

工程教育培养创新创业复合型人才

李学锋*, 张高文

(湖北工业大学材料学院, 武汉 430068)

摘要:首先分析了当前我国高校对创新创业人才培养不足的现状, 讨论了在高分子材料专业大学教育中引入“创新创业人才培养模式”的对策, 具体提出加强实践教学, 促进工程教育建设的执行方案。并对该人才培养模式在高分子材料专业中的应用开展案例研究, 最后探讨了工程教育对培养大学复合型人才的作用。

关键词:高分子材料; 创新创业; 复合型人才

我国开设工科专业的本科高校已超过 1000 所, 已成为名副其实的工程教育大国。然而, 工程教育普遍缺乏创新性和实践性, 一直是困扰我国高等工程教育改革与发展的难题, 表现为大而不强、多而不精。鉴于此, 教育部于“十二五规划”启动了大学“卓越工程师教育培养计划”, 计划从 2010 年到 2020 年, 面向工业界、面向世界、面向未来, 培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才^[1]。

1 高校创新创业人才培养的不足与对策

大学是培育创新精神和创新人才的重要摇篮, 是国家创新体系的主要组成部分。工科专业是一门实践性很强的专业, 培养的人才不仅要有宽广的基础知识和扎实的操作技能, 还要有较强的创新能力。然而, 我国大学毕业生中普遍存在创新意识与能力方面的不足的问题, 这是目前过渡依赖应试教育的培养体系所造成的。

我国大学的教学组织结构一般为学院、系、教研室形式, 常把大学课程当成是课堂、教材、单向的讲授以及与之相对应的考试模式评价, 本科教学基本上由老师在课堂上进行单向传授, 学生获得的是书本上的间接知识, 同时过于注重培养学生的顺向思维, 使学生的思维发展趋向单元化。久而久之便形成一种意识, 即老师讲的、教材写的都是毋庸置疑的。缺少探索新知识的能力和直接获取知识的实践过程, 也就很难有创新^[2], 对培养学生创新意识和实践动手能力不利。实际上, 创新人才的知识获取应该由直接知识和间接知识两部分构成。西方国家的教育会在煞费苦心地指导学生如何思考问题, 指导学生如何寻找解决问题的方法, 他们的学生也普遍动手能力、创新能力强。由此看来, 创新人才的培养是复合过程: 既有教师教的过程, 还有学生实践、探索过程。这也是我们要建立的教学与工程实践教育相结合的新教学模式。

这里以在“创新创业人才培养模式”的试点工作中的高分子材料本科专业的人才培养改革为例, 说明创新创业复合型人才培养。国家教学指导委员会对高分子材料专业的指导性课程包括高分子化学、高分子物理、高分子材料学、高分子反应工程、高分子材料加工原理、高分子材料表征方法等专业基础及专业课。同时调查表明, 在市场调节下, 该专业毕业生就业领域广泛, 在材料、石油、化工、汽车、电子、医药制造、食品、纺织、建材等多领域岗位工作与就业。“创新创业人才培养模式”将完全打通相近学科, 如“材料”与“化学化工”本科教育前两年内的全部基础课, 由传统的专才教育转变为现在的宽口径、复合型人才培养。这里通过“创新创业人才培养模式”的试点工作方案, 探讨课程体系和实践教学方法调整与变

10.14028/j.cnki.1003-3726.2015.04.011

收稿: 2014-02-24; 修回: 2014-11-03;

基金项目: 湖北省高校省级教学改革研究项目(鄂教高[2013]7 号);

* 通讯联系人: 李学锋, 博士, 教授, 主要从事高分子材料专业的教学与科研工作; E-mail: li_xf@mail.hbut.edu.cn.

革,形成一体化人才培养模式。

在理论课程体系的设置上,将现有课程体系课程群化,如在专业课方面设为高分子合成课程群、高分子加工装备及设计课程群;明确每个模块下设哪几门主干课程,各门课程主要培养学生何种特质。即按照培养目标,如按照培养应用型工程师、设计型工程师所需的知识、能力、素质结构要求,改革传统的课程体系设置方式,优化课程体系结构,实现课程设计与培养目标的一致。

在理论课程体系的执行上,首先要明确培养什么人,即培养目标后,将目标进行分解和细化,督促教师对现有的课程教学大纲中各知识点进行细化,明确各门课程及各知识点在学生知识、能力和素质培养过程的角色和作用。其次在课堂教学中鼓励开展基于项目的学习,研究型学习和探究式学习,使学生由被动学习转变为主动学习。

2 加强实践教学,促进工程类“创新创业人才培养模式”建设

推进高分子材料专业的人才培养模式改革,重点落实到加强学生的实践能力、设计能力和创新能力的培养,才能保证人才培养目标的最终实现。实践环节在培养学生能力和提高综合素质方面起着至关重要的作用。加强实践教学环节,这里重点讨论本科实践中实验能力、实习过程、毕业论文三个环节,突出实践环节在教学中的地位,是培养大学生的创新能力和实践能力的内在需求。

首先在高分子材料专业研究并制定大学生实验能力标准体系。构建了基于能力标准的材料类实验综合体系,该体系包括五个基本技能和七个拓展技能两部分,基本技能能力包括:理论知识掌握能力、实验操作能力、实验观察与记录能力、安全环保意识及应急处理能力、撰写总结报告能力;拓展技能包括:信息获取能力、图谱分析能力、实验方案设计能力、工程应用能力、思维创新能力、科技论文撰写能力、社会能力;每个能力指标又赋以若干个指标内涵。此体系的构建一方面便于教师对学生实验能力的考核,另一方面也便于相关职能部门制定制度作为参考,还可为其它学科专业开设相关实验课程时提供参考,以达到全面培养大学生实验能力的目标。

其次,依据大学生实验能力标准体系重新构建了以基础性、综合性和设计研究性实验三位一体实验能力培养方案。制定了基于能力标准的、与三层次实验对应的实验能力评价表,用于学生的实验考核。目前在高分子材料实验教学中主要存在以下问题:基础实验、综合性实验、研究设计性实验的界定不清;学生实验成绩的评价重结果、轻过程,缺乏对学生实验能力定量评价的问题。经过探索,目前基础性、综合性和设计研究性三类型实验比例约为3:1:1,每一类型的项目内容可根据实际情况进行调整和增设。基础技能实验、综合实验、设计与创新实验统筹规划,强化实验仪器的开放式、立体化教学,将大型仪器设备的实验教学由面向班级开放到面向研究设计性实验或大学生科技创新课题组开放,并与提前实施毕业论文环节、项目研究和科技创新有机结合,构建出基于能力标准的材料类实验综合体系。不同层次的实验体系采用不同的能力标准进行评价,培养学生的综合实验能力。

然后,开展各类实习教学(如认识实习、生产实习、毕业实习)“双师制”的有机建立与运转。实习指导教师与企业工程师双向指导大学生的实习环节,建立专业特色多样化的中小企业实习基地,学生有机会完全进入企业生产环节,使学生实习期间有机会参与实际生产,提高理论和实践的结合能力。由于学生在企业指导教师的带领下,参与企业的具体生产实践和项目开发,通过实践,学生可以加快掌握企业生产相关的基本技能和开发技术。同时工作的压力也促进了学生自学能力的培养,改变了以往那种“要我学”的思想,真正转换为“我要学”的精神状态。另外,学生在生产和项目开发的过程中需要与不同工序和项目组的人员沟通,还提高了他们的交际能力、协作能力以及处理人际关系的能力。

毕业论文环节“多层次”管理模式的确立和有效运行机制。根据学生不同的毕业去向,考研和就业的同学在毕业论文环节实现“多层次”管理和指导,将高分子材料本科生的毕业论文与学生毕业去向相结合开展针对性的培养。然后将毕业实习和毕业设计(论文)打通,鼓励部分学生的毕业实习和毕业论文均在

企业完成,建立校企“双导师”制。“多层次”有两层含义,第一层:毕业论文有一部分学生在签订单位完成,一部分是在校内完成;第二层:对于校内做毕业论文的学生,针对毕业后不同去向,实行针对性培养,毕业后参加工作的学生,毕业论文侧重设计方面,提高综合设计能力,培养创业能力;对于继续深造的学生,侧重做学术论文,提高实验室动手能力和论文写作能力,培养科研创新能力,毕业论文环节实现校内与校外相结合,实验论文与工程设计相结合,可以有效解决毕业班大学生找工作与毕业论文之间的矛盾和科技创新活动缺乏统一管理的问题。

3 创新创业人才培养的工程教育模式,培养大学复合型人才

自 2010 年以来,湖北工业大学通过制定高分子材料专业“创新创业人才培养模式”的基本方案和运行机制,为提高学生实践能力、创新创业能力做了教学改革的具体实施。

3.1 高分子材料应用人才培养目标与模式实施

学校与湖北顾地塑胶有限公司、中国联塑集团等行业骨干企业携手,利用校企共建产学研平台,联合培养具备塑料成型加工理论及应用技能的创新型应用人才。优化本科教学体系,专业工程特色定位于高分子材料改性和塑料加工原理,优化人才培养方案,参考校企共建工程平台的实际需求更新与整合了 4 门专业课程,并修订了高分子材料、高分子加工机械、高分子加工工艺、高分子加工模具 4 门加工特色的课程大纲。

3.2 构建了高分子材料应用人才实验能力标准培养体系

更新了三个课程实验体系:材料学科大平台实验占 40%;高分子材料专业基础实验占 30%;综合创新实验占 30%。完善实践教学:制定了机械零件设计、注塑模具设计、挤出机螺杆设计等课程设计细则;突出了到塑料与橡胶行业多类型企业开展认识实习、生产实习与毕业实习,结合企业生产的毕业论文实践,本科四年学习的实践过程累计达 40 周。开展创新能力培养:学生大二寒暑假开始锻炼基础实验能力,为大三科技创新活动,以及大四企业毕业实践做准备。

3.3 组织了教学保障体系建设与革新

(1)组织保障:学院与企业代表组成专业建设小组,协调整合学校与企业科研、实践资源,教研室实行教授责任制保障工程教育质量;(2)激励制度:设置创新学分,学生创新成果作为评定奖学金与申报科技创新基金的优先条件;(3)团队组建:校内专职教师 24 人,外聘 12 位高工为实践指导教师将大学生组成 8 个创新团队。

3.4 “创新创业人才培养模式”教学改革成果丰硕,社会效益明显

(1)湖北工业大学自 2010 年 10 月顺利通过高分子材料与工程专业湖北省品牌专业验收后,2012 年 12 月高分子材料专业获批湖北省战略新兴产业人才培养计划项目,2013 年 10 月高分子材料专业进一步获批湖北省综合改革试点专业项目支持;(2)近三年高分子材料专业与 14 家行业重点企业签订实习就业基地,出台 10 项校企联合人才培养管理制度,获得 6 项各级教学研究项目支持;(3)学科近三年新增《高分子化学与物理》、《聚合物成型加工学》、《工程材料》等 3 门校级精品课程,主编教材 3 部,其中《聚合物共混改性原理及技术》被国内多所工科院校高分子材料专业选择作为本科教材;(4)近三年高分子材料专业获得省级优秀硕士论文 2 篇,省级优秀学士论文 25 篇;高分子材料专业本科生参加“湖北省大学生化学(化工)学术创新成果报告会”获得一等奖 3 人次,二、三等奖 12 人次;(5)近三年高分子材料专业大学生研究生考取率超过 30%,一次性就业率超过 97%,为学校评为“全国高校就业 50 强”做出重要贡献。50%的毕业生在企业从事高分子材料成型加工技术工作,20%在高分子材料企业从事市场、质量、管理等工作,25%从事高分子材料相关领域工作,成为高分子材料工程应用领域的骨干力量。

目前我国在本科教育中广泛引入工程教育模式还不普遍,校企联合培养教育还多限于高职高专层次的技术教育领域,该层次的联合培养多为学生去工作单位顶岗上班,联合培养的目的直接针对学生到该

企业的就业,俗称订单式培养^[3,4]。这类职业教育模式还远未充分发挥实践教学对创新创业培养的促进作用,也没有把创新人才培养与实践教学融为一体。本科教育的校企联合培养是工程教育模式,高分子材料专业培养的大学生需适应整个行业及社会的发展需要,而不仅仅是某个企业的需要。高分子材料专业是一个工程应用性很强的专业,“创新创业人才培养模式”工程教育的目的是强化大学生工程意识,提高工作能力,树立就业优势。工程教育把课堂教学与实践教育有机地结合起来,增强了大学教学的互动性,为实现研究式教学开辟出一条新路,提高了高分子材料专业学习质量,培养了创新型人才。同时大学生还会在工程教育中接受企业的文化熏陶,提高了高分子材料专业大学生的综合素质和创业能力。

参考文献:

[1] 顾明远. 国家中长期教育改革和发展规划纲要解读. 北京:北京师范大学出版社,2010,85.
[2] 孙晓梅. 黑龙江高教研究,2010,29(1):120~122.
[3] 景琴玲,王革. 国家教育行政学院学报,2012,12(2):91~95.
[4] 潘春胜,刘聃. 中国高教研究,2011,26(5):80~82.

Development of Innovation and Entrepreneurship Interdisciplinary Talent by Engineering Education

LI Xue-feng*, ZHANG Gao-wen

(School of Materials Science & Engineering, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China)

Abstract: This paper first analyzes the disadvantages in training of innovative and entrepreneurial talents in colleges and universities of China, based on which the strategies are then discussed for training modes of innovative and entrepreneurial talents for the specialty of Polymeric Materials. Particularly, executive solutions are proposed to strengthen the practical training and promote the construction of engineering education. And then the talent training mode in the case study was carried out the application in the specialty of Polymeric Materials. Finally, the role of engineering education is investigated on training of interdisciplinary talents in colleges and universities.

Key words: Polymer materials; Innovation and entrepreneurship; Interdisciplinary talent