

化工原理实验竞赛的实践与思考^①

秦正龙, 刘 飒

江苏师范大学 化学与材料科学学院, 江苏 徐州 221116

摘要: 分析了江苏师范大学化学与材料科学学院目前化工原理实验教学中存在的问题, 并以参加化工原理实验竞赛为契机, 对化工原理实验教学进行改革; 论述了化工原理实验竞赛对培养学生创新意识和实践能力的重要性; 探讨了化工原理实验竞赛对化工原理教学的促进作用。

关键词: 化工原理; 实验教学; 实验竞赛

中图分类号: G642.423

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2018)09-0152-04

化工原理实验是化工原理课程体系中重要的组成部分, 是应用化学、环境工程、轻化工程、制药工程和能源化工等专业重要的专业基础实验课程, 是理论联系实际、完整地学好化工原理课程的重要一环, 是“化工类”工科学生进行工程实训的基石^[1]。为了激发学生学习实验理论和技术的兴趣, 启迪学生的创新意识, 培养学生的实践能力, 提高学生的综合素质, 促进化工原理实验教学改革, 推进化工人才培养, 江苏省教育厅、江苏省化学化工学会、江苏省化学化工实验教学示范中心联席会于 2010 年举办了首届江苏省大学生化学化工实验竞赛, 至今已成功举办四届, 江苏师范大学化学与材料科学学院(本文简称“我院”)组队参加了全部四届比赛, 取得了较好的成绩。如何更好地发挥化工原理实验竞赛的作用, 培养学生的创新意识和实践能力, 提高化工原理实验教学水平, 需要我们不断地探索和实践^[2-4]。

1 化工原理实验教学中存在的问题

化工原理实验竞赛一般涉及到扩展性、综合性知识, 强调考查学生应用知识的灵活性、创造性和创新实践能力, 对促进学生的全面发展起着引领作用, 既是对学生化工原理实验能力的考核评价, 也是人才培养质量的重要标志^[5-6]。我院始终坚持“以赛促学、以赛促教、以赛促改”为指导, 通过化工原理实验竞赛, 提升学生学习的动力及热情, 促进学院的专业教学工作, 但在实际实施过程中也暴露了不少问题。

1.1 化工原理实验室条件简陋

我院原来的化工原理实验室面积小, 实验装置都是 20 世纪 80 年代末购置的, 不但设备陈旧, 故障率高, 而且装置单一, 只能开设雷诺、流体流动阻力、离心泵、传热和精馏等 5 个实验, 每个实验也只有一套装置。有的装置与实验竞赛装置完全不同。例如精馏装置, 只能做全回流下全塔效率的测定, 而通过连续精馏得到一定浓度塔顶产品的操作学生根本没有做过。

1.2 任课教师缺乏工程实践经验

要强化、提高学生的工程观念, 教师必须首先具有一定的工程实践经验^[7]。我院年轻的工科老师基本

① 收稿日期: 2017-08-24

基金项目: 江苏省高校品牌专业建设工程资助项目(PPZY2015B110); 江苏师范大学教育教学课题资助项目(JYKTY201704)。

作者简介: 秦正龙(1963-), 男, 教授, 主要从事化工原理教学和物质的定量构效关系研究。

都是从学校到学校,没有下过厂矿企业,没有参与过项目的设计规划,缺乏具体的工程实践经验.另外,理论课教师一般不带实验,造成理论和实验的脱节.在安排上课时,主要由工作量不足的老师担任实验教学,没有考虑实验教学的连续性,实验效果难以得到保证.

1.3 化工原理课程体系不健全

化工原理课程体系中应包含化工原理理论教学、化工原理实验、化工原理课程设计及化工原理课程实习.过去,由于受各种条件的限制,我院没有开设化工原理课程设计及化工原理课程实习,即使是化工原理实验也没有独立设课,学生没有得到系统的工程实践的熏陶和培养.

2 改革化工原理实验教学的探索

2.1 改善实验条件 拓展实验内容

实验室建设是教学内容和教学方法改革的前题,实验设备则是培养高素质人才的硬件设施,是实验室发展的保证,也是提高实验教学水平的基石.要建设一流的高等学校实验室,必须要有一流的硬件设施.从2007年开始,本着“高起点、高水平”的原则对我院化工原理实验室进行了规划改造.目前,已建成了化工原理实验室、化工实训车间、化工虚拟仿真实验中心及化工中试实验室,实验室总面积超过400 m².

为了配合化工原理课程教学和实验竞赛的要求,增加了流体力学综合实验装置、过滤实验装置、精馏实验装置、吸收实验装置和干燥实验装置.新实验装置都安装了传感器、信号处理器及自控仪表等,实现了在线采集、在线处理数据、自动控制等功能,使我院化工原理实验教学条件得到了很大提高.另外,在保证基础验证性实验的基础上,对实验内容进行优化整合,适当增加综合性实验和提高性实验,为设计型实验和自主研究性实验的开发创造条件.

2.2 加强实验教师培养 建设“双师型”教师队伍

实验教师是高等学校教师队伍中一支不可缺失的重要力量,高等教育的飞速发展对实验教师提出了越来越高的要求.建设一支结构合理、相对稳定、业务能力强的高素质队伍是进一步深化实验教学改革,提高实验教学质量的重要保证.据此,我院按照“数量保证、素质过硬、结构合理、整体优化”的总体要求进行师资队伍建设,现有博士6名、硕士1名、学士1名,其中具有高级职称者5名,中级职称者3名.根据化工原理实验课程的特点,要求新进的教师具有一定的工程背景,担任化工专业理论课教学的教师必须同时担任实验课的教学,不断提高化工原理实验教师的学历层次.重视对中青年教师的培养,不断更新教师的知识结构,鼓励教师到工矿企业进行交流、培训、学习、挂职,逐步建立起一支既有扎实基础理论知识,又有较强工程实践能力和扎实专业知识的“双师型”师资队伍.

2.3 完善化工原理课程体系 提高学生工程实践能力

化工原理课程具有教学内容丰富、教学周期漫长、知识结构烦杂、教学手段迥异等特点.对于化工原理理论课,必须突出其核心地位,确保化工原理理论课的教学时数,突出化工单元操作中的共性规律和工程方法^[8].

摆正化工原理实验在整个课程体系中的作用,将化工原理实验从理论课中分离出来,独立设置,成为一门必修课程,单独考核,并记2个学分.为了便于实验教学,化工原理实验安排在理论课后的下个学期,不受理论课教学进度的影响.将化工原理实验单独设课,不仅提高了教师、学生对实验课的重视,学生学习的积极性、实验教学质量也得到明显提高.

对应用化学专业增设1周的化工原理课程实习,在车间学生能亲眼见到理论课上所学到的各种仪器设备、单元操作,使学生对典型设备的结构性能、操作原理及单元操作的基本原理、流程有了一定的感性认识.

化工原理课程设计是化工原理课程中实践性较强的一个环节,是学生对所学知识综合应用的过程,也是理论与实践相结合的过程.化工原理课程设计一般安排在第6学期,理论课结束以后,每人一题,时间

为两周。在课程设计中要求学生计算机辅助设计,绘制设备的装配图,使学生真切地认识到自己所学知识确实是有用的,培养了学生综合分析、解决问题的能力,树立正确的工程意识^[9-10]。

3 竞赛对化工原理课程教学的影响

3.1 不断更新理论教学内容

化工原理实验竞赛的知识涵盖面比较广,而现有教材的内容则显得相对滞后,理论与实践联系不够紧密,其广度和深度也不能满足培养专业人才及竞赛的要求。为此,教师必须在理论教学中及时补充新技术、新成果、新规范、新标准;同时,将化工原理实验竞赛的某些问题与所讲课程的内容有机地结合起来,引导学生在思考、讨论的基础上掌握知识,既提高了教学质量,又促进了竞赛的深入开展。

3.2 不断提高实验教学水平

为了配合化工原理实验竞赛,学院对化工原理实验室进行了提档升级,目前能开设包括“三传”的十个实验。化工原理教研室年轻博士较多,因此就充分发挥他们专业知识扎实的特长,把化工原理实验竞赛的辅导任务交给他们,让他们挑大梁。在指导过程中,他们互相讨论,分工协作,甚至深入到企业咨询相关的专业技术人员,弥补实践经验的欠缺。竞赛期间,学院派年轻博士去现场观摩,与其他学校的教师相互交流学习,使年轻博士们的实验教学水平不断提高。

3.3 激发学生学习的积极性

教学质量是教学工作的出发点和落脚点,化工原理实验竞赛是对学生综合能力的一次大检阅。在组织竞赛初期,教师向学生说明化工原理实验的方案,使学生了解竞赛考核的内容。由于实验竞赛的内容新颖,具有一定的深度,紧密联系实际,是常规教学内容的提升和应用。因此,极大地激发了学生学习的积极性和主动性^[11]。

3.4 增强学生的团队协作精神

在科学技术高度发展的今天,对于科学研究和生产实践中遇见的问题仅凭个人是很难解决的,再加上现在的大学生基本上都是独生子女,提高他们的团队协作精神,是素质教育面临的新问题。化工原理实验竞赛的实验部分是3人一组,在规定时间内共同完成竞赛任务。在实验过程中,小组成员必须分工负责,相互配合,团结协作,取长补短。在遇到困难时,互相鼓励,沉着冷静地面对困难。学生们普遍反映,在整个过程中,除了学到科学知识外,还学到了如何与人相处、与人交流、与人共事的团队协作精神^[12]。

4 结 语

在高校开展化学化工实验竞赛,不仅可以加深学生对理论知识的理解和巩固,锻炼学生的实际工程能力,强化学生的工程意识;而且还可以及时发现教学中存在的问题,以赛促学、以赛促教,推进化工原理实验教学改革步伐。江苏省大学生化学化工实验竞赛尽管至今才举办四届,但已赢得了社会的广泛赞誉,得到了师生们的一致认同。只要始终坚持科学的教育理念,细化教学过程,紧跟时代要求,改革教学方法,继续探索研究,不断创新完善,那么,化工原理实验教学的整体质量就一定会得到有效的提高。

参考文献:

- [1] 王士财,刘赫扬,成 忠. 化工原理实验课程教学改革探索 [J]. 浙江科技学院学报, 2013, 25(5): 400—404.
- [2] 程远贵,余 徽,周 勇.《化工原理》实验教学探索 [J]. 实验科学与技术, 2014, 12(2): 66—68, 110.
- [3] 张 杰,付庆涛,杨 兰. 化工原理实验教学现状与改革探究 [J]. 化工时刊, 2014, 28(1): 53—54.
- [4] 赵清华,白薇扬,谭怀琴,等. 化工原理实验教学改革与实践 [J]. 广州化工, 2012, 40(6): 146—147.
- [5] 齐鸣斋,熊丹柳. 化工原理大奖赛与学生创新能力培养 [J]. 化工高等教育, 2003(2): 85, 98.
- [6] 张宇萌,雷文武. 大学生学科竞赛水平提升模式探析 [J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2011, 33(5): 119—122.
- [7] 王 放,陈志谦. 面向复合型人才培养的材料专业实践教学改革研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014,

39(2): 156—162.

- [8] 王 明,雷 洪,马学兵.以全国大学生化工设计大赛为契机探索“化工原理”课程的实践化教学改革[J].西南师范大学学报(自然科学版),2015,40(11): 170—173.
- [9] 马少玲,董 洁,彭 璟,等.独立学院化工原理实验教学改革探讨[J].化工高等教育,2014(6): 60—63.
- [10] 张 铭,胡 达,帅 群,等.《化工原理》中工程观念与实践能力的培养研究[J].长江大学学报(自然科学版),2010,7(3): 711—712.
- [11] 付 雪,朱蠡庆,王孝科.浅谈“化工设计大赛”促进化工人才综合能力培养[J].重庆科技学院学报(社会科学),2013(11): 193—195.
- [12] 朱 军,许其清.依托学科竞赛促进应用型人才创新能力培养[J].中国现代教育,2012(9): 101—103.

The Practice and Reflection of the Competition of Chemical Engineering Principle Experiment

QIN Zheng-long, LIU Sa

College of Chemistry and Materials Science, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu 221116, China

Abstract: This paper analyzes the problem existed in the current experimental teaching of chemical engineering principle, and to participate in the experiment competition as an opportunity for the innovation of experimental teaching of chemical engineering principle. In addition, this paper discusses the importance of experiment competition to cultivate the innovative consciousness and practice ability of students. Furthermore, we discuss the role of experiment competition on improving the teaching of chemical engineering principle.

Key words: chemical engineering principle; experiment teaching; experiment competition

责任编辑 潘春燕