

# 基于自主学习能力培养的有机化学教学初探

张培志,吕守茂,周孝瑞,赵先亮,祝 巨

(浙江科技学院 生物与化学工程学院, 杭州 310023)

**摘 要:** 结合有机化学教学特点,对该课程的教学内容、教学方法、评价体系等方面作了探索,并通过对学生学习兴趣的培养,以及计算机软件的使用与课程论文的撰写等方式,对课程的教学改革作了初步的尝试。结果显示,这不仅有助于学生对知识的掌握和运用,而且能促进学生学习能力的提高。

**关键词:** 有机化学;自主学习;能力培养;教学改革

**中图分类号:** G642.O622

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-8798(2008)04-0304-03

## On cultivation of the self-access learning capability in organic chemistry teaching

ZHANG Pei-zhi, LU Shou-mao, ZHOU Xiao-rui, ZHAO Xian-liang, ZHU Ju

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

**Abstract:** According to the characteristics of organic chemistry, the teaching contents, the teaching methods and evaluation systems have been explored. Moreover, preliminary teaching reforms have been done by increasing the students' learning interest by using the computer software and writing the course paper. This will not only help the students master the knowledge and its application, but also promote the self-access learning ability of the students.

**Key words:** organic chemistry; self-access learning; cultivation of capability; teaching reform

在当今科学技术高度发达的知识经济时代,终身学习将伴随人的一生,只有不断接受新事物、新理念,及时掌握快速变化中的知识和技能,才有可能在市场风云变化中立于不败之地。作为“人才成长摇篮”的高等学府,应充分发挥自身优势,注重学生自主学习能力的培养,为社会输送适用性人才。

### 1 自主学习的内涵及意义

自主学习是学生主动、积极参与的一种学习方式,能为学生获得终身学习能力和发展能力打好基础。它把学生作为主动的求知者,在学习中培养他们主动学习、主动探求、主动运用的能力,使学生真

收稿日期:2008-07-11

基金项目:浙江省教育科学规划年度研究课题(SC133)

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

正成为课堂的主体<sup>[1-2]</sup>。前苏联心理学家卡普捷列夫认为:自主性之所以重要,首先不是因为它在生活中有用,而是因为它符合创造的自我发展。离开自主性,就不能获得发展。随着教育的不断深入,“以学生为主体”的教学将成为当代教学的基本思想。教师要努力激发学生的学习兴趣,使学生成为学习的主体。有机化学课堂教学中学生自主学习能力的培养一直是教学改革关注的焦点,笔者在教学过程中进行了一系列的尝试,取得了一定的效果。

## 2 结合有机化学教学,培养学生自主学习能力

### 2.1 培养学生的兴趣

俗话说兴趣是最好的老师。兴趣是影响学生积极性和自觉性的直接因素,是学生学习动机最现实、最活跃的因子,它能激发学生的学习活力,调动学生的积极性,使学生由被动学习变为主动学习,由“要我学”变为“我要学”。兴趣的浓厚与否,直接影响学生学习的积极性和学习能动性。因此,激发兴趣是优化课堂教学的前提。

有机化学是一门基础学科,在化学、化工类等专业的后续课程中有着非常重要的地位<sup>[3]</sup>,从200多年不算很长的发展历史,到目前成为化学中最活跃的分支学科之一,新产品、新反应、新技术、新工艺层出不穷,有机化学的飞速发展,毫无疑问会激发学生的学习兴趣。笔者在教学过程中注意收集该学科的最新研究进展和与之相关的时事政治,在讲课中适时地穿插进去,让学生了解学科前沿动态和实际应用。从烷烃介绍到汽油的辛烷值和油品质量的了解;从酯水解反应讲到生物柴油;又比如在讲解立体化学一章时,从法国科学家 Pasteur 在酒石酸中首次发现手性化合物,到相关领域诺贝尔奖情况,并用20世纪60年代初震惊世界的“反应停”事件(一种孕妇镇静剂,其异构体有强致畸作用)为例,图文并茂,向学生介绍对映体、内消旋体和外消旋体等基本概念;在介绍硝基苯还原生产苯胺的工艺时,展示了催化加氢、铁粉酸化还原等合成路线,分析比较后者在现实中对环境造成的严重污染,强调绿色环保的重要意义。通过这些内容的讲授,学生切实感受到了有机化学与人类的关系,提高了学习的积极性。

### 2.2 引导探学是自主学习的关键

兴趣只是一种诱因、一种动力,要使自主学习的主动性持久保持,关键还在于掌握有机化学的规律和学习方法。学生学习中往往存在“一点就明白,

一做就糊涂”的状况,问题在于教师没让学生积极参与、主动探求。这就要求教师在“引导”上下工夫,促使学生自主学习,积极探求,使学生在自主学习中领悟、发现,在自主学习的基础上合作交流、分析讨论,在教师悉心的渗透和指导下掌握自主学习的方法。

教师是学习活动的组织者和引导者,应重视学生主动积极的参与过程,充分调动学生学习的愿望,发挥其学习的主动性。导学要突出学生的主体地位,强调自主,讲究教学方法。

有机化学课程的特点是各章的知识点既具有一定的关联度,又有相对的独立性。学生在学习过程中总感觉内容繁杂,难以完全掌握。针对这个问题,教师在夯实学生基础的同时,要特别注意培养学生总结归纳的能力、灵活运用知识解决实际问题的能力。有机合成是学生学习有机化学的瓶颈,教学过程中有意识地将合成内容提前引入,融入各章节,强调正向思维和逆向思维的结合、知识网络的建立和综合应用,要求学生在掌握基本的有机反应前提下,从目标分子的角度去考虑,通过逆推法、切割法等,倒推产物与原料结构的关系,通过典型的反应将二者联系起来。鼓励学生“一题多解”,用多种方法合成目标产物,再进行比较,得出最佳途径。这种通过学生自己发现规律的学习活动,有利于培养学生创新精神和研究问题的能力。如醇的制备,除了通过官能团转换的途径外,还可以采用切割法,利用碳负离子进攻羰基化合物得到醇;针对合成中碳链增长的反应,从离子型反应、自由基型反应、协同反应等可能的几种类型的反应中启发学生,由此可以通过卤代烃与氰化钠、炔化钠、活泼亚甲基化合物的钠盐等的亲核取代反应,金属有机化合物(Grignard试剂、有机锂试剂、有机锌试剂等)与羰基化合物(或环氧乙烷),以及羟醛缩合、Michael、Diels-Alder等的反应中,找到相应化合物的合成方法。总结的形式有两种,或是教师在课堂上帮助学生总结,或是以课后作业形式让学生自己总结。事实证明,让学生自己去寻找知识之间的联系与规律,不仅能强化巩固所学知识,培养归纳总结和灵活运用知识的能力,而且让学生体会到了自主学习的快乐。

### 2.3 利用计算机技术,开拓学生的自主学习能力

随着科学技术的不断发展,有机化学专业基础课中计算机辅助教学的日益普及<sup>[4]</sup>,克服了传统教学手段无法直观展示有机分子空间立体结构的不足,将抽象的有机分子形象化,降低教学难度,提高学生

的学习兴趣。**Chem Draw** 由美国剑桥软件公司开发,是 **CS Chem Office 2004** 模块之一。其他几个模块还包括 **Chem3D**、**Chem Finder**、**Chem Office WebServer**。其中 **Chem Draw** 主要用来绘制有机分子结构式、反应方程式,是当前最常用的结构式编辑软件,**Chem3D** 可显示有机分子的三维立体图像。教学过程中一改过去以教师串讲为主的方法,而是引导学生用 **Chem Draw** 等软件进行有机化合物分子式、有机反应式、**Fischer** 投影式、**Newman** 投影式、化合物锯架式、透视式及环己烷的椅式构象等各种构型的表示。**Chem Draw** 除上述一般功能外,其 **Ultra** 版本还可预测分子常见的物理、化学性质,如熔点、生成热等,对结构按 **IUPAC** 原则命名,预测质子及  $C^3$  化学位移,还可方便地绘制出实验室常用的试验仪器装置图等。学生对新事物接受快,尤其是男生对计算机有浓厚的兴趣。教师在介绍该软件的同时,结合有机化学学习布置一定量的 **Chem Draw** 练习,题目来源于一些优秀的习题集,并鼓励学生进行考题自编互测,使学生在教学中不是消极地受教,而是主动地探索,探求的兴趣引发了,探求能力得到培养,积极自主的学习能力也就提高了。

#### 2.4 强化自主求知的方法,训练学生的综合学习能力

有机化学涉及内容广、反应多,但众多内容面面俱到的讲授,势必会造成“轻重不分”、“胡子眉毛一把抓”的局面。针对这一问题,教师首先应对教学内容进行精选、更新,除常规方法指导外,还着重教会学生学习的策略,让学生知道在具体的学习情境中,如何选择调用最有效的策略和方法,学会自我激励、自我评价、自我反思等的学习全过程,提高自学能力,这是自主学习成功的核心要素。教学中采取教师精讲与学生讨论、自学、研究相结合的方法,指导学生查阅资料、撰写小论文,规范小论文格式,进行小论文交流和学生科技论坛演讲。在班级授课制下,充分发挥“小组合作学习”的作用,实现差异互补,改善学生的人际关系,提高学习质量。在学校教务处支持和学院分团委配合下,学生有机论文竞赛已进行了 3 届,共收到论文 170 余篇,有生物与化学工程学院、轻工学院、中德学院的近 400 位学生或以个人或以研究小组形式参加,参与面近 30%,从中评选出优秀论文 30 余篇,汇编成论文集。论文所涉议题广泛,不仅有热门话题,也有结合专业写下的,如乳清蛋白与运动营养、功能性饮料与人体健康、食

物中的反式脂肪酸、有机茶及其开发前景、手性药物的发展、农药的利与弊、洁净生物能源的开发利用,布洛芬的传统合成与绿色合成的原子经济性比较、绿色有机原料——碳酸二甲酯、硝基苯的合成及改进、手性药物与健康、毒品的危害,等等。让人欣喜的是不少学生通过自身的学习归纳或课外实验总结出:有机化学的归纳-比较学习法初探,有机化合物的鉴别,浅析重排反应及其应用,“茶叶中提取咖啡因”实验装置的改进等一系列学习体会和感受的好文章,内容丰富,涵盖了化学工程、制药工程、食品工程、生物工程以及材料工程等多个方面。在评选出一、二、三等奖等的基础上,优胜者通过制作 **Power Point**,进行大学生科技论坛交流和答辩。这些活动不仅提高了学生的文献检索能力、科技论文的写作能力、演讲能力、应变协调等综合能力,还扩大了学生视野,拓宽了知识面,活跃了学习气氛。

#### 2.5 完善评价体系,促进自主能力培养的顺利进行

浙江科技学院除几门公共基础课程如外语、数学、物理,在大学一年级由教务处统一安排进行期中考试外,专业基础课或专业课考试只设一次期末考试,容易造成学生只注重教学的最后结果,不注重对平时学习过程的探究,甚至出现有些学生仅凭几张教师的 **ppt** 课件提纲在期末突击的情况。这样不仅使学生不能充分掌握知识,更谈不上能力的提高。因此,在有机化学课程教学中,除了平常的习题外,每学完一章均有小结和思考题训练,单元或期中又有阶段性练习,题目或由教师给出或学生间互测。除了掌握课本知识,还要求用 **Chem Draw** 软件绘制有机分子结构式、反应方程式和课程小论文的撰写,针对日常生活中的现实问题,结合课程教学内容(具体反应、现象等),通过资料查阅、论文格式规范、论文交流等形式,进行研究性学习,以提高学生自主学习的能力。最后的成绩按期末考试占 70%,平时练习和期中占 20%,自主学习占 10%(包括 **Chem Draw** 软件使用和课程论文撰写或各章节的反应小结等)。采用平时与期末相结合、开卷与闭卷相结合、课内与课外相结合等多种考核方式,成绩评价形式不再单一,使学生不仅关注学习的结果,而且还注重学习的过程,从而拓展了学生自主学习的能力,形成以提高学生综合素质为目标的成绩评价体系,更加全面地反映学生的成长历程。

(下转第 314 页)