

创新创业背景下《聚合物合成工艺学》教学方法浅谈

刘志雷*,周建萍

(南昌航空大学 材料科学与工程学院,南昌 330063)

摘要:《聚合物合成工艺学》是高分子专业一门核心必修课,对培养学生理论知识解决实际生产问题的兴趣和利用知识进行创新创业发展具有非常重要的作用。本文从教学内容板块化、教学模式“问题式”以及考核方式多样化等方面对本门课程的教学方法进行探讨。教学内容划分成高分子发展现状、原料来源、通用生产工艺、自由基聚合、离子聚合和逐步聚合等6个板块,“问题式”教学包含了教师准备问题、学生准备问题等两种模式,辅助以多种考核模式来提高学生的学习能动性和解决问题的能力。

关键词:《聚合物合成工艺学》; 板块化教学内容; “问题式”教学模式

《聚合物合成工艺学》^[1]是高分子专业一门核心课程,是在学习了高分子化学基础上的一门理论指导实践的课程,对于学生灵活运用理论知识解决实际生产问题具有重要的指导作用。通过本课程的学习使学生掌握多种高分子材料的制备工艺,了解目前生产中存在的问题,灵活运用理论知识,提出解决问题的方法,对于将来学生就业后的实际生产操控、改进、创新等具有重要作用^[2~5]。

本课程是理论知识与实际生成结合最紧密的课程之一,对培养学生从事本专业的积极性以及能动性具有重要作用,只有从中体会到知识可以转化为生产力的快感才能激发他们的创造性和创业动能。为促使学生掌握知识与实际生产的结合,本论文从教学内容、教学方法以及考核方法对课程教学提出一些见解,希望与读者共同探讨。

1 教学内容板块化

我校《聚合物合成工艺学》课程选用左晓兵编著的第一版教材。该教材2014年第一次印刷,教材内容较新,理论知识与工艺举例紧密结合,根据教材的课程章节,一共分了12章,主要介绍了通用生产工艺、原料来源、自由基本体、溶液、悬浮、乳液聚合,离子聚合,缩聚以及逐步加成等聚合反应的基本原理、工艺特点及实例应用中的工艺控制。虽然教材章节清晰,但有些内容联系紧密,易集中讲解,前后对比,更容易加深印象。

作者在讲解过程中板块化处理,第一为高分子发展现状板块,即塑料、橡胶、纤维、涂料、胶黏剂的发展历史与应用现状,以例子的方式讲解材料的实验室制备或者偶然发现,发现者的创业经历,今天的发展、应用现状,依然存在的问题,以及解决这个问题后的创业机会等。比如对于橡胶的讲解,以美国固特异轮胎橡胶公司的发展为主线,讲解橡胶硫化前的应用范围以及缺陷,美国人查尔斯固特异如何解决的这个问题,又是如何创业的经历,激励学生去应用知识解决问题的激情;第二为教材第二章原料来源板块,让学生体会到身上穿的,手里拿的,眼前看到的都是哪里来的,补充煤炭、石油化工的动画内容,让学生印象深刻的知道近代化工的伟大;第三为通用生产工艺板块,这部分内容重点讲解,因为这部分是学生在理论知识基础上的一个扩展应用内容,也是后面生产工艺的核心内容,对原料的准备、生产设备、聚合过程、后处理等工艺进行详细的讲解。这部分内容至关重要,后面每一种具体的聚合工艺的实施都是对这部分内容的具体化、扩展化,这部分内容为根基部分;第四为自由基聚合板块,将自由基本体、溶液、乳

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.01.009

收稿:2017-02-19;修回:2017-08-31;

基金项目:南昌航空大学创新创业课程培育资助项目(KCPY1504,KCPY1654);

* 通讯联系人:刘志雷(1981—),男,南昌航空大学讲师,博士,主要从事功能高分子研究。E-mail:liuzhilei98@126.com.

液、悬浮聚合相同的理论知识点结合、对比讲解,这部分理论内容在分子化学已经讲过,讲解速度会比较快,主要是帮助学生加深对知识的理解;生产工艺部分对比讲解,作为一个整体,对比工艺条件、特点、需要控制的因素等,以实例具体化每一种聚合的工艺,对工艺的控制、完善进行讨论;比如聚氯乙烯的制备,工业上可以用本体、乳液和悬浮聚合法制备,对比讲解不同生产工艺的特点,每一步的控制细节以及影响,讨论生产中遇到的问题及改善的方案,加深学生对知识解决问题的理解;第五为离子聚合板块,包括阳离子、阴离子和配位聚合工艺,将这三章内容作为一个整体来对比讲解,并且与自由基聚合进行纵向对比,结合具体聚合物实例的制备工艺对单体、反应条件、设备、后处理、聚合物的特点等进行详细的讲解。穿插目前高分子材料制备方法的前沿知识,讨论新型高分子材料的设计、制备、应用等方面存在的问题,讨论解决这些问题的方法,激发学生的创新意识;第六为逐步聚合板块,包括线形、体形缩聚反应和逐步加成反应,将这三章作为一个整体讲解,对比工艺的区别,聚合工艺的控制,进行逐步聚合内部工艺对比,然后讨论逐步聚合与前面连锁聚合的区别、制备工艺、聚合物性能等方面的差异、不同的应用范畴、各自的优点和缺点、克服缺点的方案等;第七为新型高分子制备板块,穿插最新的高分子聚合技术,比如原子转移自由基聚合、可逆加成-断裂链转移聚合等可控聚合工艺,与“点击”化学、迈克尔加成反应、大分子单体等技术,讨论新型、功能型可控高分子材料的设计、制备工艺,开拓学生的视野,激发他们的学习热情。

2 “问题式”教学方式

在板块化教学内容的基础上,对每一板块的讲解才是最重要的,授课时发现,讲解纯理论知识很难引起学生的兴趣,学生的接收效果差,当讲到某某公司出现了什么问题,让学生想办法解决的时候,大家会瞪大眼睛,想具体了解是什么问题,怎么解决这个问题,解决之后能否转化为生产的意识,培养一种潜在的寻找问题、寻找机会,然后以创造的意识去解决问题,进而创业发展的可能。在讨论问题的过程中,增强了与学生的互动性,使学生参与到授课过程中,在讨论与解答中轻松、但印象深刻地学习到知识点,为了提高学生的互动性与主动性,所以,授课过程中采用“问题式”教学是一种很好的解决方案。

“问题式”教学简单来说就是由老师提出问题、学生提出问题,个别学生主答全体参与的教学模式,这种教学模式能激发学生寻找问题、寻找答案的创造意识和解决问题的能力。具体的实施包括以下方式:

(1)教师提前准备好实际生产中存在的问题,由大家想办法解决,如果想不完整,提出相应的理论知识,这样学生可以恍然大悟,记忆深刻,并且切实体会到理论知识解决实际问题的快感。这要求教师提前熟知目前企业中在这方面存在的问题或者遇到的困难,或者已经解决的问题,来启发学生思考,对于回答正确的问题与已经实施的解决方案对比,讨论优缺点;对于公司尚没有解决的问题,学生和教师讨论解决的可行性方案,给学生留下深刻的印象,带着问题学习,或者突发灵感将问题解决,有利于学生创新创业的基础铺垫与发展。

(2)学生准备问题。根据上课的内容,要求学生课下查阅相关资料,查找目前生产工艺中存在的缺陷,或者向家人、朋友、同学特别是在公司里上班的人咨询,生产过程中存在的问题,如果有条件的话,鼓励他们在周末或者假期去有问题的公司实地考察,将生产工艺中存在的缺陷带到课堂,发挥学生的能动性,大家讨论去如何克服目前的缺陷,老师作为指导,将讨论的结果反馈到公司的人,这样学生就会有一种知识解决问题转化为生产力的成就感,更能促进学生进一步地学习和解决问题的创造能力,课堂教学变得轻松、活跃,当更能激发学生创新解决问题和创业的信心和决心。

(3)除了问题式讨论教学以外,当然还有常用的课件式教学,丰富 PPT 多媒体的内容,多采用一些聚合过程工艺流程图、工厂生产录像,根据讲解的内容,拿最终产品、中间产物样品来展示,并且与生产设备相结合,比如讲解双螺杆挤出机时,展示挤出的粒料、线状材料和中空管状材料(如图 1 所示),结合视频中挤出机的截图,由学生讨论如何生成这几种样品,在 PPT 教学过程中时刻灵活运用“问题式”教学方

式,调动学生的参与度,激发他们的学习兴趣和解决问题的能力。

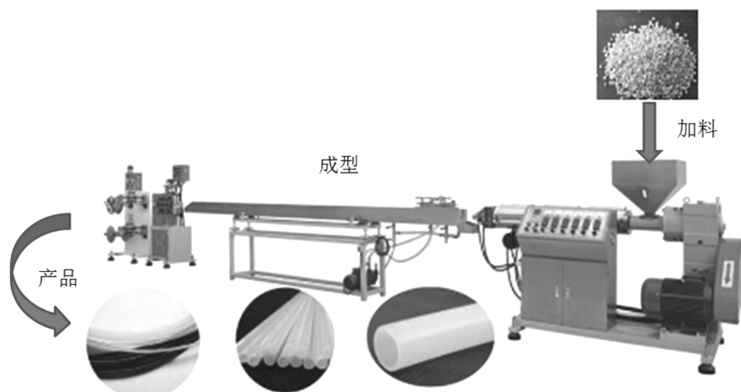


图 1 中空管材成型示意图

Figure 1 Sketch map of forming hollow pipes

(4)穿插实验教学。本门课程讲授的是工业生产工艺,需要大型的生产设备,没有单独的实验课,这给学生的理解带来一些困难,虽然视频教学和图片可以给学生留下较深刻的印象,但由于缺少实际动手操作和实地观察,还是导致知识与生产有些脱节;为了解决这个问题,我们学院组织学生参与实验室的小型生产线,也组织学生到周边的化工厂、涂料厂参观学习。

3 综合考核方式

在“问题式”教学的基础上,对学生的考核不能简单用一次期末考试来衡量,将原来平时成绩 30%,期末考试成绩占 70%的考核比例改为平时成绩占 70%,期末考试占 30%的考核模式。平时成绩包括出勤、作业、提出问题的次数和质量、回答问题的次数和质量、平时的课堂测试、实践测试等方面,这要求学生根据授课的内容,在充分理解掌握的基础上了解目前生产中存在的缺陷,才能提出有效的问题,根据所学知识并能灵活运用,才能解答老师和同学们提出的问题,达到知识灵活运用目的,提高解决问题的创造力和创业的信心和能力。

4 结语

在目前国家倡导的创新创业的背景下,在当前严峻的就业形势下,聚合物合成工艺学的授课必须要理论结合实际生成,调动学生的积极性、创造性,提高学生解决问题的能力,提升他们创业的信心和能力。对教材的板块化内容设置,结合“问题式”教学模式,正好适应这种创新创业的大背景,提高学生的社会竞争力。

参考文献:

- [1] 左晓兵,宁春花主编,聚合物合成工艺学,第一版,北京:化学工业出版社,2014,1~279.
- [2] 宋岩,刘长玲,边坤.高分子通报,2014,6:132~134.
- [3] 张震乾.高分子通报,2009,12:72~74.
- [4] 牛红梅,左晶,黄婕.广州化工,2014,42(22):187~188.
- [5] 王芳.广州化工,2011,39(16):171~172.

Analysis of the “*Polymer Polymerization Technology*” Teaching Method in the Innovation and Creation Social Background

LIU Zhi-lei^{*}, ZHOU Jian-ping

(School of Materials Science and Engineering, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, China)

Abstract: “*Polymer polymerization technology*” is a core polymer professional course, plays a very important role in the development of students’ interest and ability to solve practical problems using theoretical knowledge, and their innovation and creation abilities. In this paper, it discussed the teaching method of this course from the aspects of plate teaching contents, “question type” teaching mode and various examine ways. The plate teaching contents are divided into the current development of polymer, the source of raw materials, the general production process, the free radical polymerization, the ionic polymerization and step reaction polymerization. The question type” teaching mode includes teachers or students to prepare questions. Aided by a variety of assessment mode to improve the students’ learning initiative and problem solving ability.

Key words: *Polymer polymerization technology*; Plate teaching contents; “Question type” teaching mode