

分离工程全英语教学改革与实践

吴艳阳, 武 斌, 纪利俊, 陈 葵, 朱家文

(华东理工大学 化工学院, 上海 200237)

[摘要]专业课程的全英语授课是新时代高等教育国际化的必然趋势,也是高等教育优质人才培养的需要。分离工程课程全英语教学采用国际化的教学理念,确定教学目标;编写教学大纲,确定教学内容;强化师资建设,提升教学能力;注重科研反哺教学,实施案例教学;采用多样化教学手段,调动学生的主观能动性;精编原版教材,融合系列教材。通过系列改革,授课教师三年平均测评分大于99分。相关教学模式对其他课程的改革具有指导意义。

[关键词]本科教育;全英语课程;教学改革;案例分析;分离工程

Reform and Practice of Separation Engineering Course Taught in English

Wu Yanyang, Wu Bin, Ji Lijun, Chen Kui, Zhu Jiawen

(School of Chemical Engineering, East China University of Science and
Technology, Shanghai 200237)

Abstract: It's an inevitable trend for the internalization of higher education in a new era that the professional courses being taught in English, which is also the need of cultivating talents with higher quality. In the reform and practice of Separation Engineering taught in English, several ways have been practiced. They are listed as follows: taking international teaching philosophy and setting up cultivating objectives; compiling new course syllabus and establishing appropriate teaching contents; enhancing course team construction and promoting teaching abilities; paying attention to research feeding teaching and implementing case study; employing various teaching methods and mobilizing students' subjective initiative; selecting and reorganizing original edition textbook and integrating a series of software and professional textbooks. With the series of reform and practice, this course has got a high evaluation, and the average score for the teachers is above 99 in the recent three years. The teaching mode presented in this paper can give some directions for the reform of other courses.

Key words: Undergraduate education; Courses taught in English; Education reform; Case study; Separation engineering

[作者简介] 吴艳阳(1979-),女,副教授,院长助理,化学工程系主任。

[通信作者] 吴艳阳, E-mail: wyywitty@ecust.edu.cn。

高等教育肩负着为社会主义现代化建设培养人才的使命。伴随经济全球化、社会信息化的迅猛发展和“一带一路”倡议及其他国家战略的逐步实施,高等教育国际化已经成为高等教育领域的一种现实需要。大力推进高等教育国际化,全面提高我国高等教育国际化质量与水平,对于我国实现高等教育现代化,为社会培养更多的外向型、创造型、复合型人才,具有重要的战略意义^[1-3]。课程与教学是高等教育建设的基础和核心内容,其国际化是高等教育国际化的重点和核心。专业课程的全英语授课是新时代高等教育国际合作与交流的必然趋势,是经济全球化和中国经济国际化的需要,是高等教育优质人才培养的需要^[4-6]。

华东理工大学化学工程与工艺专业于2014年通过美国ABET认证,2008年和2014年分别通过中国工程教育认证和复认证。全英语教学课程的建设和完善符合本专业日趋国际化的现状,有利于促进创新型现代化人才的培养。

分离工程作为学校重点建设课程和上海市精品课程,2007年开始实行双语教学,2008年入选学校双语示范课程。在此基础上,课程组主动顺应国际化趋势,经过十几年的教学改革和实践,2017年开始实施全英语教学,以期实现培养创新型现代化人才的目标。

一、以教学理念为先导,确定教学目标

理念是行动的先导,高等教育的国际化首先是教育理念的国际化。将国际的、跨文化的、全球的观念融入人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新等,是高等教育国际化的前提。

课程组以接轨国际为教学理念,采用国外原版教材,在全英语环境下构建理论、模拟、实验一体化的三层次课程体系,以培养学生的全球化工程思维;通过全英语教学,创建与国际接轨的教学环境,使学生了解本专业领域的最新动态,逐渐摆脱对中文学习的依赖性,培养在英文环境中思考工程问题的能力;强调实用性,将教学内容与实验和工业生产紧密结合起来,充分发挥现代流程模拟软件的强大功能,培养学生深入理解分离过程中的现象、知识应用和研

究能力;采用多样化的教学方法,培养学生对英语和专业的学习兴趣,为其今后从事本专业领域的学术研究和进行国际交流打下基础。

二、教学改革与实践

(一)编写教学大纲,确定教学内容

分离工程课程的教学目标是使学生掌握分离技术的基本原理,熟悉分离设备的设计模型,了解分离工艺的开发方法。全英语教学旨在帮助学生学习专业知识,提高英语表达能力,理解多元文化,增强全球意识。结合学科发展现状和趋势,根据本专业培养方案,课程组编写了适合全英语授课的教学大纲:立足专业教育和学生能力培养,在传统内容教学的基础上,提高学生使用英语收集与交流专业信息的能力,拓宽学生的专业视野;以增强实验技能、提升实验研究能力为目标,使实验教学与包括数学模型在内的基础专业理论教学进一步结合,帮助学生更好地理解并掌握课程教学内容;通过实例教学,培养学生的工程概念和工程开发能力,使学生掌握基本理论及其应用。

根据教学大纲,课程教学从分离过程基本原理出发,以平衡级分离和速率分离两大类分离过程的共性原理为主线,强调基本原理,强化吸附、膜分离过程等新分离过程的内容,以培养学生在工程领域应用专业知识的能力。

(二)强化师资建设,提升教学能力

教师是高等教育的重要主体,承载着知识传播与育人功能。师资队伍国际化是课程国际化的关键,包括师资结构国际化和师资水平国际化。

课程组十分重视教师队伍建设,遴选分离工程研究领域的教授或副教授作为授课教师,并通过以老带新的方式,帮助青年教师快速成长。课程组每学期组织教师听课,并定期进行教学研讨;适时选送青年教师到国外研修或到企业锻炼,让青年教师与资深教师“一对一”结对子,并积极鼓励他们参加学校的教学评优活动,以提升专业英语水平和教学水平,如图1所示。通过十多年的建设,本课程形成了一支学术层次高、年龄结构合理的国际化教学团队,其中教授1人、副教授3人,所有教师均有留学经历并获得博士学位。



图1 分离工程全英语授课教师团队建设

如课程组一位教师 2013—2014 年在美国麻省理工学院(MIT)访学期间学习了分离工程、传递现象、工业结晶等课程,认真研究了该校的培养方案和课程设置,并与本校培养模式和课程设置进行对比,发表了一系列文章^[7-10];2014 年又赴澳大利亚昆士兰科技大学(QUT)学习了教学理论和实践课程。通过系列培训,青年教师迅速成长为骨干教师。

(三) 教研互动,推行案例教学

课程组充分利用新分离研究室教师承担分离工程课程教学任务的优势,大力推行科研反哺教学,持续提高教学质量。授课教师对自己的科研成果理解透彻,能很好地通过理论联系实际,提高学生的主观能动性、工程意识和创新意识。

授课教师将科研成果以案例的形式展现,在授课过程中通过构建点、线、面的知识框架,将抽象的理论知识具体化,扩大课程的知识容量,提高

课堂教学对学生的吸引力,激发学生的学习兴趣,增加学生对学科前沿成果和研究动态的了解,拓宽学生的视野。科研成果体现的新思路、新方法、新对策能够启迪与增强学生的创新意识,更好地培养学生的主动性和工程意识。

如教师以自己从事的“863”项目和国家自然科学基金项目“生物基 2,3-丁二醇的制备”为案例,提供基本数据,让学生分析并讨论合适的分离工艺路线,案例教学课件如图 2 所示。学生通过讨论,对耦合过程和特殊精馏过程的工艺开发有了更为深入的理解。

(四) 教学手段多样化,调动学生的主观能动性

课程组着力营造开放式教学环境,注重互动式教学,突出小班化教学优势,课堂上要求学生针对相关案例用英语进行小组讨论,主动参与教学过程,通过思维的碰撞,激发学生的主动性和探

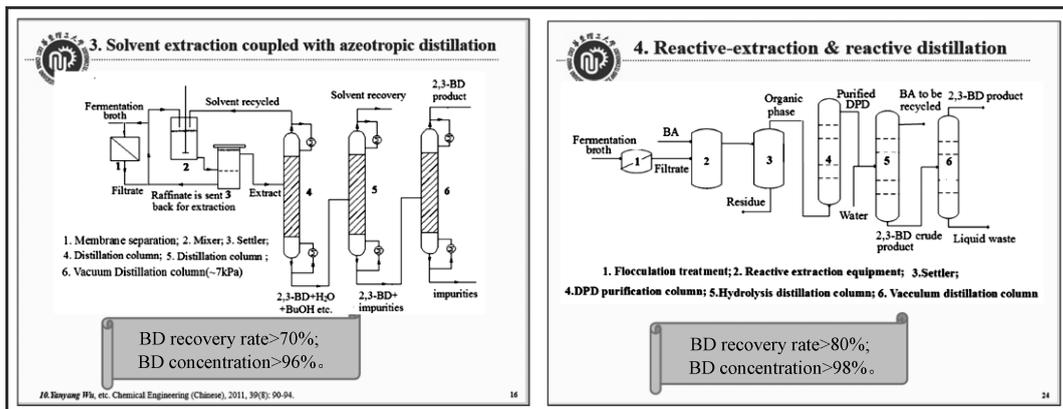


图2 案例教学

索性,进而提高教学效果。在全英语课堂上,学生针对专题展开小组讨论,积极利用口语交流机会提高自己的英语表达能力。

课程组结合多媒体教学和板书教学,采用动画、视频等教学手段,将有难度的内容以图、文、声、像的形式展现出来,吸引学生的注意力,调动学生的学习主动性,提高教学效果。

课程组深度融合信息技术与专业课程,建设

了课程网站,录制了MOOC(见图3),向所有选课学生开放,以便使校外、课堂内外、线上和线下的拓展学习。MOOC中的知识点进行了凝练,可方便学生课后复习,巩固学习效果。

课程组建立了课程微信平台,及时获取学生的反馈意见,进一步完善课程教学;在课程结束后,收集学生对课程的意见和建议(见图4),为进一步改进课程教学提供依据。



图3 分离工程 MOOC

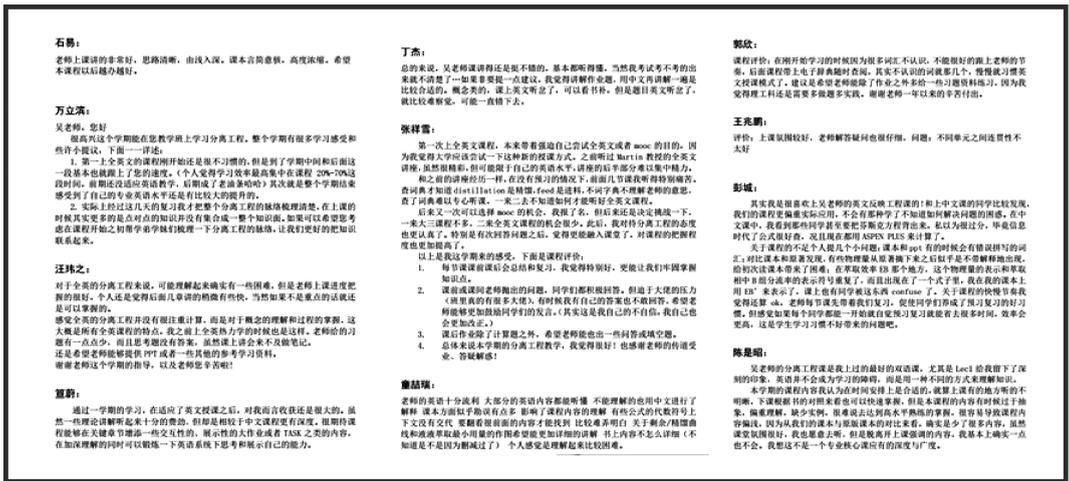


图4 2018 学年分离工程全英语课程建议

课程组还通过邀请企业家走进课堂的方式,调动学生的学习主动性,帮助学生了解更多元、更前沿的专业知识、经验和思想。

(五) 精选和改编原版教材,融合系列教材

教材作为教学内容的载体,是影响教学效果的重要因素。课程组引进高质量的英文原版教材 *Separation Process Principles* (Seader 与 Henry 编),该书强调分离过程中工程问题的共性(即传

递过程性质),且附有丰富的习题和例题,是一本很好的英文原版教材。

在授课过程中,教师不是按部就班地讲授国外教材,而是对教材内容进行了精简、修改、剔除和补充,形成了适合全英语教学的讲义,使其真正满足分离工程全英语教学的需要。课程组重点进行了以下建设:1.以教学内容为重点,在此基础上采集和整理重点专业词汇和习惯用法,编纂课程

专用词典,方便学生快速掌握专业词汇,提高学习效率;2.在已有词汇选编的基础上,采集书中重点内容和相关主题的规范语句,拓展形成课程语料库,便于学生参考;3.结合课程教学实际,调整、删除、修改课程讲义及多媒体讲义;4.编写配套习题及答案,便于学生参考;5.编制适合全英语授课环境的考试题库和答案及其他辅导材料。

同时,课程组借助 Aspen 和 PROII 流程模拟软件,采用自编的《Aspen 入门手册》和《PROII

用户入门手册》,通过实例教学,培养学生的工程意识,帮助学生积累工程开发经验,提高学生对高级模拟软件的实际运用能力。

另外,为了更好地实现学生能力目标的达成,课程组将自编的国际工程认证系列教材(朱家文、吴艳阳主编,化工出版社,2019)作为重要参考资料推荐给学生,使其更好地学习和掌握课程内容。推荐使用教材如图 5 所示。



图 5 分离工程全英语课程使用的系列教材

经过改革和建设,教师三年的平均测评分大于 99 分,课程得到了学生的高度评价和认可。

三、结语

全英语教学是我国教育改革的必然之路,是当代教育发展的大趋势。分离工程全英语教学团队通过积极引进国外先进的教育理念、教材和教学案例,编写适合全英语课程的教学大纲,结合研究方向实施案例教学,应用多元化的教学手段,推进师资结构和师资水平的国际化等措施,充分调动了学生的学习兴趣,提高了学生多角度、多层次思考问题的能力,全方位锻炼了学生的听说读写能力,培养了学生的国际化思维和国际交流能力。本文所提出的教学模式不仅适用于分离工程课程的全英语授课,对其他课程的教学也具有一定的指导意义。

(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

- [1] 陈琛.高校国际化进程中本科全英语课程建设探索[J].时代报告:学术版,2012(6):18-19.
- [2] 陈以一.同济大学双语、全英语课程建设的实践与探索[M].上海:同济大学出版社,2013.

- [3] 寇珏,孙体昌,孙春宝,等.工程类本科生课程全英文教学实践[J].中国冶金教育,2016(2):63-65.

- [4] 王颖,刘寒冰.高校国际化进程中全英语课程的开发与建设[J].中国大学教学,2010(6):53-55.

- [5] 徐冉,李凤亭.大学环境科学专业全英语教学模式探索与实践[J].外语教学与研究,2012(19):65-66.

- [6] 胡大乔,吴明元.工程教育专业认证背景下分离工程课程教学改革探析[J].合肥师范学院学报,2015,33(6):92-94.

- [7] 辛忠,吴艳阳,徐心茹.美国 ABET 认证与注册工程师资格认证及其相互联系[J].化工高等教育,2019(2):9-12.

- [8] 辛忠,吴艳阳,徐心茹.美国 ABET 认证与工程师注册制度对其工程教育的作用机制[J].学位与研究生教育,2016(4):74-77.

- [9] 吴艳阳,徐心茹,辛忠.中美化学工程类专业硕士培养方案比较分析——以麻省理工学院和华中理工大学为例[J].化工高等教育,2016(3):30-36.

- [10] 吴艳阳,朱家文,武斌.麻省理工学院(MIT)化学工程系本科生培养方案和课程设置[J].化工高等教育,2015(3):33-39.