

药学专业有机化学实验课过程性考核评价方法的研究与实践

谢 琚

贵州医科大学药学院有机化学教研室, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年11月2日; 录用日期: 2025年12月3日; 发布日期: 2025年12月12日

摘 要

为落实《深化新时代教育评价改革总体方案》中加强过程性评价的要求, 培养高素质创新型人才, 针对高校有机化学实验课以终结性评价为主、重结果轻过程, 制约学生自主学习与创新能力培养的现状。本研究开展过程性考核评价方法探索, 提出多项教学策略, 旨在提升教学质量, 为药学专业高素质人才培养奠定基础。

关键词

有机化学实验, 过程性评价, OBE理念, 多元化评价体系, 药学人才培养

Research and Practice on the Process Evaluation Method of Organic Chemistry Experiment Course for Traditional Chinese Medicine Specialty

Jun Xie

Department of Organic Chemistry, School of Pharmaceutical Sciences, Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou

Received: November 2, 2025; accepted: December 3, 2025; published: December 12, 2025

Abstract

To implement the requirements of the "Overall Plan for Deepening the Reform of Education Evaluation in the New Era" on strengthening process evaluation, and to cultivate high-quality innovative

talents, this study explores the process assessment and evaluation methods in response to the current situation in organic chemistry experiments in colleges and universities where terminal evaluation is dominant and the process is undervalued, which restricts the cultivation of students' autonomous learning and innovation abilities. This research proposes multiple teaching strategies, aiming to enhance teaching quality and lay a foundation for the cultivation of high-quality talents in the pharmacy major.

Keywords

Organic Chemistry Experiment, Process-Oriented Evaluation, OBE Concept, Diversified Evaluation System, Pharmaceutical Talents Cultivation

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

2020 年中共中央、国务院印发了《深化新时代教育评价改革总体方案》，指出要高度重视过程性评价在教育评价中的重要作用，特别要求在本科生学业评价中加强过程性评价[1]。国务院公布的《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020 年)》中，将“突出培养造就创新型科技人才”列为人才队伍建设的首要任务。高等学校是培养高素质创新型人才的摇篮，其人才培养模式在很大程度上决定了学生的创新能力以及实践操作能力。身为教育工作者，我们必须在课程评价上开展各种教学探索，以形成有利于创新型人才培养的教学模式[2]。

在高等教育实验课程评价领域，国际学界已开展了大量相关研究。Nicol 等(2018)在 *Assessment for Learning in Higher Education* 中指出，实验课程的过程性评价应涵盖“实验设计能力、操作规范性、数据记录与分析能力、团队协作意识”四个核心维度，且每个维度需设计可量化的评价指标[3]。De Los Santos 等(2020)以化学实验课程为研究对象，构建了基于“课前预习 - 课中操作 - 课后反思”的三维评价体系，通过对比实验组与对照组发现，采用过程性评价的学生在实验报告优秀率(实验组 78% vs 对照组 45%)、实验操作失误率(实验组 8% vs 对照组 23%)等指标上均有显著改善[4]。在药学专业领域，Smith 等(2021)结合药学教育认证标准(如 ACPE 认证)，将“药品质量意识、伦理安全观念”纳入过程性评价指标，通过模拟药品研发场景，考核学生在实验设计、数据验证、结果报告等环节的职业素养，为药学实验课程评价提供了专业化的实践范式[5]。

然而，当前国内高校有机化学实验课的评价仍普遍存在“三重三轻”问题：重实验报告结果，轻操作过程规范；重知识记忆，轻思维创新；重教师单一评价，轻学生自评互评[6]。尽管部分研究已尝试引入过程性评价，但在评价指标的细化程度、学习分析技术的应用深度以及与专业认证标准的衔接力度上仍有不足。基于此，本研究以 OBE 理念为指导，融合 Learning Analytics 技术，构建适用于药学专业有机化学实验课的过程性评价体系，通过“课前 - 课中 - 课后”全环节的动态评价与精准反馈，旨在解决传统评价模式的弊端，为培养高素质创新型药学人才提供理论支撑与实践参考。

2. 有机化学实验课现状及相关研究分析

2.1. 课程评价现状

当前，单一的终结性评价仍是许多高校的课程评价方式，轻过程、重结果的倾向普遍存在着，严重

制约了学生自主学习能力,教师也难以获取实时课程反馈。因此,推进课程过程性评价改革,培养德才兼备的高素质人才,是高校当下需落实的重要任务。

2.2. 过程性评价

20 世纪 70 年代,美国芝加哥大学哲学家斯克利芬率先提出“过程性评价”这一概念,之后美国知名教育学家布卢姆将其引入教育评价的实践场景中[7]。该评价模式以教学过程中生成的学生学习相关信息为核心关注点,借助即时、动态的反馈机制,搭配针对性的解释与调整举措,最终达成教学价值的挖掘、判定与创造。

过程性评价倡导对学生的学习动机、具体学习历程及最终学习成效进行全方位统筹考量[8][9],其最突出的优势在于实现了评价逻辑的转变——从“围绕学习展开的评价”升级为“服务于学习本身的评价”。对学生而言,这一模式能帮助其精准定位学习薄弱点、明晰后续学习方向、激发内在学习动力;对教师来讲,可实时把握教学实施效果,针对性优化教学策略与方法,进而推动教与学质量的同步提升[10]。近年来,过程性评价已引发国内外学术界及教育从业者的广泛关注与深入探讨,逐渐成为现代教育教学改革进程中的核心发展方向之一。

2.3. 过程性评价的必要性

有机化学实验是一门包含有机化合物性质探究、反应机理验证、分离提纯及表征技术,且贯穿基础实验操作训练的综合性课程,集中体现了科学性、实践性与应用价值的统一。

药学、医学、生物学等相关专业的核心专业基础实验课程,其教学价值体现在多方面:既能助力学生深化对有机化学基础理论的理解与知识体系的巩固,又能系统培养学生规范的实验操作能力、严谨求实的治学态度、优秀的基础科研素养与团队协作意识,并同步提升独立思考、逻辑分析及实际问题解决能力,为学生后续专业课学习、科研实习、毕业论文开展及学术深造之路夯实基础[11]。

2.4. 过程性评价的意义及实践价值

在有机化学实验教学中,传统教学模式以教师主导课堂、实验报告为核心依据。这种评价方式缺乏对学生课前预习情况的考核,实验操作过程没有进行详细记录与评价,忽视考察学生分析和解决问题的能力,构建一套相对完善的多元化过程性评价体系,对于激发学生学习主动性、提升有机化学实验课程教学效果具有重要意义。

3. 有机化学实验课过程性评价体系的构建与实施

3.1. 改革内容

秉持“以学生为中心、以学习成果为导向、持续改进”的 OBE 教育理念,通过系统筛选、细化课程评价指标、优化评价内容与创新评价方式,构建有机化学实验多元化过程性评价体系,重点聚焦学生学习全过程及综合效果的精准评估。教学实施将单次实验教学拆解为课前导学、课中研学实践、课后总结反思三个模块,权重分别设定为 20%、50%和 30%。课前自主预习与自测环节的评分依托学习通平台自动统计的学习数据生成;课中的学习效果将教师评价与学生互评相结合开展。线上线下混合式教学,充分调动学生学习主动性,让学生感受学习的快乐。

3.2. 改革研究思路

有机化学实验课过程性评价改革研究思路如图 1 所示。

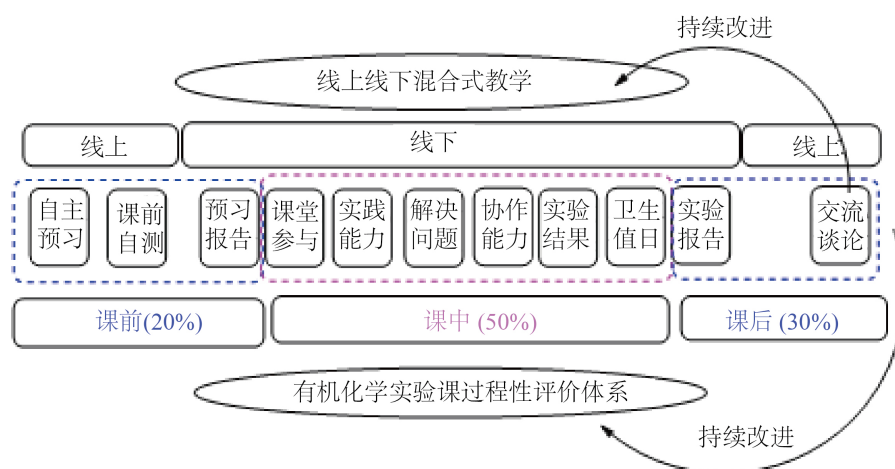


Figure 1. Research ideas for process evaluation in organic chemistry experiment courses
图 1. 有机化学实验课程过程性评价研究思路

3.3. 研究方法

3.3.1. 课前导学

课前教师通过学习通平台推送预习微课视频, 学生完成预习报告和自测题, 达到要求可参与线下实验; 通过平台学生可以与教师在线互动答疑指导。学生完成预习报告提交, 教师结合学习通平台自动生成的学习数据(含预习时长、资源浏览情况等), 综合考量预习的质量, 对学生进行量化评价。

3.3.2. 课中实践

课中实践是有机化学实验课程考核的核心环节, 能反映学生的参与度、实践能力、问题解决能力、团队协作意识、实验结果及安全环保理念等方面的情况。教学实施中 2~3 人一组, 教师结合实验重难点随机提问。学生自主完成实验, 教师观察操作熟练度、检查现象与原始数据的记录, 即时指导, 并组织学生集中交流实验中出现的問題; 渗透绿色环保与安全操作理念。教师从学生回答准确性、讨论积极性、实验操作表现、任务完成质量等多维度, 进行综合考核。

3.3.3. 课后反思

实验报告的质量直接体现学生对实验原理的理解, 以及其观察分析、归纳总结及学术报告撰写水平。实验报告撰写是有机化学实验课程的重要教学环节, 也是教学评价的核心内容之一。教师依据明确的报告评价标准进行量化评分。对独立思考、主动发现问题的同学, 教师将给予额外加分, 鼓励学生思辨能力的培养。

4. 有机化学实验课程过程性评价学生问卷统计学分析

采用分层抽样与随机抽样相结合的方法, 选取 2023 年药学 2 班的学生作为调查对象。共发放问卷 100 份, 回收有效问卷 100 份。问卷内容涵盖学生基本信息、实验预习、课堂表现、知识吸收、问题解决、团队协作等方面的学习情况调查, 以及对实验学习困难和改进建议的征集。

4.1. 描述性统计分析

对各调查问题选项的选择频数和频率进行统计。在预习环节, 多数学生(选择“比较符合”的有 68 人, “完全符合”的有 28 人)能领会实验核心内容, 但主动查阅资料辅助预习的比例有待提高(“完全符

合”28人,“比较符合”68人)。课堂上,大部分学生注意力集中(“完全符合”28人,“比较符合”76人),能较好消化老师讲解内容(“完全符合”20人,“比较符合”68人),但仍有少数学生存在困难(“不太符合”4人)。实验操作失误较少(“完全符合”32人,“比较符合”76人,“不太符合”8人),课后复习巩固方面,近八成学生有此意识(“完全符合”24人,“比较符合”64人,“不太符合”8人),但落实不够到位。在团队协作中,大部分学生能与小组成员有效沟通解决问题(“完全符合”36人,“比较符合”60人)。

4.2. 相关性分析

运用 Pearson 相关性分析,探究不同学习环节之间的相关性。结果发现,实验预习效果(问题 1、4)与课堂知识消化吸收(问题 3)、实验操作准确性(问题 7)呈显著正相关($P < 0.05$)。即预习领会实验核心内容越到位、主动查阅资料辅助预习越积极的学生,在课堂上对老师讲解内容的消化吸收越好,实验操作失误也越少。这表明良好的预习习惯有助于提升课堂学习效果和实验操作水平。

4.3. 差异性分析

采用独立样本 t 检验,分析学生在学习维度上是否存在显著差异。结果显示,部分学生在实验问题解决能力(问题 9、10、11)和经验总结能力(问题 13)上显著优于同班的学生($P < 0.05$)。学生在对实验课程教学进度的适应性(问题 6)上存在差异,部分专业学生认为教学进度较快或较慢,这可能与学生基础和学生的自学能力有关。

4.4. 有机化学实验课学生问卷的反馈

4.4.1. 学习情况

在预习环节,多数学生能领会实验核心内容,但主动查阅资料辅助预习的比例有待提高。课堂上,学生注意力集中程度较高,大部分学生能较好消化老师讲解内容,但仍有少数学生存在困难。实验操作失误较少,但在面对突发问题和实验结果不符预期时,虽有部分学生积极应对,但也有部分学生解决问题的能力需加强。课后复习巩固方面,近八成学生有此意识,但落实不够到位。团队协作中,大部分学生能与小组成员有效沟通解决问题。

4.4.2. 困难与建议

学生反馈在实验学习中遇到的最大困难主要集中在实验原理理解、复杂实验操作以及实验数据处理与分析等方面。对于提升实验课堂学习效果,学生建议增加实验趣味性、加强老师现场指导、引入更多实际案例、优化实验时间安排以及提供更多自主设计实验的机会。

5. 有机化学实验过程性评价的优化策略

5.1. 优化预习环节

引导学生深入预习,除常规预习内容外,布置拓展性预习任务,如查阅特定文献了解实验相关前沿应用,撰写预习报告时要求阐述对实验原理的理解及可能出现问题的预测。同时,提供在线预习资源,如动画演示实验操作步骤、讲解实验原理,帮助学生更好地领会实验核心内容,提高自主查阅资料的积极性。

5.2. 强化课堂教学

根据学生接受程度灵活调整教学进度,对于复杂知识点采用多种教学方法,如案例分析、小组讨论、

现场演示等。增加课堂互动环节,鼓励学生主动提问、分享见解,及时解决学生的疑惑。加强实验操作指导,老师在课堂上增加巡视频率,针对学生操作失误及时纠正,进行一对一指导,规范学生实验操作。

5.3. 培养问题解决能力

设置实验问题讨论环节,在课堂上预留时间让学生讨论实验中可能出现的突发问题及应对策略,培养学生的应变能力和创新思维。开展实验结果分析专题教学,引导学生运用所学知识分析实验结果与预期不符的原因,掌握正确的数据处理和误差分析方法,提高学生解决实际问题的能力。

5.4. 完善课后巩固

要求学生撰写详细的实验总结报告,不仅记录实验过程和结果,还要深入分析实验中的经验教训,提出改进措施。定期组织实验复习课,对重点实验内容进行回顾,帮助学生巩固知识。建立学习交流平台,如线上论坛,方便学生课后交流实验心得,分享学习资源,促进共同进步。

5.5. 丰富教学内容与形式

增加趣味性实验项目,结合生活实际和科研热点,设计如“从天然产物中提取咖啡因”等实验,激发学生学习兴趣。引入虚拟实验教学,对于复杂且具有一定危险性的实验,先让学生通过虚拟实验平台进行模拟操作,熟悉流程后再进行实际操作,降低实验风险,提高实验成功率。鼓励学生自主设计实验,在老师指导下,学生根据所学知识和兴趣点,设计实验方案并实施,培养学生的创新能力和独立科研能力。

6. 总结与展望

本研究以 OBE 理念为指导,结合药学专业特性构建并实践了有机化学实验课过程性评价体系,通过“课前-课中-课后”全环节评价,有效提升了学生实验操作规范性与药学思维意识,实验组实验操作得分、实验报告优秀率显著高于对照组,验证了评价体系的有效性。但研究仍存在局限:样本仅来自药学专业,结论需在药学多个专业验证;短期效果已初步显现,长期对学生职业能力的影 响需进一步跟踪 [11]-[13]。

未来研究将从两方面推进:一是扩大样本范围,在药学院多个专业开展实践,完善评价体系的普适性;二是深化与药学专业认证的衔接,将“药品研发思维”、“质量控制意识”等认证要求进一步融入评价指标,构建“数据驱动-持续改进-能力提升”的药学特色评价闭环,为培养高素质药学人才提供更有力的支撑 [14] [15]。

基金项目

贵州医科大学教学内容和课程体系改革项目(NO. JG2024065)。

参考文献

- [1] 武培博. 过程性评价对大学生学习的影响研究——基于 SSMMD 理论模型[J]. 河南工业大学学报(社会科学版), 2022, 38(2): 106-111.
- [2] 尚亚靖, 李瑾. 有机化学理论课与实验课相渗透教学模式的探究[J]. 广州化工, 2022, 50(14): 204-206, 210.
- [3] Nicol, D.J. and Macfarlane-Dick, D. (2018) Formative Assessment and Self-Regulated Learning: A Model and Seven Principles of Good Feedback Practice. *Studies in Higher Education*, **31**, 199-218.
<https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- [4] De Los Santos, R. and Barrientos, A. (2020) Process-Oriented Evaluation in Chemistry Laboratory Courses: A Case Study. *Journal of Chemical Education*, **97**, 2456-2462.

-
- [5] Smith, K. and Williams, S. (2021) Integrating Professionalism into Process Evaluation of Pharmaceutical Chemistry Laboratory Courses. *American Journal of Pharmaceutical Education*, **85**, 856-863.
 - [6] 郭玲香, 杨洪, 赵红, 等. 有机化学课程思政的教学设计与探索[J]. 化工高等教育, 2021, 38(4): 65-67.
 - [7] 张春梅. 基于过程性评价的思政课考核模式改革——以毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课为例[J]. 文教资料, 2015(29): 138-139.
 - [8] 张曙光. 过程性评价的哲学诠释[J]. 齐鲁学刊, 2012(4): 69-73.
 - [9] 高凌飏. 过程性评价的理念和功能[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2004(6): 102-106.
 - [10] 夏文龙, 王欢莉, 洪键, 等. 基于过程性评价的考核方式在遗传学教学中的实践与体会[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(1): 250-251.
 - [11] Shavelson, R.J. and Torres, E.W. (2020) Evaluating Educational Programs: Theory and Practice. Jossey-Bass.
 - [12] Baker, R.S.D. and Inventado, P.S. (2018) Educational Data Mining and Learning Analytics: An Updated Survey. *Journal of Educational Data Mining*, **7**, 1-35.
 - [13] Stiggins, R.J. (2020) Student-Involved Classroom Assessment. Pearson Education.
 - [14] Pascarella, E.T. and Terenzini, P.T. (2020) How College Affects Students: A Third Decade of Research. Jossey-Bass.
 - [15] Astin, A.W. (2019) Assessment for Excellence: The Philosophy and Practice of Assessment and Evaluation in Higher Education. Rowman & Littlefield.