

环境监测实验教学模式改革与实践

郑琦宏, 程军蕊, 吕文洲

(宁波大学 建筑工程与环境学院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 针对目前环境监测实验教学与实际工作相脱节的不足, 提出了将验证性教学改为以校园周边真实环境为监测对象, 同时与创新性开放实验相结合的新教学模式, 并进行实践探索。结果表明: 学生参与实验的积极性普遍提高, 其操作技能、独立思考解决问题的能力也得到了明显提高, 同时为综合素质较高的学生提供了参与科研活动的平台。

关键词: 环境监测; 教学改革; 实验教学

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1008-0627 (2011) 03-0098-03

环境监测是宁波大学环境工程专业的主干必修专业课, 是一门应用性和实践性都很强的课程。但许多高等院校环境监测实验存在教学与环境监测实际工作脱节的问题, 实验教学效果并不好, 国内其它院校为改进这一问题也进行了一定的实验改革探索, 例如与校园环境监测结合以提高实验效果^[1]、建立素质拓展平台为基础的实验新体系^[2]、以学生为主体的抛锚式实验教学^[3]……本课题组对环境监测实验教学模式进行了改革与实践探索, 进一步提高了学生综合运用专业知识和解决实际问题能力、提高了科研创新能力。

一、环境监测实验课程教学的缺陷

(一) 教学内容

原宁波大学 05 版环境监测课程教学大纲安排有 6 个教学实验: 水样采集与保存、水质中重金属含量测定、废水中酚类的测定、水质中化学需氧量的测定、大气中二氧化氮的测定、环境噪声监测。其中五个为验证性实验, 一个综合性实验, 综合性实验比例低; 实验内容安排较少, 尚不能涵盖水体、大气、土壤、生物、固体废物、噪声污染等诸多环境指标的监测。

(二) 教学方法

此前, 环境监测实验课程教学仍沿用以教师讲授和示范为主、学生被动模仿的传统实验教学

方法。实验教师准备好实验仪器、设备、药品、样品等, 学生按照实验指导书要求按部就班进行实验, 实验结果较容易得到。实验所需监测样品也事先由实验教师按照理论情况进行配制, 与社会和科研活动进行的实际监测在复杂性和难易程度上存在较大差距。使得学生的学习主动性、创造性和个性化受到限制, 潜能不能得到很好发挥, 不利于学生创新精神和实践能力的培养。

(三) 教学考核

实验课教学考核目前以实验报告为主, 虽然也结合实验态度、实验理论、操作技能进行, 但可操作性不强; 考核依据较笼统, 考核还不够全面, 考核的结果引导作用不强。

(四) 教学时数

环境监测课程虽然把实验教学放在重要的地位, 但因受 05 版环境监测课程教学大纲的限制, 实验教学课时数只有 17 学时, 仅能安排 5 个实验教学项目。

二、环境监测实验教学改革与实践

针对原有实验教学存在的缺陷, 以及实验课时数的限制, 为了提高实验教学质量, 笔者从解决实验教学与环境监测工作实际相脱节的问题着手, 提出了将校园周边真实环境为监测对象, 并与创新性开放实验相结合的环境监测实验教学改革模式, 并在 2007 级环境工程专业学生中

收稿日期: 2011-02-10

基金项目: 宁波大学教学改革项目 (JYXMxzh200942)

第一作者简介: 郑琦宏 (1973-), 男, 浙江宁波人, 实验师, 主要研究方向: 实验教学与管理。E-mail: zhengqihong@nbu.edu.cn

表1 环境监测实验综合考核评分标准及评分表

序号	一级标准	二级标准	评分标准	得分
1	实验准备(10分)	预习报告(5分)	按时完成(2分) 内容完整、书写端正(2分) 有参考资料来源(1分)	
		预习效果(5分)	明确实验目的、原理、步骤及注意事项(3分) 能准确回答问题(2分)	
2	实验能力(40分)	动手能力(10分)	独立动手操作(5分) 操作规范、熟练(5分)	
		观察能力(10分)	观察并记录实验现象(5分) 及时发现实验问题(5分)	
		分析、解决问题能力(10分)	分析问题产生原因(5分) 解决问题(5分)	
		理论知识应用能力(5分)	能理论与实际结合(5分)	
		团结协作能力(5分)	分工合作、相互支持(5分)	
3	实验态度(10分)	实验态度(6分)	完成实验报告离开(2分) 实验积极(2分) 认真听课、服从指导(2分)	
		整理实验(4分)	实验结束整齐、干净(4分)	
4	实验效果(10分)	安全情况(5分)	未发生安全事故(3分) 仪器设备完好(2分)	
		任务完成情况(5分)	实验成功、完成任务(5分)	
5	实验报告(30分)	报告处理(15分)	按时上交实验报告(5分) 能正确分析和处理实验数据、制作图表(10分)	
		报告内容(15分)	书写端正(2分) 有参考资料来源(1分) 内容完整、表达正确(8分) 思考题回答准确(4分)	
总得分(注：每一项可取最低分与最高分之间任一值)				

进行了实践。

(一) 实验教学内容、方法与考核的改革

1. 教学内容改革：实验课教学内容将以验证理论为主改革为以体现综合性、设计性、实践性为主。在大学校园及周边设立水、大气、噪声环境监测实验站位，实验样品直接从监测站位采集，从而增加了实验的预处理步骤和实验难度。考虑社会对水体富营养化监测需求的增加，把原来的废水中酚类的测定实验调整为水样氨氮含量的测定，实验课时仍保持17学时5个实验项目：护校河水样采集与常规性质测定、土壤中重金属含量测定、水样氨氮含量的测定、水样中化学需氧量的测定、大气中二氧化氮的测定、校园环境噪声监测。

2. 教学方法的改革：实验课教学方法将以教师讲授和示范为主、学生被动模仿改革为以学生全程进行自主实验为主、教师对学生仅进行技术指导。

针对直接从校园监测站位(或科研样品)采集的实验样品，要求学生在每次实验前详细查阅相关的资料，书写实验预报告；教师通过提问、查看预报告等方式对学生的实验预习情况进行检查；检查通过后由学生全程进行自主实验，实验分组进行，小组成员通力协作完成内容；教师仅对学生实验情况进行监控，并随时给予必要的指导；学生回去后进行小组实验数据处理、讨论，提交个人实验报告。实验方法要求严格按照相应国家标准监测分析方法进行。

3. 考核的改革: 实验课教学考核将以实验报告为主改革为综合考核, 包括学生的实验动手能力、观察能力、分析解决问题能力、学习态度、实验报告的正确性与完整性等方面。建立一套学生实验综合考核评分标准, 具体见表 1。

(二) 创新性开放实验

实验室开放也是高校实验教学改革的一个重要方向, 有利于激发学生的主观能动性, 对学生的创新能力和解决问题能力的培养具有重要作用。^[4]

为弥补环境监测实验教学课时数和内容的不足, 开设了联系校园真实环境的创新性开放实验项目: 校园环境综合监测实验、护校河水质综合监测实验。创新性开放实验内容广泛, 涵盖水体、大气、土壤、生物、固体废物、噪声污染等指标的监测, 已开设的监测项目有: pH 值、电导率、温度、氧化还原电位、溶解氧、化学需氧量、浊度、六价铬、挥发酚等。原则上只要学校实验条件具备, 都作为可选项目提供给学生进行自主选择。学校制定政策鼓励学生自主选择创新性开放实验项目, 获得相应的学分和实践机会。

创新性开放实验过程主要包含: 自主制定开放实验方案、按照国家标准进行实验的准备和分析、对数据进行处理、对结论进行评价、总结经验及教训等。开放实验结束后, 将开放实验方案、实验监测原始数据纪录、实验监测报告等提交指导教师进行审核, 经审查合格后, 给予学分。

三、实践效果

以校园真实环境为实验对象的课程实验教

学与创新性开放实验相结合的环境监测实验教学改革模式, 在 2007 级环境工程专业学生中进行了实践, 共有 75 人参加环境监测课程实验教学、20 人参加创新性开放实验护校河水质综合监测实验。对实验教学效果进行学生自测打分, 其中实验兴趣 92 分、实验技能掌握 91.4 分、分析解决问题能力 92 分、总体评价 94 分。参加创新性开放实验的学生在 2009 年多次承担宁波市内河水环境综合整治课题水质监测工作, 很好地完成了科研任务。

基于以校园真实环境为实验对象的课程实验教学与创新性开放实验相结合的环境监测实验教学改革实践结果表明: 学生对实验教学的兴趣、主动性普遍提高, 操作技能得到严格训练, 独立思考、解决问题的创新思维能力得到锻炼, 尤其是为综合素质较高的学生, 提供了参与科研活动的平台。但这种模式也存在着教学实验时间难控制、学生实验小组因实验能力不同难配合、指导教师工作量偏大等问题, 这些有待在实验教学过程进一步完善和改进。

参考文献

- [1] 胡将军, 刘慧龙, 肖玫等. 联系校园实际改革环境监测实验教学[J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(1): 87-88.
- [2] 夏静芬, 杨国靖, 胡长庆. 环境监测实验课程体系改革的探索[J]. 实验科学与技术, 2007, 5(5): 83-85.
- [3] 王英刚, 高丹, 董怡华. 抛锚式教学模式在环境监测实验教学中的应用[J]. 沈阳教育学院学报, 2009, 11(5): 69-71.
- [4] 陈宁宁. 高校工科实验室的开放与实验教学模式的改革[J]. 实验技术与管理, 2006, 23(4): 110-112.

Upon the Experimental Teaching Program of Environmental Monitoring

ZHENG Qi-hong, CHENG Jun-rui, LV Wen-zhou

(Faculty of Architectural Engineering and Environment, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: This article aims to consider a new teaching method by combining course lab and open experiment with campus realistic environment to bring the experimental instruction of environmental monitoring in line with actual work concerned. The results show that the method greatly motivates students to take part in the experiment and facilitate their manipulative skills, thinking-for-themselves capacity and problem-resolving ability, and that, meanwhile, it provides high-calibre students with a platform to participate in scientific research.

Key words: environmental monitoring; teaching reform; experimental teaching

(责任编辑 周密)