

Analysis on the Experiment of Instrument Teaching Reform in Chemical Engineering Fields

Zhang Yadong

Bashu Middle School, Chongqing

Abstract: Modern instrumental analysis technology is a basic skill that must be mastered by undergraduate students majoring in chemistry and chemical engineering, and the experimental teaching of instrumental analysis is very important to the improvement of students' professional skills and the cultivation of engineering practice ability. According to the characteristics of chemistry and chemical engineering specialty, this paper summarizes the problems existing in the practical teaching of instrumental analysis in chemical and chemical engineering specialty, and explores and reforms the practical teaching content, teaching methods, teaching means and assessment methods. Practice has proved that the reform has greatly improved the students' learning enthusiasm and initiative, the practical innovation ability has been significantly enhanced, and the practice teaching effect has been more significant.

Key words: Modern instrument; Teaching experiment; Teaching reform

Received: 2020-07-25; Accepted: 2020-08-08; Published: 2020-08-11

化工类仪器教学改革实验的分析

张亚东

巴蜀中学，重庆

邮箱: ydong@psy.ecnu.edu.com

摘 要: 现代仪器分析技术是化学化工类专业本科毕业生必须掌握的基本技能，而仪器分析实验教学对学生专业技能的提升和工程实践能力的培养至关重要。本文针对化学化工类专业特点，总结了化学化工类专业在仪器分析实践教学环节存在的问题，在实践教学内容设置、教学方法、教学手段及考核方式等方面进行探索与改革。实践证明，改革让学生的学习积极性和主动性有了明显提高，实践创新能力明显增强，实践教学效果更为显著。

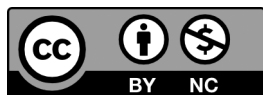
关键词: 现代仪器；教学实验；教学改革

投稿日期：2020-07-25；录用日期：2020-08-08；发表日期：2020-08-11

Copyright © 2020 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



随着现代科学技术的不断进步,现代仪器分析技术已经成为化工产品研制和开发、产品质量评价的重要手段,是化学专业及化工专业本科毕业生必须掌握的基本技能。现代仪器分析技术对学生专业技能的提升和工程实践能力的培养至关重要。仪器分析实验具有更强的实用性。仪器分析实验课的开设,不仅让学生进一步了解仪器的基本原理和构造,还能够在有限的学时里掌握仪器的基本操作及其注意事项。本文针对我校化工专业特点,结合化工专业在仪器分析实践教学环节中存在的一些问题,在实践教学内容设置、教学方法、教学手段及成绩考核等方面进行探索与改革,以期达到更佳的实践教学效果,培养学生的实践创新能力,达到因材施教的目的。

1 仪器分析实验教学的特点及存在问题

仪器分析实验是仪器分析课程的重要组成部分。目前,仪器分析实验教学具有以下特点:(1)仪器分析方法的原理比较抽象,涉及化学、物理学及电子学等方面知识,知识点分散,交叉性强,学生学习比较枯燥,实验技术难于掌握。(2)实验教学仪器数量少,每组学生人数多,不能确保学生都能自己动手实验,参与度不高。(3)课程内容陈旧,实验教学内容侧重实验步骤、仪器操作及软件操作等技能,综合性实验设计和创新性实验设计环节相对薄弱,学生分析问题和解决问题的综合能力有待提高。(4)实验成绩考核方式单一,过于强调分析测试结果的准确性及实验报告书写的规范性,而报告的真实性难于辨别,不能反映学生的实际动手能力和知识的掌握程度。

2 化学化工专业仪器分析实验教学的改革措施

2.1 举办大型仪器设备培训班,实行组长负责制,提高学生积极性

由于实验仪器设备少,上课学生人数较多,不能保证良好的教学效果,因此在仪器分析实验环节中,我们采取了小组授课方式,4到5名学生一组,确保每名同学都能动手实验,解决实验教学仪器数量少、每组学生人数多、学

生实验参与度不高的问题。同时,为减轻教师重复授课的教学负担,增强学生融入课堂的积极性,开展组长负责制的小组授课模式。定期选择专业基础知识扎实和实验动手能力强的学生,参加学院组织的大型分析仪器设备技能培训班,对培训班的学生进行仪器设备原理、操作及应用等的系统培训,经理论考核及上机考核合格后颁发合格证书。获得培训合格证书的学生在仪器分析实验课上可以担任小组组长,授课前授课教师进一步对所有组长进行拟定实验内容的讲授和实验操作培训。

2.2 依托科研课题和专业特色,扩展实验内容,增强实验内容的综合性

传统的实验内容往往以验证性实验为主,不利于发挥学生的主观能动性、自主学习的积极性及学生的创造性,因此我院以现有仪器设备为基础,结合应用化学和化学工程的专业特点,依托负责仪器及实验讲授专职任课教师的科研项目,对实验内容进行调整和补充。教师在选择实验内容时,一方面从化学化工领域的实际检测需求出发,另一方面从服务科研项目的新技术出发,注重仪器的实际应用和学生综合能力素质的培养。依托科研课题及专业现场实际需要开设气相色谱内标法分析样品中苯酚含量的实验、紫外-可见光谱法测定废水中罗丹明B含量的实验、石墨烯及其复合物的红外光谱检测及谱图解析实验、油页岩样品的高效液相色谱分析、原子吸收光谱法测定煤泥水中重金属含量等实验项目。实验过程设计不仅包含具体的实验仪器操作,也包括样品的前处理和最终的数据处理和解析。实验内容的扩展和修订,大大增强了实验内容的综合性,进而提高了学生分析问题和解决问题的能力。

2.3 建立仿真教学基地,开展模拟仿真实验教学,提高学生学习的扎实性

由于仪器分析方法原理比较抽象,涉及化学、物理学及电子学等方面的知识,知识点分散,交叉性强,学生学习比较枯燥,实验技术难于掌握,因此学院建立了大型分析仪器设备仿真教学基地,由专职教师进行管理和指导教学。学生

可以在教师的指导下,通过模拟仿真实验加深对仪器设备检测原理、分析方法、操作手册、检测范围、应用领域、实验设计等知识的学习和理解。学生按照实验教材进行预习,能够比较容易地理解实验目的、实验原理、实验试剂等内容,但是学生对仪器结构构造及其操作方法的学习深度不够,对仪器分析技术及其应用的学习不够全面,而且学生预习的方式方法枯燥,也会影响学生的学习积极性。教师借助模拟仿真实验教学平台,将实验讲义、仪器设备操作规程、仪器操作视频、实验演示视频及相关多媒体课件等上传到模拟仿真机房的系统中,通过这些内容的自主学习和模拟仿真实验的操作,系统自动对学生的预习效果进行评价。现代仪器分析实验课程中的部分仪器属于大型精密仪器,价格昂贵,日常维护维修麻烦,在实验过程中容易出现由于学生操作不当而导致的仪器设备损坏等问题。通过多媒体技术进行模拟仿真实验教学的预习,学生能够通过图片、视频等方式提前了解仪器的内部构造,通过模拟实验内容学习,能够有效减少实验课堂上由于实验步骤及仪器的错误操作导致的实验失败,避免仪器设备损坏现象的发生。实践证明,模拟仿真实验教学的开展,使学生的预习效果更好,对知识的掌握更加扎实,减少现场实验过程中出现的各种问题。

2.4 完善考核制度体系,对学生进行全面考评,提高学生学习的自主性

改革后的实验成绩包括模拟仿真实验预习成绩、创新实验设计成绩、出勤及课堂表现的实验过程成绩、实验报告及课程总结等部分。其中,模拟仿真实验预习成绩主要考核学生在模拟仿真实验平台上查阅资料、自学内容及上机模拟仿真实验的情况,占总成绩的 10%;创新实验设计成绩重点考核学生对实验原理、分析方法的理解及应用情况的了解,考核小组在拟定实验内容的基础上进行创新实验设计的能力,实验方案的科学性、可行性及运用实验原理和分析方法的能力,占总成绩的 20%;出勤及课堂表现主要考核学生在实验过程中的基本操作能力、解决实际问题的能力,占总成绩的 20%;实验报告成绩主要考核实验原始数据的记录、实验数据处理及分析、书写的规范性及思考题的讨论,占总成绩的 40%;实验课程总结主要以小论文的形式体现,重点考查学生学习

的收获和心得体会,以及学生对现代仪器分析技术在化学及化工专业技术领域中应用的认知程度,占总成绩的10%。总之,通过成绩考核方式的改革,能够对学生的全面情况进行考核,激励他们认真对待学习的每一个环节,彻底解决实验成绩考核方式单一、学生报告真实性难于辨别、不能真实反映学生实际动手能力和知识掌握程度的问题。随着仪器设备的日新月异和检测技术、检测方法的不断进步,仪器分析实验教学改革对化学及化工类专业学生能力素质的培养至关重要。实践教学内容设置、教学方法、教学手段及考核方式等的改革,能够促进学生的学习积极性、主动性和创造性。只有在教学实践中不断创新和改革,才能夯实学生的理论基础,提升专业技能,激发创新思维,培养出专业特色突出的创新型高素质人才。只有灵活运用现有的教育教学资源,根据学生专业合理安排实验教学内容,不断完善实验教学方式方法,才能更好地培养实践能力强的综合性人才。

参考文献

- [1] 赵启红. 高职院校化工类专业分析化学的教学改革[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(07): 204+265.
- [2] 刘丽来, 丁慧贤, 刘翀, 宋微娜, 董永利. 化学与化工类专业仪器分析实验教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2016(51): 95-96.
- [3] 朱晶晶, 白红艳. 独立院校化工专业仪器分析理论课程教学探索[J]. 科技视界, 2014(01): 72.