

药学专业综合性实验的设计思路及其在教学中的应用

李菲, 王建筑, 毕研平, 郝吉福

泰山医学院药学院, 泰安, 271016

摘要: 培养研究型创新药学人才是提高我国医药产业核心竞争力的关键, 实验教学是高校培养研究型创新人才的教学模式中的重要环节, 开展综合性实验是培养创新人才的良好手段。本文以“吲哚美辛- β -环糊精包合物的制备”实验为例, 探讨综合性实验的设计思路及其在实验教学中的应用, 以为构建培养研究型创新人才相适应的教学模式提供参考。

关键词: 综合性实验, 实验教学改革, 创新人才培养

Design and Practice of Comprehensive Experiments in Teaching Pharmacy

LI Fei, WANG Jian-zhu, BI Yan-ping, HAO Ji-fu

School of Pharmacy, Taishan Medical University, Tai'an 271016, China

Abstract: The cultivation of innovative pharmaceutical talents is the key to improve the core competitive power of China's pharmaceutical industry. Experimental teaching is an important segment in the teaching model of cultivating innovative talents in colleges. To carry out comprehensive experiments is a good method of training innovative talents. In this paper "preparation of Indomethacin- β -cyclodextrin inclusion complexes" was taken as an example to discuss the design and practice of comprehensive experiments in teaching pharmacy. The paper will provide reference for the establishment of teaching model that suitable for the cultivation of innovative talents.

Key words: Comprehensive experiments, Experimental teaching reform, Innovative talents' cultivation

培养研究型创新药学人才是提高我国医药领域研发能力和医药产业核心竞争力的关键, 是目前药学教育发展的方向和目标。与此目标相适应的教学模式包括新型理论教学体系、实验教学体系和实践教学体系。其中, 实验教学是高校培养研究型创新人才的教学模式中的重要环节, 开展综合性实验是实现这个目标的

良好手段^[1]。

综合性实验涉及本课程或相关课程的科学知识的综合, 也包括实验过程中科学方法和素质培养的综合, 具有实验内容复合性、实验方法多样性和人才培养综合性的特征^[2]。综合性实验的教学目的是使学生掌握课程的基础知识和基本操作技能, 同时通过实验内容、方法等的综合实现对学生科研素养的培养。药剂学是药学专业的专业必修课, 是一门知识综合性较强的应用技术学科, 药剂学实验是理论联系实践、在实践中掌握并深化理解药剂学理论的重要方式和手段。目前, 药剂学实验受到实验学时、实验课排课等因素的限制,

收稿日期: 2015-03-24; 修回日期: 2015-06-10

通讯作者: 李菲, E-mail: fli@tsmc.edu.cn

基金项目: 中华医学会和中国高等教育学会 2012 年度医学教育立项课题 (2012-RC-50); 泰山医学院校级教学课题 (XY2013089)

教学内容以孤立的、验证性的实验内容较多，主要是侧重于学生动手能力的培养，这只能实现实验教学的基本目的^[3]。而且教学中详细的处方和制备工艺使得学生只要按照步骤完成实验即可，无需主动思考问题。但是，高等教育的任务是培养具有实践能力的创新型人才，显然，这样的实验教学方法所培养的人才实践能力，但是缺乏创新性^[4-5]。综合性实验可以满足对创新型人才培养的要求，因此，笔者尝试对药剂学实验进行教学改革，引入部分综合性实验，在新型实验教学体系的构建方面进行探索。本文以“吡罗美辛- β -环糊精包合物的制备”实验为例，探讨综合性实验的设计思路及其在实验教学中的应用。

1 设计思路

吡罗美辛为非甾体类解热镇痛抗炎药，口服给药的主要问题是胃肠道刺激性强。如何通过药剂学手段解决这个问题？从理论上来说，将药物制成包合物可以降低胃肠道刺激性。实验方案的初步设计也就是处方和工艺的确定，这需要查阅相关文献和进行预实验。以药物的包合率为评价指标，采用一种优化方法实验方案进行优化，明确制备吡罗美辛- β -环糊精包合物的最佳处方工艺。

包合物是通过分子之间相互作用而形成的，肉眼无法观察，实验得到的固体是不是包合物需要采用适当的方法来进行物相鉴定。如果确定得到了包合物，是否如理论上推测的那样解决了吡罗美辛的胃肠道刺激性的问题？所以，最后通过药理学实验证明最初的实验依据。如图1所示，在这个过程中，从发现吡罗美辛的口服给药的问题，到分析问题和解决问题，形成了基本完整的对事物的认知和科学研究的思路。

2 在实验教学中的应用

综合性实验的内容复合性和方法多样性决定了实

验学时增加，在实验教学中开展综合性实验要合理安排实验学时。本次综合性实验涵盖了处方工艺的优化、制剂的制备、物相验证、药物含量测定及药理学评价等方面，需要针对综合性实验过程中遇到的具体问题就以下几个方面进行讲解：文献检索的方法、数据库的使用、Excel处理数据和作图的方法以及采用正交实验设计方法优化实验方案。此外，还需要介绍溶出度仪、紫外分光光度仪、超声仪等仪器的操作，各实验小组相互协作需要14个学时才能完成。具体实施情况如下。

2.1 相关文献的查阅

科学研究成果具有继承性，了解已有的相关研究成果才能设计出合理的实验方案，并提高实验的效率和成功率。文献检索是进行实验研究的重要工具，实验开始前指导学生查阅相关文献，使学生掌握文献检索的方式方法。例如在中国知网、维普网等数据库查找中文文献，可以基于关键词“包合物”等进行检索，结合理论教学内容进行文献阅读，了解包合物的制备方法、物相鉴定方法等方面的内容。

2.2 实验方案的设计

学生基于文献阅读和预实验初步设计实验方案，指导老师基于图1所示的设计思路，将实验方案进行改进和完善。最终的实验方案确定为：采用饱和水溶液法制备吡罗美辛- β -环糊精包合物；采用紫外分光光度法测定药物含量；以包合率为评价指标，应用正交试验设计对处方工艺进行优化；基于制成包合物后药物理化性质的改变，测定包合物的溶出速度证明包合物的形成；以吡罗美辛和 β -环糊精物理混合物为对照，灌胃给药后观察大鼠进食、饮水情况和处死后胃黏膜出血的情况，通过药理实验验证吡罗美辛制成包合物后对胃黏膜的保护作用。

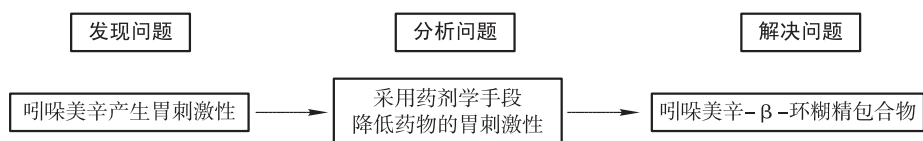


图1 实验设计思路

2.3 实验的开展

采用 DPS 软件进行 $L_9(3^4)$ 正交试验的设计, 安排包合物的制备实验, 共 9 组实验, 每个小组负责 1 个。在第一次实验课的 4 个学时中, 除了完成包合物的制备, 还要建立药物的含量测定方法。实验前, 先介绍 UV-2550 紫外可见分光光度仪、KQ-250DB 型数控超声波清洗机的操作方法和注意事项。课下, 汇总各小组正交试验的数据, 用 DPS 软件进行数据处理, 得到优化的处方工艺。在第二次实验课的 3 个学时中, 各小组按照优化处方工艺制备包合物。第三次实验课的 3 个学时中, 测定包合物的溶出速度, 对包合物进行物相鉴定。实验前, 先介绍 ZRS-8G 智能溶出仪的使用方法。第四次实验课的 4 个学时中, 观察包合物对大鼠胃黏膜的保护作用。

2.4 实验报告的撰写

实验完成后, 首先, 由教师指导学生进行数据处理, 学生需要掌握采用 Excel 对数据进行线性回归的方法。然后, 将得到的吸光度数据在 Excel 中编辑函数, 进行批量处理, 得到相应的浓度, 计算包合率或累积溶出度。最后, 选择适当图表类型 (XY 散点图), 绘制溶出曲线图。数据处理完后, 撰写实验报告。实验报告按照一般科技论文的格式书写。另外, 实验报告的书写不是实验操作和结果的堆砌, 核心是讨论部分, 在讨论部分可以从实验过程或实验结果中发现问题、讨论分析问题, 从实践再上升到理论的高度, 如图 2 所示, 完成综合性实验从理论—实践—理论的循环和上升^[6-7]。

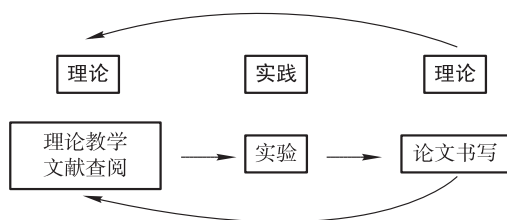


图2 综合性实验实现的循环过程

3 结语

本次实验涵盖了制剂的制备、药物含量测定及药理学评价等诸多方面, 整合了药剂学、药物分析、药理学和医用数理统计学等学科, 将各学科的知识进行融会贯通。综合性实验的设计并不是多个孤立的实验的简单合并, 单个实验环节的叠加不是综合性实验。设计和开展综合性实验是为了提高学生的实验兴趣, 加大学生的主动参与, 从而提高实验教学效果, 更重要的是围绕着提高学生的综合素质、创新能力及培养学生的科研素养展开进行的^[8]。所以, 综合性实验应是一个有机的整体, 综合性实验的设计应当以发现问题、分析问题和解决问题的思路为主线。通过开展这样的实验, 学生确实能够逐渐了解科研思路, 逐步培养创新能力。

参考文献

- [1] 余辉, 余丽琴. 病原生物学多元化综合性实验教学的探索与实践 [J]. 中华医学教育杂志, 2012, 32 (2): 279-281.
- [2] 黄大明, 秦刚年. 专业实验课综合性实验的创新设计与教学实践 [J]. 实验室研究与探索, 2011, 30 (6): 247-250.
- [3] 鲁莹, 钟延强, 樊莉, 等. 药剂学课程群建设与实验教学改革和探索 [J]. 药学教育, 2012, 28 (2): 20-23.
- [4] 李明元. 高校实验教学存在的问题和改进措施 [J]. 高等教育研究, 2009, 29 (4): 50-53.
- [5] 谢浩. 论以学生为主体的综合性实验教学 [J]. 高教研究与实践, 2011, 30 (2): 60-62.
- [6] 武颖丽, 吴振森, 李平舟. “开拓型-渐进式”综合性实验教学模式探讨 [J]. 实验技术与管理, 2009, 26 (1): 140-142.
- [7] 孙纯学, 高若宇. 高校综合性实验课程的开发 [J]. 实验室研究与探索, 2010, 29 (10): 128-130.
- [8] 蒋文娟, 檀朝桂, 黄勇力, 等. 地方综合性大学材料类人才培养的实验教学模式探讨 [J]. 中国高等教育, 2011, (5): 31-32.