

# Labview 用于化工原理实验 课程教学改革的探索与实践

张明明

(河南师范大学 化学国家级实验教学示范中心, 河南 新乡 453007)

**摘要:**“化工原理实验”是一门实践性很强的课程,并且在化工设计方面有着广泛的应用,因此让学生学好这门课程显得尤为重要。针对传统高等师范院校的“化工原理实验”课程的教学特点以及在传统教学方式中出现的问题,展开了深入的研究。对现有的教学方法进行改革,运用 Labview 软件进行辅助教学,理论联系实际,点燃学生的学习热情,采取互动教学模式,同时改变考核方式,经过一定时间的实践,教学质量得到了提高。

**关键词:** Labview 软件; 化工原理实验; 改革

**中图分类号:** O6-39 **文献标识码:** B **doi:** 10.3969/j.issn.1672-4305.2021.04.031

## Exploration and practice of Labview in teaching reform of chemical engineering principle experiment course

ZHANG Mingming

(National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China)

**Abstract:** Chemical engineering principle is a comprehensive and practical course, which has a wide range of applications in many aspects. Therefore, it is particularly important for students to learn the subject well. In order to solve all kinds of problems in the traditional teaching process, a new teaching mode needs to be developed urgently to reform the existing teaching methods, using of Labview software, combining the theory with the practice, igniting the enthusiasm of students, and reforming the way of examination are the main methods. After this new teaching mode has been applied for some time, the teaching effect has been promoted.

**Key words:** Labview; chemical engineering principle experiment; reform

Labview (Laboratory Virtual instrument Engineering Workbench) 是一种图形化编程语言的开发环境,它广泛地被工业界、学术界和研究实验室所接受,是一个标准的数据采集和仪器控制软件<sup>[1]</sup>。随着计算机技术的不断发展和完善,Labview 软件已经应用于各种实验仪器中。在近三十年的工业发展过程中,它也逐渐被应用到了化工行业的各个方面,为

其带来了前所未有的变革。因此,将 Labview 软件的应用和化工原理实验教学课程相结合,显得很有必要。

“化工原理实验”是一门实践性很强的课程,它用自然科学的基本原理和工程实验方法来解决化工及相关领域的实际工程问题。“化工原理实验”要解决的是多因素、多变量、综合性与工业实际相关的问题,具有显著的现实性和特殊性<sup>[2]</sup>。

在我们以往的“化工原理实验”课堂教学中,教学的基本模式是:学生预习课程—教师讲述理论—演示操作—学生自己操作—教师检查结果。这种教



学模式并没有受到学生的欢迎,学生的普遍感受是“枯燥乏味”,“缺乏上课热情”,“学完就忘”等等。其结果是学生“机械地”记忆了一些概念、原理和公式,缺乏对它们的理解和应用。另外,此课程操作性很强,学生人数多,教师和学生无法很好地进行互动,由于课时多,也很难减轻教师的教学劳动强度,改进教学效果。通过 Labview 软件辅助教学,可以缩短讲授理论知识的时间<sup>[3]</sup>。而学生则可以在实验时把更多的精力放在从实验数据中寻找客观规律上,避免了为使实验数据与规律相符而伪造数据的现象<sup>[4-6]</sup>。

## 1 虚拟仪器及在化工检测中的应用进展

化工原理实验中,有很多参数需要记录,比如:温度、压力、流速、流量等等,而且这些参数之间又互相影响,在进行方案的优化过程中又要考虑很多因素,这就使得其过程非常复杂,难以手工计算。随着人类社会进入 21 世纪,工业、商业、农业都发生了巨大的变化,信息技术在以上领域中发挥了巨大作用,其中包括缩短工作时间、节省费用、降低成本、增加工程可行性等。因此,将 Labview 软件应用于“化工原理实验”课程的教学中很有意义。

### 1.1 虚拟仪器

为了代替人来完成各种操作、测试和分析,虚拟仪器技术(Virtual instrument)自 1986 年问世以来得到了广泛应用。虚拟仪器技术使得实验操作得到了精准的重复性和可设计性,因此极大地提高了生产效率。

所以,世界多国的企业家都已将 LabVIEW 图形化工具应用于化工产品的设计和生产,从而节省了生产成本,提高了经济效益。虚拟仪器提供的各种工具能满足我们任何项目的需要<sup>[7]</sup>。

### 1.2 虚拟仪器在化工原理实验教学中的应用

“化工原理实验”课不同于基础课实验<sup>[8]</sup>,如“分析化学”、“有机化学”、“高分子化学”、“物理化学”等课程的实验,它是一种侧重于设计性和工程性的实验。如果在“化工原理实验”课程教学过程中应用了 Labview 软件,那么其教学质量就会得到极大的提高。

Labview 软件能将教学内容和实际生产结合起来。具体而言,每台仪器只能进行一个特定的实验,新的实验需要更换新的仪器,这样就显得很浪费。关键在于,这样的实验教学使学生无法系统性地了解到“化工原理实验”这门课程的实际意义。主要

原因是,实验数据相互独立,没能形成整体,这就容易让学生的思维方式固化,无法形成整体思维,最后结果有可能是使学生“只见树木,不见森林”。

这个问题可以被虚拟仪器技术解决。虚拟仪器技术可以把大量的实验操作浓缩为一个简单的“软件操作”,其应用灵活,可操作性强,便于实现。具体而言,虚拟仪器具有如下的特点:(1)操作方便,性能强大,可以节省专业知识的讲授时间;(2)随着数字化技术的升级不断“进化”;(3)可操作性强,系统性强;(4)测量数据更容易集成、分析、存储和显示等<sup>[9]</sup>。

## 2 教学方法和手段的改革

### 2.1 采用案例教学模式

在传统的教学模式里,学校要求教师严格按照教学进度、教学大纲来开展教学,而这门课的教学内容大都是一些经典的化工原理实验教学案例,这样就会导致学生和当代化工生产实际脱节的结果。因此采用实例教学法教学,打破原来的教学方法,用 Labview 软件来设计出各种新型的实验模型,让学生充分了解到化工生产实际,并且灵活变化各个元件、仪表、线路的位置,让学生活学活用,熟练掌握从理论应用到实践的本领。

### 2.2 采用互动教学模式

大学生已经不需要再像中学生那样的教育模式,因为他们已经具备了初步的知识学习能力。我们把学习气氛建立在“遇到问题—分析问题—解决问题”的模式之下,并不急于给学生公布问题的答案,而是让学生通过自我发现、思考、讨论来解决问题。以填料塔返混实验为例,在保证安全的条件下,让学生自己对着设计图去思考,逐渐让学生在实践中形成“将设备先运行起来,保证气路和水路畅通”的使用理念,而不是简单地把这个知识点讲给学生听。通过这种教学手段的改革,我们发现通过学生的互助学习,学生对知识点的掌握比以往更快些,并且学生之间的感情也由此加深了,从而达到了双赢的效果<sup>[10-11]</sup>。

具体方法是,以“流体流动阻力实验”为例,先将实验原理讲给学生,让学生用 Labview 自发设计程序图,然后看运行结果,并不断优化实验程序,最终达到正确模拟仪器实际运行的效果,从而强化了学生的学习效果。这样,将以前学生被动接受知识的模式转化为主动获取知识的模式,让学生积极参与到教学活动中去,让学习变得富有乐趣。

### 3 结语

根据教学成果的前后对比,2014 级化工专业学生的“化工原理实验”优秀率已经比 2013 级化工专业学生的成绩由 15% 提高到了 35%。同时,学生的学习热情高涨,并且纷纷表示,他们在大四找工作的时候,很好地应用到了所学的知识。这种新的教学模式对学生的发展起到了很好的效果,使得整个教学过程变得更加贴近实际,更加实用。同时,这种“双向,互动”的教学模式,使得整个教学活动的学习气氛得到了很好的改善,这对提高教学效果也有着很大的作用。

在以往的学习气氛中,学生主要是被动学习,教学方法单一,学生的精神压力大,学习效果一般。而这种“双向,互动”的教学模式提高了学生的学习热情,增加了学生和教师之间的信息沟通程度,让教师及时解决了学生的学习难题,也使得整个教学过程的气氛变得活泼起来,这也为教师解决了教学倦怠的问题。

#### 参考文献(References):

[1] 刘作华,谭世语,薛荣书,等. 基于 LabVIEW 的化工原理实验

(上接第 112 页)

通过启发学生理解无损检测复杂工程问题的特点,引导学习无损检测复杂工程问题的分析方法,并将理论与实践相结合,实现问题解决。实验教学表明,学生参与热情得到激发,分析与解决复杂工程问题的能力得到提升,有助于培养应用型和创新性人才。

#### 参考文献(References):

- [1] 陈涛,邵云飞. 理念与现实:我国高等工程教育加入《华盛顿协议》后的发展趋向探析[J]. 高校教育管理,2018,12(1): 54-60.
- [2] 华尔天,计伟荣,吴向明. 中国加入《华盛顿协议》背景下工程创新人才培养的探索与实践[J]. 中国高教研究,2017(1): 82-85.
- [3] 支希哲,罗向阳,张清江. 后《华盛顿协议》视域下的我国工科专业建设研究[J]. 现代教育科学(高教研究),2015(3): 69-74.
- [4] 戚琳,程从前,史淑艳,等. 基于专业认证的“金属材料工程与技术综合实验”课程建设与实践[J]. 实验室科学,2018,21(5): 130-133.
- [5] 宋凯,卢超,敖波,等. 测控技术与仪器(无损检测)专业培养计划分析与探索[J]. 无损检测,2016,38(4): 74-78.
- [6] 李春艳,邹龙江,林莉. 无损检测可视化实验教学平台的设计——基于虚拟仿真技术[J]. 当代教育理论与实践,2015,7

教学研究——以意大利 Bologna 大学化工系为例[J]. 高等理科教学,2009(1): 60-62.

- [2] 张金利,郭翠梨,胡瑞杰,等. 化工原理实验[M]. 2版. 天津: 天津大学出版社,2016.
- [3] 付志新. 虚拟仪器在化工过程模拟中的应用研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学,2004.
- [4] 刘作华, AllesandroPaglianti, FrancoMagelli, et al. 单相搅拌反应器内宏观不稳定频率测定研究[J]. 仪器仪表学报,2007,28(4): 556-558.
- [5] 张研,谭世语,杨尚军. 虚拟仪器技术在化工检测中的应用展望[J]. 石油化工自动化,2006(1): 52-55.
- [6] 陈玉娟,孙东,王春风. 浅谈物理化学实验教学中的几点体会[J]. 实验室科学,2015(4): 229-231.
- [7] 梁忠仔,姜金辉,陈洋,等. 基于 LabVIEW 的智能语音控制振动数据采集系统设计[J]. 国外电子测量技术,2017,36(2): 63.
- [8] 高书燕. 计算机辅助物理化学实验课程教学探讨[J]. 大学化学,2011,26(5): 52-53.
- [9] 黄峰,雷芳芳. 《虚拟仪器技术》课程教学改革探究[J]. 教育现代化,2017(31): 77-78.
- [10] 范玲,魏先红,殷国栋. 高师化工类《计算机辅助设计》课程教学改革的探索与实践[J]. 湖北师范大学学报(自然科学版),2017,37(1): 97-100.
- [11] 林喆,秦志宏. 化工原理课程教学中互动教学法的运用与探讨[J]. 化工高等教育,2014,31(2): 92-94.
- (11): 87-89.
- [7] 陈孝文,张德芬. 新工科背景下《无损检测》课程的教学方法探讨[J]. 科技创新导报,2017(29): 245-246.
- [8] 谷中平. 浅谈无损检测专业实践教学创新体系的构建[J]. 无损探伤,2010,34(3): 46-47.
- [9] 张朝磊,张在云. 基于工程教育认证标准培养解决复杂工程问题能力[J]. 中国冶金教育,2017(4): 14-17.
- [10] 林健. 如何理解和解决复杂工程问题——基于《华盛顿协议》的界定和要求[J]. 高等工程教育研究,2016(5): 17-26.
- [11] 赵世伟,张鹏,樊智勇. 工程教育认证背景下项目式课程教学改革与研究[J]. 实验室科学,2018,21(6): 125-129.
- [12] 杨毅刚,孟斌,王伟楠. 如何破解工程教育中有关“复杂工程问题”的难点——基于企业技术创新视角[J]. 高等工程教育研究,2017(2): 72-78.
- [13] 雷明凯,郭东明. 高性能表面层制造:基于可控表面完整性的精密制造[J]. 机械工程学报,2016,52(17): 187-197.
- [14] 陈尧. 厚壁 CASS 超声检测建模和 PCI 降噪算法研究[D]. 大连: 大连理工大学,2016.
- [15] 朱效磊. 基于 EBSD 和超声的粗晶奥氏体不锈钢疲劳损伤评价[D]. 大连: 大连理工大学,2017.
- [16] 林莉,李喜孟. 超声波频谱分析技术及其应用[M]. 北京: 机械工业出版社,2009.