

“产学研医”相结合的《药物分析》课程设计与实践

高一乔*, 闫慧娟, 孙堂强, 上官璟芳, 刘宇飞

河南医药大学药学院药物分析学教研室, 河南 新乡

收稿日期: 2026年9月10日; 录用日期: 2026年10月12日; 发布日期: 2026年10月19日

摘 要

随着健康中国战略的持续推进和医药产业的升级变革, “新医科”背景下, 药学人才培养更加强调与临床用药、生产实际及创新能力培养的深度融合。笔者以所在团队教学实施情况为案例, 总结以产业需求为导向的《药物分析》课程设计模式, 为医学院校高等药学教育在课程内容革新、教学模式创新以及“产学研医”协同育人机制构建等方面提供新的思路。

关键词

药物分析, 医学院校, 课程设计, 案例教学

Course Design and Implementation of “Pharmaceutical Analysis” Based on the Integration of Industry, Academia, and Research

Yiqiao Gao*, Huijuan Yan, Tangqiang Sun, Jingfang Shangguan, Yufei Liu

Department of Pharmaceutical Analysis, School of Pharmacy, Henan Medical University, Xinxiang Henan

Received: September 10, 2026; accepted: October 12, 2026; published: October 19, 2026

Abstract

With the continuous advancement of the Healthy China strategy and the transformation and upgrading of the pharmaceutical industry, under the backdrop of the “New Medical Sciences” initiative, the

*通讯作者。

文章引用: 高一乔, 闫慧娟, 孙堂强, 上官璟芳, 刘宇飞. “产学研医”相结合的《药物分析》课程设计与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 987-991. DOI: 10.12677/ae.2026.16102195

cultivation of pharmaceutical professionals places greater emphasis on deep integration with clinical medication practice, real-world production scenarios, and the development of innovative capabilities. Using the teaching implementation experience of the author's team as a case study, this paper summarizes a course design model for "Pharmaceutical Analysis" oriented toward industrial demands, offering new insights for higher pharmaceutical education in medical colleges regarding curriculum content innovation, teaching methodology innovation, and the establishment of collaborative education mechanisms integrating industry, academia, and research.

Keywords

Pharmaceutical Analysis, Medical Colleges, Course Design, Case-Based Teaching

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》是药学专业的核心课程，旨在培养学生药品质量控制思维及技术应用能力。近年来，案例教学、成果导向学习和混合式教学等教学方法已逐渐融入《药物分析》课堂，然而，在课程设计中，仍存在理论与实践脱节、教学内容与行业需求匹配度不足等问题，特别是在“临床场景下如何开展药物质量控制”“企业现代化药物质量控制技术”等关键领域缺乏针对性教学设计，难以满足新时代医药行业对临床药师、企业质控工程师、科研人员等药物分析相关高素质复合型人才的需求。针对《药物分析》进行产学研结合式的教学改革亦鲜有报告。笔者所在教学团队在《药物分析》现有理论知识学习的基础上，整合医学院校“医 + 药”特色学科资源、省内药企生产实践经验与临床实际需求，将临床药物质量控制要点、行业前沿质控技术、真实应用案例及科研成果融入教学环节，以期对“产学研医”结合式的《药物分析》课程设计及教学改革实践进行初步探索。

2. 《药物分析学》教学实践探索现状分析

作为高等学校药学专业的核心专业课和执业药师必考课程，《药物分析》课程主要讲授药品质量控制的专业理论及技术方法，以期培养学生树立药品质量控制观念，胜任药品质控、药学服务、科学研究等相关工作。作为一门基础理论与应用实践并重的学科，《药物分析》的教学改革始终是药学教育领域关注的重要方向。近年来，围绕案例教学、成果导向学习和混合式教学等开展的教学改革尝试逐步增多，在提高教学质量等方面取得一定成效[1]-[3]。然而，《药物分析》教学在理论与实践结合层面存在一定脱节问题。传统教学多以课本基础理论讲授为主，对临床药物质量控制的实际需求、行业新技术应用及真实生产场景的融入不足，课程内容更新相对滞后于药品监管法规、质量标准和分析技术的发展。现有教学体系对新型光谱分析、质谱联用技术、智能化质量控制平台等行业前沿技术的教学内容更新不够及时，学生对现代药物分析技术的掌握深度有待加强。在课程教学实践过程中，虽已尝试引入案例教学，但案例多取自经典文献或模拟场景，缺乏来自临床和药品生产一线的真实复杂质控事件，学生难以在仿真情境中形成质量风险识别和综合判断能力，导致学生解决实际问题的能力培养相对滞后。同时，面对药学、临床药学、药剂学、生物制药等不同专业及就业意向各异的学生，课程在教学设计时未能进行针对性调整及个性化“因材施教”，致使“产学研医”协同育人机制尚未形成有效闭环。

近年来,国家对高素质药物分析人才的需求持续增长,且要求其职业特色突出[4][5]。然而,现有教学模式培养的学生在实践技能和岗位适应力方面仍有提升空间。因此,整合医学类院校“医+药”资源,构建“产学研医”协同育人的教学体系,并针对不同专业及职业规划的学生开展特色课程与案例设计,已成为推动《药物分析》课程教学改革的迫切需求。

3. “产学研医”相结合的《药物分析》课程建设思路与实践

3.1. 课前调研及教学资源建设

课程建设前期,分别从校内和校外两个角度开展调研。在校内,针对开设《药物分析》课程的不同专业学生,在开课前建立学习通线上学习班级群,通过线上调查问卷,充分调研其未来职业规划,尤其是重点针对涉及药物分析领域相关方向的职业发展需求,了解学生群体的整体就业倾向。调研发现,在学习本课程时,由于已进入大三上学期,大部分学生已有初步职业规划,如入职药企或继续深造等。然而,对于药物分析学科在未来工作中的具体应用或就业前景却未深入了解。校外,充分利用医学院校附属医院、当地药企资源优势及实践教学平台,实地走访不同领域的一线从业者,包括企业质控工程师、临床药师、药检所技术人员、高校科研人员等,系统梳理药物研发、质量控制、临床用药监测等各类相关岗位开展工作所必需掌握的核心专业知识、岗位需要具备的实操技术能力与从业者应当拥有的职业素养,为后续课程设计提供现实依据。

结合调研情况,在对课程理论知识进行系统性整合的同时,编写课程教学案例库。案例库编写坚持以调研梳理出的岗位能力需求为导向,将药物研发、质量控制、临床用药监测等不同岗位任务转化为具有教学价值的典型分析案例。在内容组织上,一方面紧扣课程理论知识体系,把分散在药品质量标准、质量控制方法、光谱与色谱分析、体内药物分析等模块中的核心知识点融入具体任务情境;另一方面突出“产学研医”协同特色,依托附属医院临床药师提供的治疗药物监测案例、药企质控工程师反馈的药品生产过程质量控制案例、药检所技术人员提供的药品检验典型案例以及高校科研人员提供的药物研发分析案例,形成覆盖药品研发、生产、检验与临床使用等环节的系列教学案例。目前,本案例库已纳入73个案例并持续化更新中[6]。每个案例按照“案例背景-知识链接-职业素养提示”的基本结构编排,既可作为学生课堂外拓展学习的读物,又明确对应的课程知识点和技能点,使学生在案例研读与分析过程中能够实现从理论知识向实际应用的迁移。同时,设置反思性问题,引导学生树立科学、严谨、探索、求真的药物分析职业素养。例如,在学习杂环类药物时,设置“我国自主研发口服小分子抗病毒药物阿兹夫定”这一案例,带领学生分析如何根据阿兹夫定结构及合成路线设计合理的质控方法、实际生产中可能影响其产品质量的因素有哪些等理论知识的同时,引导学生感悟科学家的探索精神,培育学生勇于创新、敢于发现问题的科学素养。

3.2. “授课教师+行业导师”相结合的混合式教学模式

除了在校常规开展的理论课堂教学与配套实验教学之外,每学期定期采用校外实践教学基地现场教学、线上访谈等形式,邀请企业技术专家、医院临床药师、药检所工作人员等拥有丰富一线经验的行业导师走进课堂,通过专题讲座,将行业前沿技术、真实岗位的实际工作流程及职业规范融入教学过程,帮助学生拉近理论知识与实际应用的距离,提升学生解决一线实际问题的能力。例如,在学习“药品检验与监督”章节时,组织学生前往我市食品药品检验所,由检验所行业导师现场讲解送检样品的检测流程与结果解读。最后,在校内实验教学课上,结合实验内容,要求学生完成一份模拟药品检测报告的书写,加深学生对药品检验法律法规及标准化流程的了解[7]。同时,通过参观打击伪劣药品的实际案例,引导学生树立严谨、求实的药物分析职业素养。

对于已经明确计划毕业后继续深造、未来想要从事药物分析相关研究方向的学生，邀请提前加入药物分析科研实验室参与科研训练，在科研导师指导下系统性学习文献检索、实验方案设计、数据分析、论文撰写等科研基本技能，逐步熟悉高效液相色谱仪等各类药物分析领域常用分析仪器的标准操作规范，在科研实践过程中潜移默化培养学生的科研思维与创新能力，帮助学生提前适应科研工作节奏，为后续攻读硕士、博士学位奠定扎实的科研基础。近三年来，笔者所在药物分析教学团队已指导本科生获批多项国家级、省级大学生创新创业训练项目。

3.3. “必修 + 选学”的多元评价体系

采用多元性评价体系，将理论知识考试、过程性评价与自主学习相结合，促进学生将学习重心从提高考试成绩到提升专业综合素质。在具体评价过程中，采用“必选 + 自选综合能力考核”模式，除期中、期末考试对基础理论知识的综合测评占比 60%，实验操作、随堂作业等过程性评价占比 30%外，另 10% 学生可根据个人职业规划自选药物研发分析/生产质量控制/临床合理用药等案例，在组内完成线上案例学习、案例分析、模拟方案制定等内容，并将线上学习情况以课堂汇报的形式在班级内进行交流，教师根据汇报交流情况给予评价(占比 60%)，小组同学根据组内分工协作情况进行组内互评(占比 20%)，各组同学根据课堂交流情况进行组间互评(占比 20%)。通过该评价体系，不仅考察学生对理论知识和实验技能的掌握程度，更注重评估其在真实工作情境中的综合应用能力与职业适配潜力，使课程考核更贴合行业实际需求，为学生未来职业发展提供精准反馈与方向指引。同时，线上学习平台附有学生留言和师生互动平台，学生可直接反馈学习中的疑惑或对课程的意见建议，教师可及时完成线上答疑及意见反馈。

4. 课程教学实施成效

4.1. 提高学生自主学习能力

在课程实施过程中，依托已建成的案例库资源和线上学习平台，学生可以结合个人职业规划，自主选择药物研发分析、生产质量控制、临床用药监测等不同方向的案例开展学习。这种安排打破了以往由教师统一指定学习内容、学生被动接受知识的模式，学生可围绕自主所选案例主动查阅相关理论背景，梳理案例中的分析任务与关键问题，完成案例学习、案例分析和模拟方案制定。线上平台的支持使学生能够根据自身学习节奏自主选择时间观看案例材料、回顾知识链接，在完成学习任务后及时获得反馈，从而逐步由“要我学”转变为“我要学”。

4.2. 促进学生创新思维

在案例教学的过程中，学生在基于教材的同时，还需要结合查阅药典标准、文献资料、网络信息等完成学习。同时，案例所设置的引导性问题多数均为开放性问题，教师不再设定固定答案或最优解，学生可以学习小组的形式组内讨论完成案例学习，课堂上再次进行组间讨论，比较各组方法之间的优缺点，引导学生突破思维局限，主动改进方案，在比较、质疑和修正中深化对专业知识的理解，促使学生由“依步操作”转向“据理设计”。这一过程有效激发了学生的创新意识，使学生在实际实验操作及结果分析的过程中表现出更加积极的探索精神和分析判断能力。

4.3. 加深学生对行业的全面了解

在行业导师第二课堂教学过程中，学生分批进入实践教学基地，通过实地观摩，直观感受药物分析技术在实际岗位中的应用方式，了解当前药物分析行业的技术发展趋势、质量管理要求和岗位能力需求。同时，在案例教学中融入真实行业情境、伪劣药品事件报道、药物研发最新进展，引导学生在解决具体分析问题主动关注政策法规、行业标准、科研动态以及职业道德规范。这一学习过程不仅拓宽了学生

对药物分析相关行业领域的认知视野,也增强了其职业认同感和岗位适应意识,使学生在毕业前对行业实际形成较为清晰、全面的认识。

4.4. 培养学生的核心素养

作为人才培养最后的“把关”环节,高等教育应更加注重青年大学生人文底蕴、职业素养及科学精神的培养。目前,药学专业高等教育已逐步从“科学知识学习”向“品格能力塑造”递进[8]。本课程设计中,药学核心素养的培养并非独立于专业教学之外的附加环节,而是有机融入案例研讨、实践教学与师生互动的全过程。通过在案例中引入药品质量安全事件、假劣药危害新闻报道等相关情境,引导学生在自主完成案例学习任务的同时,逐步培养严谨求实的工作态度和探索创新的科研精神。通过引入我国药物研发进展、药学工作者爱岗敬业故事,使学生感悟科学家勇于创新、无私奉献的科学精神。在实践教学基地的观摩与见习中,行业导师结合岗位实际,强调实验室规范化操作、原始记录真实完整、检验结论客观公正等职业基本要求,使学生切身感受到药物分析工作所承载的社会责任。小组协作的任务形式可促使学生在分工配合中锻炼沟通表达能力,学会倾听他人意见并在团队中承担相应角色。通过课程学习,学生的学科素养、责任意识、团队协作能力和职业道德素养得到同步提升,为其未来从事药物分析相关工作奠定了更加全面的素质基础。

5. 结语

本课程教学实践以“产学研医”相结合为主线,将课前调研与教学资源建设、“授课教师+行业导师”混合式教学、“必修+选学”多元评价体系有机整合,推动《药物分析》课程从知识传授向能力培养和素养提升转变。在教学实施中,真实案例、实践见习与开放性课题相结合,有助于改善课程内容与岗位需求之间的衔接,增强学生的职业认同感和岗位适应意识。学生在学习过程中可提前熟悉药物分析相关岗位的实际需求,缩短从校园到职场的适应周期。后续课程建设仍需围绕行业技术发展和岗位要求,动态更新案例资源,完善行业导师深度参与机制,优化过程性评价,以持续提升课程的应用性和适应性,为医学院校《药物分析》课程改革提供可操作的实践路径。

基金项目

河南医药大学高等教育教学改革研究与实践项目(2026-HYJG-112);河南省大学生创新创业训练计划项目(202610472046)。

参考文献

- [1] 李倩, 陆涛峰, 陈亮.《药物分析学》混合课堂——课程思政融合的创新教学探索与实践[J]. 中国医药科学, 2025, 15(12): 154-157.
- [2] 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.
- [3] 袁洁, 李玉玲, 王瑞珂, 等. 基于线上线下混合式教学模式建设《药物分析学》一流课程的思路与实践[J]. 中南药学, 2025, 23(5): 1474-1478.
- [4] 王艳芬, 刘继安, 吴岳良, 等. 深化科教融合, 培养未来科技领军人才[J]. 中国科学院院刊, 2023, 38(5): 693-699.
- [5] 马卫兴, 秦昆明, 苏倩倩, 等. “质量强国”背景下《药物分析》课程教学改革的思考与实践[J]. 广东化工, 2024, 51(12): 219-221, 226.
- [6] 王倩倩, 高一乔, 原媛, 等. 药物分析案例教学集训系统的设计与建设[J]. 药学教育, 2025, 41(2): 92-95.
- [7] 王倩倩, 孙祥德. 药物分析 CBL 实验教学的实验报告设计及应用[J]. 基础医学教育, 2019, 21(5): 364-367.
- [8] 高一乔, 上官璟芳, 原媛. 基于 CiteSpace 的药学专业核心素养研究可视化分析[J]. 高等药学教育研究, 2024(3): 113-119.