

有机化学实验教学改革初探

张焱

(中国药科大学 理学院, 江苏 南京 210009)

摘要:有机化学实验教学是一门智力与能力、理论与实践紧密结合的课程。随着信息技术的高速发展,有机化学实验教学的改革势在必行。通过查阅国内外文献,结合自身多年的教学经验,提出整合优化实验教学内容、完善考核制度等举措,创建基础、合成、设计三层次,微型、绿色、与时俱进三特色的新教学体系。

关键词:有机化学实验;教学改革;微型;绿色化学

中图分类号:G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2015)02-0089-03

1 前言

实验教学作为高等院校教学活动的重要组成部分,是提高学生创新精神和实践能力的一个重要环节和途径^[1]。有机化学是一门以实验为基础的学科。作为一个21世纪的复合型人才,单纯掌握深厚的有机化学理论知识是远远不够的,还需要具备突出的实验动手能力和创新能力。如何将实验教学与理论教学有机地结合起来,在学生掌握基础理论的前提下,提高学生的实验动手能力、独立思考能力和自主创新能力,培养学生实事求是的科学作风是该校有机化学实验教学的一项主要任务。在当今信息技术突飞猛进、实验新仪器和新技术层出不穷的情况下,有机化学实验教学面临着巨大的挑战,改革势在必行。

2 有机化学实验教学改革

笔者通过查阅国内外文献^[2-5],结合自身多年的教学经验,就如何提高有机化学实验教学效果提出了几点拙见,以供商榷。

2.1 整合和优化教学内容,建立实验教学新体系

课程内容的质量关系着学生学习的动力和积极性。合理地设置课程体系,对学生实践能力和科学素质的培养至关重要。总的来说,有机实验课程的设置应从基础、合成、设计三个层次,微型、绿色、与时俱进三个特色全面培养学生的动手能力和创新意识。需注意以下几点:

2.1.1 加强基础操作训练,夯实基础

有机化学实验按内容分为基础操作实验、有机合成实验和综合设计性实验三大块。为了缩减课时,一些常用的基础操作训练如常压蒸馏、液液萃取、重结晶等操作由于其在后续合成实验中出现的次数多,常常被压缩到合成实验中一起做,而未单独训练。通过实践证实,这样做效果很不好。因为合成实验牵涉的操作步骤多,实验过程匆忙,对基本操作的训练达不到规范要求,更谈不上培养良好的操作习惯了。而没有好的基本操作技能,也不可能达到合成实验要求的培养综合实验能力的目标,事倍功半。我校学生是在大一下学期开设有机化学实验课的,通过近些年的教学发现,大一学生的实验技能和实验素质都很差。由于中学教学围绕高考“指挥棒”转,存在“做实验不如讲实验,讲实验不如背实验”的不

良倾向,造成中学实验教学与大学实验教学的严重脱节。这种脱节现象既不利于教学质量的提高,又影响了学生的身心发展。因此对于某些非常重要的基础操作,要做到教师认真讲解,学生反复练习。只有把基础打扎实了,学生才能具备独立操作有机合成实验的能力。

2.1.2 有机合成实验与有机化学理论教学紧密结合,理论联系实际

有机合成实验的进行紧随基础操作实验教学之后,不仅能夯实有机实验基本功,而且是理论教学中的一些重要反应的实践验证过程。作为培养学生动手能力和解决问题能力的一个承前启后的环节,必不可少。通过这些合成实验的学习,同学们不仅更加熟练了普通蒸馏、液液萃取、重结晶等一些基础操作,而且对课本中反复提到的亲核加成反应、羟醛缩合反应、酯缩合反应、康尼扎罗反应等都有了极深的感性认识。值得注意的是,这些有机合成实验的教学时间安排应和理论教学很好地结合起来,努力做到理论和实践的结合。

2.1.3 开设综合设计性实验,强调启发式教学

通过基础实验技能的培养、有机合成实验的进一步练习,在学生打好基础的前提下,开展综合设计性实验。实验教学初期,教师在讲授有机实验基础操作的时候应做到搭装置示范,认真讲解,耐心指导。在学生打好基础后,就应该调整教学方案,改变教学模式,由主角变导演,将学生放在主角的位置上,打破传统教学中学生被动接受的弊端,采用讨论式、提问式、启发式、发现式等多种方法引导学生,由他们自己主动地去完成对本次实验课内容的理解和掌握。由有解实验变为求解实验,由知识积累变为智能开发。这种教学模式,对提高学生的主动性和独立思考能力起到积极作用。设计性实验可从实验教材中已有的合成实验的反应条件、实验装置的优化出发,逐步扩展到给定目标化合物,同学通过查阅文献、参考书,设计合成路线、实验装置,最终合成目标化合物。综合设计性实验的开设,对于培养学生独立进行科学实验的能力、良好的科研素质、独立获取相关文献资料的能力都起到了决定性作用。

2.1.4 采用微型化实验方法来代替部分常规实验方法,减少实验事故的发生

微型化学实验是由美国的 Mayo 博士及其同事从 1982 年开始研究并试用的一种新型实验方法。它是以微小量的试剂,在微量化的仪器装置中进行实验。其试剂用量是常量制备实验的十分之一至千分之一,固体约为 10 mg ~ 100 mg,液体约为 0.1 mL ~ 2 mL。由于有机实验试剂毒性大,挥发性强,易燃易爆,因此有机实验的安全教学一直是教学中的一个重点。微型化实验的优势主要表现在实验试剂用量少,辅助材料用量少,反应时间短,不仅降低了实验成本,而且相应减少了爆炸、着火、中毒等事故的发生率,改善了实验环境,极大地减少了实验过程对环境的污染,提高了教学质量^[6]。目前,北京大学、山东大学、中山大学、云南大学等全国几十所高校均把微型化实验列为有机实验教学的内容。北京大学摸索了小量-半微量有机合成,已在教学中使用多年,效果良好,值得我校学习。

2.1.5 尽量使用低毒无毒的有机试剂,创建绿色环保的有机实验教学体系

在实验内容的安排上,应努力实现绿色化。绿色化学的基本内容是:由无毒害的原料,在无毒害的催化剂、溶剂等反应条件下,获得对环境友好的产物^[7]。有机化学实验不可避免地会产生一些三废,在有机化学实验过程中应该合理收集和排放三废,如对废弃物不处理随意排放,不仅对环境造成污染,而且会淡化学生的环保意识,养成不良的实验习惯。在实验操作中要求学生将实验中产生的废气进行处理、对废液进行回收处理、对产品进行回收利用。近些年,我校在这方面做出了努力,如将基本无毒的环己烷代替苯做为共沸除水剂、反应溶剂,将乙醇代替甲醇做为重结晶使用的溶剂,及时进行实验三废的处理等。但总体感觉力度过小,有待进一步加强。

2.1.6 及时向学生介绍实验新技术新仪器,与时俱进

仪器设备陈旧是高校实验教学的一个普遍问题,这不适应日新月异的实验技术的发展。为培养适合社会的新型人才,在教学中应注意及时将先进的仪器技术设备介绍给学生,例如:在介绍熔点的测定时,除介绍了毛细管测定法外,还应介绍显微熔点仪、电热熔点仪、热分析仪测定法,并演示显微熔点仪测熔点的操作;在介绍普通蒸馏装置时,应将旋转蒸发仪介绍给学生并作演示实验;在介绍制备化合物的红外光谱时,应使用傅立叶红外光谱仪就学生自己制备的产品作谱图,这样不仅扩宽了学生的知识

面,开阔了视野,而且增强了学生的实验动手能力,提高了学生的学习积极性。

2.2 建立完善的考核制度,加强实验教学质量调控

实验成绩考核制度直接影响着学生的学习态度和积极性。规范实验考核制度能充分调动学生学习的主动性,对提高学生的实验动手能力、独立思考能力和创新能力起到了至关重要的作用。为了能客观公正地反映学生的实验能力,笔者认为有机实验成绩应改变原来单纯凭印象给分的错误方法,而由平时考核、实验笔试和期末考核三部分综合量化给分,具体实施方案如下:

2.2.1 注重平时考核,加大其在总成绩中的比例

教师对于平时实验的考核应分两部分组成。一部分是由出勤率、实验态度、实验装置的搭建、实验结果、卫生情况等组成,另一部分是实验预习报告、实验记录、实验报告成绩。教师针对以上提出的几个指标制作实验考核卡片,以5分制及时记录学生实验情况,期末将每次实验的成绩总评而给出平时成绩。

2.2.2 开设实验基础内容笔试,进行量化考核

为了预防学生只会做实验而不懂实验原理的现象出现,在学期末安排实验笔试考试。考核内容主要是有机化学实验的重要知识,包括实验室规则及安全常识,化学仪器的使用和养护方法,基础操作的原理及适用范围等。

2.2.3 设置期末考核实验,充分反映学生的实验动手能力

在学期末,安排一个全面涉及基础操作的合成实验作考核。就实验预习报告、实验态度、实验装置的搭建、实验情况记录、实验报告(要求当场交)完成情况、卫生情况等方面作综合考察。

3 结 语

有机化学实验教学是一门智力与能力,理论与实践紧密结合的课程。随着信息技术的高速发展,有机实验教学的改革势在必行。我校应顺应学科发展,在培养好学生有机实验基本功的前提下,逐步建立基础、合成、设计三层次教学内容体系,实现有机实验教学的微型化、绿色化、与时俱进。努力提高学生的实验动手能力、解决问题能力和科研能力,为21世纪我国经济腾飞培养更多的创新型合格人才做出贡献。

参考文献:

- [1] 常慧,宁满侠.有机化学实验教学改革研究与高素质人才培养[J].实验室科学,2007(2):48-50.
- [2] 李蓉,张庆云,朱辉.有机化学实验教学改革思路与实践[J].西北医学教育,2007,15(2):291-293.
- [3] 孙凤琴.化学课程教学内容改革与创新型人才培养[J].教育探索,2006,180(6):13-14.
- [4] 周跃红.创新教育与教育创新的研究与实践[J].高等教育研究学报,2001,24(2):88-89.
- [5] 陈喜凤,许俊翠,袁诗海.改革化学实验教学方式,培养学生创新能力[J].化学教学,2003(4):4-5.
- [6] 张海舰.微型化学实验的几个问题探析[J].临沂师范学院学报,2004(6):143-145.
- [7] 陆熙炎.绿色化学与有机合成及有机合成中的原子经济性[J].化学进展,1998,10(2):123-130.

(责任校对 莫秀珍)