

新工科背景下给排水科学与工程专业有机化学教学方法探索与实践

黄建*, 张磊, 梅才华, 陈永娟

滁州学院土木与建筑工程学院, 安徽 滁州

收稿日期: 2025年7月3日; 录用日期: 2025年8月18日; 发布日期: 2025年8月27日

摘要

“有机化学”是给排水科学与工程专业必修的专业基础课, 通过该课程的学习, 学生应能比较深入地掌握典型有机化合物的结构、化学性质及其在水处理中的应用。针对课程教学中课时偏少、教学方式单一、考核方式简单、思政元素融入不足等问题开展一系列教学方法探索与实践。通过线上教学资源库构建、重构课程教学内容、混合教学模式探究、思政元素挖掘, 同时加强全过程考核, 在提升学生学习兴趣和专业素质方面取得较好效果。

关键词

新工科, 有机化学, 教学方法

Exploration and Practice of Organic Chemistry Teaching Methods for the Water Supply and Drainage Science and Engineering Major under the Background of Emerging Engineering Education

Jian Huang*, Lei Zhang, Caihua Mei, Yongjuan Chen

School of Civil Engineering & Architecture, Chuzhou University, Chuzhou Anhui

Received: Jul. 3rd, 2025; accepted: Aug. 18th, 2025; published: Aug. 27th, 2025

Abstract

“Organic Chemistry” is a compulsory foundational course for the major of Water Supply and

*通讯作者。

文章引用: 黄建, 张磊, 梅才华, 陈永娟. 新工科背景下给排水科学与工程专业有机化学教学方法探索与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(8): 529-533. DOI: 10.12677/ces.2025.138628

Drainage Science and Engineering. Through this course, students are expected to gain a deeper understanding of the structure, chemical properties, and applications in water treatment of typical organic compounds. In response to issues such as limited class hours, monotonous teaching methods, simplistic assessment approaches, and insufficient integration of ideological and political elements in the curriculum, a series of teaching method explorations and practices have been conducted. By constructing an online teaching resource library, restructuring course content, exploring blended teaching models, and integrating ideological and political elements, while also strengthening comprehensive assessment throughout the learning process, significant improvements have been achieved in enhancing students' interest in learning and professional competence.

Keywords

Emerging Engineering Disciplines, Organic Chemistry, Teaching Methods

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

滁州学院 2014 年被确定为“安徽省地方应用型高水平大学”建设学校，2024 年入选安徽省应用特色建设高校。我校给排水科学与工程专业设置于土木与建筑工程学院，旨在培养富有社会责任感和创新创业精神的高素质应用型专门人才。本专业采取“一核心、两模块、三融合”的育人模式，以工程设计与施工运营为着力点，产教融合、研教融合、赛教融合为支撑，毕业生可从事给排水领域工程规划、工程设计、建设管理、运营管理等方面的工作。

“新工科”是中国教育部于 2017 年提出的工程教育改革方向，以应对新一轮科技革命和产业变革，培养适应未来科技发展需求的创新型工程技术人才是核心目标，强调学科交叉、前沿技术和产业融合[1]。给排水科学与工程专业作为传统工科专业，是土木类的重要分支专业，主要研究城市与工业水系统的规划、设计、建设、运营及管理，涵盖供水、排水、水处理、水资源保护等多个方向。同时给排水科学与工程专业也是一门新兴交叉学科，涉及市政、水利、环境、生态、土木等领域，在社会经济发展中起到至关重要的作用。在新工科背景下，培养学科交叉融合、专业知识扎实、创新实践能力强的人才推动新工科建设的重要一环，因此传统给排水专业在课程体系建设、培养方案设定、教学实践内容等方面需要不断优化、提高[2][3]。探索符合新工科背景下专业基础课程建设和人才培养要求的教学模式，对于给排水专业的发展和优化人才培养体系，具有重要的现实意义[4]。

《有机化学》作为给排水科学与工程专业的专业基础课，主要研究有机物组成、结构、性质、变化规律[5]，通过该课程的学习，学生应能比较深入地掌握典型有机化合物的结构、化学性质及其在水处理中的应用，该课程为后续的水分析化学和水质工程学等专业课程奠定基础，为学生毕业设计、毕业实习和从事给排水科学与工程设计、施工管理等打下坚实的基础[6]。

2. 课程现状及存在的问题

我校选用的教材是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材《有机化学教程(第二版)》(姜文凤主编)，总体上该教材符合工科教材的基础性、科学性、先进性和实用性，吸收了四大化学课程的发展方向，同时该套教材体现出启发式教学、扩充知识、诱发创新的理念。本课程现阶段教学中存在以下问题：

2.1. 课时偏短，教学任务重

我校给排水专业有机化学课时仅设置为 24 课时理论教学，与同类工科院校对比起来偏少，在这有限 24 课时中，包括烷烃、烯烃、炔烃、芳烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛酮、羧酸等众多教学内容，教学任务重。另外，现在通常采用的多媒体教学，虽然与传统的板书教学相比，能够提供更多、更广的信息但也存在授课节奏快，课堂上学生思考时间不够，导致部分基础薄弱的学生对知识点的掌握较差。

2.2. 教学方式单一，学生学习兴趣不足

传统的“有机化学”课堂教学以教材为中心，借助多媒体手段加快教学进度。“有机化学”作为一门基础课程，知识点多，专业性强，部分学生学习兴趣不足，课堂表现差。课后学生为了应付期末考试，采用死记硬背的方式进行突击式学习，不能充分调动学生思考钻研的积极性，也影响学生对该门功课的掌握。

2.3. 考核方式简单，重结果轻过程

“有机化学”课程的主要评价方法是以期末考试为主，注重对学生学习成绩的反馈，缺乏对学生学习过程的监督，导致学生多以应付完成任务为主，无法真实体现学习效果。同时，现有的考核方式没有完全将因材施教的理念融入教育过程，对部分基础好、学习能力强的学生要求较低，难以满足对学生综合应用能力的培养需求。

2.4. 思政元素融入不足

总体上思政教育越来越受到重视，老师能主动并有意识将思政元素融入课堂教学，但仍然存在一些问题，如思政元素与课程内容联系的紧密度不够，缺乏针对性，课堂导入生硬；课程思政元素挖掘不够，没有与平时的生活、工作紧密结合，学生的认可度有限，导致课程思政目标不能很好的实现。

3. 课程改革与实践

3.1. 线上教学资源库构建

由于目前有机化学课时偏少，众多教学内容，教学任务重，因此有必要对课程内容进行梳理分类。部分容易理解的知识点由学生线下自主学习，课堂教学中主要针对课程难点问题或疑问进行重点教学。另外统筹多种来源的线上资源和线下资源，分散设计在课前学习资料、课中教学环节、课后学习资料和课后练习等环节，并借助线上教学平台(超星学习通)发布。学生利用学习通等智能化教学工具，线下自主完成视频观看、课程 PPT 学习、教材预习等，实现碎片化学习，在此基础上完成测评，提出学习的难点问题或疑问。通过线上教学资源库构建，解决目前给排水科学与工程专业有机化学课时偏少的问题。

3.2. 重构课程教学内容

重构课程教学内容，紧密聚焦与给排水相关的有机化学知识，提升学生学习兴趣和动机，重点培养学生运用有机化学知识解决水处理相关问题的能力。如水体有机污染物(农药、酚类、多环芳烃等)的结构、性质及降解机理，消毒副产物(如三卤甲烷)的生成反应等；结合环境工程、材料科学等内容，设计跨学科教学模块，增加与先进水处理技术(电化学氧化、AOPs 催化材料)的结合案例，分析其中涉及的有机化学反应；引入 ChemDraw 等软件模拟有机物性质，或利用 Python/Matlab 处理水处理实验数据(如动力学拟合)；利用虚拟仿真(如分子结构建模软件、反应机理动画)辅助抽象概念的理解。

3.3. 混合教学模式探究

针对学生自主学习中遇到的问题,结合案例对重难点问题进行精讲,通过复盘式教学引导学生梳理知识点并形成知识体系。通过翻转课堂设计高阶问题或任务,引导学生通过小组合作、在线文档和头脑风暴完成任务,促使学生主动参与,积极动脑,突出学生作为学习主体的地位,进而实现知识内化和逻辑思维培养,促进科学素养和能力的提升。如学生课前自主学习基础理论(如官能团性质),分组完成与给排水专业相关的课题“某工业园区废水中有机物的鉴定与处理方案设计”,涵盖文献调研、实验设计、数据分析等全流程。

3.4. 课程思政元素的挖掘

在教学过程中,课程思政元素贯穿始终,旨在培养学生的社会责任感、环保意识和职业道德。通过融入课程思政元素,激发学生的爱国情怀和职业荣誉感,教育学生尊重自然规律,推动绿色发展,助力生态文明建设,帮助学生树立正确的价值观和社会责任感,成为具有家国情怀和专业素养的优秀工程师。各章课程思政具体设计及方法如下表 1 所示:

Table 1. Design and methods of ideological and political education in each chapter of the curriculum

表 1. 各章课程思政设计及方法表

章节	教学内容	课程思政元素	课程思政元素	教学方法
第一章	结构与基本性质	爱国情怀, 无私奉献	通过介绍化学家侯德榜的故事, 让同学们学习伟大科学家甘于奉献和追求卓越的精神, 引导同学们树立远大理想、培养不畏艰难、敢于挑战、不被名利所动摇的品质。	讲授法、案例分析、讨论法
第二章	命名	科学严谨、勇于创新	我国有机化学命名的发展历程	讲授法、案例分析
第五章	饱和烃	生态文明、绿色中国	通过与当前的“碳中和”政策相结合, 向同学们讲解我国国家在节能减排、碳达峰方面的目标和所做工作, 引导同学们树立节约资源、保护环境的理念。	讲授法、案例分析
第六章	不饱和烃	生态文明、爱护环境	结合烯烃聚合反应的知识点, 给同学们讲解“白色污染”的问题, 以及目前塑料制品的回收与升级改造, 垃圾分类回收等方面的工作。引导同学们树立垃圾分类与爱护环境的良好意识。	讲授法、案例分析
第七章	芳香烃	科学严谨、勇于创新	通过讲述凯库勒与苯的结构的关系, 传递探究与创新精神, 树立正确的人生态度与价值观, 以及多角度分析问题的科学方法。	讲授法、案例分析、讨论法
第八章	卤代烃	科学严谨、勇于创新	格氏试剂发明者: 用伟人的故事激发学生的学习激情, 培养学生良好品德	讲授法、案例分析、讨论法
第九章	醇酚	遵纪守法、生命至上	给同学们讲解“喝酒不开车、开车不喝酒”的重要性, 引导同学们树立安全交通、遵纪守法、拒绝酒驾的观念; 乙醇在抗疫期间的作用, 感受科学伟大成果的同时, 体会科学演变的魅力。	讲授法、案例分析、讨论法
第十章	醛酮	热爱祖国, 勇于创新	黄鸣龙是中国著名有机化学家, 他对 Wolff-Kishner 还原反应进行了重要改进, 使其成为更高效、实用的羰基还原方法。他放弃国外优渥, 回国奉献将个人发展融入国家需求; 敢于质疑, 注重实践, 勇于创新。	讲授法、案例分析、讨论法

3.5. 基于多元化学习评价体系研究

学业成绩采用多维度量化评价形式,由“平时成绩”+“期末成绩”按40:60比例加权构成。平时成绩涵盖课前、课中和课后,包括学生签到、随堂测试、讨论答疑、小组任务等。期末成绩采用笔试的形式,主要考查学生的理解和应用能力。基于全过程的多元评价体系、过程和结果并重的评价模式为学生持续努力提供学习动力。

4. 结论

有机化学是给排水科学与工程专业的专业基础课,对学生知识获取、能力培养、价值塑造方面具有重要影响。新工科背景下的有机化学教学需打破传统化学课程的孤立性,紧密对接给排水科学与工程专业的需求,通过“理论-技术-工程”闭环教学,培养具备化学素养、工程能力和创新意识的复合型人才。本项目通过重构课堂教学过程、强化过程性考核、构建多元化学习评价体系、挖掘思政元素,在提升学生学习兴趣和专业素质方面取得较好效果,对新工科背景下教学方法探索与评价体系的建设以及给排水科学与工程专业课程建设等方面均具有很好的借鉴意义。

基金项目

滁州学院校级一般教学研究项目“新工科背景下给排水科学与工程有机化学教学方法探索与实践”(No.2024jyc019);安徽省2023年高等学校省级质量工程项目“给排水科学与工程专业教学创新团队”(No.2023cxt098);安徽省教学改革研究项目(No.2023jyxm0281);给排水科学与工程专业改造提升项目(No.2024zygzts108)。

参考文献

- [1] 夏建国,赵军.新工科建设背景下地方高校工程教育改革发展刍议[J].高等工程教育研究,2017(3):15-19.
- [2] 刘彦伶.新工科背景下给排水科学与工程认识实习教学改革探究[J].科教导刊,2023(24):68-70.
- [3] 梁丽娥.新工科背景下给排水科学与工程实践教学体系构建[J].现代职业教育,2023(33):105-108.
- [4] 张素玲,陈婷婷.推进高校专业基础课程教学的方法探究[J].教育教学论坛,2017(10):172-174.
- [5] 陈忠林,康晶,沈吉敏,等.给排水科学与工程化学类课程体系改革与建设[J].教育教学论坛,2020(42):117-118.
- [6] 黄向阳,王依晴,胡菲菲,等.专业认证背景下给排水科学与工程一流专业建设的探索与实践——以长江大学为例[J].湖北理工学院学报,2023,39(6):64-68.