

文章编号:1000-5471(2013)10-0001-04

# 药物分析与仪器分析有机结合构建创新型课程<sup>①</sup>

杨 晓 明

西南大学 药学院, 重庆 400716

**摘要:** 为适应当前药物分析本科教学的发展和药品质量控制的更高要求, 提高药物分析教学质量和药学专业复合型人才的培养, 结合教学实践, 从药物分析和仪器分析有机结合的必要性、具体实践思路以及预期效果出发, 就如何将二者进行有机结合构建创新型课程进行了分析探讨。

**关键词:** 药物分析; 仪器分析; 有机结合; 创新型课程

**中图分类号:** G642

**文献标志码:** A

药物分析是研究和学习药品质量控制方法的学科, 涉及到化学和生物领域, 特别是与仪器分析紧密相关, 属于典型的交叉学科。药物分析课程不仅仅是药品的分析检测和质量控制, 其研究和教学内容已拓展至药学的各个领域并发挥着举足轻重的作用, 这就决定了在学科发展的进程中必然需要不断的改革, 才能充分发挥其在药学领域的关键作用。诚然, 当前我国制药行业面临着重要的机遇, 但同时也面临新的挑战, 现行国家药品标准与国际接轨的要求不断提高, 这也对药物分析学科以及人才培养提出了更高的要求。然而目前相对独立的教学方式不能满足药品质量控制和药物分析学科发展的需求, 针对这一现状, 结合自身的教学实践, 笔者认为应该改进教学方法, 将药物分析和仪器分析紧密结合, 才能进一步培养学生独立思考、创新思维的能力, 不断增强学生的实验操作技能, 适应学科发展和药品质量控制的要求。

仪器分析和药物分析这两门课程在内容、教学和实验上深度交叉, 从某种意义上讲, 药物分析课程甚至可以看出是仪器分析课程的实际应用和衍生。仪器分析的方法在药物分析中扮演着越来越重要的角色, 当前各国最新版药典中很多分析方法都是基于仪器分析提出的, 尤其是随着生物制剂、中药材成分分析、中药制剂和药代动力学等新型药物分析任务的不断涌现, 原有的化学分析方法已不能满足此类药品分析的要求。基于此, 将仪器分析的基本原理、具体操作和药物分析课程的分析内容有机结合, 使二者相互穿插, 互为补充。在药物分析的授课过程中有意识地加强新型仪器分析方法和技术的介绍, 并针对各类药物的分析方法进行相应深入的讲解, 充分实现药物分析和仪器分析的有效融合, 增强学生对于学科交叉的创新性思维, 提高其分析、解决实际问题的能力, 必将会最大程度地实现最佳的教学效果, 同时提高两门课程的教学质量。据此, 笔者提出探索性的实践思路和预期效果如图 1 所示:

<sup>①</sup> 收稿日期: 2013-03-13

基金项目: 西南大学第五届教育教学改革研究项目(2011JY089)。

作者简介: 杨晓明(1982-), 男, 山西怀仁人, 博士, 教授, 主要从事药物分析的相关研究。

# 1 将仪器分析技术和方法充分融入药物分析的教学中,使学生对两门课程融会贯通,更全面地掌握相关知识

药物分析是药学专业几大必修课之一,是药品质量控制人才培养的基石,在药学领域中占据着重要的地位.药物分析对各大类药物及其制剂的组成、理化性质、真伪鉴别、纯度检查及其有效成分的含量

测定分别给出了较为系统的介绍,在此过程中,大量仪器分析的手段和方法应用其中,这是因为随着现代分析技术的迅猛发展,仪器分析也随之迅速崛起,它不仅解决了相当一部分经典化学分析方法无法解决的难题,更推动了相关学科的发展.仪器分析作为当前最主流的检测手段,以其适用范围广、灵敏度高、操作简单等优点,广泛应用于药物分析的定性和定量检测中.

药物分析课程中针对 7 大类药物,分别介绍了相应的仪器分析方法,但教材中并未对相应的仪器分析原理和相关知识进行详细介绍,学生在学习的过程中只能简单了解,根本达不到对各种分析仪器原理的掌握,更谈不上在药物分析过程中熟练应用和融会贯通.现行的教学方式仅仅是让学生机械地记忆,但是药物分析的很多方法是基于仪器分析的,这样的教学方式不能适应复杂的药物检测需求.因此在药物分析教学过程中,应将涉及到的相应仪器进行详细介绍,把所讲授的仪器分析方法与药物分析的内容紧密联系起来,通过收集相关背景资料,使仪器分析在药物分析中的具体操作、实际应用过程生动地再现在学生的脑海中,充分拓展学生的知识面,清楚阐明仪器分析在药物分析中所扮演的角色.

如高效液相色谱法(HPLC)是药物分析中最常用的仪器分析方法,具有选择性好、分析速度快、检测灵敏度高、操作自动化和应用范围广等特点<sup>[1-2]</sup>.药物分析教材中多次提到利用高效液相色谱法对药物进行含量测定,但并未对其原理及分析条件的选择作详细阐述,学生在学习过程中只能是模棱两可、一知半解,并不能将其在实际中进行灵活运用.结合现代药物分析的需要,为了让学生更好地学以致用,将 HPLC 的分析原理和分离条件的选择融入药物分析教学中,使两者有机结合,深度渗透,势必会提高学生对于 HPLC 的实际操作和应用能力.

又如苯巴比妥、苯妥英钠和卡马西平作为临床常用的抗癫痫药物,经常存在联合用药的情况,但这 3 种药物治疗指数低,并且不同厂家的产品存在生物利用度的差异,临床上主张个体用药并进行血药浓度的监测<sup>[3]</sup>.因此这一类药物在临床用药的检测非常重要,药物分析教材中介绍了如何利用反相高效液相色谱法<sup>[4]</sup>对血清中苯巴比妥类药物进行检测,并介绍了色谱条件、溶液的制备、样品的处理以及线性范围和回收率的计算,但并未提及如何选择适当的色谱条件及溶液制备的方法,仪器操作过程中有哪些注意事项,分析结果中应如何对数据进行处理等.

因此,在这一章节的教学中可以加入关于高效液相色谱法检测的相关知识.首先,可以通过多媒体教学向学生介绍高效液相色谱仪的各组成部分及用途<sup>[5]</sup>.其次,可对 HPLC 法分离条件的选择进行讨论,例如分离含双键或者多基团的化合物,采用正相键合相色谱法,一般以极性键合相(如氰基,氨基键合相等)为固定相,其流动相通常采用烷烃加适量极性调节剂(如脂肪醚,脂肪醇,二氯甲烷,水等)<sup>[1]</sup>.教学过程中教师还可举相应的实际案例,进一步阐明 HPLC 法在药物检测中的意义及优势,通过理论知识与实际案例的结合,让学生能够真正掌握 HPLC 的应用,提高学习效率<sup>[6]</sup>.最后,授课教师还应对数据的处理方法进行介绍.这样通过这一章节的学习,学生不仅掌握了如何利用 HPLC 法进行某一类药物的检测,还可将其应用到其他药物的检测中,真正达到融会贯通、学以致用.

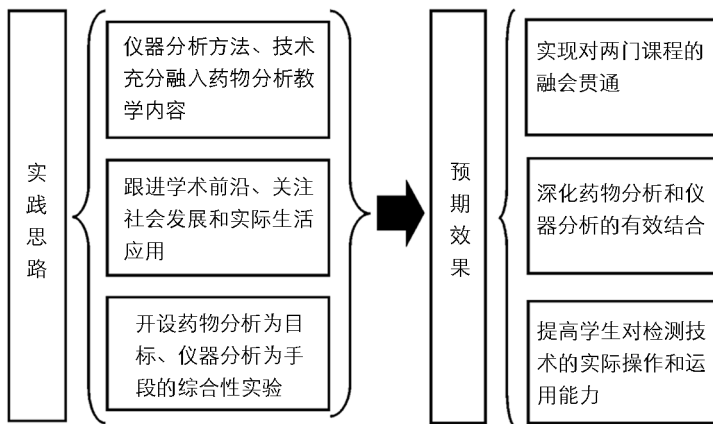


图 1 实践思路与预期效果

## 2 通过跟进学术前沿、关注社会发展和实际生活应用,实现药物分析和仪器分析的深度渗透和融合

药物分析和仪器分析这两门课程最显著的共同点在于内容丰富、更新速度快,因此授课教师可以跟进国内外学术前沿,关注社会热点,将药物分析与仪器分析的内容有机结合,加深学生对教学内容的理解,拓宽学生的视野,将所学知识最终应用于实践。如针对近年来发生的瘦肉精事件、苏丹红事件、三聚氰胺奶粉事件、圣元“激素门”事件、奥运会兴奋剂事件等,授课教师可结合此类药物检测热点话题,将现代仪器分析手段在检测中的应用进行详细介绍,从而深化药物分析和仪器分析的深度渗透,提高学生的学习兴趣,培养学生发现问题、解决问题的能力,加深学生对仪器分析方法在药物分析中广泛应用的理 解,激发学生的创新意识。

如 2008 年的“毒奶粉”——三聚氰胺事件始终是亿万国民心中难以抹去的阴影,导致近 30 万人明显受害,部分儿童因此丧失了生命。“毒奶粉”之所以能够逃脱国家食品药品监督管理局(SFDA)的法眼,在市场上任意流通,说明我国的药品检测系统还存在着许多漏洞,如何寻找更加可靠的检测方法,提高药物分析的准确度和灵敏度,已经成为了当下药物分析的重要任务。

国内早期的检测方法主要是用于检测其原料纯度,常采用升华法或苦味酸质量法测量,也有用电位滴定法检测其含量的报道,这些方法固然简单,但灵敏度均不够高,无法实现对三聚氰胺的准确监测。但如果利用 HPLC 中紫外检测器高灵敏度、操作简便、灵敏、快速等特点,测定奶粉中三聚氰胺的含量,结果较为准确。据相关文献报道,食品或饲料中三聚氰胺经乙腈、水萃取、提纯后,采用高效液相色谱(HPLC)法测定,外标法定量。同时对色谱分离条件进行优化,三聚氰胺在 0.115 6~11.56 mg/L 范围内线性良好,相关系数为 0.999 7,平均加标回收率在 95.59%~105.97%之间,检出限(S/N=3)为 0.012 mg/L。此例充分说明高效液相色谱法能满足食品或饲料中三聚氰胺检验工作的需要<sup>[7]</sup>。教师在授课过程中,通过例举检测三聚氰胺,将药物分析与仪器分析相结合在实际中的应用展现,让学生能够更好地学以致用,充分提高学生发现并解决问题的能力。

## 3 通过设计药物分析为目标、仪器分析为手段的综合性设计实验,提高学生对分析仪器的实际操作和运用能力

药物分析作为我国药学类各层次、各专业人才培养方案中的专业必修课,是一门实践性很强的学科。因此,在讲授理论课的同时开设设计性实验课程,既是对药物分析专业知识感性锻炼的过程,又是培养规范操作的重要教学环节。其教学目的不仅使学生掌握和巩固了药物分析的理论知识,更是培养学生实际操作能力、独立分析、解决问题能力的重要途径。药物分析实验课程中大部分的分析及含量测定都采用当前主流的仪器分析手段,通过此类实验的开设,可以使学生更直接、直观地掌握各种分析仪器的原理、使用方法和操作程序,更进一步拓展药物分析和仪器分析的有效结合。

实验是提高学生动手能力的主要手段,其中综合性设计实验对学生应用能力和分析、解决问题能力的培养尤为重要,故应尽量多地开设综合性设计实验与开放性实验<sup>[8]</sup>。其次,药物分析设计实验的目的是为了让学生在动手的过程中加强对现代仪器分析手段的深入学习和完全掌握。因此,在药物分析实验的设计中应尽量涉及现代分析仪器的使用,让学生对各种现代化分析仪器进行实际操作,提高实验及教学内容的先进性、系统性和科学性,进而提高教学质量。

传统的实验教学模式都是以教师讲解为主,授课教师讲解每次实验的原理、操作步骤以及注意事项,学生依照教师设计好的思路按部就班地进行操作,这样的结果导致实验结束后相应的原理和操作步骤也就如过眼烟云,学生缺乏对仪器使用过程中的思考,很难发挥学生的主观能动性,不利于提高学生的综合素质。现代药物分析实验的目的是培养学生独立思考以及实际操作的能力,而非培养简单的技术工人。因此,专门安排部分综合性设计实验,并让学生自己讲解实验、设计思路。设计性实验着重培养学生的分析能力、动手能力、数据处理能力及资料查阅能力等综合能力。通过准备实验,学生需要查找大量文献,深入了解和掌握仪器的检测原理和具体操作,这样可以使学生更加牢固地掌握知识。同时,在实验教学中尽可能多

地让学生接触现代化分析仪器,有助于学生跟上仪器发展的步伐,更好地适应现代药物分析的要求。另外,通过鼓励学生上台讲解实验设计思路,不仅使学生对整个实验的掌握更加透彻,提高学习效果,而且可以增强学生的语言表达能力,充分调动学生的积极性,使学生创新能力得到培养,为学生将来走向工作岗位奠定良好的实践基础<sup>[9]</sup>。

总之,学科间的相互渗透和交叉是科学发展的源动力之一,也是许多创新性理论和方法产生的基础。学科交叉可以从相关的学科中借鉴积极的成果,从而推动本学科的发展。学科交叉既有助于学生复合型特征的形成,又有利于促进教师教学水平的提高。因此对于本科教学而言,交叉学科课程的构建必然是本科课程教改的一项重要内容。

将药物分析和仪器分析相互融合,通过仪器分析方法在药物分析中的实际应用,使学生深入了解各种仪器分析的方法、原理和具体操作,并熟练掌握其在药物分析过程中的实际应用,使学生能够对两门学科知识融会贯通。开设以仪器分析为手段、药物分析为目标的综合性设计实验,能够增强学生独立思考、创新思维的能力,这必将有利于复合型药学人才的培养,适应我国药学事业的发展需求。

### 参考文献:

- [1] 李发美,赵怀清,柴逸峰. 分析化学 [M]. 北京:人民卫生出版社,2011.
- [2] 孟 霞,彭敬东,刘绍璞. 高效液相色谱法测定蜂胶液中的 6 种有机酸 [J]. 西南大学学报:自然科学版,2008,30(9):66-67.
- [3] 刘文英. 药物分析 [M]. 北京:人民卫生出版社,2010.
- [4] 刘 焱,高智席,周光明. 反相高效液相色谱法测定金樱子中的芦丁和槲皮素 [J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2008,33(4):39-42.
- [5] 梁 鑫,袁 橙. 药物分析教学方法的探讨 [J]. 齐齐哈尔医学院学报,2010,26(14):2310-2311.
- [6] 任 波,刘 颖. 关于药物分析教学方法的思考 [J]. 内蒙古中医药,2007,25(8):30-31.
- [7] 龚时琼. 高效液相色谱法同时测定奶粉或饲料中的三聚氰胺和三聚氰酸 [J]. 实验技术与管理,2012,29(10):51-53.
- [8] 张相飞. 设计性药物分析实验教学模式初探 [J]. 科技信息,2010,26(25):157.
- [9] 周 晋,李顺祥,刘平安. 药物分析实验教学探讨 [J]. 药学教育,2010,26(6):43-44.

## On Construction of a Novel Curriculum Based on Integration of Pharmaceutical Analysis and Instrumental Analysis

YANG Xiao-ming

(College of Pharmaceutical Sciences, Southwest University, Chongqing 400716, China)

**Abstract:** Currently, to match higher requirement of Pharmaceutical Analysis for undergraduates and regulations of the medicine quality, we have to perform kinds of reforms towards Pharmaceutical Analysis to improve standard of our teaching and to cultivate compound talents. Herein, how to integrate Pharmaceutical Analysis with Instrumental Analysis for construct a novel curriculum has been discussed and explored by integrating my own teaching experience, based on the necessity, detailed-strategy and expected results between these two curriculums.

**Key words:** Pharmaceutical Analysis; Instrumental Analysis; deep interaction; a novel curriculum