© 2026 国际老年医学杂志编辑部 © 2026 Editorial Office of *International Journal of Geriatrics*

基于科研思维和创新能力培养的药理学实验教学改革与实践*

崔晓丽 张志宏 王梦阳 孙靖辉 李 贺 王春梅**
北华大学药学院，吉林 吉林 132013

［摘 要］ 药理学实验教学是医学和药学课程的重要教学内容，传统的药理学实验教学模式内容较陈旧、教学方法单一、评价方式简单，不能有效培养学生的科研思维和创新能力。针对上述问题，本研究进行了以培养学生科研思维和创新能力为目的的教学改革，通过改进实验内容、更新教学模式、加强科研训练、完善评价体系等措施加以落实。药理学实验教学改革的效果显著，学生在掌握教学大纲所要求的知识内容的基础上，科研能力、创新能力及学习的积极性显著提高，为培养高素质药学人才提供了新思路。

［关键词］ 药理学实验；教学改革；科研思维；创新能力
doi：10.3969/j.issn.1674-7593.2026.06.024

Reform and practice of pharmacology experimental teaching based on scientific research thinking and innovation ability cultivation

Cui Xiaoli, Zhang Zhihong, Wang Mengyang, Sun Jinghui, Li He, Wang Chunmei**
School of Pharmacy, Beihua University, Jilin 132013, China
** Corresponding author: Wang Chunmei, email: wangcm74@126.com

［**Abstract**］ Pharmacology experimental teaching is a crucial component of medical and pharmaceutical education. However, traditional pharmacology experimental teaching methods suffer from outdated content, monotonous teaching approaches, and simplistic evaluation systems, which fail to effectively cultivate students' scientific research thinking and innovation abilities. To address these issues, this study implemented a teaching reform aimed at fostering students' research mindset and innovative capacity. The reform was carried out by improving experimental content, updating teaching methods, enhancing research training, and refining the evaluation system. The results of the pharmacology experimental teaching reform were significant, students not only mastered the knowledge required by the syllabus, but also demonstrated notable improvements in research skills, innovation capabilities, and learning motivation. This study provides a new approach to cultivating high-quality pharmaceutical professionals.

［**Key words**］ Pharmacological experiments; Teaching reform; Scientific research thinking; Innovative ability

药理学作为医学、药学教学的重要组成部分，是涉及多门学科基础理论的综合性学科，而药理学实验内容是连接理论知识与实践应用的桥梁课程，对培养学生的科研能力、创新思维和独立解决问题能力具有不可替代的作用[1]。近年来，为了响应“健康中国 2030”以及《“十四五”医药工业发展规划》中对医药领域发展人才培养的迫切需求，很多学校结合自身实际情况制定学生培养目标及规范，在强化理论基础知识、创新性思维、科研和技术操作等方面的同时更突出强化学生对于理论知识的综合运用、创新能力及科研素养的培养。目前新的药品研发、药物临床试验、精准治疗等领域对学生综合素养有着极高的要求[2]，而传统药理学实验教学中偏重验证型实验项目的教学模式已经不能满足当前生物医药产业发展对人才培养的需求。

目前，北华大学药学院的药理学实验教学存在以下问题：①实验内容以验证性的经典实验为主，缺乏新颖性和探索性内容；②教学方式以教师示教为主；③考核评价方式单一，偏重实验报告；④忽视教学过程中学生科研思维和数据分析能力的培养和提升，难以激发学生的主动自我创新意识和科研能力。因此，基于科研思维与创新能力培养的药理学实验教学改革势在必行。针对目前的药理学实验教学现状，本研究探索以学生为中心，以科研能力培养为目标的教学改革方案，优化实验内容，创新教学方法，加强科研能力训练，完善考核评价体系，旨在建立适合培养创新型药学人才的新型药理学实验教学模式。

收稿日期：2025-07-07 修回日期：2025-09-05 录用日期：2025-09-08
* 吉林省教育教学改革重点项目（JLJY202232923587）
** 通信作者：王春梅，电子邮箱 wangcm74@126.com

1 当前药理学实验教学存在的问题

1.1 实验内容陈旧，缺乏创新性

药理学实验教学内容一直以 20 世纪建立的验证性经典实验为主，例如镇痛药实验、药物对离体肠管的作用、利尿药实验等。这些实验内容和方法在过去几十年教学中几乎没有实质性更新，实验设计内容缺乏创新性和探索性。学生只需“照方抓药”，按照教师既定的步骤进行实验，就能得到预期的结果，因此在整个实验过程中学生只掌握了一些基本操作技能。这种模式不能让学生得到更多的探索新问题的机会，限制了学生的主动思考能力和创新能力的提高[3]。

1.2 教学方法单一，学生被动接受

药理学实验教学目前仍采用传统的“教师讲解→学生操作→撰写报告”的教学和评价模式，这种模式存在诸多弊端，在整个实验过程中师生互动明显不足。表现在：①单向的知识传递模式使得学生不能够充分发挥其主观能动性，教师通常需要花费至少 1 学时去逐步讲解实验原理、实验目的、基本操作步骤以及注意事项，学生则和理论教学一样被动接收信息，机械性地模仿以完成实验操作，因学时限制，学生对于相关内容的最新研究进展知之甚少。②教师缺乏对实验过程的动态监控与反馈，在实验过程中，教师难以同时关注所有学生的操作情况，进而无法及时发现并纠正学生在操作过程中的错误；实验结束后，教师对学生实验过程的评价多以实验报告为导向，缺乏对实验操作过程、团队协作等方面的全面反馈，不利于学生改进提高。③课中团队协作和课前讨论环节薄弱，现有实验教学过程中，小组合作往往局限于实验报告书写环节，流于形式，学生之间的实质性交流较少；实验后结果分析主要由教师总结，而非学生自主分析和讨论，而这种安排不利于培养学生的团队协作能力和学术交流能力。

1.3 科研训练不足，理论与实践脱节

实验教学与科研实践未能实现紧密结合。①实验教学设计简单，缺乏完整的科研流程训练。目前的实验课程体系主要是按照理论授课内容的时间顺序设置相应的验证性实验，重结果轻过程，学生无法体验从科研选题、实验设计与实施、实验数据分析到论文撰写的全过程，科研能力训练不足。②实验内容陈旧，与本专业教师科研内容关联度低。现有实验设置未能与本专业教师的优质科研资源相结合，导致科研成果向教学内容的转化路径不畅，无法实现科研反哺教学。③科研方法训练不足，教学与科研脱节。由于学生只需机械性地按照实验指导方法进行操作，简单记录结果即可，导致学生不知晓如何合理地制定实验方案、统计分析数据、绘制实验图表及讨论实验结果等。这种现状使学生分析问题、解决问题及创新能力不足，科研素养不高，无法满足医药行业对创新型人才的需求，不能有效地形成教学科研相互促进的良性循环。

1.4 评价体系单一，忽视过程性考核

药理学实验教学的评价方式仍以出勤和实验报告作为期末成绩主要依据，缺乏过程性考核，忽视学生在实验过程中的表现。教师往往在一学期实验课程结束后才集中对实验报告进行评分，评分标准倾向于依赖报告书写的工整度和结果的准确度，导致结果缺乏时效性、公平性和准确性。这种评价体系不仅无法客观评价学生的实践能力和综合素质，反而使学生产生只重结果不重过程的想法，将主要精力花费在报告的书写上，甚至催生同届抄袭及抄袭往届学生实验报告的行为。

2 药理学实验教学改革内容

2.1 优化课程结构，构建多层次教学体系

药学专业教学质量国家标准和专业认证标准均明确要求专业核心课程需单独开设实验课程，实验课与理论课学时比值不少于 0.8。实验教学中要有综合性实验和设计性实验，并需要不断更新实验教学内容，改革实验方法。药理学作为药学专业核心课程之一，北华大学药学院自 2021 版本科人才培养方案开始将药理学实验课程独立设课，教学时长由原来的 32 学时修改为 48 学时，建立了“基础操作-综合训练-创新设计”三级实验教学梯度，综合性设计性实验比例提升至 75%，具体实验项目见表 1。基础操作中的药物基本作用实验侧重训练小鼠、家兔等常用实验动物的捉拿、固定、给药等操作技术，半数致死量（Median lethal dose，LD_{50}）的测定重点学习药物安全性评价和动物随机分组方法，镇痛药实验使学生理解药理学实验设计的对照和重复原则。综合性和设计性实验的单次实验课时由 4 学时延长至 8 学时，以确保实验完整性。适当增加实验动物样本量以满足数据统计要求。新增设实验数据处理模块，包含 Excel 数据处理与分析以及 GraphPad 制图技术等。同时设置实验结果汇报环节，要求每个实验小组制作 PPT 并进行汇报答辩。综合性和设计性实验课程激发学生学习兴趣的效果满意，学生积极主动全过程参与实验，综合素质得以提升。

2.2 科研反哺教学，构建创新型实验项目

课程教学团队自 2004 年开始致力于长白山道地药材五味子的研究与开发，在五味子活性成分制备、功效筛选及作用机制分析方面取得了较满意的成果[4-6]。为实现科研反哺教学，在综合设计性实验模块中增设了“五味子提取物对小鼠镇静催眠作用的研究”这一实验项目。在本实验课前 2 周，授课教师将实验设计任务与要求发给学生，学生分小组对五味子镇静催眠的活性成分、镇静催眠实验方法、作用机制分析等核心问题进行文献查阅，并提出创新性研究假设和相关实验设计方案。教师在实验课开始前对各组学生的实验设计方案给予一对一指导，提升方案的可行性。实验课当天，各小组汇报实验方案，经讨论无异议

后按照自主设计的流程进行实验材料准备、实验动物分组及给药处理、实验现象观察、实验数据采集与统计分析等。实验完成后，学生针对实验结果进行深度解读，分析阴性和阳性结果出现的原因，最后通过 PPT 汇报展示实验设计和结果。本次教学改革中综合设计性实验的引入，不仅激发了学生的科研创新意识，更通过“提出问题-设计方案-实践验证-结果反思”的全链条训练，培养学生独立解决复杂科学问题的能力，为今后继续深造和从事科研工作奠定基础。

表 1 北华大学药学专业药理学实验课程一览表

Tab. 1 List of pharmacology experimental courses at School of Pharmacy, Beihua University

序号	实验项目名称	学时	实验类型	技能训练
1	药物的基本作用实验	4	验证性	基础操作
2	盐酸普鲁卡因 LD_{50} 的测定	4	验证性	基础操作
3	药物的镇痛作用比较	4	验证性	基础操作
4	有机磷酸酯类中毒及解救	4	综合性	综合训练
5	传出神经系统药物对家兔血压和心率的影响	8	综合性	综合训练
6	糖皮质激素的抗炎作用及对红细胞膜的保护作用	8	综合性	综合训练
7	药物的降糖作用	8	综合性	综合训练
8	五味子提取物对小鼠镇静催眠作用的研究	8	综合设计性	创新设计

2.3 革新教学模式，打造互动式学习生态

为充分调动学生的学习积极性，提升自主学习能力，本次教学改革新增了结果分析与 PPT 汇报两个环节，改变了传统实验教学“重操作、轻研讨”的单向模式。学生为了获得理想的实验结果，更好地呈现汇报内容，在实验过程中，小组成员分工明确，合作顺畅，注重把控实验细节，如动物状态、给药方法和剂量、注射器和移液器的使用、酶标仪及离心机等仪器设备的使用注意事项，实验现象的认真观察和及时记录等。在结果分析阶段，要求学生运用统计软件正确处理实验数据，绘制相应的统计图表，并结合药理学理论知识分析实验结果，总结实验成功或失败的可能原因。在结果呈现阶段，要求学生从实验目的、实验原理、实验方法、实验结果、讨论分析及课后反思几部分以小组为单位进行 PPT 汇报及公开答辩，接受指导教师和全班学生的质询。这一环节不仅改变了学生的学习态度，更通过“实践-分析-输出”的闭环链条，将实验课程升级为兼具实践训练与科研启蒙双重功能的教学载体，推动学生实现从最初的实验执行者向学术探索者的角色转变。

2.4 完善评价体系，建立多元化考核机制

摒弃单一的基于考勤和实验报告的评价方式，采用“过程+结果”并重的多维量化方式组成综合考评制度，见表 2。在过程性考核方面，整理好学生每一次实验的过程记录（包括课前预习情况、课中表现、操作过程），关注学生是否严格按照要求操作、是否具备良好的团队合作能力，并在每个阶段提供相应的时间给予小组成员一定的反思性评价。在结果评价环节，考查实验报告撰写质量、数据处理分析能力以及 PPT 汇报效果等，综合考量学生的实践操作和逻辑思考能力。另外针对不同实验项目类型设计不同权重占比，比如对于综合设计性实验要注重其设计、结果分析及汇报展示；对于基础操作类实验注重过程、步骤和技能的考核。确保评价结果能够科学客观地反映学生综合素养，切实发挥评价对教学质量提升的导向作用。

表 2 药理学实验考核体系构成

Tab. 2 Components of the pharmacological experimental assessment system

序号	技能训练	考核重点	成绩占比（%）
1	基础操作	实验操作规范性	20
2	报告撰写	数据分析与讨论、报告质量	40
3	创新设计	实验设计科学性与创新性	10
4	团队合作	团队协作表现	10
5	学术答辩	PPT 制作质量、答辩能力	20

3 教学改革成效

3.1 学生学习积极性显著提升

为分析教学改革成效，向授课学生发放调查问卷，共回收 92 份。调查结果显示，95.65%（问卷条目“非常合理”和“较合理”比例之和）的学生认为课程中综合性、设计性实验（8 学时/次）和传统验证性实验（4 学时/次）的比例合理，见表 3。95.66%（问卷条目“非常欢迎”和“较欢迎”比例之和）的学生对课程中综合性、设计性实验内容感兴趣、喜欢科研成果（五味子镇静催眠作用）融入实验教学，见表 4。94.57%（问卷

条目“完全主导”和“较多参与”比例之和）的学生能够自主查阅文献、主动参与实验设计，见表 5。实验课堂互动频率显著增加，希望教师在自主设计实验中提供文献查阅、实验方案指导、实践操作、数据分析和报告撰写指导，形成了“以学促研、以研激学”的良性循环。

表 3 学生对药理学实验课程中综合性、设计性及验证性实验比例的态度统计

Tab. 3 Questionnaire statistics on students' attitudes towards the proportion of comprehensive, design-based, and traditional verification experiments in pharmacological experiment teaching

选项	人数	比例(%)
非常合理	73	79.35
较合理	15	16.3
一般	4	4.35
不太合理	0	0
完全不合理	0	0

表 4 学生对将科研成果（五味子镇静催眠作用）融入实验教学的接受度统计

Tab. 4 Questionnaire statistics on students' acceptance of integrating scientific research achievements into experimental teaching

选项	人数	比例(%)
非常欢迎	77	83.7
较欢迎	11	11.96
一般	4	4.35
不太接受	0	0
完全不接受	0	0

表 5 学生在查阅文献、实验设计环节中的参与度统计

Tab. 5 Questionnaire statistics on students' participation in literature review and experimental design sessions

选项	人数	比例(%)
完全主导	20	21.74
较多参与	67	72.83
一般	5	5.43
较少参与	0	0
几乎未参与	0	0

3.2 学生科研和创新能力全面强化

本教学团队增设综合设计性实验模块，将团队的五味子科研成果融入实验教学，使学生从文献检索、方案制定、实验实施、数据分析到结果汇报全过程获得系统的实践锻炼。调查结果显示，94.57%（问卷条目“显著提升”和“有所提升”比例之和）的学生认为通过药理学实验课程的学习提升了文献检索能力，见表 6。98.91%（问卷条目“非常有助于”和“较有助于”比例之和）的学生认为与传统教学内容相比提升了数据分析与结果汇报能力，见表 7。93.48%（问卷条目“非常有助于”和“较有助于”比例之和）的学生认为以 PPT 形式汇报实验结果有助于提升综合能力，推动学生从“被动执行者”到“主动研究者”的角色转变，见表 8。

表 6 学生对药理学实验课程在提升文献检索能力方面的评价统计

Tab. 6 Statistics on students' evaluation of the pharmacological experiment course in improving literature retrieval ability

选项	人数	比例(%)
显著提升	47	51.09
有所提升	40	43.48
一般	5	5.43
较少提升	0	0
无提升	0	0

表 7 学生对药理学实验课程在培养数据分析与结果汇报能力方面的评价统计

Tab. 7 Statistics on students' evaluation of the pharmacological experiment course in cultivating data analysis and result reporting abilities

选项	人数	比例(%)
非常有助于	62	67.39
较有助于	29	31.52
一般	1	1.09
帮助较小	0	0
无帮助	0	0

表 8 学生对以 PPT 形式汇报实验结果是否有助于提升综合能力的评价统计

Tab. 8 Statistics on students' evaluation of whether reporting experimental results via PPT helps improve comprehensive abilities

选项	人数	比例(%)
非常有助于	62	67.39
较有助于	24	26.09
一般	6	6.52
帮助较小	0	0
无帮助	0	0

3.3 教学满意度显著提高

本次实验教学改革通过将文献查阅能力、实

验设计能力、团队协作表现、数据分析质量、学术汇报能力等纳入考核，构建多元化的过程性评价体系，更全面地反映学生学习成效。调查结果显示，96.74%（问卷条目“非常满意”和“较满意”的比例之和）的学生满意改革后的药理学实验课程，见表 9。91.30%的学生认为因实验课程内容的改革而对药理学研究产生了浓厚的兴趣，在继续深造攻读硕士研究生阶段可能选择药理学专业，见表 10。本次教学改革结果提示教学改革需要切实满足学生成长需求的理念。

表 9 学生对改革后的药理学实验课程整体满意度统计

Tab. 9 Statistics on students' overall satisfaction with the reformed pharmacological experiment course

选项	人数	比例(%)
非常满意	62	67.39
较满意	27	29.35
一般	3	3.26
不太满意	0	0
不满意	0	0

表 10 课程改革对药理学研究产生更浓厚兴趣的影响统计

Tab. 10 Statistics on the impact of course reform on students' increased interest in pharmacological research

选项	人数	比例(%)
是	84	91.3
否	0	0
无显著变化	8	8.7

4 结语

本次药理学实验教学改革通过优化实验内容，在“基础操作-综合训练-创新设计”三级实验教学梯度的基础上增设自主设计性实验模块，融入了本团队关于五味子的最新科研成果，强化科研训练，实现科研反哺教学。完善评价体系，构建了“过程+结果”并重的多维度量化综合考核体系，结果显示有效提升了学生的科研思维与创新能力。在未来的教学过程中，本团队将进一步引入虚拟仿真、人工智能等技术，以成果导向理念为指导，将实验教学推向更高的水平，助力培养出“懂医精药”的药学专业人才。

参考文献

[1] 张晗思，关凤英，张明，等. 基于金课标准深化药理学课程挑战度建设的应用探析[J]. 国际老年医学杂志，2025，46(1)：122-125.
Zhang H S, Guan F Y, Zhang M, et al. Improving pharmacology course challenge through implementation of the golden course standard[J]. Int J Geriatr, 2025, 46(1): 122-125.

[2] 梁丹丹，李丽丹，丁茂鹏，等. 药学专业药理学实验教学改革的实践研究[J]. 数据，2022(5)：129-131.
Liang D D, Li L D, Ding M P, et al. Practical research on the reform of pharmacological experiment teaching for pharmacy specialty[J]. Data, 2022(5): 129-131.

[3] 尤婷婷，陈博，邹丽宜，等. 培养药学专业应用型人才的药理学实验教学改革与探索[J]. 中国高等医学教育，2014(9)：55-56，117.
You T T, Chen B, Zou L Y, et al. Reform and exploration of pharmacology experiment teaching and practical talent training[J]. China High Med Educ, 2014(9): 55-56, 117.

[4] 孙晓萌，陈红旭，吴诗卉，等. 五味子根茎叶果多糖镇静催眠及抗焦虑作用[J]. 北华大学学报(自然科学版)，2025，26(3)：311-316.
Sun X M, Chen H X, Wu S H, et al. Sedative-hypnotic and anxiolytic effects of polysaccharides from root, stem, leaf and fruit of schisandra chinensis[J]. J Beihua Univ Nat Sci, 2025, 26(3): 311-316.

[5] 陈红旭，苑丽葳，张竣雄，等. 五味子藤茎木脂素对小鼠镇静催眠及抗焦虑作用研究[J]. 食品工业科技，2022，43(14)：385-391.
Chen H X, Yuan L W, Zhang J X, et al. Sedative, hypnotic and anti-anxiety effects of lignans from schisandra chinensis vine stem in mice[J]. Sci Technol Food Ind, 2022, 43(14): 385-391.

[6] SUHAYB Mahamed Farah，陈红旭，苑丽葳，等. 北五味子根叶多糖对小鼠镇静催眠作用研究[J]. 北华大学学报(自然科学版)，2022，23(3)：315-319.
SUHAYB M F, Chen H X, Yuan L W, et al. Sedative and hypnotic effects of polysaccharides from roots and leaves of schisandra chinensis in mice[J]. J Beihua Univ Nat Sci, 2022, 23(3): 315-319.