

OBE理念引领下给排水科学与工程水处理实验技术混合式教学模式构建

金歆

皖西学院建筑与土木工程学院, 安徽六安, 237012;

摘要: 面对工程教育认证背景下给排水科学与工程专业实践教学质量提升需求逐渐增强的现实情况, 围绕OBE理念引领下水处理实验技术混合式教学模式展开系统探讨具有现实价值, 本文以OBE理念为指导框架, 围绕教学目标与能力指标构建、线上线下协同教学内容设计、课前一课中—课后实施流程安排以及全过程评价方式等方面进行系统构建与实践分析。结果表明, 该模式逐步形成了目标清晰、过程衔接有序的实验教学体系, 在学生专业实践能力表现以及学习投入度与自主学习行为方面均呈现出较为积极的变化趋势, 研究可为相关专业实验教学模式优化提供一定实践参考。

关键词: OBE理念; 给排水工程; 混合式教学; 教学评价

DOI: 10.64216/3104-9702.25.08.025

在工程教育认证持续深化推进的环境下, 高等教育培养模式正经历结构性调整, 传统实验教学在培养学生工程实践能力、综合分析能力以及自主学习意识方面逐渐显现一定局限, 水处理实验技术作为给排水科学与工程专业的重要实践课程, 其教学质量直接关系到学生工程素养与实践能力的形成, 将OBE理念引入实验教学体系之中, 并强调学习成果导向与能力达成目标, 有助于推动实验教学目标、教学组织方式以及评价机制的整体优化, 在一定程度上强化教学互动与学习参与程度。由此在OBE理念指导下探索水处理实验技术混合式教学模式, 对完善实践教学体系并促进工程人才培养质量提升具有现实意义。

1 OBE理念下水处理实验教学的理论基础

OBE理念下水处理实验教学模式的构建依托多维教育理论框架形成, 其中主要包括成果导向教育理论、建构主义学习理论以及混合式教学理论等内容, 这些理论共同揭示以学习成果为核心的实验教学组织逻辑以及能力培养路径。成果导向教育理论强调以学生学习结果与能力达成为中心, 教学活动围绕明确的教学目标与能力指标展开设计, 使实验教学由单纯知识传递逐渐转向能力培养导向; 建构主义学习理论则指出学习过程是学习者在具体情境中主动建构知识结构的过程, 实验教学依托真实问题情境与实践操作环境, 有助于学生在实践情境中理解并内化专业知识; 而混合式教学理论强调

线上学习资源与线下教学活动之间的协同组织关系, 借助多样化学习方式拓展学习空间, 并增强学习过程的互动性与灵活性, 上述理论从学习目标导向、知识建构机制以及教学组织结构等方面, 为水处理实验混合式教学模式的设计与实施提供了系统性理论支撑。

2 水处理实验混合式教学模式的构建

2.1 明确OBE导向下的教学目标与能力指标

在OBE理念指导下, 水处理实验课程通常先依照专业人才培养方案与毕业要求, 对课程所承担的能力培养任务进行拆解并完成对应映射, 以水处理实验技术课程为例, 课程目标可进一步落到工程问题分析能力、实验设计与操作能力、数据分析与结果表达能力等维度, 并继续细化为可测量的能力指标, 比如在混凝沉淀实验中, 学生应达到的能力可拆分为实验方案理解、实验条件控制、设备规范操作、数据记录处理以及实验结果解释等具体环节, 同时为每一项能力配置明确的表现标准与评价依据^[1]。

在这一基础上, 能力指标还需与具体实验项目逐项衔接起来, 如借混凝实验强化实验条件控制能力, 借滤池实验突出设备运行与操作能力, 借水质检测实验带动数据分析能力提升, 同时, 每项能力都需设置达成等级标准, 比如“能够独立完成实验装置连接”“能够根据实验数据进行基本分析”等, 使能力要求更具可辨识度。教师在课程开始前, 往往会把这些能力目标与达成标准

整理成任务清单发布到教学平台,并在实验项目说明中标注相应能力点,使学生能够清楚把握不同实验任务与能力培养之间的关联,进而形成以成果达成为导向的实验学习路径,教学推进过程中,教师还可依据学生完成情况对能力指标达成状态进行阶段性记录,为后续教学评价与课程优化积累依据。

2.2 构建线上线下的协同的教学内容体系

围绕水处理实验教学内容,需将传统实验指导书中的知识内容与操作步骤重新梳理并做结构化组合,使其形成线上与线下相互支撑的教学内容体系,线上部分主要涵盖实验原理微课、设备操作演示视频、水处理工艺流程动画、实验安全规范讲解以及数据处理示例等内容,并依托教学平台进行模块化发布,使学生在实验开始前能够自主完成基础知识学习与操作流程熟悉。线下部分则把实验室实践活动作为核心,重点安排设备调试、实验操作、数据采集以及实验现象观察等任务,同时线上平台还可提前发布实验注意事项与关键操作提示,使学生在进入实验室之前便对实验流程形成较清晰的认知,并能够结合学习内容提前完成实验准备。

比如在活性炭吸附实验中,线上环节可把重点落在吸附机理讲解与实验装置操作演示上,线下教学则把重心转向吸附柱填装、流速调节以及水样检测等操作任务,为使线上线下内容之间形成更紧密的衔接关系,教师在教学设计时往往将实验项目拆解为知识理解、实验准备与实践操作三个模块,使学生先在线上完成原理辨析与流程熟悉,再在线下进入关键实验操作环节^[2]。与此同时平台中还可嵌入实验案例资料与典型数据样例,便于学生在实验推进过程中进行参照分析;实验资源库也可同步建立,把历年实验案例、实验数据样本以及常见操作问题整理归档并上传,供学生在学习过程中随时查阅,并借助平台持续更新教学资料,使线上资源在实验学习链条中保持辅助作用,由此形成内容较完整、结构较清晰的混合式教学内容体系。

2.3 设计课前一课中一课后的教学实施流程

在具体教学实施过程中,实验教学可按课前准备、课中实施与课后深化三个阶段加以组织,课前阶段教学平台负责发布实验任务单、学习视频与实验原理资料,学生需在实验开始前完成基础知识学习并在线提交预习报告,同时配套设置简短在线测验,用来检验学生

对实验原理及操作流程的掌握程度。教师依据预习报告与测验结果,往往能够较早识别学生对实验内容的理解状态,并据此调整课堂讲解重点,另外平台中还可设置讨论区,引导学生围绕实验原理或实验步骤提出疑问,借由线上互动进一步夯实实验准备过程。

进入课中阶段后,实验操作成为教学中心。教师通常先对关键步骤与安全注意事项作简要提示,再组织学生分组开展实验任务,学生依照任务单完成设备安装、参数设定、水样采集及数据记录等具体工作,教师则在实验推进过程中把重心放在操作引导与问题回应上,课后阶段围绕数据整理与实验分析继续展开,学生借助统计软件或数据处理工具完成实验数据归整与分析,并在教学平台提交实验报告或反思记录^[3]。教师结合学生提交内容进行点评,并针对典型问题安排线上讨论或补充讲解,使实验学习在课后环节继续深化,平台同步保留学生全过程学习记录,教师由此能够持续掌握学习进展,实施更具针对性的指导,同时也为后续教学优化积累依据。

2.4 构建多维度全过程的教学评价方式

在评价设计层面,实验教学评价被延伸至课前、课中与课后各阶段之中,由此形成多维度综合评价体系,课前阶段侧重考察学生的实验准备状态,主要依据预习报告完成度、在线测试成绩以及对实验任务理解情况进行评估;课中阶段评价重心则转向实验操作规范程度、团队协作表现以及数据记录完整情况,教师可借助实验观察记录表对学生操作过程进行即时记录与反馈;进入课后阶段,评价内容围绕实验报告质量、数据分析深度以及问题讨论参与情况展开综合判断。同时还可结合实验过程中问题解决表现与实验现象观察记录,对学生在实验思考与问题分析方面的表现进行补充评估,使评价内容更加全面。

为了增强评价过程的客观性与可操作性,每类评价指标均需设置明确评分标准。例如在实验操作环节中,可重点关注设备连接是否规范、参数设定是否合理以及数据记录是否完整等内容,在评价主体层面,还可引入教师评价、小组互评与学生自评协同参与的评价结构,借多主体视角更全面呈现学生在实验过程中的学习表现。同时教学平台可建立实验学习档案,对学生每次实验表现进行持续记录,并生成阶段性学习反馈报告,使学生能够更清晰了解自身学习状态与改进方向,教师亦

可结合平台记录对学生学习轨迹进行综合分析,为后续课程教学优化与教学管理提供数据参考^[4]。

3 实验教学效果评估

3.1 学生专业实践能力表现评估

在专业实践能力表现评估方面,围绕混合式教学实施前后两个学期的学生学习数据展开对比分析,重点考察实验操作考核成绩、实验报告质量以及综合实验成绩等指标,以某学期60名学生为样本,在传统实验教学模式下,学生实验操作考核平均成绩为76.4分,实验报告平均成绩为78.1分,综合实验成绩平均为77.2分;当混合式教学模式投入实施后,另一学期62名学生实验操作考核平均成绩提升至83.6分,实验报告平均成绩为84.2分,综合实验成绩平均达到83.9分,在实验操作规范性检查结果中,能够按照实验步骤独立完成完整操作流程的学生比例由原来的约58.3%提升至74.2%,实验数据记录完整率也由约63.5%上升至81.6%,进一步对实验报告内容分析时发现,能够结合实验原理对实验现象进行较为系统解释的报告比例由41.7%增加至68.5%。这些结果表明,在混合式教学模式实施后,学生在实验操作规范程度、数据处理能力以及实验结果分析能力等方面呈现出更加稳定且规范的实践能力表现。

3.2 学习投入度与自主学习表现评估

在学习投入度与自主学习表现评估方面,围绕教学平台学习记录、实验预习完成情况以及课堂参与情况展开对比分析,在传统实验教学模式下,实验前提交预习报告的学生比例约为46.7%,课堂讨论参与学生比例约为38.5%,课后主动查阅实验相关资料的学生比例约为29.3%;当混合式教学模式投入实施后,依据教学平台后台统计结果可以观察到,实验前完成线上学习视频与预习测试的学生比例达到88.7%,按时提交实验预习报告的比例为91.9%,课堂实验过程中参与问题讨论与小组交流的学生比例达到72.6%,此外约64.5%的学生在实验结束之后仍会再次访问实验学习资源或相关资料进行复习与补充学习。与传统实验教学模式相比,学生学习活动已不再局限于单一课堂实验时段,而是在课前

准备、课堂实践以及课后复习等多个阶段形成连续学习链条,使学习参与范围与学习行为表现更加充分。

4 总结

OBE理念在实验教学体系中逐渐展现出促进教学模式优化的作用,在工程教育认证持续深化的背景下,实践教学模式仍有进一步探索与完善空间。未来可依托智慧教学平台与数字化实验资源拓展学习环境,进一步丰富水处理实验教学的多元学习场景,并推动虚拟仿真实验与真实实验之间形成协同应用关系,同时还需加强实验课程与工程实践、科研项目之间的衔接,使学生能够在更加接近真实工程情境的学习环境中开展实践训练,随着教学目标、教学组织方式以及评价机制的持续优化,实验教学质量有望得到稳定提升,并为给排水科学与工程专业培养高水平工程人才提供更加稳固而有效的教学支撑。

参考文献

- [1]王鹏,董春娟,霍霄妮.给排水工程仪表与控制课程混合式教学实践研究[J].河南教育(高等教育),2023,(10):89-90.
- [2]覃如琼.数字化转型背景下“建筑给排水工程”课程混合式教学改革探索[J].科教文汇,2024,(11):85-88.
- [3]潘翠霞,宋亚丽.建筑给排水工程课程线上线下混合式教学模式的探索与实践[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(16):125-128.
- [4]郑卉.中职“建筑给排水”课程混合式教学模式探索——以学习通平台为例[J].福建建材,2022,(08):116-118+15.

作者简介:金歆:1992年8月,女,汉,安徽池州,博研,中国地质大学(北京),讲师,水处理技术,皖西学院。

皖西学院教学研究项目(“OBE”教学模式在“水处理实验技术”实验课教学改革探索,wxxy2023082)