

# Research on the construction of virtual teaching and research office for environmental engineering virtual simulation experiment course group

Changkun Liu Zilin Chen

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

## Abstract

This paper systematically discusses the construction path and method of virtual teaching and research office for environmental engineering virtual simulation experiment course group in terms of system construction, operation guarantee, resource integration and teaching research. By building a metaverse platform that integrates virtual reality and artificial intelligence technologies, we break through the limitations of traditional teaching and research spaces, enabling multi-school collaboration, resource sharing, and interactive teaching. Furthermore, the virtual teaching and research office leverages national first-class course achievements to consolidate educational resources and optimize research mechanisms, thereby enhancing teachers' instructional capabilities and research proficiency. The research shows that the virtual teaching and research office not only provides high-quality support for environmental courses, but also plays an exemplary role in promoting the coordinated development of regional education and the innovation of teaching mode.

## Keywords

virtual teaching and research room; environmental engineering; virtual simulation experiment; teaching reform

# 环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的建设研究

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

本文系统探讨了环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室在制度建设、运行保障、资源整合和教学研究等方面的建设路径和方法。通过构建融合虚拟现实与人工智能技术的元宇宙平台,突破传统教研空间限制,实现多校协同、资源共享与教学互动。此外,虚拟教研室依托国家级一流课程成果,整合教学资源、优化教研机制,提升了教师教学能力与教研水平。研究表明,虚拟教研室不仅为环境类课程提供了高质量支撑,还在推动区域教育协同发展与教学模式创新中发挥了示范作用。

## 关键词

虚拟教研室; 环境工程; 虚拟仿真实验; 教学改革

## 1 引言

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的建设,立足于已有课程教研室的成熟运行机制,在不断探索“以教促研、以研提教”<sup>[1]</sup>实践路径的基础上,进一步拓展教学协同的深度与广度。虚拟教研室作为新兴的教学组织形态,是顺应教育数字化、网络化、智能化发展趋势的重要探索,旨在突破物理空间的限制,借助信息技术实现教师间的跨校联动

与资源共享<sup>[2]</sup>。其核心意义在于构建多主体参与、多层次交互、可持续迭代的教学研究共同体,为提高教师教学能力、优化课程资源配置、深化教学改革提供支撑。因此,环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的建设,需围绕规章制度、运行保障、教学资源和教学研究等方面开展系统化和实践。

## 2 规章制度建设

在环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的建设过程中,规章制度的顶层设计与系统构建是保障教研室有序运行和持续发展的核心要素。虚拟教研室建设始终坚持思政引领,全面贯彻立德树人的根本任务。依托校课程思政试点建设项目,将师德师风建设贯穿于虚拟教研室运行全过程<sup>[3]</sup>,推动思政元素在专业、团队、课程与课堂等层面全方位融入,

【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。

实现教研工作与思政教育的深度融合。

在制度体系构建方面,虚拟教研室需要建立一整套覆盖教学全过程的运行机制,包括教学质量保障、资源保障、质量监督等多个子系统,并对接学校和学院现行的教学管理文件和政策要求,确保制度的科学性与可操作性。运行机制中,应明确设立教学督导团队,负责统筹教学过程质量管理,常态化开展“青年教师培养”、“传帮带”以及“教学沙龙”等教研活动<sup>[4]</sup>,构建起多层次、全周期的教师发展支持体系。同时,通过督导评教、同行评教、学生课堂测评、教学研讨、师生座谈与行业专家座谈等手段,建立教学质量全过程监控与持续改进机制。

在管理流程方面,虚拟教研室需完善各项配套制度,制定明确的建设方案、年度工作计划、阶段重点与过程管理办法,建立资料归档和例会制度,确保教研活动规范开展。例会制度强调定期召开开课研讨会、期中教学研讨会与期末教学总结会,强化问题反馈与经验交流;资料管理则统一归档教研成果、教学资源、研讨记录等信息,确保管理过程规范、成果可追溯。

为了提升制度建设的实效性与适应性,虚拟教研室还应建立规章制度的评价与反馈机制,通过教师满意度调查、制度执行评估及动态修订等方式,对现行制度进行周期性检视与优化。制度的生命力不仅在于其文本的规范性,更在于其在运行中的有效性与响应性。只有持续开展动态调整与反馈循环,规章制度才能真正发挥出服务教研、提升质量、引领发展的制度保障作用。

### 3 运行保障建设

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的高效运行离不开科学的组织架构与稳定的人员保障。虚拟教研室负责人由国家级一流课程负责人担任,具备丰富的教学经验,能够对教研活动进行统筹规划与有效引导。虚拟教研室成员构成结构合理、素质优良、能力互补的高水平教学研究与实践团队。其中,来自西部高校的教师占比达20%,在促进区域间教育资源互补、增强教研多样性、推动教学改革向西部高校辐射等方面发挥了积极作用。西部高校教师的深度参与不仅丰富了虚拟教研室的教学视野与实践经验,也体现了该虚拟教研室在推动教育均衡、服务国家战略方面的责任担当与辐射带动作用。

在教研空间建设方面,虚拟教研室既设有相对固定的实体办公与研讨场所,以满足日常线下教学研究的组织需求,又充分发挥现代信息技术优势,建设了具备沉浸式交互功能的虚拟教研室元宇宙平台。该平台整合了虚拟现实设备、教学软件、三维仿真系统与多媒体资源,教师可借助VR头盔显示器与手柄控制器进入可视化教研空间,实现教学研讨、资源展示、课例说课、成果展示、互动培训、仿真实验演示、教学微课设计与竞赛等多种功能。平台支持跨校协作与多用户实时互动,极大拓展了传统教研空间的时空边界,提高了教师参与度与研讨效率。例如,教师可同步在虚拟空间中开

展课程教学理念研讨、典型教学案例分析等活动,并通过系统内置的仿真软件演示污染治理工艺流程、设备操作原理及故障处理策略,增强教研活动的直观性与实效性。

从运行保障角度评价,该虚拟教研室充分体现了“线下有场所、线上有平台、区域有联动”的新型教研组织形态<sup>[5]</sup>。一方面,负责人领衔的组织架构保障了教研室的发展方向与制度执行;另一方面,来自多所高校的成员构成实现了师资来源的广域协同与专业互补,特别是西部教师的积极参与,有效提升了虚拟教研平台的广泛适用性与资源共享水平。同时,实体空间与虚拟平台的融合使用,打破了地域限制,为高频次、多形式的教研活动提供了技术支撑与场景保障。

整体来看,该虚拟教研室已初步构建起结构合理、机制完善、平台先进、运行稳定的保障体系,为推动高质量教学研究与跨校协同创新奠定了坚实基础。在未来建设中,可进一步深化成员单位之间的协同机制,强化资源共建共享平台的持续迭代与优化,持续提升教研室的服务能级与辐射广度,真正实现“环境工程虚拟仿真实验课程群教学资源”的协同共享与共建共育。

### 4 教学资源建设

教学资源建设是虚拟教研室实现功能落地与持续运行的关键支撑,涵盖课程资源开发、平台体系构建与师资队伍建设等多个维度。虚拟教研室依托两项国家级一流本科虚拟仿真实验课程的建设成果,在课程资源开发方面取得实质性进展。围绕着环境工程虚拟仿真实验课程群,虚拟教研室系统构建了覆盖工艺流程模拟、设备操作演示、故障处理分析、运行原理解析、设备结构展示等教学内容的案例库与资源包。相关教学案例以视频、图文、三维模型、交互软件等多种形式呈现,适配不同教学场景与研讨需求;同时,配套开发课程教学大纲、说课PPT、教学案例、实验指导手册和参考资料等辅助材料,构建起课程建设的“标准化+可视化”教学资源体系。

平台建设方面,虚拟教研室以虚拟现实与人工智能为技术核心,构建了联通校内外单位的元宇宙虚拟教研平台。该平台支持跨专业、跨学科、跨学院、跨校际的实时互动和开放交流,已实现与西部高校及兄弟院系的资源互通和共建共享。平台融合教学仿真系统、课程资源库、会议系统与交互演示模块,形成多终端协同、多维度交互的教学空间。结合数字化教学趋势,平台引入知识图谱,将环境工程领域的教学要素、教学目标、课程资源等进行语义关联与结构化表达,构建支持教学内容智能推荐与知识关联导航的资源组织体系。此外,平台还在建设环境工程专业的精品教学资源库、虚拟仿真实验课程包、以及习题与试题库,并在协同编写数字教材方面探索机制与路径,推动资源持续积累与版本演进。

在师资队伍建设方面,教研室始终坚持“以赛促建、以研促教”的理念,积极组织教师参加国家级和省级教学竞赛,持续提升教师的教学能力与创新水平。团队成员多次参与全国高校教师教学创新大赛、全国仿真教学创新大赛、青年教

师教学竞赛等活动,积累了丰富的课程打磨与教学改革经验。同时,鼓励教师积极参与高水平教学研讨会议,在“环境工程专业认证”、“虚拟现实技术教育应用”、“工程教育教学改革”、“教学能力提升”等专题会议中做经验分享与教学展示,进一步增强了虚拟教研室的对外交流能力与影响力。

从资源建设的整体成效来看,教研室已初步构建起“课程-平台-师资”三位一体的教学资源生态。各类教学资源的开发与积累有效支撑了教学内容的丰富性与多样性,平台体系的迭代升级显著提升了教研活动的效率与参与度,师资队伍持续发展为教学改革的深度推进提供了保障。然而也应看到,当前教学资源体系仍存在进一步集成与结构化的空间,尤其在知识图谱的语义表达精度、AI推荐系统的智能化程度、资源使用反馈的闭环机制等方面仍需持续完善。未来,虚拟教研室应强化资源质量控制机制,推进典型课程资源结构化整理与精细化运营,拓展平台功能与服务场景,以教学资源建设的高质量发展带动教研室整体能级的持续跃升。

## 5 教学研究建设

教学研究建设是虚拟教研室推动教学质量提升与改革实践深化的核心环节。环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室始终高度重视教学研讨制度的常态化与规范化建设,围绕“教—研—改”一体化逻辑持续推进机制完善与内容创新<sup>[6]</sup>。在教学研讨方面,虚拟教研室建立了系统化、阶段性、多层次的教研机制,每学期开展至少一次集中备课、专题研讨或教学观摩活动,确保各类课程建设在统一理念与教学策略下有序推进。开课通过研讨会明确教学计划与资源配置,期中组织教师围绕教学过程中遇到的问题、学生反馈与课程设计进行深入交流,期末通过总结会反思教学得失、固化改革经验。此外,虚拟教研室定期举办教学改革专题研讨与教师能力培训活动,已经围绕“环境工程专业认证相关报告撰写”、“虚拟现实技术教育应用”、“课程思政设计策略”、“一流课程建设”等主题,开展了多场专题交流与沙龙活动,带动了全员教研氛围。

结合日常教研机制,虚拟教研室还组织成员参与各类区域性与全国性教育研讨会议与培训项目,如环境类专业教学改革研讨会、工程教育持续改进研讨会、教学能力提升研修班等,教师积极承担专题报告与经验分享任务,拓展了教研室的外部影响力。部分教学研讨活动与成果已转化为公开课形式向校内外展示,形成良好的反馈与传播效应。

在教学研究方面,虚拟教研室鼓励并组织教师团队开展各类教学改革项目研究,近年来主持和参与多项省级及校级教改项目,内容涵盖虚拟仿真实验教学体系构建、课程思政体系优化、专业认证指标达成路径、课程资源数字化转型等方向,形成了较为系统的研究成果。同时,虚拟教研室注重学术研究成果的转化与积累,近三年已发表多篇教改论文,涵盖虚拟仿真教学设计、教学模式评价与创新课程体系等主题,反映出教研成果的持续输出能力。此外,虚拟教研室教师积极指导学生参加环境工程相关学科竞赛,提升学生实践能力和综合素质,推动形成教师教学研究与学生能力培

养相互促进的教研生态。

在特色创新方面,虚拟教研室始终坚持“专业引领、资源支撑、平台赋能”的建设理念,依托省环境工程虚拟仿真实验教学中心与国家一流本科课程平台资源,聚焦环境工程学科特点,开发体现行业特征与工艺流程复杂性的虚拟仿真实验教学模块。虚拟平台中嵌入思政元素与安全教育内容,将专业能力培养与价值塑造有效结合,形成具有环境工程专业特色的融合育人路径。此外,虚拟教研室还与西部地区相关院校共建教学资源与平台功能,通过跨区域协同推动虚拟教学成果的辐射推广,切实发挥了基层教学组织的示范引领与资源共享作用。

综合来看,虚拟教研室在教学研讨制度化、教学研究项目化、教学创新特色化等方面已取得显著成效,形成了一套系统完备、持续演进、协同推进的教学研究建设路径。未来仍需进一步推进高质量教学成果的提炼与推广机制,增强项目研究的纵深性与交叉融合性,拓展特色教学模式在区域高校的应用场景,不断提升教研室在专业教育改革与高等教育创新发展中的支撑能力与影响力。

## 6 结语

环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室的建设,是推动新时代高等教育数字化转型与虚拟教研机制创新的积极探索。依托已有课程教研室建设经验,教研室在规章制度、运行保障、教学资源与教学研究等方面开展了系统性建设,逐步构建了结构合理、机制完善、功能丰富、运行高效的虚拟教研体系。实践表明,虚拟教研室不仅能够服务教师成长与课程改革,还能实现跨校共建与区域辐射,为推动西部高校教学能力提升、教育公平发展提供了新路径。同时,通过专业特色和技术支撑,虚拟教研室逐步形成了具有环境工程学科辨识度与推广价值的“虚实融合”教研范式。展望未来,环境工程虚拟仿真实验课程群虚拟教研室将持续深化平台功能建设,提升资源结构化与智能化水平,完善开放共享与协同育人机制,进一步服务于国家教育数字化战略与高质量发展目标。

## 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] 金聪颖. 虚拟教研室: 教育出版精准营销应用实践. 中国出版 2025, 5, 33-36.
- [3] 韦阳; 许杉杉. “无机化学”课程思政改革探索与实践——以深圳大学高等研究院理工创新实验班为例. 教育教学论坛 2024, 33, 51-54.
- [4] 杨宏燕; 宋民航. 研究生培养过程中“传帮带”闭环管理模式探究. 科教导刊 2024, 34, 32-35.
- [5] 李静. 数字化时代高校虚拟教研室的内涵特征及建设策略. 教育与教学研究 2025, 39 (1), 13-23.
- [6] 张策; 初佃辉; 张侨; 刘鹏; 魏萌; 刘晓颖. 元宇宙教学: 高等教育数字化教学转型的高阶形态. 计算机科学 2024, 51 (10), 1-9.