

《高分子化学实验》课程的教学改革与学生实践能力培养

程捷, 罗云杰*, 闫红强

(浙江大学宁波理工学院高分子材料与工程研究所, 宁波 315100)

摘要:《高分子化学实验》课程是培养高分子专业人才的重要实践环节。本文就如何激发学生的学习兴趣 and 创造欲望、开设综合性实验项目、实验教学与科研相结合和改进实验考核方式等方面的措施, 对《高分子化学实验》的教学内容和教学方法进行改革。旨在培养和提高学生的实践能力和创新能力, 强化学生的综合素质和应用能力。

关键词: 高分子化学实验; 教学改革; 能力培养

随着高分子材料广泛应用到军事装备、航天航空、汽车工业、电子信息、生物医药、建筑、纺织服装等各个领域, 国家对高分子材料的基础理论、应用和产业化的研究非常重视, 也给大学生的培养模式提出了更高的要求^[1,2]。《高分子化学实验》是高分子材料学生的重要专业实验课程, 通过与《高分子化学》专业基础理论课程的结合, 使得学生在大学学习过程中, 做到理论与实践的有机结合, 巩固和加强基础理论和基本技能。为适应社会对高分子材料与工程人才的需求, 除了应对现有课堂基础理论的教学内容和教学手段的改革, 也亟待对原有的学生实验环节的教学进行改革和完善, 从而使得高分子材料与工程专业的学生获得与实际工作相适应的知识和实验技能^[3,4]。

1 改革实验课教学内容, 激发学生的学习兴趣

“授人以鱼, 不如授人以渔”, 教学的目的不是单纯的传授知识, 更重要的是要教给学生积极主动的学习方法, 激发学生对高分子化学的学习兴趣, 提高学生的学习品质和自我学习能力。激发学生的学习兴趣可直接影响学生一生的能力成长。《高分子化学》课程是化学、高分子材料及相关专业学生的专业基础课, 既是一门研究高分子合成、结构与性能的科学, 又是一门实验性科学, 在培养大学生自主学习能力和学习习惯方面起着至关重要的作用。但是, 如果只注重基础理论和基本概念的阐述, 与实际联系不够, 会使学生对高分子化学产生一种距离感, 甚至失去学习兴趣。兴趣是学习的动力, 学生有了兴趣, 才会全神贯注, 积极主动地去认识、实践和创造。高分子化学本身是一门与日常生活、工农业生产联系非常紧密的实用科学, 学生对传统的《高分子化学实验》课程教学中所用的化学药品和合成产物往往与实际生活联系得很少, 学生在实验过程中鲜有思考, 对自己合成出的产品应用不甚了解, 没有成就感, 这势必影响学生的实验激情。为了提高学生对高分子化学实验的兴趣, 提高学生做实验的积极性, 势必需要在实验教学中紧密联系实际, 适当地结合一些形象、有趣的与日常生活密切相关的实验项目, 做到知识性、趣味性与实用性相结合。例如, 在甲基丙烯酸甲酯的聚合(有机玻璃板的制备)实验中, 可以让学生自制有机玻璃相框, 将心爱的相片镶嵌在自己合成出的有机玻璃板中。这样, 为了完成自己的“杰作”, 学生不但会注意合成条件对有机玻璃性能的影响, 而且会为了达到尽善尽美, 他们还会绞尽脑汁地设计模板、调整工艺, 除了巩固了理论知识, 还对高分子聚合反应和加工成型工艺方面内容的认识有所提高。又如, 在乳液聚合(白乳胶的制备与应用)及聚乙烯醇缩甲醛(胶水)的制备与应用等实验中, 鼓励学生将自制的乳胶带回

收稿: 2011-4-18; 修回: 2010-5-26;

作者简介: 程捷(1962—), 女, 实验师, 兼任生物与化学工程实验中心副主任, 主要从事高分子材料方面的实验教学和科研;

* 通讯联系人, E-mail: lyj@nit.zju.edu.cn.

寝室修补已剥落的墙面,甚至激发他们尝试加入色料调制出五彩乳胶,同时指导学生如何评价涂料质量的优劣与合成工艺、配方的关系,使学生在实践中轻松愉悦地获得知识并充满成就感,这样既注重学生的理论与实践相结合的能力,也培养了学生的动手能力和创新能力。实际上化学物质的实用性就是化学最大的魅力所在。作为教学的一方——教师,要把这种魅力尽量展现,对另一方——鼓励学生留心收集生活生产中的相关高分子化学知识,培养他们获取信息的能力,激发他们的学习兴趣。

2 增加综合性实验,加强能力的培养

传统的高分子化学实验内容多为验证性实验,在实验教学过程中,尽管要求学生在课前必须完成预习报告,但通常情况下,学生还是就事论事、依葫芦画瓢,照抄实验预习内容,缺乏实验的目的性和能动性。在实验过程中,又不重视对实验现象和过程的描述和分析,只注意实验结果,这样难以培养学生思考问题、分析问题、解决问题的能力,同时也不利于提高学生的学习兴趣。为了有效地促进高素质、创新型人才的培养目标,增加综合性实验项目是一种行之有效的教学手段。例如,开设聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的制备、结构表征与性能测定的综合实验,一是可以启发学生思维,督促学生思考,通过引导学生查阅文献,使学生比较自由基、阳离子、阴离子等聚合机理,在制备 PMMA 时使学生掌握相关合成原理、聚合方法和聚合工艺;二是可以激发学生对聚合物微观结构认识的热情,指导学生如何通过现代化的测试手段分析所得聚合物是不是自己所设计的结构。例如启发学生利用凝胶渗透色谱(GPC)表征 PMMA 的相对分子量和分子量分布,考察物料浓度、反应温度、助剂种类、搅拌强度等因素对聚合速率及产物分子量和分子量分布的影响,使学生从理性上分析聚合条件对聚合物微观结构的影响;三是通过对材料性能的测试,让学生掌握如何评价材料的性能、如何提高材料的性能、以及聚合物微观结构对材料性能的影响。例如,利用差示扫描量热仪及热失重仪测试不同分子量和分子量分布 PMMA 的玻璃化转变温度及质量变化和热稳定性,让学生从感性上认识聚合物性能的影响因素等。通过综合性实验的教学,学生的分析与解决问题的能力综合素质得到了强化与提高,同时也培养了学生科学的思维方法和严谨的科学态度。

由于综合性实验不但需要学生掌握基本单元操作的实验技能,同时还需要学生掌握一些反应过程中聚合反应参数的测定方法和控制条件,因此,综合性实验项目应安排在实验课程后期进行,且综合性实验的选题要具有科学性、可行性和实用性,难度要适中。要能体现高分子化学、高分子物理等学科的特点和学科交叉,同时要考虑实验室条件、实验课时数和学生对基本理论的掌握程度,在实验内容、研究方法和产物分析等方面需符合学生的理论基础和实验能力,能使学生的分析问题解决问题的能力得到锻炼和提高。另外,在综合实验过程中让学生了解一些先进的大型实验仪器设备及实验技术,可进一步开阔学生的视野,扩大学生的知识面,使学生的知识进一步系统化和实用化,激发学生的主动性和创造性。

3 实验教学与科研相得益彰,增强学生科研能力培养

在《高分子化学实验》教学改革中,除了优化、重组原有的实验教学内容、巩固和加强学生的基础理论和基本技能,还需要在实验内容和教学方法上培养学生的综合能力和创新能力的尝试,成为学生向毕业论文过渡的一个重要环节。

对学生能力的培养就是使学生综合素质得到全面发展,科研能力的培养则是其重要的组成部分。在 高分子化学实验教学中,鼓励有科研项目的教师,不仅在课堂上,而且利用研究室条件,吸引学生参与到教师的科研项目实验中去,给研究团队注入新鲜活力,使学生在浓厚的学术氛围中得到熏陶和能力的提升。通过学生参加教师科研项目,使他们感受科学的奥秘,培养他们的科研兴趣、拓宽其视野,使学生所学的实验知识与技能得到发挥,提高学生分析问题和解决问题的能力,培养创新能力。

学生在进入实验室参与科研实验之前,指导老师一般会要求其对所做课题的研究文献进行综述。学生通过深入网络和图书馆进行查阅资料和文献检索,锻炼了自己应用文献和对知识的综合运用能力,彻底打破了以前学生实验“照方抓药”的传统模式,激发了学生的学习兴趣,使学生被动学习变为主动学习,

将“要我学改变为我要学”,让潜能得以发挥,从而促进学生创新素质的自主发展,使教学质量不断提高,实验教学与科研相得益彰,即提高了学生科研的积极性,增强自信心,培养学生独立思考和独立开展高分子化学实验的能力,又培养了进行科研的团队精神,树立科学的人生观^[5]。

4 改进实验考核方式,提高学生的实验综合素质

为了增加学生对高分子化学实验的兴趣与热情,客观全面地反映实验教学效果和学生的实验综合能力,必须改变以往的考核方式,在实验教学改革过程中,应当注重学生技能的考核,减少学生机械记忆的负担。在实验成绩的考定中,可以采用以前的评价机制:平时实验成绩+期末理论考试,其中平时实验成绩主要包括:实验预习、实验操作、实验报告、实验素养等。但是,必须突出实验课的教学目标,必须注重对学生基本技能的培养,必须体现实验能力在考核机制中的权重。通过实验考核方式的改进和完善,同时严肃考核纪律,对于考核不合格的学生,必须补考或重修^[6],引导学生树立优良的学风,加强学生的主观能动性,与实验综合素质。

综上所述,针对高分子专业的培养目标——“厚基础、宽口径、知识新、素质高、能力强”的适应时代发展的综合型创新人才^[6],通过对高分子化学实验教学的改革,激发学生的学习兴趣,建立综合性实验项目,改进实验考核方式,把实验教学与教师科研相结合,既强调实验教学的改革,又不忽视基础理论知识和学生能力培养,强化学生的综合素质和应用能力。

参考文献:

- [1] 龚建良,吴宇雄,谭惠平,吴志平. 高教论坛,2006,(4):56~58.
- [2] 李青山,杨庆祥,张士良,于金库,王明智. 高分子通报,2008,(12):80~84.
- [3] 庄启昕,承建军,韩哲文. 化工高等教育,2005,(4):69~83.
- [4] 何明,雷文. 化工时刊,2008,22(8):73~75.
- [5] 胡建设,周爱娟,王宏光. 高分子通报,2010,(3):70~73.
- [6] 程捷,方征平,闫红强. 高分子通报,2011,(2):112~116.

Teaching Reform of Polymer Chemistry Experiment Course and the Development of Practicing Ability

CHENG Jie, LUO Yun-jie*, YAN Hong-qiang

(Institute of Polymer Materials and Engineering, Ningbo Institute of Technology,
Zhejiang University, Ningbo 315100, China)

Abstract: Polymer Chemistry Experiment course is a key subject to cultivate students in polymeric discipline. This paper deals with the ways of teaching reform of Polymer Chemistry Experiment course, including how to motivate students' learning interest and innovative ability, how to develop comprehensive experiment course, how to incorporate experiment course with research works, and how to improve evaluation systems. The aim of the reformation is to cultivate and enhance the students' ability of practice and innovation, as well as the comprehensive characters.

Key words: Polymer Chemistry Experiment course; Teaching reform; Comprehensive ability