

# 有机化学实验中“3H交互式”教学模式探索

于洪翠 王玥 郝梓钰 宋娟娟 乌兰格日乐

内蒙古民族大学化学与材料学院 化学国家级实验教学示范中心, 中国·内蒙古 通辽 028000

**摘要:** 在高校实验课程改革持续深化与课程思政建设全面推进的背景下,《有机化学实验》作为化学及近化学类专业的重要基础实践课程,兼具知识巩固、技能训练与价值塑造的综合育人功能。针对有机化学实验课程目前存在的不足,结合课程特点与应用型人才培养需求,构建了以Head(动脑)、Hand(动手)、Heart(动心)为主线的“3H交互式”教学模式。该模式以Head(知识建构与思维训练)为认知牵引,以Hand(规范操作与实践创新)为能力支撑,以Heart(价值引领与情感共鸣)为内在驱动,通过课前预习、课中实施、课后反思和多元评价等环节协同联动。本研究为实验课程教学中实现知识传授、能力培养与价值塑造有机统一提供可借鉴的实践路径。

**关键词:** 有机化学实验; 3H交互式; 教学模式

## Exploration and Practice of the "3H Interactive" Teaching Model in the Organic Chemistry Experiment Course

Yu Hongcui, Wang Yue, Hao Ziyu, Song Juanjuan, Wulangerile

College of Chemistry and Materials Science, National Experimental Teaching Demonstration Center of Chemistry, Inner Mongolia Minzu University, China Inner Mongolia Tongliao 028000

**Abstract:** Against the backdrop of the deepening reform of experimental courses in universities and the comprehensive advancement of curriculum ideological and political education, the organic chemistry experiment course, as an important foundational practical course for chemistry and related majors, integrates the educational functions of knowledge consolidation, skill training, and value cultivation. In response to the current shortcomings of organic chemistry experimental courses, and in line with the characteristics of the curriculum and the needs of applied talent cultivation, a "3H Interactive" teaching model centered on Head (thinking), Hand (practice), and Heart (inspiration) has been developed. In this model, Head (knowledge construction and thinking training) provides cognitive guidance, Hand (standardized operation and practical innovation) offers competence support, and Heart (value guidance and emotional engagement) functions as the internal driving force. It achieves synergistic interaction through pre-class preparation, in-class implementation, post-class reflection, and multi-dimensional evaluation. This study provides a practical pathway for promoting the organic integration of knowledge transmission, competence development, and value cultivation in experimental course teaching.

**Keywords:** Organic chemistry experiment course; 3H interactive; Teaching model

## 0 引言

随着高校本科教育教学改革的深入推进,专业课程被要求实现知识传授、能力培养与价值引领的同向同行。在地方应用型本科高校中,实验教学是培养应用型人才的重要课程。与一般理论课程相比,实验课程既承担着验证与深化理论学习的基础功能,也具有在真实操作情境中培育科学态度、规范意识、团队协作与责任伦理的育人优势。一方面,实验课程的学习时间跨度较长,教师在实验室中与学生“密切接触”的机会较多,具体操作和即时反馈充分的教学空间;另一方面,实验教学能直接把安全规范、绿色发展、学术诚信、文化自信与科技报国等价值要求嵌入操作流程、实验情境和问题解决过程之中,具有课程思

政融入的场景优势与评价优势<sup>[1,2]</sup>。

有机化学实验是高等院校化学、化工、材料、医药、生物、环境、食品等相关专业的重要必修基础课程。该课程以蒸馏、萃取、重结晶、回流、分离纯化、合成制备和表征分析等项目为主线,既要求学生掌握基础操作,又要求其在实验中进行观察、比较、归纳、解释和反思。因此,课程是化学及近化学类专业学生将抽象理论转化为实验能力、科学思维和专业价值的重要桥梁,具有知识传授、能力训练与价值引领协同推进的育人优势<sup>[3-5]</sup>。

## 1 传统有机化学实验教学中存在的问题

当前,地方应用型本科高校的有机化学实验课程教学在动手操作、思维建构与价值引领方面仍存在问题。为此,

需打破传统教学模式在教学理念、过程设计与评价机制上存在的局限,适应新时代对高素质应用型人才培养的要求。

### 1.1 动手能力方面:操作机械化,技能内化不足

预习任务形式化。部分学生的课前预习仅限于抄写实验目的、原理和步骤,对关键操作的逻辑依据、装置设计原理及可能出现的异常情况缺乏充分预判。课堂上任课教师通常将步骤呈现的极为详尽,从仪器安装的每一个细节、试剂的精确用量、到加热的温度和时间,都规定得一清二楚。学生无需思考,只需机械地执行。能搭建出标准的反应装置,却不理解为何要这样设计。这导致学生在动手环节普遍存在“照方抓药”的现象,学生关注点在于“做完”而非“做好”或“弄懂”。同时,现有评价往往偏重产率、纯度及报告格式,对实验习惯、操作规范和安全意识关注不足,进而影响了动手能力的深度培养。

### 1.2 动脑思考方面:探究环节缺失,高阶思维受限

有机化学实验本应是培养学生问题意识、分析能力和创新思维的重要平台。但在传统教学中,验证性实验仍占较大比重,教学过程往往聚焦于完成实验和得到结果,对实验思维训练重视不足。实验条件、操作流程和最佳方案通常由教师预先设定,学生缺乏提出假设、比较方案、诊断故障和优化条件的机会。

数智技术的优势未能挖掘与利用。整个过程缺乏悬念和挑战,难以激发深层兴趣和探究欲。学生容易形成被动接受式学习模式,缺少从反应机理、实验条件、仪器状态及试剂性质等角度开展综合分析的意识。课前预习与课后反思之间也尚未形成有效衔接,学生对“为何如此操作”“如何提高产率?”“不同催化剂/溶剂会有什么影响?”“副产物如何产生及避免?”等问题缺乏持续性思考,从而制约了实验课程高阶思维培养功能的发挥。

### 1.3 课程思政方面:育人功能未充分彰显,思政融合生硬

部分课程思政内容主要由教师以说教的方式呈现,未能与实验内容和教学过程充分融合。与实验操作、现象分析和结果评价之间联系不够紧密,学生较难形成真实体验和稳定认同。与此同时,现有评价体系主要围绕实验结果、实验报告和操作考试展开,对学生在实验过程中体现出的责任意识、规范意识、环保行为、合作精神和求真态度缺乏系统记录与反馈,致使育人目标在考核环节难以落地。

## 2 基于“3H”教育理念的《有机化学实验》教学探索

针对传统教学中存在的“动手训练不深、动脑训练不足、动心生成不强”等问题,结合《有机化学实验》课程特点与应用型人才培养需求,构建以 Head(动脑)、

Hand(动手)、Heart(动心)为主线的“3H交互式”教学模式。

### 2.1 动脑启智,思辨进阶(Head)

以探究反思为核心,提升“动脑”水平。在实验内容的选择上,进一步优化实验内容的模块化设计,增加学生自主选题空间,并依托开放实验室实现个性化培养。持续推动科研成果向教学实验的转化,动态更新实验项目,坚持守正与创新的高效统一。课前,设置导学问题,借助虚拟仿真与智能预习平台,引导学生在实验前建立反应机制认知与方案设计思维。丰富学习资源,拓宽学生的学习空间和时间。实验教学过程中,摆脱死记硬背、照方抓药、单纯注重技能训练的实验教学思路,引导学生观察实验现象,针对回流不畅、乳化、产率偏低、杂质较多等情况进行原因分析,不断地激励、启发、引导学生动脑思考。课后,在实验报告中设置“问题反思与优化建议”模块,要求学生不仅对实验结果进行科学分析,还需对实验过程中遇到的困难与异常进行反思,并提出可行的优化方案,以此推动学生思辨能力的提升。

### 2.2 动手激趣,技能落地(Hand)

以规范训练为基础,夯实“动手”能力。实验基本操作的规范性是实验安全的保障,也是实验成功的基础。训练学生养成良好的实验习惯,敢动手—爱动手—会动手,强化学生动手能力,形成规范性实验操作。课前,借助多媒体教学资料和虚拟实验平台开展线上预训练,使学生熟悉玻璃仪器名称、装置连接方式、关键操作节点及风险点,为实际的实验动手环节提供了更好的前期准备工作。课中,围绕蒸馏、萃取、重结晶、回流、过滤等基础操作进行重点示范,通过找“茬”活动突出易错环节和安全要点,引导学生在理解基础上完成规范操作。对于实验中的典型问题,不仅强调纠正,更强调溯源分析。课后,充分利用科研实验平台,加大科研平台开放力度和设备使用率,提高学生动手能力和科研热情,真正实现了科研反哺教学。利用第二课堂的科普团和学科竞赛等平台,拓展实验教学的广度与深度,促进基本操作能力向综合实践能力转化,使学生的技能落地。

### 2.3 动心共情,情感内化(Heart)

以价值引领为导向,激发“动心”认同。课程思政的实施坚持融入式、情境化原则。教学中不将思政内容作为与专业知识割裂的附加环节,而是将其嵌入实验操作、数据记录、结果分析和实验反思之中。例如,将实验服规范穿戴、试剂安全使用与责任意识教育相结合;将原始记录真实性与学术诚信教育相结合;将废液分类与绿色发展理念相结合;将国产仪器应用、科学家案例与专业认同和科

技自信教育相结合。面对实验失败和数据偏差,引导学生理性分析原因,正确看待挫折,培养其严谨求实、坚持不懈的科学态度。结合有机反应,培养学生探索好奇心。结合实验安全与绿色化学,培养学生敬畏守护心。结合化学发展史,培养学生社会责任心。结合前沿知识,培养学生专业自信心。结合课程知识与数据解读,培养学生求真批判心。结合实验失败与挫折,培养学生坚韧抗挫心。结合团队协作与交流,培养学生协同共享心。学生在实验室里,不仅用手操作,更用脑思考、用心感受时,他们收获的将远不止一个产物和一份报告,而是一段动心的成长经历。课程思政“如盐入汤”,引发学生情感共鸣,推进有机化学实验与创新能力、数智能力和思政意识培养的深度融合。

## 2.4 以评促融,协同增效

以多元评价为抓手,促进 Head(动脑)、Hand(动手)、Heart(动心)的三维协同发展。课程评价在保留实验结果和实验报告考核的基础上,进一步将预习质量、课堂参与、操作规范、实验记录、现象分析、合作交流、环保行为及反思质量纳入综合评价体系。评价主体由教师单一评价拓展为教师评价、自评和互评相结合,使学生在评价过程中增强主体意识与反思意识。通过“过程评价+结果评价”的综合设计,推动知识、能力、素质目标在教学实施和课程考核中同步落实。

## 3 有机化学实验改革效果与评价

笔者在 2024 级材料化学专业教学中运用了以 Head(动脑)、Hand(动手)、Heart(动心)为主线的“3H 交互式”教学模式。授课学生 35 人,使用“问卷星”进行了问卷调查,据此获得了有机化学实验教学的反馈信息,反馈如图 1 所示。

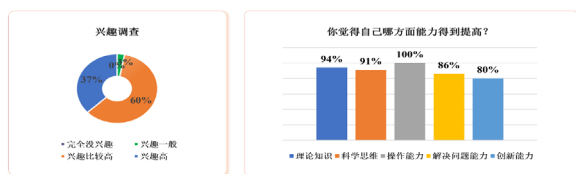


图1 有机化学实验调查问卷反馈

对课程不感兴趣和兴趣一般的学生比例明显下降。2024 级材料化学专业学生认为自身的理论知识、科学思维、操作能力、解决问题能力和创新能力均得到提升。其中,94% 的学生认为有助于夯实理论基础;91% 的学生认为有效训练了科学思维;班级所有学生均认为实验操作能力得到提升;86% 和 80% 的学生认为解决问题能力和创新能力有所提高。从与学生的访谈结果来看,学生非常认可有机化学实验课程的“3H 交互式”教学模式,大部分学

生在实验过程中收获颇多。

## 4 结语

有机化学实验课程兼具理论转化、能力训练与价值塑造功能,是化学及近化学类专业实践育人的重要载体。立足有机化学实验的特点和传统有机化学实验教学存在的缺点,提出以动手(Hand)强化操作能力与实践创新能力,以动脑(Head)知识建构与提升科学思维,以动心(Heart)实现价值引领与情感共鸣的“3H 交互式”育人模式,并从课前、课中、课后及评价环节提出了实施路径。手脑心联动为主线,三者以“交互式”机制协同推进,避免“知识—技能—价值”割裂。通过“3H 交互式”的教学模式探索和改革,能使得学生在具有自我思考与认知的情况下大幅提升综合实践能力,让同学们在“动”中学有所得。有机化学课程实现了从传统课堂向智慧课堂,知识课堂向能力课堂,理论课堂向实践课堂,专业课堂向品德课堂的转变,使课堂成为“思维训练—技能淬炼—价值涵养”协同发生的综合场域。“3H 交互式”教学模式改革实践取得初步成效,我们将持续改进,不断提升,并加以推广应用。

### 参考文献:

- [1] 张丹丹, 黄伟韩, 黄鑫等. “融思政、凸特色、重过程”的基础化学实验课程体系创新与实践[J]. 应用化学, 2025, 42(05): 712-722.
- [2] 张树永, 张剑荣, 刘永梅等. 化学实验教学要求与操作规范建设进展及未来工作重点[J/OL]. 大学化学, 1-8[2026-03-22]. <https://link.cnki.net/urlid/11.1815.O6.20260305.1647.008>.
- [3] 林彩霞, 鄢剑锋, 袁耀锋等. 基于“C3H3”教育理念的有机化学实验教学改革的实践[J]. 高等理科教育, 2022, (05): 32-40.
- [4] 于洪翠, 于波, 海平等. 地方应用型高校有机化学实验融入课程思政的探索与实践[J]. 化工设计通讯, 2024, 50(09): 106-109.
- [5] 刘立红, 代立梅, 杨铭等. 师范专业认证要求下化学实验课程多元化评价体系的构建[J]. 科技风, 2025, (19): 13-15.

基金项目: 内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题(NGJGH2024343、NGJGH2023240); 内蒙古民族大学新工科研究与实践项目(XGK2023007); 内蒙古民族大学教育教学研究课题(SZ2024005)。

作者简介: 于洪翠(1987-), 女, 汉族, 辽宁铁岭人, 博士研究生, 讲师, 研究方向: 中学化学教育与教学。