

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2015.06.026

无机非金属材料工程专业实践教学体系构建

肖秋国,申少华,刘清泉,彭美勋,陈丽娟

(湖南科技大学 化学化工学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:实践教学是高等工程教育过程中不可缺少的重要环节。在剖析了湖南科技大学无机非金属材料工程专业实践教学体系现状及存在问题的基础上,结合学校实际和专业特点,借鉴工科专业卓越工程师教育培养的经验和成果,深化实践教学改革,构建了无机非金属材料工程专业“实验和课程设计等校内实践教学课程”与“实习等校外实践教学课程”相结合的新实践教学体系,并通过改革实践教学方式方法和创新实践教学模式,全面提升学生工程实践能力和创新创业能力培养。

关键词:无机非金属材料工程专业;实践教学体系;构建

中图分类号:G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2015)06-0079-03

进入21世纪,工程教育受到更多的关注和响应,工程实践能力和创新创业能力的培养成为社会各界讨论的热点问题^[1]。2010年6月,教育部启动“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”),“卓越计划”是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》的重大改革项目,也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措和国家振兴工程教育进行的一次重大探索,对提高工程人才培养质量,促进工程教育和工程师的国际互认具有重要意义^[2-3]。2012年2月,湖南科技大学化学工程与工艺等3个专业被论证确定为教育部第二批卓越工程师教育培养计划高校学科专业(教高厅函[2012]7号)。经过2年多的研究与实践,卓越工程师的教育培养取得了良好的绩效和成果^[4-5]。基于此,新形势下借鉴卓越工程师教育培养的经验和成果,深化实践教学改革,构建无机非金属材料工程专业的实践教学体系,提高学生工程实践能力和创新创业能力是一项刻不容缓的工作。

1 无机非金属材料工程专业实践教学现状

长期以来,材料学科学生的培养模式、培养方案等与现代材料生产企业的人才需求情况严重脱节,传统的人才培养模式以知识系统化传授与验证为主线^[6],而工程实践能力、工程素质的培养零散,创新创业能力的培养严重缺乏。湖南科技大学无机非金属材料工程专业近几年在实践教学环节改革方面作了大量积极的探索,取得了一定成效,但仍然存在不足和问题,主要表现在以下几个方面。

其一,注重理论、忽视实践能力的培养。安排的实验课多为演示性、验证性实验,学生真正意义上的动手较少;设计型实践课安排少且要求简单,学生工程素质、工程实践能力的培养不够,特别是解决工程实际问题的能力差;研究型、创新型实践教学严重缺乏,学生的创新能力得不到有效培养。

其二,实习流于形式。以往实施的培养方案中虽然安排了3次企业现场实习,但由于怕影响生产和承担安全责任,让学生顶岗或轮岗实习的企业落实困难,加之实习经费不足,学生实际实习时间大大缩短,学生实习如走马观花、流于形式,实习效果大打折扣^[7]。

其三,教师缺乏工程经历。近年来,学校基于科学研究上档次上规模的要求,引进了一批高学历年

收稿日期:20150112

基金项目:湖南省普通高校“十二五”专业综合改革试点项目(G21224);湖南省普通高校实践教学建设项目(G21323);教育部“本科教学工程”大学生校外实践教育基地建设项目(G11301)

作者简介:肖秋国(1966-),男,湖南新邵人,副教授,博士,主要从事专业综合改革与建设研究。

轻教师,他们从学校到学校,缺乏企业工作经历及工程实践经验,使得师资队伍中具有工程实践经验的教师比重越来越小,这与工程教育要求严重不符。而另一方面,由于学校现行人事制度的限制,学校与企业间相互兼职难于操作。

2 无机非金属材料工程专业实践教学体系的构建

实践教学体系是对学生的思维方法、工程素质、工程实践能力和创新意识的实战性训练^[8],由实验课程教学、设计课程教学、实习课程教学三大部分构成。

2.1 实验课程教学

实验课程分为基础实验、专业基础实验和专业实验三类。基础实验主要是四大化学实验,是对学生进行认知性训练和基本实验技能训练。专业基础实验主要是与本专业密切相关的理工课程实验,是对学生进行动手能力和创新意识训练。专业实验是专业课程的理论与生产实际的紧密结合,演示性、验证性专业实验是帮助学生加深对专业理论的理解,是对学生进行专业综合能力训练和工程实践能力训练。综合性、设计性专业实验项目与教师科研、联合培养企业联系起来,通过创新性实验项目申报与实施锻炼学生的创新思维,培养学生的创新创业能力。目前开设的实验课程主要是表 1 中的 10 门课程,共 13.5 学分。

表 1 无机非金属材料工程专业实践教学体系实验课程设置表

课程名称	开课学期	学分	总学时	实践场所	备注
有机化学实验	1	1.5	45	校内	
C 语言程序设计实验	2	1	30	校内	
无机及分析化学实验	2	2	60	校内	
电工与电子学实验	3	1	30	校内	
普通物理学实验	3	1	30	校内	
物理化学实验	4	1.5	45	校内	
材料科学与工程基础实验	5	1	30	校内	
材料测试与研究方法实验	6	1.5	45	校内	
无机材料制备与物性分析实验	6	1	30	校内	
无机材料综合实验	7	2	60	校内	校企联合

2.2 设计课程教学

设计课程教学是培养学生工程素质、工程意识、工程实践能力和创新能力的有效途径。根据“工程教育不断线、创新实践不断线、企业合作不断线”的课程优化配置体系,设计课程教学环节贯穿整个本科阶段,从大一的工程制图到大四的毕业设计(论文),引导学生运用所学的知识,自己动手,结合生产现场实际,经过独立思考后,做出符合实际需求的有创意的设计,强化学生的设计观念。目前开设的设计课程如表 2 所示,共计 6 门课程,23.5 学分。

表 2 无机非金属材料工程专业实践教学体系设计课程设置表

课程名称	开课学期	学分	总学时	实践场所	备注
画法几何及工程制图	1	3	48	校内	
材料设计 CAD	4	2.5	40	校内	
无机材料机械设计基础课程设计	5	2	2 周	校内	校企联合
热工设备课程设计	6	2	2 周	校内	校企联合
无机材料工艺课程设计	7	2	2 周	校内	校企联合
无机非金属材料毕业设计(论文)	8	12	12 周	校内	校企联合

2.3 实习课程教学

实习课程教学是培养学生工程素质、工程意识、工程实践能力和安全意识的重要环节。企业现场实习包括金工实习、认识实习、生产实习、毕业实习等,一般在校内外实习基地,如校内工程训练中心、校外的实践教学基地进行。通过实习实训,使学生综合运用基础知识和专业知识,掌握专业领域的基本操作技能和技术应用能力,达到专业技术训练的目的,增强实践经历和社会阅历。目前开设的实习课程有 4 门,共 12 学分(见表 3)。

表 3 无机非金属材料工程专业实践教学体系实习课程设置表

课程名称	开课学期	学分	总学时	实践场所	备注
金工实习	3	2	2 周	校内	
无机非金属材料认识实习	5	2	2 周	校内	
无机非金属材料生产实习	6	4	4 周	校内	轮岗实习
无机非金属材料毕业实习	8	4	4 周	校内	顶岗实习

2.4 改革实践教学方式方法

改革教学方式方法是提高学生工程实践和创新创业能力培养的重要途径。通过校内教育和校外培养两条途径开展实践教学,通过启发式、探究式、讨论式、参与式教学,充分调动学生学习积极性,让学生变被动学习为主动学习。实验课程教学充分利用良好的实验教学条件,增加实验教学的互动性和思辨性,培养学生自主学习能力。

全面实施导师制、小班化、个性化人才培养,学生分成小组并配备工程实践和创新训练指导教师。通过学生自主创新项目(创新性实验计划项目和科研创新计划项目)的申报与实施以及教师科研项目的参与及训练,为学生的全面发展提供优质的个性化服务,全面提高了教学质量。

2.5 创新实践教学模式

创新实践教学模式是提高学生工程实践和创新创业能力培养的关键。通过增加实践教学比重,革新实践教学内容,创新实践教学模式,培养和提高了学生的工程实践能力和创新能力。

实验课程设置分为基础实验、综合实验和创新实验三个层次,通过提高实验课程中综合性、设计性和研究性实验项目比例以及科技创新活动的全面参与,着力培养和提高学生的创新能力。课程设计和实习贯穿整个本科学习阶段,强化了学生的工程设计观念和安全意识,着力培养和提高学生的工程实践能力。

同时,通过实践教学基地,特别是湖南科技大学-中盐湖南株洲化工集团有限公司教育部工程实践教育中心的建设^[9-10],创新了满足工程技术人才教育培养需要的“学校教育与企业培养相结合、工程实践与创新训练相结合、工程创新与科技创新相结合”的“三结合”实践教学模式。

3 结语

21 世纪的无机非金属材料工程专业人才需要有良好的工程教育及较强的创新能力,人才的培养需要建立高效的实践教学体系,因此,实践教学是高等工程教育过程中不可缺少的重要环节。在剖析了湖南科技大学无机非金属材料工程专业实践教学体系现状及存在问题的基础上,结合学校实际和专业特点,借鉴工科专业卓越工程师教育培养的经验和成果,深化实践教学改革,构建了无机非金属材料工程专业“实验和课程设计等校内实践教学课程”与“实习等校外实践教学课程”相结合的新实践教学体系,并通过改革实践教学方式方法和创新实践教学模式,全面提升学生工程实践能力和创新创业能力培养。

参考文献:

[1] 申少华,刘和秀,曾坚贤,等. 化学工程与工艺专业综合改革与建设之路——工程教育的理性回归与卓越工程师教育培养[J]. 广东化工,2014(15):265-266.

[2] 潘艳平,包秋燕,江吉彬. 基于卓越工程师培养的本科实践教学体系改革[J]. 实验室科学,2011(6):213-215.

[3] 申少华,周虎,曾坚贤,等. 化学工程与工艺专业综合改革与建设初探[J]. 广州化工,2014(19):172-173.

[4] 李爱玲,申少华,胡忠于,等. “卓越工程师教育培养计划”教学管理模式的改革与创新研究[J]. 广东化工,2014(10):160-161.

[5] 胡忠于,郑柏树,黄念东,等. 化学工程与工艺专业卓越工程师计划实践教学体系的构建与创新[J]. 当代教育理论与实践,2014(9):146-148.

[6] 张晓燕,梁益龙,李远会,等. 材料科学与工程专业的实践教学改革与实践[J]. 实验室研究与探索,2008(11):98-100.

[7] 汤卉,董丽敏,吴泽. 21 世纪无机非金属材料专业实践教学探索[J]. 黑龙江高教研究,2004(2):86-87.

[8] 申少华,田俐,肖秋国,等. 产学研相结合,加强材料化学专业实践教学[J]. 实验科学与技术,2012(3):87-89.

[9] 申少华,彭青松,刘爱华,等. 大学生校外实践教育基地工作现状及建设思路研究[J]. 广东化工,2014(18):191-192.

[10] 周虎,申少华,彭青松,等. 大学生校外实践教育基地建设方案研究[J]. 广东化工,2014(18):187-188.