资源的集中管理和个性化调用用于教学研讨和课堂展示,提升教研的直观性和实践性。

借助多功能融合设计,虚拟教研室平台在助力环境工程类教师教学能力提升方面发挥了积极作用。同时,平台进一步促进了校际间的联合教研与协同创新,推动基层教学组织逐步由“物理聚集”向“虚拟协同”的机制转变⁶,为实现教研活动的高效数字化转型提供了可行路径。

2.1 元宇宙平台虚拟教研室运行的硬件和软件设备

该虚拟教研室依托虚拟现实(VR)技术搭建平台环境,配套使用专门的软硬件设备。硬件设备主要包括VR头盔显示器与手柄控制器。使用者佩戴VR头盔显示器后可进入沉浸式三维教研空间,获得身临其境的感知体验;而通过手柄则可以完成移动、选项操作、交互控制等动作,便于教师在

虚拟环境中布置模型、拆装设备等,满足教研场景中对空间操控的需求。软件方面支持用户登录、虚拟形象创建、空间场景进入与编辑、教学资源调用与共享等功能。系统中用户可进入特定教研空间,通过上传的课件、视频、3D模型等进行教学展示,也可通过语音与他人实时交流,开展研讨与互动操作。该平台兼容网页端和VR设备,支持多用户同时在线,是实现虚拟教研教学融合与资源共享的核心支撑。



图1. 教研室元宇宙平台操作设备实拍

2.2 教学研讨功能

虚拟教研室元宇宙平台打破了传统实体教研的空间与时间限制,为来自不同地域、不同高校的教师提供了一个高度协同的在线教学研讨环境。教师可同步进入虚拟空间,通过语音实时交流、文本聊天、手势表达等方式,围绕教学设计、教学改革、一流课程打磨等主题展开深度对话。在这一虚拟空间中,教师不仅可以共享并播放PPT课件、展示教学视频与三维动画,还能现场使用仿真实验软件演示操作流程,实现内容与形式的高度融合。

平台依托国家级一流课程的建设背景,以教学标准的制定、教学方法的优化和课程思政的实施为主线,组织教师们定期开展专题讨论和集体备课活动。在日常教研中,教师们围绕环境工程虚拟仿真实验课程群,利用元宇宙平台共享教学资料、交流教学经验,并通过仿真实验软件实时演示教学过程,持续优化课程内容与评价标准,推动课程建设更加科学和完善。相较于传统的视频会议模式,该平台提供更丰富的互动方式和空间体验。教师可在三维虚拟环境中自由移动,实时调整视角与教学素材,实现教学操作的现场模拟,促进彼此间的交流效率,增强教学活动的实际效果,持续改善教学质量。

2.3 展示交互功能

展示交互功能是该虚拟教研平台的重要组成部分,可以帮助教师将抽象复杂的教学内容直观化地呈现。在环境工程教学中,经常涉及的设备原理、工艺流程、内部结构以及故障处理等教学内容,能够通过视频播放、图片展示、三维动画演示和交互软件界面等多种方式实现。例如,污染治理工艺流程可通过高清视频直观展示,设备运行原理辅以图文说明,设备内部构造则可通过三维模型进行动态拆解。教师可利用VR手柄直观地旋转、放大或拆装部件。

同时,该平台允许用户主动参与互动,进入虚拟演示场景内自主调整观察角度、对设备模型进行标记、提出问题或实时讨论。在进行环保处理设备展示时,教师可边操作边讲解,而其他参与教师则通过语音互动,提出意见或共同探讨改进方案,将原先单向的展示过程转变为师生共同参与的互动体验。这种全方位互动不仅提升了教学内容的直观性,也有效促进了师生间的交流沟通,极大地提高了教学效率和互动效果。

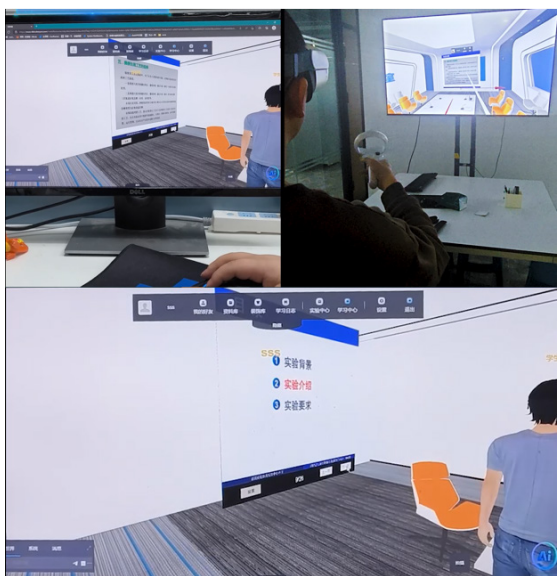


图 2. 元宇宙虚拟教研室教学研讨与资源共享实景示意图

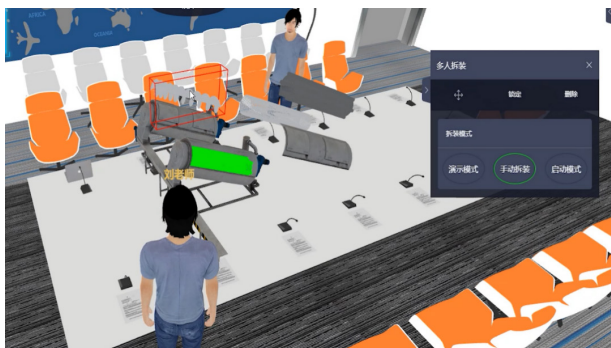


图 3. 虚拟教研室沉浸式设备拆解演示与交互式教研示意图

2.4 共享资源功能

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室整合本校与合作高校的优质虚拟仿真教学资源,构建内容丰富、形式多样的共享资源空间。平台涵盖工艺流程模拟、设备操控演练、故障处理展示、运行原理讲解、设备内部构造拆解等多类教学内容,资源以图文、视频、3D动画、交互式软件等形式呈现,满足不同教研环节与使用场景的需求。

同时,平台可推动更多院校参与课程包建设与资源共建,形成联动共享机制。成员教师还可对资源进行研读、改造和再开发,推动教学内容持续更新、教学质量不断提升。该功能在提升资源使用效能的同时,也实现了从“本校使用”

向“多校共用”的转变,为推动高等教育虚拟教学资源开放共享提供了实践路径。

2.5 培训微课功能

为进一步提高教师对虚拟仿真实验教学的掌握程度与应用能力,虚拟教研室通过构建专家主导的实践培训体系,定期邀请环境工程领域的教学专家,包括国家级一流课程建设负责人、省级名师、高校教学指导委员会专家等进入平台开展专题讲座和互动培训活动,具体内容聚焦于虚拟教学领域当前存在的教学重点、教学难题以及教师普遍反映的问题。

此外,平台利用自身的资源优势,可面向教师开展虚拟仿真实验微课竞赛,参赛教师围绕典型实验内容进行微课设计与展示,在平台上进行交流与评议。竞赛过程中产生的优秀作品经整理与分类后纳入平台资源库,便于教研室成员和合作院校教师学习与借鉴,逐渐形成结构化的典型教学案例。该项活动的开展有助于激发教师的创新活力,拓宽教师对虚拟仿真教学的理解与应用方式,并推动高质量微课资源的积累与传播。

2.6 成果案例功能

虚拟教研室元宇宙平台建设过程中,注重对教师优秀教学成果的总结和推广应用,建立了结构清晰、内容丰富的成果案例展示区。成果内容包括教师参加教学创新比赛的获奖案例、一流课程建设经验、课堂教学模式改革实例、课程思政设计策略,以及说课展示和教学设计样板等。这些案例均进行分类整理并以可视化的方式呈现,方便成员单位教师随时查阅与学习。

这些成果案例不仅是教师个人教学实践的有效展示,也为其他成员单位提供可直接参考的教学范例。平台通过成果案例展示,营造了良好的教师协作学习氛围,促进了教学经验在不同教师群体之间的传播与转化。这种案例驱动的展示模式,为教师提供了明确的改进路径与参考模板,持续促进教研室教学水平的整体提升。

2.7 辐射带动功能

借助粤港澳大湾区的信息化和区位优势,虚拟教研室建设中主动拓展区域辐射功能,积极与在新疆等地的西部高校开展深度的教研协作。双方借助虚拟教研平台的空间互动技术,跨校组织联合备课、课程建设、同步授课以及专题研讨,突破了地理和时空限制,逐步形成稳定的跨区域教学协同体系。

这一合作模式使西部高校教师能够更便捷地获得虚拟教研室的优质教学资源与经验,有效提高其教学能力。同时,虚拟教研室也主动吸引更多西部兄弟院校加入虚拟教研室平台建设,不断扩大资源共享与教研合作的覆盖范围。这种教研协作不仅增强了平台的开放性与公益性,也切实推动了教育资源向西部地区的有序流动,形成了协同发展的长效机制。

3 结语

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室元宇宙平台的建设,是贯彻落实教育数字化发展战略、推动高等教育教学方式变革的积极实践。依托平台资源与教研组织优势,该平台突破传统教研边界,集成了虚拟现实、人工智能、多终端协同、交互式资源共享等先进技术手段,形成了创新型教研生态。

平台功能覆盖教学研讨、资源展示、互动体验、成果交流、教师培训、微课建设、区域辐射等多个维度,切实提升了高校教师教学能力与课程资源共享效率,推动跨地域、跨校种的协同教研与优质资源流通。同时,平台也为西部高校教育能力提升、教研模式转型提供了有效路径与平台支撑。

展望未来,虚拟教研室元宇宙平台的进一步结合数字人讲课、3D知识图谱、智能推荐系统等新一代技术,推动教研活动智能化、个性化、沉浸化发展。通过持续完善功能架构、拓展应用场景、加强资源整合,虚拟教研室平台有望在更大范围内发挥协同育人、资源赋能、生态共建的关键作用,助力高校教学质量与教师专业发展迈上新台阶。

参考文献

- [1] 黄盼盼; 黄伟. 以研促教:美国循证阅读教学实施方略. 比较教育研究 2022, 44 (4), 54-61.
- [2] 刘兰; 胡雨佳; 王娟. 元宇宙赋能虚拟教研室:概念特征、框架构建与建设进路. 教育与装备研究 2024, 40 (2), 16-21.
- [3] 别敦荣. 虚拟教研室的功能与建设路径. 中国高教研究 2024, 4, 7-14.
- [4] Schmidt, J. T.; Tang, M. Digitalization in Education: Challenges, Trends and Transformative Potential. In *Führen und Managen in der digitalen Transformation: Trends, Best Practices und Herausforderungen*; Harwardt, M., Niermann, P. F.-J., Schmutte, A. M., Steuernagel, A., Eds.; Springer Fachmedien: Wiesbaden, 2020; pp 287-312. https://doi.org/10.1007/978-3-658-28670-5_16.
- [5] 夏雪梅; 方超群; 刘潇. 教师具有“以学为中心”的专业眼光吗:基于视频俱乐部的分析认领. 华东师范大学学报(教育科学版) 2020, 11, 90-100.
- [6] 黄荣怀; 刘德建; 阿罕默德·提利利; 张国良; 陈莺; 王欢欢. 人机协同教学:基于虚拟化身、数字孪生和教育机器人场景的路径设计. 开放教育研究 2023, 29 (6), 4-14.