

案例讨论式教学法在高等有机化学课程中的改革研究——以三峡大学为例

王能中, 姚辉, 李林轩, 刘明国, 黄年玉*

三峡大学生物与制药学院, 天然产物研究与利用湖北省重点实验室, 湖北宜昌

DOI: 10.62836/jer.v4n5.1159

摘要: 本文针对高等有机化学传统教学内容碎片化、模式填鸭化、考核形式单一化等问题, 提出引入案例讨论式教学法, 构建适配三峡区域产业需求和研究生培养的科研型教学体系; 通过重构“问题驱动—研讨探究—实践验证—成果转化”教学流程, 实现教学、产业、科研的高效衔接, 为相关专业课程教学改革提供了参考。

关键词: 高等有机化学; 案例讨论式教学法; 教学改革; 教学实践

Reform Research on Case-Discussion Teaching Method in Advanced Organic Chemistry Courses: A Case Study of China Three Gorges University

Nengzhong Wang, Hui Yao, Linxuan Li, Mingguo Liu, Nianyu Huang*

Key Laboratory of Natural Products Research and Development, College of Biological and Pharmaceutical Sciences, China Three Gorges University, Yichang, Hubei

Abstract: This paper addresses issues in Advanced Organic Chemistry, such as fragmented traditional teaching content, lecture-based instructional models, and monotonous assessment methods. To address these challenges, it proposes the introduction of a case-discussion teaching method to develop a research-oriented teaching system tailored to the industrial needs of the Three Gorges region and the objectives of postgraduate training. By reconstructing the teaching process into a cycle of “problem-driven learning, discussion and inquiry, practical verification, and result transformation,” the paper aims to achieve an efficient integration of teaching, industry, and research, thereby providing a reference for the reform of related professional courses.

Keywords: Advanced Organic Chemistry; case-discussion teaching method; teaching reform; teaching practice

*基金项目: 2023年三峡大学研究生教学改革研究培育项目“案例讨论式教学法在高等有机化学课程中的改革研究”(项目编号: SDYJ202322)的研究成果。

作者简介: 王能中(1987-), 男, 湖北阳新人, 博士研究生, 三峡大学副教授, 主要从事药物和活性天然产物的合成研究; 通讯作者: 黄年玉(1979-), 男, 湖北荆州人, 博士研究生, 三峡大学教授, 主要从事天然产物的结构修饰与合成研究。

引言

高等有机化学是对基础有机化学知识的延伸与升华,更是结合理论与应用、探索有机化学深层次规律的重要学科,为有机合成、药物研发和材料科学等领域提供重要的理论支撑。传统讲授式教学模式易导致研究生被动接受知识,难以培养逻辑推理和解决复杂问题的能力,教学模式改革尤其重要,对此案例讨论式教学法逐渐在高校教学过程中得到应用[1,2]。由此,本文将案例讨论式教学法引入高等有机化学课程改革,结合化学、化工、材料、药学等应用学科的专业需求,从案例设计、教学实施、评价体系三个维度构建改革方案,并通过教学实践验证该方法在提升研究生学习主动性、强化专业素养方面的效果,为高等有机化学及相关专业课程的教学改革提供参考。

1 高等有机化学教学现存问题的剖析

1.1 教学内容碎片化,需强化逻辑思维

高等有机化学的教学质量直接影响研究生科研思维与实践能力的培养,然而目前教学内容普遍存在碎片化的突出问题。一方面知识章节分散,研究生大多局限于课本知识,难以形成系统化的知识框架;另一方面,现有教材未能紧跟行业发展趋势,缺乏现代有机合成创新理论体系,与学科前沿领域的交叉融合不足,教学内容与产业实际需求严重脱节。综上所述,本文提出将案例讨论式教学法引入课程改革,构建适配三峡大学化学专业研究生培养的科研型教学体系。通过重构教学流程,选取典型药物合成等真实案例串联分散知识点,例如以某手性药物中间体的合成为核心案例,融入手性催化、立体选择性控制、官能团保护等内容,引导研究生按“反应条件分类—机理竞争讨论—合成路径优化”的逻辑开展研讨;帮助研究生完善知识体系并实现能力应用的转变。

1.2 填鸭式教学模式固化,应激活自主学习

当前,在高等有机化学课程中“填鸭式”教育方式并没有完全贯彻新时代下“以学生为主体”

的教育观念。这种模式下,研究生的自主性和积极性受到极大限制,他们不能够自发地投入到有机化学关键步骤,如基本原理探索和反应解析的研究当中去,也无法培养出他们的批判性和创造性的思维能力。本研究提倡转变教学模式,解决“填鸭式”教学模式固化问题,必须重新设计学习过程,使之从单项的教学转变成相互探讨,并彻底改变“教师讲、学生听”的教学模式,从而达到激活研究生自主学习的目的。

1.3 考核方式单一,要开展全面性评估

传统考核内容单一侧重理论知识记忆与“逻辑能力、科研能力、创新能力”等培养目标严重不相符,难以全面评价研究生的综合素养。无法满足三峡区域生物医药、绿色化工等产业对复合型人才的需求。

2 案例讨论式教学的课程体系改革

案例讨论式教学是将研究生置于具体问题情境下,在教师引导下通过自主分析、协作讨论与方案探究等多元化方式,促进研究生学习知识、锻炼表达能力和培养综合素质的教学方法[3]。高等有机化学的授课对象大多面向研究生,其目标是培养高层次化学专业人才。在高等有机化学的教学体系中引入案例讨论法能锻炼研究生的逻辑思辨与创新实践能力,使其在面对复杂合成问题时具备独立分析和解决问题的素养,为后续科研和职业发展奠定坚实基础。

2.1 打造“教研-课堂-企业”互动桥梁

站在“十五五”发展的新起点上,我国正处于为基本实现社会主义现代化筑牢根基、全面发力的关键阶段。三峡区域发展也迎来产业升级与人才需求的双重机遇,作为长江经济带重要节点的宜昌,更将“双碳”目标深度融入城市发展顶层设计,以绿色低碳为发展底色,以科技创新为核心引擎,以区域协同为关键路径,全面推动经济高质量发展[4]。然而,我国产业升级进程中仍面临不少阻碍,例如复合型人才供给不足、高校与企业间的产学研协同机制尚未明确。为

了解这类困境，各大高校应该主动承接区域产业发展需求，通过深化教研改革打破传统课堂与产业实践的壁垒，打造“教研-课堂-企业”互动桥梁。其中，案例教学法对比传统的教学，具有启发式、讨论式、互动式的鲜明优势，其本质是以问题讨论为核心，能够有效提升研究生分析和解决实际问题的能力[5]。因此，针对三峡大学化学专业研究生高等有机化学课程的系统性教研改革，引入案例讨论式教学模式，完善课程质量评价体系，不仅能为产业链高质量发展注入高素质专业人才动能，更能实现人才链与产业链、创新链的精准对接，实现为三峡区域重点产业集群升级提供坚实的人才保障。

2.2 构建课堂与企业协同发展模式

以“夯实基础、贴近实际”为原则，对高等有机化学课程内容进行优化整合。产教融合是激活三峡区域产业发展新动能、培育化学专业应用型人才的核心理念。本项高等有机化学课程体系改革，以核心课程升级为载体，深度立足宜昌本土产业，紧密联动人福药业、兴发集团、东阳光药业、华阳化工等三峡区域龙头企业，构建“企业需求导向、教研赋能课堂、课堂精准育才”的协同模式。重点引入案例讨论式教学模式——将人福药业药物合成、兴发集团工艺优化、东阳光原料药研发、华阳化工紫外吸收剂开发等企业真实难题转化为教学案例，引入“绿色化学”、“创新教育”等教学理念，使教学内容丰富化、专业化并在教学内容上探索创新，熟练运用理论知识引导研究生们顺利完成高等有机化学的教学，培养研究生的创新能力，提高教学质量，为培养创新型应用人才奠定坚实基础[6]。

3 科研型案例讨论式教学的设计应用

3.1 精准选取与设计教学案例

要选好教学案例，就得把课程内容、学生认知水平和产业需求这三点结合起来，严格遵循“知识点契合、产业性对接、探究性突出”等突出原则，在教师指导下课程中保证讨论围绕学科展开，能真正激发研究生的自主学习意识。本文提出将高校

与企业联合攻关的原料药工艺合成成果，作为高等有机化学的教学案例。比如“宜昌人福药业氯胺酮原料药合成工艺开发”、“兴发集团磷化工相关有机反应绿色化优化”、“华阳化工三联苯三嗪合成工艺优化”等典型案例。其中，宜昌人福药业是国内麻醉、精神类药物领域的龙头企业，三峡大学绿色制药团队和它有深度合作，双方合作研发了氯胺酮、氯巴占、西他列汀等多款原料药，不仅实现了技术突破，还完成了成果转化，这类案例完全可以直接用于课堂教学。以获专利的“氯胺酮制备方法”为例，它涉及还原、甲基化等课程核心机理，满足知识点契合原则；同时该工艺已实现规模化生产，既降低了生产成本，又保障了临床麻醉药物的稳定供应，符合产业性对接原则。

由此，在高等有机化学实验课程的教学设计中设计以宜昌人福药业氯胺酮原料药工艺合成优化为核心案例，打造“教研-课堂-企业”三位一体的创新教学模式，可以深入提高我校相关高等有机化学课程的教学质量，促进教育改革与学科发展。具体实施路径如下：起初依托高校实验室平台，指导老师牵头组织研究生开展前期文献调研与工艺优化方案设计；随后引导研究生自己动手参与氯胺酮合成关键步骤的模拟实验，通过对比不同合成路径的反应条件，验证工艺优化对产物收率与纯度的影响；另外，企业学习交流的机会也不可或缺，学校积极组织研究生赴宜昌人福药业参观学习，实地考察氯胺酮原料药生产线，深入学习工艺优化的实践经验。这种“案例讨论式”教学旨在打破原有教学模式的局限，把课程知识和真实案例结合起来，不仅激发研究生的学习兴趣，更着重培养了研究生的创新意识。

3.2 重构科研型案例讨论式教学流程

在高等有机化学课程教学中运用案例讨论式教学法，既可使教师在设计教学案例的过程中提高教学热情与能力，又能增强研究生的自主学习能力，实现师生双赢[7]。实际上传统教学模式存在不少突出问题，本文针对性地提出重构教学流程，引入“问题驱动—研讨探究—实践验证—成果转化”的科研型案

例讨论式教学方案，以取代过去传统“填鸭式”教学。这套流程核心的目标是：以产研融合的案例为载体，强化研究生的思维能力和绿色化学理念；让研究生在课程学习中把理论和实践结合起来，主动去分析机理、优化方案，进而提升研究生自主检索文献、设计方案、精进科研操作的综合能力。通过本研究项目的开展与实施，既能明确教学方法改革对化学学位点发展的关键作用，还能拿出培养研究生创新能力的具体教学方案，最终实现充分调动研究生积极性、拓展其前沿科研视野的目标。

3.3 创新优化产研融合式教学方法

通过校企合作，以“东阳光药业”全球规模最大的大环内酯类原料药发酵生产基地为例，创新采用“党建+产学研”合作模式，聚焦东阳光核心产品问题，开展大环内酯类原料药工艺绿色化优化并作为教学案例。组建“企业+教师+学生”的研发共同体，搭建产研对接桥梁，推动研讨与实践成果落地。本文提出以教学难点拆解与科研问题转化为切入点，创新优化产研融合式教学方法，激发研究生探究兴趣。

在案例讨论式教学里，知识点可以拆解成结构分析、机理推导、路径优化来推进。指导老师在课前先抛出开放性问题，让研究生按反应条件、产物类型分组讨论，再设计相关的互动环节调动大家的积极性，转换并调动课堂氛围。一方面，教师围绕高等有机化学合成机理，同时结合课题组科研方向，设计一系列递进式问题。例如讲Suzuki偶联反应时，可以从“催化循环机理是什么”延伸到“配体如何调控催化活性和选择性”，最后到“在数据库中怎样高效检索新型配体”，通过类似的串联问题，明确课程探究目标与要求。另一方面，也可以通过高校实验室平台，老师指导研究生把理论设计的方案落地到实验中，重点规范实验设计、数据记录与分析的流程，帮研究生养成严谨的科研习惯。通过案例导入、理论教学、师生讨论，增强研究生自我学习的能力，构建知识体系，提高他们思考问题、分析问题和解决问题的能力以及团队协作意识，巩固教学的效果[8]。同时完善“双导师”机

制，全方位提升研究生科研能力与产业素养；搭建案例研讨成果平台，增强研究生科研成就感与自信心。三峡大学与企业合作已迈入规模化、系统化、高质量发展的新阶段，产教融合不断深入。通过与企业与核心技术指导深度融合实践课堂，既能精准培养契合行业发展的化学人才需求，让教学贴近社会需求、顺应市场趋势，也为区域产业升级与高质量发展提供了坚实的人才与技术支撑。

4 《高等有机化学》教学改革的评价

4.1 构建教学改革的效果评估体系

全面评价案例讨论式教学法的应用效果，构建校企联合评价结合的多元化评估体系，评估内容涵盖实践能力、创新能力、案例讨论、学业成绩等多个维度，构建一套科学规范的量化评估指标[9]。

1. 实践能力：占比15%，核心评估研究生对核心知识的深度理解、系统整合及应用能力，通过课前预习报告、课堂机理推演等形式开展考核。

2. 创新能力：占比15%，核心评估研究生的理论拓展、实验方案设计及问题探索能力，通过开放性实验课题申报、新型合成路线构思论证、学术前沿文献批判性综述等形式开展考核。

3. 案例讨论：占比30%，核心评估研究生对有机化学反应机理的分析与逻辑推理，对各小组进行企业原料药物的合成工业、药物结构鉴定、质量安全性评价等形式开展考核。

4. 学业成绩：占比40%，核心量化评估研究生对基础理论、核心机理、实验技能的全面掌握程度，通过阶段性闭卷测试、实验操作考核、课程论文撰写、综合答辩评审等形式开展全过程考核体系。

4.2 综合评估教学改革成效

为了综合衡量高等有机化学教学改革的实际成效，本研究同步开展比较工作，具体内容如下：

1. 教学模式优化：以案例研讨互动式教学替代传统讲授式，课堂氛围更活跃，教学效果评价优秀。

2. 多元化评估体系：突破成绩评价的局限，包括实践、创新、案例分析等多方面，能客观反映研究生实践操作能力、创新思维能力及综合素养等。

3. 研究生综合素养提升: 在小组案例讨论、教学操作中, 研究生的团队分工与协作效率提升, 课堂发言、成果答辩的逻辑性与表达清晰度明显改善。

4. 契合人才培养目标: 改革培养的研究生更符合企业对应用型、创新型人才的需求。

5 结语

高等有机化学传统教学长期面临内容碎片化、填鸭式教学、考核方式单一等现实难题。本研究聚焦这些问题, 着力搭建“教研-课堂-企业”协同机制。通过推动校企深度联动开展教学改革, 最终构建起契合三峡区域产业发展需求与研究生培养目标的科研型教学体系, 为提升课程教学质量、强化复合型人才培养实效提供有力支撑, 此外推进案例讨论式教学法在高等有机化学及相关专业课程的教学改革中提供可行性参考。

参考文献

[1] 钟远平, 赵鹏程, 李娟, 等. 讨论教学法在麻醉临床教学中的效果[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(39): 13-15.

[2] 杨家强, 陈永正, 张磊, 等. 在药物化学课程中开展案例教学的探讨[J]. 卫生职业教育, 2019, 37(14): 90-92.

[3] 朱利霞, 常云霞, 胡春红, 等. 案例讨论式教学在食品微生物学课程中的实践[J]. 食品工程, 2025, (3): 97-99.

[4] 牛秋鹏. 以实现碳达峰碳中和目标助推经济高质量发展[N]. 2021-09-09.

[5] 张玮. 案例教学法在有机化学教学中的应用[J]. 石家庄职业技术学院学报, 2017, 29(6): 72-74.

[6] 姚辉, 黄年玉, 刘明国, 等. 有机合成化学课程的教学探索与实践——以三峡大学为例[J]. 化工设计通讯, 2022, 48(10): 149-154.

[7] 安琳, 郑友广, 谷小珂, 等. 案例教学法在临床药学专业有机化学课程教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(3): 62-64.

[8] 程剑东. 基于新税法的“税务筹划”课程案例讨论式教学设计改革研究——以“企业所得税扣除项目的税务筹划”为例[J]. 科技风, 2023, (23): 129-131.

[9] 白明学. 教学模式的多元化在有机化学教学实践中的应用与探索[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(7): 122-125.

