

基于OBE理念的制药工程专业有机化学课程教学改革研究

杜永磊*, 李旭, 郭立平, 殷娜

蚌埠学院材料与化学工程学院, 安徽 蚌埠

收稿日期: 2026年3月1日; 录用日期: 2026年4月2日; 发布日期: 2026年4月14日

摘要

成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)作为一种以学生学习成果为核心的教育理念, 已成为推动工程教育改革的重要理论依据。本文以蚌埠学院制药工程专业有机化学课程为例, 针对传统教学中存在的课程目标模糊、教学内容与实际应用脱节、教学方法单一、评价体系不完善等问题, 系统阐述了基于OBE理念的教学改革路径。通过重构课程目标、优化教学内容、创新教学方法与组织形式、丰富教学资源、构建多元化考核体系等一系列举措, 构建了“目标-教学-评价”一体化的教学模式。实践表明, 改革有效提升了学生的课堂参与度、学习主动性与综合应用能力, 为应用型人才培养提供了有力支撑。本文旨在为同类院校化工制药类专业的课程改革提供参考。

关键词

OBE理念, 有机化学, 教学改革, 制药工程

Research on the Teaching Reform of Organic Chemistry Course for Pharmaceutical Engineering Major Based on OBE Concept

Yonglei Du*, Xu Li, Liping Guo, Na Yin

School of Material and Chemical Engineering, Bengbu University, Bengbu Anhui

Received: March 1, 2026; accepted: April 2, 2026; published: April 14, 2026

Abstract

Outcome-Based Education (OBE), an educational philosophy focused on student learning outcomes,

*通讯作者。

文章引用: 杜永磊, 李旭, 郭立平, 殷娜. 基于 OBE 理念的制药工程专业有机化学课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2026, 16(4): 710-719. DOI: 10.12677/ae.2026.164704

has emerged as a significant theoretical foundation for advancing engineering education reform. This paper uses the Organic Chemistry course in the Pharmaceutical Engineering program at Bengbu University as a case study to systematically elaborate on the pathways for teaching reform based on the OBE concept. It addresses issues prevalent in traditional teaching, such as unclear course objectives, a disconnect between teaching content and practical applications, monotonous teaching methods, and inadequate evaluation systems. By implementing a series of measures—including restructuring course objectives, optimizing teaching content, innovating teaching methods and organizational approaches, enriching teaching resources, and establishing a diversified assessment system—an integrated “objective-teaching-evaluation” model has been developed. Evidence shows that this reform has significantly enhanced students’ classroom engagement, learning initiative, and comprehensive application abilities, providing robust support for the cultivation of applied talents. This paper aims to serve as a reference for curriculum reform in chemical and pharmaceutical-related majors at similar institutions.

Keywords

OBE Concept, Organic Chemistry, Teaching Reform, Pharmaceutical Engineering

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

随着我国工程教育认证工作的深入推进，以学生为中心、以成果为导向的教育理念逐渐成为高等工程教育改革的重要方向[1]。OBE (Outcome-Based Education)理念强调教育应以学生的学习成果为出发点与落脚点，注重学生能力建构与综合素质发展，尤其适用于应用型本科院校的课程建设与教学改革[2]。有机化学作为制药工程、化学工程等专业的核心基础课程，不仅理论体系严谨，更兼具强烈的实践性与工程应用价值。然而，传统教学模式往往偏重知识传授，忽视能力培养，导致学生“学不致用”、创新与实践能力不足，难以适应产业发展需求。因此，主动吸纳先进教育理念，深入推进教学改革，已成为突破当前人才培养瓶颈、实现教育高质量发展的当务之急。

近年来，OBE 理念在化学及相关学科的教育教学改革中得到了广泛关注与深入探索。在化学基础课程教学领域，已有研究将 OBE 理念与 BOPPPS 教学模式相结合应用于物理化学教学，通过明确学习目标、设计参与式学习环节，有效提升了学生的课堂参与度和自主学习能力[3]。在化学实验教学方面，田青梅等基于 OBE 理念对化工原理实验课程进行改革探索，从明确教学目标、优化教学内容、创新教学方法、完善考核评价体系等方面入手，显著提升了学生的实践能力和综合素质[4]；Yu 等则将 OBE 理念与问题导向学习(PBL)及翻转课堂(FC)模式相融合，依托“智慧树”在线平台开展物理化学实验的混合式教学改革，显著增强了学生的实验操作技能与科学探究素养[5]。此外，Nolasco 基于 OBE 理念开发了适用于工程专业学生的电化学教学模块，研究表明，该模块不仅显著提升了学生在概念理解与问题解决方面的学习成效，在内容设计、教学方法与学习体验等方面也获得了师生的广泛认可[6]；Ratini 等则探讨了 OBE 导向的数字评估对化学课程中学生自我调节学习能力的影响，发现嵌入 OBE 框架的形成性评价能够有效提升学生的元认知参与度和反思性学习策略[7]。上述研究表明，OBE 理念在化学教育领域的应用已逐步从理念探讨走向实践验证。然而，如何将 OBE 理念深度融入有机化学课程教学，并有效彰显制药工程专业的特色人才培养需求，构建系统性的教学改革路径，仍是一个亟待探索与实践的重要课题。

蚌埠学院作为一所立足皖北、面向长三角的应用型本科院校，制药工程专业是其特色专业之一，肩

负着为区域生物医药产业培养高素质应用型人才的重要使命。当前,该专业有机化学课程教学中仍存在若干突出问题:课程目标与毕业要求对接不够紧密;教学内容偏重理论,与制药工程实际应用脱节;教学方法以教师讲授为主,学生参与度低;考核方式单一,难以全面评价学习成效等。为此,本教学团队以 OBE 理念为指导,系统开展有机化学课程教学改革,旨在构建以能力培养为核心、以学生发展为中心的教学新体系,全面提升人才培养质量。

2. 传统有机化学课程教学中的“痛点”问题

结合前期调研与教学实践,蚌埠学院制药工程专业有机化学课程主要存在以下问题:

1) 课程目标定位模糊,与专业培养目标脱节

传统的有机化学课程目标长期呈现“知识本位”导向,高度聚焦于学科基础理论、命名法则、官能团特性、反应机理等静态知识的识记与理解,却对学生应具备的工程实践能力、创新思维、职业素养等关键素质缺乏清晰界定与有效引导。这种课程定位与制药工程专业的人才培养目标之间存在明显断层,未能充分支撑工程教育认证所强调的毕业要求,尤其在解决复杂工程问题、设计经济可行的合成路线、形成自觉的安全与环保意识等高阶能力培养方面体现不足。目标体系的狭窄与模糊,使学生难以建立学习内容与未来职业角色间的意义关联,导致其学习方向感弱化、内在驱动力不足,制约了知识向能力的有效转化与综合素养的生成。因此,重构课程目标,实现从“知识传授”向“能力与素养并重”的范式转型,已成为教学改革的核心起点。

2) 教学内容脱离工程实际,应用性不强

在当前有机化学课程教学中,教材内容的组织与编排普遍遵循经典的学科内部逻辑,即按照有机化合物官能团分类,系统阐述其结构、命名、物理化学性质及相应的反应机理。这种编排方式虽有助于学生构建系统性的理论框架,但其侧重于化学原理的内在演绎与理论推导,未能与制药工程领域的实际应用场景形成有效关联。教材内容往往缺失对具体药物分子合成路线的案例分析、工业化生产中的工艺条件选择,以及面向绿色化学与可持续制造的环境友好型技术等实践性知识的融入。这种理论化、抽象化的内容呈现方式,导致学生即便熟练掌握了反应机理等理论知识,仍难以将之有效迁移至药物合成路径设计、生产工艺优化、过程安全评估与质量控制等复杂的工程实践情境中,从而造成显著的“学用分离”现象,阻碍了其工程思维与解决实际问题能力的培养。

3) 教学方法单一,学生主体地位缺失

在现行的有机化学课堂教学中,“教师中心”的讲授模式依然占据主导地位^[8]。这种模式往往呈现为单向性的知识传递,教师作为唯一的知识权威,系统讲解理论、推导机理,而学生则处于被动接收状态,课堂互动多限于简单的问答,缺乏深度研讨与思维碰撞。这种“填鸭式”教学导致学生习惯于机械记忆,而非主动建构与批判性思考,其高阶思维能力和协作探究能力难以得到有效锻炼。同时,教学手段虽普遍采用多媒体技术,但多数仅将传统板书内容电子化,以静态 PPT 展示为主,未能充分发挥数字技术创设情境、模拟过程、实时交互的潜力。教学过程的单调性与互动性的匮乏,使得课堂难以形成有效的学习共同体,严重削弱了学生的学习兴趣与内在动机,制约了其创新能力与实践能力的发展。

4) 教学资源匮乏,难以支持个性化学习

当前有机化学课程的教学资源建设仍显单一与滞后,主要局限于传统纸质教材与配套 PPT 课件。教材内容侧重于静态知识的系统性呈现,而 PPT 多为教材要点的电子化翻版,二者均难以生动展现复杂分子结构的空问构型、反应过程的动态机理以及工业化生产的真实场景。视频案例分析、三维交互式分子模型、虚拟仿真实验等能够有效促进理解、激发探究的数字化资源严重匮乏。这种资源供给的不足,直接限制了学生开展个性化、探究式学习的能力:他们难以利用碎片化时间进行有效的课前自主预习以发

现问题,课后也缺乏足够的多媒体素材支撑深化复习与拓展探索。资源形态的单调性与交互性的缺失,不仅影响了知识构建的深度与效率,更无法满足数字时代学习者多样化、情境化的学习需求,制约了其自主学习和终身学习能力的培养。

5) 考核方式片面,未能全面反映学习成效

现行的有机化学课程评价体系存在着明显的结构性失衡,其核心仍依赖于单一的期末闭卷考试作为终极评判标尺。这种评价模式在内容上高度聚焦于对孤立知识点的记忆准确性、对经典反应机理的复现能力以及对标准问题的程式化解答,实质上是将复杂的化学认知过程简化为了对既定结论的回忆与套用。它严重忽视了学生在整个学习周期中展现出的探究过程、思维轨迹、实践动手能力、创新设计意识以及团队协作素养等多维度发展性指标。这种“一考定乾坤”的终结性评价导向,无形中强化了学生的应试策略,使其学习行为异化为对考点范围的精准捕捉与机械训练,催生了“为考而学”的功利心态。长此以往,不仅难以真实、全面地反映学生的综合能力与素质潜质,更会导致其知识结构碎片化、实践能力薄弱化与创新思维钝化,最终造成知识习得、能力发展与素养养成之间的严重失衡,与高素质应用型工程人才的培养目标背道而驰。

3. 基于 OBE 理念的有机化学教学改革路径

针对上述问题,本教学团队以 OBE 理念为指导,遵循“反向设计、学生中心、持续改进”原则,从课程目标、内容、方法、资源与评价等方面开展系统改革。

1) 重构课程目标体系,实现知识、能力与素养融合

基于成果导向教育(OBE)理念,课程设计首先以学生毕业时应达成的能力要求为逻辑起点,通过逆向设计方法,将制药工程专业的毕业要求指标点(如工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、环境与可持续发展等)逐层分解并转化为本课程的具体教学目标。这一过程突破了传统以学科内容为中心的思路,构建起涵盖知识、能力与素养三个递进层次的目标体系(图 1)。在知识层面,目标不仅要求学生系统掌握有机化学的基本原理、典型化合物的结构、命名、物理化学性质及反应机理,更强调引导其理解这些理论知识在药物合成路线设计与工艺开发中的潜在应用背景,为后续能力迁移奠定基础。在能力层面,目标聚焦于培养学生运用有机化学知识识别、分析与解决药物合成中实际工程问题的技能,使其初步具备文献调研、合成路线比较与筛选、实验方案设计与优化等关键能力,并在此过程中内化安全操作规范、环境保护意识及工程伦理责任。在素养层面,目标致力于培养学生严谨求实的科学思维、敢于探索的创新意识、协同攻坚的团队精神,引导其树立绿色化学与可持续发展理念,并潜移默化地增强其职业使命感与家国情怀。以“羧酸及其衍生物”章节为例,教学目标不仅局限于掌握羧酸的结构特征、酸性比较及衍生物的转化反应等知识点,更通过设计“基于羧酸衍生物的阿司匹林合成路线设计与评估”等任务,驱动学生综合运用所学知识,在路线设计中权衡反应效率、原子经济性、工艺安全与环保可行性,从而将知识学习、能力训练与素养养成有机融合于一个完整的工程问题解决过程中。

2) 优化教学内容,强化与制药工程应用的衔接

围绕前述能力导向的课程目标,我们对有机化学的教学内容进行了系统性重构与整合,旨在打破传统按官能团简单罗列知识的线性结构,构建以“基础理论-工程应用-学科前沿”三条主线相互支撑、循序渐进的立体化内容体系(图 2)。首先,在“基础理论精讲”主线中,我们着力精简陈旧与重复性内容,聚焦于亲核取代、亲电加成、缩合反应等贯穿学科的核心机理进行深度剖析,强调从电子效应、共轭效应、空间效应等物理化学原理出发理解反应本质,帮助学生建立逻辑清晰、相互关联的知识网络,夯实其理论根基。其次,“工程案例融入”主线要求每一章节都有机嵌入 1~2 个源自制药工业实践的典型案例,例如在讲解萜类化合物时引入“青蒿素的全合成与结构修饰”以展现复杂天然产物的逆合成分析思

维；在讨论芳烃取代反应时剖析“布洛芬的绿色合成工艺”以体现原子经济性与过程安全理念。这些案例并非孤立点缀，而是作为理论知识的具体载体和问题情境，驱动学生运用本章节原理去分析实际生产中的路线选择、条件优化与挑战应对，从而强力贯通理论与实践的鸿沟。最后，“学科前沿拓展”主线则通过精选的综述文献导读、权威学术视频、研究快讯介绍等方式，将有机化学在不对称催化、生物酶催化、点击化学、PROTAC 技术等药物研发前沿领域的最新突破引入课堂，不仅拓宽学生的学术视野，激发其探索兴趣，更引导他们思考基础理论如何推动技术革新，以及技术进步背后所蕴含的可持续发展需求。例如，在“醛酮”章节教学中，除了讲授经典反应外，我们将重点结合“黄鸣龙还原反应”这一经典改进案例，深入讲解其反应机理、在甾体药物合成中的关键作用，并进一步组织学生讨论该传统工艺在当代绿色化学原则下可能的改进方向(如催化剂筛选、溶剂替代)，使学生在一个具体案例中同时完成知识学习、应用分析与创新思维的训练。

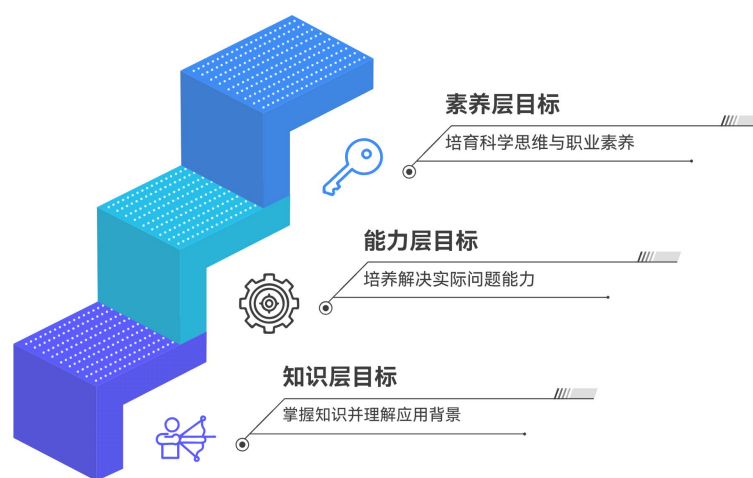


Figure 1. Establishing the course objectives of Organic Chemistry based on OBE concept
图 1. 基于 OBE 理念构建有机化学课程目标

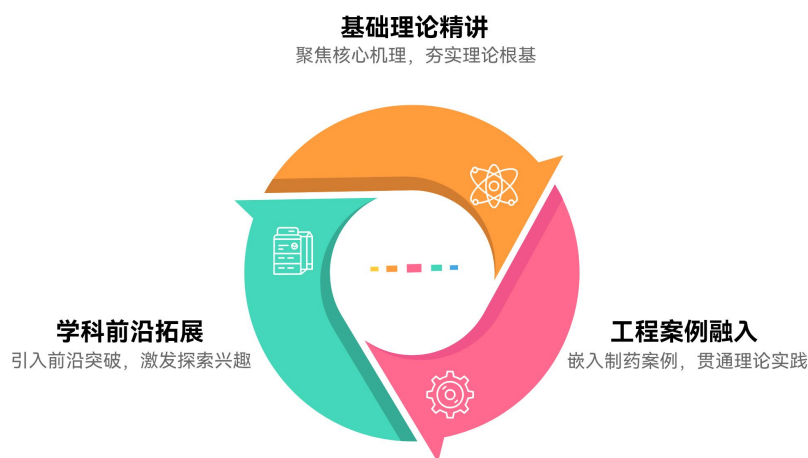


Figure 2. The three-dimensional teaching system of Organic Chemistry
图 2. 有机化学的立体化教学体系

3) 创新教学方法与组织形式，构建以学生为中心的教学模式

借鉴“问题导向学习”(PBL)与“三明治”教学法的核心理念[9][10]，我们构建并实施了“课前自主

探究 - 课中协作内化 - 课后迁移创新”三段衔接、闭环推进的教学模式(图 3)。在课前阶段,教师依托学习通等智慧教学平台,发布融合微视频、交互式分子模型、真实实验数据及引导性问题的预习任务包。例如,在学习“芳环亲电取代”前,学生不仅观看反应机理动画,还需分析一组取代苯在不同条件下的硝化反应产率数据,自主归纳其定位规则的初步假设,并将疑问反馈至平台。这使课堂起点从“零认知”转变为“带着问题与思考”。进入课中环节,教学摒弃了全程讲授,采用“聚焦精讲”与“协作研讨”的有机穿插。教师首先针对预习反馈中的共性难点与核心原理进行精炼讲解与深度剖析,随后发布与当前知识点紧密关联的、具有工程背景的驱动性任务。例如,在“卤代烃”章节,学生以小组为单位,面对“为某药物中间体合成选择最优卤代烃及反应条件”的模拟课题,需要综合考量 $SN1/SN2$ 、 $E1/E2$ 的竞争机理、底物空间位阻、溶剂极性、成本与环境因素,通过团队辩论、方案设计与白板展示完成知识的内化与应用。课后阶段则致力于促进知识的跨章节整合与高阶迁移,布置如“设计一条非甾体抗炎药的可行合成路线并撰写简易工艺报告”等开放性项目,或引导学生阅读经典全合成文献并剖析其策略精髓。整个过程通过平台进行成果提交、同伴互评与教师反馈,形成“学习 - 应用 - 反思 - 改进”的完整闭环,真正将课堂从知识的“传授场”转变为能力的“训练场”。本研究所构建的“**课前自主探究 - 课中协作内化 - 课后迁移创新**”三段衔接、闭环推进的教学模式,与认知负荷理论及合作学习理论存在深刻的内在契合。认知负荷理论指出,教学设计应考虑学习者的工作记忆容量限制,通过优化信息呈现方式和学习任务设计,合理分配内在认知负荷、降低外在认知负荷、促进相关认知负荷[11]。本研究的课前自主探究环节通过微视频、交互式分子模型等多媒体资源,帮助学生建立初步认知图式,有效降低了课堂学习时的内在负荷;课中协作内化环节则通过教师精讲与小组研讨的有机穿插,将复杂问题拆解为可管理的认知任务,避免外在负荷过载;课后迁移创新环节的设计性任务引导学习者主动调用和整合知识,促进相关认知负荷的生成,深化图式建构。合作学习理论则强调,学习者在异质性小组中通过互动、协商与共建,能够达成个体无法独立完成的学习目标[12]。本研究的小组研讨环节正是基于这一理论设计:学生面对具有工程背景的驱动性任务,需要在团队中进行方案辩论、角色分工与成果展示,在协作互动中实现知识的深度内化与建构。集体效能感作为合作学习的关键中介变量,能够正向调节团队合作能力与学习满意度之间的关系,这也为本研究关注小组研讨环节的设计与评价提供了理论支撑。

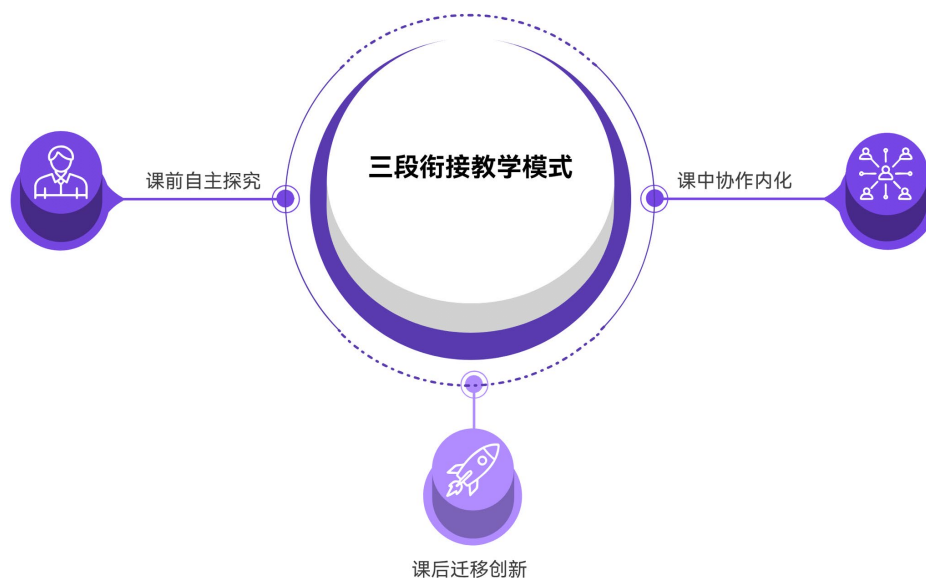


Figure 3. A three-stage interconnected and closed-loop driven teaching model
图 3. 三段衔接、闭环推进的教学模式

4) 丰富教学资源，构建数字化学习支持体系

为有效支撑以学生为中心的混合式教学与个性化自主学习，我们系统地规划并建设了一套多层次、立体化、数字化的课程资源体系。该体系旨在突破传统教材与课件的局限，通过多模态资源融合，促进知识的深度理解、能力的内化迁移与价值的潜移默化。首先，我们构建了结构化视频资源库，针对每章核心与难点知识，精心录制了 3~5 个聚焦单一概念或技能的微课视频，内容涵盖机理动画演示、实验现象解读、合成案例剖析等；同时，整合国内外知名 MOOC 平台的优质开放课程片段，形成主题明确、难度递进的视频学习序列，满足学生按需学习和碎片化复习的需求。其次，开发了交互式三维分子模型库，利用 Chem3D、Avogadro 等专业软件，对教材中涉及的典型药物分子、关键反应中间体及过渡态结构进行三维建模与动态演示。学生可通过平台对模型进行旋转、缩放、键长键角测量乃至模拟分子轨道，从而将抽象的空间结构与电子效应转化为直观、可操作的感知体验，从根本上化解立体化学等教学难题。再者，深度挖掘并编制了课程思政案例库，围绕“科学精神、家国情怀、绿色理念、工程伦理”等主题，系统梳理有机化学发展史中的里程碑事件、中外科学家(如屠呦呦、黄鸣龙)的奋斗事迹，以及工业实践中正反两面的安全环保实例，将其设计成与专业知识自然融合的教学模块，使价值引领“润物细无声”。最后，开发了智能化的习题与试题库，依据布鲁姆认知分类目标[13]，设计了涵盖基础记忆、理解应用、分析综合、创新评价等不同层次的大量题目，并包含需综合多章节知识解决的工程情境项目题。题库支持标签化检索与智能组卷，既能服务于日常的形成性练习与自测，也能为终结性考核提供能力导向的命题依据，从而满足学生差异化的发展需求与教师精准化的教学评价。

5) 完善考核体系，实施全过程多元化评价

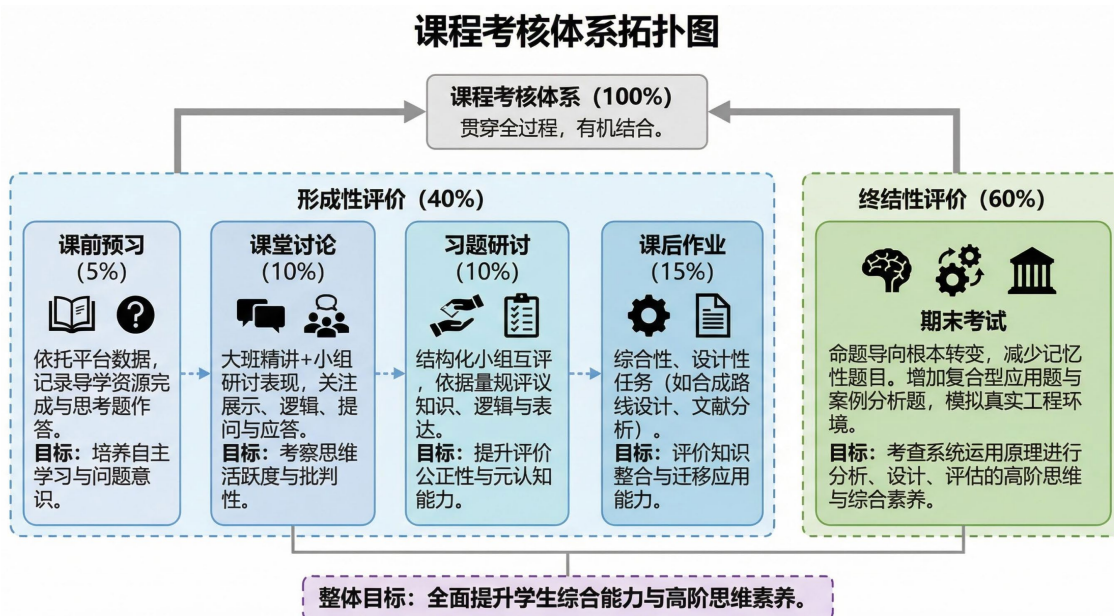


Figure 4. Course assessment system: Integrating scientifically formative & summative evaluation

图 4. 课程评估体系: 形成性与终结性评价的科学结合

我们改革了传统的单一考试评价模式，构建了一个与教学过程深度融合、旨在全面客观反映学生学习成效与发展潜力的多元化考核体系。该体系由贯穿教学全过程的形式性评价与聚焦综合能力考核的终结性评价有机结合而成，其具体构成科学且具有可操作性。形成性评价占总评成绩的 40%，它细致地追踪并评价学生在“课前 - 课中 - 课后”整个学习周期中的投入度、思维品质与实践能力：课前预习(占 5%)

依托教学平台数据,客观记录学生对导学资源的完成情况以及对启发式思考题的作答深度,旨在培养其自主学习习惯与问题意识;课堂讨论(占10%)则重点评估学生在“大班精讲+小组研讨”中的实际表现,不仅关注其作为小组成员在成果展示、逻辑阐述中的贡献,更通过其提问的针对性与应答的敏捷性来考察思维的活跃度与批判性;习题研讨(占10%)创新性地引入了结构化的小组互评机制,各小组需依据明确的评价量规,从知识理解的准确性、分析逻辑的严谨性、讲解表达的清晰度等多维度对他组解决方案进行评议,这一过程极大地提升了评价的公正性、透明度和学生的元认知能力;课后作业(占15%)则侧重于布置具有综合性与设计性的任务,如合成路线初步设计或文献分析报告,以评价学生整合知识、解决复杂问题的迁移应用能力。终结性评价以期末考试形式进行,占总评的60%,但其命题导向已发生根本转变,大幅减少了单纯记忆性题目,显著增加了需要综合运用多章节知识分析工程情境、进行方案比较与决策的复合型应用题与案例分析题,其核心目标是考查学生在模拟真实工程环境下,系统运用有机化学原理进行分析、设计、评估的高阶思维与综合素养(图4)。这一评价体系实现了从孤立考点检测向全方位能力考察的转变,有力引导了学生的学习重心从“记忆答题”转向“能力建构”。

4. 基于 OBE 理念的有机化学教学改革成效与反思

自2024学年起,本研究所构建的基于OBE理念的有机化学教学改革方案,在蚌埠学院制药工程专业2021级与2023级中遴选的试点班级进行了为期一学年的系统化实践。通过对教学过程与效果的持续跟踪、多维数据收集与分析,改革已取得一系列显著且可量化的初步成效。首先,学生学习的主体性与积极性得到根本性激发,课堂生态发生积极转变:以往沉默单向的听课模式被高频、高质量的师生与生生互动所取代,小组研讨环节学生表现出强烈的参与意愿与协作精神,主动质疑、清晰论证与观点交锋成为课堂新常态,这标志着教学重心由“教”向“学”的成功迁移。其次,学生学业成绩呈现出结构性优化,试点班级的期末考核平均分较采用传统模式的往届同期班级提升了约15个百分点,不及格率从28%大幅降至5%,成绩分布曲线明显右移,中等分数段学生群体显著扩大,这表明改革有效促进了对大多数学生,特别是基础中等学生的知识掌握与能力提升,缓解了学业上的两极分化现象。更为重要的是,学生的综合能力与素养得到了实质性锻炼。在后续开设的药物合成实验、课程设计等教学环节中,试点班级学生展现出更突出的方案设计逻辑性、实验问题诊断的敏锐性以及团队协作的高效性;在“大学生化学实验创新设计竞赛”、“挑战杯课外学术科技作品竞赛”等活动中,他们的获奖比例与项目质量均有显著提高,印证了课程改革对学生创新实践能力与工程思维的有效滋养。此外,通过覆盖全体试点学生的匿名问卷调查与深度师生座谈,反馈数据高度一致:超过90%的学生对改革后的课程内容体系、混合式教学方法以及多元化考核方式给予了积极评价,普遍认为课程“与现实联系更紧密因而更实用”、“教学形式生动而更有趣”、“任务挑战性强因而更能激发成长”,显示出高度的教学认同感与获得感。

当然,改革实践过程也客观暴露出一些亟待应对的挑战。教师角色转变与工作量激增首当其冲,课程设计、资源开发、过程性评价及个性化指导对教师提出了更高要求;同时,不同层次学生对改革模式的适应性呈现出显著差异:约75%的优等生和中等偏上学生表现出较强的自主学习能力和探究意愿,能够充分利用改革提供的学习资源与平台实现能力提升;但约20%长期适应被动学习模式的中等及中等偏下学生,在面对自主探究与协作学习时表现出明显的不适应性与焦虑感,其初期学习投入度不足、小组任务参与度低,导致阶段性学习效果不佳;另有约5%的学业困难学生在完全自主学习的环节中出现了“游离”现象,需要教师进行额外的个性化干预与帮扶。此外,支撑混合式教学的信息化平台在高峰期偶发的运行稳定性问题,也对教学流畅性构成干扰。未来,进一步教学改革可以从以下方面深化推进:一是通过建立课程组集体备课机制、开展专项教学法培训及完善激励政策,系统性提升教师的教学创新胜任力与积极性;二是加强对学生的学习方法引导与心理调适支持,设计更平滑的适应性学习路径;三

是协同学校技术部门,提升教学平台的服务保障能力与用户体验。尤为关键的是,下一步将积极探索与区域制药企业共建产学研合作基地,共同开发基于真实研发项目与生产案例的教学资源,将“产教融合”贯穿于人才培养全过程,从而在深化工程教育内涵、持续提升应用型制药工程专业人才培养质量的道路上行稳致远。

尽管本研究取得了初步成效,但仍存在若干局限性需要在后续研究中加以重视和改进。首先,在研究设计方面,本研究采用了单一学校的准实验设计,未设置平行对照组,且试点班级的遴选基于师生自愿参与原则,可能存在样本选择偏倚,这在一定程度上限制了研究结论的普适性与因果推论的严谨性。其次,研究样本范围较为有限,仅涵盖蚌埠学院制药工程专业两个年级的试点班级,样本量较小且专业背景单一,未能考察不同院校类型、不同学科背景下 OBE 模式的适用性与效果差异。第三,研究周期相对较短,仅为一学年的教学实践,难以全面评估改革对学生高阶思维能力、工程素养以及职业发展的长期影响,改革效果的持续性与稳定性有待后续跟踪验证。第四,成效评估主要依赖期末考试成绩、竞赛获奖等显性指标,对学生批判性思维、创新意识、工程伦理等深层次素养的测量工具尚不完善,质性研究深度有待加强。最后,本研究虽观察到约 20%学生在改革初期存在适应性困难,但尚未系统探究其深层原因,也未能针对这一群体设计差异化的干预策略并进行效果验证。上述局限性提示我们,后续研究应着力完善研究设计、扩大样本范围、延长研究周期、开发多维评估工具,并在更严谨的实证框架下检验 OBE 理念在有机化学教学中的应用效果与适用边界。

5. 结语

基于 OBE 理念的有机化学教学改革,是一项系统性强、持续迭代的工程。蚌埠学院制药工程专业以学生发展为中心,以能力培养为导向,通过重构课程目标、优化内容体系、创新教学方法、丰富教学资源、完善评价机制等一系列举措,初步构建了符合应用型人才培养要求的有机化学教学新范式。实践表明,改革有效激发了学生的学习动力,提升了其工程实践与创新思维能力,为制药工程专业人才培养质量的全面提升奠定了坚实基础。本改革模式具有较强的可复制性与推广价值,可为同类地方应用型高校化工制药类专业的课程建设与教学改革提供参考。未来,教学团队将继续深化 OBE 理念的实践探索,持续推进课程教学的内涵式发展,为培养更多适应区域产业发展需要的高素质应用型人才贡献力量。

基金项目

蚌埠学院校级质量工程项目-校级教学创新团队《制药工程专业教学创新团队》(2023cxt2);安徽省化工与制药教学创新团队(2024cxt151);蚌埠学院高层次人才科研启动经费项目(2025GQD026)。

参考文献

- [1] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014, 17(7): 7-10.
- [2] 王懿轩. 成果导向教育理念下应用型本科课程思政教学路径探究——以“国际贸易实务”为例[J]. 赢未来, 2024(21): 111-114.
- [3] 赵霞. “OBE”视角下“BOPPPS”教学模式在物理化学教学中的应用[N]. 大众日报, 2024-12-12(13).
- [4] 热则耶·热合米图力, 刘舜, 田青梅. OBE 理念下化工原理实验教学改革创新与实践[J]. 化学工程与装备, 2025(4): 171-173.
- [5] Xiao, H. and Yu, M. (2026) Development and Implementation of Blended Problem-Based Learning Model Based on Outcome-Based Education Theory in Physical Chemistry Laboratory Course. *Journal of Chemical Education*, **103**, 1338-1345. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00964>
- [6] Nolasco, R.E. (2025) Effectiveness of an Outcomes-Based Education Module in Electrochemistry for Engineering Students. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, **10**, 227-235. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v10i6.25761>

-
- [7] Mulyani, H. and Ratini, R. (2025) The Impact of Outcome-Based Digital Assessment on Self-Regulated Learning in General Chemistry Education. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, **11**, 1041-1047. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i9.12134>
- [8] 陈敏娥. 有机化学课堂教学模式转型探析[J]. *教育与职业*, 2007(26): 134-135.
- [9] Samy Azer. 问题导向学习(PBL)指南[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2012.
- [10] 刘京华, 文伽, 李延红, 等. “三明治”教学方法[J]. *中国现代教育装备*, 2009(16): 7-10.
- [11] 冯小燕, 王志军, 李睿莲, 等. 基于认知负荷理论的微课视频设计与应用研究[J]. *实验室研究与探索*, 2017, 36(10): 218-222.
- [12] 王坦. 合作学习简论[J]. *中国教育学刊*, 2002(1): 32-35.
- [13] 李宁宁, 李晓英. 布鲁姆目标分类理论导向的阶梯式组织学实验教学模式构建[J]. *河南医学高等专科学校学报*, 2025, 37(4): 481-483.