

# 环境工程原理教学团队的建设与课程改革实践

夏文香,李金成,宋志文,徐爱玲

(青岛理工大学 环境与市政工程学院,山东 青岛 266033)

**摘要:**环境工程原理是一门理论性和实践性都很强的课程,在基础课和专业课中起着衔接作用。针对环境工程原理课程的教学现状,建设一支结构合理、理工结合的教学团队,并在此基础上对课堂教学方法、实践内容和方式、考核体系进行了改革尝试。课程改革提高了学生的学习积极性,增强了学生的工程实践能力。

**关键词:**环境工程原理;教学团队;教学改革;考核体系

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)02-0080-03

环境工程原理是环境工程专业重要的专业基础课之一,主要阐述水处理工程、大气污染控制工程、固体废弃物处理处置工程、污染环境净化工程等具有共性的基本原理、现象和过程,为后续专业课程的学习奠定基础<sup>[1-2]</sup>。课程内容包括环境工程原理基础(流体流动、热量和质量传递)、分离过程原理(机械分离和传质分离)和反应工程原理(化学、生物反应)三大部分<sup>[3]</sup>。

环境工程原理课程内容比较抽象,涉及到的概念、原理众多,公式推导复杂、形式繁杂,理论性和实践性都很强,学习难度非常大<sup>[4]</sup>。如果该课程教学效果差,将会直接影响后续专业课程的学习,不利于学生工程应用能力的培养。针对青岛理工大学的实际情况,近几年加强了环境工程原理教学团队的建设,并在课程改革方面采取了一些措施。

## 一、教学团队的建设

师资队伍水平是提高教学质量的决定性因素。环境工程原理课程的理论性和实践性都很强,要求教师不仅要有较高的理论水平,同时还应具有一定的工程实践经验<sup>[5]</sup>。经过多年的建设,学院逐渐形成了一支年龄结构合理、拥有较高学历、理工结合、治学严谨的优秀教学队伍。教学团队现有教师7人,其中教授、副教授、高级工程师各2人,40岁及以上教师5人、40岁以下2人,具有博士学位教师6人、硕士学位教师1人,其中2位教师具有国外留学经历。团队教师中有山东省优秀研究生指导教师1人,校级青年骨干教师2人。在课程团队建设过程中,重点开展了以下工作。

### (一)新老教师优势互补

利用年长教师拥有的丰富经验,在年轻教师上课时由年长教师助课,课后提出意见,帮助青年教师快速成长;青年教师在多媒体技术方面有优势,在年长教师上课时由青年教师助课,帮助建立健全课程的教案、多媒体课件,使课程讲授更为直观、生动,便于学生更好地理解课程内容。

收稿日期:2013-02-12

作者简介:夏文香(1969-),女,青岛理工大学环境与市政工程学院教授,博士,主要从事污染环境的生物修复研究,(E-mail) xia-wx@163.com。

## (二)理论和实践的融合

打破理论教学和实验教学之间的界限,使理论教学和实验教学相互融合。课内外实验由实验室教师和授课教师共同负责,从预习、实验到报告提交、成绩评测,全方位对学生进行辅导和考核;课程设计由6位教师轮流负责,每班2人,主带教师和辅导教师相结合。同时,团队中的教师共负责4项国家基金的研究,充分利用教师现有的科研条件,促进课内实验和课外研究的开展,全面提高教学质量。

## (三)加强交流反馈

坚持相互听课和观摩教学,每月2次定期交流,教师间相互借鉴,取长补短,同时对学生的学风、学习效果等情况及时沟通交流,针对发现的问题提出解决方法,然后具体实施,发挥互助作用。

## 二、课程改革实践

### (一)课堂教学

#### 1. 授课手段

采用先进的多媒体课件授课,形象、生动地呈现授课内容。在课件中配置了多种视频素材和动画,如换热器的构造、填料塔总体结构等,通过动画演示,使教学素材具有很强的真实感和表现力。这样不但提高了教学效果和课堂教学质量,而且也提高了学生分析和解决工程实际问题的能力。

然而,传统的板书模式并非一无是处。板书模式在公式推导过程中能更好地展示过程和技巧,因而在多媒体辅助教学过程中要合理灵活地利用板书模式,有效地推进教学的开展。

#### 2. 授课方式

环境工程原理若采用传统的“填鸭式”教学方法,理论的讲解不结合实践,极易使学生感到晦涩难懂,进而产生抵触和畏惧心理,不利于课程内容的学习和理解。为此,将环境工程原理中的主要原理和典型公式加以梳理,设计出与实际工程相关的典型案例,通过案例式教学法让学生进行思考和分析,加深学生对抽象理论的理解,提高学生分析实际问题的能力。

对课程难点设置专门的讨论题目,将学生分成小组进行分析研讨。如研究对流传热系数时,让学生根据前边学过的热传导的计算公式,研究是否可以利用已有的知识设法求出对流传热系数。通过大家激烈的讨论,调动学生的学习积极性,培养他们独立思考的能力,激发他们的创新欲望,逐步培养他们的创新精神和创新能力。

#### 3. 课外讲座

当课程完成一半和课程全部结束后,采用专题讲座的形式讲述环境学科前沿的技术研究,使学生在掌握基本理论的同时,了解相关技术的最新研究动态,形成初步的科研意识。这些穿插于常规课堂

的专题讲座,可以使学生跟踪学科前沿的发展动态,激发他们的求知欲,拓展他们的知识面。

## (二)实践教学环节

### 1. 实验改革

整合实验教学内容与项目,将其划分为基础型实验、综合型实验和开放型实验。基础型实验即教学大纲所要求的必做基础实验,用来帮助学生巩固所学理论知识及其基本的操作训练,这部分实验以演示验证型实验为主,如雷诺演示实验;综合型实验通过整合一些跨学科、内容丰富的实验,培养学生的综合能力,如传热综合实验等;开放型实验是指在原有必做实验基础上,由教师结合科研项目或根据工厂急需解决的问题拟定实验题目,让学生通过查阅文献、拟定实验方案、材料准备及约定使用实验室及仪器的时间,独立完成实验。

这样的实验教学改革为学生提供了多层次、全方位、系统的实验教学内容,充分调动学生的积极性,激发其创新潜能,增强学生的实践能力,有效提高实验教学效率。

### 2. 课程设计改革

在以往的教学设计中,课程设计的教学内容相差无几,设计选题也是多年不变,并且设计内容与工程实践脱节。学生只是模仿设计任务书及课本内容,设计方案千篇一律。改革后,每位指导教师均提出多个设计题目,学生分成小组自主选题,每个小组不超过4人,且同一组中的设计任务原始数据不尽相同。这样改革后,学生在设计中很难敷衍了事,也不会出现全篇抄袭现象。

完善管理制度、设计组由组长统一管理,保证课程设计期间所有学生每天准时签到,指导教师负责对组长考评,采用分级管理的方法杜绝迟到、早退、旷课等现象;要求学生在设计中期及设计结束后完成两次答辩,设计中期主要由学生向指导教师陈述设计理念,设计完成后由教师根据设计内容提问,考察学生是否认真思考,是否独立完成任务,从而根治学生抄袭的现象,使每位学生都在设计方面得到综合训练。

### 3. 课外科研小组

针对环境污染控制和净化过程中典型技术的研究及其发展趋势,结合教师的科研方向,积极鼓励学生自主查找文献、研究现状、发现问题,然后在教师的指导下提出解决问题的思路。通过实验室研究,让学生主动参与学习,使他们尽早体会科研工作的思路和方法,为将来的研究性学习打下基础。根据实验结果,辅导学生撰写科研论文,多方面培养学生的能力。

## (三)考核体系的改革

环境工程原理涉及的原理、公式较多,很多学生

沿袭一贯的学习方法,死记硬背这些公式和繁杂的推导过程,不注重对方法的理解,很难了解前人对实际工程问题的处理思路和解决方法。传统的考核方式大多采用笔试,并且大多数都采用闭卷方式,考试题型比较单一、固定,试题覆盖面窄<sup>[6]</sup>。显然传统的闭卷笔试与现代工程教育的要求背道而驰。针对传统考核方式的弊端,我们做了如下改革。

### 1. 期末考试与平时测验相结合

教师根据教学内容将基础知识按章进行归纳总结,每学完一章,测验一次,时间约为 20 min,测验内容为重点掌握的基础知识。

### 2. 期末考试分为开卷考试和闭卷考试

基础知识模块采取闭卷考试模式,侧重考查学生对环境工程原理课程的基本概念、基本知识的掌握程度;综合应用模块采取开卷考试模式,命题结合实例,多为灵活性大、知识面宽、综合运用知识能力强的题目。开卷考试与闭卷考试的结合有利于考查学生运用理论依据分析实际问题的能力,激发学生的创新意识。

### 3. 成绩评定的多元化

为使课程成绩能真实反映学生的综合素质,改变“一考定成败”“期末突击”的局面,学生总评成绩由平时成绩、实验成绩和期末成绩(闭卷+开卷)构成,按照一定比例加权。其中平时成绩包括考勤、课堂练习、小测验和作业等情况,占总成绩的 20%;实验成绩占 5%;期末考试成绩占 75%(其中 30% 为闭卷考试成绩,70% 为开卷考试成绩)。通过课堂练习、阶段性小测验,了解学生对所学知识的掌握程

度,及时调整教学方法,指导教学更好地开展。

对学有所长的学生采用更为灵活的考核方式。如对参与课外研究的学生来说,期末的开卷考试可以用课程论文来代替。这样既通过平时测验和期末的闭卷考试考查他们对基本理论、公式的掌握,又通过课程论文开拓研究思路,对他们的成长极为有利。

### 三、结语

通过教学团队建设和课程建设的改革与实践,提高学生学习的积极性,更彻底地理解课堂内容;闭卷+开卷(课程论文)的考核方式使考核更具有针对性,学生可以根据自己的特点选择适宜的考试方式,有利于学生个性化发展。此外,课程建设还提升了学生的探究能力,学生在课外科技活动中屡获佳绩。

### 参考文献:

- [1] 胡天觉,曾光明,刘云国,等. 环工原理课程的改革与创新性学生培养[J]. 高等理科教育,2010,(6):70-73.
- [2] 陈杰蓉. 环境工程原理[M]. 高等教育出版社,北京:2011.
- [3] 胡洪营,张旭,黄霞,等. 环境工程原理[M]. 高等教育出版社,北京:2005.
- [4] 王海鹰,柴立元,彭兵,等. 环境工程原理教学与实践[J]. 湖南医科大学学报,2009,11(1):249-250.
- [5] 杜长海,李然,李天一,等. 化工原理课程教学团队建设的研究与实践[J]. 化工高等教育,2010,6:24-27.
- [6] 朱宪荣,邢进,佟白. 关于化工原理理论课考试改革的思考[J]. 高师理科学刊,2007,27(1):58-60.

## Teaching team construction and reform practice of environmental engineering principle course

XIA Wenxiang, LI Jincheng, SONG Zhiwen, XU Ailing

(School of Environmental and Municipal Engineering, Qingdao Technological University, Qingdao 266033, P. R. China)

**Abstract:** Environmental engineering principle is featured by its strong theoretical and practical properties, and it acts as a bridge between basic courses and specialized courses. Based on the analysis of current teaching situation, teaching team with proper structure and combination of theory and practice was established. On the basis of it, teaching method, practice content and style in accordance with test systems were updated. The reforms increase the students' learning initiative, and improve their ability of operating practical process.

**Keywords:** environmental engineering principle; teaching team; teaching reform; test systems

(编辑 詹燕平)