

理论联系实际 开展创新素质教育

——《化工分离工程》的教学体会

厦门大学化工系 李军 高浩其

化工分离过程在现代化学工业和相关工业领域中应用广泛,也是近年来研究发展最快的领域之一。《化工分离工程》介绍化学工业中常用的分离过程(特别是多组分精馏、多组分吸收和萃取等)的过程特点、数学模型和求解过程,是化工类专业的基本课程。教学中教师应强调理论联系实际、工程与工艺结合,培养学生分析和解决实际问题的能力,学会针对工业实际正确选择分离过程及设备。

笔者在教学中,结合科研工作及化工分离工程的发展,在教学内容和教学方式的改革上作了一些探索,在培养学生创新素质方面作了初步尝试,取得了较好的教学效果。

1 教学内容上强调方法学

《化工分离工程》教学的二大内容是:(1)主要分离方法的特性和设备;(2)主要的工程研究方法,如过程建模和求解。最近3~4年间,有多种《化工分离工程》教学用书出版,内容编排上不外两种形式:一是按分离方法顺序介绍。一般均包括多组分精馏、特殊精馏、多组分吸收、萃取和吸附等内容,根据编者的研究方向有所侧重,有的还简单介绍个别新型分离方法。此类教材工艺性较强,有的是针对某一专业编写的,较少介绍各种分离过程的特色和模拟方法的选用。二是按工程研究方法编排。此类教材吸收了国外教材的内容安排特色,对介绍化学工程基本方法的普遍性有好处,但对于尚无分离工程一般概念的本科生来说,基础要求过高。

几年来,笔者在讲授过程中,逐渐体会到两种教材的优点和不足,并尝试二种方式的结合,在教学内容上作了重新安排:按教学规律的发展,从基础、原理、特性到应用及发展的顺序分章节;主要章节(如多组分多级平衡分离过程一章)中逐个介绍分离方法(如精馏、吸收和萃取及新型分离方法)的特性和应用;选择典型的分离方法展开讲授化学工程研究方法及其进展。这样的安排结合了上述二种教材编排方式的优点,思路简捷清楚,学生易于接受,试行后学生反映良好。

教学过程中教师特别强调方法学。既介绍平衡级建模过程方法,也适当拓宽内容,介绍非平衡级的建模方法。

平衡级方法中介绍简捷算法、逐板算法、严格算法和各种效率分析法。在模型求解方面除了介绍基本原理外,着重讲解一些学生易于接受又常用的数值计算方法,诸如非线性方程求解的Newton法、割线法,解线性方程组的Gauss消元法、追赶法,解非线性方程组的Newton-Naphson法和最优化法。方法学的介绍有利于扩大学生知识面,激发学生创新思维,启发学生举一反三。

2 教学方式上理论联系实际,激发创新精神

课堂教学要强调理论联系实际、工业应用和工程方法的结合。按教学计划,在本课程教学之前,学生已经过两次实习。笔者也曾连续带队前往福建化纤化工厂实习,该厂的有机分厂具备了各种常规和特殊的分离过程(如普通精馏、特殊精馏、萃取等)及其各种形式的分离设备。教师对实习中接触到的分离过程结合分离原理进行详细剖析,对课堂教学有很大帮助。反过来,课堂教学也加深了同学们对实际过程的认识,并能举一反三。例如,理解为什么分离甲醇和醋酸甲酯采用萃取精馏,而分离醋酸和丁烯醛采用共沸精馏等。

笔者在教学过程中力求把自己的科研工作内容带入课堂,结合教材内容加以分析和发挥,这对大学毕业班的学生很有吸引力,特别对报考研究生的同学更具有引导作用。笔者曾对糠醛精制润滑油过程进行过工业过程应用和理论建模的研究,用Broyden修正的Newton-Naphson法计算得到结果。本课程以分离过程的分析、过程建模和求解为中心,在讲解建模和计算方法时及时引入笔者的建模思路和解法比较,使学生对算法的选择和应用有比较感性的认识。其他分离技术的讲授发挥余地很大,笔者结合我系教师的科研经历展开(如吸附分离过程、膜过程和反应精馏过程),以提高课堂教学的趣味性。实践证明这样做有利于提高教学质量,对学生的毕业论文也有帮助。

分离过程及其研究方法的进展是启发学生创新精神的最好切入点,又是最受学生欢迎的内容之一。教师适时抓住机会,不但介绍本领域的最新研究成果,将学生领到学科的最前沿,而且用浅显易懂的语言介绍典型研究成果中的创新点,分析创新思路,指出只要掌握基础和方法,熟

提高实验教学质量的几个环节

厦门大学化工系 陈学云 李薇

摘要: 加强实验室建设, 提高实验教学是实验室工作的核心。本文从师资队伍、规范科学的管理制度、灵活多变的启发式教学方法等方面阐述如何提高实验教学质量的办法。

关键词: 实验教学 实验室管理 实验室建设

化工原理实验是为化工类专业学生开设的一门基础实验课, 其教学目的在于培养学生的工程观点和分析问题、解决问题的能力。学生通过实践掌握各种化工单元操作方法和实验技能, 同时又可验证课堂中所学的理论, 这是为把所学知识从理性认识回到实践中、以更好指导实践、实现认识过程再飞跃的重要环节。通过几年来的教学工作实践, 笔者认为重视实验室科学管理、重视师资队伍的建设以及坚持采取引导和启发式教学方法对于提高教学质量和科研水平以及培养合格的人才具有十分重要的意义。

1 建立一支高素质、稳定的师资队伍是提高教学质量的重要条件

古人言: 师者, 传道授业解惑也。没有教师, 教学无从谈起; 没有一支过硬的师资队伍, 也难以培养出合格的人才。几年来, 我们通过积极引进充实教师队伍、加强培训观摩研究等措施不断提高教师整体素质水平, 已初步形成了一支较好的实验教学队伍, 教研组三分之二的教师参

加了实验课的教学工作, 他们编写实验教材, 制定教学计划, 探索教学方法, 安装、调试及改进实验设备, 促进实验内容的更新和教学改革的进行, 为实验室的建设与发展作出了巨大的奉献。同时, 我们还注重提高实验技术人员的素质, 从思想上、知识技术上、业务能力方面不断完善发展, 制定了实验技术人员培训计划, 鼓励并支持实验技术人员在做好本职工作的同时进修学习, 对于不同职称、层次的实验技术人员采取不同的措施来提高他们的业务水平: 对于助工和工程师, 主要是在工作中提高, 结合本人的具体情况和工作要求有目的地学习与本学科相关的知识, 他们指导教学实验, 必须在有经验的教师带领下, 经过一定时间的训练, 并写出所做实验的报告, 经试讲合格后才能独立指导实验。这样做不仅提高了学习积极性, 激发了工作热情, 而且有效地提高了实验技术人员的素质和工作水平, 推动了实验室各项工作的顺利开展。

2 实行规范、科学的管理制度是提高实验教学质量的重

悉工业过程和改进的要求, 创新的实现并非高不可攀。例如, 在讲授分离塔设备时, 教师分析了从最开始的填料塔到板式塔、又从板式塔到填料塔的发展过程, 指出研制新型塔板和填料的重要性, 进而逐一比较各种新型塔板和填料的特性和优点。追寻这些新型塔板和填料的发展, 可以理出从基本原理出发开展创新研究和发明的思路, 让学生看到了创新在我们手中实现是可能的。特别当介绍到身边教师在科研工作中的创新发现时, 学生似有跃跃欲试的感觉。

3 教学体会

大学教学, 特别是工科教学, 不能受采用的教材的限制, 必须接触实践, 了解发展。教师必须对教学所涉及到的内容和发展比较了解, 必须多接触工厂实际; 其次, 教师要善于总结自己和他人的研究结果, 加以提高, 有所创

新。实际上, 教学过程成了教师再学习、再实践和再研究的过程。

造就精英人才是大学素质教育的目标之一。教师既要为大多数学生提供基本素质教育, 也应该发现和培养有强烈创新意识的好苗子。我们鼓励学有余力的同学利用计算机对具体工业过程进行模拟并编程上机运算, 加深对所学知识认识; 吸引学生查阅参考文献增加信息量, 提高学生学习的主动性; 教师与学生共同探讨毕业论文和教师科研的选题及研究方法, 提高学生讨论学术问题的兴趣。

笔者在多年的教学实践中, 试图探索出一条具有一定特色的素质教育新路, 现将这些初步的做法和体会与大家共享, 希望能共同研究教学规律, 为更多更好地培养高质量的创新人才而努力。