

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.06.008

基于“卓越计划”的化工专业 人才培养模式探索

刘国清,李友凤,曾令玮,周虎,曾坚贤

(湖南科技大学 化学化工学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:针对传统化工专业人才培养模式的弊端,探索了基于“卓越计划”的化工专业人才培养模式。分析了化工专业人才培养的现状,分析其中问题,提出化学工程与工艺(卓越计划)专业人才培养目标。在培养方案制定、卓越班学生选拔、能力培养、师资建设及取得成果等方面详细论述所作的部分工作,介绍了化学工程与工艺(卓越计划)培养的具体措施,以期培养具有突出科研创新和工程实践能力的高素质化工专业人才作出贡献。

关键词:卓越计划;化学工程与工艺;人才培养;科研创新;工程实践

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2017)06-0033-04

“卓越计划”是教育部贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020)》而提出的高等教育重大改革计划,目标为培养科研创新能力与工程实践能力强的高质量工程技术人才^[1]。“卓越计划”的培养过程中,企业深度参与培养过程,按照通用及行业标准培养工程人才,强化培养学生的工程能力和创新能力^{[2][3]}。2012年2月湖南科技大学被批准为教育部第二批“卓越计划”试点学校,化学工程与工艺专业为试点专业之一。自从“卓越计划”实施以来,化学化工学院针对化学工程与工艺(卓越计划)人才培养模式进行了一系列的探索与研究,取得了一定的成效。

1 人才培养目标确定

1.1 化工专业人才培养现状

传统的化工专业人才培养与教学模式存在着一定的局限,整个课程体系重理论科学知识,轻工程实践能力,导致学生学习兴趣欠佳,且校内培养过程与企业要求严重脱轨,企业需求人才与高校培养人才有着较大的差距^{[4][5]}。因此,“卓越计划”针对传统教学方法“重理论,轻教学”的弊端,着重于学生工程实践与科研创新能力的培养,以便于能够顺利打通从学校到企业的过渡环节。

1.2 化学工程与工艺(卓越计划)实施情况

湖南科技大学化学工程与工艺专业为国家管理专业。根据社会对化工专业高素质人才的需求,在近几年内该专业对化工专业人才培养模式进行了相应的修改,使培养目标更加明确,专业定位更加准确和细致,培养方式更加务实,课程体系更加科学合理。根据《教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见》(教高[2011]1号文件)的精神,在已有化学工程与工艺专业的基础上,化工系提交了加入卓越计划的申请,并于2011年通过了教育部“卓越工程师计划”专家组评审,于2012年开始招收第一届“卓越工程师教育培养计划”实验班,目前已经招收5届,共计5个班,学生总人数约150人。目前12级

收稿日期:20170413

基金项目:湖南省化学化工类专业校企合作人才培养示范基地(145812);湖南科技大学教学研究与改革项目(G31512)

作者简介:刘国清(1982-),男,湖南湘潭人,讲师,博士,主要从事化工专业教育教学研究。

化学工程与工艺(卓越计划)班 27 人已经顺利毕业。

1.3 培养目标

化学工程与工艺(卓越计划)的培养目标为培养具备化学工程与工艺方面的知识,具有高度社会责任感、良好的道德文化修养和健康的身心素质,具有创新意识和较强动手实践能力,能在化工、能源、环保、材料、冶金、信息、生物工程、轻工、制药、食品和军工等部门从事工程设计、技术开发、工厂操作与技术管理、科学研究等工作的工程技术人才。

2 培养方案制定

以“宽基础、强实践、重创新”的先进办学理念,制定了化学工程与工艺(卓越计划)专业培养方案,创新和完善校企合作的“3+1”联合培养模式(学生在校内学习 3 年,在企业学习 1 年),强化学生的工程实践能力培养,形成特色鲜明的高水平工程人才培养体系。

2.1 理论教学

对理论教学课程进行整合,保留传统的化学工程与工艺专业经典理论课程,但对其课时进行调整,将部分理论教学课程提前授课,原则上在大一至大三完成专业课与专业基础课,大四以实践教学课程为主。

2.2 实践教学

实践教学环节包括实验,课程设计各类现场实习等。在传统的实践教学环节基础上,化学工程与工艺(卓越计划)增加了创新性实验项目申报与实施,化工企业项目设计与研究等实践教学课程,充分保证学生在大学学习期间企业或实验室学习实践不少于 1 年,大力培养其科研创新与工程实践能力。

3 化学工程与工艺(卓越计划)选拔

依据学校及学院的相关规定,我系制定了《湖南科技大学化学化工学院“卓越工程师教育培养计划”学生选拔细则》,《湖南科技大学化学化工学院“卓越工程师教育培养计划”学生录取办法》等相关文件,按照公平竞争、公正选择、德智体全面考核、综合评价、择优录取的原则进行卓越班学生的选拔,分为动员会、笔试与面试等环节。

3.1 选拔动员会

在选拔考试之前,召开“卓越工程师教育培养计划”学生选拔动员会,与会人员包括学院教学副院长,化工系主任、学工办主任及当届化学工程与工艺专业全体学生。动员会目的为向本专业学生详细讲解“卓越工程师教育培养计划”的选拔标准、申请流程、人才培养机制及其重要意义,相较于一般专业存在的优势,促进学生积极报名。动员会之后学生自愿提交加入卓越班申请表,准备笔试。

3.2 笔试

笔试为卓越班学生选拔的重要环节,笔试内容包括:无机化学、无机化学实验、画法几何与工程制图、化工导论、高等数学等。试卷总分为 100 分,时间 100 分钟。组织老师监考、改卷并于三天内给出考试成绩,按照分数高低进行排序,遴选 60 人左右进入面试环节。

3.3 面试

对通过笔试学生组织面试,面试时学生需递交自荐表,自荐表内容包括学生对其知识面、实践动手能力、逻辑思维能力、表达能力、心理承受能力和团队精神等的自我评价。面试老师按照面试表现对学生打分,作为面试成绩。总成绩由笔试成绩与面试成绩组成,各占 50%,按照分数高低进行排序,发布拟录取名单。如总成绩相同,则录取面试成绩较佳、工程制图能力较好的学生。此外,卓越班学生的选拔还必须考虑到学期的期末考试成绩,如果拟录取学生有主干学科不及格,则取消录取资格。

4 能力培养

4.1 科研创新能力

科研创新能力是指在科学技术领域具备发明创造的综合实力。对于传统的化学工程与工艺专

业人才培养模式而言,学生进入实验室进行科学研究的机会较少,科研创新能力锻炼不足。对于化学工程与工艺(卓越计划)学生科研能力的锻炼,我系针对性地设置了“创新型实验项目申报与实施”实践教学课程,开设在第7学期,为期8周,将卓越班同学分为若干小组,每个小组配置1名科研导师。科研导师必须在近三年内发表过具有一定影响力地学术论文,且主持有省部级及以上科研项目。该实践教学课程分解为开题,中期检查与答辩三个环节,充分保证卓越班学生可进入实验室进行科学研究,提高其科研创新能力。12级化学工程与工艺(卓越计划)学生进行部分科学研究课题名称如表1所示。

表1 化学工程与工艺(卓越计划)学生进行部分科研课题

序号	科研课题名称
1	$\text{Ce}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ 储氧材料结构及性能的研究
2	PM2.5 气态前体物与卤族氢化物作用的理论研究
3	H_2X ($\text{X} = \text{O}, \text{S}, \text{Se}$) 和 HY ($\text{Y} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$) 相互作用的理论研究
4	酰胺基修饰多孔配位聚合物的设计
5	2-硝基吡啉的衍生化
6	氨基功能化 SBA-15 吸附水溶液中铜离子研究
7	氧化对褐煤腐殖酸析出规律的影响研究
8	络合-超滤去除溶液中镍离子的研究

4.2 工程实践能力

工程实践能力为化学工程与工艺专业学生达到毕业要求的核心内容。具体而言,即锻炼学生的工艺流程选择,相关工艺计算及工程制图能力。我系对化学工程与工艺(卓越计划)的三类实习(认识实习,生产实习和毕业实习)均有所变动。该专业认识实习提前至第2学期,地点为中石化巴陵分公司环氧树脂分厂。生产实习提前至第5学期,地点为湖南丽臣实业有限责任公司等。最为重要的毕业实习,我系同样将卓越班同学分为若干小组,每组选派设计经验丰富的老教师担任设计导师。同时,聘请具有丰富工程实践经验的企业工程技术人员担任兼职教师。由设计导师自行联系实习企业,分散实习,且以实习企业课题作为毕业设计,不再使用PVC聚合,合成氨等传统课题。12级化学工程与工艺(卓越计划)学生进行部分毕业设计课题名称如表2所示。

表2 化学工程与工艺(卓越计划)学生进行部分设计题目

序号	设计题目名称
1	年产500吨偏钒酸钾车间的工艺设计
2	年产150万立方米焦化制气硫铵工段初步设计
3	年产2000万立方米焦化制气粗苯工段初步设计
4	年产13万吨聚乙烯醇合成工段设计
5	年处理量6万吨粗苯加氢(加氢工序)工艺设计
6	年产30万吨乙二醇生产工艺初步设计
7	年产2万吨电解二氧化锰生产工艺初步设计
8	年产5万吨甲酸钠生产工艺初步设计

4.3 师资建设

采用多渠道相结合的培养模式,建设一支同时具备工程经历(5年以上企业工程经历)与丰富教学经验的教师队伍,以满足专业课程由具有企业工作经历的专业教师担任教学任务。可与合作关系比较密切的一些企业和科研院所的高级工程技术人员签订了兼职教师协议,从企业中聘请兼职教师任教;派专业教师到企业工作学习。根据课程设置和学科发展规划,选派青年教师到企业带薪工作和学习,参与企业的科研、生产和管理活动,培养专业教师的工程经历;通过与企业科研合作,培养具有企业工作经历的专业教师。不仅解决了工程实际问题,同时也是培养教师企业经历的一种有效途径。

5 取得成效

5.1 学生成果

通过对化学工程与工艺(卓越计划)专业学生科研创新与工程实践能力的培养,取得了一定的成果。目前,化学工程与工艺(卓越计划)专业学生已100%参与了教师的科研项目,50%以上参与了化工设计竞赛的培训,共计发表科研论文7篇,SCI和EI收录5篇,申请发明专利4项。此外,还获得省级及以上化工设计大赛一等奖2项,二等奖2项,三等奖2项。

5.2 教师成果

在进行化学工程与工艺(卓越计划)人才培养模式创新的同时,我系教师也同时提高了自己的理论及实践教学水平,教师参加科研和教研教改的积极性不断提高,学术气氛浓厚,参加科研项目或教研项目教师比例达到了100%,科研和教研工作成效显著。目前,我系教师主持国家级科研项目3项,省级科研项目7项,近三年来发表科研论文20余篇,SCI或EI收录10余篇,主持省级教研教改课题3项,校级教研教改课题4项,发表与卓越计划相关教改论文7篇。

5.3 实习基地建设

目前,已和多家化学化工领域的国内知名企业如湘潭电化集团有限公司、湘煤洁净煤股份有限公司等多家企业签订了“卓越计划”合作协议,共同建立了校企合作基地及工程实践教育中心,部分合作基地如表3所示。其中湘潭电化集团有限公司实习基地在2014年被评为湖南省化学化工类校企合作人才培养示范基地。

表3 化学工程与工艺(卓越计划)部分实习基地

序号	科研课题名称
1	湖南省湘维有限公司
2	湘煤洁净煤股份有限公司
3	湘潭电化集团有限公司
4	湘潭高新区飞达化工科技有限公司
5	湘潭市高新区林盛化学有限公司
6	湘潭市银河化工有限公司
7	湖南丹化农资有限公司
8	湖南卓扬电路板材料有限公司

6 结语

进行化学工程与工艺(卓越计划)人才培养模式的改革与探索,是培养新时代高素质工程专业技术人才的需要。在以后相当长的时间内,我系将以此为指导思想,建设师资队伍,持续推进和完善专业人才培养模式,加强科研创新与工程实践能力的培养,为现代化工企业输送高质量的工程技术人才。

参考文献:

- [1] 郑大峰,陈砺,董新法.基于化工卓越工程师的本科实践阶段培养方案探索[J].高教论坛,2016(6):23-26.
- [2] 李素君,徐铁军,王晓丽.基于“卓越计划”的应用型人才培养模式改革—以化学工程与工艺专业为例[J].化工高等教育,2014(2):5-7.
- [3] 罗霞,罗阔,陈润恩.基于“卓越计划”的工程训练中心建设与实践[J].实验室研究与探索,2013(8):439-441.
- [4] 刘国清,申少华,黄念东,等.校企合作人才培养示范基地工程实践教育研究[J].广州化工,2015(6):176-178.
- [5] 万春杰,张珩,宋航,等.基于卓越计划的制药工程专业工程实践能力的实践教学改革[J].化工高等教育,2013(2):15-17.

(责任校对 王小飞)