

化工专业开设新产品开发课程 必要性与教学心得

贾立山¹, 叶李艺¹, 李清彪¹, 方维平²

(厦门大学化学化工学院 1. 化学工程与生物工程系, 2. 化学系, 福建 厦门 361005)

[摘要] 本文从化工专业本科生培养目标的角度, 论述了化工专业开设化工新产品开发课程的必要性, 并结合化工企业技术产品创新的特点, 阐述了化工新产品开发管理在化工企业研发中的重要性。

[关键词] 化工专业; 新产品; 开发; 教学

一、化工专业开设化工新产品开发课程必要性

化学工程与工艺专业本科教育目标是培养未来化工工程师。作为一名化工企业工艺技术管理者、新工艺和新产品设计研发人员, 掌握相关化工技术创新、产品研发管理方式方法是非常必要的, 因为在市场经济中, 化工企业要想在激烈的市场竞争中处于有利位置, 技术与产品研发过程管理模式创新与优化十分重要。然而, 目前我国大多数化工企业的技术管理、技术产品创新模式仍然沿用过去计划体制下的技术产品开发方式, 许多企业将新技术新产品的开发同实际生产混为一谈, 大多数中小企业甚至只顾眼前有效益工艺和产品, 从不考虑市场的变化和潜在的市场需求, 没有系统的长远规划和发展战略, 没有结合化工行业本身的特殊性, 从化工工艺和产品的上下游需求互动中去寻找研发和创新点, 没有将潜在的市场和消费需求作为研发的战略目标。这些严重影响了我国化工企业技术创产能力的发挥, 导致企业持续发展动力不足, 发展壮大困难。产生这种现象的原因, 除了目前国内企业发展尚处在起步阶段, 与国外大企业集团的研发实力有较大差距外, 与国内化工企业技术研发管理水平相对较为

落后, 创新能力不强有关。更重要的是与企业宏观管理与产品研发的人员素质有直接关系。我国的化工专业本科及研究生教育长期以来, 虽然理论基础, 应用基础及专业课程的教学经过多年努力, 整体水平得到了提高, 但面向实际应用与工厂管理的实际应用课程教学却十分薄弱, 并长期得不到重视, 这些状况同目前国内高校教学模式与实际应用存在某种程度的脱节有关。国外的化工专业本科教学目的主要是培养能在将来为化工类公司服务的人才, 为适应这一要求, 国外化工类高校往往都开设有相关的面向实际应用的课程。^[1-2] 基于上述情况, 并通过化工企业对化工专业学生需求反馈信息的分析, 我们认为对化工专业的本科生甚至研究生开设化工新产品课程是非常必要的。通过系统地讲授有关化工新产品开发方面的先进开发模式和开发管理机制, 培养学生深刻敏锐的观察能力和丰富的想像能力、严密的逻辑思维 and 逆向思维能力, 为学生在工作中从事技术管理与产品研发能力打下坚实基础。

二、化工新产品开发课程教学中一些体会

化学工程与工艺专业首次作为选修课程开设化工新产品开发课程, 由于学生对新产品开发比较感兴趣, 选课率较高达到 90% 以上, 学生热情

[作者简介] 贾立山(1964-), 男, 副教授; 叶李艺(1966-), 男, 副教授, 副系主任; 李清彪(1963-), 男, 教授, 系主任; 方维平(1958-), 男, 教授, 副院长。

非常高。可见在深化专业基础教学的同时,适当开设一些与市场企业实际相结合的课程是非常必要的。教学中参照工商管理专业的教材,结合化工专业特点进行讲授,取得了很好效果。我们的主要体会如下:

(一) 化工新技术产品开发特点作为切入点,消除研发方面的不正确认识

在讲授过程中,我们发现许多同学一提到新技术产品开发就与高新科技、学术前沿联系在一起,以为只有学术前沿才算得上高新技术。其实化工新工艺、新产品的开发虽有属于学术前沿的高新技术,但绝大多数化工新技术产品开发是利用现有知识和技术,结合市场需求与现有工艺状况以及生产实际,研究开发出来的。因为市场需求和化工企业长远发展战略以及生产中遇到的新问题永远是新产品开发的不尽源泉。如化工企业生产中降低能耗的问题,当然需要有高新技术来推动,但利用现有化工理论和专业技能,针对某一具体情况,开发出适合具体工艺路线的节能技术,已经成为目前化工企业节能的主要方式。

(二) 发挥学生主观能动性,阐述新产品开发机制重要性

新产品开发对于化工企业来说是公司发展战略的重要组成部分,作为将来化工行业新产品开发的主力军,学生掌握相关的新产品开发机制有相当大的益处。教学中注重新产品开发机制与新产品开发效率的关系,通过实例来说明开发机制与新产品开发关系,特别是重点讲述国内外成功企业新产品开发机制的演变过程。新产品开发模式由19世纪个人发明创造机制,到20世纪初转变为以企业为主体的研发模式,产品创新推动机制主要形式如产业需求在先、发明创新在后的市场拉动机制;创新活动由需求和技术共同决定的综合诱导机制。技术发展不平衡,不配套,生产环节不确定,资源供给的不确定性,都可能导致综合诱导创新。通过假设某化工企业遇到市场需求变化或技术工艺不匹配的情况为案例,教师启发学生如何去制订具体的技术、产品研发方案。学生通过运用所学的专业知识和新产品开发方式、方法,各自提出解决方案,通过课堂讨论、自己进行评判方案的优劣,从而受到很好训练,提高了应对实际工作中新产品开发的素质。在此基础上,教师讲述现在的新技术、产品开发应当是以创新

思想、研发、试验、市场评估、投资评估的回路机制。企业中的新产品开发再也不是一个部门的事情,它需要多个部门协作配合才能真正实现完整开发过程。教师提示学生要真正成为一个优秀的新技术、新产品开发的管理者和实践者,除了有坚实的专业知识和技能外,协作能力、团队精神是必不可少的重要素质。

(三) 结合专业特点,阐述化工新产品开发特点

化工新产品开发除符合一般新产品开发共同特征外,其开发过程还具有一些特殊性。如:由于本身具有中间性,可由几种关键基本有机原料经过产品开发得到一系列的产品,形成产品树;经过化工装置生产出来的产品又是其他装置的原料,而且同一种产品可以有不同的合成开发路线;产品通过深加工可以得到增值的下游产品等,这些特点都为化工新产品开发特别是精细化工产品开发,提供了丰富的想像空间。我们通过主要的基本化工原料丙烯产品树和产品开发过程为例,启发同学们按上下游开发思路进行新产品开发过程。同时,按上下游企业可以相互需求,学生在市场中找到自己进行开发某一产品的目标和市场定位。

(四) 通过化工新产品开发实例讲述,提高学生创新能力

化工新产品开发除了须具备扎实的专业知识、熟悉化工生产工艺路线和产品树外,还必须具备丰富的想像力和理论联系实际的能力。教学中以涂料新产品为例,讲述了直接面向消费者的化工企业新技术新产品开发特点和要领。

首先面向消费者的产品开发要通过直接或间接调查,掌握市场需求信息。不但要掌握现实的需求信息,而且还要了解潜在的市场需求,并将所掌握的专业技术应用到产品研发中去,将潜在需求转化为现实的需求,使创新与市场有机结合。

如,用于住宅的家装涂料新产品开发可根据消费者的现实需求,开发个性化的涂料产品,如各种色彩的内墙家装漆。同时根据人们对环保节能卫生的要求,让学生想像还有哪些潜在需求功能可以开发,然后经过讨论,增加除菌功能、清除室内空气有害气体功能等。最后分成小组,发挥集体智慧,学生运用所学的专业知识,撰写具有除菌功能涂料、清除室内空气有害气体功能的涂料研发报告。通过开发实例和启发式(下转第52页)

习题分数高于低难度的题。例如 E 级每道 1 分, D 级每道 3 分, C 级每道 5 分, B 级每道 9 分, A 级每道 15 分。评定成绩时对完成习题的难度有一定的要求(如“优”的成绩要求必须至少完成一道 A 级题或三道 B 级题)。这样既提高了学生完成习题的积极性,又减轻了学生期末的负担,也能够真正检查学生掌握程序开发的水平。而且利于教师平时掌握学生学习的情况,及时对教学的内容等进行调节。

(六) 授课方式

程序设计的实践性较强,VB 又涉及较多的可视化开发,使用黑板的教学方式不利于知识的掌握。所以采用有投影设备的化工原理仿真机房进行教学,每个学生一台机器,这样学生能立即对讲解的内容进行实习,通过实践加深对知识的理解和掌握,得到较好的教学效果。从总的课时分配上,讲解与上机练习的学时比基本为 1:1。

(七) 学生的引导及能力培养

1. 通过分析,学生可以了解自己的缺点和优点,认识到自己的潜力,增强学习的信心。教师要让学生认识到在开发化工软件方面,化工专业学生将比计算机专业的学生有优势。

2. 教学中,以提高学生自学能力为目的,鼓励学生通过查询联机帮助或寻找资料自己解决开发中遇到的问题。以“授渔”取代“授鱼”。

3. 教学和选题着重提高学生的学习兴趣,让学生将编写程序作为乐趣及爱好。

4. 以简单鲜明的例子进行讲解。如讲解对象概念的时候,以手机为例说明对象所具有的属性、事件及方法,学生容易理解比较抽象的概念。

5. 使不同基础的学生都能通过课程的学习有所提高。对于编程基础不好的学生,重点在于

掌握开发的过程,并打好基础;对于基础较好的学生,鼓励他们选做较难的习题,进一步提高自己的水平。

三、教学效果

从 2002 年至今,笔者承担了三届化工应用软件开发课的教学工作。教学研究改革的实践,取得了较好的结果。学生通过教学认识到了课程的作用和意义,增加了对课程的兴趣,提高了学习的积极性和自主性。从完成习题的情况上看,学生比较顺利地掌握了 VB 程序的开发方法,并能使用程序设计解决实际的问题。2004 级研究生平均每人完成题目 15 道,最多的完成了 29 道题。通过对源程序的检查可以看出,学生都能够独立完成习题,从题目完成的质量上看,大部分程序能完成题目的要求,部分学生完成了一些相当难的习题。

在学生完成学位论文的过程中,此课程中学到的程序开发能力在化工优化计算、数据处理及化工相关软件开发方面得到了较充分的应用。学生反映学习到的知识在实际的学习和科研过程中发挥了很大的作用。证明对此课程进行的教学研究及改革取得了很好的效果。

(责任编辑:吴文水)

参考文献:

- [1] 刘炳文等. Visual Basic 程序设计教程[M]. 清华大学出版社,2002.
- [2] 福克斯尔. Visual Basic 编程标准[M]. 王建华等译,机械工业出版社,2000.
- [3] 葛婉华,陈鸣德. 化工计算[M]. 化学工业出版社,1990.

(上接第 22 页)教学,提高了学生灵活利用专业知识进行新产品开发的能力。

总之,通过对化工类学生首次开设新产品开发课程和实际教学工作,我们认为国内高校相关专业特别是化工类专业结合自己的特点开设新产品开发课程是十分必要的。通过发挥其主观能动性的系统教学,学生可以提高科技创新能力,为我国化工行业科技创新水平的提高做出新贡献。

(责任编辑:吴文水)

参考文献:

- [1] 马晓娜,潘艺林,朱军文,何仁龙. 研究型大学化工类专业培养方案的国际比较[J]. 化工高等教育,2004,(2): 27-34.
- [2] 杨亚江. 悉尼大学化工专业教学体系的考察[J]. 化工高等教育,2003,(3): 89-93.
- [3] 罗道全. 创新教育与高校创新教育体系的构建[J]. 化工高等教育,2003,(2): 9-11.