

## 有机化学设计性实验教学内容的选择和实施

金永生, 姚 斌, 吴秋业, 沈晓兰, 俞世冲, 孙青彦, 赵惠清(第二军医大学药学院, 上海 200433)

**摘要** 目的:提高有机化学实验教学质量,提高学生的实验设计、知识的综合运用和动手实验操作能力。方法:根据目前的教学要求,选择适当的实验内容分三步实施。结果:在有机化学实验中开设了两组设计性实验。结论:设计性实验可以发挥学生的主动性、积极性、独立性和创造性,是培养学生创造能力的有效途径。

**关键词** 有机化学实验教学;设计性实验;教学改革

中图分类号:G642.423

文献标识码:B

文章编号:1006-0111(2005)-0033-03

有机化学课程由理论教学和实验教学组成,是药学专业重要的主干基础课之一。有机化学是一门实践性很强的学科,学好有机化学课程,对于学生扎实掌握药学专业所需的基础理论、基本知识和技能,培养学生创造性思维 and 创新能力均有着重要作用。特别是有机化学教学中实验学时数占总学时数的 50%,可见有机化学实验的重要性。

2000 年 6 月在南京召开的“高校实验教学改革”学术研讨会上明确指出:把实验教学质量问题作为衡量学校整体教学质量的一个重要内容;把对学生能力培养的问题作为评价学校总体教育水平的重要标准。正确认识实验教学对人才培养的作用,充分肯定实验教学在整个高等教育工作中的地位,将对提高学校培养人才的质量起到至关重要的作用。

随着我校“211”工程建设的深入进行,人才培养规格向宽口径、厚基础、高素质、强能力转化。同时,素质教育目前已成为教育的主要目标。但由于有机化学总课时大量压缩,有机化学实验无论在教学方法和实验内容设置上,都不太适合新形势的要求。老的有机实验教学方法是老师先布置预习,上课时讲解实验目的和要求、分析实验原理和可能出现的问题,学生提问讨论,最后学生进行操作实验,带教老师巡视指导。此方法虽然使学生的基本操作得到训练,但是学生仅仅是完成实验内容,老师叫做什么就做什么,叫怎么做就怎么做,使学员产生了思维惰性,不会主动去思考和分析遇到的问题,这样使得学生的创造性得不到发挥,这一弊病在毕业实习中充分暴露了出来。

进行设计性实验,就是要打破现成的实验方案,在一些特定的要求和条件下自行设计新的实验方案和步骤,完成其实验要求。进行自主设计性合成实验,完全由学员自己去分析、思考和设计实验,最后由老师归纳、分类。这样可充分发挥学生的主体作

用,有利于培养学生思维能力和创造性、创新意识。

由于这种设计具有较大的灵活性,需要学生在牢固掌握基础知识和基本方法的前提下富有创造力,因此,以设计性实验为载体,是提高学生素质和培养学生创造性思维能力的一条重要途径。

### 1 设计性实验的开设时机

设计性实验要求同学必须具有一定的有机化学理论知识和实验技能。没有必要的理论和实验基础,无从谈设计。因此,在设计性实验的开设时间上必须仔细考虑。首先,要在学员掌握了大部分的基本有机理论和有机反应类型后。其次,必须具有一定的实验技能,熟悉有机实验的试剂、有机实验的基本仪器和有机实验的基本操作。综上所述,我们把设计性实验开设在学员学习完羧酸衍生物这一章。因为,此时学员已学习了从基本的结构烷烃到较复杂的羧酸衍生物,熟悉大部分类型有机化合物,也熟悉了大部分的反应类型。同时,实验课也已经进行了半学期,实验基本操作和合成实验经过反复练习也已较熟练,具有一定的独立实验能力。此时开设设计性实验,学员既有较好的理论基础又有一定的实验能力,可以充分发挥他们的主动性和创造性,达到设计性实验的目的。

### 2 设计性实验的内容选择

如何选择设计性实验的内容呢?首先,实验方案要具有多样性与思维的广阔性。人类正步入信息社会,各种信息的数量急剧增加,成分日趋复杂。显然,只有单通道的集中思维,已不能适应现代社会发展的要求,还需要有多通道的发散思维与之协同互补。所谓发散性思维,指的是一种沿着不同方向、不同角度思考,从多方面寻求多样性结论的辐射型思维方式。在有机化学实验中,即使实验目的和要求相同,但如果实验原理和实验方法不同,实验方案也

往往具有多样性。因此实验教学中,如能选择典型的课题,通过多种实验方案的设计和和实施,则可有效地训练学生思维的广阔性。其次实验内容要简便可行。有机化学实验多种多样,有各种反应类型。但进行设计性实验时,除了要考虑到实验方案的多样性与思维的广阔性,同时又要考虑目前的实验室条件和学生的理论水平,在内容、方式、方法和探索的程度等方面要符合学生的认识规律、知识基础和水平。不能太难,超出学生的能力所及;或过于简单则学生“吃不饱”。因此选择作为设计性实验的内容,应当是学生能够根据自己所学的有机化学知识和技能,独立的或在教师的启发指导下,灵活并创造性的对所提出的实验内容给出解决方案。它是进行实验设计的关键一步,决定着实验能否顺利解决。这对学生和教师要求比较高。现在又提倡“绿色实验”,因此设计性实验要力求设计方法多样、包含知识点多、操作方便、安全可靠。

### 3 设计性实验的实施方法

根据以上要求,我们选择了对氨基苯甲酸二乙氨基乙醇酯的制备(普鲁卡因)和邻乙酰氧基苯甲酸对乙酰氨基苯酯(扑炎痛)的制备。这两个实验在实验内容设计上具有很大灵活性,可以发挥学生的创造性。根据对氨基苯甲酸二乙氨基乙醇酯的结构,可以分析出大约有12条合成路线,根据邻乙酰氧基苯甲酸对乙酰氨基苯酯可以分析出约5种合成方法。在实验方法上包括了多种反应类型和各种基本操作,又符合现有的实验室条件,具有可行性。如对氨基苯甲酸二乙氨基乙醇酯的制备,反应类型包括硝化、氧化、还原、亲核取代、酰化等。在邻乙酰氧基苯甲酸对乙酰氨基苯酯(扑炎痛)的制备中,反应类型包括硝化、还原和酰化等。每步反应的条件均不是很苛刻,目前的学生实验条件是可以进行的。在实验操作上,包括多种基本操作和实验方法,如常压与减压蒸馏、回流、化合物的分离纯化等。同时,又要使用搅拌机等各种仪器。这两个实验的合成设计可以多种多样,实验方法既简便易行,又包含了多种反应类型和多种实验操作,而且普鲁卡因为广泛应用的局麻药物,扑炎痛是由两种常用的解热镇痛药物扑热息痛和阿司匹林组成的前药,必然能引起广大学员的兴趣,因此很适合作为设计性实验。

### 3 具体实施

有了以上的准备,我们根据学生的情况制定了具体的实施方法:

#### 3.1 布置课题,查阅文献,设计出合成路线 首先

将目标化合物对氨基苯甲酸二乙氨基乙醇酯的制备(普鲁卡因)和邻乙酰氧基苯甲酸对乙酰氨基苯酯(扑炎痛)的制备布置给学生,要求学生查阅相关文献,按照科研论文的形式写出设计报告,附参考文献。虽一些文献的种类和查阅方法在以前实验中已讲解,但由于学生是大学一年级新生,因此要设计上述两个药物的合成路线,写出合理的合成方法,我们又给学生进一步补充必要的文献知识如CA的利用和检索,和科研论文的撰写方法。这样,使同学们初步熟悉了如何检索和利用药学文献,了解了开展科研工作的一般方法。只要利用课余时间,认真查找文献,就能设计出较合理的合成路线,写出合格的设计报告。

**3.2 课堂讨论,老师归纳总结** 学员撰写出合成设计报告后,首先由老师审阅,掌握每位同学提出的合成设计方法。然后按照同学们的设计合成方法分组,边审核边讨论。老师提出两种药物合成的关键性问题,如普鲁卡因的合成中,是先将对硝基甲苯氧化成对硝基苯甲酸,再还原为对氨基苯甲酸,还是先将对硝基甲苯还原为对氨基甲苯,再氧化;在对乙酰氨基酚的制备中,提出选用何种乙酰化试剂和何种方法,酚羟基与氨基相比哪个更易被氧化等问题。让学生理解在进行合成时,选用合适试剂、合理操作的重要性。从而达到检查学员对所需知识的掌握程度,同时对于学员意见分歧较大的问题,以及能引导学生深入思考的问题,让学员自由辩论、分析,最后由老师总结,指出实验设计中的不足和实验中关键部分。这样在教师的指导下,学生充分了解了所选择合成方法的优缺点。

**3.3 实验研究,教师监督指导** 通过前面的分组讨论,最后由学员写出最终详细的实验操作步骤,其内容包括:试剂、仪器设备、实验原理、实验方法、实验步骤、注意事项等。教师审核后就可以动手完成整个实验,在实验过程中为了保证人员、仪器设备的安全,并及时纠正出现的错误,教师要进行监督与指导,实验结束后写出详细的实验报告。

### 4 设计实验的开设效果和体会

**4.1 增强接纳、学习新知识的能力** 要独立、系统地完成一项实验任务,必须主动地学习、思考、反复地查阅相关文献。文献查阅是所有科研工作的基本功,可以掌握最新的研究动态和方法。通过学生自己设计实验,可以学习到相关的新知识,熟悉使用各种仪器设备,极大地提高了学生自学能力,变被动学习为主动学习。

**4.2 学会设计、组织实验与动手能力** 在设计实验

方案时,要求学生必须进行反复认真地独立思考,大胆进行科学的探索,敢想敢干,只要人身安全,设备安全,只要实验室的硬件设备能够满足要求,就可鼓励学生按自己的设计方案做,鼓励每一位学生充分发挥自己的聪明才智,独辟蹊径。通过设计性实验,能系统地培养学生科研工作能力,掌握科研工作从立题到小结的初步方法,同时通过实验操作,提高学生分析问题、解决问题和动手实验的能力。

**4.3 提高灵活运用知识及写作、语言表达能力** 通过设计性实验,让学生建立有机合成反应研究的基本思想,发挥有机反应理论知识的指导作用,让理论与实践结合,灵活地运用现有有机理论为科学实验服务。

写论文也是科研工作的一部分,是总结、知识积

累的过程,更是进行学术交流所必备的一种形式。做得好,还要能够生动、清楚、准确地把所做的工作表达出来。

总之,设计性实验对学生扎实掌握药学专业所需的基础理论、基本知识和技能,培养创造性思维能力和动手能力的培养有着非常明显的效果,是一种富有活力的具有创新激情的实验教学,能够为学生提供一个发挥自主创造能力的天地。在这个天地里,可以培养学生探索研究“未知”事物的性质,发挥学生的主动性、积极性、独立性和创造性,使实验教学过程变成学生发现信息、捕捉信息、加工信息、研究问题、增长知识的过程,是培养学生创造能力的有效途径。

收稿日期:2004-07-05

## 《药物制剂工程学》多媒体辅助教学的实践与体会

宋贇梅,平其能(中国药科大学药学院药剂教研室,江苏 南京 210009)

**摘要** 目的:探索现代教育技术与课堂教学较好的整合模式。方法:在药物制剂工程学教学中对多媒体教学实际应用的探索。结果:阐述了多媒体教学的优势,提出了存在的问题和解决的方法。结论:合理、适时应用多媒体教学技术才能达到切实提高教学水平的目的。

**关键词** 多媒体;辅助教学;药物制剂工程学

中图分类号:G642

文献标识码:B

文章编号:1006-0111(2005)-0035-03

《药物制剂工程学》是我校药物制剂专业学生的一门专业必修课,其主要教学内容与制剂生产实践密切相关,并涉及大量制剂生产设备的相关知识。而学生对药物制剂生产实践缺乏感性认识,教师仅用粉笔、黑板再加上大量的语言也依然让学生感到这门课程抽象和枯燥。为提高教学质量,改善教学效果,我们从传统的以教师为中心、以书本为中心的教育方式转变为以学生为中心、以强化个体实践为中心、以信息交流为中心的教育方式,变被动教育为主动教育。《药物制剂工程学》多媒体教学将计算机媒体(文字、图形、图像及处理等)与视频、音频等多种信息媒体结合起来,将信息媒体多样性、集成性和交互性应用于教学过程,充分发挥多媒体的优势和特点,并以其极大的表现力和交互性使本课程传统的教学方式、教学内容发生了较大的变革。

在《药物制剂工程学》的课堂教学取得良好的效果同时我们也在不断的总结经验,希望能够进一步完善现代教育的模式,切实提高教学水平。

### 1 多媒体辅助教学的优势

据有关调查资料表明人类获取信息 83% 来自视觉,11% 来自听觉,3.5% 来自嗅觉,触觉占 1.5%,味觉占 1%。可见视觉效果和听觉效果对人类获取信息起着决定性作用。与传统教学相比,多媒体教学传递信息的模式和承载内容的含量在视觉和听觉上引发的差异是不言而喻的,这也是多媒体教学受到教师和学生欢迎的原因之一。

在我们制作出版的《药物制剂工程学》多媒体教材中富含大量的图片、动画、视频、音频等多媒体素材,我们用图片表现制剂生产企业的厂区布局、车间设计、生产设备的整体结构和局部部件;运用动画演示制剂车间净化系统以及制剂生产设备的工作原理;利用视频和音频展示制剂生产工艺过程以及

作者简介:宋贇梅,(1973-),女,硕士,讲师。

Tel:025-85324872, E-mail: songyunmei@126.com