

《聚合物合成工艺学》的课堂教学改革与实践初探

杜隆超*, 杨 捷

(安徽大学化学化工学院, 合肥 230601)

摘要:《聚合物合成工艺学》是高分子本科专业开设的一门专业必修课,对于培养学生运用理论知识解决实际工业生产问题的兴趣和能力的,以及利用所学知识进行创新创业发展都具有十分重要的作用。由于当前聚合物材料的发展十分迅速,聚合物合成工艺的发展也日新月异,因此根据聚合物合成工艺学的课程特点,结合课堂教学的经验,作者对如何提高学生兴趣、提高教学质量及培养学生的工程实践能力,在教学内容、教学方法等方面提出不同的方法和改革。

关键词:聚合物合成工艺学; 教学改革; 课堂教学; 方法

《聚合物合成工艺学》^[1]是面向高分子本科学生开设的一门专业主干课程,前导课为《有机化学》、《化工原理》、《高分子化学》、《高分子物理》等专业基础课。本课程的主要教学目的是培养学生工程实践意识,使学生掌握工业生产聚合物的工艺和技巧,了解生产中存在的问题,灵活运用理论知识,提出解决方案,并且使学生具备设计新聚合物合成工艺流程的能力,对于将来学生就业后的实际生产操控、改进、创新等具有十分重要的作用^[2~7]。

我院在 2016 年已经通过国家级“化学工程专业认证”,现在正在申请“高分子工程专业认证”,学院教学的指导性目标是培养“新世纪职业化学工程师”。因此,如何在有限的教学课时的条件下把本课程讲好、讲透,让学生掌握聚合物合成工艺的基本知识,并在今后的工作岗位中打下坚实的基础,是本课程教学的重点。对此,我对《聚合物合成工艺学》课程的教学方式提出一些改革方案:

1 应用性教学的教学体系的构建

应用性教学内容体系的构建是一项系统工程,对于《聚合物合成工艺学》的教学,我们采取了理论教学,综合实验,仿真实习,企业实习四大应用性教学环节的基本内容。其中,理论教学是基础,综合实验和计算机仿真是辅助,企业实习是重点。通过几大应用性教学环节的紧密联系、相互影响,共同促进学生基本理论、基本操作及专业技能的提高,并最终实现培养学生动手能力、应用性能力的目的。同时,在授课过程中,将应用性教学活动的各环节贯穿在学生学习的全过程当中。

2 应用性教学的教学体系的主要环节

2.1 理论教学内容及时更新

《聚合物合成工艺学》是一门应用型很强,专业知识信息量很大的课程。近些年来在高分子材料工程领域的发展是相当快的,国内外每年都有许多新产品、新体系、新工艺路线的不断创新、开发以及相关学术论文和书籍公开发表。任课老师如果能够及时了解高分子材料工程的发展动向,并且授课内容时时更新,课堂教学效果生动有效,将能够大大拓展学生的眼界和思路,也能够加深学生对高分子材料工程专业的学科前沿的认识,使学生的学习兴趣得到极大的激发。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.02.014

收稿:2019-09-24;修回:2020-05-25;

基金项目:安徽大学化学化工学院科研发展基金资助项目(Y010433001),化学一流本科人才示范基地项目(2019rcsfjd011);

作者简介:杜隆超(1976-),男,合肥市人,博士,安徽大学化学化工学院副教授,主要研究方向为绿色有机高分子。E-mail: dulongchao@sina.com.

同时,优化教学手段,激发学生的学习兴趣。现以课堂教学中启发式为例,谈谈如何优化教学手段。为了激发学生的学习兴趣,一般先找出一两名学生解答,用已有的知识又无法解答的问题,创设认识上的“冲突”,激发求知欲望。在这种情况下进入新课学习,就会事半功倍。在授新课过程中,我们注意不断设置学生认知过程中的“冲突”。先在教学中给出示例题,然后启发学生思考,在学生掌握基础之上,再结合新的例题进行讨论。使学生通过不断的发现问题,探求新知,保持积极主动的学习状态,并且在教学过程中组织学生积极参与教学活动,学生借助教材亲自去探究问题,主动的发现和认识新的知识。例如:氯乙烯的悬浮聚合,对于意外事故处理,同学们一般知道采用注射阻聚剂的方式来避免事故的发生。通过创设认识上的“冲突”,在新课程中介绍反应釜盖上装置与大口径排气管联结的爆破板,当危险发生时,爆破板首先爆破,氯乙烯单体与物料自排气管中迅速排出而避免反应釜爆炸。

2.2 实验

实验是应用性本科教育理论与应用性相统一的重要平台。高分子专业是一个应用性很强的专业,必须把应用性放在与理论并重的位置上,理论为应用性服务,面向应用性讲授理论,这样才能使学生真正掌握理论,驾驭应用性,培养成为具有较强能力的应用性人才。这些年我院加大了应用性、设计性、综合性实验的开发力度,取得了明显的成效。学生从做简单的验证性、演示性实验转变为开始做综合性很强的实验,有的学生还能自己设计实验,学生的应用性技能得到了明显的提高。例如苯丙乳液聚合,其典型生产工艺为:将乳化剂溶解于水中,加入苯乙烯和丙烯酸混合单体,在激烈搅拌下进行乳化。然后把乳化液的1/5投入聚合釜中,加入1/2的引发剂,升温至70~72℃,保温至物料呈蓝色,此时的蓝光表明乳胶粒径大小在蓝色波长的范围内。通过实验,学生加深了工艺对产品性能的影响。

同时鼓励学生申报大学生创新创业训练计划项目,让同学们早在大一大二就可以进入老师的课题组做创新实验,提高学生的科研兴趣及综合能力。这些项目为他们工程实践及创新能力的提高提供了很好的平台,并能将自己的研究成果凝练总结发表在学术期刊上,有些同学还获得了安徽省大学生创新创业训练计划项目资助并顺利结题。

2.3 计算机仿真

计算机仿真的重点是着重应用性人才的基本技能的培养与训练。现在大型化工企业的操作已经完全通过计算机远程控制来达到目的。与高职教育的操作技能相比,本科的专业技能训练既要保证一定的操作技能又要保证一定的理论深度。应用性本科培养的不是操作工,而是有一定技术的、在应用性中能够灵活应用知识的应用性人才。专业技能训练是对平时理论教学的一个总结、升华。学生通过此项工作,能真正了解并掌握相关知识,并在应用性中具体应用,培养了他们的动手、动脑能力,为学生走向工作岗位打下了坚实的基础。我院购买了聚丙烯聚合的仿真软件,通过该软件的学习,使学生熟悉丙烯预聚合工段的管路和操作流程,模拟操作预聚反应器D200中丙烯气体的置换、升压、液态丙烯的注入和催化剂的投放;熟悉第一反应器、第二反应器和第三反应器的管路、操作流程、DCS图和现场图;模拟操作第一反应器、第二反应器和第三反应器的原料投放、升压、升温,启动聚合反应;熟悉冷态开车、正常停车及突发事故处理的模拟操作;熟悉各操作流程的工艺指标。通过模拟和应用性相结合的方法,学生们可以既好又快地掌握应用性操作,同时还节省实验材料。

2.4 企业实习

工程实践能力是工程师最重要、最基本的素质之一,也是高等院校工科专业教育的薄弱环节。《聚合物合成工艺学》是实现聚合物材料从实验室规模到工业化生产必经之路,是理论联系实际的重要桥梁。本课程着重强调工程技术观点和实践经验训练,从而提高学生工程实践能力,培养学生分析和解决问题的能力,为今后学生从事高分子设计、改性、加工和应用奠定理论基础,并为从事工程技术工作打下良好的基础。在企业实习中,其教学质量也必须加以保证,否则,应用性人才培养就是一句空话。我院与安徽皖维集团有限责任公司有多年的合作经历,同时由于学生的良好的实习表现,我们建立了稳定的实习基地。十几年来,每年带学生去皖维集团熟悉聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯醇,聚醋酸乙烯酯等产品的

合成工艺路线,了解企业生产中三废的处理方法。近几年我们也带领学生去安徽国通塑业等企业实习,为应用性教学的深入打下坚实的基础。

3 应用性教学经验

3.1 完善应用性教学的管理

在每年的教学工作中,围绕影响应用性教学质量的诸多因素,建立健全应用性课程的教学大纲、应用性教学任务书、实验指导书、应用性指导记录、应用性成绩记录等教师方面的资料,并收集学生的实验报告、单项实训成果资料、实习报告、毕业综合实训成果等资料。

3.2 加强实验室及实习基地的建设

实验室、专业技能培训基地、实习基地是进行专业实习的基本条件,加强实验室、专业技能培训基地和实习基地建设是保障学生顺利进行专业实习的重要手段。除了校内需要建立完备的各类实验室外,我院还加强校外实习基地的建设,努力使产学研工作有机结合。

4 结束语

应用性本科的培养目标是培养具备较强应用性动手能力的应用性人才,而应用性动手能力的培养需要科学合理的应用性教学体系。应用性教学体系的核心是应用性教学内容体系,应该按照“分层培养、层层递进、逐步提高”的原则,涉及基本技能、专业技能、技术应用或综合技能训练三个层次模块。应用性教学内容体系具有相对独立性、模块化、组合型、进阶式的特点,这能够使培养出来的学生更好的符合“新世纪职业化学工程师”的要求。

参考文献:

- [1] 赵德仁,张慰盛主编. 高聚物合成工艺学. 第二版. 北京:化学工业出版社,2004, 1~496.
- [2] 张春桃,王海蓉. 化工高等教育,2012,6:15~17.
- [3] 褚国红. 产业与科技论坛,2011,10(23): 166~169.
- [4] 于淑娟. 广西师范学院学报(自然科学版),2012,29(2):118~120.
- [5] 陈一明. 西南师范大学学报(自然科学版),2016,3: 228~232.
- [6] 宋岩,刘长玲,边坤. 高分子通报,2014, 6:132~134.
- [7] 张金标,邵露. 教育探索,2007, 12: 39~40.

Reform and Practice of Classroom Teaching of *Polymer Polymerization Technology*

DU Long-chao*, YANG Jie

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Anhui University, Hefei 230601, China)

Abstract: *Polymer Polymerization Technology* is a compulsory course for undergraduate majors of polymer. It plays a very important role in cultivating students' interest and ability to solve practical industrial production problems by using theoretical knowledge, and in innovative and entrepreneurial development by using the knowledge they have learned. Due to the rapid development of polymer materials and polymer polymerization technology currently, according to the curriculum characteristics of polymer polymerization technology and the experience of classroom teaching, the author has discussed how to improve students' interest, teaching quality and engineering practice ability. Different methods and reforms are put forward in terms of teaching contents and methods.

Key words: *Polymer Polymerization Technology*; Teaching reform; Classroom teaching; Method