

创新创业导向的应用化学综合实验教学改革与探索

胡斌, 罗旭彪, 曾桂生, 邓春健

(南昌航空大学 环境与化学工程学院, 江西 南昌)

摘要:实践教学是高等院校对于人才培养的重要环节, 我们从实践教学内容、教学方法、考核方式和网络建设等方面, 对地方高校应用化学专业人才培养模式进行改革与探索, 期望提高学生的创新能力、分析和解决问题的能力。实践表明, 这些改革和探索对学生创新创业能力和综合素质的培养具有明显成效。

关键词:应用化学; 综合实验; 创新创业; 教学改革

本文引用格式: 胡斌, 等. 创新创业导向的应用化学综合实验教学改革与探索 [J]. 教育现代化, 2018, 5(53): 57-59.

Reform and Study of Comprehensive Experiment in Applied Chemistry Based on Innovation and Entrepreneurship

HU Bin, LUO Xu-biao, ZENG Gui-sheng, DENG Chun-jian

(School of Environmental and Chemical Engineering, Nanchang Hangkong University, Nanchang, Jiangxi, China)

Abstract: Practical teaching is an important part of talent training in colleges and universities. From the aspects of practical teaching contents, teaching methods, assessment methods and network construction, we reformed and explored the training mode of applied chemistry talents in local universities. We expected to improve students' innovation ability and analytical problem-solving skills. The results showed that these reforms and exploration have obvious effects on the cultivation of students' innovation ability and comprehensive qualities.

Key words: Applied chemistry; Comprehensive experiment; Innovation and entrepreneurship; Educational reformation

应用化学综合实验是应用化学专业学生的必修实验课程, 是培养宽口径、厚基础、综合性、复合型人才的重要实践教学环节。其实验内容不同于基础化学实验, 更多体现在对学生综合素质和能力的培养上。在基础化学理论知识的理解上进一步提高实验技能, 加强化学学科以及化学与环境、材料、物理等交叉学科知识的融会与贯通。课程以基本技能、综合能力培养为主线, 打破化学实验完全依附于理论教学的传统模式, 构建具有一定联系又相对独立的实验教学模式; 展示新方法、新技术, 培养创新创业能力和学生综合素质, 为学生将来从事科研、生产实践等实际工作打下良好的基础。实践教学环节是培养学生创新创业能力的有效手段, 若没有实践能力, 创新创业能力的培养是空谈^[1,2]。我们主要从以下几个方面对应用化学综合实验课程进行

改革, 使学生开拓创新的激情在实践教学环节中得到历练和培养。

一 优化实践教学内容

(一) 在教学中引入密切联系实际的课题

结合基础化学和精细化工等方向优选实验内容, 使教学内容与实践联系紧密。如《雪花膏的制备与检验》, 《液体洗涤剂的制备与性能研究》, 《果胶的提取与应用》, 在教师指导下由本科生结合教材与文献, 分组实验来培养协作和动手能力。将具有光催化功能的纳米 TiO_2 材料掺杂到墙体涂料中, 制备得到自清洁纳米涂料, 学生从课堂实验到产品应用都能很好的参与进来。而在航空特色方面, 同学们对学校内各式飞机有着浓厚的兴趣, 但对于“隐身”概念一知半解。“隐形飞机”的秘密在于特殊吸

基金项目: 本文系国家自然科学基金项目 (21501088), 校级创新创业课程培育项目“应用化学综合实验”(KCPY1610) 和应用化学实验教学中心建设项目资助 (S201804)。

作者简介: 胡斌, 男, 江西九江人, 毕业于南京大学, 博士, 讲师, 主要研究光电功能材料。

波涂层,雷达无法探测。如何修饰材料,提高吸波性能就需要同学们深入调研,找到合适的配方和掺杂比例。因此我们开设了“聚苯胺的电化学制备与应用研究”实验,让学生设计方案,结合电化学方法,尝试制备隐身涂层原料,掺杂不同金属离子和复配成分,研究其导电吸波性能,整个过程中充分调动大家积极性,使他们能切实参与到航空特色项目和科研体系。以上每个实验项目既分属不同研究领域,又具有一定的应用或科学研究前景。实验项目联系实际,在培养学生创新与实践能力的同时,还有效地激发求知欲和科研激情,促进学生本科毕业设计的质量提升^[3]。

(二) 开设综合性、设计性和开放型实验

以往应用化学实验课程主要包含基础性和验证性实验,通过这些实验内容,学生的实验技能以及从事生产和科研的能力非常有限。我们优化教学大纲,根据课程体系和学生兴趣,合理减少了验证性实验,逐步增加综合性、设计性以及开放型实验的比例^[4]。通过完善多层次、多元化的实验教学体系,使学生具有更多主观能动性。设计性实验内容由学生组成兴趣小组,调研文献后在一定框架下发挥,拟定初步方案后,互相讨论并进行课堂讲解,由老师和同学对其方案完善后,分组实施。通过实验环节的设计和探讨可有效加强同学间交流,提高学习兴趣和团队协作能力,另外文献检索和阅读能力也会逐步提升。

(三) 结合地方经济和学校特色,培养科研与创新创业意识

通过在课堂上介绍生活中与化学化工相关的项目实例,引导学生建立起创新创业的意识。以本地和本校优势资源为切入点,将人才培养与科学研究相结合^[5]。我院“环鄱阳湖流域污染物控制与资源化重点实验室”近几年报道了一系列高水平的研究论文,主要基于复合光催化剂有效降解水体污染物的科学研究,这促使我们开设出“TiO₂光催化剂的制备和性能研究”的实验,学生在实验过程中对水体污染,光催化剂制备原理和降解方法有了深入了解后,也对环境保护的意识明显加强。另外,江西赣南的离子型稀土储量位居全国第一,离子吸附型中重稀土是江西省最具有突出优势的矿产资源,大力发展稀土元素深加工和产业化,对整个稀土产业的发展,乃至国防科研都具有十分重要的意义。我们设计了“荧光防伪材料的制备和表征”,“比较成法对稀土发光材料的形貌及发光性能的影响”等实验项目,对学生深入了解和掌握稀土材料的开发与应用有很好的指导作用,有利于他们投入相关产业和科学研究中,促进地方经济和人才战略发展。

本校隶属于航空类院校,很多特色专业与飞行器和特种材料密切相关,除了已提到的“隐身涂料”,我们还开设了“Ni-Co合金的电沉积及性能测试”以及“化学镀Ni-P合金工艺研究”等实验,让同学们结合文献专利深层次了解合金材料的制备与工艺,这些实验的开设也加强了院系间合作以及与企业间的协同创新。

(四) 梯度教学模式的循序推进

应用化学综合实验教学改革中重视实验课程体系、科研训练体系、毕业设计体系之间的循序衔接。初期实验内容偏向化工用品和生产实践,后期实验则更注重科学研究的理论与应用结合,实验要求和课时逐步递增,实验难度有所提高。应用化学专业部分教师的研究方向不尽相同,实验课程很好地结合了不同老师的代表性研究方向,选择其中兼具科研思维训练和产业应用的课题方向,方便学生更充分接触到前沿领域和产业发展。实验项目“有机聚合物导电材料的制备与研究”中,我们会系统介绍相关科学研究背景和产业—2017年全球成长最快的独角兽科技创业公司“柔宇科技”就是最好的示例,在了解到柔性显示、柔性传感、虚拟现实显示的领军者正在从事研究相关的实验课题,同学们内心都充满了无限向往,原本认为只与计算机科学与软件领域相关,实际上也离不开基础化学和物理研究。

在教学模式上的梯度渐进,使学生从基础的“称量”,“滴定”,“蒸馏”等实验操作转向更高能力的培养如“多步合成”,“提纯优化”,“分析表征”等,循序渐进的培养模式也为学生培养严谨的科研思维打下良好的基础。

二 教学方法改革情况

(一) 在教学中改进传统的教学模式

为培养学生的创新创业能力,我们优化教育理念,改进传统的“填鸭式”教学模式,突出培养人才的创造性思维;授课中按照“调动启发性、增加趣味性、普及知识性”的基本原则,进行教学方法的改革与探索;对于实验原理,利用通俗易懂的语言和图示启发教学,让学生领悟原理,举一反三。通过多媒体课件、示范性教学等多种方法,把抽象晦涩的理论知识通过直观生动的形式表现出来,使学生的专注度大大提高,整体教学效果反应良好。

(二) 在教学中提高学生信息检索能力

实践教学中培养学生的发散性思维,也是创新创业的基本功。引导学生检索文献,借助搜索引擎获取最前沿的知识和研究手段,加强教师和学生间的交流,锻炼学生的信息获取和分析能力,提高大学生的整体素质以适应现代信息社会的需要。

(三) 以学生为主体,培养分析问题、解决问题的能力

以学生为主体,通过恰当地使用示例、启发、讨论、驱动教学法达到培养目的^[6]。我们把教学内容分解,以实例为先导提出问题引导学生思考,课前教师充分督促学生提前预习,通过协作讨论,共同分析熟悉实验内容,再结合各自操作和实验结果撰写实验报告,达到学习新知识的目的。在学生完成实验的全过程,培养其分析问题和解决问题的能力。

三 实验考核方式改革

以往实验考核方式主要参考实验报告,数据和考勤,对于学生真实的实验参与度和技能提升往往忽略。而以创新型人才作为应用化学专业方向的培养目标,需要从多方位对学生进行综合评价,从考核学生对知识的掌握程度、预习工作,优化实验方案,互动情况、发现问题和解决问题的能力等多方位来构建评价体系。实验课的整个环节要求教师积极投入,增加互动,密切关注学生的实验操作,做好课堂记录,这样学生的参与度才能真实体现,取得公平合理的成绩并提升技能。这种考核方式也增加了教师的工作量,所以学生上课人数不宜过多,否则会导致教师对学生的指导顾此失彼。

四 课程网站及网络资源建设情况

构建复合型人才,基于应用化学综合实验的网络平台和资源必不可少,集教学大纲、课件、示范性教学视频,电子教案和自测题等资源于一体,在实验课前学生可随时随地通过移动端的“学习通”软件来了解教学内容,把握章节的知识点。同学们也可以利用网络平台进行交流和课后复习,提高效率。在网络平台上学生的心得体会和意见都非常重要,将为老师进一步完善网络平台提供帮助。充分利用网络资源优势,构筑在线教学平台是教学改革的技术拓展,既有利于学生便捷获取学习资源,也

为师生之间的交流提供途径。

五 成果

目前,我校应用化学专业有19名专业教师,大都承担了国家和省部级自然科学基金以及企业合作项目近20多项。学生在经过综合实验培养后陆续进入相关教师课题组进行科学训练和毕业设计,而导师也将各自承担的研究项目引入到实践环节,积极引导参与生产实践和科研创新。近年来,本院学生荣获省级以上奖励和表彰30余项,授权国家发明专利20多项,参与发表SCI论文90多篇,获得全国大学生“挑战杯”课外学术科技作品竞赛一等奖、国赛一等奖并实现国家级大学生科技创新团队零的突破,获全国大学生“挑战杯”二等奖1项、三等奖3项、江西赛区一等奖3项,二等奖2项和全国高校环保科技创意设计大赛银奖以及全国环境友好大赛三等奖等荣誉。这些荣誉也激励我们继续深化教学改革,培养出更多具有创新创业能力的应用型复合人才。

参考文献

- [1] 舒红英,张爱琴,邓芳,等.应用化学综合实验的改革与实践、化工高等教育[J],2015,(1):68-70.
- [2] 曹宝月,南宁,屈佳,等.新工科视阈下地方高校应用化学专业人才培养改革与探索、教育现代化[J],2018,7(27):14-16.
- [3] 曾桂生,罗胜联,童永芬,等.理工类本科毕业论文的质量困境与提升策略-以南昌航空大学应用化学专业为例、大学教育科学[J],2017,(6):57-62.
- [4] 邓克俭,陈栋华,伍明,等.基于化学实验中心建设大学生创新创业基地的探索、大学化学[J],2013,28(2):22-24.
- [5] 欧阳玉祝,蒋剑波,王广成.协同创新背景下的实验教学改革与实践、实验室研究与探索[J],2016,35(1):173-175.
- [6] 李凡修,孙首臣,邓仕英,等.浅谈应用化学专业实验教学改革与实践、实验室研究与探索[J],2014,33(4):198-202.