

以OBE理念引领《药物分析学实验》课程教学的多元改革与实践

徐 锋, 陈 滕, 陈 亮, 李 倩, 郭江涛, 张帅男

贵州中医药大学药学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年3月7日; 录用日期: 2026年4月16日; 发布日期: 2026年4月30日

摘 要

通过线上线下教学资源、虚拟仿真平台和团队的教改成果, 集中于“课前-课中-课后-考核-反馈”五环节, 构建了《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式。经实践证明, 该教学改革能有效提高《药物分析学实验》课程的教学质量, 对整合教学资源和培养高素质的药物分析人才具有借鉴价值。

关键词

药学专业, 药物分析学实验, 教学改革, 思政元素, 操作能力

Multiple Reforms and Practices of Teaching “Experiment of Pharmaceutical Analysis” with OBE Concept

Feng Xu, Teng Chen, Liang Chen, Qian Li, Jiangtao Guo, Shuainan Zhang

School of Pharmacy, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: March 7, 2026; accepted: April 16, 2026; published: April 30, 2026

Abstract

This study integrates online and offline teaching resources, virtual simulation platforms, and the team's achievements in teaching reform, and focuses on the five links of “pre-course-in-course-post-course-assessment-feedback” to construct an “interactive virtual-reality closed loop” for the “Experiment of Pharmaceutical Analysis” course. It has been proved by practice that this teaching reform can effectively improve the teaching quality of the course of “Experiment of Pharmaceutical Analysis”, which is of reference significance to the integration of existing teaching resources and the

cultivation of high-quality pharmaceutical analysis talents.

Keywords

Pharmacy Majors, Experiment of Pharmaceutical Analysis, Teaching Reform, Ideological Element, Operation Ability

Copyright © 2026 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

《药物分析学实验》是掌握和应用药学专业核心课程《药物分析学》不可割裂的一门专业课程[1]。过硬的基本操作技能是进行药品全面质量检测的基本条件,《药物分析学实验》课程正是培养学生掌握好基本操作技能的重要教学环节,要求学生掌握薄层色谱、气相色谱仪及高效液相色谱仪等药物质量分析常用仪器的操作原理和使用方法,熟悉常用药物的鉴别、检查及含量测定的常规方法,以及培养学生爱岗敬业的工作态度和诚实守信的实验态度。目前的《药物分析学实验》课程教学出现了实验内容陈旧、教学方法单一、缺少实验设备和线上资源、缺乏知识点巩固措施等亟待解决的问题,开展教学改革是解决这些问题的有效途径,引入新的教学理念与实际相结合才能走出一条适合自己的路线[2]。

线上线下、虚拟仿真和“翻转”微视频是现代教育的领先手段[1] [3] [4],在实际教学中常被割裂使用。OBE教育理念是以学生为中心,打破了传统教学的设计思路。在OBE教育理念的指导下,可融合多种现代教学手段,实现《药物分析学实验》课程的目标[5]。因此,本文从目前《药物分析学实验》课程教学的现状及教学团队对《药物分析学实验》课程的教学改革现状分析切入,在OBE理念的指导下,基于前期教学改革的基础进行整合和甄别,结合教学的实际效果,构建以“五环节”改革的《药物分析学实验》“交互虚实闭环”教学新模式,提高课程的教学质量,最终培养符合社会需求的药物分析人才。

2. 目前《药物分析学实验》课程教学的现状

在实际的教学中,笔者发现《药物分析学实验》课程存在的问题主要包括以下几点:1)《药物分析学实验》课程传统的教学方法,主要以验证性实验为主,教师先讲解实验目的、原理、仪器与试药、实验步骤、注意事项和思考题,学生再进行操作,教师在实验过程中进行指导和解答,知识的输出基本上是单向性的从教师到学生,很少得到学生的反馈,学生仅仅是被动地接受知识,随着信息技术的发展和新的教学方法的提出,本课程需要进行教学改革。2)《药物分析学实验》课程教学中巡查发现学生的操作不规范,特别是细节的把握存在不足,如取续滤液、吸量管的使用、碱式滴定管的使用等。3)学生在实践中未能很好地把理论联系实际,在理论的巩固和灵活使用上存在差距。4)在《药物分析学实验》课程中涉及多种有毒有害的化学试剂,如强腐蚀性的三氯化锑、盐酸、硫酸、氢氧化钠,刺激性的冰醋酸和乙酸乙酯等,长时间接触影响教师 and 学生的身体健康。5)在《药物分析学实验》课程中涉及多种贵重仪器,如电子分析天平、紫外-可见分光光度计、高效液相色谱仪等,学生不按规定操作会导致仪器损坏。6)《药物分析学实验》课程中还存在大型仪器不能满足需求的情况,随着学生的增加,特别是气相色谱仪限于数量只能由教师演示,高效液相色谱仪也存在多个学生共用一台仪器的情况。7)学习《药物分析学实验》课程的学生大体可分为三类,第一类是有目标的学生(如升学、就业等);第二类是只专注于眼前的学生;第三类是没有目标,仅仅为了考勤而到课的学生。对于第一类同学我们稍加引导即可,但是后面两类学生,需要转变他们的思想,提高他们对药学的认

知、明确药学人的社会责任,让“爱岗、敬业、诚信、友善”落到实处。8) 从学生书写的实验报告可以发现学生在结论和讨论、思考题的解答上存在不足,说明学生的知识应用和对实验结果的正确解读方面还有较大的问题。另外,从报告的工整程度、完整性方面也可以反映出学生的学习态度和职业素养。9) 从近六年的学生成绩来看,整体波动较大,间接反映了学生对实验技能的掌握仍存在问题。

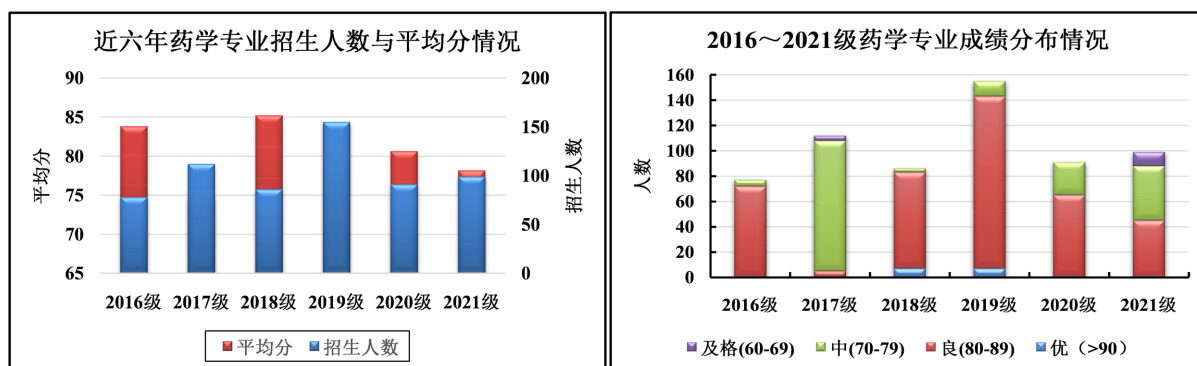


Figure 1. Analysis of teaching practices for the “Experiment of Pharmaceutical Analysis” course in the pharmacy program at Guizhou University of Traditional Chinese Medicine in recent years

图 1. 近年贵州中医药大学药专业《药物分析学实验》课程的教学情况分析

3. 团队对《药物分析学实验》课程的教学改革现状

前期教学团队也针对以上存在的问题进行了一系列的教学改革,申请的教改项目有“药物分析学实验操作细节、难点的标准化操作视频教学探索”“紫外-可见分光光度法测定阿司匹林片剂中阿司匹林的含量”“虚拟仿真实验室在《药物分析》实验课程辅助教学中的应用”,授课教师还录制了药物分析学实验的相关“金课”视频和药物分析学实验的标准化操作视频,已有三届药学类专业学生分别录制“翻转”微视频,以及六届学生应用了虚拟仿真平台进行虚拟实验。教学发表了相关的研究成果[1] [3] [6]-[11]。实施教学改革的六届学生的《药物分析学实验》课程成绩平均分高于 74 分,但是成绩还存在较大的起伏。从班级人数来看,2017 届全年级就一个班,其人数达到了 112 人,其余五届每班的人数小于 100 人,其中 2019 级药学分为了两个班。从图 1 可以得出教学效果与班级人数有一定的关系,班级人数越多,教学改革的效果越不明显,如何合理地分配教学资源值得思考。从成绩变化可以知道,教学改革的实施对于学生学好《药物分析学实验》课程具有促进作用,但是多种教学改革没有起到较好的叠加效果,也没有较好地整合教研室现有的研究基础和资源优势。值得注意的是,从 2018~2021 级药专业平均分呈现逐年下降的状态,一定程度上表明教学改革要与时俱进。根据学生的新情况来合理搭配,才能更好地服务于《药物分析学实验》课程教学。团队近年对《药物分析学实验》课程进行的教学改革情况,见图 2。



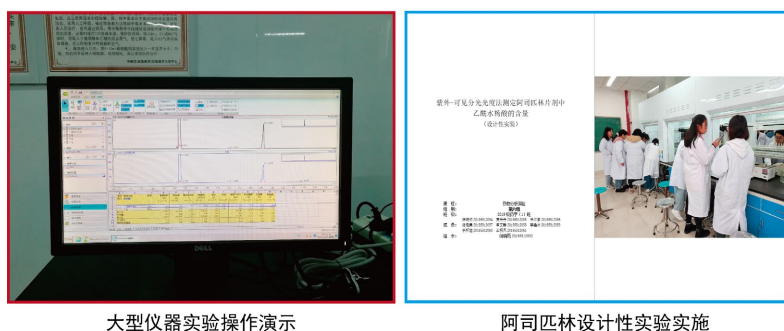


Figure 2. Teaching team's implementation of teaching reform for the "Experiment of Pharmaceutical Analysis" course
图 2. 教学团队对《药物分析学实验》课程的教学改革情况

4. 《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式的提出

本项目基于前期研究基础，在 OBE 理念的指导下，梳理教学团队已有的教学资源 and 教改成果，包括线上线下资源、虚拟仿真平台、“翻转”微视频、思政和基础理论知识等，合理应用于《药物分析学实验》课程教学。

1) 课前，以学习任务的形式，引导学生通过观看实验教材、超星学习通中教师录制的药物分析学实验相关的“金课”视频，趣药学 APP 上学习实验操作标准化视频等形式，掌握实验原理、实验内容和思考注意事项，预习效果呈现在线上学习视频的完成和实验注意事项上，做到实验前心里有数；2) 课中，基于 OBE 理念安排实验内容，应用案例教学等教学方法，演示实验细节，将实验相关理论知识、思政元素、科研实例等融入教学。以提问、抽查实验操作或实验成功与否来检查学生对实验的掌握情况，对于课程实验中“做不到”“做不了”“做不上”的教学问题，坚持“虚实结合，相互补充，能实不虚”的原则合理应用虚拟仿真平台，虚实结合，并设置创新性实验、设计性实验等实验形式，提升实验课程的课堂教学效果；3) 课后，针对学生不自律、不积极、不主动、易遗忘的情况，让学生提交实验报告及进行线上线下互动；4) 考核，改革该实验课程的考核方式，成绩包括考勤、预习(线上学习完成情况 + 实验注意事项)、学生操作、实验报告、“翻转”微视频制作等方面，核心点在于学生要懂原理和会操作；5) 反馈，定期通过调查问卷，以及随机抽查的形式进行学生和教师的评价反馈，根据反馈调整，特别是教学中哪些内容该“虚”，哪些内容该“实”，要充分依据教学大纲、实践及教师和学生反馈，优化该教学模式。《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式示意图，见图 3。

5. 教学改革成效

在 OBE 理念驱动下，整合已有的资源应用于《药物分析学实验》课程的教学，对于学生的学习态度和课程教学质量的提高均有促进作用，取得了良好的教学效果，搭建了《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式。课前，改革预习实验报告呈现形式，鼓励学生录制“翻转”微视频，大方展示自己的预习效果、表达能力、知识归纳能力，该形式得到了学生的认可，具有推广价值。摘录部分同学对该形式的评价“徐老师利用视频的方式来进行预实验报告这个方法非常好”“实验采用录制视频的形式非常不错，但是时间只限制 20 s~1 min，时间太短，录制内容会不太全面，但是这是第一次体验以录视频形式，感觉非常良好，超级喜欢！”“实验预习采用录视频的方式，新颖，使对实验预习更清晰、了解，但时间较短”。课中，将思政元素融入教学大纲、教学设计、教学 PPT、课堂的方方面面，如：滴定管读数时的小数点保留直接影响方法的准确的判断、维生素 C 的鉴别需要留意 2,6-二氯酚钠本身颜色和鉴别反应的颜色变化(善于观察)、HPLC 法测定头孢氨苄中头孢氨苄的含量需要严谨治学、实事求是的科学家精神。在学生实验操作、虚拟仿真平台、创新性实验和设计性实验方面也展现出学生对课堂的认

可，能在合理配置的实验资源下高质量完成实验学习。

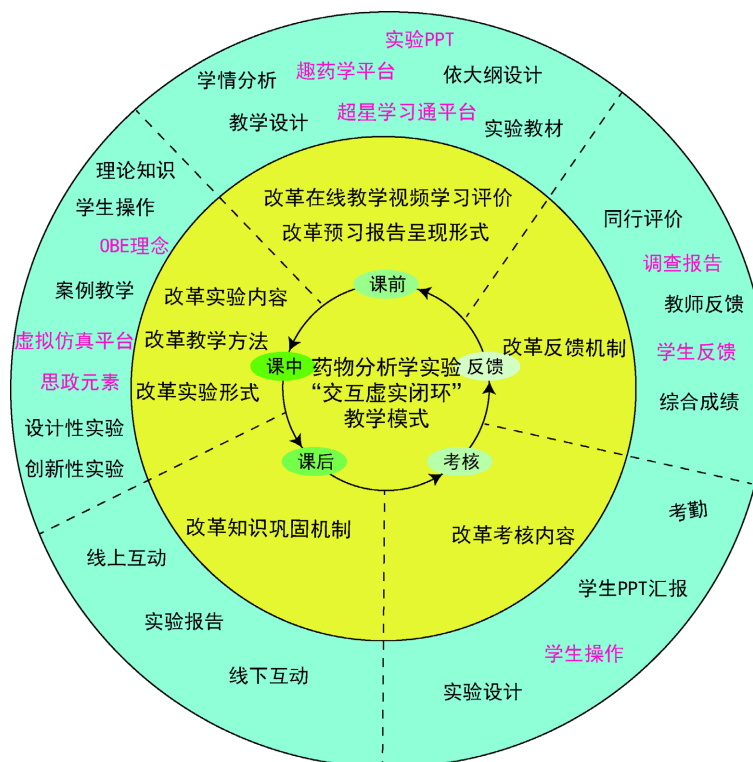


Figure 3. Teaching model diagram of the “interactive virtual-real closed-loop” teaching model for the course of “Experiment of Pharmaceutical Analysis”

图3. 《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式示意图

课后，学生能按时完成实验报告、设计性实验方案，特别是针对含量计算、实验原理和操作的细节学生能发现问题提问，与授课教师或同学一起积极解决问题，能起到巩固知识点的作用。考核，内容包括考勤、学生 PPT 汇报、操作测试、设计性方案、理论考试等，能从多个方面反应学生的学习效果。进一步，利用调查问卷、教学反思、综合成绩、教师反馈、同行评价等组成改革的反馈机制，结果表明贵州中医药大学 2022 级药学班的操作能力及综合素质得到了提高，综合成绩平均分达到了 88.87 分，与 2021 级药学班相比明显提升了学生的综合成绩，特别是优秀的比例有变化，表明新教学模式的施行的确有效。调查问卷反馈大部分学生《药物分析学实验》课程实验设置是合理的，实验分组和资源能满足学习需要，认可《药物分析学实验》课程预习报告改用拍摄“翻转”微视频的形式，赞成利用虚拟实验室开展气相色谱法实验及认可设计性实验的形式，经教学后能掌握药物分析实验的操作细节，在新教学模式下《药物分析学实验》课程能提升学生的语言表达、逻辑思维和综合素质。此外，有同学建议实验中多让学生操作、高效液相色谱法培训还需更精细、对实验原理和数据处理要更详细讲解。

6. 结语

在 OBE 理念驱动下，结合教学团队和本校教学的实际情况，解决药物分析学实验课程尚未形成一套完备、行之有效教学模式的问题。整合了线上线下教学资源、虚拟仿真平台和团队的教改成果，构建《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式，在“课前-课中-课后-考核-反馈”五环节的紧密改革下，解决药物分析学实验课程学生预习效果不佳、传统课堂教学效果不佳、课后实验效果巩固存在难点的问题。最重要的是有助于解决学生学习态度的问题。“为学须先立志。志既立，则学问可次第着

力。立志不定，终不济事”。经实践，构建的教学模式能用于提高《药物分析学实验》课程的教学质量，具有一定推广价值。

基金项目

贵州中医药大学本科教学内容和课程体系改革项目——基于 OBE 理念的《药物分析学实验》课程“交互虚实闭环”教学模式的探索(教育数字化转型方法路径研究与实践)(No.贵中医教学工程合字(2024)58 号); 贵州省教育厅一流大学(一期)重点建设项目(黔教高发[2017]158); 贵州省国内一流建设学科项目(中药学)(GNYL[2017]008 号)。

参考文献

- [1] 徐锋, 陈滕, 吴红梅, 等. 药物分析学设计性实验的探索、实践及反思[J]. 广州化工, 2022, 50(4): 150-151+154.
- [2] 孙孔春, 杨璨瑜, 邓亮, 等. 基于 OBE 理念的“药物分析实验”教学自主学习方法的构建[J]. 科技风, 2024(30): 7-9.
- [3] 徐锋, 陈滕, 吴红梅, 等. 前后呼应教学与视频穿插教学在药物分析学理论教学中的应用研究[J]. 卫生职业教育, 2019, 37(19): 82-83.
- [4] 蒋俊, 兰泉, 郑媛, 等. 基于“翻转课堂 + 慕课”教学模式下有机化学实验英文课程的教学探索与实践[J]. 大学化学, 2025, 40(9): 285-292.
- [5] 邓晓珂. 基于 OBE 理念的混合式教学在中职《计算机网络技术》课程中的研究与实践[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2024.
- [6] 陈亮, 郭江涛, 李倩, 等. 基于 OBE 面向科教融合的药物分析学教学改革研究[J]. 广东化工, 2024, 51(6): 177-178+152.
- [7] 陈亮, 郭江涛, 朱丹, 等. 结合高质量发展谈药物分析学课程思政[J]. 微量元素与健康研究, 2024, 41(5): 78-79+82.
- [8] 陈亮, 郭江涛, 朱丹, 等. 化学科技类课程思政元素的挖掘与思考——以药物分析学为例[J]. 广东化工, 2022, 49(4): 225-226.
- [9] 杨菁, 陈滕, 徐文芬, 等. 综合设计性实验在药物分析学实验中对培养学生综合能力的培养[J]. 广东化工, 2022, 49(2): 145-146.
- [10] 陈滕, 徐锋, 陈亮, 等. 虚实结合的药物分析实验教学模式探索与研究[J]. 山东化工, 2021, 50(3): 210-211+213.
- [11] 陈滕, 徐锋, 杨菁, 等. 综合设计性实验在药物分析实验课程中的实践与探索[J]. 广东化工, 2019, 46(20): 148-149.