

工程能力培养目标下课程教改探索 ——以环境工程专业为例

Exploration of curriculum reform under the goal of engineering ability cultivation ——taking environmental engineering as an example

王慧 胡新将 朱健 杨雄 王平 李科林

Hui Wang Xinjiang Hu Jian Zhu Xiong Yang Ping Wang Kelin Li

中南林业科技大学环境科学与工程学院 中国·湖南 长沙 410004

College of Environmental Science and Engineering, Central South University of Forestry and Technology,
Changsha, Hunan, 410004, China

摘要: 高校工程创新能力在引导和支持人才培养和社会服务方面发挥着越来越积极的作用。在“新工科”和工程教育专业认证等背景下,面向工程能力培养的实践教学体系优化与完善是当前教学改革的重点和难点。结合中南林业科技大学水污染控制工程课程建设的特点,从教师能力、教学模式、教学内容等方面进行了改革探索,旨在增强学生的创新意识以及解决工程问题的能力。

Abstract: The engineering innovation ability of colleges and universities is playing an increasingly active role in guiding and supporting talent training and social services. In the context of "new engineering" and engineering education professional certification, the optimization and perfection of the practical teaching system for engineering ability training is the focus and difficulty of the current teaching reform. Combining with the characteristics of the water pollution control engineering curriculum construction of CSUFT, reforms and explorations have been carried out from the aspects of teacher ability, teaching mode, teaching content, etc., aiming to enhance students' innovative consciousness and ability to solve engineering problems.

关键词: 工程能力;课程;改革;环境专业

Keywords: engineering ability; curriculum reform; environmental engineering

基金项目: 课题:1.“政产学研用”创新模式下环境类专业人才培养模式探究,中南林业科技大学教学改革研究项目(No. 2020-61)

2.“矩阵式”导师团队模式精准强化环境类研究生实践创新能力培养,湖南省学位与研究生教育改革研究重大项目, 2020JGZX013

DOI: 10.36012/sde.v3i2.2948

近年来,我国开展了一系列工程教育改革的重大举措^[1-2]。为了更好地支持国家完成这一发展计划,我国高校要能够培养出有创造力、有良好工程意识和创新能力的毕业生。在新工科建设和工程教育专业认证背景下,工科类学生在校期间的工程意识和工程能力应得到充分的锻炼和培养。而实践教学是培养学生工程能力的重要途径。环境工程作为一门新兴的、典型工程的交叉学科,主要研究如何利用科学和工程的手段解决日益严重的环境问题。水污染控制工程作为环境工程专业的重要专业课与专业核心课,其交叉点

多、综合性强、涉及多门学科基础知识,因此对其开展课程改革体系构建与实施具有十分重要意义。

1 水污染控制工程课程现状

1.1 课程基本情况

中南林业科技大学环境科学与工程学院环境工程专业开设的水污染控制工程为72学时,此外,还课程实验为24学时。该门课程的教材选用的是《水污染控制工程》第四版

【作者简介】王慧(1986~),女,汉族,安徽宣城人,博士,讲师,从事生态环境修复技术研究。

(高廷耀主编)。教学方法主要是课堂教学结合课程实验和课程实习。考核方式是以平时成绩(30%)和期末考试成绩(70%)结合的方式进行综合评定。实验教学方面,主要的模式是老师先讲解示范,学生根据老师设定的实验操作步骤按部就班完成实验,再以实验报告的形式完成实验考核。

1.2 课程特点

水污染控制工程这门课程涉及化学、物理化学、流体力学、环境工程、环境微生物学等方面的知识,是一门综合性与应用型都非常强的课程。水污染控制工程课程体系包括:污染控制理论、实验以及课程设计与实训,各环节在课程体系中均发挥着重要的作用,且彼此相互关联、相互促进,从而实现工程实践应用的教学目标^[2]。

1.3 目前教学存在不足之处

《水污染控制工程》课程的目前教学存在着一些不足之处。从课堂教学来看,有很多原理公式的推导、经验公式以及构筑物的设计计算,需要学生对相关知识了解的前提下才能有较好的学习成效。此外,课堂教学内容中很多局限于课本的理论教学,脱离了实际工程应用,只能在课后作业中布置一些有工程应用的题目或让学生课后查阅相关资料。但教材上的题目都是将工程问题进行了一定简化或理想化的,前后知识连贯性差,无法达到对学生分析解决实际问题能力的培养^[3]。实验教学方面,主要是以验证性实验为主,实验课教师先讲解原理示范,学生根据老师设定的实验方案重复一遍,再完成实验报告。因此,为了提高环境类毕业生的质量,针对目前的教学问题,如何开展课程教育改革是一项非常重要的问题。

2 课程教学改革

2.1 提升教师的工程教学能力

水污染控制工程课程是用工程学方法研究控制自然水体污染的途径以及废水处理的工艺和工程技术^[4]。而新老教师一般为高校应届毕业博士,缺乏工程经验,因此课堂教学中会偏重于理论教学。可通过建立跨学科组织,扩展不同学科之间的交流,丰富教师知识结构,通过不同学科教师间的学术交流会议,并且鼓励教师进行继续教育。鼓励年轻教师参与工程施工调试和运营管理,提高其工程意识^[4]。

2.2 教学模式的改革

基于成果导向的教育理念(OBE)可以引入到教学过程中,其特点在于重视学生对所学知识理解能力的评定,而不是对学生认知能力的检测。基于OBE教育理念,根据教育认证标准指南,建议修订课程的教学大纲,制定课程目标,确立课程目标与学习成果之间相互关系,为课程的顺利实施提供保障。

2.3 理论教学中注重前沿知识的介绍

教材内容设计时应当删除或者弱化一下目前落后的或不常用的知识工程内容,引入先进的工程应用实例,使得知

识不会与实际脱节。如在介绍沉淀池类型这一部分知识点时,教材关于沉淀池这个知识点时,教材有关于斜流式沉淀池有较多的介绍,然而污水处理中关于斜流式沉淀池的应用很少,其更多的运用于给水处理中,因此可以侧重其他类型的介绍。

2.4 充分利用网络资源

水污染控制工程这门课的教学内容包括很多叙述性的理论知识,又含有许多工艺流程图、仪器设备结构图等,可对基本文字理论部分采用传统板书式,便于学生对知识进行理解;MOOC作为一种新型的网络教学模式备受青睐^[5-6]。水污染控制工程设计大量的构筑物工作演示图,还有一些难以理解的理论知识可以录制成视频上传到MOOC上,学生课后可以随时通过MOOC学习。除此之外,重难点教育环节可以引入翻转课堂^[7]。对于较易的应用性知识点采用翻转课堂,原理性知识点采用教师讲授。对于实验课,可以设置实验小组,每个小组分配完成工程项目的不同功能,实验开始前教师先从总体上介绍整个项目功能,分配实验任务,然后每个小组理解各自实验在整个项目中的作用并完成实验,实验完成后每个小组进行讲解,学生对项目整体有更深理解。

3 结束语

水污染控制工程是一门综合性与应用型都非常强的课程。在教学过程中,我们既要注重理论知识的传授,更要充分考虑学生的工程能力的培养,针对该课程目前存在的问题,提高教师的工程教学能力,结合前沿知识和网络资源,引入OBE教学理念,优化教学模式,使学生既能掌握基本理论知识,又能结合工程实践,为将来走上工作岗位解决工程实践问题奠定良好基础。

参考文献

- [1] 王杨,陈以农,姚光顺. 适应新工科与工程能力培养要求的机器人技术实践教学模式探索[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(3): 161-163.
- [2] 吕小梅,张云飞,张舒婷,胡俊杰,李衍亮. 面向工程实践能力培养的“水污染控制工程”课程多维度教学改革体系的构建[J]. 广东化工, 2021, 48(1) 229-230.
- [3] 荆海晓,王雯,王义民,左娟莉. 面向工程应用能力培养的“河流动力学”课程教学改革思考[J]. 教育教学论坛, 2020, 7(29) 161-163.
- [4] 闫立龙,任源,张颖,代英杰. 水污染控制工程课程改革与实践[J]. 2012(15): 33-34. 刘近平, [5] 庄南生. 试析慕课(MOOC)的应用前景与对策[J]. 教育教学论坛, 2014, 49(9): 83-84.
- [6] 李学辉,刘三荣,张强. 面向工程能力培养的嵌入式系统设计教学改革. 软件导刊, 2020, 19(12) 67-70.
- [7] 吴瑰. 基于翻转课堂教学模式的大学计算机基础课程分级教学改革与实践[J]. 计算机教育, 2019, 18(6): 46-49.