

开放型环境工程实验教学模式的探讨

张尊举 金泥沙 郝冬亮 王 朦

(河北环境工程学院 河北 秦皇岛 066000)

【摘要】根据当前环境污染治理人才需求的情况以及环境工程实验教学模式的特点,分析了开放型环境工程实验教学模式的重要性以及开放型环境工程实验教学对学生和实验室的基本要求。并探讨了开放型环境工程实验教学的实验形式、教学内容以及考核模式。最后,就开放型环境工程实验教学模式的实施带来的效果和可能产生的问题进行探讨。

【关键词】环境工程实验;教学模式;环境污染治理;开放型

Exploration on the Open Curriculum Mode of Environmental Engineering Experiment

Zunju Zhang Nisha Jin Dongliang Hao Meng Wang

(Hebei University of Environmental Engineering, Qinhuangdao 066004, People's Republic of China)

Abstract: According to the current environmental pollution management talent demand situation and the characteristic of curriculum mode of comprehensive environment experiment teaching model, analyzes the importance of the open curriculum mode of comprehensive environment experiment and its basic requirements to students and laboratory. Meanwhile, it discusses the experimental forms, teaching content and assessment mode. Finally, the paper discusses how these measures will ultimately play out and any problems that might arise.

Keywords: Comprehensive Environment Experiment; Curriculum Mode; Environmental pollution control; Open

近年来,随着国家对环境污染治理力度的加大,环境工程类专业人才也越来越受到重视。为了提高学生就业的竞争力,增强学生的实际工作能力和解决问题的能力,很多院校环境相关专业开设了环境工程实验,旨在培养实用型、创新型的环境一线人才,并取得了一定的效果^[1]。由于课时的限制、环境专业知识综合性强和环境治理技术的日新月异,限制了部分能力较强学生对知识和实验技能的学习,进行开放型环境工程实验教学,将有助于解决这一问题^[1,2]。

1 开放型环境工程实验教学的重要性

环境污染的治理牵扯到水、固、气和噪声等方面的综合治理,以及环境指标的监测,因此对环境污染治理人才知识量的需求有了新的变化,不仅要求环境治理人才要有水、气、固废污染治理的综合专业知识,而且要熟悉在污染治理过程中治理效果衡量指标等监测的知识^[3]。这就要求高等院校在人才培养上要有有一个多样性、综合性知识的学习和实践,针对这种情况,多数院校环境专业增设了综合性的环境工程实验。

环境工程实验涵盖了环境监测、水污染控制技术、大气污染控制技术、固体废物处理技术以及噪声污染

控制技术等专业课程,实践知识内容较多,课时有限,学生能力各异,采用“一刀切”的教学模式会影响学生对知识的学习和掌握,因此兼顾能力较差学生对基础环境工程实验学习的基础上,进行开放型环境工程实验教学,让能力较强或某方面兴趣较强的学生进行有选择性的、自主性的实验学习,是必要的和重要的^[4]。而这样的实验学习就需要改变当前固定时间、固定内容的实验课程模式,进行开放型环境工程实验。

2 开放型环境工程实验教学的要求

开放型环境工程实验的特点体现在两个方面:一是开放性,即实验室的开放性和综合实验课程的开放性,以方便学生进入实验室,有目的的选择并自主的完成实验,掌握想要掌握的知识和技能;二是综合性,即实验内容的综合性,通过一个或多个实验项目的学习,能够完成包含环境工程的水、气、固和声等各个方面污染治理技术和相应监测技术的学习^[1,4]。因此,开放型环境工程实验无论对学生还是对实验室都有着相应的要求。

2.1 开放型环境工程实验教学对学生的要求

开放型环境工程实验是一个自主性的实验课程,

所以要求学生要有一定的基础,在进行开放型环境工程实验前学生应该有环境监测、环境化学以及环境污染控制工程的理论基础,并做过相应的基础化学、物理、环境监测和环境工程等基础性的实验,要明白自己想做什么实验,怎么做、需要什么实验条件和哪些仪器和设备,在进入实验室前要设想好,并能以书面的形式表达出来。学生具有以上基础后便可以申请自己的实验,实验内容可以是课本上没有掌握的已有基础实验,进行知识的巩固;也可以自主设计实验,增加新的知识;也可以验证文献资料更新的技术和方法,扩展储备知识;也可以就实际环境问题设计解决方法实验,积累就业经验。当然,书写申请资料之前,要通过实验室的网站对实验室已有条件有所了解,特别是需要大型仪器设备时,以便能够满足实验的要求,及时进行实验学习。

2.2 开放型环境工程实验教学对实验室的要求

实验室是完成实验教学的平台,学生在进行实验前要了解实验室的情况,以便于实验项目的申请,这就要求实验室要有对外窗口-网站,网站应能够充分的反应学校的资源,并能实时更新实验室状况,以方便学生了解实验室内况;进行实验内容、实验方法、实验时间的调整。

此外,实验室的建设也是必要的,由于现在高校实验室建设经费有限,一步到位的实验室建设是不可能的,也是不现实的;同时也会造成部分实验设备利用率低等浪费现象,因此实验室建设首先是集中现有的学校实验资源,在此基础上循序渐进进行建设^[5,6]。建设过程中应根据学生申请实验的需求和实验教学、科研等需要逐步完善对大型仪器设备的购买,针对学生申请中要求频次高或者以后实验可能用到的小额度设备仪器,进行实时购买,以尽量满足学生实验需求。采用此种方式完善实验室的建设。

在管理上,要求实验管理人员要有较高的职业素养以及综合的知识储备,以完成学生申请实验项目文件审阅,及时发现不足,提出改进的方案,同时准备学生完成实验必备的仪器设备,安排学生进行实验的地点和时间,对不具备实验条件,且当前没有办法解决的实验项目,提前通知学生。同时,实验室管理人员要能够指导学生实验过程中产生的问题,检查、督促学生注意实验室卫生、安全等方面的工作^[7,8]。

3 实验教学的模式

目前环境专业开设的环境工程实验教学,主要有

环境监测、水污染控制工程、大气污染控制工程、噪声污染控制工程等,基本上是以课程为单元自成体系,实验项目重复较多,资源浪费严重,同时验证性实验较多,而关于解决实际环境问题的综合性实验教学引入很少。这些主要是因为很多实验涉及的实验设备、实验教师较多,实验时间较长,在教学上不好实施。鉴于这种问题开放型环境工程实验从实验形式、实验内容和实验考核方式进行了相应的改变。

3.1 实验形式的探索

开放型环境工程实验的开课方式由传统学生必修变为学生选修、自修和自主设计,由集体或分组进行项目实验变为学生自由组合或单独申请实验项目,学生可以申请自主设计某一感兴趣的实验,也可以对已做过的但还没有掌握的实验项目进行申请,申请内容必须要全面,包含实验内容、实验仪器与设备、期望实验时间以及实验时长等,以方便实验教师对实验设备和仪器的准备。实验时间由原来统一安排变为学生申请和实验教师调整相结合,实验内容和时长由学生申请,指导教师把关,以利于实验室的安排、资源的合理利用和学生实验项目的完成;实验教学过程中指导教师不再参与,只进行场外指导即实验前期把关,实验后期辅导,实验过程中出现的问题以自己解决为主,设备操作问题和安全方面由实验教师负责。实验前的准备也主要由学生完成,实验教师根据学生提出的申请提供所需设备、药品、仪器以及仪器使用、安全事项和实验安排等说明书,学生领取并清点,进入实验安排的地点后,开始实验准备、实验研究和实验数据处理,并完成实验报告,实验结束后清点实验设备与仪器并归还。

3.2 实验教学内容探索

开放型环境工程实验的内容原则上是开放的、不限定的;但鉴于目前学生对环境工程的一知半解,实验教学中可以制定一部分实验项目供学生参考,从事科研的教师也可以将科研项目拿出来供学生选择。同时学生也可以根据自己的实际情况,对已做过的实验进行温习,也可以进行创新性实验。作为开放型环境工程实验尽量鼓励学生进行创新性实验。

开放型环境工程实验内容的自由是相对,目的是一致的,就是锻炼学生自己动手,多学实用知识,因此开放型环境工程实验内容上要与实际结合。无论是供学生参考的实验项目还是学生自主选择和设计的实验项目,都应鼓励学生结合学校及周边环境问题进行

综合实验内容的申请和设计,避免监测、处理人工配置废水,可以结合校园及周边的水污染、大气污染、噪声污染、固体废物污染进行环境工程实验^[9,10]。

开放型环境工程实验的内容要具有综合性,综合性可以通过两个方面控制。一方面在供参考的实验项目设计上要考虑全面,尽量通过一个项目可成完成监测、污染治理等多方面知识的学习,比如活性污泥法处理校园生活污水设计中应包含污水的处理工艺、水质监测、污泥处理、恶臭气体处理等方面的知识;另一方面在学生提交的申请书上,指导教师可以帮助学生扩展学生设计实验项目的相关内容,达到通过一个实验了解更多实用性知识的目的。

3.3 实验考核的探索

为了推动学生进行开放型环境工程实验的学习,并达到综合知识学习的目的,应实现开放型环境工程实验学分制的考核方式。学分中所包含的实验项目可以不限,但要求实验内容应包含水方面、大气方面、噪声方面以及固废方面规定的若干监测指标和技能项目,以促进学生学习综合技能,应对就业的压力。实验成绩包含多个方面,首先是学生实验项目申请,指导老师通过申请实验内容、实验预想过程、实验设备及仪器的要求给出学生预习的成绩;其次,实验管理人员根据实验室的情况比如实验室药品的配置与管理、实验台的卫生、实验仪器的使用和操作、实验时间的利用及实验仪器的归还等给出实验过程的成绩;实验结束后,指导教师根据学生实验报告,给出学生实验及实验处理的成绩,三方面的成绩总和为该实验的成绩,在给出实验成绩的同时,应标明相应的问题和建议,以及该实验涵盖的监测指标和技能项目,监测指标和技能项目达到要求,并且对应的成绩及格方能拿到学分。

4 实验教学预期效果与存在的问题

由于开放型环境工程实验不注重实验的复杂与否,将能适应不同层次学生的学习,有利于提高学生自主学习的能力;开放型环境工程实验注重实验学习内容的多样性,将有利于学生综合知识的提高;通过开放型环境工程实验的申请、准备与实验学习,能够提高学生利用所学知识处理实际问题的能力,提高学生查阅文献、设计实验方案、进行实验研究以及撰写

报告的能力。同时开放型环境工程实验能够促进实验室建设的健康发展,提高实验设备的利用率。

开放型环境工程实验是对传统实验模式的挑战,无论对学生还是对教师都是一种观念上的革新,需要一个循序渐进的适应过程。同时,开放型环境工程实验对实验室的管理要求较以前提高了很多,工作量有了很大的增加,管理模式还需进一步完善。因此,开放型环境工程实验具有一定的不成熟性,需要在实践中完善。

参考文献:

- [1] 陶广福,代国忠,康丽.高校实验室管理运行的育人模式探索研究[J].教育观察,2022,11(16):85-89+116.
 - [2] 王国强,李俊,石万元等.面向新工科的能动类专业开放型综合实验改革[J].华东科技,2022(03):122-124.
 - [3] 蔡艳荣.环境工程实验教学新模式探索[J].实验科学与技术.2006,6:80-82.
 - [4] 刘秀英.开放式实验教学模式的实践与探索.科技创新导报[J].2010,36:172.
 - [5] 李望,马晨,朱晓波.创新开放型化学综合实验的设计与实施[J].教育教学论坛,2021(40):69-72.
 - [6] 丁颖,黄中子.关于环境工程专业综合实验课程改革的设想[J].上海工程技术大学教育研究.2010,1:25-27.
 - [7] 刘振国,华子义.实践短学期在培养科研创新素质方面的尝试[J].实验室研究与探索,2010,29(10):73-76.
 - [8] 刘业娇,郭世凯,赵亚军等.高校安全检测类实验教学内容 and 教学方法改革研究[J].实验室科学,2022,25(01):139-141+145.
 - [9] 聂丽君,陈梅芹.建设水污染控制工程多元化教学体系[J].化工高等教育,2010(3):50-52,55.
 - [10] 江芳,李健生.提高水污染控制工程实验教学效果的几点体会[J].实验室研究与探索,2008,27(12):112.
- 基金项目:河北环境工程学院2022-2023年度校级教学改革研究项目(课题编号:JXYJ202205)