

以建设《高分子化学》优秀课程为契机,加强专业建设

李凤红,姜 涛,吴全才,马少君,郭立颖,李 姝

(沈阳工业大学石油化工学院,辽阳 111003)

摘要:通过优秀课程建设,能够带动专业建设工作和教师队伍的培养工作,使教学质量再上一个新台阶。本文以建设《高分子化学》精品课程为模板,介绍了《高分子化学》优秀课程的建设过程,通过积极与工厂进行产、学、研密切合作,在生产实习教学环节实施、教师工程实践能力培养、学生工程实践能力和实验动手能力培养等方面形成了特色,在学科体系建设、理论和实践教学内容和教学方法改进、师资队伍素质提高等方面进行探索实践,取得了一些宝贵的经验。

关键词: 高分子化学; 课程建设; 专业建设; 师资队伍

课程作为教学内容的载体,是实现高等学校根本任务的关键,是专业建设和学生创新能力培养的基础,是教学工作的核心。根据《关于开展校级精品课(优秀课)建设立项的通知》精神,《高分子化学》优秀课建设课题组以建设《高分子化学》精品课程为模板,以加强学科建设、教学队伍培养为目标,在优秀课程建设中注重全方位提高课程质量,在加强教师队伍、理论教学与实践教学课程内容和教材建设方面做了初步探索。

1 以课程建设为核心促进教学改革和专业建设

课程建设是教学改革的核心,课程建设以国家精品课建设为标准,加快精品课程建设进程,按照精品课程要求进行各主干课程建设,全面推进教学内容、方法、手段的改革与创新。重点建设高分子化学、高分子物理课程^[1]。与精品课建设一样,优秀课程建设应该放入整个专业课程建设中来统筹规划,以系统的观点确定优秀课程的指导思想,在实现优秀课程系统的诸要素的建设过程中,促进专业课程体系的良性循环,以优秀课程建设推动学科建设,最终提高人才培养的质量,实现人才培养目标。

《高分子化学》是高分子材料与工程专业的学科基础课,课程教学基本要求规定了课程的性质和任务,即以研究高分子化合物的合成原理和化学反应机理为主线,按照高分子化合物的合成原理及控制方法组织教学内容,培养学生初步具有控制聚合反应及选择聚合方法的能力,为学生走上工作岗位后从事高分子的合成、设计、成型和加工应用等奠定基础^[2]。在《高分子化学》校级优秀课程的建设过程中,注重围绕高分子材料与工程的专业培养计划,依托专业的建设和发展来突出《高分子化学》课程的重点和特色,注意与先行课和后续专业课的衔接,以优秀课程建设为契机,促进高分子材料与工程专业的建设。

2 切实加强教学队伍建设

一支高水平的教学梯队是精品课程建设的标准之一,教师是质量工程的灵魂,即使教材是精品,如果教师水平不高,也难以在教学中发挥作用^[3]。教师队伍建设对于优秀课和精品课程建设的重要性是不言而喻的。人们往往从管理的角度来探讨和实践整体教师队伍建设,其实在某种意义上来说,教师队伍建设是每一个教师个体自觉自为的自我提高过程。

由于《高分子化学》优秀课程建设要依托高分子材料与工程专业的专业建设,突出“工科特色”,并且《高分子化学》课程含实验教学内容,《高分子化学实验》单独授课,因此对教师队伍中理论授课和实验授

基金项目:辽宁省教育厅教改项目(2009B27); 2009年沈阳工业大学教育教学改革项目重点立项项目; 2009年度沈阳工业大学《高分子化学》优秀课程建设立项项目;

作者简介:李凤红(1969-),女,副教授,博士,教研室主任,从事高分子化学的教学和功能高分子材料方面的研究;

* 通讯联系人, E-mail: lfhy@yahoo.com.cn.

课教师提出了更高的要求。具体措施如下:

2.1 加深学术功底

扎实的学术功底是教师胜任优秀课程的基础。教师将能站在更高处准确定位课程,整体把握教材,能对教学内容所包含的概念、规律有更加透彻、准确的理解和认识,能更敏锐、简练地抓住课程的重点和难点来精耕细作,能更加深入地领悟学科所包含的思想方法和思维方法,并基于此对学生进行正确启发和引导^[4]。

《高分子化学》校级优秀课程建设课题组在教师梯队的组建中注重由学术造诣高、具有丰富授课经验和科研基础的教师主讲理论课,通过参加国际性或全国性学术会议、教学研讨会、参与技术研究开发、申报各类教科研项目等方式提高教学梯队的科研能力,促进教学队伍中中青年教师的成长。教师通过承担科研项目,知识、方法、理论不断得到更新和深化,对本学科有深刻的了解,领会其精髓,掌握其前沿,并能高屋建瓴,通观学科全局,教起课来就能得心应手,运用自如。进而不但凸显了课程的前沿性和时代性,更把这门课程讲得更透彻、更生动了。例如,由于近年来高分子化学发展很快,提出了许多新的概念、发现了许多新的规律,有必要在授课内容中及时将学科前沿的知识和内容介绍给学生,扩大学生的知识面。例如,拓展活性聚合、配位聚合等方面的知识,加强新的反应机理和新的合成技术方面的讲述,在高分子化学的开环反应中增加了目前最新的生物功能高分子壳聚糖引发聚乳酸和聚己内酯开环聚合的合成方法。这些内容如果没有扎实的学术功底就不能完成教学内容的真正更新。

2.2 提高教育能力

师资队伍建设除了要具有扎实的学术功底外,全体教师要注重自己人文修养的提高、掌握教与学的学问、摸索教学本身的规律性,探求教学过程的艺术性,不断提升自身的教育素质。《高分子化学》课题组全体教师经常在一起讨论和积极反思自己在教学中存在的种种不足以及修正完善的方法,通过教学梯队经常互相听课来对教学中出现的种种现象进行积累、推敲、探索,以探讨和解决教学中存在的问题,并进行教学法研究,进而使教学规律、教学理论、教学技术在大量丰富教学经验的充实和诠释下转化为教师的个性化教学能力,也提高了教学梯队的整体教学水平和教学质量。

2.3 加强教师实践能力的提高

《高分子化学》以连锁和逐步聚合两个反应机理为主线,结合自由基聚合、自由基共聚合、聚合方法、离子聚合、配位聚合、逐步聚合和开环聚合,系统地讲授从小分子单体合成高分子化合物的重要反应及其反应机理、反应动力学、反应热力学、聚合物的合成方法,要想凸显工科高分子化学课程的特色,即如何将聚合反应的理论与实际生产紧密结合,授课教师必须具有坚实的实践教学基础,为此课题组依托校企合作办学优势,通过教师到辽化聚酯厂、烯烃厂、纤维厂校外实训基地进行为期半年的实习,了解企业的生产工艺及流程,来加强梯队中青年教师岗前培训,培养其实践能力以适应《高分子化学》教学工作的需要。

2.4 加强实验教师队伍的建设

高分子化学实验是高分子科研和教学中的一个重要的教学环节。高分子化学实验是与理论课程密不可分的,因此,它必须起到对理论知识加深理解的作用,通过实验掌握和深入理解高分子化学中的重要理论和实验方法,经过多年的实验教学,我们总结出教学效果较好的实验教师队伍必须具备两个条件:其一,专职高分子化学实验教师的理论教学水平较高;其二,高分子化学理论课授课教师参与指导高分子化学实验。为此《高分子化学》教学梯队中7名教师中有5名理论课教师参与实验教学。另外,为提高专职实验人员的理论教学水平,课程组要求实验专职教师为《高分子化学》理论课助课。教学梯队全体教师通过理论授课和实验授课的相互融合,使自身的知识体系得到更新,提高了理论和实验教学的质量。

3 大力改革理论和实验教学的形式和内容,加强实践性教学

《高分子化学》课程为专业的学科基础课,其理论和实验教学的形式和内容要立足于人才的培养目标,即培养具备高分子材料与工程的基础知识和专业知识,了解交叉学科的相关知识,能在材料合成、改性、加工成型及应用领域从事科学研究、技术开发、工艺设计或生产及经营管理的全面型人才。因此在优秀课程的建设中,一项重要的任务是进行理论和实践教学的改革。

3.1 理论教学内容、教学方法及手段改革

3.1.1 改革课程内容,突出工程意识,注重知识的“发展” 根据教学大纲,对理论教学内容进行整合。我们在课程内容安排上,既注重经典基础理论且突出工程意识,又注意本学科发展的动向和最新成就。例如,在讲述逐步聚合时,将辽阳石化公司聚酯合成和尼龙-66 合成的实际生产工艺及原理给同学们讲解,突显了高分子化学基本理论在实际生产中的应用,使同学们对缩聚反应中反应温度、压力、反应程度、原料配比等因素对实际生产中聚合物分子量的影响及如何控制有更深入的理解,从而增加了学生学习高分子化学的兴趣。此外,注重知识的更新,及时补充高分子化学涉及的新理论和方法,例如,辽化聚酯合成中的固相聚合及其它微相乳液聚合、开环聚合、活性自由基聚合、点击化学等新的聚合方法,并在聚合物的化学反应章节介绍新的功能材料、生物技术发展的热点,引导学生了解制备新材料的聚合方法,培养学生的创新意识,指导学生学会提出问题和解决问题的方法。

3.1.2 教学方法改革采用补充有机化学知识和案例教学 从化学课程系统来看,高分子化学与有机化学紧密相关,可以说后者是学习前者的基础。高分子化学中的许多反应虽然有聚合物自身的特点,但与有机化学中的反应也有很高程度的相似性^[5]。为此,在授课过程中,主讲教师经常将有机化学的知识融入到教学中去。此外,课程组全体教师经常进行教学讨论,将就如何将高分子物理和高聚物合成

工艺的内容与高分子化学的教学内容相互补充方面进行过多次探讨。例如高分子物理讲的是以聚合物的结构与性能为主线,而高分子化学讲的是如何合成高聚物,因此如果从高聚物的性能角度去讲高聚物的合成,将使学生对高分子合成的意义有进一步的了解,从而觉得高分子化学不再是枯燥难懂的化学,有助于学生理解概念。拿实物进行高分子化学的案例教学,例如,拿具体的高分子材料如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等材料进行实物教学,使学生见到合成的高分子是什么样子的,它的形状、结构及性能有哪些,案例教学取得了好的效果。另外,在课余带领学生参观本专业的高分子化工实验室的聚酯合成的反应釜装置(见图1),加深了学生对高分子材料合成的宏观认识,有助于理解高分子化学涉及的合成高分子的概念和理论。总之,在教学中采用补充有机化学知识和案例教学、辅助启发式和讨论式教学,突出学生的主体作用,鼓励学生独立思考,调动学生的积极性,通过相互交流,使同学消化授课内容,提高了教学效果及教学质量。

3.2 实践教学内容、教学方法及手段改革

高分子化学实验是一门独立的课程,也是一门实践性强的学科,有着理论课程无法替代的特点和作用,因此,它要起到锻炼学生动手能力、观察和分析问题的能力、设计和创新意识和能力。在实验教学中增加了设计性实验内容,使设计性实验学时达 1/3 以上。实验教学的设计思想是:(1)在内容上几乎覆盖高分子化学的所有知识点。即包括自由基聚合、逐步聚合、大分子的化学反应等主要反应机理,又包括悬浮聚合、乳液聚合、溶液聚合、本体聚合等主要聚合方法;(2)在形式上坚持生动、多样。将实验内容分五大

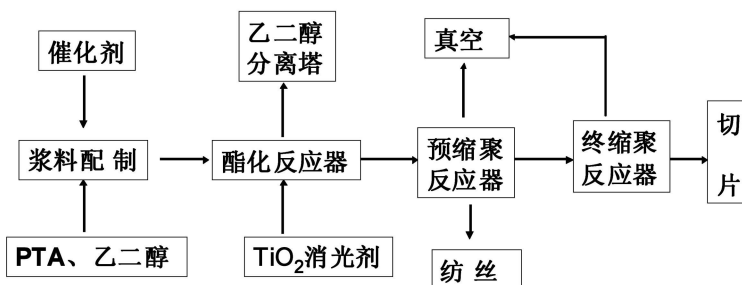


图1 辽化聚酯聚合装置工艺流程图

Figure 1 The process flow diagram of polymerization device for preparing polyester in liaoyang petrochemical company



图2 实验室合成聚酯的反应釜装置

Figure 2 The autoclave device for preparing polyester in laboratory

类,第一为绪论;第二为验证性实验,包括自由基聚合反应速率的测定、苯乙烯悬浮聚合、醋酸乙烯乳液聚合、甲基丙烯酸甲酯的本体聚合、丙烯酰胺的溶液聚合;第三为设计性实验和综合性实验,包括丙烯酸酯乳胶漆的制备(设计性实验)和己二酸与乙二醇的熔融缩合聚合及分子量测定(综合性实验)。绪论为集中讲解,其它实验都在实验室动手操作。通过实验让学生在三个层次上达到“三会”。第一层次是会操作,第二层次是会观察和分析,第三层次是会设计。通过理论和实验教学内容的改革,教学效果已经在本科生的后续专业课的教学中有体现。

4 进行特色教材建设

针对目前出版社只出版了几个版本的高分子化学习题集,存在的问题在于有的偏难,有的则太简单的情况,并且新出版的《高分子化学》(第四版,潘祖仁主编)有些章节思考题没有答案,为此课程团队教师经过二十多年的教学积累了大量习题和考研试题,补充了《高分子化学》部分思考题,编写了《高分子化学习题与解答》,通过本科学生的试用,效果良好。

课程建设与改革是长期而艰巨的任务,在开展优秀课程建设的过程中,通过正确把握好讲课、讨论、作业、辅导、实践、考试和教材、教学与科研等诸多环节,使教师的素质和授课质量都上了一个新台阶。今后的工作是以《高分子化学》优秀课程建设为契机,向《高分子化学》精品课程建设迈进,以教学改革为突破口,并充分调动教师梯队中教师的积极性、创造性。加强课程建设的教育思想讨论,开展与国内外同类课程的深入比较与研究,进一步明确我们的优势和差距,制定课程建设的总体思路,着眼于提高学生的综合竞争能力。相信,通过《高分子化学》优秀课程建设,一定能够全面带动高分子材料与工程专业的专业建设工作和教师队伍的培养工作,使整个专业的教育教学质量再上一个新台阶。

参考文献:

- [1] 王雅珍, 祖立武, 张小舟. 高师理科学刊, 2007, 27(1): 61~63.
- [2] 徐初阳, 张明旭, 于秀华, 等. 安徽理工大学学报(社会科学版), 2007, 9(4): 63~65.
- [3] 陆凤仪, 徐格宁, 殷玉枫. 高教论坛, 2007, (1): 16~18.
- [4] 郭立婷. 精品课程及其建设研究. 太原: 山西大学, 2007.
- [5] 王小龙, 何乃普, 王九思. 高分子通报, 2009, (11): 62~65.

Strengthening of Subject Construction Based on Excellent Curriculum Construction of Polymer Chemistry

LI Feng-hong*, JIANG Tao, WU Quan-cai, MA Shao-jun, GUO Li-ying, LI Shu
(School of Petrochemical Engineering, Shenyang University of Technology, Liaoyang 111003, China)

Abstract: The construction of excellent curriculum can promote subject construction and the cultivation of faculty team to improve the teaching quality to a new level. Based on the model curricula construction of polymer chemistry, this paper introduced the process of excellent curriculum construction of polymer chemistry, the characteristic has been formed in performing teaching procedure of production practice, the cultivation of teachers' engineering practical capability, college students' engineering practical and handling capability through close cooperation of production, education and research with factories. Some precious experience has been obtained through exploration in the construction of subject system, in theoretical and practical reform of teaching contents and methods, and in the promotion of faculty team.

Key words: Polymer chemistry; Curriculum construction; Subject construction; Faculty team