

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2016.08.019

化工与材料类专业创新型 实验教学体系的构建

周智华,李国斌,唐安平,刘立华,徐国荣

(湖南科技大学 化学化工学院,化工与材料国家级实验教学示范中心,湖南 湘潭 411201)

摘要:在化工与材料类专业的传统实验教学体系中,实验内容以书本验证性实验为主,缺乏对学生创新能力的培养。为加强培养学生实践与创新能力,构建了特色鲜明的“一条主线、三个层次、五个平台”创新型实验教学体系。实践证明该实验教学体系具有较好的成效。

关键词:实验教学体系;创新型;构建

中图分类号:G642.423

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)08-0059-03

创新型实验教学体系是创新人才培养体系中不可或缺的重要环节,是培养学生实践能力、创新意识和科研能力的基础^[1-3]。传统实验教学体系中的实验内容以书本中验证性实验为主,辅之以少量综合性和设计性实验,很少开设创新性实验,导致创新型实验教学非常薄弱^[4,5]。同时学生只能掌握被动的基本操作,不利于对学生实践与创新能力的培养^[6]。

湖南科技大学化工与材料国家级实验教学示范中心是在湖南省基础课(化学)示范实验室基础上成功申报,整合了学校化工、材料、生物学等相关办学资源,承担全校化学工程与工艺、材料化学等12个本科专业的实践教学工作。近年来中心依托化学省级重点学科,教育部重点实验室等8个省部级科研平台和中盐株化集团有限公司工程实践教育中心国家级大学生校外实践教育基地等13个质量工程项目,始终坚持“夯实基础,强化实践,注重能力,激励创新”的实验教学理念,在创新型实践教学体系构建和创新人才方面开展了大量有益的探索工作。

1 创新型实验教学体系的构建

中心改革传统实验教学和工程教育,整合资源,从“创新思维、创新方法、创新工具、创业实践”的创新创业教育理念转变和人才培养方案设计入手,打破理科与工科专业化分类培养的传统,实行理工深度融合、化工与材料适度互通,构建以应用为目标,以创新为特征的化工与材料专业多元化、多层次、特色鲜明的“一条主线、三个层次、五个平台”实验教学体系,为培养和提高复合应用型人才的实践与创新能力创建了一个全过程、全方面的培养环境。

一条主线即以实践和创新能力培养为主线;三个层次即将能力培养由低到高分专业基础能力、专业技能与实践能力、科技创新能力。五个训练平台即按功能构建基础训练、专业技能训练、工程创新训练、科技创新训练和学科竞赛训练(图1)。每个实践训练体系采用模块化体系结构,共由37个模块组成。体系及模块之间既相对独立又有有机联系、互为补充,构成分层次、多模块、关联组合、交叉融合、功能集约的综合实验教学中心。通过设计市场化、操作化的创新训练内容,对部分有强烈创业意愿和条件的学生实施专业化、针对性的创新训练,将专业教育与创新训练结合,面上覆盖,重点突破,有效解决了教

收稿日期:20160511

基金项目:“化工与材料”国家级实验教学示范中心课题(教高厅函2016[7]);“应用化学”湖南省“十三五”综合改革试点专业资助

作者简介:周智华(1973-),男,湖南双峰人,教授,博士,主要从事应用化学的教学与科研工作。

育成果与市场需求、创新与创业、训练与操作、专业拓展与创业就业严重脱节、创新训练体系不健全的突出问题。

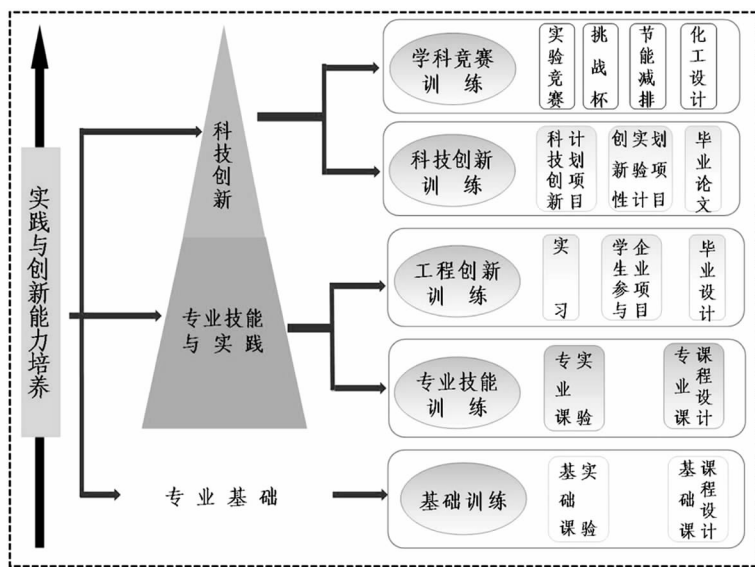


图1 “一条主线、三个层次、五个平台”的创新型实验教学体系

1.1 基础训练平台

基础训练平台包括无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、仪器分析、化工原理、微生物学、材料科学与工程基础和材料测试与研究方法等基础实验室，面向中心12个专业的一、二年级的本科生，共开设9门基础实验，实验项目125项，负责承担基础实验技能的训练。通过相关实验的训练，使学生掌握基础知识和基本技能，掌握常用仪器的操作方法，为下一步学习和掌握专业知识和技能打下坚实基础。

基础训练平台实验主要分为“三性”实验（验证性实验、综合性实验、设计性实验）和创新性实验。“三性”试验中主要以掌握化工与材料研究的基本方法为目标的综合性实验和旨在培养学生设计能力的设计性实验为主。开设少量较简单的创新实验，主要培养学生对科学研究的兴趣。目前该平台实验中“三性”实验111项，约占88.8%，创新性实验14项，约占11.2%。实践结果表明，以解决实际问题为关键特征的综合性与设计性实验，能显著提高实验设计与实施的复杂性和挑战性，使学生不会再陷入单调无趣的“照方抓药”式实验学习之困境，同时适量创新性实验的开设激发了学生对科研的兴趣。

1.2 专业技能训练平台

专业技能训练平台主要由化学工程与工艺、应用化学、制药工程、能源化工、环境工程、化学、材料化学、无机非金属材料、材料成型与控制、金属材料工程、生物工程、生物技术等12个专业的专业实验室组成。该训练平台共开设12门实验，实验项目209项。

专业技能训练平台开设的专业实验课程由“三性”实验和创新性实验构成。“三性”实验均突出专业特色。而创新性实验主要为科研转化性实验，即将教师的科研课题或科技成果转化为实验项目，通过遴选教师的科研项目或成果中的某些内容，设计成为本科生实验，组织学生进行讨论，拟定实验方案，在规定时间内完成实验内容。专业技能训练平台开设的实验主要以创新性实验为主，“三性”实验96项，约占45.9%，创新性实验113项，约占54.1%。

基础训练和专业技能训练共开设实验课程21门，实验项目334项，其中“三性”实验207项，占62.0%，创新性实验127项，约占38.0%；与实验教学体系改革前相比，创新性实验比例由16.7%增加到38.0%。通过教学体系的改革，中心逐步实现实验类型由“三性”实验向创新性实验转变，学生创新思维得到了显著提升。

1.3 工程创新训练平台

该平台主要包括各专业的实践教学基地、校企合作人才培养示范基地和产学研合作示范基地，目前中心已建立中盐湖南株洲化工集团、湖南省湘维有限公司等20余个实习实训基地。主要承担学生认识

实习、生产实习、毕业实习和企业技术改造和新产品开发的训练。学生在中心教师的指导下,积极参与企业的技术改造与新产品的开发,为湖南省两型社会经济发展作出了较大贡献。真实的企业工程创新训练,切实培养和提高学生的工程应用能力和实践动手能力,有效缩短了学生就业适应期,提升了就业竞争力。

1.4 科技创新训练平台

该平台依托中心教师科研团队实验室和大学生自主创新实验室,主要承担学生创新性实验计划项目、科技创新计划项目和学生参与教师科研转化项目的训练。该训练平台面向12个专业大二、三、四年级本科生开放,科技创新训练主要是鼓励学生参加各种创新项目,通过独立进行文献检索、实验方案拟定、实验条件优化、产物的表征与分析等环节,培养其科技创新能力和科研素养。

1.5 学科竞赛训练平台

中心成立了实验竞赛、挑战杯、节能减排竞赛和化工设计竞赛等4个训练室,主要承担学生参加学科竞赛的训练。该平台面向12个专业大二、三、四年级本科生开放,支持大学生开展课外科技创新及竞赛活动,培养学生的综合能力。学科竞赛不仅能培养学生的创新精神、工程实践能力和动手能力,还对培养学生的团队精神、交流沟通能力和责任感具有很好的作用。如曾俊长等同学在开发的聚氨酯基耐水浸型特种合成纸的基础上设计了作品“三益(3E)特种纸业开发有限责任公司”,获得第八届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛银奖;岳坤亮等同学开发的纳米碳酸钙基耐水浸型特种合成纸(“石头”纸)获得湖南省第九届挑战杯大学生课外学术科技作品竞赛特等奖和第十二届挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛三等奖。

2 实验教学效果与成果

通过践行新的实验教学体系,中心学生积极开展科技创新活动,创新能力得到快速提高。近年来承担国家级大学生创新性实验计划项目8项,省级大学生创新性实验计划项目23项,校级大学生创新性实验计划项目44项;校级科研创新计划项目(SRIP)118项;在省级及以上化学实验技能竞赛、挑战杯、节能减排竞赛等学科竞赛中获奖29项,其中国家级8项,省部级21项。发表科研论文77篇,其中SCI/EI收录32篇;获授权专利26项,其中国际专利1项。

通过践行新的实验教学体系,中心毕业生因其优异的实践与创新能力,深受用人单位青睐,在社会上赢得了良好的声誉。

3 结语

针对高校传统实验教学体系的局限性,本文提出构建“一条主线、三个层次、五个平台”创新型实验教学体系,以有效培养学生的实践与创新能力。实践证明在该体系作用下,对于培养学生实践与创新能力可取得较好的成效。

参考文献:

- [1] 吴旭,陈仁安,魏德志,等.论高校创新型实验教学体系的构建[J].实验室科学,2012(1):5-8.
- [2] 段蓉,朱昌平,张亚新,等.创新型实验教学体系的探索[J].实验技术与管理,2010(10):156-158.
- [3] 王志芳,周锦燕.创新型实验教学体系的实践[J].实验技术与管理,2010(3):206-208.
- [4] 黄解军,袁艳斌,崔巍,等.创新型实验教学体系的改革与实践[J].实验科学与技术,2010(5):80-82.
- [5] 蒋学军,税永红.实验教学改革和学生创新能力培养[J].实验科学与技术,2006(2):79-81.
- [6] 梁丽.构建多层次实验教学体系培养创新型人才[J].实验室研究与探索,2014(1):217-219.

(责任校对 谢宜辰)