

· 药学教育 ·

有机化学实验教学的改革和收获

沈晓兰, 姚 斌, 金永生 吴秋业(第二军医大学药学院有机化学教研室, 上海 200433)

摘要 目的: 培养学生创造性思维, 提高学生实验操作技能。方法: 改革有机化学实验的内容设置、教学方法和成绩考核。结果和结论: 促进了有机化学实验体系的优化, 调动了学生学习的积极性和主动性。

关键词: 有机化学; 实验; 教学改革

中图分类号: G642.44 文献标识码: B 文章编号: 1006-0111(2003)01-0045-02

科教兴国是我国的一项重大战略, 在全面推进素质教育的今天, 素质教育的关键在于能否培养大批基础扎实、知识面宽、有创造能力的人才。有机化学是药学专业的一门基础课, 掌握的好坏直接影响后继课程的学习。有机化学的教学形式由理论教学和实验教学组成, 理论教学主要是传授有机化学基本理论和知识, 而有机化学实验应在巩固理论知识, 培养学生动手技能, 提高学生创造性思维方面起到关键性作用。

笔者根据多年的实验带教工作, 以培养学生创造性思维和技能为目的, 对有机实验内容的设置、教学方法和成绩考核等方面作了一些改进, 有力地激发了学生的学习热情, 增强了学生敢于创新的自信心。

1 实验教学的改革

1.1 实验内容设置的改革

我们学校的有机实验教学模式是建校后参照苏联的形式建立的, 经过五十年的发展, 尽管也进行多次教学改革, 但总体上仍按照“理论性质验证”、“仪器、方法操作训练”的模式。实验讲义上对每一个实验的目的、原理、具体操作、注意事项等都写得一清二楚。上课前学生先预习, 上课时老师再细讲一遍, 学生再听一遍, 学生做实验只要按照讲义上操作都能得到满意的结果。这种“照方抓药”方式使学生缺乏了主动学习的积极性。同时实验内容大多是验证性的, 教学手段单一, 学生存在着严重的依赖性, 结合运用有机理论知识进行创新的能力方面几乎没有受到系统的训练, 严重束缚了学生的创造性思维。

我们按实验由简单操作到综合技能训练, 从对重要有机化学理论的验证到有机化学在药物合成中

的应用, 将药学本科有机化学实验教材内容分为六大部分:

第一部分: 有机化学实验的一般知识。介绍实验室安全规则, 有机化学实验的发展史, 常见仪器的使用; 试剂的安全使用; 意外事故的预防和紧急处理; 实验报告的书写和格式; 有机化学常用工具书和参考书等。使学生在进入实验室前对我们整个有机化学实验有个系统全面的认识和了解。

第二部分: 有机化学基本操作。如蒸馏、萃取、重结晶等, 内容丰富, 尽可能多地介绍实验研究的常用方法。老师示教, 每个学生自己动手实际操作, 以便有效地培养学生基本技能, 对学生今后独立进行综合操作有实际指导意义。

第三部分: 有机化学验证性实验(如基本有机结构实验, 性质实验, 定性分析)。我们将以往性质实验进行重新组织, 与相应的理论课讲授同步, 在内容上力求精练。例如要求学生通过实验比较羧酸衍生物水解、醇解、氨解的反应活泼性。将醇、酚、醚的性质结合在一个实验中, 要求学生通过实验比较醇、酚、醚三者的共性与个性, 找出联系, 抓住本质, 使同学们对比较抽象的原理和反应有个直观的认识, 使所学的知识系统化, 为后面综合实验发挥有机化学反应知识的指导作用。

第四部分: 有机化合物的综合性合成实验。把以往多个实验组合在一起, 如从苯 \rightarrow 硝基苯 \rightarrow 苯胺 \rightarrow 乙酰苯胺。同时对合成的目标化合物提供多条合成路线供学生分组实验, 例如乙酰苯胺的制备我们提供了由醋酸进行乙酰化和用醋酐进行乙酰化两种方法。让学生自己通过简单文献查阅, 完成反应, 然后交流实验结果, 比较各种反应途径的条件、时间、

原料消耗, 选出最佳方法。内容上要求具有较广的知识覆盖面, 主要注重对学生已学的化学基础理论的相互结合, 让学生掌握更多仪器设备的使用和操作, 所合成目标化合物大多有实用价值, 可以激发学生兴趣; 另一方面也可以降低实验成本, 减少对环境的污染。同时增加了光化学反应, 相转移催化反应等新的内容, 开拓学生视野。

第五部分: 设计性实验。学生通过上面四部分学习, 已具备了一定的实验技能, 但独立解决问题的能力较差, 因此我们安排 3 个设计性实验, 由学生设计合成路线来制备目标化合物。让学生自由组合分组, 自由选择, 自己检索文献, 查阅资料, 写出详细的实验操作, 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, 然后由带教教师与同学边审核边讨论, 指出实验设计中的不足和实验中关键部分。对于学生意见分歧较大的问题以及能把学习引向深入的问题, 让学生自由争辩、分析, 最后由教师总结。这样, 在教师的引导下, 学生充分理解了所选择合成方法的优缺点。最后在教师监督与指导下完成整个实验, 写出详细的实验小结, 指出实验中出现的問題及解决方法, 尽可能提出改进意见。整个实验过程贯穿了“查资料- 列方案- 实施- 改进”的科研方法。通过上面的培养, 学生不仅仅是完成任务, 同时始终处在解决实际问题的过程中, 从而使创造思维得到良好的培养。学生们逐渐学会了在实验中科学的思维方法, 明白从哪些角度思考问题, 解决问题, 从而培养学生自我获得知识以及应用知识的能力。

第六部分: 附录。摘录一些常用溶剂、化合物的理化数据方便学生查阅。

通过上述六大部分的训练, 使学生受到较为系统的培养, 对提高他们的科研意识和创新能力有着重要意义。

1.2 实验教学方法的改革

引入启发式教学机制, “以学为主, 以教为辅, 思维训练, 技能培养”为目的。正确处理传授知识与培养能力的关系, 将两者有机统一起来, 教会学生如何运用现有理论、知识主动地去指导有机合成实验, 并逐步发展自己的创新能力, 否则“满堂灌”是很难培

养学生的创新思维和能力的。

利用先进的多媒体技术对现行实验教学方法进行改进, 对于仪器设备、简单的反应实验制作成多媒体代替教师枯燥的讲解, 声像并茂, 形象生动, 能有效地提高教学质量, 节约教学时数。

1.3 实验考核方法的改进

改变现行仅凭学生实验报告或对某一具体实验考核的方法核定实验成绩。在实验课开课前, 就向学生宣布了实验考核评分标准, 实验考核内容主要由基本操作、综合性合成实验和设计性实验组成, 实验成绩由实验前的预习、实验操作过程和实验报告三个环节的情况进行综合评定。实验预习通过口头提问形式当场打分, 实验操作过程主要由学生使用仪器设备的技能和熟练程度确定。对于实验报告主要对实验原理理解的程度和实验的结果、现象讨论方面来核定, 使考核分布于每个实验的各个环节中, 以全面考核学生。

2 收获

上述的一系列改革有力地促进了有机化学实验体系的优化。经过两个年级的实际教学, 得到了广大学生的认可和一致好评。极大地调动了学生做实验的积极性和主动性, 锻炼了学生的实际动手能力。改革前学生觉得实验内容与理论脱节, 缺乏新颖性, 实际操作没有吸引力, 因此兴趣不高, 应付了事。通过上述内容和教学方法、考核的改进, 学生能够从简单到复杂系统地受到训练, 对于他们今后在科研方面有极大的帮助, 调动了他们参与的积极性。从“填鸭式”到授之于渔, 让他们学会实验设计的思路, 能够从反应机理的高度确定反应条件和操作步骤, 对出现的问题, 认真思考, 分析原因并能动手解决。

充分发挥了学生的主体作用, 给与学生更多的展现自己能力的机会, 培养了学生思维能力, 独立工作能力和创造能力, 锻炼了科研能力, 为学生今后毕业实习和从事有机化学科研工作打下了良好的基础。

培养了学生吃苦耐劳的精神, 增强了学生的自信心和旺盛的求知欲, 培养了学生胆大心细、实事求是的工作态度。