

教 学

在《高分子化学》课程中开展互动式教学的实践与探索

王国建

(同济大学材料科学与工程学院, 上海 200092)

摘要:通过在“高分子化学”课程中开展师生互动式教学,探讨了运用互联网网站、网上论坛和学生上讲台作学术报告等方式对提高学生学习积极性、促进专业课程教学改革、提高教学质量的作用。介绍了所采用的具体做法,并就互动式教学的开展总结了个人的体会。

关键词:教学改革;互动;教学相长

“高分子化学”是高分子材料及其相关专业的专业基础课,对学习后继课程十分重要。但由于相对于材料领域的其它学科来说,高分子材料科学的发展历史较短,许多理论尚不成熟,新方法和新技术不断涌现,因此许多学生反映这门课程所涉及的许多内容较难掌握,一定程度上影响了学生的学习兴趣。本人从事高分子化学的教学多年,深知这一问题的存在。为了提高教学效果,提高学生的学习积极性,作者在 2005~2006 学年第一学期对教学方法进行了改革,采用师生互动式教学,取得了良好的效果。

1 问题的提出

目前国内大部分院校的高分子化学课程均采用由潘祖仁教授编写,化工出版社出版的《高分子化学》(第三版)为教材。该教材以高分子反应动力学为主线,以连锁聚合和逐步聚合为两大主要板块,内容详实丰富,实为一本较为优秀的本科生教材^[1]。作者多年从事高分子化学的教学工作,在教授该门课程过程中,发现学生在学习该门课程时往往会存在以下困难:

(1)对教材中部分内容不容易理解。如丙烯到底能不能进行自由基聚合?为什么在自由基聚合动力学公式中老是会出现捉摸不定的系数“2”?阴离子活性聚合的本质是什么?其它机理的聚合能不能实现活性聚合?多种不同官能度单体进行缩聚反应时,凝胶点如何计算?卡罗瑟斯方程和统计法方程还适用吗?等等……。这些问题,往往教材上没有讲透,参考文献上也很难找到答案。光靠课堂上讲解也往往不能解决问题;

(2)从上世纪 80 年代以来,高分子化学的研究十分活跃,新的反应机理和新的合成技术不断涌现。如可控/活性自由基聚合、阳离子活性聚合、基团转移聚合等聚合机理的提出、超支化聚合物的成功合成、非常规乳液聚合方法的出现,对传统的高分子化学概念提出了挑战,并极大丰富了高分子化学的内容。但这些新机理和新方法往往还很不成熟,很难在近期内系统写入教科书中。因此学生在遇到这些问题时,感到十分茫然。面对浩瀚的文献资料往往无所适从。但由于教学课时的限制,教师又不可能在课堂上对这些问题作详细的介绍。

针对上述情况,作者曾经采取过多种方法,如开设专题讲座、增加习题讲解、加强课外答疑、开展课堂讨论等等,虽然花了不少时间和精力,但学生反映收效并不大。通过与学生交流分析,发现关键问题是上述方法只加强了“教”的力度,而忽视了调动“学”的积极性,学生始终处于被动地位。因此,作者在 2005~

作者简介:王国建(1953—),同济大学材料科学与工程学院教授,博士生导师,本科教学主管副院长,主要从事高分子材料合成与表征的教学与研究。

2006 学年第一学期的教学过程中,采用了一些新的教学方法,希望对上述局面有新的突破。

2 具体的做法

2.1 充分利用互联网的优势,开设“高分子天地”网站

在个人电脑十分普及的今天,利用互联网作为课堂教学的辅助手段,是学生喜闻乐见的形式。因此,作者配合同济大学精品课程的建设,在学期开始就开设了“高分子天地”网站^[2]。

“高分子天地”网站主要包括以下几个板块:

(1) 课程建设,主要介绍课程的教学大纲和教学内容,使学生在一开始就充分了解本课程的具体内容;

(2) 教师队伍,介绍本课程任课教师的基本情况、特点、研究方向和联系方式,有利于学生和教师间的进一步交流和互动;

(3) 电子教案,将课堂上用的电子教案全部上网,有利于学生课前的预习和课后的复习;

(4) 习题精解,对一些难度较大或对理解基本概念有较大帮助的习题进行详细解答,供学生参考;

(5) 课外读物,收集了高分子科学方面的大量资料,尤其是课堂上不可能讲到的内容供学生学习时参考,以提高学习的兴趣。

通过网站中的上述内容,将高分子化学课程乃至高分子科学的整体内容展示在学生面前,使学生对今后要学习的内容有宏观的了解,提高了学习的主动性。

2.2 开设“高分子天地”论坛,进行互动式课外辅导

如果说,“高分子天地”网站给学生提供了一个深入了解课程内容、更好掌握课本知识的场所,那么,“高分子天地”论坛提供了学生更多参与教学的机会,真正起到了教学相长的目的。

在以往的教学,课外辅导主要采用答疑的形式,学生始终处于被动的地位。而“高分子天地”论坛是一个互动式的网页^[3],设有“课程答疑”、“宝贵意见”和“高分子动态”等几部分组成。任何个人(包括校内和校外)均可通过实名或学号注册后登录,并在网上提问、解答、发表意见和建议等。

该论坛分别设有“高分子化学部分”和“高分子物理部分”。论坛开设以来,已有近 100 人注册为会员,其中本校的教师 4 人,学生 90 多人,其中既有正在学习该课程的学生,也有准备考研的历届学生。外校 20 多人,分别来自广东、山东、河南、江苏、陕西、黑龙江、新疆等地的高校和上海的复旦大学、上海交通大学、华东师范大学和上海大学等,经过了解,其中既有在读学生,也有考研的历届生,更有德高望重的教授。

该论坛经过一年左右的运行,共有近百人在论坛上提问或发表意见,就 148 个主题,发表了 368 篇帖子。其中高分子化学方面的主题 86 项,发表帖子 222 篇;高分子物理方面的主题 52 项,发表帖子 134 篇;其它方面的主题 10 项,发表帖子 12 篇。

上述数据表明,学生对以论坛讨论的方式进行教学是认同的,并有很大的积极性。从学生所提的问题来看,大部分问题的质量很高,有些问题有较大的难度,促使教师必须花一定的精力认真查阅资料后才能正确回答,真正起到了教学相长的目的。其中还有不少问题是学生提问后,由其它学生回答的。可见确实提高了学生的学习积极性。论坛同时还吸引了历届学生和社会上其它人士的参与,对监督和提高教学质量无疑是有很大帮助的。因为在这种情况下,教师对每一个问题的回答都不敢掉以轻心。另一方面,教师也从中获得实实在在的好处。如有好几位学生发来 E-mail,表示要报考硕士研究生,原因是看了“高分子天地”论坛,觉得同济大学的学术气氛很浓,教学环境很好,令人向往。

2.3 鼓励学生走上讲台作学术报告

由于高分子化学的快速发展,许多新的内容教材上没有,又没有足够的课时在课堂上讲解。为了弥补这些不足,我们鼓励学生就感兴趣的高分子化学新方法和新技术,自己查找资料,组织讲稿,制作幻灯片,并上台演讲。通过这种方法一方面使学生学到了课堂上无法介绍的内容,一方面也学到了查找科技资料 and 进行学术讲座的本领,对提高学生的素质有积极的意义。

在本学期中,我们请学生围绕“可控/活性自由基聚合”和“新型乳液聚合”两个主题开展活动。考虑到第一次举办此类讲座,加上学时数不多,最初的打算是每一主题由 6 位同学作报告(共两个班,每班 3 人),自愿报名。不料学生反响十分热烈,报名人数达到 36 人。为了保护学生的积极性,决定让报名的同学分成若干小组,每个小组 1~3 人,共同完成查找资料和组织讲稿的工作,然后由一人或几人上台演讲。活动最终共有 21 位同学就 14 个题目进行了演讲,效果远比预期的好。为了提高大家的兴趣,我们还将每位同学的演讲拍成录像片,挂在“高分子天地”网站上,让同学们自己可以看到自己演讲的情景^[2]。

实践表明,该项活动收到了意想不到的效果。学生们反映,通过这项活动,不仅学到了科学知识,增长了实践能力,也充分了解了教师在备课和组织教学中的艰辛,学习的积极性和自觉性大大增强。如有同学说:“这是一个自我促进的过程,为了要让没有看过课外资料的同学听懂,我们就必须把那些东西掌握、吃透,这样才能用简单的话解释清楚。翻阅大量的资料,请教老师是必不可少的。几个星期下来,自己觉得在这方面理解深刻了,虽然还是很肤浅,但也能讲一些东西了。”

3 几点体会

通过上述多种形式的教学方法,促进了“高分子化学”课程的教学改革,提高了教学质量。通过一个学期的实践,得到以下几点体会。

(1)教学过程并不是简单的老师教、学生听的过程。虽然我们一直在强调启发式教学,但如何进行启发式教学,如何真正调动学生的积极性,是值得我们花大力气研究的。仅仅沿袭传统的课堂提问等方法,已经远远不能适应新时期的教学。只要将学生的积极性真正调动起来了,枯燥的专业课同样可以上得有声有色;

(2)充分认识互联网和多媒体的作用。在目前的课堂教学中,PPT 的应用已经十分普遍。但 PPT 还远远不是多媒体教学的全部。通过网络互动促进学生和教师的交流,是当今学生喜闻乐见的形式。更进一步的有效手段需要我们去大力开发;

(3)将教学当成科研来做,会发现很多值得探索的东西。目前由于评价体系和政策导向的原因,高等学校中教师进行科学研究的热情远远大于本科教学。实际上,教育和教学本身也是科学,教学改革本身也是研究过程,需要我们,也值得我们花精力、花时间去。这对提高教师的教学水平大有益处,而且对从事教学多年的老教师和刚刚踏入高校的年轻教师都是有意义的;

(4)通过互动式教学,对教师自身的提高也大有益处。如前面提到过的,有些学生在论坛上提的问题有较大的难度,促使教师必须花一定的精力认真查阅资料后才能正确回答,教师从中也提高了业务水平。另外论坛是开放式的,全世界均可看到,因此在这种情况下,教师对每一个问题都要认真回答,不敢掉以轻心。又如,对高分子材料科学的新技术和新方法,文献资料十分丰富,任何个人由于精力有限,不可能全部读到。通过发动学生自己查找资料,组织演讲,教师也同样学到了许多新的知识,受益匪浅。

以课堂教学为基础,以网络教学为辅助的互动式教学在“高分子化学”课程中的实践活动仅仅开展了一学期,其效果虽然已经初露端倪,但还很很成熟,也有不少遗憾。我们将在总结经验的基础上,继续进行本科教学方法的创新和探索,为高等教育创建更多的优质课程和精品课程而努力。

参考文献:

[1] 潘祖仁. 高分子化学(第三版). 北京: 化学工业出版社, 2003.

[2] 网站地址: mat.tongji.edu.cn/pw.

[3] 网站地址: mat.tongji.edu.cn/pw/pwbbs.

The Practice and Exploration of the Interactive Teaching and Learning in the “Polymer Chemistry” Course

WANG Guo-jian

(*School of Materials Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China*)

Abstract: Through the interactive teaching and learning in the “Polymer Chemistry” course, the effect of website, online forum and dissertation of students on the enhance of learning enthusiasm of students, on the accelerating of transformation of teaching method of professional course, and the improving of quality of teaching and learning was discussed. The adoptive methods were introduced detailedly. And the personal experience about the interactive teaching and learning was summarized.

Key words: Transformation of teaching method; Interactive; Mutual accelerate of teachers and students by means of teaching and learning