



“Progress in Polymer Science and Engineering”教学探讨

——海外教师主导本科全英文课程建设体会

金 桥, 仝维鋈, 王丽梅, 任科峰, 张兴宏, 计 剑*

(浙江大学高分子科学与工程学系, 教育部高分子合成与功能构造教育部重点实验室, 杭州 310027)

摘要:为了推动本科生教育国际化进程, 提升学生国际竞争力和跨文化交流能力, 浙江大学本科生院于 2015 年设立了海外教师主导本科全英文原味课程建设项目。高分子科学与工程学系借此契机, 在三大核心专业课《高分子化学》、《高分子物理》、《高分子材料》的基础上, 邀请德国拜罗伊特大学的 Andreas Greiner 教授、Hans-Werner Schmidt 教授和 Seema Agarwal 教授开设了全英文课程《高分子科学与工程进展》(Progress in Polymer Science and Engineering)。该课程旨在通过全英文专业课程的学习, 让学生从另一视角熟悉所学的课程、专业和学科, 加深对本专业学科知识的理解, 强化英语交流能力, 提高我系本科教育的国际化程度。本文就该课程建设三年以来的教学内容、教学形式、教学效果、学生经验体会等方面进行了总结, 并针对学习过程中存在的问题, 结合当前高等学校的本科教育国际化大趋势, 分享全英文课程建设的教学经验。

关键词:全英文课程; 高分子科学与工程; 教学改革; 教育国际化; 海外教师

2012 年, 习近平提出了“人类命运共同体”这一全球价值观, 为未来世界范围的高等教育国际合作指明了前进方向^[1~3]。建设创新型国家需要大量具有国际化视野的创新型人才, 教育国际化是当前中国高等学校教育现状和教学改革的重要趋势。完善专业课程体系、改革课程授课模式、开设专业全英文教学课程是高等教育国际化发展的必然选择和重要环节, 也是学校提高办学层次和水平的需要^[4]。相比于送学生去海外学习的“送出去”模式, 引进优质教育资源, 邀请海外名师来学校授课的“请进来”模式具有效果更好、成本更低、受众面更广等优势^[5]。为了推动本科生教育国际化进程, 浙江大学本科生院于 2015 年设立了海外教师主导原味课程建设项目^[6]。该项目的建设目标包括: (1) 让学生接触到原汁原味的国际先进教学理念与教学模式; (2) 培养建设一支具有国际化教学能力的中青年师资队伍, 实现全英文课程的传承和持续开课; (3) 培养学生的国际视野和跨文化交流的能力, 提高我校本科教育的国际化程度, 让学生不出校门就能接受国际化的教学氛围。

以浙江大学海外教师主导原味课程建设项目为契机, 浙江大学高分子科学与工程学系在三大核心专业课《高分子化学》、《高分子物理》、《高分子材料》的基础上, 开设了全英文课程《高分子科学与工程进展》(Progress in Polymer Science and Engineering)。该课程邀请了三位教学经验丰富的德国拜罗伊特大学化学系教授为主讲教师, 讲授高分子物理、高分子化学和高分子材料相关的专业知识, 加深高分子相关基础知识的深化和拓展, 也能对已学的高分子知识进行有效的补充, 同时有助于了解学科发展的前沿方向和最新动态。

本文介绍了该课程建设三年以来的教学实践, 以期与读者分享全英文专业课程建设的教学心得, 从而更好地进行全英文课程建设与改革, 提高全英文课程的教学质量。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.12.010

收稿: 2020-10-08; 修回: 2021-08-02;

* 通讯联系人: 计剑, E-mail: Jianji@mail.hz.zj.cn.

1 《高分子科学与工程进展》课程简介

全英文课程《高分子科学与工程进展》面向高分子及相关专业的大三本科生,总共 24 个课时。该课程的课程理念是:通过不一样的教学思维和教学方式,加强师生互动和课堂交流,提倡理论知识和实际应用相结合,使每个学生都有收获。课程主讲教师为来自德国拜罗伊特大学的高分子领域知名教授:Andreas Greiner 教授、Hans-Werner Schmidt 教授和 Seema Agarwal 教授。拜罗伊特大学是德国高分子学科排名第一的高等学校。三位教授长期活跃于教学和科研的第一线,具有超过二十年的丰富教学经验,教学水平高。由于对学生的专业水平不甚了解,为了更好地开设这门课程,达到预期的教学目的,三位教授与青年助理教师进行了充分的交流,了解学生的专业水平和已学的高分子相关课程的教学内容,并在此基础上确定了上课的内容,主要包括高分子构筑学、超分子聚合物、聚合物胶体和纳米纤维三大部分内容。这是高分子学科非常基础和前沿的内容,且在现有高分子课程中涉及不深,是对已有高分子科学与工程知识的有效补充。同时,三位教授进行了针对性的备课,确定了英文教材,以确保课程难度适合上课的学生。在外教上课期间,青年助理教师全程参与课程的学习和旁听,协助海外主讲教师上好这门课程,进一步熟悉和了解国外高水平教学的特点和理念,提高自身的教学能力。

为了达到最佳的教学效果,进一步扩大受益面,该课程还进行了网络课程的建设。英文教材、阅读资料、课程的 PPT、上课的视频、课后习题等课程相关的素材均上传到“学在浙里”课程平台,使学生能进一步巩固所学的知识。课程结束后,我们会选拔五位优秀的学生暑期赴拜罗伊特大学进行暑期科研训练,由浙江大学和拜罗伊大学提供相关的资金资助。

2 《高分子科学与工程进展》课程的特点

2.1 青年助教制度

选聘具备海外留学或合作研究经历的教学一线的青年教师骨干,随堂跟踪学习并全程参与协助海外主讲教师教学。青年助理教师在正式授课前充分调研了学生需求,了解了学生专业基础、课程期望和英语水平,与外教充分沟通和交流。全程参与授课过程中,随时根据授课情况和外教进行沟通,搭建好外教和学生的桥梁,学生反映效果显著。

2.2 创新上课形式

由于这是高分子科学与工程学系本科生的第一门全英文专业课,而学生平时用英语交流的机会非常少,因此很多学生一开始会比较胆怯。为了使學生能更好地融入到英语环境中,我们会以茶话会的形式举办一个课前见面会,为学生与外籍教授的交流提供极好的机会和充足的时间,同时也拉近了学生与外籍教授之间的距离。这个聚会是一个非常好的热身机会,使学生能更好地融入到英语环境中,这对提升原味课程的教学质量非常有帮助。

2.3 课程内容紧扣前沿融会贯通,讲课角度独特

该课程主要讲授高分子构筑学、超分子聚合物、聚合物胶体和纳米纤维四大部分内容。与传统的专业课程《高分子化学》、《高分子物理》和《高分子材料》相比,内容更加前沿。值得注意的是,外教对知识点的讲授角度也与我们有很大的不同,讲课过程中有较强的“目的导向”,很多新内容的引出都源于“为什么”,而不是平铺直叙的展开,对于研究现象与应用的结合也比较紧密,在中文教材上看到的可能关联度较低的几部分内容在他们的课件中得到了比较好的融会贯通,对于知识体系建立与学习的深入来说这样的体验有很大帮助。以与高分子化学相关的高分子构筑学为例,我们传统的讲授高分子化学的课程是按聚合方法(自由基聚合、阴离子聚合、阳离子聚合等等)分别讲解,Seema Agarwal 教授从高分子的构型出发有系统地将知识从浅入深地串联了起来,介绍高分子的构型如何影响高分子的物理化学性质及其功能,最终影响高分子的实际应用,并列举了大量的实例加以详细说明,如各种构型的聚乙烯的结构与性能

的差异,L 型聚乳酸和 DL 型聚乳酸降解性能的差异等等。此外,Seema Agarwal 教授还重点讲解了各种类型高分子的合成,将高分子合成化学相关的知识娓娓道来,使同学们对高分子合成有了更加深入的了解。同时,Seema Agarwal 教授还对我系本科教学中未重点关注的聚合物末端功能化做了详细的讲解,将有机合成化学与功能高分子的制备相结合,使同学们了解到高分子合成的多样化。

2.4 讲课概念严谨形式活泼,强调理论联系实际

这门课程让同学们深刻感受到了德国教授的严谨。正如孔子说的,“必也正名乎,名不正则言不顺,言不顺则事不成”。三位教授对概念的定义非常严谨,很多概念都是引用 IUPAC 的官方定义,还给出了定义的网站链接,同时也强调定义有时候会随着学科发展而更新,定义的更新也代表着科学的进步。然而严谨并不意味着死板,三位教授课堂的生动灵活也给了学生很大感触。在课程上经常提到一些微观上的概念,比如,外加场对液晶的作用、分子链的取向等等,在之前的学习过程中,常常面对抽象的图示和文字,感到非常困惑。而在这门课中,教授们提出了很多有趣的比喻,并且将这一形象化的比喻模型贯穿始终,利于理解和记忆。比如,Hans-Werner Schmidt 教授的筷子与行李箱凹槽模型,Andreas Greiner 教授的西湖划船、青岛海浪与礁石模型,使得原本靠着生硬记忆的内容豁然开朗,而这些贯穿始终的模型,加上课件里精致的图片模型,能够避免从理论模型到实验现象再到现实应用的脱节。

三位教授也非常重视所学知识的应用,强调理论联系实际,在上课时会上举一系列身边的例子,让学生用高分子的知识来解答,如不借助仪器怎么判断塑料瓶是由结晶还是非晶聚合物制成的,怎么判断矿泉水瓶是由哪种加工工艺制成的,制造口香糖的材料需要满足什么条件,为什么棉质的衣服很难熨烫平整。通过对这些问题的讨论,不仅加深了对高分子相关知识的理解,还能达到学以致用目的。另外,三位教授还介绍了很多运用高分子材料解决实际问题的例子,比如,用纳米纤维无纺布与费洛蒙结合实现对葡萄蛾的防治,用高透气性聚合物膜对抗葡萄藤埃斯卡病毒等等,让学生们感觉到学的知识是有用的。

2.5 将原味课程延伸到暑期科研项目

每年会选拔五位优秀的学生赴拜罗伊特大学进行暑期科研训练,由浙江大学和拜罗伊大学提供资助。这种形式既是对学生课堂表现的肯定,又能做到知识的延展,很好地与暑期研究结合。通过这种激励作用,使学生的学习更有动力和目标。

3 《高分子科学与工程进展》的教学效果

课程建设三年以来,通过师生的共同努力,该课程取得了良好的教学效果,课程深受学生的喜爱,选课人数由第一年的 23 人增加到第二年的 48 人和第三年的 86 人。通过教师生动而严谨的全英文授课,让学生从不同的视角熟悉所学的课程、专业和学科,加深对本专业学科知识的理解,并能融会贯通地运用所学的知识来解决实际生产生活中与高分子相关的问题,学生的体验和反馈非常好。课程极大地开拓了学生的专业视野,培养了学生自主学习的学习兴趣,有助于了解学科发展的前沿方向和最新动态。同时,学生也掌握了高分子相关的专业术语,能够对相关的基本概念进行全英文的描述,这也为今后研究生阶段全英文论文的写作打下了坚实的基础。另外,在这门课的学习过程中,也让学生反思在学习过程中的一些问题并在后续学习中不断改进,比如,是否只是拘泥于课本概念,对知识的应用思考太少;是否只接受了片面的概念,没有接触第一手资料,导致对最基本概念的辨析不明;是否只局限在已完备的高分子体系中,而没有把眼光放在前沿知识的学习中。

4 《高分子科学与工程进展》全英文教学中存在的问题

《高分子科学与工程进展》在浙江大学高分子科学与工程学系连续开课已有三年,在这三年的教学过程中,虽然取得了很好的教学效果,主讲教师和学生都比较满意,但在授课过程中,我们的学生也暴露出了很多的不足,在此作简单的介绍与分析。

4.1 基础的化学和物理知识薄弱

有机化学和物理化学是高分子专业课程的基础。相比于化学系,高分子系学生上的基础化学课程偏简单。同时,很多学生在大一大二时对有机化学和物理化学没有引起足够的重视,学得不够扎实,达不到熟练应用的程度,导致学生的基础化学知识偏弱,这会影响到高分子相关知识的理解和掌握。对于化学相关专业的学生来说,学好基础化学课程至关重要,这不仅是学好高分子相关专业课程的基础,也是今后做好科学研究和解决实际应用问题的关键。反映在《高分子科学与工程进展》课程的学习上,外教在上课时特别喜欢问为什么,而很多同学对外教提出的问题只知其然而不知其所以然。另外,大部分学生没有追根究底的钻研精神,导致在大学学习过程中学艺不精。

4.2 应用所学知识解决实际问题能力有待提高

浙江大学高分子科学与工程学系属于工学部,是一个具有理工结合特色的工科院系,专业知识的学习需要能够解决实际问题。德国的高分子产业异常发达,三位教授在上课时非常注重跟工业生产相结合,经常提一些实际问题。其实学生在以前上课学过相关的知识,但就是不知道怎么解答。三位教授也坦言这方面跟德国的学生还是有差距。这方面思维的培养也是大学教育不容忽视的重要方面。

4.3 专业英语储备不足

在全英文课程的教学过程中,大部分学生的英语能力都很强,基本能跟上外教的上课节奏,也能与外教进行很好的交流,但专业英语词汇是一大短板,说到聚合物英文全称很多人一下子反应不过来,如不少学生只知道 PMMA 是聚甲基丙烯酸甲酯,而不知道 polymethyl methacrylate 是什么化合物。学生的专业英语储备是今后开设这门课程需要重视和加强的,其它全英文专业课程也需要注意这一点^[7,8]。

5 《高分子科学与工程进展》全英文课程教学改革思考

三年《高分子科学与工程进展》本科全英文课程的建设与实践,为今后该课程的教学改革提供了保障,也为其它海外教师主导的全英文专业课程的开设提供了极其宝贵的经验。高分子系相关老师与三位外教进行了多次交流,同时也与历届选课的学生进行多次座谈,课程结束后每个学生都撰写了上课的心得体会,就如何上好这门课进行了深入的探讨和交流,我们由此总结了几条课程教学改革的经验,期望对今后外教主导全英文课程的顺利开展有所帮助。

5.1 重视化学基础课程的教学

《有机化学》、《物理化学》等化学基础课程是高分子专业学生学习的重中之重,学好这些课程不仅对高分子专业课程的掌握至关重要,在今后步入工作岗位后也大有裨益。大一入学后,就要让学生充分认识到学好这些课程的重要性和迫切性。有条件的话,应该让高分子专业的学生选修跟化学系一样的化学基础课程,把这些课程学好学精,为今后专业知识的学习打下扎扎实实的基础。

5.2 加强专业英语的教学

教育国际化是当前高等教育的重要趋势。海外教师主导全英文课程的开设是教育国际化的重要手段。学生专业英语水平的提高是全英文课程教学质量的重要保障。在全英文课程开课之前,学生应尽可能提高自己专业英语的水平,掌握专业英语词汇,这样才能更好地理解讲课的内容,达到更好的教学效果。院系在专业课程设置上可将《高分子专业英语》课程适当往前提作为前置课程。

5.3 提高学生与外教的交流和互动

不同于其它课程,海外教师主导的全英文课程更需要学生对教学的及时反馈。中国学生在课堂上普遍与教师互动不足,再加上全英文授课,这一问题可能会更加突出。因此,我们应鼓励学生不要被语言障碍所阻挡,尽可能提高学生和主讲教师的互动。学生需要对外教提出的问题有积极的回应,否则教师就无法知道学生有没有听懂。同时,也要鼓励学生在课外与外教多交流,这既能锻炼自己的英语口语,也能更好地掌握自己的专业知识。对有志于出国留学的学生,这更是一个难得的提高自己的英语能力的机会。

另外,建议在常规教学之外安排讨论课,对知识的掌握和巩固非常有帮助。在条件允许的情况下,尽量采用小班化教学的模式。

5.4 增强学生自主学习能力

在全英文教学过程中,很容易出现学生跟不上上课节奏的情况,因此,学生需在课前进行充分的预习。另外,上课的时间毕竟有限,外教一般都会布置不少的阅读内容,需要学生课外自习,这对于课堂知识的理解非常有帮助。学生需要有主动性和自主性,才能在全英文课程中学到更多的知识。

6 结束语

高分子专业知识的更新发展非常快,学生需要有自主学习的能力更好地掌握高分子相关的专业知识。海外教师主导全英文课程的开设,期待能使学生更好地掌握专业知识,并能将所学知识运用到解决实际问题中,培养学生的创新能力,提升学生的全面素质。通过《高分子科学与工程进展》全英文课程的教学改革,希望能优化教学内容,提升学习效果,改进教学方式,充分发挥学生的主体作用,建立互动式师生关系。同时,通过引入国际先进教学理念与教学模式,逐步形成一支英语水平高、专业能力强、教学方法好、教学效果优的全英文教学团队,也为其它高分子专业课程的全英文授课提供宝贵的经验。

7 致谢

《高分子科学与工程进展》全英文课程的顺利开设,要感谢浙江大学本科生院海外教师主导本科全英文课程项目的资金支持,这是课程能顺利开设的前提基础。感谢德国拜罗伊特大学 Andreas Greiner 教授、Hans-Werner Schmidt 教授和 Seema Agarwal 教授不辞辛劳地从德国到浙江大学来讲课,你们的辛勤工作是课程顺利开展的关键。感谢三届选课学生的认真参与,你们的受益是课程开设的唯一目的。

参考文献:

[1] 张俊宗. 高校教育管理, 2020, 14(2): 21~28.
[2] 康佳. 社科纵横, 2019, 34(1): 137~140.
[3] 邹华, 黄斌. 理论导刊, 2019, 410(1): 72~77.
[4] 李军, 段世飞, 胡科. 高教发展与评估, 2019, 36(1): 81~91.
[5] 罗航, 朱君, 徐晓秋, 张涛. 教育进展, 2020, 10(4): 16.
[6] 留岚兰. 教育教学论坛, 2017, 50: 207~208.
[7] 任科峰, 金桥, 王齐, 计剑. 高分子通报, 2017, 9: 79~84.
[8] 郭卫红, 李思悦, 李秋影, 王楷, 汪济奎, 唐颂超. 高分子通报, 2020, 1: 72~77.

Discussion on “Progress in Polymer Science and Engineering” Teaching: the Experience from the English-Taught Courses Led by Overseas Teachers

JIN Qiao, TONG Wei-jun, WANG Li-mei, REN Ke-feng, ZHANG Xing-hong, JI Jian^{*}

*(MOE Key Laboratory of Macromolecular Synthesis and Functionalization, Department of Polymer
Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)*

Abstract: In order to promote the internationalization of undergraduate education and improve students' international competitiveness and cross-cultural communication ability, the undergraduate school of Zhejiang University set up English-Taught Courses Led by Overseas Teachers in 2015. Taking this opportunity, the Department of Polymer Science and Engineering of Zhejiang University invited Prof. Andreas Greiner, Prof. Hans-Werner Schmidt and Prof. Seema Agarwal from the University of Bayreuth in Germany to offer an English-Taught Course “Progress in Polymer Science and Engineering” on the basis of three core professional courses “Polymer Chemistry”, “Polymer Physics” and “Polymer Materials”. The motivation of this course is to enable students to get familiar with the courses from another perspective, strengthen their English communication ability, and improve the internationalization of undergraduate education in our department. This paper summarized the teaching content, teaching form, teaching effect and students' experience of this course. Combined with the current trend of internationalization of undergraduate education in universities, we want to share the teaching experience of English-Taught Courses.

Key words: English-taught courses; Polymer science and engineering; Teaching reformation; Internationalization of education; Overseas Teachers