

基于OBE教学理念和PBL教学模式的“物理性污染控制”课程教学改革

王丽婷

成都工业学院材料与环境工程学院，四川 成都

收稿日期：2024年12月5日；录用日期：2025年4月2日；发布日期：2025年4月11日

摘 要

“物理性污染控制”课程是环境科学与工程专业的一个重要选修课，涵盖噪声污染、振动污染、电磁辐射污染、放射性污染、光污染和热污染六大物理环境要素。然而，课程知识体系松散、逻辑性弱及教学内容抽象性高，导致学生理解和应用能力较弱。为解决上述问题，本研究结合OBE和PBL教学理念，对课程教学进行改革，从课程思政内容的融合、问题设计、学习环节、成果展示及评价机制四个方面进行优化。通过引入以真实案例为基础的开放性问题设计和多样化的学习形式，结合国家生态文明战略及工程实践案例，全面提升学生的独立学习能力、团队协作能力及解决实际问题的综合素质。致力于提高学生的学习兴趣与实践能力，为培养环境科学领域的复合型人才提供了新思路，也为学校课程教学改革积累了宝贵经验。

关键词

物理性污染控制，OBE教学理念，PBL教学模式

Teaching Reform of the “Physical Pollution Control” Course Based on OBE Teaching Philosophy and PBL Teaching Model

Liting Wang

School of Materials and Environmental Engineering, Chengdu Technological University, Chengdu Sichuan

Received: Dec. 5th, 2024; accepted: Apr. 2nd, 2025; published: Apr. 11th, 2025

Abstract

The “Physical Pollution Control” course is a vital elective in Environmental Science and Engineering,

文章引用: 王丽婷. 基于 OBE 教学理念和 PBL 教学模式的“物理性污染控制”课程教学改革[J]. 职业教育发展, 2025, 14(4): 78-82. DOI: 10.12677/ve.2025.144157

covering six physical environmental elements: noise pollution, vibration pollution, electromagnetic radiation pollution, radioactive pollution, light pollution, and thermal pollution. However, its loosely structured knowledge system, weak logical coherence, and highly abstract content often hinder students' understanding and practical application abilities. To address these issues, this study integrates the Outcome-Based Education (OBE) and Problem-Based Learning (PBL) philosophies to reform the course. Improvements are made in four key aspects: Integrating ideological and political education into the curriculum; designing open-ended, real-world problem scenarios; optimizing learning processes; establishing mechanisms for achievement presentation and evaluation. By incorporating case studies aligned with China's ecological civilization strategy and engineering practices, the reform enhances students' independent learning, teamwork, and comprehensive problem-solving skills. This approach aims to boost students' interest and practical competence while providing innovative strategies for cultivating interdisciplinary talents in environmental science. It also offers valuable insights for institutional curriculum reform.

Keywords

Physical Pollution Control, OBE Teaching Philosophy, PBL Teaching Model

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“物理性污染控制”课程是我校(成都工业学院)为环境科学与工程专业本科生开设的一门专业选修课程,内容涉及物理环境的六大要素,即噪声污染、振动污染、电磁辐射污染、放射性污染、光污染和热污染。该课程不仅是从事环境物理性污染控制工作所必需的基础理论支撑,还是注册环境工程师和环境影响评价师等职业资格证书的核心内容之一,对环境科学专业学生的职业发展具有重要意义。然而,该课程涉及的六大物理性污染要素之间相对独立、自成体系,致使该课程的知识体系显得较为松散、逻辑性较差,再加上物理性污染实质上是一种能量污染,其知识点抽象,学生不容易理解,给课程的教学设计和实施造成诸多困难。传统的课堂讲授教学,受困于有限的教学时间和教学环境,教师只能着重于原理和技术等知识点的逐一讲解,学生则停留于对方法技术的识记,知识交互过程碎片化严重,系统逻辑性较弱,缺少应用技术方法来分析和解决问题的针对性训练。因此,探寻新的教学方式替代传统教学,并将其应用于课堂已成为趋势。OBE (Outcomes-Based Education)是基于学习产出的教学理念,强调以学生为中心,关注学生在学习结束时应达到的能力[1]。PBL (Problem-Based Learning)是一种通过提前设定问题提高学生兴趣的教学方法。通常,由教师在课前根据需要学习的新知识循序渐进地设定一系列推进学习的问题,要求学生自行学习解决[2]。为此,本研究以该课程为载体,对课程教学进行改革初探,强化课程思政建设,着重培养学生独立学习知识、分析和解决问题的能力,助力学校学科建设,为培养环境专业复合型人才作出贡献。

2. 课程思政内容的融合

在环境噪声污染控制方面,我国近年来取得了突破性进展,创造性构建噪声污染社会共治新模式;首次建立了覆盖“源头-途径-受体”全链条的噪声污染防治标准体系框架[3]。在环境热污染防治方面,我国2020年9月明确提出了2030年实现“碳达峰”,2060年实现“碳中和”的长期发展战略。以上实

例为契机,通过主题学习、PPT汇报和小组讨论等多样化的形式,使学生了解我国为全球环境采取的策略和制度,激发学生的民族自豪感和使命担当。以上课程思政教学内容的改进,旨在增强学生学习该课程的主动性。

3. 课程教学策略调整

3.1. 问题设计

在教学过程中,问题设计是实现以学生为中心的关键环节。结合噪声污染控制的实际应用场景,设计具有开放性、综合性和现实意义的问题,能够有效激发学生的学习兴趣和探索精神。例如,在工业噪声控制模块中,可设计以某工厂车间噪声超标问题为背景的任务,要求学生分析噪声源特性、传播路径和影响范围,并提出合理的物理降噪技术组合。类似地,在交通噪声控制模块,可以以某城市主干道交通噪声扰民为主题,引导学生探讨噪声成因、选取适宜的屏蔽或吸声材料,并设计优化降噪方案。

问题设计的原则注重理论与实践相结合,通过引入真实案例,帮助学生认识到噪声污染控制技术在改善人居环境中的重要作用。同时,问题应具有一定的开放性和复杂性,促使学生在解决问题时综合运用所学知识,并培养创新能力。例如,问题设置可以附加限制条件(如成本约束、降噪效果要求或施工可行性),以模拟真实工程决策场景,从而增强学生的问题解决能力和实际应用能力。例如,在解决工厂噪声问题时,需考虑设备运行时的工艺要求和降噪措施对生产效率的影响,从而全面提升学生对噪声污染控制技术的理解与应用能力。

3.2. 学习环节

在学习环节中,引入PBL教学模式,强调学生的主动参与和深度学习。具体实施时,课程以小组合作学习为基础,将学生分为若干小组,每组负责一个问题任务。学习环节可以分为三个阶段:问题分析、方案设计和解决方案验证。1) 问题分析阶段:学生在教师引导下明确任务目标,分析污染问题的背景、数据和技术要求,制定初步的解决方案框架。2) 方案设计阶段:学生通过查阅文献、进行实验模拟或计算分析,进一步完善技术方案。此环节要求学生自主学习相关理论知识,同时锻炼其信息获取和综合分析能力。3) 解决方案验证阶段:通过模型搭建、实验验证或技术模拟,检验设计方案的可行性,并形成最终报告。

教师在学习环节中起到引导和支持作用,及时为学生提供必要的技术指导,帮助其突破难点。同时,注重引导学生团队协作,合理分工,发挥每个成员的特长,增强小组合作能力。

3.3. 成果展示

成果展示是激励学生学习和提升教学效果的重要环节。传统的成果展示形式主要局限于书面报告,而在改革中,应通过多样化的展示形式来提升学生的学习体验和参与度。学生可根据任务要求选择撰写技术报告、PPT、开发处理工艺流程图,甚至设计物理模型进行演示。

展示环节设置为课堂汇报形式,每组学生展示其任务完成情况,包括问题分析、方案设计、技术细节和成果验证。通过小组间的交流和讨论,学生不仅可以学习他人解决问题的思路,还能够对自身方案的不足进行反思和改进。此外,教师和其他学生的现场提问与点评也为成果完善提供了新的思路,有助于培养学生的表达能力和批判性思维。

3.4. 评价机制

科学合理的评价机制是检验教学效果的重要手段。在课程改革中,应构建多维度与全过程结合的评价

价体系, 对学生的学习过程和成果进行全面评估。首先, 评价内容不仅局限于最终成果的技术质量, 还应综合考虑学生在学习过程中的表现, 包括团队合作、问题分析、方案创新性等方面的能力。具体而言, 可将评价体系划分为以下几个维度: 1) 小组表现评价: 对小组任务完成情况进行评价, 重点关注方案的合理性、技术可行性和创新性。2) 个人贡献评价: 通过学生间互评和教师观察, 考察每位学生在小组中的角色分工和实际贡献。3) 学习过程评价: 关注学生在任务执行过程中的学习态度、参与深度和问题解决能力提升。4) 成果展示评价: 对展示内容的逻辑性、完整性以及汇报表现进行评价, 鼓励学生在表达和交流能力上的进步。此外, 可设计自评与互评环节, 学生通过对自己和团队的表现进行反思, 进一步认识到自身学习中的优势与不足, 促进深度学习。为增强学生的参与感与公平性, 最终评分可采用小组成绩与个人成绩相结合的方式。

通过从问题设计、学习环节、成果展示和评价机制四个方面进行优化调整, “物理性污染控制”课程的教学策略更加注重学生的主体性和实践能力的培养。在开放性问题的驱动下, 学生能够主动探索解决实际问题的方法; 在小组合作中, 学生学会了团队协作与资源整合; 在成果展示和评价机制中, 学生的创新能力、表达能力和职业意识得到了全面提升。最终, 这种教学策略有助于实现理论知识与工程实践的深度融合, 为学生成为环境科学领域的创新型人才奠定了坚实基础。

4. 课程教学实践改进

为提升“物理性污染控制”课程的教学效果, 针对传统课堂教学中学生参与度低、实践应用能力培养不足的问题, 进行以下实践改进: 首先, 优化教学内容结构。以实际污染问题为核心重组教学内容, 将理论知识与工程案例有机结合。例如, 在讲解屏蔽和衰减技术时, 结合实际工程案例, 如某核设施周边放射性物质泄漏后的辐射屏蔽问题, 使学生通过问题分析深化对原理的理解。在课程设计中, 增加专题讨论模块, 涵盖放射性污染在空气、水体和土壤中的控制方法。其次, 引入 PBL 模式。课堂教学中设置开放性问题任务, 例如设计一个核废料储存库的辐射屏蔽系统, 要求学生分组讨论、查阅资料, 并形成初步方案。通过问题驱动, 激发学生主动学习的积极性, 同时锻炼团队协作和创新能力。再次, 丰富教学方法与工具。在传统讲授基础上, 利用多媒体技术展示动态仿真模型, 如辐射物质扩散的模拟与屏蔽效果评估, 增强理论知识的可视化效果。同时, 结合实际问题设置小实验或模拟操作, 例如模拟不同材料对辐射的屏蔽效能, 让学生亲身体验技术应用效果。最后, 改进课堂评价机制。建立全过程、多维度评价体系, 不仅考察学生的理论掌握程度, 还通过小组展示、技术报告等环节评价其实践能力和创新性成果。通过课堂反馈和反思, 及时调整教学内容与方法, 确保课程教学实践的持续优化。这一系列改进措施有效提升了课程的互动性和实践性, 为学生更好地掌握放射性污染控制技术提供了支持, 同时培养了其解决实际环境问题的综合能力。

5. 结语

通过课程思政内容的融合与教学策略的优化, “物理性污染控制”课程在知识传授与价值引导方面取得了显著成效。从真实案例中挖掘思政元素, 增强了学生对国家环境治理战略的认知与认同; 基于 PBL 模式的问题设计及学习环节, 激发了学生的学习兴趣与探索精神; 成果展示与多维评价机制的引入, 则全面提升了学生的实践能力、创新能力和职业意识。特别是在教学实践中, 通过设计具有现实意义的任务, 学生得以将理论知识与工程实践深度融合, 切实提高了解决实际问题的能力。本研究的教学改革不仅为环境科学专业课程提供了有益探索, 也为学校教学模式的创新提供了参考。未来, 将进一步完善教学内容和评价体系, 持续提升课程教学质量, 为培养高素质环境科学领域复合型人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 宗智慧, 张恩立, 沈婧祎, 张思瑶, 薛洪宝. 新工科背景下基于 OBE 模式的制药工艺学教学改革[J]. 广东化工, 2020, 47(3): 257-258.
- [2] 王晓春, 韩松, 王慧娟, 吴向阳. PBL 与翻转课堂在物理性污染控制课程中的应用[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2023(11): 17-20.
- [3] 韩力慧, 魏巍. 数字新时代以学生为中心的课程教学改革探讨——以“环境物理性污染与控制”课程为例[J]. 科教文汇, 2023(21): 86-90.