

基于 OBE 的环境工程微生物学教学改革探究

王丹丹 付尧 刘一男

沈阳工学院

DOI:10.12238/mef.v4i12.4498

[摘要]“环境工程微生物学”是各高校环境工程专业必修的主要课程之一,对于学生掌握微生物知识及其在环境污染治理中的应用至关重要。本文基于OBE(Outcomes-based education)教育理念的理解,在对国内外研究现状充分分析的基础上,初步确定了“环境工程微生物学”课程改革的基本内容。即以学生毕业要求的达成为出发点,同时结合当前的社会人才需求,确定课程教学目标;选取教学项目,实现知识与能力的整合与重构;引入雨课堂教学平台,丰富教学方法;引入科研热点成果,提高课程内容深度;持续改进,不断优化教学效果等,力争真正实现“以学生为中心”,大幅提升教师教学质量、学生学习质量,并为后期打造和建设“金课”奠定理论基础。

[关键词] OBE; 环境工程微生物学; 教学改革

中图分类号: G642

文献标识码: A

Research on Teaching Reform of Environmental Engineering Microbiology Based on OBE

WANG Dandan, FU Yao, LIU Yinan

Shenyang Institute of Technology

[Abstract] "Environmental Engineering Microbiology" is one of the main compulsory courses for environmental engineering majors in colleges and universities. It is very important for students to master microbial knowledge and its application in environmental pollution control. Based on the understanding of OBE (outcomes-based education) education concept and the full analysis of the research status at home and abroad, this paper preliminarily determines the basic content of the curriculum reform of "Environmental Engineering Microbiology". That is, taking the achievement of students' graduation requirements as the starting point, and combined with the current needs of social talents to determine the curriculum teaching objectives; selecting teaching items to realize the integration and reconstruction of knowledge and ability; introducing rain classroom teaching platform to enrich teaching methods; introducing hot research achievements to improve the depth of curriculum content; continuing to improve and optimize the teaching effect to strive to truly realize "student-centered", and greatly improve the teaching quality of teachers and students' learning quality, and lay a theoretical foundation for the later creation and construction of "golden courses".

[Key words] OBE; environmental engineering microbiology; reform in education

“环境工程微生物学”课程以微生物学为基础,要求学生在掌握一般性的微生物基础知识的同时,能够充分利用微生物的特点进行污染环境的治理,具有较强的实践性和应用性,因其涉及环境科学及生物学领域,所以知识点繁杂和琐碎。在以往的授课教学中,大部分授课教师仍以传统的讲授法进行授课,即按照教材的内容顺序向学生灌输信息。教材内容更新不及时,知识点零散、

抽象,学生被动地接受信息,学习兴趣不高,效率低,更是很难把握该课程的重点和全局,更不用说日后走向工作岗位将所学的环境工程微生物知识应用于实践。这显然与教育的本质背道而驰,此种教学方式显然达不到教育部提出的金课的标准。基于此,寻求“环境工程微生物学”课程新的教学方法势在必行。

1 国内外研究现状分析

OBE是20世纪90年代发展起来的一

种目标导向的教育模式,该模式以学生学习产出为导向,代表了目前国际教育领域的主流思想,也是工科专业教学改革的前沿方向。该教育模式已在澳大利亚、新西兰、英国、美国和南非等一些国家实施并获得了较好的反馈。我国于2016年6月加入其中,随后将这种先进的教育理念逐步渗透到工程教育各领域。刘征,张晓曦等将OBE理念应用到环保工程设备课程的教学改革中,探讨了

表1 教学目标分解详解

课程目标	课程目标内容	掌握程度	教学方法	教学手段
目标1	了解微生物在环境工程中的应用,掌握微生物技术在环境治理中的地位和作用,激发学生的学习兴趣	了解	教师课上讲授;学生课外调研	PPT+雨课堂,实行线上线下混合教学模式
目标2	熟悉微生物的分类,掌握各类微生物的生理生化特点,及其在污水处理中的应用	掌握	项目教学	PPT+雨课堂,实行线上线下混合教学模式
目标3	了解微生物在自然界各物质循环中的作用	了解	教师课上讲授;课外调研	PPT+雨课堂,实行线上线下混合教学模式
目标4	掌握微生物在生活污水处理中原理及应用	掌握	项目教学	PPT+雨课堂,实行线上线下混合教学模式
目标5	掌握微生物在固体废物及废气中的处理及应用	熟悉	项目教学	PPT+雨课堂,实行线上线下混合教学模式
目标6	了解微生物学新技术在环境工程中的应用	了解	教师课上讲授;学生课外调研	PPT+雨课堂,实行线上线下混合教学模式

表2 以项目为依托的知识点梳理

序号	课程涉及的知识点	项目名称			
		生活污水的处理	高浓度有机工业废水的处理	污水的脱氮除磷	有机固体废物及废气的处理
1	环境工程中常见的微生物类群	√	√	√	√
2	微生物的生理	√	√	√	√
3	微生物生态	√	√	√	√
4	微生物的生长繁殖与生存因子	√	√	√	√
5	微生物在物质循环中的作用	√	√	√	
6	废水生物有机污水处理技术	√	√		√
7	废水生物脱氮除磷技术			√	
8	固体废物与废气生物处理技术				√
9	微生物学新技术在环境工程中的应用	学生自学为主,教师指导为辅			

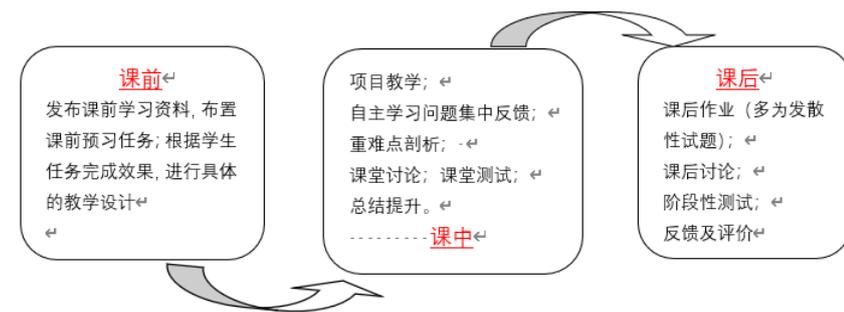


图1 教学设计示意图

以OBE理念组织环保工程设备课程教学方法,进行了教学目标及教学内容的设计和梳理。李赛赛,刘战庆等结合工程专业认证,对“构造地质学”进行了基于OBE的教学改革,构建了“教师-学生”良性互动的教学与考核新模式,适应了当前地质行业对人才的需求。王龙葛等将OBE的理念引入到“web编程基础”课程的教学环节中,通过以学习目标为立

足点,将知识点划分为不同等级的目标,让学生通过自主、协作、实践等方式分级实现目标,教师再针对出现的问题具体辅导,提高了工程型人才培养的质量。

2 “环境工程微生物学”课程教学改革的基本思路

2.1以毕业要求的达成为出发点,同时结合当前的社会人才需求,确定课程教学目标

在明确专业培养方案中对毕业生的能力达成要求的基础上,结合走访企业等社会调研活动,对该课程所涉及的工作任务及职业能力进行了综合分析,最后将课程的教学目标确定为:了解微生物的生活习性,掌握微生物的基本概念与特征、微生物各类群的形态、结构、菌落形态及生理特征等基本知识及微生物的生长繁殖与生存因子,并能够将所学知识应用到环境工程实践中,具备初步的培养、利用微生物治理环境污染的能力及一定的污水处理工艺运行及维护的能力。在此基础上,将课程目标进行细化分解,确定每节课或每个章节的小目标,具体分解情况如表1:

2.2选取教学项目,实现知识与能力的整合与重构

“环境工程微生物学”课程的特点是知识点繁杂,并以理解记忆为主。在以往的教学中发现大部分学生对该课程的知识并不能有效的理解及应用,更多时候是通过死记硬背对付考试,课程结束后便很快将其遗忘。对此,在进行具体教学中尝试采用项目教学的方式进行授课。具体项目的选取以实际工作需要为准绳,通过企业调研及企业实践的形式,确定环境工程微生物处理污水的工作流程及能力需要,进而设计了4个独立且递进的实践项目,分别是生活污水的处理(SBR、A20)、高浓度有机工业废水的处理(UASB)、污水的脱氮除磷、有机固体废物及废气的处理。4个实践项目基本涵盖了环境工程生化处理装置运行岗位各个工作任务要求,且涵盖课程中所有的知识点。各知识点的处理如表2。

2.3引入雨课堂教学平台,丰富教学方法

借助雨课堂等教学平台,搭建“课前、课中、课后”教学过程三部曲,初步形成了基于线上的翻转课堂式教学设计。具体教学设计可简单示意如图1:

课前:在整个OBE理念的教学设计中,课前任务的发布起到了重要的“课前”导学的作用,需要根据授课教师认真研究授课内容在课程中的定位、教学目标、重难点问题,采用“问题驱动式”

指导学生根据所给的资料进行自主学习。

课中: 课中主要以学生预习情况检查及教学项目实施为主。同时充分利用实验室的污水处理设备进行项目的启动, 再启动过程中, 结合教学要求, 对每一个环节进行讲解, 以此将无形的知识点变为学生摸得着、看得见的实物。个别环节需要学生自己进行操作, 并独立思考解决项目进行过程中出现的问题。老师对学生出现或解决不了的问题进行及时的解答, 这样学生在项目的完成过程中, 不仅获得了对知识点在感性上和理性上的双重理解, 学的扎实且不易被遗忘, 同时还锻炼了学生的实践动手能力和思考的能力, 切实符合我校“以人为本, 学以致用”的教育理念。

在实验室了解的基础上, 根据教学内容需要, 带领学生到当地污水处理厂进行参观学校, 通过实验室的模拟与实习中实际项目的对比, 进一步加强学生对知识的理解和掌握。

课后: 教师课后及时下载课堂数据, 分析学生真实的学习效果。同时通过雨课堂线上平台给学生布置一些答案不固定的发散性问题, 要求学生不局限于教材进行答案的收集, 以此来培养学生对问题的分析和解读能力, 同时针对学生作业出现的问题进行集中反馈。

2.4 引入科研热点成果, 提高课程内容深度

在教学过程中, 可以根据当下的一些环境热点设置问题, 引发学生讨论。同时给学生布置科研文献阅读任务, 帮助学生了解目前的科研热点成果, 进而

激发学生学习和研究微生物的兴趣。在研读、讨论科研论文的同时, 培养学生的科研思路, 以及分析问题、总结问题的能力, 待时机成熟可组织学生进入实验室开展相关实验。

2.5 持续改进, 不断优化教学效果

持续改进是OBE教学有效进行的内在推动力, 本课程每隔一段时间会组织学生填写基于目前课堂教学学习情况的调查问卷, 问卷以匿名形式进行, 确保学生能够表达自己的真实情感。教师通过学生的课堂反馈, 进行本节课的教学效果的自评, 以此进行相应的课堂改进, 进而获得更好的、更利于学生学习感受的课堂教学。同时, 教师每完成一个章节将组织学生进行一次章节测试, 检查学生对当前课程的掌握情况, 评估教学效果。同时也从侧面督促学生对知识内容的及时复习, 巩固对知识点的掌握。等课程结束后, 再组织学生对该课程进行整体评价, 授课教师对评价结果进行总结、分析, 并在下一轮的教学中进行改进。

此外, 建立企业、毕业生、学校三方联动反馈机制, 组织教师到毕业生就业单位进行走访, 及时掌握毕业生和企业需求, 适时调整和修订培养目标及教学内容, 优化教学效果。

3 结语

OBE教育模式已成当代教育发展的潮流, 是深化课堂教学方法改革的有效途径之一。本课程坚持以学生为中心, 以学生“学什么”“为什么学”“如何学”“学的如何”为主线, 初步形成了基于

项目的线上线下混合式教学方法。通过督导听课、学生评价、学生测验成绩等途径的反馈, 初步认定了该教学方法的有效性和先进性。在以后的课程中, 将会继续实施该教学手段, 并将根据实际情况和需要进行适当的调整, 以严格按照金课的标准和要求实现该课程的持续改进。

[参考文献]

[1]吴秋凤,李洪侠,沈杨.基于OBE视角的高等工程类专业教学改革研究[J].教育探索,2016(5):97-100.

[2]刘征,张晓曦.基于OBE理念的《环保设备》课程教学方法研究[J].山东工业技术,2019(18):235-236.

[3]李赛赛,刘战庆. OBE理念下资源勘察工程专业核心课《构造地质学》课程教学改革[J].教育教学论坛,2019,5(21):100-101.

[4]王龙葛,于俊洋.基于OBE的《Web编程基础》课程教学模式改革与实践[J].电脑知识与技术,2017,13(1):157-162.

[5]张逸飞.环境工程微生物技术课程项目化教学改革与实践[J].科技教育,2012,1(126):174-175.

[6]徐升,林小英.工程教育专业认证背景下环境工程微生物学混合式教学改革与实践[J].高师理科学刊,2018,38(12):90-93.

作者简介:

王丹丹(1987--),女,汉族,辽宁朝阳人,讲师,硕士,研究方向:固体废物资源化利用。