

高分子专业应用创新型人才培养的实践课程体系探究

方正军*, 邬 峰, 易 苏, 沈 静, 谭正德, 陈建芳

(湖南工程学院 化学化工学院, 湘潭 411104)

摘要:针对目前高分子材料与工程专业应用创新型人才培养存在的不足,以湖南工程学院高分子材料与工程专业为研究对象,依据湖南工程学院的办学实际,以“重基础,扩视野,拓素质,促应用”为指导思想,探索以应用创新型人才培养为核心的高分子材料专业实践课程体系。构建“四年不断线,四环递进”的实践教学内容体系,实现分层次、个性化教学;建立多向、多元化的实践教学考核机制,重视学习过程;拓展实践教学途径,推进“共谋共建”的校企合作;实现“第一课堂”和“第二课堂”有机融合,营造良好的创新创业人才培养氛围。该模式应用于高分子材料专业实践教学,有利于学生创新精神和应用能力的培养,综合用人单位反馈意见及监督评价,该模式取得了良好的效果。

关键词:应用创新型人才; 高分子材料与工程; 实践课程体系

地方本科院校向应用技术大学转型发展是国家的战略部署,是优化我国高等教育结构,提升高等教育质量的重要举措,这既是适应国家经济社会转型发展升级的要求,也是地方本科院校自身生存发展的现实需求,既是挑战,也是机遇^[1]。发展应用型教育、培养应用型人才,正在成为许多地方本科院校的办学定位和培养目标^[2]。

高分子材料是当今世界发展最迅速的战略性新兴产业之一,它已广泛应用到信息技术、航空航天装备、交通装备、汽车工业、农业装备、生物医药等各个领域^[3]。高分子材料以其突飞猛进的发展态势和广阔的应用前景成为了 21 世纪最具生命力的新型材料^[4]。与之相关的行业迅速发展,社会对具有应用实践能力和创新能力的高分子材料与工程专业的人才需求量越来越大。因此,在此大背景下,培养适应社会发展需求、有竞争力的高分子材料行业应用创新型人才,以满足产业发展对人才的需求,是地方本科院校高分子材料与工程专业所面临的急需解决的问题。

实践教学是化学及其相关专业教学中至关重要的环节,对培养应用创新型人才起着关键作用^[5]。然而,地方院校高分子材料与工程专业实验实践环节的编制是严格按照学科知识为导向的,在课程安排和内容设置上存在着知识传授和能力培养不能兼顾的矛盾^[6]。目前,很多高校尝试改革陈旧的实践课程体系,创新了高分子专业实践课程。董坚^[7]等提出在实践环节中引入对高分子材料产业发展有紧迫要求的教学内容,以学生能力为导向,校企合作协同育人。唐颂超等^[8]建立大材料实验平台和“基本技能、综合型、设计(创新)型”多层次专业实验体系,系统培养学生的工程能力、科学研究、创新意识。钟国伦等^[5]探索了在课程中引入材料重要性讨论、市场调研、大作业演讲、企业和行业协会人员进教室等方式提高学生服务地方能力。这些研究强化了实践课程的效果,提高了实践教学质量。但是这些改革创新主要针对性较强。当专业研究方向不同,科研实验设备和实验条件不同时,借鉴这些实验内容显然不合时宜。因此,本研究以实践课程体系为切入点,依据应用创新型人才培养目标和湖南工程学院的办学实际,探索以应用创新型人才培养为核心的高分子材料专业实践课程体系。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2019.07.011

收稿:2018-09-22;修回:2019-03-27;

基金项目:湖南省普通高校教学改革研究项目(湘教通[2014] 247 号),湖南省教育科学“十三五”规划 2019 年度课题,湖南工程学院 2017 年和 2018 年教学改革研究项目;

* 通讯联系人,方正军(1978-),女,湖南岳阳人,副教授,博士,高分子材料与工程专业教研室主任,主要从事高分子材料的相关教学和科研工作。E-mail:fzj1001@163.com.

1 以应用创新型人才培养为核心的高分子材料专业实践课程体系的构建

以“重基础,扩视野,拓素质,促应用”为指导思想,以应用创新型人才培养为主要目标,优化实践教学内容体系,改革实践教学考核机制,拓展实践教学途径以及营造实践教学氛围,构建高分子材料专业实践课程体系。

1.1 构建“四年不断线,四环递进”的实践教学内容体系

以课程实验为基础,课程设计、综合实验为应用,专业实习为强化,科研训练为升华,形成相对独立的分层次、个性化的实践教学内容体系。四个环节相互递进,由浅入深,由基础到专业,由单一到综合。同时又相互关联,相互补充。实践教学内容体系框架图如图 1 所示。

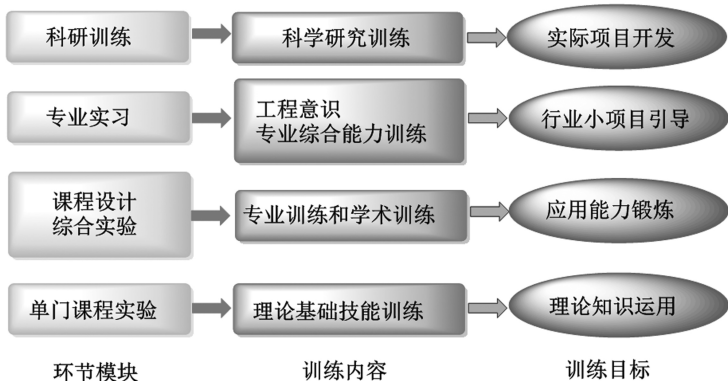


图 1 高分子材料专业实践教学内容体系框架图

Figure 1 Diagram of practical curriculum system based on polymer materials and engineering

单门课程实验包括无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、化工原理这五门学科基础课程实验,高分子化学、高分子物理、高分子加工成型设备、高聚物合成工艺学和高分子材料近代测试技术这五门专业必修课程的实验,以及聚合物改性方法、涂料工艺学这两门专业选修课程的实验。其中,学科基础课程实验在前四个学期完成,专业必修课程实验在第五、六学期完成,专业选修课程实验在第七学期完成。单门课程实验旨在培养学生巩固理论知识,并熟练运用。

在第四个学期开设了基础化学综合实验,实验涵括了学科基础实验的相关内容;第六学期开设了专业合成工艺设计和专业加工工艺设计,第七学期开设了专业综合实验。这些课程群项目内容的选择具有高度的综合性,往往涵括了多个课程知识。例如,“高聚物荧光增白剂在塑料中的应用”实验,如图 2 所示。该实验要求:(1)在查阅一定数量的相关文献的基础上,根据《高分子化学》和《高分子合成工艺学》理论及实验知识,选择合适的聚合条件(温度、引发剂等)合成增白剂;(2)运用《高分子材料加工成型原理》、《高分子材料加工成型设备》等课程知识,将该增白剂添加在不同塑料中,配制成适宜加工的配混料,再通过熔融挤出或注塑成型,制备增白样板;(3)运用《高分子材料近代测试技术》的课程知识,测试检测产品结构、力学及老化等性能。每完成一个项目,学生都必须综合运用相关课程知识才能达到设计或者实验的要求。因此,这些课程群项目旨在培养学生综合应用能力,同时培养一定的创新精神。

在第五、六、七学期先后开设认知实习、生产实习、毕业实习。认知实习是让学生了解行业背景和动态,增加专业兴趣,督促其对专业知识学习的自觉性、积极性;生产实习的目的在于学生学习了大部分专业课程之后,对高分子材料(主要是化纤,塑料)加工的原料、生产产品、工艺流程、工艺控制、加工设备以及实际生产现状、生产管理等有一个比较全面的认识,做到理论联系实际,培养学生分析与解决生产实际问题的能力;毕业实习实行顶岗实习,它既是学生与工厂、社会接触的好机会,又是提升学生的实践能力和创新精神的重要途径。

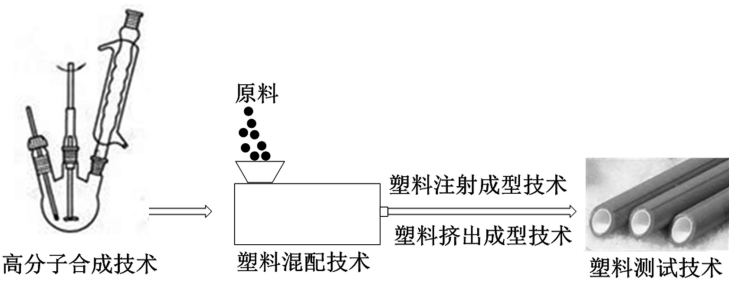


图 2 课程群项目和课程的关系

Figure 2 The relationship between the course group project and the course

在科研训练模块上,突显“个性化”。当大学二年级学生对专业有了初步的了解后,鼓励学生根据自己的兴趣和能力有选择地参与老师课题、申报校级及以上大学生科技创新项目,同时参加各级各类学科竞赛或“挑战杯”。目的是对学生进行初步的科学研究训练,培养他们的学习兴趣和实践能力。尽管毕业设计(论文)安排在第八学期,但大部分学生都已具备较好的问题意识、方法意识和设计能力,学生结合专业知识,根据个人兴趣确定论文题目,改变以往毕业设计(论文)题目仅由教师出题,学生选题的被动单一模式,不仅增强了学生论文工作的主动性和积极性,而且能较好地培养学生的创新精神和发现问题、解决问题的能力。

1.2 建立多向、多元化的实践教学考核机制

传统的实践教学评价模式的弊端是“重结果,轻过程”。学生大多只关注自己的期末考试成绩,忽视平时的训练,“临时抱佛脚”的现象时有发生,这种做法不利于全面考察学生的综合素质和应用创新型人才的培养。本研究采用多元化的实践教学考核考核机制,以学生为中心,强化过程评价,实行“过程评价和结果评价”、“自我评价和相互评价”相结合的模式,如图 3 所示。评价的主体不再只是教师,它包括教师和学生,或者教师和企业。根据综合评价结果不断完善实践教学环节,从而达到创新人才培养的目的。

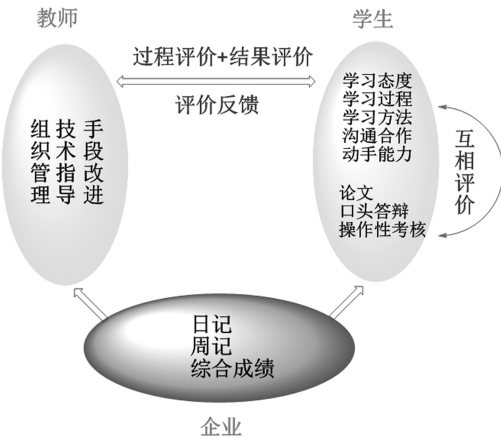


图 3 多向、多元化实践教学考核机制

Figure 3 Multi-direction and diversified practical teaching assessment mechanism

1.3 推进“共谋共建”的校企合作

校企合作是应用型大学培养高层次应用型人才的重要举措,因此应用型大学应十分重视企业全面参与学校的教学和管理等各项工作^[9]。校企合作可分为两部分:第一,建立稳定的校企合作基地,实施“实训-实习-生产”的校企联合人才培养模式,将实践环节由过去的学校单独管理向校企双方共同管理转变。在各实习环节之前,校企双方根据教学大纲要求共同制订科学合理、切实可行的实习计划,确保实习工作的制度化、规范化。在实习期间,企业安排技术专家担任实习指导教师,指导学生的生产实践,悉心培养

学生的职业道德、技术素质和专业技能。另外,鼓励大二、大三的学生利用暑假和寒假进入合作企业,企业负责安排相关人员对学生进行专业岗位基本技能的实训,经过这种“顶岗”培训,学生的专业素养和技能得到快速锻炼。这种合作,学校与企业利益互补,既能解决学校因应用转型带来的实训实习教学中场地、设备、工艺和师资相对短缺的难题,又能为满足企业生产对于人才的需求,使以往的“握手型”合作向深度的“共谋共建型”合作转变,完成教学过程与生产过程的对接;第二,建立项目导向型实践教学模式。比如,以项目为导向,选派学生到高分子材料与工程专业合作基地进行毕业设计 & 科技创新等实践活动^[10]。毕业设计以校企联合“双导师”制,设计题目来源于校企的科研合作项目、企业产品的改进课题等,学生的毕业设计在校内导师定期的理论指导与巡视、校外导师的生产现场指导下,按照毕业设计任务书和进度表有计划、有步骤地开展论文工作,学生能够接受理论和实践的多层次的指导,此种做法既如期保质地完成了毕业设计任务,强化了学生实践能力和创新精神的培养,又有力地促进了学生就业能力的提升^[7]。

1.4 营造良好的创新人才培养氛围

高等学校开展素质教育,是提高人才培养质量的必然要求。综合素质在学生职业生涯中起着不可替代的作用,为培养学生综合素质、创新意识和创新能力,湖南工程学院将学生参加职业资格考试、学科专业竞赛、科研创新、发明专利、发表论文(作品)、社会实践(调查)、创业实践等活动均纳入第二课堂,是实践课程体系的重要组成部分。高分子材料与工程专业的实践课程改革以此为契机,依托学科专业优势,鼓励学生参与课外科技活动和社会实践项目,如参加大学生科技创新课题的研究、参加教师的科研活动、参加企业实训活动、社会实践活动等,使理论教学与实践训练形成良性互动^[11],实现“第一课堂”和“第二课堂”的有机融合,营造良好的创新人才培养氛围,从而推动学生创新创业能力的发展。

为了实现“第一课堂”和“第二课堂”的有机融合,我们的做法是:首先,保障实验条件。化学实验具有一定的连续性、探究性,一个实验很难在规定时间内完成,因此需要开放实验室和实验设备^[12]。其次,实行项目导师责任制。导师必须认真负责,不仅要提供技术指导,而且及时了解项目小组成员的思想,遇到成员灰心丧气,应给予鼓励与支持,刺激学生的求知和探索的欲望。允许学生从失败中学习,将知识转化为能力和素质。

2 以应用创新型人才培养为核心的高分子材料专业实践新课程体系的效果

高分子材料专业实践新课程体系实施 4 年以来,我们在不断探索和实践中积累了一定的经验,取得了一定的成效,主要体现在以下三个方面:

2.1 形成了以应用创新型人才培养为核心的实验课程教学方案

依据学校特色和专业特点,构建新的实践课程体系,各实验实践课程从课程相互关系、课程教学大纲、课程教学内容安排等方面都进行了重新修订、整合和优化,每门实验实践课程都制定了特定的课程实施方案。每门课程从教学大纲和内容,到实施的具体方案以及教学所达到的效果,都有鲜明的特色。例如《高分子材料加工与成型》课程实验的课程体系,如图 4 所示。

2.2 专业实践教学基地建设

近四年,高分子材料与工程专业先后与珠三角、湖南等十余家企业签订了联合培养协议。校内、校外实训结合,并与广东省优巨先进新材料研究有限公司合作,实行了与企业合作的本科生毕业论文在企业答辩的方式,企业和学生反响好。同时,该企业出资成立了高分子材料科技兴趣小组,并与我校共同建设了“优巨新材料共建实验室”。

2.3 学生的能力培养方面

2.3.1 学生应用能力方面 学生实践应用能力提高,优巨先进新材料研究有限公司、广东金优贝健康用品有限公司、珠海派锐尔新材料有限公司、珠海威讯有限公司、江门市优巨新材料有限公司、湖南华菱线

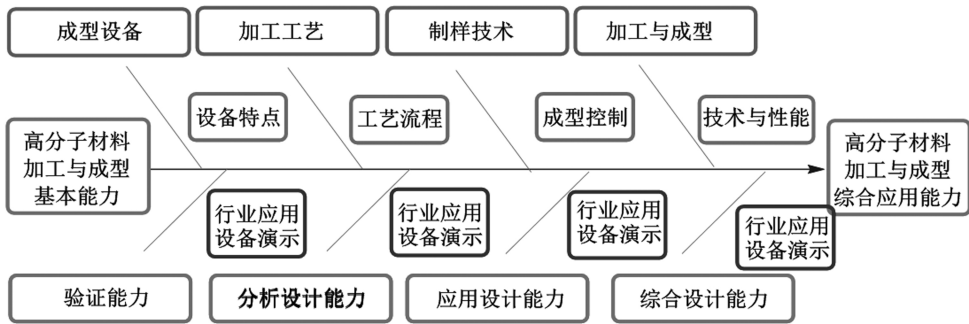


图 4 《高分子材料加工与成型》以应用创新能力培养为目标的课程实验体系

Figure 4 Cultivation of applied innovative talents in processing and molding of polymer materials subject

缆股份有限公司、株洲时代新材料科技股份有限公司等企业对本专业毕业生的满意度高。根据学生实习工作单位反馈意见和问卷调查的情况来看,大多数毕业生达到岗位知识、能力、素质的基本要求。2018 届高分子材料与工程学生,就业率达 98.4%,与企业实习单位达成就业协议的超过 80.5%。其中优巨先进新材料有限公司对高分子专业学生的满意度非常高,还在本专业设立了“优巨”兴趣提高班,每年提供 10 万元的“优巨”励志奖学金。

2.3.2 学生创新能力方面 学生的学习主动性和积极性增强,创新能力明显提高。三、四年级 80% 以上的学生跟着教师做课题并参与教师的纵、横向科研项目。据统计,近三年,学生与教师合作发表论文 14 篇,参与项目申请专利 2 项。学生主持国家级大学生创新创业项目 2 项,省级大学省课外创新项目 3 项,校级大学生课外创新项目 15 项。此外,在近三年的“湖南省大学生基础化学实验技能大赛”的选拔赛上,学生的积极性高,整体考核效果显著。高分子专业选手在技能大赛获得二等 1 项,三等奖 2 项的好成绩。

3 结语

近年来,随着国家对高素质应用创新型人才培养的日益重视和大力投入,在学校政策的支持下,依托学科优势,我们就如何在高分子材料与工程专业实践课程教学中加强学生应用创新能力培养进行了一些探索与实践,取得了一定的成绩。特别是学生以更主动、更积极的态度来参与实践教学,更好地掌握理论知识以及灵活运用知识解决实际问题的能力方面,效果是显著的。但是,该实践课程体系尚在初步实施中,也存在一定问题,例如,理论教学和实践教学如何更好地衔接,如何更好地实现通识教育和专业教育的有机结合等。因此,该体系还需根据实施过程中出现的问题进行调整和优化。

参考文献:

[1] 黎勇. 高教论坛, 2017, 1: 23~27.

[2] 刘国荣. 中国高教研究, 2009, 5: 57~58.

[3] 刘宇艳, 于海洋, 龙军, 刘丽, 孟令辉, 刘立洵. 高分子通报, 2011, 11: 102~106.

[4] 蒋姗, 丁永红, 俞强. 高分子通报, 2015, 2: 75~78.

[5] 钟国伦, 王永红. 高分子通报, 2016, 11: 84~87.

[6] 刘梦琴, 曾海斌, 邝代治, 冯泳兰, 张复兴, 许志峰, 唐斯萍, 曾荣英. 衡阳师范学院学报, 2013, 34(6): 51~55.

[7] 董坚. 高分子通报, 2018, 5: 95~98.

[8] 唐颂超, 沈学宁, 王以群, 李水强, 腾鑫. 实验室研究与探索, 2011, 30(10): 242~244.

[9] 武卫莉, 马文辉, 李喜军, 佟有才, 贾宏葛, 张小舟, 程伟东, 藏雨. 高分子通报, 2018, 5: 73~78.

[10] 吉亚丽, 沈新元, 马敬红, 龚静华, 杨庆. 高分子通报, 2018, 2: 70~72.

[11] 方正军, 陈建芳, 李谷才, 谭正德, 黄赛金. 当代教育理论与实践, 2014, 6(12): 63~64.

[12] 韦化. 实验室研究与探索, 2011, 30(5): 1~3.

Exploration on Practical Curriculum System for Cultivation of Applied Innovative Talents Based on Polymer Materials and Engineering

FANG Zheng-jun^{*}, WU Feng, YI Su, SHEN Jing, TAN Zheng-de, CHEN Jian-fang

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan Institute of Engineering, Xiangtan 411104, China)

Abstract: In view of the shortage of applied innovative training in polymer materials and engineering in Hunan institute of engineering, reform about practical curriculum system was conducted based on the guiding ideology of "laying the foundation, expanding the vision, expanding the quality and promoting the application", which is aim to train students' applied innovative ability. In this work, a new practical curriculum system was constructed to promote hierarchical and individualized teaching, a multi-directional and diversified practical teaching assessment mechanism was established to emphasize the learning process, and school-enterprise cooperation was motivated to expand practical teaching methods. What's more, a good atmosphere for cultivating innovative and entrepreneurial talents was created. The application of this new model in the practical teaching of polymer materials and engineering is beneficial to the cultivation of students' innovation and application ability. Based on the feedback and supervision of employers, the model has achieved good results.

Key words: Applied innovative talents; Polymer materials and engineering; Practical course system