

OBE理念下药理学课程智慧化建设与知识图谱应用研究

陈 帅, 郭云辉, 王 璐, 刘 鑫, 刘 明*

贵州中医药大学基础医学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年11月3日; 录用日期: 2025年12月4日; 发布日期: 2025年12月15日

摘要

为响应高等教育数字化转型和“成果导向教育”(Outcome-Based Education, OBE)理念在医学教育中的推广, 文章以药理学课程为例, 融合知识图谱技术与智慧教学手段, 探索以学习成果为导向的教学体系创新。通过对药理学教学目标、内容、方法及评价体系的系统重构, 构建了“OBE导向-知识图谱支撑-智慧教学驱动”的药理学智慧课程模型。构建的课程体系旨在解决传统药理学教学中存在的知识碎片化、学习被动化与评价单一化问题, 并有望提升学生的系统思维、临床用药能力及学习主动性。本研究提出的智慧课程体系为医学类课程智慧化与能力导向教学的深度融合提供了可行路径。

关键词

OBE理念, 药理学, 智慧课程, 知识图谱, 教学改革

Innovative Smart Curriculum Design for Pharmacology Based on the Outcome-Based Education (OBE) Approach and Knowledge Graph Integration

Shuai Chen, Yunhui Guo, Lu Wang, Xin Liu, Ming Liu*

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

Received: November 3, 2025; accepted: December 4, 2025; published: December 15, 2025

*通讯作者。

Abstract

In response to the digital transformation of higher education and the promotion of the Outcome-Based Education (OBE) concept in medical education, this study takes the pharmacology course as an example to explore an innovative, outcome-oriented teaching system that integrates knowledge graph technology with smart teaching approaches. By systematically reconstructing the objectives, content, methods, and evaluation system of pharmacology teaching, a smart curriculum model—"OBE-oriented, knowledge graph-supported, and smart teaching-driven"—was developed. The proposed model is designed to address problems inherent in traditional pharmacology teaching, such as fragmented knowledge, passive learning, and single-dimensional assessment, and is expected to enhance students' systematic thinking, clinical medication competence, and learning initiative. This study proposes an intelligent curriculum system that provides a feasible pathway for the deep integration of intelligent medical courses and competency-oriented teaching.

Keywords

OBE Concept, Pharmacology, Smart Curriculum, Knowledge Graph, Teaching Reform

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

药理学作为医学教育的重要桥梁课程，既承载基础理论教学任务，又直接服务于临床应用。然而，传统教学模式过于注重知识传授，忽视学生的临床能力、创新意识与终身学习素养培养。OBE (Outcome-Based Education, 成果导向教育)理念强调“以产出为导向”，倡导从学习成果出发进行教学目标、内容与评价的“反向设计”。近年来，BOPPPS (Bridge-in、Objective、Pre-assessment、Participatory Learning、Post-assessment、Summary, 导入、目标、前测、参与式学习、后测与总结)教学模式、PAD (Presentation-Assimilation-Discussion, 呈现 - 内化 - 讨论)课堂模式、雨课堂及人工智能技术的融入，为药理学教学改革提供了新契机。但现有研究多聚焦于课堂方法创新，缺乏系统性的智慧课程体系构建与知识关联可视化。知识图谱作为一种语义网络结构，为药理学复杂知识的系统化与智能化教学提供了可能。因此，本文旨在构建一个以 OBE 理念为核心、以知识图谱为支撑的药理学智慧教学体系，推动课程内容、过程与评价的全链条创新，实现“以学生为中心、以能力为导向、以数据为驱动”的药理学教学新范式。

此外，为构建更加完整的教学理论基础，还需引入在线学习理论、认知负荷理论以及知识图谱在教育中的应用框架。在线学习理论强调学习资源的可访问性、学习路径的灵活性及师生互动的重要性，为智慧教学环境的构建提供依据；认知负荷理论指出，应通过优化教学材料结构与呈现方式降低学生外在负荷，以促进深度加工与理解；知识图谱基于语义网络与认知结构理论，通过组织“实体 - 关系 - 属性”构建知识网络，有助于学生形成可视化、系统化的认知结构。因此，将 OBE 理念与上述理论相结合，可为药理学智慧课程体系提供更为坚实和全面的理论支撑。

2. OBE 理念与药理学课程教学的理论基础

OBE 教学理念最早由美国教育学者 Spady 等人在 1981 年提出[1]，并从 1994 年开始在教育中广泛应

用[2], 其核心理念是“以学生为中心、以学习的产出为导向、展开持续改进”[3], 强调以学生预期学习成果为核心[4], 采用逆向思维方式进行课程体系建设[5], 即根据学生学习成果反推课程内容、教学方法和评估标准[6], 按预期学习成果反向设计教学环节并组织实施教学过程[7]。该理念关注学生的需求、兴趣和个体差异, 帮助学生明确学习目标, 使学习过程更加有的放矢, 并注重对教学框架与成果评价体系进行反向构建, 指引学生进行渐进式学习[8]。

在药理学课程教学中, OBE 理念为教学改革提供了先进的理论基础。药理学作为制药工程、药学及临床医学等专业的重要基础课程, 涉及药物的作用机制、代谢动力学、临床应用及不良反应等多方面内容, OBE 理念指导下的教学改革需重构教学目标、教学内容、教学模式及评价体系。具体而言, 教师需根据专业毕业要求及临床岗位能力需求, 整合优化教学内容, 如强化基础理论、基本技能与临床应用及不良反应处理的结合, 并对教材章节知识点重新整合以提升学生知识综合能力。教学模式上, 可利用线上课堂学习平台建立课程资源平台, 采用线上线下混合式教学, 记录学生课前、课中、课后学习轨迹, 通过数据分析掌握学习动态, 开展如“问病荐药”情景模拟实践, 帮助学生明确学习目标并感受医疗工作者的责任与使命[9]。评价体系方面, 应建立多元化考核评价体系, 加大平时成绩比重, 注重对学生知识、能力、素质的综合评定, 重点考核独立思考和解决问题的能力。此外, OBE 理念下的药理学课程建设与行业需求相契合, 能为药品生产技术等专业高质量人才培养提供有力支持, 促进学生达成知识和能力目标并对接国家执业考试[10]。

3. 药理学课程当前教学现状及存在的问题

3.1. 药理学课程教学内容与结构现状

药理学课程教学内容具有显著特点: 内容丰富且跨学科, 涉及药学、基础医学及临床医学等多学科知识, 药物理化性质各异, 构效关系及代谢过程复杂抽象; 同时, 课程涵盖的代表性药物种类较多, 知识点琐碎、理论分散, 易混淆且难以理解记忆, 教学内容中既包含重、难点知识(如药物作用机制), 也涉及简单知识点, 不同难易程度知识并存[10]。传统教学模式下, 药理学教学内容与结构存在诸多不足与挑战: 教学模式上, 多采用“以课本为中心”与“以教师讲授为中心”的“填鸭式”知识灌输模式, 过于依赖教师和教材, 对学生的实际学习需求与个体差异关注不足, 难以有效激发学生的学习兴趣和热情; 教学内容与实践结合方面, 课程讲授与临床专业实践结合不够紧密, 忽视学科间的联系, 且教学主要局限于理论课和实验课的传统模式, 侧重课堂理论知识灌输, 忽略对学生岗位能力的培养, 实训教学也多以验证性实验为主, 未能从专业需求反向设计以培养独立思考的岗位意识和科研意识[9]; 考核评价体系上, 传统考核方式较为单一, 主要依赖期末闭卷考试, 评价主体以教师为主, 考核内容侧重基础知识记忆, 对学生知识应用能力及创新性的考查不足, 导致教学大纲对毕业要求的支撑性不强, 教学目标过于注重具体知识掌握, 忽视知识、能力、素质间的协同关系, 使得大多数学生毕业后难以符合社会的用人需求[1][3][7]。

3.2. 学生能力培养与教学成果达成问题

当前药理学传统教学模式在学生能力培养方面存在显著不足, 主要表现为以教师讲授理论知识为主导, 学生处于被动接受状态, 主动探索与创新思维匮乏, 加之药理学知识繁杂, 单纯理论讲授易使学生感到枯燥, 缺乏主动探究与思考, 导致学习效率低下[11]。这直接影响了学生自主学习能力、批判性思维及解决问题能力的提升, 与 OBE 教育理念下学生在学习兴趣、检索查阅知识能力、思辨能力等方面显著提高形成对比[1]。同时, 教学中实践环节相对薄弱, 缺乏足够的实验和临床案例分析, 使得学生难以将理论知识与药物研发、临床应用等实际问题相结合, 面对真实病例时无法准确运用知识分析诊断及提

出治疗方案。此外，现行“过程性+终结性”评价体系往往无法全面反映学生的学习过程和能力提升，也未能有效激励学生的主动学习，进一步导致课程成果达成度未达预期[5]。

3.3. 教学模式与评价体系的局限性

传统教学模式与评价体系在药理学教学中存在明显局限性。教学模式方面，以教师为中心的输入型教学占据主导，学生多处于被动接受知识的状态，缺乏主动思考和探索的机会，导致课堂参与度和互动性不足，不仅难以激发学生的主动学习意识，也不利于其认知高阶能力的培养，使得学生学习成果呈现记忆较松散、理解不深入、应用待加强的低阶层次问题，高阶层次后续乏力[6]。同时，教师因精力有限，未能有效将基于问题的学习(Problem-Based Learning, PBL)、案例教学法等互动性、实践性较强的教学方法应用于课堂，导致教学侧重于知识传递而忽视能力与素质的全面培养，学生在学习中也面临内容准确性难以保证的挑战[12]。评价体系方面，传统评价维度单一，无法全面体现学生的学习成果及教师的授课水平，难以给后续教学反思提供充足依据；且传统考核方式侧重于知识记忆，无法有效评估学生在复杂临床情景中结合药理学知识进行综合判断的临床思维能力，忽略了高阶思维的训练和评估[13]。

4. 基于 OBE 理念的药理学智慧课程体系构建与教学实践

4.1. 知识图谱驱动的智慧教学体系构建

在 OBE 理念的指导下，药理学智慧课程体系以“成果导向、能力培养与数据反馈”为核心，借助以超星学习通为代表的智慧教学平台构建知识图谱教学模块，实现教学目标、内容、过程与评价的系统整合。智慧教学系统通过知识图谱、人工智能(AI)与大数据分析等技术手段，实现教学资源的动态组织、学习过程的实时监控及学习效果的智能评估。知识图谱是该体系的核心支撑工具，其结构以“药物-靶点-信号通路-疾病-临床应用”为主线，覆盖药理学的核心知识层级。其构建过程包括：1) 知识抽取与实体识别：从教材、药典、临床指南及科研文献中提取药物、受体、酶、通路、疾病等实体信息；2) 语义建模与本体设计：以“实体-关系-属性”三元组形式构建药理学知识网络，实现知识点的逻辑关联；3) 知识融合与可视化展示：将文字、图像、视频等资源嵌入知识节点，形成交互式可视化图谱；4) 学习诊断与资源推荐：系统依据学生学习轨迹识别薄弱节点，并自动推送相关微课、题库与拓展资源，实现个性化学习支持[11]。

在实际应用中，知识图谱为教师提供了精准化教学决策依据，也为学生提供了可视化学习路径。例如，当学生检索“ β 受体阻断药”时，系统可自动展示药物靶点、信号通路及代表药物的关联结构，并推送典型案例视频与测试题目，帮助学生建立系统化的药理学认知结构。AI 助教模块还能通过语音或文字交互实现即时答疑与个性化指导，显著提升了学习互动性与反馈时效性。

4.2. 教学模式与多元化教学法的融合应用

依托知识图谱的智能支撑，药理学课程在 OBE 理念下实现了教学模式的系统革新。课程设计采用 BOPPPS 教学结构为主框架，融合任务驱动教学法、PBL、案例教学法(Case-Based Learning, CBL)与团队式学习法(Team-Based Learning, TBL)等多元化教学策略，形成以能力为导向的综合教学体系[3] [7] [11]。

教师根据 OBE 理念开展“反向设计”：首先，依据预期学习成果确定教学目标与能力指标；其次，利用知识图谱识别教学重点与难点，构建跨系统、跨章节的知识链条；最后，结合 PBL 与 CBL，将抽象的药理学原理嵌入真实临床情境中，引导学生分析药物作用机制、制定合理用药方案。任务驱动与 TBL 教学法进一步促进学生团队协作与探究学习，使课堂成为知识构建与能力生成的互动空间。

在 BOPPPS 教学过程中，“参与式学习”环节充分借助智慧教学平台的互动功能，如在线投票、问

题云图、抢答与即时讨论，增强课堂互动性；“后测与总结”环节结合学习数据分析，帮助教师精准掌握学习达成情况并动态优化教学内容，从而实现“目标-过程-评价”的一致性[6] [7]。

4.3. 线上线下混合教学与科研融合实践

基于知识图谱与智慧教学平台，药理学课程采用“线上精准学习-线下深度研讨-数据驱动反馈”的混合式教学模式。线上部分通过知识图谱导航实现课前预习、学习路径推荐及自测诊断，学生可根据个体能力画像自主选择学习内容；线下部分结合BOPPPS结构，围绕典型病例或药理问题组织小组讨论、处方设计与情境模拟，促进知识内化与能力迁移[6] [14]。

课程构建了“课内小活动-课外大实践”的双层体系：课内活动包括药理知识竞赛、微案例分析、游戏化学习和药物处方设计，增强课堂参与度；课外活动包括科研训练、案例研讨和药理实验探索，引导学生将课堂知识应用于科研与实践。例如，在“抗菌药物合理应用”模块中，学生通过知识图谱检索“社区获得性肺炎合并肝肾功能不全”病例的药物作用通路，设计个体化用药方案并进行医患沟通角色扮演，培养其药理分析与临床决策能力[11] [14]。

智慧教学平台的学习分析系统能实时监测学生学习进展与互动参与度，并自动生成学习行为报告。教师据此可动态调整教学策略，实现教学设计的持续优化。基于知识图谱的智能分析，使评价体系从以终结性考试为主转向以形成性评价为核心，实现“教-学-评”三维联动与持续改进。

5. 药理学课程教学评价体系与持续改进机制

5.1. 以学习成果为导向的评价方法

基于OBE理念的药理学课程考核方法改革，首要目标是解决传统评价手段单一的教学痛点，构建多元评价体系。针对多教学目标(能力目标、知识目标、思政及情感目标)，需采用形成性与终结性相结合的方式，并通过教师评价、学生自评及互评建立多视角评价体系，以实现对学生学习成果的全方位考核。在具体考核构成上，不同研究提出了过程与终结性评价的整合方案：总成绩可由期末成绩(30%)、平时表现及课堂讨论(20%)、文献追踪论文(30%)和实验报告(20%)组成，通过加大平时成绩比重突出过程评价的重要性[3]；或分为过程考核(40%)与终结性考核(期末闭卷考试 60%)，其中过程考核涵盖课堂表现、命题讨论、线上学习等环节，有效避免期末考试“一锤定音”的弊端[7]。考核内容设计上，期末考试题型需兼顾基础知识与综合能力，既包含考核基础知识的A1型、B型、填空等题型，也设置考核综合运用能力和分析解题能力的A2型、X型、论述及综合分析题。此外，该多元评价体系有助于教师及时监控学习过程，掌握阶段性成果信息，进而调整授课内容及模式，更好地促进学习效果达成[6]。

5.2. 教学数据分析与反馈优化

在药理学课程教学数据分析与反馈优化中，智慧教学平台(如超星学习通)可通过构建线上线下混合式教学模式，借助人工智能、大数据等技术采集教学数据，进而形成关注增值的学生素养发展报告单，实现对学生学习的全面、多元评价，这为教师了解学生实际掌握情况提供了数据支持[5]。同时，利用知识图谱技术能精准识别学生的知识薄弱环节，结合AI学习技术构建的专属能力画像，可动态追踪学生学习状态，而AI助教则能有效解决传统答疑中教师时间精力不足、学生提问顾虑等问题，这些技术应用共同促进了教学反馈的及时性与针对性，助力教学设计的动态优化[11]。

5.3. 教师队伍建设与专业发展支持

基于OBE理念的药理学课程改革中，高质量的师资队伍是重要保障，教师在实践中不断学习和提升

自我，定期更新知识结构(尤其是药理学与临床实际应用方面)，是实现课程改革和教育质量提升的关键因素[5]。同时，教师需转变传统以教学内容为主的教学理念，以学生为中心更有目的性地调整不同阶段的讲授策略，以适应 OBE 教学的要求[15]。

6. 总结与展望

基于对现有研究与教学实践的系统分析，OBE 理念为药理学课程改革提供了坚实的理论基础。其“以学习成果为导向”和“逆向设计”的原则，为教学目标确立、内容整合、教学方法创新及评价体系优化提供了清晰的路径指引。药理学作为跨学科核心课程，传统教学中普遍存在内容分散、理论与实践脱节、评价方式单一等问题，难以有效激发学生的学习动力与创新能力。智慧化教学技术的引入，尤其是知识图谱与人工智能辅助教学的融合，极大地丰富了药理学课程的教学生态。通过构建个性化学习路径与精准化学习诊断体系，智慧教学有效提升了教学互动的即时性与学习反馈的针对性，解决了传统课堂中答疑效率低、学习评价滞后的瓶颈问题。

在 OBE 理念的指导下，药理学课程通过 BOPPPS 教学结构与 PAD 课堂模式的融合，实现了线上线下混合教学的高效衔接，强化了学生的自主学习、临床思维与协作沟通能力。课程中融入的科研训练与实践环节进一步拓宽了学生应用理论知识的视野，促进了综合能力与科研素养的全面提升。与此同时，基于智慧教学平台的多元化评价体系整合了形成性与终结性评价，实现了对知识掌握、能力培养与情感价值的立体化测评。教学数据的动态分析与反馈机制，为教学的持续优化与质量提升提供了坚实支撑。总体而言，OBE 理念下的药理学课程智慧化建设实现了理论、技术、实践与评价体系的协同创新，推动了课程从“知识传授型”向“能力导向型”转变。未来，应进一步深化人工智能技术与教学需求的融合，构建高效、个性化、可持续优化的智慧教学生态，实现课程目标与医学人才培养的深度对接，促进药理学教育质量的持续提升与教育模式的创新升级。

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(贵中医教学工程合字(2024)45 号)。

参考文献

- [1] 郑凯迪, 田徽, 周耿钰, 等. 基于 OBE 理念的 BOPPPS 教学模式的设计与实践——以“药理学”课程思政教学为例[J]. 教育教学论坛, 2024(52): 153-156.
- [2] 胡姗姗, 汪庆童, 张玲玲, 等. OBE 理念指导下临床药理学课程教学改革与探索[J]. 卫生职业教育, 2020, 38(19): 36-37.
- [3] 吕婵梅, 朱琳, 李永梅, 等. 基于 OBE 理念的药理学教学改革与实践[J]. 卫生职业教育, 2022, 40(16): 60-64.
- [4] 陈晶, 杨吟宇, 伍雅倩, 等. OBE 教学理念与 BOPPPS 教学模式下药理学课程思政“金课”教学设计探索——以药品生产技术专业为例[J]. 广东化工, 2024, 51(16): 219-221.
- [5] 黎相广, 陈明霞, 郑杰, 等.“新工科”背景下基于 OBE 理念的教学改革与实践——以制药工程专业“药理学”课程为例[J]. 教改论坛, 2025, 39(4): 92-96.
- [6] 杨虹, 罗进芳, 郭云辉, 等. 基于“OBE”理念的药理学课程教学模式探索与重构[J]. 中国中医药图书情报杂志, 2025, 49(4): 211-214.
- [7] 封芬, 李勇杰, 欧阳恩鸿, 等. 基于 OBE 理念的“药理学”混合式教学改革[J]. 现代盐化工, 2024, 51(6): 131-133.
- [8] 巢素珍. OBE 理念指导下关于药学专业药理学课程教学改革研究[J]. 医学教育, 2020, 12(8): 340.
- [9] 罗丹, 姜媛, 甘露, 等. 基于 OBE 理念的“药理学”课程的“问病荐药”教学探索[J]. 教育教学论坛, 2025(31): 93-96.
- [10] 刘丹, 邓雪松, 苗加伟, 等. 基于 OBE 理念的药理学混合式教学设计与实践应用[J]. 教学探讨卫生职业教育, 2021, 39(12): 92-94.
- [11] 孙小锦, 霍强. 基于 OBE 理念的“药理学”教学方法改革研究[J]. 科技风, 2025(21): 79-81.

-
- [12] 杨雨齐, 刘鑫, 彭玮, 等. 基于 OBE 理念的人工智能技术在药理学课程教学中的应用[J]. 西部素质教育, 2025, 11(16): 140-143.
 - [13] 窦金凤, 熊友谊, 李先强. “OBE + BOPPPS + PAD”新型智慧教学模式在药理学课程教学中的应用[J]. 科教前沿, 2025(2): 7-9.
 - [14] 潘瑞艳, 韩芳, 仇红燕, 等. 基于 OBE 教育理念药理学“一体两动”教学模式探析[J]. 现代商贸工业, 2025(3): 207-210.
 - [15] 冯思琦. 基于“OBE 理念 + 云课堂”混合教学模式改革与实践的临床药理学[J]. 教学一线高校医学教学研究(电子版), 2023, 13(3): 32-36.