

# 《现代仪器分析实验》课程教学的探索与思考

骆建林<sup>1\*</sup> 李国勇<sup>2</sup> 白禹<sup>3</sup> 王慧<sup>1</sup> 王瑞<sup>1</sup>

(1 贵阳学院大学科技园管理中心 贵州 贵阳 550002)

(2 贵阳学院生物与环境工程学院 贵州 贵阳 550002)

(3 贵阳学院数学与信息科学学院 贵州 贵阳 550002)

**【摘要】**针对《现代仪器分析实验》课程在教学中存在的内容设计相对独立、缺乏互相联系,教学模式略显枯燥,学生主观能动性较差,考核方式不全面等问题进行了探索创新,通过“贯通式”实验课程设计、师生“笼”式互动教学及“多元化”考核方式,巩固学生对仪器基本原理、应用范围和分析对象的掌握,培养学生解决问题的整体思维、严谨的科研思维及团队合作的主动性。

**【关键词】**现代仪器分析;教学模式;改革创新

## 1 前言

《现代仪器分析实验》是生物相关专业教学体系中一门动手性较强的理论辅助课程,与理论课程结合,使学生进一步理解各种分析仪器的构成、原理及作用,掌握常规操作和注意事项及数据收集和处理,培养学生严谨的科研思维方式和良好的实验动手能力<sup>[1]</sup>。随着现代仪器分析技术的不断进步,传统的现代仪器分析实验教学中存在课程内容相对独立、教学模式枯燥、考核方式单一、实验过程中缺乏互动等主要问题,学生通过学习后并没将理论知识贯通于实践,使得传统的现代仪器分析实验制约着学生的潜质开发<sup>[2]</sup>。

## 2 课程教学中存在的问题

### 2.1 课程内容间相对独立,分析仪器间的联系不足

由于仪器和教学条件的限制,传统的仪器分析实验课程设计以当前具备的仪器为中心,实验内容之间往往关联性不大,使用的仪器之间缺乏逻辑联系,学生在跟着教学设计学习过程中易产生困惑,与实践出现脱离和不连贯等问题,科学的逻辑性和创新性未得到体现,进而影响实验课程的教学质量。

### 2.2 教学互动性不足,学生主动性和团队协作性较差

现代仪器分析实验的教学一直停留于以传统“你说我做”,理论课与实验课分开的教学模式,师生交流停留在“你讲我听”、“你做我看”,围绕仪器原理和测试结果的原因分析方面的教学互动不足。同时,分组式的上课模式下,同学之间存在“你做你写”、“看完即完”、“结果不知,原理不明”的走马观花式学习,学习主动性和团队协作性较差。

## 3 课程教学改革方案

### 3.1 “贯通式”课程设计

“贯通式”实践教学方法是实践教学的一次革新<sup>[4]</sup>。为解决各实验之间关联性差、不能培养学生的科研逻辑思维能力,采取“贯通式”教学模式,以学生思维和能力培养为中心,以一个整体的实验项目为主

体,贯穿整个教学课程,根据仪器的功能串联教学,将仪器作为手段对同一材料进行组成、结构及特性等多方面分析,明确仪器的使用目的,强化仪器的科研工具作用,使学生在以后的学习和研究中遇到相应的表征需求时,能准确快速地想到相应仪器,在掌握常规操作的基础上,稍加练习就能完成测试任务,这将更加有利于培养学生的科研思维和理性逻辑,锻炼学生解决实际实验过程中遇到问题的能力。

以生物工程专业为例,课程以胶原蛋白为实验材料,设计“材料制备-鉴定-表征-功能验证”整体实验项目(见表1),实验过程中涉及多种常规生物仪器分析技术,包括离心分离、电泳分离、色谱分析、光谱分析、组分分析、显微成像及细胞分析技术等,帮助学生从整体上思考和解决实际问题。按照仪器的难易程度和操作时间合理安排授课学时,更容易提高实验课程的教学质量,让学生能正确地掌握规范实验操作技能。

### 3.2 “笼”式互动教学

为了使学生在学习理论知识后能够顺利使用各种现代仪器进行实验并分析数据,培养学生严谨的科学思维方式和良好的实验操作能力,设计以教学环节为骨架,师生深度互动的“笼”式教学模式(如图1):

3.2.1 课程设计:明确教学目的,设计课程内容。根据学生的专业方向,通过“贯通式”的课程设计,实现有计划、有目的、有效果的教学。

3.2.2 理论结合:在实验课之前,根据课程的理论知识讲解仪器操作过程和注意事项,帮助学生把理论与实践操作结合起来。

3.2.3 分组实践:将学生分组,进行小组教学。老师示范仪器的操作,并适当的提问学生问题,让学生能够结合理论知识,加深学生对仪器操作步骤的记忆。

3.2.4 现场讨论:老师根据学生在操作时出现的问题进行现场讨论,让学生总结出出现的问题并提出解决问题的方案。

3.2.5 课程总结:一次课程一种仪器一次总结。

表 1. 课程安排 (以生物工程专业为例)

| 序号 | 阶段   | 实验内容    | 仪器设备         | 技术所属领域 | 授课学时          |
|----|------|---------|--------------|--------|---------------|
| 1  | 提取   | 胶原蛋白提取  | 高速冷冻离心机      | 离心分离技术 | 理论 + 实操共 2 学时 |
| 2  |      | 胶原蛋白纯化  | 高效液相色谱       | 色谱分析技术 | 理论 + 实操共 6 学时 |
| 3  |      | 样品冷冻干燥  | 真空冷冻干燥机      | 冷冻干燥技术 |               |
| 4  | 鉴定   | 蛋白分子量检测 | SDS-PAGE 电泳仪 | 电泳分离技术 | 理论 + 实操共 2 学时 |
| 5  |      | 特征吸收峰检测 | 紫外可见分光光度计    | 光谱分析技术 | 理论 + 实操共 2 学时 |
| 6  |      | 结构表征    | 傅里叶变换红外光谱    | 光谱分析技术 | 理论 + 实操共 2 学时 |
| 7  | 表征   | 氨基酸组成分析 | 氨基酸分析仪       | 组分分析技术 | 理论 + 实操共 4 学时 |
| 8  |      | 微观结构表征  | 扫描电子显微镜      | 显微成像技术 | 理论 + 实操共 4 学时 |
| 9  | 功能验证 | 抗氧化活性   | 酶标仪          | 光谱分析技术 | 理论 + 实操共 2 学时 |
| 10 |      | 细胞毒性实验  | 酶标仪          | 光谱分析技术 | 理论 + 实操共 2 学时 |
| 11 |      | 细胞周期与凋亡 | 流式细胞仪        | 细胞分析技术 | 理论 + 实操共 4 学时 |
| 12 |      | 活性氧清除能力 | 激光共聚焦显微镜     | 显微成像技术 | 理论 + 实操共 6 学时 |

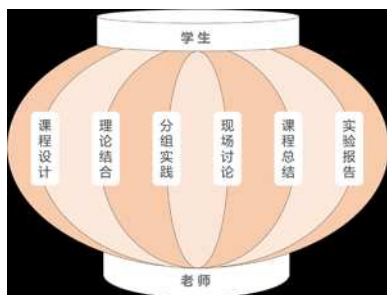


图 1. 师生“笼”式互动教学

学生对课程和仪器的操作步骤、注意事项、结果分析和问题进行总结, 对整体实验过程提出评价并相互提出相关建议。老师根据学生的总结提出问题, 让学生完善自己学到的操作步骤并熟练掌握。

3.2.6 实验报告: 当课程结束, 学生将所学到的各种仪器的实验操作步骤、结果分析、遇到的问题及解决方案撰写实验报告, 老师根据学生写的实验报告发现学生的不足并给与评价。

### 3.3 “多元化”考核方式

摒弃单一的考核方式, 运用多元化考核评价体系有助于激发学生学习兴趣, 多方位评价学习成效, 促进学生全面发展和教学与评价的相互作用<sup>[5]</sup>。针对本课程的特点和学生的学习情况, 引入现场评价表、调整成绩组成比例以及强调思考和互动的过程性评价形式, 旨在更全面、准确地评价学生的综合能力, 提高学生的实践动手能力和报告撰写能力。

新引入的评价方式分为三部分: 现场评价表、课堂总结和实验报告(如图2)。现场评价占35%, 主要包括预习笔记、现场讨论情况和动手能力三个部分的评价。课堂总结占30%, 要求学生对课堂内容进行总结, 回顾课上学到的理论知识和实验操作技能, 增强学生的知识整合和应用能力。实验报告占35%, 注重学生

的动手能力和报告总结能力的培养, 评价学生对实验操作的掌握程度和理论与实践相结合的分析能力。

### 4 预期效果

通过对结合专业的课程内容设计, 为学生在合理的课程学时安排下能够培养解决问题和整体思维能力, 同时正确地掌握规范实验操作技能, 提高实验课程的教学质量。在实验中引入师生互动交流的教学模式, 充分调动学生的学习积极性, 使学生能够自主、主动地学习。

### 5 结论

《现代仪器分析实验》课程在教学中存在教学模式略显枯燥, 学生主观能动性较差等问题, 从课程安排、教学模式和考核方式方面进行了探索和创新, 以期调动学生的主观能动性和动手能力, 使学生对各种分析仪器的基本原理、仪器结构、使用方法和应用技术能够更加深刻理解并运用到实践中, 为以后的学习和研究打下坚实的基础。

### 参考文献:

- [1] 王广利, 张强斌, 师生宝, 等. 仪器分析课程教学实践与改革 [J]. 大学教育, 2019 (2): 74-76.
- [2] 张煜, 付红岩, 姚常浩. 现代仪器分析课程理论和实验教学的改革思路分析 [J]. 大学, 2023 (20): 167-170.
- [3] 谢思芸, 钟瑞敏, 朱建华, 等. “递进式”教学模式在高校现代仪器分析实验中的实践 [J]. 韶关学院学报·自然科学, 2023, 44 (3): 92-96.
- [4] 曹磊, 张亚楠, 荆娟娟等. 新工科贯通式实践教学方法探究 [J]. 新课程研究, 2019, (11): 42-44.
- [5] 李黎明. 大学生多元化考核评价方式的探索与实践 [J]. 教育教学论坛, 2020 (49): 132-133.

### 作者简介:

骆建林 (1987-), 男, 贵州遵义人, 副教授。