

中药药剂学实验课程的教学改革及探索

姜红波, 龙 华, 张雪梅, 张丽梅, 王先宏, 沈 勇*

云南农业大学农学与生物技术学院, 云南 昆明

收稿日期: 2025年8月1日; 录用日期: 2025年9月1日; 发布日期: 2025年9月11日

摘 要

课程是人才培养的核心要素, 其教学质量对人才培养目标有直接的影响。为更好地实现中草药栽培与鉴定专业的高素质人才培养目标, 进一步提升中药药剂学实验课教学质量, 增强学生实践能力, 提升学生的创新精神和解决问题的综合素质, 教学团队根据中药药剂学实验课程的教学目标, 结合教师科研项目, 从实验内容、教学设计及考核与评价方式等方面进行了探索, 以期高校实验类课程的教学改革和创新提供参考。

关键词

中药药剂学实验, 教学改革, 探索

Teaching Reform and Exploration of the Experimental Course of Pharmaceutics of Traditional Chinese Medicine

Hongbo Lou, Hua Long, Xuemei Zhang, Limei Zhang, Xianhong Wang, Yong Shen*

College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming Yunnan

Received: Aug. 1st, 2025; accepted: Sep. 1st, 2025; published: Sep. 11th, 2025

Abstract

Curriculum is the core element of talent cultivation, and its teaching quality directly impacts the achievement of educational objectives. To better fulfill the goal of cultivating high-quality professionals in the Cultivation and Identification of Chinese Herbal Medicine major, further enhance the teaching quality of the experimental course of pharmaceutics of traditional Chinese medicine,

*通讯作者。

文章引用: 姜红波, 龙华, 张雪梅, 张丽梅, 王先宏, 沈勇. 中药药剂学实验课程的教学改革及探索[J]. 教育进展, 2025, 15(9): 712-717. DOI: 10.12677/ae.2025.1591728

strengthen students' practical abilities, and improve their innovative spirit and comprehensive problem-solving skills, the teaching team has conducted explorations in experimental content, instructional design, and assessment methods based on the course objectives and integrated with faculty research projects. This initiative aims to provide a reference for the reform and innovation of experimental courses in higher education institutions.

Keywords

Experiment Pharmaceutics of Traditional Chinese Medicine, Teaching Reform, Exploration

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中药药剂学由多个学科交叉融合发展而来，是一门理论性、实践性、应用性强的课程，其科技成果已广泛应用于医药、农业、生物工程等研究领域[1]。因此，高校为中药类专业本科生设置中药药剂学理论课程和实验课程，旨在让学生掌握相关医药类知识与实验技能，为社会培养综合型中药类人才。中药药剂学实验课是中药药剂学理论课程的有效辅助，有助于加强学生对中药药剂学理论知识的理解与掌握，拓宽学生的知识积累，同时还锻炼和培养科学的思维和操作技能，推进大学生创新创业理念的形成，为学生今后走上药物制剂相关岗位取得创新打下坚实的基础。云南农业大学农学与生物技术学院根据本省地方院校服务于地方经济发展的高素质专业人才要求，进一步完善了新农科背景下的中草药栽培与鉴定专业(以下简称：药鉴专业)的人才培养目标。为了更好地实现药鉴专业高素质人才培养目标，课程团队对中药药剂学实验课教学进行了探索与实践。

2. 中药药剂学实验教学的特点与现状分析

中药药剂学实验是一门实践性强、涉及面广的课程，其实验操作难度适中，但实验教学内容单一，缺乏完整性和系统性，致使学生在学习过程中缺乏主动性。传统中药药剂学实验以教师的“讲授”为主，在教师讲授实验背景知识、实验目的、实验原理之后，还要讲授实验步骤以及每一步实验的注意事项，学生按照实验流程以及老师提示的注意事项就能获得正确的数据和实验结果。最后学生按照实验课程要求撰写实验报告，并获得该实验课程的相应学分。在整个实验教学过程中，绝大多数学生仅仅是机械地完成老师布置的任务；此外，实验教学和理论教学之间联系不密切，学生将实践操作与理论知识融为一体存在一定难度，这些问题不但阻碍了学生的学习热情，而且还抑制了他们的思维发展，与药鉴专业人才培养目标不一致。为了解决以上问题，根据药鉴专业人才培养目标要求，学校开设单独的中药药剂学实验课程，实验学时由原先的8学时调整为16学时，旨在增加学生的积极学习与探究机会，进而提升学生的实验技能和专业素养，为学生以后走上中医药相关的职业岗位奠定夯实的专业基础。本文依据药鉴专业的培养目标，从课程教学设计、考核方式等方面进行探索，有助于学生的学习态度从被动完成课程实验向主动参与实验转变，进而加强理论知识的掌握和实验技能的提高，不断提升教学效果。

3. 中药药剂学实验课程的教学探索

(一) 优化课程内容

目前我院课程中药药剂学实验教学内容单一，多为验证性实验，缺少综合性和创新性，致使学生的

实验参与性不高。因此,针对实验内容的改进,我们应重视实验内容的系统性、整体性以及多样性,设计2~3个系统性实验内容,在教师的指导下,学生依据自己的兴趣以及对相关知识的掌握程度自由选择,独立完成一个系统的实验。此外,模块化教学是目前优化中药药剂学实验教学课程体系中较多选用的方案[2]-[4]。模块化能够将中药药剂学实验中零散的实验技术整合成几个大的主题模式,实现了化零为整,各模块之间紧密联系,能够让学生实践完整的实验过程。因此,课程团队在优化中药药剂学实验教学内容过程中,探究性地结合日常生活相关的常用制剂开展以具体问题为导向的实验模式。例如板蓝根颗粒剂的制备实验,我们将散剂的制备、汤剂的煎煮、水提醇沉等相关实验技术有机融合到一个完整实验中,通过查阅文献选取颗粒剂的药物类型:板蓝根粉末和板蓝根煎煮后浓缩成的稠膏来分别进行颗粒剂的制粒及质量检测,通过对比评价,从而选出最佳的工艺流程。在开展黄芪胶囊的过程中,模块化教学通过将完整制备胶囊流程分解为相对独立又相互衔接的功能模块:① 基础理论模块(药材鉴定与质量控制、处方分析与计算、制剂原理学习)以胶囊相关理论知识的学习为主,学生结合线上教学资源拓展知识(黄芪性状鉴别、显微特征、薄层色谱鉴定等);② 核心技能模块(前处理技术模块和制剂成型模块)以实践为主,通过实物对比和数据分析,优化工艺参数;③ 综合实践模块(GMP 情景模拟、故障排除项目和工艺创新任务)以实践为主,微视频为辅,提出改进方案,进一步完善工艺流程。采用模块化教学后,学生制备胶囊的合格率从60%提升至85%,进而提升了实验教学的系统性。通过系统的实践过程,有助于学生参与实验积极性的提高以及系统地掌握实验技术,也有利于提高学生解决实际问题的能力,培养学生的科研素养。

(二) 改进雨课堂平台线上教学设计

随着网络信息化的快速发展,网络教育平台的功能也在持续地优化和提升。为了充分利用网络上丰富的教学资源,教学团队根据中药药剂学实验课程大纲,依托学校雨课堂平台创设所需的实验内容、教学任务和试题库等内容。首先,线上教学设计第一部分是通过雨课堂平台线上传实验要求操作标准化视频数据库,内容包括中药药剂学实验主要仪器设备的操作视频、实验室规章制度、实验过程中安全操作说明(废液的处理、实验室药品使用安全原则、突发意外事故处理等)、基础实验操作(器材准备、溶剂配制)等相关理论知识的PPT或微视频;第二部分是制定线上所有实验内容ppt(实验原理、目的、材料及仪器、操作步骤、思考题等),实验内容包括:① 痰克净散剂的制备;② 黄芪当归口服液制备;③ 黄芪胶囊剂的制备;④ 板蓝根颗粒剂的制备;⑤ 小柴胡颗粒剂制备;⑥ 益母草颗粒的制备(④、⑤、⑥之间任选一个或者自己设计一种中药颗粒剂的制备流程)。第三部分是建立5个单元测试题库,以线上发布的教学资源为材料,将每个实验内容中的实验原理、操作步骤以及注意事项等整理为填空、连线、判断、选择、论述等题型。此外,还制作5个单元(含实验室安全、基础实验和仪器操作+4个实验内容)的线上测试卷,以随机测试形式加强学生对知识点的掌握和巩固,同时评价学生学习效率。

(三) AI 技术辅助实验教学

随着人工智能(AI)技术的快速发展,其已广泛应用于教育领域[5],尤其在机器学习、深度学习、自然语言处理等方面的核心技术,为教育的发展带来了根本性变化。AI 辅助实验教学的优点体现在学生个性化的学习方法和资源推选、问题答复以及实验方案的改进等方面[6]。例如,在做黄芪胶囊实验之前,学生根据线上的实验流程图结合生成式AI模型,优化制备工艺流程以及确定最适黄芪的用量,有助于学生查阅文献及整合知识能力的提升,促使实验与理论的有机融合;学生通过AI技术的应用还可以关注到实验过程中的注意事项:黄芪提取物的浓缩温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,防止黄芪多糖焦化;装胶囊的过程中远离火苗,防止粉尘爆炸等,进一步提高了实验成效。教师可以借助AI技术,丰富教学方法,调动学生的学习积极性,通过整理及上传丰富的教学资源,可为学生提供更加丰富的学习体验,提高学生对于中药药剂学实验课程的学习兴趣。在痰克净散剂制备的教学中,教师用微视频取代单一的图片介绍,通过思维导图代

替大段落的文字,采用短视频解说代替幻灯片讲授,取得了良好的教学效果。此外,教师也可以借助 AI 及大数据技术,根据线上学生学习情况及实验设计内容,分析学生的共性问题来辅助教师及时调整课程的重点与难点,及时改进相应的教学方法,有效提高教学质量。

(四) 教学与科研相结合

实验教学与科研的结合已经成为现阶段高等教育改革中的一个重要发展趋势,各高校都在立足各自学科特色及资源优势的基础上探索,并形成多样化融合模式。通过与教师科研项目相结合,拓展实验教学内容,调动学生对科研的积极性。在实验教学过程中,依托科研平台,邀请承担科研项目的教师对相关实验课内容进行讲授,将科研课题中的中药药剂学相关知识、技术和解决的问题等作为背景知识讲解。例如,在黄芩当归口服液的制备过程中,沉淀问题不容易解决,学生通过查阅文献与科研项目教师现场讨论交流,能够找到适宜的解决办法:过滤后添加适量助滤剂(如硅藻土、活性炭、石膏等)或冷藏静置后精滤,沉淀可以消除 90%以上。学生的问题得到解决的同时,也让学生及时了解当前各种中药制剂的发展前景。另外,这种教学互动模式为科研教师 and 有意愿参加科研项目的学生搭建了交流平台。课后,学生根据自己的兴趣爱好组建 4~5 人/组的实验小组,与科研教师商量申报相关的大学生创新创业项目。在项目的开展过程中,学生的参与热情与主观能动性得到了充分的激发和发挥。学生从实验方案的确定,实验过程中出现问题的思考及解决办法,最终顺利完成项目结题,每一项工作的完成既锻炼学生的查阅文献能力及解决问题的能力,又培养了学生的团队协作精神,为他们将来开展科研工作奠定了坚实的基础。同时,教师通过指导以科研项目为载体的实验教学,不但强化了对专业知识的理解,还提高了教学设计的创新能力,形成了科研反哺教学、教学促进科研的良性互动。总之,实验教学与科研的深度融合,不仅引入了学科前沿知识,还更新了实验技术方法,有助于提升学生的科研素养和创新实践能力,打破专业壁垒的同时,培养学生的交叉学科视野。

(五) 完善过程考核方式,评价贯穿课堂始终

在互联网背景下,充分利用“线上 + 线下”混合教学模式的优势,克服传统实验教学法中的讲授理论知识占用课堂时间过多、课程进程缓慢等问题[7],创设课前、课中和课后的全过程评价模式,将有助于综合评价每个学生的实验成绩,同时学生还可以获得更加丰富的教学资源。评价方法如下:

课前评价:根据中药药剂学实验的教学大纲和教学目标,在实验课前 1 周,教师通过学校雨课堂平台及社群发布实验课内容及目的、实验操作流程及思考题,学生通过课前阅读,提出自己的疑惑与思考,通过在线上平台的讨论区留言,激励学生跟帖回复、各抒己见,有助于及时解答同学们的疑问,进而提高学生学习的热情。

课中评价:课堂教师用 10~15 分钟进行知识点的梳理及实验过程中的注意事项进行强调和补充,学生 2 人 1 组进行实验,在整个实验过程中,教师观察并指导学生实验操作的规范性、实验态度和实验结果,教师对学生提出的问题进行逐一解答。

课后评价:课后学生结合自身实验报告及实验结果,对课前自身所提出的问题通过实验过程及查阅文献等途径自行解答和总结并上传至雨课堂平台,教师依据学生的实验报告和思考题完成的情况及时给予评价,将优秀的实验报告在线上平台进行展示,既能促进学生间的互学互鉴,又能强化课程效果。

教学总结:所有实验教学结束后,在雨课堂平台上开展问卷调查,对本次实验教学的成果进行满意度评价以及对课程今后的发展给予意见和建议。此外,学生还可以线上参与投票及发送弹幕,弹幕的方式可以提高学生的讨论积极性和参与度。教师通过雨课堂后台对学生课前、课中、课后的学习情况及参与度进行全面评价,确保学生获得的实验成绩更为客观和公正。

(六) 建立科学的实验成绩评定体系

建立科学的实验成绩评定体系是实验教学的核心环节,其目的是全面、客观地评价学生的实践能力、

创新精神和综合素质。实验总评成绩 = 课后作业 10% + 课堂讨论 10% + 实验操作 40% + 单元检测 10% + 期末考试 30%。① 课后作业：以线上评价为雨课堂平台学习登陆次数和访问频率、考勤、讨论、参与度等体现，占总成绩 10%；② 课堂讨论：实验过程中组织各小组评价实验结果及实验过程，占比 10%；③ 实验操作：包括学生实验过程中的到课率、动手操作熟练程度、实验结果、实验现象记录情况以及对实验数据的分析、实验报告书写规范、团结协作能力等，占比 40%；④ 单元检测：每个实验内容结束后进行在线单元检测，旨在巩固学生所学内容，占比 10%。⑤ 期末考试：重点考核利用专业知识、理论等分析和解决实际问题的综合能力，占比 30% (评定标准见表 1)。

Table 1. Evaluation criteria for experiment pharmaceuticals of traditional Chinese medicine
表 1. 中药药剂学实验评价标准

评价内容 评价等级	100~86 (优秀)	85~70 (良好)	69~60 (及格)	<60 (不及格)
课后作业	雨课堂登录次数 > 10 次，线上讨论内容积极回答，相应问题且答案准确，同时回答问题具有一定深度。	雨课堂登录次数 7~8 次，线上讨论内容积极回答，回答相应问题且答案准确。	雨课堂登录次数 5~6 次，线上讨论内容回答一般，回答相应问题且答案基本准确。	雨课堂登录次数 < 5 次，线上讨论内容一般，回答相应问题且答案不准确。
课堂讨论	课前认真准备讨论的相关内容，讨论时积极发表自己观点，观点与实际情况吻合度高。	课前认真准备讨论的相关内容，讨论时积极发表自己观点，观点与实际情况吻合。	课前准备讨论的相关内容，讨论时发表自己观点，观点与实际情况基本吻合。	课前准备讨论的相关内容，讨论时发表自己观点，观点与实际情况吻合度低。
实验操作	实验操作熟练，实验报告书写规范、实验结果准确且按时上交实验报告，团结协作能力好。	实验操作基本熟练，实验报告书写规范、实验结果准确且按时上交实验报告，团结协作能力较好。	实验操作一般，实验报告书写较规范、实验结果基本准确且按时上交实验报告、团结协作能力较好。	实验操作一般，实验报告书写不规范、实验结果不准确且按时上交实验报告、团结协作能力一般。
单元检测	很好掌握所学实验理论、操作、实验室安全等知识。	掌握所学实验理论、操作、实验室安全等知识。	基本掌握所学实验理论、操作、实验室安全等知识。	没有掌握所学实验理论、操作、实验室安全等知识。

4. 效果、问题与展望

中药药剂学实验是中药药剂学理论课程的核心组成部分，是理论知识与实践能力紧密结合的关键教学环节，对培养高素质人才起着至关重要的作用。在中药药剂学实验教学过程中，教学团队通过对课程内容的优化及教学方法的改进，使学生深入地理解实验基本原理以及对理论知识的掌握，激发学生积极参与到问题的产生、探索及解决的整个过程，提升了学生对问题的分析和解决能力。

目前，在实际实验教学中暴露出来的一些问题表明了现有的教学手段存在一定的不足，不能达到人才培养的要求：1. 模块化教学的瓶颈主要体现在资源建设、师资能力、技术应用等几个维度，资源的设计不仅需要扎实的学科背景，还需要强大的技术实现能力和充足的资金保障；资源共享机制的不完善进一步造成重复建设和资源浪费；模块化教学要求教师具备跨领域知识整合与实战化教学能力等；2. 实验教学与科研结合面临的问题体现在：学分认定、课程体系、质量评价等多个方面。传统教学课程安排通

常按固定学期和固定课时编排,而科研项目驱动的实验教学通常需要根据研究进展和学生学习情况灵活调整,这与现行的教学管理体系存在冲突等;3. AI 技术在辅助实验教学中面临的挑战:① 教师角色的转变: AI 技术已广泛应用于教学,教师要适应角色的转变——由传统的知识传递者向学习的引导者和协作者转变等;② 技术融合的阻碍: AI 技术在教育行业的应用仍处于发展阶段,系统的稳定性有待加强,需要不断优化和完善等。针对上述问题,不仅需要院校层面在政策激励和技术研发上提供有力支撑,还需要教学团队在教学内容创新和教学方法改革方面开展系统性、持续性的实践探索,紧跟时代步伐,关注当前与各种中药制剂发展相关的新理论、新制备技术等热点话题、积极参加学校组织的各种教学技能培训、对课程内容进行深入的教学反思等途径不断提升自身教学水平,努力成为新时代的优秀教师。通过持续的课程教学改革,激发学生的学习热情,提升学生的逻辑推理能力,培养具备实际操作能力和创新精神的高素质人才,以满足社会多样化发展的需求。

基金项目

2024 年度云南农业大学思政示范课程“中药药剂学”(YNAUKCSZSFKC2024032)。

参考文献

- [1] 刘阳,霍强,杨洪宾,等. “双万计划”背景下生物药剂学课程思政教学设计与实践[J]. 卫生职业教育, 2021, 39(23): 24-25.
- [2] 崔闻宇,王立,任君刚,等. 中药药剂学实验教学改革的应用实践[J]. 广州化工, 2018, 46(15): 191-193.
- [3] 王占娣,李艳萍,朱慧贤. 个性化微课在中药药剂学实验课程中的探讨和应用[J]. 教学革新, 2021, 1(2): 34-36.
- [4] 郭东艳,史亚军,程江雪,等. 基于创新实践能力培养的中药药剂学实验教学改革的探索与实践[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(15): 2388-2390.
- [5] 罗海风,罗杨,刘坚. 人工智能时代的教育评价改革[J]. 中国考试, 2024(3): 8-17+97.
- [6] 吴龙凯,程浩,张珊,等. 智能技术赋能教育评价的时代内涵、伦理困境及对策研究[J]. 电化教育研究, 2023, 44(9): 19-25.
- [7] 赵永恒,戈振凯,邱婧然,等. 互联网信息化在以任务为导向的“中药药剂学”实验教学中的应用[J]. 创新科学, 2024(7): 115-117.