

【高等教育】

DOI: 10.15986/j.1008-7192.2017.05.015

# 一流学科建设视角下《固体废弃物处理与处置》 课程教学改革思考

张璐鑫, 袁林江

(西安建筑科技大学 环境与市政工程学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 一流学科建设及工程教育专业认证的背景下, 课程教学质量依然是培养拔尖创新人才及优秀工程技术人才的重要抓手。通过分析西安建筑科技大学环境工程专业本科《固体废弃物处理与处置》课程的现状及特点, 从教学内容、教学模式和师生角色三个方面分别提出了该课程的质量提升措施。通过增加热点固体废弃物的处理技术, 调整章节教学课时, 增设专题案(算)例讨论, 组织线上线下混合互动教学, 重塑教师、学生角色等方法, 提高学生学习效果, 为构建该课程的高质量教学提供参考。

**关键词:** 固体废弃物处理与处置; 环境工程; 教学质量提升; 一流学科

**中图分类号:** G 642      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1008-7192(2017)05-0092-04

一流的学科必须有一流的本科教学作支撑, 一流的教学离不开高质量的课程。西安建筑科技大学环境工程专业是5★专业(中国科学评价研究中心, 2016年), 是西部地区唯一的环境类国家重点学科, 同时也是“卓越工程师培养教育计划”专业, 并于2013年以优异的成绩通过了工程教育认证。在推进“一流学科”建设进程中, 如何在课程层面打造一流品牌, 是值得深入探讨的问题。

《固体废弃物处理与处置》是环境工程专业的骨干核心课程之一, 旨在培养学生在固体废物减量化、无害化、资源化处理方面的研究、技术开发和生产管理的专业素养<sup>[1]</sup>。该课程教学质量直接关系到环境工程专业学生的理论知识水平和工程技能。建设一流学科对该课程的教学效果及课程影响力提出了更高的要求, 如何实现具有国际竞争力的课程教学, 稳固提升人才培养质量, 成为我们面临的新课题。结合我校环境工程专业的学科定位及学生特点, 对新形势、新阶段下《固体废弃物处理与处置》课程的教学改革措施进行探

讨, 以期促进教学质量的提高。

## 一、课程现状及特点

《固体废弃物处理与处置》是我校环境工程专业的必修课, 所用教材为宁平等编著的《固体废弃物处理与处置》, 课堂授课加实验教学共32学时, 目前该课程由4名教师组成的授课小组进行讲授, 并安排有课程设计。近年来, 随着公众对固体废弃物污染特性认知的不断加强以及生态文明建设的逐步推进, 学生对该门课程的学习兴趣不断增加, 尤其对当下热点废弃物的处理技术表现出较强烈的求知需求。

固体废弃物处理、处置及资源化技术随时代迅速发展, 课程标准很难像基础学科一样固定, 而《固体废弃物处理与处置》本科课程又具有很强的实践性和工程性<sup>[2]</sup>, 课程基础知识面宽, 内容多, 基础理论不断完善, 技术知识持续扩充<sup>[3-4]</sup>。如何通过授课和课下学习拓宽学生的知识面, 增加信息量, 并提高学生的创新和实践能力, 成为一个亟需解决的问题。

收稿日期: 2017-05-11

基金项目: 西安建筑科技大学教学改革项目(JG021610)

作者简介: 张璐鑫(1987-), 女, 西安建筑科技大学环境与市政工程学院讲师, 博士, 研究方向为固体废弃物资源化; 袁林江(1966-), 男, 西安建筑科技大学环境与市政工程学院教授, 博士, 研究方向为环境工程学。Email: zhangluxinx@126.com

## 二、以创新能力和实践能力为导向的课程内容重塑

“华盛顿协议”的签署和实施,要求工程教育要理论教学与实践教学结合、科学素质与工程素质并重<sup>[5]</sup>,而国家重点学科本身又具有培养高层次创新人才的职能。因此,作为环境工程的骨干课程,我校《固体废弃物处理与处置》的本科教学既要突出工程性、实践性,又要满足本专业高层次创新人才在本科阶段的知识储备需求。这就要求在课堂教学中,既能保证基本原理等必要内容的讲解,又能讲授技术进展前沿,同时注重学生创新及实践能力的培养和训练。因此,十分有必要不断在教学内容安排及优化上进行探索。

### 1. 优化课时及专题案例

一流的课程内容是支撑一流学科的条件之一<sup>[6]</sup>。我校环境工程专业具有较好的教学传统,各门课程教学传承积淀深厚,学生基本功扎实。考虑到本专业学生的认知特点、学业基础及提高学生创新及实践能力的培养目标,可对内容较简单、易理解,或在其他课程中有所涉及的章节内容的课时进行适当压缩,受总学时控制,这些没有理解和接受障碍的章节内容以学生课下自学及课后作业为主,课堂讲授主要进行答疑,而节省下的课时可用于增加专题案(算)例的研讨。

目前该课程的教材章节基本按照预处理、生物处理、热处理、资源化、最终处置的逻辑进行。为使案(算)例的研讨能与授课内容有机衔接,可在讲授完生物处理技术后安排堆肥厂、餐厨垃圾处理厂、BMT处理技术等专题案(算)例授课,使学生巩固收集、分选、破碎及生物处理技术的知识点。而热解、焚烧算例、卫生填埋场算例以及危险废物安全填埋场专题案例分析分别在对应章节授课结束后进行讲授或以案例带出教材内容进行同步讲授,以增进学生对相应章节的学习效果。在教材内容讲授结束后,进行城市生活垃圾综合处理厂或城镇固体废弃物处理及资源化系统解决方案大专题研讨或大作业,使学生对教材内容进行深度巩固,同时对各种技术间的配合进行再认知和再思考,将知识与实践结合,提升学生的理论学习水平及实践创新能力。

### 2. 扩充热点固废处理技术,教学内容与时俱进

可增加城市矿产的回收、循环利用技术,地沟油的收集、资源化技术,畜禽废物、废旧纺织品等的高值利用技术,医疗废物处理等内容。此外,一流学科的毕业生需要具备较高层次的专业视野,而培养这种视野需要学生对国内外相关热点事件的高参与度,在校生全程参与某个事件显然是不现实的。但是,受益于互联网技术,教师可以引导性地挑选优质的线上内容安排学生课后阅读或观看。这些线上内容可以是本领域内会议(论坛)等的现场视频或讲义,可以是新技术新设备的应用宣传或产品展览,也可以是国内外领域内有突出贡献的人物/企业专访等。以此来使学生接受多维度的知识或信息输入,扩大专业视野,形成对教学内容的有益补充。

### 3. 关注本领域新技术进展

我校环境工程专业为国家重点学科,要培养高层次创新人才,则有必要在本科阶段引导学生加强对学科前沿、技术进步动态、产业发展的了解,使学生对国内外固体废物处理与处置的最新进展、主要特点和发展趋势有一定的认知。目前我校环境工程专业开设了《环境工程技术新进展》等介绍环境工程前沿技术的课程,但其中涉及固体废物处理处置的内容较少。因而,教师可在课程的教学中对技术动态进行抛砖引玉的简介,尤其在有机废弃物资源化、能源化等科学研究较为活跃的领域,使学生了解该领域科研及技术的发展动向和前沿技术。

## 三、创新线上线下互动教学模式

自MIT于2001年推出开放课件项目开始,世界范围内的课程开放共享运动迅速发展<sup>[7]</sup>,在中国,爱课程网视频公开课等也受到了在校生的欢迎。目前,大规模的在线开放课程已对高校教学产生了不可忽视的影响。数字化教学资源的出现使学生的学习更加便利,具有了时空选择性和内容选择性。但是也出现了完成度不高、学习内容碎片化,不利于形成完整合理的知识结构。学习效果无法直接考量等问题<sup>[8]</sup>。此外,具体到《固体废弃物处理与处置》课程,由于固废领域的技术发展日新月异,所以线上教学资源自身在内容

前沿性、时效性,甚至准确性等方面都有不可避免的缺点。而学生普遍倾向于选择知名度较高的教学资料或在线开放课程进行学习,这会造成他们容易接受那些影响力大的观点。长远来看,可能造成认知趋同性,并不利于学生独立思考及思辨能力的培养,以及形成对知识或技术的全面认知。

线上学习是课堂教学的补充,不能完全取代课堂授课,但可以与课堂教学形成有机整体,从而进行不同教学方式的选择和融合,把传统教学和网络教学的优势结合起来,形成混合式教学是可以尝试的方法。显然,这种教学方式对授课教师的业务水平提出了更高的要求。要想在《固体废弃物处理与处置》这门课程中实现高质量的混合式教学,需要任课教师对固废领域专业知识的高度掌握以及课堂教学的良好把控力。要引导学生对不同学派、不同技术流派的观点进行分析和批判,在线上学习内容的选择上也要做出适当的引导,防止对线上资料内容质量优劣尚不具备辨别能力的学生将时间耗费在低效低质的线上学习中。此外,线上教学资源的辅助作用使教师的课堂授课任务减轻,所以教师可以将时间更多地用于回应学生的学习反馈上。

混合式教学是授课教师在对本领域教学内容有全面掌控和深度理解的基础上,将适合学生自学的内容以线上完成为主,将课堂时间更多地留给重点、难点的讨论。在《固体废弃物处理与处置》的授课中,教师可指定一些教学视频或文字图片等资料,如我校环境工程教研室制作的卫生填埋场规划设计MV、主流环保公司产品视频以及有先修课学习基础的生物处理技术章节的教学视频等,作为学生的线上学习内容,安排学生课下线上自学,而课上则针对这些内容中的难点进行讲解,并对有讨论价值的问题组织开展讨论,使学生参与到发言和评价其他同学观点的过程中,强化互动,营造活跃的课堂氛围,提高课堂教学效果。

## 四、师生关系重构

### 1. 关注新时代学生的新特点

修读该门课程的在校生成是有思考能力及一定生活阅历的成年人,有必要引导、启发这些学生

参与未达成共识问题的思考与讨论,以期碰撞出新观点、新理念,从而培养学生的批判思考能力,体现学生学习的主体地位。目前的在校生成多数出生于上世纪末,他们成长于物质富足、信息渠道丰富的年代,普遍知识广阔、视野开阔,理解接受能力强,对很多问题也越来越有发言讨论的知识信息储备。在这样的前提下,设置目前固废领域尚存在争议的问题,以专题讨论或课后小论文的形式引导学生的思考,有利于培养其批判思考能力和创新思维,而这也是高等教育之所以为“高等”的基础<sup>[9]</sup>。可供选择的开放性议题如:如何看待现阶段我国城市生活垃圾的“资源”属性?选择我国数个经济发展、地理区位不同的城市,为其构建相应的城镇固体废物处理技术系统等。从学生的反馈中分析其理解及学习效果,并通过反馈的内容进一步了解学生的特质。

### 2. 数字化背景下教师角色的变化

随着国内外各类慕课、微课等线上教学资源的兴起和发展,以及翻转课堂模式在教学中的尝试,教师作为传统知识拥有者和输出者的角色也在发生变化。作为教师,要有从“教学生学”到“帮学生学,并和学生一起学”的认知转变,一个不容忽视的事实是,在线上教学资源日渐丰富的今天,教师的权威性时刻都面临着挑战,尤其是类似固体废弃物处理处置这样的技术发展速度快、新观点不断涌现的学科,教师必须有过硬的业务水平。培养一流人才的学科才是一流学科,一流的人才需要一流的师资,而一流学科又面对全球的比较和竞争,因此,作为教师首先要是一个有能力、有水平而又好学、上进的学生,不断提高自己的业务水平。

此外,丰富的线上资源为构建以“学生学”为中心的学习共同体提供了基础,学习共同体强调师生互动探讨的教学模式,以及多元、民主、平等的开放式学习环境和课堂文化<sup>[10]</sup>。在这样的学习共同体内,教师是助学者,也是学习者,师生之间是合作、互利、相互促进的关系。线上教学资源的日渐丰富必将带来师生关系的重建。东亚国家普遍具有重知识传授、服从师道尊严的文化,在这种文化背景下成长起来的教师要能尽快适应新型的教师角色和师生关系,权威和服从在减弱,民主和平等会加强。不可否认,教师的角

色转变是实现以学生为主体的教学模式的重要支撑。但是,需要注意的是,教师作为学习共同体中的一员,需要逐步建立探索与研究的教學方法,保有与学生相互学习的心态,但又不能完全失去“领路人”的职能。教师要既能以学习者的身份与学生切磋教学,又能以教育服务专家的身份指导学习共同体的发展。

## 五、结 语

“一流学科”的建设对本科教学提出了更高的质量要求。固体废弃物的处理技术随时代发展日新月异,跨区域、跨国家的技术合作日渐频繁,因此这门课程的教学内容需体现前沿性、突出实践性、面向国际化。互联网技术的发展极大地拓展了学生获取知识及信息的渠道,为开放式学习的发展提供了基础。此外,提高课程质量要从施教者与受教者两方进行。因此,探索线上线下互动教学模式,优化教学内容,重构师生关系是实现《固体废弃物处理与处置》课程教学质量提升的可行措施。

## 参 考 文 献

[1] 游文华,奚道国,方龙香,等. 环境工程《固体废弃物

处理与处置》教学改革探讨[J]. 教育教学论坛, 2017(12):88-89.

[2] 项玮. 环境工程专业《固体废弃物处理与处置》实践教学模式探讨[J]. 教育教学论坛, 2015(50):119-120.

[3] 刘永,高剑峰,张松江,等. 把握重点学科内涵建设,推动实现高校职能[J]. 教育观察, 2016, 5(9):11-12.

[4] 杨芳,李佳. 依托国家重点学科建设的优势提高青年教师教学能力之体会[J]. 中国中医药现代远程教育, 2016, 14(4):29-30.

[5] 周凌波,王芮. 从《华盛顿协议》谈工程教育专业建设[J]. 高等工程教育研究, 2014(4):6-14.

[6] 周光礼,武建鑫. 什么是世界一流学科[J]. 中国高教研究, 2016, 4(1):65-73.

[7] 陈廷柱,齐明明. 开放教育资源运动:高等教育的变革与挑战[J]. 清华大学教育研究, 2014, 35(5):109-117.

[8] 王佑镁. 高校 MOOCs 发展的“去内卷化”及其深度融合框架[J]. 高等工程教育研究, 2016(5):90-95.

[9] 姜国钧. 《高等教育何以为“高”——牛津导师制教学反思》镜鉴[J]. 大学教育科学, 2012(5):119-124.

[10] 张炜,万小鹏,张军,等. 高等教育强国视角下的学习共同体构建[J]. 中国高教研究, 2017(2):1-3.

# Thinking on the Teaching Reform of Solid Waste Treatment and Disposal Course from the Perspective of First-class Discipline Construction

ZHANG Lu-xin, YUAN Lin-jiang

(School of Environmental & Municipal Engineering, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** The teaching quality of courses remains to be one of the most important factors to cultivate top innovative talents and outstanding engineering and technical personnel according to the requirements of first-class discipline construction and engineering education professional certification. Analyzing the present situation and features of the Solid Waste Treatment and Disposal course for the environmental engineering majors in Xi'an University of Architecture & Technology, the paper proposes the quality improvement measures in the aspects of teaching content, teaching mode and roles of teacher and students. By means of introducing the solid waste treatment technology of hot issues, adjusting chapters and classes of teaching, adding the thematic (calculation) case discussion, organizing the online-offline interactive teaching mode, establishing a new relationship between teachers and students and so on, it aims to improve the learning outcome of students and provide reference for the construction of the high quality course.

**Key words:** solid waste treatment and disposal; environmental engineering; improvement of teaching quality; first-class discipline

【编辑 吴晓利】