

基于新时代背景下《高等有机化学》研究生课程教学探索和实践研究

卜鸿飞¹ 李久明^{1,2} 黄廷廷¹ 徐宁^{1,2} 于洪翠¹

(1. 内蒙古民族大学化学与材料学院, 内蒙古 通辽 028000;

2. 内蒙古自治区天然产物化学及功能分子合成重点实验室, 内蒙古 通辽 028000)

【摘要】 研究生课程教学在研究生培养中具有不可替代的作用。针对新时代研究生培养的目标, 结合我校高等有机化学课程教学中存在的问题, 以培养具有创新精神和创新能力的高素质人才为目标, 采用线上线下混合式教学、优化和改进教学方式方法、优化教学内容与模式、分层教学、综合考核的方式来解决面临的问题并提高教学质量, 同时将课程思政融入教学内容, 提升学生对社会和国家发展的责任感。

【关键词】 高等有机化学; 研究生课程; 混合式教学; 课程思政

研究生教育是高等教育的重要组成部分, 是培养高层次、提高个人素质和能力的重要途径^[1], 也对高等有机化学的发展起着重要的推动作用。

高等有机化学是化学专业的一门核心课程, 它是有机化学基础知识的延伸和拓展。通过学习高等有机化学, 学生将进一步了解有机化合物的结构、性质和反应机理, 培养独立思考和解决问题的能力, 这对于学生将来从事科研工作或者化学相关行业具有重要意义^[2]。

一、新时代背景下研究生课程教学面临的挑战

(一) 内容的广度和深度

高等有机化学研究涉及到很多复杂的化学反应、合成方法和机理等内容, 教师在有限的教学时间内很难覆盖到所有细节。同时, 研究生阶段的高等有机化学课程通常更为深入和专业化, 难度较大, 需要学生具备扎实的有机化学基础。

(二) 实验教学挑战

高等有机化学研究需要不断进行实验验证和合成工作, 但很多复杂反应和合成路线在实验中往往需要很长时间才能完成, 并且会涉及到危险化学品和操作技术的要求。这对实验教学提出了以下挑战。

复杂性和多样性: 有机化学实验通常涉及多个步骤、多种反应条件和多种技术操作, 这些复杂性和多样性可能对学生构成挑战, 需要教师在实验设计和指导中考虑如何引导学生有效应对。

安全性和环境保护: 有机化学实验常涉及到有毒物质、易燃物质等, 实验室操作中的安全性和对环境的保护是非常重要的, 教师需要确保学生具备足够的实验安全意识和操作技能。

设备和仪器: 有机化学实验通常需要使用各种专业设备和仪器, 而这些设备的维护和操作也是一项挑战, 保证设备的正常运行和学生熟练操作是实验教学中需要重点考虑的问题。

实验设计和结果分析: 有机化学实验的设计和结果分析需要学生具备较强的实验设计和数据处理能力, 教师需要在实验指导中引导学生培养这方面的能力。

时效性和创新性: 有机化学领域的研究进展迅速, 实验教学内容需要与前沿科研保持同步, 引入新颖的实验内容和方法, 这对教师的更新知识和实验设计能力提出了挑战。

(三) 教学方法和资源

高等有机化学的研究涉及到很多实践操作和独立思考, 传统的教学方法(如课堂讲授和习题练习)可能不足以满足学生的需求。教师需要探索更多的互动式教学方式, 提供足够的学习资源(如教材、参考书籍和期刊)、实验设备和化合物等, 以帮助学生更好地理解和应用高等有机化学知识。

(四) 跨学科研究的需求

高等有机化学研究越来越多地涉及到其他学科的交叉, 例如生物有机化学、催化有机化学等。这不仅对高等有机化学研究生课程的内容设置和教学团队的构建提出了挑战, 同时还面临着以下挑战。

学科交叉障碍: 有机化学作为一个专业领域具有自身深厚的理论体系和实验技术, 和其他学科领域的交叉需要学习和掌握额外的知识和技能。跨学科研究需要教师和学生具备足够的综合素养和学科交叉能力, 同时增加了教学内容的复杂性。

研究方法和手段差异：不同学科领域在研究方法和实验手段上可能存在较大差异，有机化学研究生需要跨学科合作时，需要学习并适应其他学科的研究方法，同时保持自身专业特长。

数据处理和解读：跨学科研究常常涉及多种数据源和信息处理，有机化学研究生需要具备跨学科的数据处理和解读能力，同时能够结合不同学科领域的特点进行综合分析。

沟通与协作：跨学科研究要求研究生具备良好的沟通和协作能力，能够和其他学科领域的研究人员进行有效的交流和合作，从而达到研究目的。

（五）学生背景差异大

研究生来自各种不同的本科专业背景，有些学生可能在有机化学领域有基础，而有些学生可能完全陌生。因此，教师需要根据学生的不同背景制定灵活的教学计划，保证每个学生都能够理解和掌握课程内容。

二、研究生课程教学探索

针对《高等有机化学》研究生课程教学面临的问题和挑战，采取如下措施：

（一）线上线下混合式教学

改变传统教学方式，把现代信息技术与教学相融合，开展线上线下混合式教学，通过先进的现代化教学方式，提供丰富的学习资源、个性化和灵活化的学习方式、讨论和互动的机会、实践操作和实验指导、以及及时的反馈和评估，从而能够达到更好的教学效果。

通过超星学习通发布学习内容、课件、学习视频，学生根据教材、参考书、网络资源进行学习，完成课前实验预习报告，可以提升学生的学习效率和学习效果^[3]，方便教师快捷的掌握学生的学习情况，实时调整教学方案，开展更有针对性的高效课堂教学。

（二）抽象知识形象化、具体化

高等有机化学对于许多学生而言可能是一门相对难懂和抽象的学科，所以在教学中需要运用多媒体技术与教学模具，进行直观呈现，以培养研究生思维能力。通过多媒体技术展示出杂化轨道的基本形态、组成及空间取向，便于学习者比较深刻的认识碳原子的杂化过程。

同时，可以用球棍模型向同学们展示有机分子的空间立体结构，让学生能够更加直接地观察到化合物分子空间结构并建立空间概念。

（三）教学内容与模式的优化

在高等有机化学课程中引入与其他学科相关的知识内容，如有机合成在药物化学中的应用、有机材

料在电子学中的应用等，扩大学生对有机化学的应用领域的认识，培养跨学科的综合能力。在讲授高等有机化学知识体系时，选择最新文献或具体反应实例说明有机结构与反应机理、反应规律的关系，复杂分子的合成设计等核心内容。

教学模式上除了传统的课堂讲授，也积极引入以学生为中心的新方法。如讲解共轭体系和分子轨道理论引入示例：给学生提供一些具体的有机分子的例子，如苯、丁二烯等，并让他们观察和分析分子结构。解释共轭体系是由相邻的 π 电子共享形成的，这些电子可以在整个分子中自由运动，导致分子具有特殊的电子结构和性质。把共轭体系和分子轨道理论与具体的化学性质和反应联系起来，如共轭体系和色性、光电性质的关系、分子轨道的成键和反应活性的影响。通过实际的例子和应用，让学生理解共轭体系和分子轨道在有机化学中的重要性和应用。同时引导台下的同学积极参与思考和讨论，深化对共轭体系和分子轨道理论的理解。

（四）课程思政全面融入教学内容

坚持立德树人根本任务，强化思想政治引领，塑造学生正确的价值观^[4]。高等有机化学作为高校化工专业的一门重要基础课程，为学生提供了丰富的有机化学理论和实践知识。然而，随着科技的发展和社会的进步，单一的知识传授已经不能满足当今人才市场的需求。为了培养具有高尚品德、社会责任感和创新能力的高素质人才，将“课程思政”融入《高等有机化学》课程教学显得尤为重要。这不仅可以培养学生的科学素养，而且可以提高学生的道德水平和实践能力。担任有机化学课程教学的教师大多毕业于理工科专业，自身并不熟悉思想政治内容。那么，专业教师如何才能开阔自身视野的同时，激发学生对有机化学的学习兴趣，并使其受到思政熏陶呢^[5]？目前，许多高校已经开始尝试将课程思政融入高等有机化学教学。在教学内容方面，教师们注重挖掘高等有机化学发展历程中的思政元素，如科学家们的奋斗精神、科研道德等，以培养学生的科学素养和道德品质。同时，通过引入实际案例，引导学生关注社会热点问题，增强社会责任感。在教学方式上，一些高校采取了混合式教学模式，将线上与线下教学相结合。通过线上平台，学生可以自主学习思政内容，并与教师进行互动交流。线下教学则注重引导学生参与课堂讨论，提高思辨能力。

（五）以分层教学、综合考核为核心

高等有机化学课程的目标是鼓励学生运用理论化学知识，理解有机化学中化学键的本质，对有机

化合物的分子结构、物理化学性质、相互关系和转化规律有深刻的认识。课程大纲作为课程的战略文件,对课程进行了全面的概述。它包括课程的教学目标、教学任务、内容范围、深度和时间表,以系统和连贯的方式组织。课程的核心教学内容按章节、主题、文章进行阐述,形成指导教学的指导性文件。因此,它不仅是教学指导的主要参考,而且在评价学生学习成绩和评价教学质量方面也起着至关重要的作用。

为适应本科生和研究生国际化的需要,本课程积极适应高等教育的需要。教学对象分为硕士生(包括国内研究生和外国研究生),实行因材施教、分层指导、分类指导。研究生是初涉科研工作的新生,还没有形成一套完整的研究思路,也没有掌握广泛的专业知识^[6]。因此,部分学生以教授专业基础知识和实验技能为重点,由教师对研究思路和方法进行系统培训,自学为辅。

同时,介绍有机化学的前沿趋势,培养学生跟上这些趋势的能力。培养学生的国际学术交流能力和科研课题培养能力。在教学过程中,采用以讨论为基础,以研究为导向的教学方法,鼓励学生自主学习。这包括阅读原始的教学材料和文献,创建ppt来传达学习内容和风格,以及参加会议、教师评审和学生评审。高等有机化学课程应以英语授课,强调学生专业英语技能的培养,便于深入的专业研究。在研究过程中,他们接受了先进有机化学最新进展的教育,从而培养了一批具有国际视野的学生。这反过来又有助于学校的专业外语教学和科研能力的整体提高^[6]。

在《高等有机化学》的考核方式上,采用综合考核方式:(1)课堂考勤(5%);(2)课堂参与和讨论(5%);(3)实验报告和实验操作能力考核(20%);(4)作业和小测验(20%);(5)期末考试成绩(50%)。

三、结语

高等有机化学作为化学专业学位课,是推进研究生素质教育的重要平台,结合新时代背景条件,就如何提高《高等有机化学》研究生课程教学,需要采用线上线下混合式教学、优化和改进教学方式方法、优化教学内容与模式并将课程思政全面融入教学内容、综合考核的方式来解决并提高教学质量。教学实践证明,这样不仅可以使研究生变被动学习为主动学习,提高学习兴趣,而更重要的是可以培养研究生的多种综合能力,提高研究生的整体素质,以适应当前社会对人才需求。

展望未来,高等有机化学研究生课程的教学将会

越来越注重培养学生的创新能力和实践能力,加强与其他学科的交叉融合,引入数据科学和计算化学的理论和实践,促进学生的跨学科交流与合作。这些变化将有助于培养具有综合素养、创新思维和解决复杂问题能力的有机化学研究生,以更好地应对新时代科学技术的发展和挑战。

参考文献:

- [1] 李涛,屈晓婷.新时期创新我国研究生成才教育的探索——基于对“中国梦”核心思想的思考[J].河北师范大学学报(教育科学版),2014,16(02):140-144.
- [2] 毕韵梅,吴相华,王利勤,陈业高,王丽琼.PAD-PBL教学法在研究生高等有机化学教学中的实践探索[J].广州化工,2023,51(8):210-211217.
- [3] 龚耀庭,向丽,童晓青等.慕课时代有机化学混合式教学模式的探究[J].广州化工,2018,46(15):190-191.
- [4] 朱森强,沈志良,刘睿.“高等有机化学”全英文教学探索与实践[J].教育教学论坛,2023(18):89-92.
- [5] 黄启章,沈静丽,丁姣.高校有机化学课程思政的探讨与实践[J].科教文汇,2023(24):143-147.
- [6] 汪芳明,陈孝云,蒋春辉等.基于新时代背景下本校《高等有机化学》研究生课程教学的几点探索和研究[J].当代化工研究,2021(20):128-130.

基金项目 1、2022 年内蒙古自治区研究生教育教学改革项目(高等有机化学课程改革与实践研究,JGCG2022109);2、2022 年度内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题(“大思政”格局下高校有机化学实验课程教学改革与实践研究,NGJGH2022259);3、内蒙古自治区直属高校 2022 年在校优秀学生基本科研能力提升计划(GXKY22235);4、内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题“课程思政视域下民族高校有机化学实验课程融入共同体意识的研究”(NGJGH2021129);5、内蒙古自治区本科教育教学改革研究项目“思政教育融入地方高校有机化学实验课程的策略实施及效果评价研究”(JGYB2022030)。

作者简介:卜鸿飞(1996—),女,汉族,黑龙江双鸭山人,研究生,研究方向:学科教学。

通讯作者:李久明(1968—),男,汉族,内蒙古赤峰人,教授,博士,研究方向:天然产物化学与有机合成化学与化学学科教学。