

仪器分析实验教学体系改革研究

钱晓荣, 郁桂云, 吴静, 潘梅

(盐城工学院 化学与生物工程学院, 江苏 盐城 221051)

摘要:从应用型本科人才培养目标出发,以培养学生的实践能力和创新精神为核心,对仪器分析实验课程体系、实践教学模式、精品教材建设等方面进行了积极的探索与实践。

关键词:仪器分析实验;教学改革;创新能力

中图分类号:G642.423

文献标识码:A

文章编号:1008-5092(2009)02-0086-03

仪器分析实验是仪器分析课程的重要组成部分,是我校化工、环境、海洋技术、食品工程、生物工程、制药工程、染整工程等近十个专业的一门专业基础实验课程。多年来,我们紧紧围绕应用型人才培养目标,对仪器分析实验课程体系、教学内容、实践模式、过程评价等方面进行了一系列改革,形成了相对独立的由验证性、综合性与设计性实验构成的实验课程新体系,提出开放式实验、研究性实践和科技训练为一体的实践教学模式。为使更快掌握实验操作基本技能和熟练使用现代仪器,我们针对本校实际编写了仪器分析实验教材,积极开展精品教材建设,实验项目的选择与实际应用紧密联系,注重学生综合能力、创新能力和学习兴趣的培养,提高了学生解决问题的能力。

一、现状分析

鉴于仪器分析实验的重要性,各地高校教学除了理论课程外,也都设置有实验课程。我校仪器分析实验教学活动基本以教师为核心,学生机械地完成教师布置的实验任务,普遍缺乏主动性;仪器分析实验项目基本为验证性的,实验课与理论课的联系不紧密,缺乏对学生创新能力和综合素质的培养;学生对实验的兴趣不高,被动应付是当前学生最常见的学习态度^[1]。

(一) 学生预习不充分

不少学生对仪器分析方面的大型仪器不但没有见过,有些甚至都没有听说过,所以学生到实验室感到手足无措;而仪器分析实验的特点是几乎

所有实验都采用较精密、较贵重的仪器,学生即使通过书本对实验进行了预习,对复杂的仪器结构、原理及操作方法等仍有不可捉摸与纸上谈兵之感,脑子里一片茫然,印象不深,有时实验完了还不知道做了什么;实验报告经常只能互相抄袭,应付了事。

(二) 大型仪器台套数不足

因为不可能所有学校都备有各种大型分析仪器,即使大型分析仪器齐全,也不可能那么多学时让每个学生亲自上机操作。加之仪器有限且操作复杂,既无独立操作的可能又无重复实验的机会,要求学生在3~4个学时的实验教学中掌握一种仪器分析方法难度较大。

(三) 师生对实验课重视不够

长期以来仪器分析实验课都被认为是仪器分析理论课的附属品。师生对实验课存在思想上的轻视,学生探讨问题的积极性受影响,而且实验内容基本上都是验证性的,缺乏综合性和设计性实验;实验课成绩评定有时也不够客观、公正。

二、教学改革探索

根据培养目标和人才培养模式的要求,通过优化实验课程教学体系,更新实验教学内容,同时逐步实行开放式管理,在实验项目、实验时间、实验考核办法等方面给学生提供较大的选择余地,进一步促进因材施教和发展学生个性,使学生的创新精神和实践能力得到提高。

收稿日期:2008-12-30

作者简介:钱晓荣(1969-),女,黑龙江双鸭山市人,副教授,研究方向:环保分析。

(一) 严格实验室制度

实验室规章制度是实验室开展正常教学工作的规范要求。因此,制定一套科学合理的仪器分析实验制度非常重要。针对我校具体情况,相继制定了包括气相色谱、液相色谱、离子色谱、红外光谱、原子吸收光谱、等离子发射光谱、电化学分析仪、质谱联机等各种大型分析仪器的《大型分析仪器操作规程》和《大型分析仪器保养维修制度》,以及《化学教学实验室开放实施办法及相关规定》、《大型分析仪器开放管理制度》、《实验仪器管理制度》等相关制度。实验室每台大型分析仪器都由专人负责维护、保养与使用,聘请了从事仪器分析工作、具有多年实践经验的退休工程师指导年轻老师,并定期参加分析仪器厂家组织的业务培训,提高教师的业务水平。通过采取一系列措施,不仅加强了实验室管理,而且提高了实验指导教师的理论水平和实验技能。

(二) 开发多媒体预习软件

针对学生预习“走过场”的现象,购买了多媒体仪器分析实验仿真软件,将仪器各部分结构以及实验的整个过程以生动的动画展示出来,并配有说明、讲解及模拟操作,让学生在每次实验之前使用该软件进行预习,加深了学生对实验的原理、仪器构造及基本操作步骤的了解,建立起必要的感性认识,为顺利完成实验奠定了基础。

(三) 注重实验项目建设

1. 实验项目建设注重联系专业^[2]

由于各专业所学专业课程不同,要求也不尽相同,如果教学内容搞一刀切,必然会影响教学效果。因此,我校的实验项目建设能针对不同专业进行,同时关心专业间的横向关系,全方位、多角度地将各学科相关内容融汇到教学内容中。如:学生在做金属锰含量测定实验时(原子吸收光谱法),环境工程专业的学生分析废水中的锰,食品专业的学生通过该仪器测定植物样品中的锰,应用化学专业的学生通过该仪器测定钢铁中的锰。通过实验过程,学生不仅熟悉了仪器的使用方法,而且掌握了与本专业相关的样品预处理方法和分析方法。再如:让学生用不同的分析仪器对同一样品进行对比实验,对应用化学专业的工业分析专业方向学生分别用电位滴定分析方法和pH法测定醋酸的电离常数和电离度。通过实验过程和实验数据的对比,一方面可以从中找出不同方法的优缺点和差异性,以及与所学专业的联系性,一

方面又突出了仪器分析法的特点以及内容间的连贯性,更有利于学生加深对实验课程的理解认识,有利于消化理解理论知识,强化了应用型人才培养的理念。

2. 实验项目选择注重实用性

我们在选择实验内容时,尽可能安排一些有实际意义的实验项目,如测定饮用水中的钾和钠(火焰原子吸收光度法)、食盐中碘酸根离子含量(电化学方法)以及白酒中芳香化合物的测定(气相色谱方法)、自来水中痕量镉的测定(石墨炉原子吸收光谱法)、饮用水中氟含量的测定(电化学方法)饮料中防腐剂的测定(紫外分光光度法)、奶粉主要营养成分分析(红外光谱法)、复方阿司匹林有效成分分析(红外光谱法)、工业废水中有有机污染物的分离与鉴定(紫外、红外、色谱等技术综合使用)、金桂银桂鲜花挥发性成分的分析(质谱联机)等,这些实验项目贴近生活,与健康、环境有关系,其中既包括验证性实验项目,又包括综合性、设计性实验项目,学生可以根据自己的专业和兴趣选择实验项目,自己动手完成整个实验项目,提高了学生们的动手能力和对实验的兴趣。

3. 注重提高综合性设计性实验项目

综合性设计性实验项目通常由指导教师下达实验要求,实验室提供设备和仪器,学生自己确定实验方案、选择实验设备、设计实验线路及步骤等。在指导教师的协助下完成整个实验过程。在实验过程中,学生始终是实验活动的主体,有利于发挥学生的主观能动性和创造性。因此,根据培养目标和人才培养模式要求,我们对实验内容进行了调整、综合、补充和完善,增加了综合性、设计性实验的比重,选择了人发中微量元素铜和锌的测定、城市干道树叶上铅的分析、茶叶中咖啡因的测定、奶粉中微量元素分析、大气飘尘中微量元素分析、矿泉水中金属微量元素的分析、尿中钙、镁、钠和钾的测定、血清或血浆中铜和锌的测定、鱼或肉中铅的测定、蕃茄中维生素C的测定、止痛片中阿斯匹林、非那汀和咖啡因含量的测定、水样中的六六六、滴滴涕含量测定、光度法测定矿物油中油的含量测定等一批设计性实验项目,减少了验证性实验的比例,形成了系统的仪器分析实验教学新体系。

4. 开放实验室

通过开发预约式实验软件,使学生通过校园网观看视频演示或多媒体课件,熟悉仪器的使用

方法、注意事项和实验过程,在计算机房完成大型仪器仿真实验。通过计算机网络完成预习测试题目,合格后方能预约实验项目,得到实验教师认可,再进入实验室独立完成实验项目。开放过程中,实验项目和实验仪器设备向学生全面开放,允许学生根据教学基本要求和个人意愿选择实验内容和实验仪器设备、设计实验方案,并要求学生独立思考,在教师的指导下独立完成实验。这种方式可以激发学生的学习兴趣 and 求知欲望,有利于培养学生的动手能力和创造思维能力^[3]。

5. 构建实验成绩评定体系

实验成绩的评定,要求既能客观、公平地反映学生的实验综合能力,又能提高学生实验分析实验的兴趣。为了客观、公平地反映学生的实验动手能力和分析、解决问题的能力,我们将仪器分析实验成绩的综合考评分为两个部分:一是平时实验成绩,主要考核出勤、实验预习报告、实验过程和实验报告等环节,根据实验的具体情况得

出平时成绩。二是实验操作考试成绩,实验教师选择一个综合程度较高的实验,制定相应的实验操作考试评分细则,从各方面考察学生的实验综合能力。

通过上述考核方法,使学生意识到实验的训练重在平时和每一个实验环节,既保证了实验成绩评定的客观性和准确性,也培养了学生的严谨学风,提高了实验教学质量。

6. 精品教材建设

一是根据我校现有分析仪器的种类、型号编写实验教材,以便于学生学习;二是将实验安排三个层次,即基本实验、综合性实验及设计性实验;三是在内容上包括原子发射光谱法、原子吸收与荧光光谱法、紫外—可见分光光度法、红外光谱法、质谱法、电导分析法、电位分析法、极谱和伏安分析法、气相色谱法和高效液相色谱法,以及分析化学中的质量控制和统计分析等相关内容。

参考文献:

- [1] 邢斌森. 当前高校实验教学中存在的问题与对策[J]. 卫生职业教育, 2006(21): 17-18.
- [2] 王世平. 研究生仪器分析课程中的实验教学改革[J]. 实验技术与管理, 1995(4): 30-32.
- [3] 郭红. 开放型分析化学实验教学模式探索[J]. 玉溪师范学院学报, 2006(3): 91-93.

Reform Research on the Teaching System of Instrumental Analysis Experiment

QIAN Xiao-rong, YU Gui-yun, WU Jing, PAN Mei

(School of Chemical and Biological Engineering, Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224051, China)

Abstract: According to the cultivating goal of applied undergraduate talents, to promote the cultivating of the application and innovation ability, this article explored the reform in course systems of experimental teaching, methods of practical teaching, editing of teaching materials and so on.

Keywords: instrumental analysis experiment; teaching reform; innovation ability

(责任编辑:洪 林;校对:陈 芸)