

多体系下“化工原理实验”考核机制的改进

胥桂萍,方文

(江汉大学化学与环境工程学院,湖北 武汉 430056)

摘要:“化工原理实验”是学生首次接触的工程实验课程。为了适应工程教育背景下化工人才的培养模式,对多体系下“化工原理实验”课程的教学内容和考核方式进行了改进,学生的实践操作能力得到了提升。

关键词:化工原理实验;教学内容;考核机制

doi: 10.3969/j.issn.1008-553X.2021.04.049

中图分类号: G642;TQ02-4

文献标识码: A

文章编号: 1008-553X(2021)04-0162-03

“化工原理实验”覆盖化学工程与工艺、环境工程、高分子材料与工程和过程装备与控制专业,本校每年实验的学生约350人。由于教学体系不同,实验要求差异,“化工原理实验”装置不足,每个实验一般只有2~3台套装置,多数是几个学生同时共做一个实验,导致学生间的分工合作意识不强,甚至有部分学生在分组协作实验中充当观众的角色。学生没有自由发展和思考的空间,束缚了创造性思维,不利于实践操作能力、创新设计能力和团队协作能力的培养。

2020年化学工程与工艺是全校第一个开展专业认证工作的专业,在教学中把课程理论与实验教学有机地结合起来,培养学生独立进行实验并观察和分析实验现象的能力,正确选择和使用测量仪表的能力,利用实验的原始数据进行数据处理以获得实验结果的能力,运用文字表达实验报告的能力^[1]。根据不同教学体系面向的专业,采用不同的教学及考核方式。

1 多体系下的“化工原理实验”教学内容

根据工程认证要求,明确了“化工原理实验”教学的三个主要目标:一是熟练掌握化工原理实验的原理、

方法及步骤,能够根据实验对象和要求,设计可行的实验方案,科学、合理地采集实验数据;二是能够依据化工单元操作的基本原理,对实验结果进行关联、分析和解释,获取合理的实验结果;三是能够综合利用多学科知识,分析、解决实验过程中的现象及问题,同时培养学生团队协作的能力。为了能更好地达成本课程的教学目标,“化工原理实验”课程采用开放教学模式。开放式实验是一种多元的实验教学模式,学生可以自组团,按照实验目的和任务要求自己设计实验方案,自主安排实验内容和预约实验时间。“化工原理实验”涉及流体流动阻力测定、流量计校正、泵性能实验、过滤、气-汽传热实验、液-液传热、精馏实验(包括全回流和部分回流)、吸收、干燥(包括洞道干燥和流化床干燥)等单元操作,共有10个实验项目,大部分是综合性、设计性实验。表1是不同专业和体系下的学时和实验项目的要求,由于体系不同,考核方式有较大差异。表2是各体系的实验内容。无论何种体系,客观公正地评价学生成绩有助于提高学生对“化工原理实验”的重视,加强学生对“化工原理实验”的兴趣。

表1 面向的专业和体系

教学体系	体系一	体系二	体系三	体系四
专业	化学工程与工艺	过程控制与装备	环境工程	高分子材料与工程
学时	48	32	24	16
学分	1.5	1	1	0.5
人数/年	90~110	45~80	80	80

收稿日期:2021-01-25

基金项目:2020-2021学年江汉大学项目式教学改革专项

作者简介:胥桂萍(1968-),硕士,副教授,从事化工传质分离和新材料研究工作,237502285@qq.com。

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表2 各体系的实验内容

体系一	体系二	体系三	体系四
化工原理仿真实验	化工原理仿真实验	流体流动阻力	流体流动阻力
流体流动阻力	流体流动阻力	泵性能实验	传热
流量计校正	流量计校正	流量计校正	过滤
泵性能实验	传热	传热	泵性能实验
传热	过滤	过滤	
过滤	精馏实验	吸收	
精馏实验	吸收实验		
吸收实验	干燥实验		
干燥实验			

2 多体系下的考核机制

“化工原理实验”教学体系的构建是我校教学质量的有力保障,是培养应用型人才的必要前提。“化工原理实验”考核工作置于整个实验教学环节过程中,才能全面地反映学生的知识、能力和素质,使成绩的评定更加合理,从而推动实验教学的进一步发展^[2]。“化工原理实验”除了对环境工程专业是课内开设实验,其他专业全部是单独开设,并且都是很重要的专业基础课程。化学工程与工艺专业和过程装备与控制专业学生的“化工原理实验”的考核由预习考试、实验操作和实验报告三部分构成。预习考试成绩,采用百分制批阅,小于70分为不及格,但预习考核不及格者给予一次预习补考机会。预习考试成绩按两次中高的一次为准,预习补考仍不及格者,课程成绩按不及格处理。其中,预习考核低于70分为不及格,70~75分为及格,76~79分为中等,80~89分为良好,90~100分为优秀。预习考核合格后再进实验室预约实验。实验报告成绩按五级制进行批阅。其中预习考核占30%,操作占20%,实验报告占50%。而其他专业学生还是由操作和实验报告两部分构成,没有进行预习考核,教师讲解了实验原理后学生进入实验室,教师在旁边进行指导。从目前的效果看,还是应该增加相应的预习考核,做好预习报告才能进入实验室。

3 考核机制的改进

3.1 重新编写“化工原理实验”试题库

根据现有的实验装置和化工原理理论知识重新编写“化工原理实验”试题库。现有的题库收集了学生在实验过程中经常会出现的操作错误作为素材,结合理论知识对我校的“化工原理实验”试题库进行了归纳整理。试题库必须要符合实用性和科学性的原则,要覆盖“化工原理实验”的重点内容,突出重点、难点,根据设备和学生使用设备过程中存在的问题及时更新。预

习考试内容涵盖实验目的、实验原理、实验装置流程、实验操作步骤、应采集的实验数据、实验数据处理方法和实验注意事项等7个方面。实验预习考试成绩达70分(满分100)以上才能取得实验操作资格,进入预约实验操作阶段。每个实验项目一般要求2~3人为一组,学生进入实验室时必须做好预习报告,然后自主完成实验。实验结束后,部分实验必须在“化工原理实验”数据软件上对实验数据进行拟合,数据合理才能认定完成实验。离开实验室前,指导教师在原始数据上签字,并附在最终提交的实验报告上。

3.2 增加实验操作考核

学生预习考核合格后进入实验室,由于分组实验,部分学生实验不主动,做旁观者^[3]。应构建以学生为主体,成立由组长负责的实验小组进行实验教学的新模式,并且实验组长由组员轮流担任,分别执行不同角色。平时操作时增加了实验操作考核指导,老师在现场对学生的实验操作进行评价打分。操作分数包括实际操作能力、操作现象和数据记录、团队协作能力、故障排除能力及实验结束整理等。学生完成实验后应及时对实验数据进行处理。所有实验项目完成后,在后期进行实验操作考核,抽签进行现场操作考核。根据各个实验要求制订了详细的操作考核评分表,表3是对过滤实验的打分要求。

3.3 教师的考核激励机制

通过多年的教学,发现除了考核学生,还应该加强对教师的监控激励机制^[4]。“化工原理实验”内容丰富,需要教师掌握扎实的专业知识和实验技能,在实验教学方面要投入时间和精力。由于目前各个高校的考核机制和导向几乎雷同,重科研轻教学,在实验教学上的激励机制不够完善,教师的监控手段可以采用多种形式,如同行观摩、督导巡查、学生座谈,并且在“化工原理实验”

表 3 “化工原理实验”操作考核评分表

实验项目： 过滤	实验考核日期：	指导老师：
班级：	学生姓名和学号：	分组编号：
操作项目	扣分条目	得分值 分数小计
过滤常数的测定	了解实验装置是否正常,料浆配制情况,观察装置(10分)	
	实验前期准备阶段(30分)	
	电动搅拌器搅拌速度不合适,电动搅拌调速器反向调节或调节过快(10分)	
	过滤板和滤框安装不正确,密封垫片放置位置不合适(10分)	
	过滤设备没有压紧,有漏液现象(15分)	
	启动漩涡泵时,调节阀门开度没保证合适的操作压力(15分)	
	实验阶段(60分)	
	操作时压力没有恒定,没有观察到位(15分)	
	计量桶的流液管口没有紧贴桶壁,液面波动影响读数比较大(15分)	
	实验结束后,计量桶里的滤液没有返回到料浆桶中(5分)	
设备用完及整理(10分)	结束实验后卸下滤框里的滤饼回料浆槽,没有清洗滤布(5分)	
分数汇总		

课程结束后收集反馈信息,指导教师做好持续改进工作,完善“化工原理实验”教学内容,改善实验教学方式,使“化工原理实验”多体系下的教学更有特色,符合工程认证的要求。

4 结束语

通过多体系下“化工原理实验”考核机制的改进,统一了实验预习考核及实验操作考核,兼顾了效率与公平。按照新装置重新编写“化工原理实验”试题库,考核知识点更全面。细化了实验操作考核模式,制订科学的评分表,促进了实验教学的各个环节,形成良好的教学

互动。

参 考 文 献

- [1] 李运,丁海燕.OBE教学法指导下的化工原理实验翻转课堂教学改革[J].广东化工,2020,47(23):131-133.
- [2] 陈福山,严平,张蔚萍.基于就业导向的化学化工专业实验课程规划的思考[J].广东化工,2011,38(12):177.
- [3] 舒世立,赵红丽,黄艳娥.填料吸收塔传质系数测定实验的改进[J].广州化工,2016,44(22):148-149,158.
- [4] 黄昀昉,曾明荣,于庆杰,等.工程认证背景下的化工原理实验教学改革与实践[J].化学工程与装备,2020(3):279-281.□

Improvement of Experimental Assessment Mechanism of Chemical Engineering Principles under Multi-system

XU Gui-ping, FANG Wen

(School of Chemical and Environmental Engineering, Jiangnan University, Wuhan 430056, China)

Abstract: Chemical engineering principles experiment is the first engineering experiment course for students. In order to adapt to the training mode of chemical engineering talents under the background of engineering certification, the teaching content and examination method of chemical engineering principles experiment course under multi-system are improved. The students' practical operation ability has been improved.

Key words: experiments of chemical engineering principles; teaching content; assessment mechanism