

新课改下对有机化学教学的探索与思考

——以浙江科技学院为例

张培志,周孝瑞,吕守茂

(浙江科技学院 生物与化学工程学院,杭州 310023)

摘要: 有机化学是化学化工等相关专业的重要基础课,又是中学化学的延伸。以浙江科技学院学生为研究对象,分析了新课改后的学生情况,结合有机化学课程的教学特点和专业要求,对教学内容的调整、教学方法的改进、实验能力的提高、评价体系的完善等方面进行了思考和探索,阐述了自主学习、科学探究对能力培养的重要性,达到了良好的教学效果。

关键词: 有机化学;教学改革;科学探究

中图分类号: G642.0; O62

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2012)03-0257-04

Studies of reform in organic chemistry teaching under background of new curriculum reform: a case study of Zhejiang University of Science and Technology

ZHANG Pei-zhi, ZHOU Xiao-rui, LÜ Shou-mao

(School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of
Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Organic chemistry is an important basic course for the chemistry and chemical engineering and other related specialty, and it is also the extension of chemical education of middle school. After the new curriculum reform of senior high school, the students' knowledge level of Zhejiang University of Science and Technology are analyzed and evaluated. The teaching content, methods, capability of experiment and evaluation systems have been studied based on the characteristics of organic chemistry and the requirements of professional education. We explore the ways of ability cultivation by self-learning and scientific research, through which a better teaching effect can be reached.

Key words: organic chemistry; teaching reform; scientific research

收稿日期: 2011-07-02

基金项目: 浙江省教育科学规划研究课题(2010SCG213)

作者简介: 张培志(1962—),女,浙江省宁波人,教授,硕士,主要从事有机化学的教学及相关研究。

自 2009 年秋第一批新一轮高中基础教育课程改革(以下简称新课改)后的浙江考生,进入高校就读至今已有两年多了。新课改选修模块的设立和新高考选考模块的推出,在一定程度上反映在他们进入高校后表现出的知识结构的复杂性和知识水平的差异性。高校近化类专业课程(如有机合成设计、药物化学、生物化学及精细化工工艺学等)对有机化学知识都有较高的要求。浙江科技学院的生物与化学工程学院、轻工学院、中德学院 3 个二级学院的 7 个专业均开设了“有机化学”课程。为此,笔者就新课改后有机化学的教学做一探索。

1 现状分析及存在的问题

1.1 知识层面上的差异

高中化学新课改后的教材由 8 个模块组成,除 2 个必修模块外,还有 6 个选修模块。有机化学的内容分别设置在“化学 2”必修模块和“有机化学基础”“化学与生活”“化学与技术”等选修模块中。根据陈颖等^[1]对 3 个版本教材中各模块所包含有机化学知识点的统计,“化学 2”中有近 70 个,而“化学与生活”中有 55 个,“化学与技术”中达 45 个以上。6 个选修模块中有许多学习内容是不重复的。

近年来,浙江省颁布的新课程化学高考大纲将“化学 1”“化学 2”和选修模块“化学反应原理”“有机化学基础”“实验化学”定为必考模块,将“化学与生活”“化学与技术”作为选考模块^[2-3]。高考仅对一本院校有加考自选模块的要求。如果报考一本院校的考生不选考“化学与生活”“化学与技术”模块,或考生本身目标仅限于二本院校,这类学生的有机化学知识将比较有限。另外,全国的高考考试大纲必考内容较之浙江省的又减少后面两个模块^[4],将“有机化学基础”等降为选考模块,并且删掉了“实验化学”模块对考试的要求。各模块知识点分布的不同,学生对选修模块的学习兴趣和考试选择的不一致,以及不同地区选用教材的不统一,导致大学新生有机化学知识存在较大的差异。

1.2 实验能力上的差异

有机化学是一门实验性的科学,新课改尽管强调探究性学习,但由于受高考指挥棒的制约,有教学目标、教学设备、实验条件、实验人员和实验经费等的限制,尤其是在农村学校。因此,不可能有太多的机会让学生自己探究。有些学校即便开出一些实验,但大多也是以无机化学性质的实验为主,有机化学实验涉及甚少。基于主、客观条件等多种因素的考虑,直到 2011 年,全国新课改高考考试大纲仍没有将“实验化学”模块作为学生的考试内容^[4]。显然,进入高校的新生动手能力的差异还是十分明显的。

2 探索与实践

2.1 课程内容的安排

有机化学是一门专业基础课,在打好基础的同时,也要考虑不同学科对有机化学知识的需求,这就要求任课教师要了解授课对象,在教学内容安排上尽可能“贴近”专业,有效地选择授课内容,既要衔接高中化学内容,又要辐射后续专业课程,并加强各课程间的相互渗透和联系。比如,对制药专业学生讲解有机反应时,应多举药物合成的实例,重视反应机理及立体化学内容的讲授,为后续的“药物合成反应”做好铺垫;而对食品、生物工程的学生,反应机理的讲授就可以“点到为止”。

由于大一新生刚开始时对大学的授课进度不适应,有机化学教学应在前几个章节适当放慢进度,让学生有个适应的过程,此后逐步加快。中学化学所涉及内容,略讲或不讲;有一定难度的内容,像反应机理、立体化学等则应详细讲解。比如烷烃、烯烃化学性质中的有些内容,高中已讲得很透彻了,可一笔带过,而一些如构象问题、典型反应的机理等内容,相对大一学生而言是全新的内容,就要放慢授课进度。

随着计算机辅助教学的日益普及,Chem Office2004 软件的使用^[5],对有机化学立体结构的教学提供了帮助^[6]。比如,在环己烷的椅式构象的教学中,除了借助于教学模型外,还可利用该软件中的 Chem3D 模块,显示有机分子的三维立体图像;在学习核磁共振谱内容时,教会学生利用该软件预测化合物中质子的化学位移、共振峰的裂分等情况。学生的学习视野开阔,学习积极性提高,对新知识学得快,记得牢。

2.2 教学过程的设计

相对于中学化学而言,大学化学无论是深度还是广度都发生了很大的变化。笔者在多年的教学中体

会到,第一堂有机化学课是比较关键的。首先应向学生指出大学的学习与中学的差异,结合相关专业发展,强调学习有机化学的必要性,激发学生学习的兴趣,使其对该课程的学习充满期待。

在课堂教学的设计上,尽可能多地让学生出演“主角”,比如在讲授“烯烃”这章时,先用几分钟以讨论的形式让学生谈谈烯烃的化学性质和反应现象,再由他们对反应进行归纳总结,然后教师举出烯烃与溴反式加成的实例,请他们考虑反应的历程,最后推出烯烃亲电加成反应机理,并用动画形式描述反应全过程。这样做使学生能积极参与课堂教学,将枯燥的反应机理通过鲜活的反应现象获得较深的记忆,学会用机理解释一些具体实验现象,达到学以致用目的。

2.3 分层教学的实施

新课改高中化学选修模块、选考模块的推出,在不同教学模块的教学中对不同兴趣、不同程度的学生造成知识水平参差不齐。根据对生物与化学工程学院2009级248名、2010级190名新生的问卷调查,学过“化学与生活”和“化学与技术”两本教材的学生分别占58.1%和64.2%,其中选考的科目和内容各有不同,难以准确统计。由于各种因素,在有机化学教学中不能实施严格意义上的“分班”教学,而是采用“同班分层教学”,对不同专业、不同奋斗目标、不同知识水准的学生,以不同的要求实施分层教学、分层练习、分层辅导。具体的做法是,根据不同专业要求制订不同的教学大纲;对有专门要求的化工专业学生开设提高课;在知识要求的程度上分了解、掌握、应用,作业的类型分必做题、思考题、难度题;在自学能力要求上有课程小论文、基本反应关联、Chem Office2004软件使用;在实验技能训练上,除了有基本的有机化学实验,还有开放性实验,大学生实验技能竞赛、“春萌”和“新苗”等学生科技项目。另外,学生还可以利用网络在线测试,了解自己掌握知识点的情况,通过面对面答疑、网络平台交流,解决学习中的问题。这样做对有考研需求的学生能学得深、理解得透,对学习一般的学生也能学得扎实、掌握得好,满足后续课程的要求。这种不强求所有学生在同一时间段达到同一目标的“分层教学”法,避免了一部分学生“吃不饱”而另一部分学生“吃不了”的现象,使所有的学生都能获得最大程度的进步。

2.4 实验技能的训练

大一学生经历了新课改,有“探究式”学习的冲动和要求,大部分学生具备了初步的科学探究能力和素质,如果再让他们回到以前实验中照方抓药,依样画葫芦,就会丢弃了好不容易培养起来的科学探究精神。为此,有机化学课程组从精品课程建设经费中抽出一笔费用,制作实验视频。2009年“《有机化学》流媒体实验视频教材开发”在学校获得立项,2011年上半年制作完成。现在学生通过课前实验视频预习,对实验原理、基本操作、实验过程及注意事项等做到“心中有数”。这样大大提高了学生的学习积极性。

实验内容和实验方法是影响实验教学效果的重要因素。实验内容的新颖性和综合性,方法的创新,以及绿色、环保的理念,让学生在学习知识的同时,深感化学工作者的任务不仅是创造物质财富,同时还有保护环境的责任^[7]。开放性实验“钨磷酸催化下吡啶的绿色合成”就是在这一教学思想指导下,基于教师的科研工作编写的^[8]。它以水为溶剂,以可循环使用的钨磷酸为催化剂,在室温下合成具有生物活性的吡啶类化合物。实验利用薄层层析技术控制反应时间,通过重结晶提纯样品,用液相色谱了解化合物含量,经熔点、红外光谱、核磁共振等测定,表征化合物结构。整个实验过程以学生独立研究学习为主,综合训练学生的实验操作技能,增加学生自主探索、合作学习、独立获取知识的机会。

实验成绩的评判要注重过程,变“终端控制”为“全程控制”。将以实验考试成绩为主改变为以平时实验报告、实际动手操作的实验过程为主,每次实验课都有成绩记录。如对于乙酰苯胺、苯甲酸和肉桂酸这类固体化合物的制备,在强调基本操作的前提下,将学生实验产品的数量和质量作为成绩考核的内容,同时允许实验失败或对实验成绩不满意的学生利用周末或课余重做实验,尽可能使动手能力参差不齐的现象通过有机实验课程的教学得到改善。另外,学生参与教师的科研及“春萌”和“新苗”等学生科技项目等“第二课堂”的设立,为学生实验技能的提高和自主探究能力的提升,提供了更广阔的平台。

3 思考与建议

3.1 课程意识要强化

教学工作是个“良心工程”。高校教师没有中学教师那样的高考压力,而且现在高校对教师的评价更

多的是关注科研项目、课题经费、论文水平及成果产出,这无形之中使教师在教学上的精力投入全凭“良心”和“责任心”。一些教师认为凭已有的教学经验只要完成教学任务即可,对课程改革持一种漠视的态度;甚至个别教师致力于个人的发展,对教学工作得过且过,更谈不上对课程的改革。英国教育学者埃利奥特说过:“课程的变革实际上是教师的变革。没有教师自身的主动适应与变革过程,课程变革是不可能实施和成功的”^[9]。教师是课程的重构者,其课程意识的强弱、教学态度的好坏、精力投入的多少及个人能力的大小,是课程改革成功的关键所在。这固然有教师个体的因素,然而学校的重视也是相当重要的。

3.2 课程内容应贴近实际应用

教师应创造性地设计贴近实际的课堂教学活动,有机化学知识的学习离不开实际应用。“茶叶中提取咖啡因实验装置的改进”就是学生积极参与有机实验教学改革的一个很好的例子。通过反复试验,不仅改进了实验装置,而且发现咖啡因的收率红茶是绿茶的 1.6~2.4 倍,提出用红茶作为提取咖啡因原料的建议^[10]。由学生切身体会写就的有机小论文获得了学校大学生论文竞赛一等奖。这一教学与研究的结合,无论对课程教学内容的充实还是学生探究意识的强化、动手能力的提高,都具有积极的意义。

有机化学实验的教学在强调掌握基本技能的同时,可适当考虑综合性,解决实际问题。华东理工大学这方面的经验值得一学^[7]。如“薄层色谱”技术的训练,可安排在有机物的合成实验中,学生用该技术掌控反应进行的时间,通过展开剂选择,了解化合物极性,这远比单纯用圆珠笔油去“爬板”更有实际意义。

3.3 评价体系还需完善

知识不等于能力,一个学生知识的多少并不一定能代表他(她)的能力发展的高低。前期笔者对课程评价体系做了改革^[6],增加了自主学习能力及知识拓展方面的比例,但其比重仍偏少(仅占 10%),期末成绩评定仍按卷面为主(占 70%)。究其原因既有学校的规定限制,也有教师的担心。因为一旦期末卷面比例下调,学生对考试重视程度下降,而学校又有卷面不及格达 35% 以上判为“异常试卷”的规定,任课教师须写书面说明。假如学校只对课程的最后成绩作分析,或者仅要求做“卷面分析”,取消“异常试卷”,在适当调低期末卷面比例的同时加大对实际能力的要求,将成绩评定从“终端控制”转变为“全程监控”,使学生不仅关注学习的结果,还注重学习的过程,成绩评价才会更加真实地体现学生的水平。

4 结 语

有机化学是高中化学知识的延伸,又是高校化学、化工、制药、材料、生物工程、食品和轻化等相关专业必修的一门专业基础课程,承载着“承前启后”的重任。如何让高中新课改下的大学新生真正学好这门课程,提高自主学习能力、合作探究能力、实验动手能力、分析问题和解决问题的能力,以适应高校的学科发展,需要教师们做更多的探索与努力。

参考文献:

- [1] 陈颖,王磊,宋万磊. 新课程背景下高中生具备的有机化学知识基础探析[J]. 化学教育,2008(7):18-21.
- [2] 2011 年浙江省高考考试说明及样卷(理科综合化学)[EB/OL]. (2011-03-11)[2011-06-15]. <http://wenku.baidu.com/view/aad4e40316fc700abb68fcf5.html>.
- [3] 2009 年浙江省普通高考考试说明(理科综合化学部分)[EB/OL]. (2010-01-27)[2011-06-15]. http://bbs.fhedu.cn/NoteList.html?Search=@M_ID=:29;@N_ID=:5016.
- [4] 2011 年全国新课标高考考试大纲:化学[EB/OL]. (2011-03-09)[2011-06-15]. <http://gaokao.chsi.com.cn/gkxx/ss/201103/20110309/171475123-2.html>.
- [5] 陈泓. ChemOffice 在化学中的应用[J]. 四川轻化工学院学报,2003,16(4):75-78.
- [6] 张培志,吕守茂,周孝瑞,等. 基于自主学习能力培养的有机化学教学初探[J]. 浙江科技学院学报,2008,20(4):304-306,314.
- [7] 任玉杰,吴海霞,胡方,等. 有机化学实验教学内容及教学模式的改革与实践[J]. 大学化学,2007,22(5):11-13.
- [8] Chen X, She J, Shang Z, et al. Synthesis of pyrazoles, diazepines, enamionones, and enamino esters using 12-tungstophosphoric acid as a reusable catalyst in water[J]. Synthesis,2008,21:3478-3486.
- [9] 石筠,刘捷. 变革中成长:高中新课改与教师专业发展[J]. 当代教育科学,2004(12):3-6.
- [10] 吕守茂,祝巨,俞远志,等. 茶叶中提取咖啡因实验装置的改进[J]. 实验室研究与探索,2009,28(5):32-33.