

# 药学专业药物化学实践教学设计中设计性试验的开展与探讨\*

李艳萍<sup>1</sup>, 梁伟光<sup>1</sup>, 吴剑峰<sup>1</sup>, 王瑞彬<sup>2</sup>, 聂鑫<sup>1△</sup>

(1. 佛山科学技术学院口腔医学院·医药工程学院, 广东 佛山 528000; 2. 广东顺德工业设计研究院·

广东顺德创新设计研究院, 广东 佛山 528300)

**摘要:**目的 探讨药学专业药物化学实践教学如何正确、高效开展设计性试验。方法 总结佛山科学技术学院口腔医学院·医药工程学院相关教学模式、实施经验及教学效果, 提出改革建议。结果 设计性试验的开展在药物化学实践教学取得显著教学效果。结论 在药物化学试验中开展设计性教学, 能培养药学专业学生的创新性思维及灵活运用知识的能力, 实施过程中需要教师和学生相互配合, 学生是主体, 教师起引导作用。未来需增加该教学方式的学时及继续深化创新性内容, 以培养出更多的高水平应用型药学人才。

**关键词:** 药物化学; 实践教学; 设计性试验; 教学效果

中图分类号: R95

文献标识码: A

文章编号: 1006-4931(2019)12-0121-03

\*基金项目: 2017年广东省本科高等教育教学改革项目[570]。

第一作者: 李艳萍, 女, 博士研究生, 讲师, 研究方向为活性小分子的设计与机制, (电子信箱)lypfosu@126.com。

△通信作者: 聂鑫, 男, 硕士研究生, 主任药师, 主要从事药物化学教学与科研工作, (电子信箱)xinhhrb@126.com。

位上岗资格并重新培训。

优化培训工作: 培训组每月通过管理组、质量管理组、员工满意度调查、临床意见反馈等渠道收集相关的意见和建议, 通过汇总分析不断改进优化培训内容。如针对药师提出的培训较密集, 岗位操作流程与岗位制度存在重合点的问题, 培训组优化精简培训内容, 将岗位操作流程与制度最大限度地整合。

培训效果: 通过教、学、做及督促检查的良性循环机制, 经过不断地持续改进培训学习和考核方法, 已逐步建立起一套行之有效的创新审核药师培训体系, 住院药房的审方药师队伍建设初见效果, 对促进临床合理用药的作用已逐渐显现。以复方二氯醋酸二异丙胺注射液为例, 药品说明书推荐的用法用量为静脉滴注 1 次 40~80 mg, 每日 1~2 次。2016 年第 1 季度, 系统提示复方二氯醋酸二异丙胺注射液单剂量超推荐的 80 mg 医嘱数占医嘱干预总数的 19.15% (285/1 488), 药师经过与医师不断沟通, 2016 年第 4 季度及 2017 年第 1、4 季度, 这一数字分别为 4.93% (52/1 055), 9.86% (77/781), 1.74% (24/1 377), 其中 2017 年第 4 季度比 2016 年第 1 季度下降了 17.41%。

## 4 思考与建议

主动转变思维模式: 随着药学工作重心的转变, 药师应积极转变思维和工作模式, 从“要我学、要我做”转变为“我要学、我要做”, 充分调动主观能动性, 提高服务意识。此为提升药学服务质量的决定性因素。

持续加强自身专业知识培训学习: 药师要进行高质量的药学服务工作, 必须加强药学专业知识学习, 同时也

要加强医学及边缘学科的学习<sup>[4]</sup>, 积极参加院内、外的专业知识讲座, 掌握各专业的前沿动态<sup>[5]</sup>。此为药学工作者提高自身专业素养的必要途径。

重视临床实践积累: 医疗机构应建立鼓励调剂药师走入临床学习的机制, 让调剂药师有机会参与到临床合理用药的学习和讨论中去, 通过临床学习实践, 逐步提升药师队伍的整体素质。此为迫切需要思考和解决的问题。

搭建药学服务沟通平台: 搭建各种医师、护士、药师、患者的药学服务沟通平台, 通过构建“互联网+药事服务”<sup>[6]</sup>等方法, 积极向社会宣传合理用药知识, 可促进药物的合理使用, 提升整个社会对药师工作的认可度。

## 参考文献:

- [1] 李新晨, 刘静. 轮转药师拓展药学服务的实践与思考[J]. 药品评价, 2016, 13(6): 58-61.
- [2] 多琦. 基于 SWOT 分析的上海某三甲医院经济运行策略研究[J]. 中国卫生产业, 2018, 15(32): 95-98.
- [3] 文爱东, 王婧雯, 石小鹏, 等. 临床药师培训创新模式的构建与探索[J]. 中国高等医学教育, 2015(11): 62-63.
- [4] 李丹滢, 李俐, 葛卫红, 等. 药品零加成政策是医院药学转型发展的机遇与挑战[J]. 中国医院药学杂志, 2017, 37(23): 2315-2317.
- [5] 许月芳. 医院药学人员发展前景 SWOT 的分析[J]. 解放军医院管理杂志, 2015, 22(12): 1112-1113.
- [6] 段晓红, 陈设, 汪小惠, 等. 基于“互联网+”探索药事服务模式的问卷调查研究[J]. 中国现代应用药学, 2017, 34(9): 1343-1346.

(收稿日期: 2018-12-21)

## Implementation and Exploration of Designed Experiments in Practice Teaching of Pharmaceutical Chemistry in Pharmaceutical Specialty

LI Yanping<sup>1</sup>, LIANG Weiguang<sup>1</sup>, WU Jianfeng<sup>1</sup>, WANG Ruibin<sup>2</sup>, NIE Xin<sup>1</sup>

(1. School of Medical Engineering, College of Stomatology, Foshan University, Foshan, Guangdong, China 528000; 2. Guangdong Shunde Industrial Design Institute, Guangdong Shunde Innovative Design Institute, Foshan, Guangdong, China 528300)

**Abstract: Objective** To investigate how to implement design experiments correctly and efficiently in the practice teaching of pharmaceutical chemistry in the pharmaceutical specialty. **Methods** The teaching mode, implementation experience and teaching effect of Medical Engineering School and Stomatology College of Foshan University were summarized, and the suggestions for reform were put forward. **Results** Implementation of designed experiments has achieved remarkable teaching effect in the practice teaching of pharmaceutical chemistry. **Conclusion** Implementation of designed experiments in pharmaceutical chemistry can cultivate students' innovative thinking and ability of flexible application of knowledge. In the process of implementation, teachers and students need to cooperate with each other. Students take the leading roles and teachers are mainly guided. In the future, it is necessary to increase the teaching hours of this teaching mode and deepen innovative content in order to cultivate more high-level applied pharmaceutical talents.

**Key words:** pharmaceutical chemistry; practice teaching; design experiment; teaching effect

药物化学课程主要涉及药物的研发过程、合成路线与构效关系等内容。实践教学环节是药物化学课程的重要部分,目的是使学生理解药物化学的基本理论和基本方法,掌握药学专业所学的基本化学操作技能,并培养学生针对典型药物的综合分析及解决问题的能力<sup>[1-2]</sup>。目前,我校正在建设高水平应用型理工科大学,药学专业被评为我校应用型示范专业。药物化学是药学专业的重要课程<sup>[3]</sup>。为更好地培养出高水平应用型药学人才,在药物化学实践教学环节设置了设计性试验,以提高学生对药物合成路线设计的基本认识,提升学生的动手能力与创造性,使学生对新药的研究与开发具有初步的认识。

### 1 设计思路与方案

一般来说,药物化学实践教学以验证性内容为主,围绕经典药物的经典路线对学生进行基础操作技能训练,内容包括蒸馏、回流、尾气吸收、抽滤、pH调节、重结晶、薄层分析、柱层析、脱色、红外光谱、紫外光谱、熔点测定等<sup>[1]</sup>。学生学习的目的是能对药物化学试验有较深刻的认识,并能掌握常规药物化学试验所需技术。验证性实践教学虽在培养学生试验技能方面有重要作用,但在培养学生创新性思维方面却有不足。故在药物化学实践教学环节中引入创新性训练非常必要,也越来越被重视<sup>[4-5]</sup>。

基于学生的情况及实验室的条件,设计了《阿司匹林合成路线的设计、合成与表征》的实践教学环节,学生每2人1组,分别完成以下项目:1)查阅一定量文献后,与试验指导老师讨论并确定本组的试验方案(所提方案需有创新点和特色);2)自行准备试验所需仪器和试剂,独立完成试验,指导老师对试验过程评分和适当指导;3)对所得产品进行鉴别,并进行纯度和熔点测定,以评价试验结果;4)提交试验报告,并对结果进行分析。最后由指导老师综合试验过程及试验报告,对每组学生进行评分,并点评。试验共设10学时(占全部试验学时数的26.32%),其中2学时用于学生讨论与确定试验方案,7

学时用于开展试验,1学时用于点评。整体来说,课时的分配和安排较合理。且由于设计性试验环节的自由度大,学生们在参与过程中非常积极。以上环节设计的主要目的是培养学生设计合成路线的创新性思维与能力,应用已有知识和技能独立完成试验及应对试验突发情况的能力,以及对试验结果进行合理分析的能力。

### 2 经验总结

整体来说,课时的分配和安排较合理,为了顺利开展创新性试验环节,实施过程中需特别注意以下几方面。

第一,指导老师对试验方案要严格把关和充分指导。由于阿司匹林是一个经典老药,合成路线已非常成熟,相关文献报道很多,故可能存在照搬文献思路的现象。为了引导学生做出具有创新性的设计方案,指导老师需与每组同学一一讨论。如关于水杨酸和醋酸酐的反应条件,文献报道有水浴加热、超声辅助及微波反应等手段<sup>[6-11]</sup>,一般鼓励学生用后两种试验手段。这样既让学生主动尝试课堂外的新技术,也可培养学生对药物合成技术的兴趣。又如反应的催化剂。阿司匹林的合成一般是在酸性或碱性催化剂作用下进行,在引导学生分析文献中的催化剂原理和分类时,启发他们联想类似、可行的新型催化剂,并思考该催化剂是否具有独特的优势(如环境友好或价廉易得等)。与指导老师充分讨论方案及细节后,学生们普遍对自己设计的方案有了深刻的认识,这对于他们后面独立完成试验及解决试验过程中遇到的问题都非常有帮助。

第二,在试验过程中及时给予学生帮助,引导其解决遇到的问题。虽然试验方案在设计上已基本合理可行,但方案并未进行预试验,学生们的动手能力也参差不齐,试验过程中仍会碰到意想不到的情况。如曾有学生做超声辅助反应时按既定条件操作,结果反应物没有完全反应完。指导老师发现后及时指出问题,并协助调

整条件处理。另外,也曾有同学发现碘催化后用活性炭初次脱色时效果不好,经讨论,该同学提出增加脱色次数及温度不能太高(避免阿司匹林水解)的方案。方案本身虽简单,但为学生经过独立思考,且考虑到产物的不稳定性后提出,其试验思维也得到了相应锻炼。在试验过程中,指导老师还需指出及帮助学生及时改正不规范的操作。

第三,试验结束后及时点评和总结,让学生讨论试验结果,通过对比发现自己方案的优缺点。从以往的情况来看,绝大部分学生都能得到产物,但其质量各不相同。有的产物晶形很好,纯度也高,熔点范围与文献报道相吻合。也有的产物晶形不好,杂质多,产率低。由于每个同学的合成路线和条件不尽相同,因此在点评和总结环节将各组的结果汇总,让学生总结规律,并讨论结果好与不好的原因。从而使学生对自己独立设计和亲手合成的试验理解更深刻,同时也锻炼了他们分析问题及解决问题的能力。

第四,在整个教学过程中注重培养学生的安全意识。药物化学试验中常用到剧毒、腐蚀性试剂,危害人体健康。在讨论设计方案时应提醒他们某些试剂的毒害性,严格监督在试验过程中规范使用。

### 3 教学效果

设计性试验环节自由度大,学生兴趣高,参与积极,且均能在预定时间内完成任务,教学效果显著,主要体现在以下几方面。

第一,学生在药物化学方面的科研思维得到了锻炼。通过查阅文献、分析文献、动手合成验证和讨论分析问题等环节,学生的分析问题、解决问题、沟通等能力均有较大提高。在查阅文献过程中,学生进一步熟悉了药物化学的科研领域,对其日后的科研生涯有较大帮助,也有利于其确立毕业论文主题。

第二,学生的药物化学理论水平和试验技能得以提升,提高了对药物化学试验的兴趣。通过亲手设计、独立完成试验,大部分学生对药物化学的基本理论有了更深刻的认识,创新性思维及灵活应用知识的能力得到了提升。讨论在教学过程中起着非常重要的作用。从在设计方案时与指导老师交流,到试验过程中与同组同学交流,以及试验结束后全班同学大讨论,学生表现非常积极,能及时提出疑惑,理论水平和试验技能在交流中得到锻炼与提升。同时,在讨论过程中,学生的自学能力也得到提升,对这门课的兴趣也大大提高。

第三,实践教学师资队伍得到锻炼,教学能力得到提高。为了实现理想的教学目的,试验指导老师需要具备全面的专业知识及付出大量的精力,不仅要非常熟悉每组同学的路线,还要随时解决学生试验过程中的问题。经过指导学生的设计性试验环节,教师的教学能力与应对突发情况的能力均得以提高,在引导学生发散性思

维、发挥学生创新力方面也积累了经验。在设计性教学环节中,教师慢慢掌握了“学生为主,教师为辅”的工作方式,越来越受学生欢迎,也取得了良好的教学效果。

### 4 小结

“粤港澳大湾区”的发展对人才的要求越来越高,如何培养创新型、应用型的高素质药学人才是教学过程中需要解决的重要问题。总之,在药物化学试验中开展设计性教学能培养学生的创新性思维及灵活运用知识的能力,是培养符合社会需求人才的重要手段<sup>[12-14]</sup>。目前,设计性试验在创新性训练方面还有待加强。随着我校药专业生源素质的逐步提高,以及我校药物化学师资队伍的不断壮大,计算机辅助药物设计的相关内容也逐渐走进本科生的教学中。未来希望在设计性教学环节中增加学时,改良考核方式<sup>[1]</sup>,并引入计算机辅助手段,引导学生尝试设计与合成新型化合物,更好地培养其创新能力和应用知识的能力。

### 参考文献:

- [1] 侯桂革,王春华,丛蔚,等. 药物化学实验教学存在的问题与解决方案探索[J]. 基础医学教育,2017,19(6):443-445.
- [2] 刘滔,董晓武,胡永洲. 药学专业药物化学实践教学改革探讨[J]. 中国高等医学教育,2010(9):49-50.
- [3] 梁颖,霍强,吴成柱,等. 药物化学教学与创新型人才培养的探讨[J]. 基础医学教育,2015,17(12):1051-1053.
- [4] 尹红梅,李成容,汪宏,等. 药学专业实践教学模式的改革与实践[J]. 实验技术与管理,2014,31(5):183-186.
- [5] 郑鹏飞,欧阳勤,刘天渝. 药物化学实验课创新实践教学改革[J]. 现代医药卫生,2016,32(14):2253-2255.
- [6] 康永锋,薛永刚,刘杨铭,等. 微波辅助硅胶催化合成乙酰水杨酸的研究[J]. 化学研究与应用,2018,30(5):860-864.
- [7] 陈倩,刘晶,李倩,等. 超声条件下以抗坏血酸催化合成乙酰水杨酸[J]. 化工设计通讯,2018,44(1):125.
- [8] 管晓渝,李尔康,刘章琴,等. 三乙胺催化微波法合成乙酰水杨酸实验研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(11):184-187.
- [9] 李蕊. 阿司匹林合成工艺研究[J]. 山东化工,2017,46(17):49-50.
- [10] 李婷婷,蔡小华,符仁俊. 阿司匹林高效合成实验及控制条件研究——以碱作为催化剂[J]. 广东化工,2017,44(11):30-31.
- [11] 侯林艳. 浅谈阿司匹林合成实验与实践的差异[J]. 化工管理,2018(12):13.
- [12] 陈灿,蒋庆琳,臧志和. 我校药学专业药物化学实验教学改革的探索与实践[J]. 中国药房,2015,26(30):4301-4303.
- [13] 黄世亮,黄志纾,陈宝. 全程自主设计药物化学实验的教学效果[J]. 药学教育,2011,27(5):51-53.
- [14] 盛华,董玉,马宇衡,等. 药物化学传统实验向自主设计实验教学转型的探索[J]. 内蒙古医科大学学报,2016,38(S1):31-33.

(收稿日期:2018-09-15)