

OBE+AI数智赋能药学专业《药物分析》教学模式改革与实践

张平平，王延风，路文娟

山东第一医科大学(山东省医学科学院)、药学院(药物研究所), 山东 济南 250000

DOI:10.61369/ETI.2025100031

摘要：当前医药行业对高素质型、应用型药学人才的需求日益增长，培养能够真正适应社会实际需要又具有创新意识的药学人才，已成为医学院校药学专业培养的首要问题。《药物分析》是药学专业本科生培养环节中一门极其重要的专业核心课程，是研究药物质量规律、发展药物质量控制的科学。OBE(Outcome-Based Education)模式被认为是卓越教育的正确方向。AI赋能教学将人工智能技术融入教学过程，可灵活助力教学实现个性化学习和智能化教学。基于OBE理念，加合AI数智化赋能，推动我校《药物分析》课程导向向产出导向转变，聚焦药学领域行业需求和学生创新能力的培养，具有切实意义。

关键词：药物分析；OBE；AI；赋能

OBE+AI Digital Intelligence Empowerment of Pharmaceutical Teaching Mode Reform and Practice

Zhang Pingping, Wang Yanfeng, Lu Wenjuan

School of Pharmacy, Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences), Jinan, Shandong 250000

Abstract : The pharmaceutical industry is witnessing a growing demand for high-caliber, application-oriented pharmacy professionals. Thus, cultivating innovative talents who can effectively meet practical societal needs has become the paramount mission of pharmacy education in medical institutions. As a cornerstone course in undergraduate training, "Pharmaceutical Analysis" serves as a scientific discipline dedicated to understanding drug quality principles and advancing quality control systems. The OBE model is widely recognized as the gold standard for excellence in education. By integrating AI-powered teaching methodologies, we can empower personalized learning experiences and intelligent instructional approaches. Building on OBE principles and leveraging AI-driven digital intelligence, our university's Pharmaceutical Analysis curriculum is transitioning toward outcome-oriented education. This transformation focuses on addressing industry demands while fostering students' innovative capabilities, carrying substantial practical significance.

Keywords : drug analysis; OBE; AI; empowerment

一、医学院校药物分析课程教学现状分析

《药物分析》作为药学专业的主干课程，是我校药学专业学生的必修课程。教学对象是高年级学生(大三)，通过调研发现，现阶段我校《药物分析》课程的教学过程有以下特点：(1)教师教授课程按照编写的传统教育的课程教学大纲，按照教材规定的教学内容按照章节进行教授，教学过程多是灌输课堂复制知识的过程，至于每一章、每一节课的教学内容对人才培养的贡献无人问津。(2)教学章节的两部分，第一部分为药物分析的共性问题(药物的鉴别、杂质检查、含量测定及质量标准分析方法学验证)，

其中的部分重点内容在大二《分析化学》的课程中已经简单学习过，易导致学生在学习过程中失去热情和动力；第二部分为具体药物质量分析，此部分针对不同药物结构进行具体分析，分析形式上重合点多，但不同药物结构区别大难以系统梳理，会导致学习积极性不高。且《药物分析》课程知识点多而杂，与其他课程如药剂学、药物化学关联较多，难以将相关知识联系，学习起来吃力。(3)课程实验内容单一，均为验证性实验，缺少综合性、开放性实验。学生做实验按照老师讲授的步骤照本宣科，缺乏创新能力培养，与药品检验工作的实际脱节。(4)考核采用平时成绩(出勤、作业、小测试)、期末考试和实验成绩来实现，这种传统考核

作者简介：张平平(1984-)，女，山东济宁人，山东第一医科大学(山东省医学科学院)、药学院(药物研究所)，副教授，主要从事新型药物缓释制剂的研究，教学改革的研究。本文系山东第一医科大学(山东省医学科学院)校级教育教学改革研究课题(XM2024004)、校级课程思政教学研究项目(KZ2024099)的研究成果。

方式单一，忽视了实际能力的培养，即无法全面评价学生学习结果，也无法实现个性化学习路线。《药物分析》课程培养与现阶段学校人才培养定位、社会需求相适应是该课程进行教学改革的重要任务。

二、OBE理念及其发展历程

OBE即成果导向教育模式，强调的是注重能力导向、目标导向和需求导向的教育。OBE在1981年由Spady提出后，以惊人速度获得了广泛重视和应用，被认为是卓越教育的正确方向^[1-3]。1994年，Spady在著作中明确其概念与操作体系，将其定义为围绕学生关键学习结果组织教学的模式，标志着理论体系的成熟。21世纪后，其应用扩展至高等教育，美国工程教育认证协会(ABET)将其纳入认证标准，《华盛顿协议》亦借鉴其理念制定国际统一的毕业要求。2013年中国成为《华盛顿协议》签约国后，OBE理念深度融入国内高等教育改革，尤其在工程教育领域推动了课程体系重构与质量保障体系革新，成为回应产业需求、提升人才培养质量的核心范式。2016年开始，有关于OBE教学理念的文章在医学教育领域公开发表，西安交通大学率先基于OBE理念，实施了以岗位胜任力为目标的临床医学人才培养体系改革，取得了良好的效果。此后，OBE理念在医学学科的应用逐渐增多，以提高学生操作实践能力为准则^[4-8]。

三、人工智能赋能教育

人工智能赋能教育的理念可追溯至20世纪早期。20世纪二三十年代，斯金纳的“教学机器”出现，它将学习和行为的心理学理论与机械形式的自动化技术相结合，可向学生提出问题并自动评分，为后来的计算机辅助教学奠定了基础^[9]。20世纪70年代末，“生成式CAI”概念诞生，不久后第一个人工智能教育系统-SCHOLAR出现，计算机教学系统开始具有“了解”教学内容的主动性。2017年《新一代人工智能发展规划》明确提出实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程。2019年，教育部启动“中小学人工智能教育”项目，在部分城市开展首批试点，《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》，将人工智能教育推向国家教育战略的核心位置^[10]。2025年政计划发布首部《人工智能教育白皮书》，人工智能正朝着更加智能化、个性化、多元化的方向发展，推动教育体系向均衡化、个性化、高效化迈进。

四、OBE+AI数智赋能药学专业《药物分析》教学模式改革及实效

面对培养真正适应社会实际需要又具有创新意识的药学人才的需求，我们针对药学专业本科核心课程《药物分析》进行了教学模式改革与实践，基于OBE理念，加合AI数智化赋能，将《药物分析》课程锚定产出导向，聚焦药学领域行业需求和学

生创新能力的培养。通过重塑应用型且具有创新意识的药学人才培养目标，重构《药物分析》教学内容；通过校企合作、虚拟实验室、开设综合实验等方式搭建实践教学平台，促进学生知识融合、迁移、应用和创新的综合能力；构建多元化考核方式，AI赋能，将理论过程性考核、企业调研报告、综合性设计课题、创新项目研究成果结合，综合全面评价学生学习成果；并通过网络问卷、学生评价打分、企业调查等短期加长期教学效果追踪，动态考察教学目标的达成情况。在医学院校《药物分析》教学实践中形成行之有效的OBE实施策略，助力应用创新型药学人才的培养。具体从以下五个环节实施：

授课教师团队深入学习药学专业人才培养方案，调研医疗机构和制药企业，毕业三年内校友，了解用人单位对药学专业毕业生知识结构与能力素养的要求。立足于本校发展定位，结合医类药学本科专业人才职业和岗位核心能力要求，确定药学专业《药物分析》以学生为中心、成果导向的“两性一度”特征突出的课程目标，重塑应用型且具有创新意识的药学人才培养目标。

多模块共创教学内容，打破固有教学内容，形成“基本知识”“项目分析”两大模块，基于基本知识-关键技术-实际药物分析流程，构建阶梯式课程项目，直击实际场景药物分析复杂流程。重构教学内容，将传统课程教材中的第1-9章基础知识部分，提炼知识点158个，建设《药物分析》知识图谱。基础知识模块以知识图谱为载体，网联药学体系内相关专业课程实现有机联动，通过识记-对比-反思-再识记的闭环，完成通用基础知识的融会贯通。《药物分析》知识图谱建设联动《药理学》《药剂学》课程形成的大药学课程群知识图谱。结合传统课程教材的第10-22章个论典型药物，以科研真实项目为载体，从教师、学院科研项目，学生主持的科技创新大赛项目、挑战杯竞赛项目、创新训练计划项目、创新创业等项目中提炼教学内容要点，加合超星AI助手伴学的教学技术创新，为创新应用型药学人才培养按下SET开始键。

多维度构建串联教学资源，教师、企业、学生多方共建前沿、高阶课程资源。除了超星在线课程、教材之外，课程包含丰富的项目教学资源。融合教师团队科研项目，学生科研、学科竞赛、创新创业训练项目，构建科研项目案例库。积累产学研合作成果，组建产业项目案例库。已累积高阶、前沿性项目案例50余项。学生参与案例实践并组建课程案例库，供后续学生学习，高效提升了学生学习内驱力。虚实结合，全方位对接实践项目，针对局麻、催眠、精神病药物等管制类药物的质量分析实践项目的难实施，以产学研校企合作项目为契机，建设虚拟实验模拟项目，虚实结合，践行此类药品质量分析。

教学方法多元化助推。强化知识迁移，项目推进全流程，基础知识模块部分，学生先线上学习，识记基本知识。线下采用多模式，以项目为载体，逐层分析探究项目中药物质量控制基础知识应用。根据线下讨论分析的结果，再形成项目药物详细质量控制落地方案，强化知识迁移，小组之间、组员之间互评。学生PK“超星AI助手”，AI助手可实现智能答疑、学习资源检索、行为督促、语音指令、快捷指令、记录学生提问、支持学生随时

提问等。学生学习过程中提问“超星 AI 助手”，对其提供的答案要进行判断，那势必要求学生具有一定的知识储备和药物分析能力，通过你来我往的知识 PK，学生实现知识能力提升。课程从校内延续至校外，发挥交叉融合效能。以药物分析项目实践为载体，联动学生科研创新、应用实施，拓展创新创业竞赛实战、创新创业工作坊实战、学生职业生涯规划。

构建立体全过程考核方式，根据培养目标，制定学生评价标准具体考核点。根据学生个性化知识图谱学习路径，数智赋能统计线上学习概况。对项目实践、论文发表、专利申请、创新创业等量化赋分，成绩占比 60%。

通过 OBE+AI 数智赋能《药物分析》教学模式改革及实践，学生能够实现知识迁移，分析药物质量检测真实项目。通过课程创新，学生创新应用能力提升，可以通过知识迁移解决实际实践项目问题。学生实战实践能力增强，学习内驱力提升，课程开设学期学生省校级科技创新比赛获奖 6 项，获批国家级、省、校级创新训练计划项目立项 3 项，学生作为第一发明人申请及孵化专利多项，发表 SCI 论文 2 篇。课程学期授课前后进行问卷调查分析，学

生创新意识，应用能力，职业规划敏感度大幅提升，从职业意识走向职业自信。教师队伍教学综合能力也提升显著，教学比赛获奖 2 项，所讲授课程获校督导组推荐为优秀课程分享。

五、总结

OBE 模式《药物分析》课程内容的重构，建立《药物分析》知识图谱及其他课程关联的药学大知识图谱，AI 辅助教学，高效率夯实学生的《药物分析》理论基础。通过校企合作、虚拟实验室等方式搭建实践教学平台，促进学生知识融合、迁移、应用和创新的综合能力。构建建多元化考核方式，综合全面评价学生学习成果，并通过网络问卷、学生评价打分、企业调查等短期加长期教学效果追踪，动态考察教学目标的达成情况，形成过程与结果并重的科学教学评价。OBE 理念及 AI 赋能合力，为药学课程改革助力。其模式可积极推进高等教育综合改革、为培养应用型具有创新意识的药学人才助力。

参考文献

- [1] 李志义.用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革 [J]. 高等工程教育研究, 2014, 2, 29-34.
- [2] 张明星.理解 OBE：起源、核心与实践边界——兼议专业教育的范式转变 [J]. 高等工程教育研究, 2020, 3, 1-7.
- [3] 葛利.结合地方特色资源基于 OBE 理念的项目式实验教学探索 [J]. 高教学刊, 2024, 11, 91-95.
- [4] 罗安.生物制药专业实验项目式教学体系的构建与实践成效分析 [J]. 北京石油化工学院学报, 2025, 6, 271-273.
- [5] 汪巍, 赵鸿宾, 罗冬妮, 等.药物分析实验教学培养学生自我效能感的策略 [J]. 海峡药学, 2025, 37(05): 49-52.
- [6] 关瑾, 阎峰, 姜新东, 等.基于 CDIO 理念的药物分析课程教学改革与实践 [J]. 教育现代化, 2020, 7(17): 43-44+46.
- [7] 陈兴龙.以创新型人才培养为导向的项目式天然药物化学实验教学探索 [J]. 广东化工, 2025, 5, 192-195.
- [8] 王以栋.项目式学习在《药物合成反应》课程教学中的运用研究 [J]. 广东化工, 2023, 19, 184-186.
- [9] LeCun, Y. Deep learning [J]. Nature, 2015, 521: 436-444.
- [10] 陈俊任.人工智能医学应用的文献传播的可视化研究 [J]. 中国循证医学杂志, 2021, 8, 1012-1018.