

新时代地方高校有机化学教学改革的探索

李伟杰

韩山师范学院化学与环境工程学院, 广东 潮州

收稿日期: 2023年11月15日; 录用日期: 2023年12月29日; 发布日期: 2024年1月9日

摘要

在新时代背景下, 地方高校课程教学面临诸多挑战。本文围绕有机化学教学大纲, 教学方法、手段和模式等方面进行有机化学教学改革探索, 充分挖掘课程蕴含的思政内涵, 不断提高有机化学的教学质量和学生学习的效果, 为国家科技发展和民族的振兴培养合格的人才。

关键词

高等教育, 有机化学, 教学改革

The Teaching Reform Exploration of Organic Chemistry of Local Colleges and Universities in the New Era

Weijie Li

School of Chemistry and Environmental Engineering, Hanshan Normal University, Chaozhou Guangdong

Received: Nov. 15th, 2023; accepted: Dec. 29th, 2023; published: Jan. 9th, 2024

Abstract

In the new era, local colleges and universities are facing many challenges in teaching area. The organic chemistry syllabus, teaching methods, means and modes are focused and reformed in this article. The ideological and political contents contained in organic chemistry course are fully excavated, and the teaching quality of organic chemistry and the students' learning effect are continuously improved, and the qualified personnel are cultivated for the development of national science and technology and the nation revitalization.

Keywords

Higher Education, Organic Chemistry, Teaching Reform

Copyright © 2024 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

当今世界正面临百年未有之大变局，科学技术发展日新月异，“互联网+”模式广泛应用，尤其是2019年底突发的国际公共卫生事件，新冠病毒疫情在全球范围内肆虐，这些都深刻地影响着高等教育领域，带来教学模式的深刻变革。同时，国内互联网的普及，大学生获取信息来源日益多元化，受国内和西方国家不良思潮的影响增大，其思想状况日趋复杂，出现价值观念扭曲，政治信仰模糊的状况。教育是国之根本，是一个国家文化的体现，是培养人才的主要途径，是国家思想精神的传承手段，涉及到为谁培养人才，培养什么样的人的问题。在这样的新时代背景下国家对高等教育提出了更高的要求，高校全面实行课堂教学“大思政”的战略[1]。对于地方高校来讲，还面临着招生和学生就业市场竞争日益激烈的问题。为此，国家提出了地方高校向应用型大学方向转型发展的策略。作为有着110多年悠久历史的地方性师范院校，为了适应新形势发展和突破自身发展瓶颈的需要，我校提出了聚焦党建、新师范、新工科、潮汕文化和陶瓷及非遗文化，协同培养、协同创新、协同发展，建设成为教师教育特色鲜明、创新服务能力较强、社会影响力较大的高水平本科应用型大学的办学方向。在此背景下，扩大办学渠道，增加工科专业，并开展师范专业认证和工科专业的IEET工程认证工作。这些影响因素推动着我课程的教学必须实施改革，进行人才培养计划的修订，课程教学大纲的编写，教学模式、方法和手段与时俱进，并充分挖掘课程思政内容，把立德树人作为学校教育的根本任务，培养适应地方经济社会发展需要、人文素养高、实践能力强、善创新、具工匠精神、人格健全的应用型人才。因此，对我校有机化学课程的教学改革也提出了新的要求，面临着诸多挑战。

有机化学是研究有机化合物的来源、制备、结构、性能、应用以及有关理论和方法的科学[2]。有机化学课程是我校化学、材料、食品、生物和环境等学科的重要基础课程。有机化学中有机物存在种类繁多，官能团性质各异，立体结构抽象，反应机理难懂等因素，而且存在教学学时减少与教学内容日益膨胀的矛盾，造成教师难教，学生难学的困难局面。以前在有限的课堂上，大都聚焦于专业知识的学习，对课堂思政教育不够重视，缺少对学生系统化的价值观引领。针对上述存在的问题，根据不同专业的要求，有机化学的教学进行了分类改革。根据人才培养计划，我们围绕教学大纲，教学模式、方法和手段进行了有机化学课程的教学改革，同时增加了课程思政内容，充分发挥课堂教学立德树人的功能。

2. 与时俱进，编写好有机化学课程教学大纲

课程教学大纲是根据教学计划的要求，反映课程在教学计划中的地位、作用，以及课程性质、目的和任务而规定的课程内容、体系、范围和教学要求的基本纲要。它是实施教育思想和教学计划的基本保证，是进行多媒体教学、教材建设和教学质量评估的重要依据，也是指导学生学习，制定考核说明和评分标准的指导性文件。我校是地方性师范院校，早年有机化学教学大纲是针对师范专业编写的，主要是为广东省粤东地区培养合格中学化学教师服务的。随着形势的发展变化，旧的有机化学教学大纲已经不

适应学校和社会发展的需要,尤其是学校提出了向新师范、新工科的应用型大学转型发展的战略,进行师范专业认证和工科专业 IEET 工程认证。以此同时,国家提出课堂教学“大思政”战略,这些都迫切要求有机化学教学必须进行改革,教学大纲重新编写。我校有机化学课程教学大纲是根据不同专业的要求来进行分类编写的。化学专业根据师范类人才培养方案,按照新师范和师范专业认证的要求来编写,强调课程目标与毕业要求的对应关系及权重。要求掌握有机化学课程的基础知识、基本理论和基本操作技能;具备运用有机化学方法解决问题的能力;养成有机化学的学科素养;学会反思能力。应用化学专业、高分子材料与工程专业和环境工程专业根据应用型人才培养方案,按照 IEET 工程认证的要求进行编写,强调课程目标与毕业要求的对应关系及权重,如表 1。比如:应用化学专业要求掌握有机化学的基础知识、基本理论、基本技能和学习有机化学的基本思想和方法(课程目标 1,对应毕业要求 1~3,见表 1);培养科学的思维和方法,具备运用有机化学知识去发现问题的能力,并运用有机化学的原理和方法去分析和解决问题的能力(课程目标 2,对应毕业要求 1~3,见表 1);树立安全环保意识,能够理解和评价重要有机化合物对环境、社会及全球的影响,培养整合知识的能力和创意思维的意识(课程目标 3,对应毕业要求 3,见表 1)。每类专业都规定了有机化学课程选用的教材,教学的内容和课程目标的对应关系、重点和难点及课时安排。课程教学方法,教学评价和依据,成绩评定的方法和所占的比重,评分的标准,学生成绩的好坏与课程目标的达成度。

Table 1. The corresponding relationship between curriculum objectives and graduation requirements of applied chemistry specialty

表 1. 应用化学专业课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识。具备应用数学、物理、化学与化工基础科学理论和工程技术基础知识的能力。	指标点 1-1: 掌握化学化工领域所需的物理、化学等基础知识包括基本概念和方法,并能运用于解决实际的工程问题。 指标点 1-2: 掌握化学化工领域所需的工程基础知识和应用化学专业的专业理论知识,包括基本概念和方法,并能运用于解决实际的工程问题。	50%	课程目标 1 和 2
2. 实验研究。具备研究设计及执行化学化工实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力。	指标 2-1: 掌握与化学化工领域相关实验的基本原理和操作方法。 指标 2-2: 能够独立完成化学化工实验方案的设计,对实验结果进行分析,解释,并结合理论进行评价。	30%	课程目标 1 和 2
3. 工程和社会可持续发展。树立安全、卫生和环境保护意识,能够理解和评价化工技术对环境、社会及全球的影响。	指标 3-1: 理解复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 指标 3-2: 能正确认识自主学习和终身学习的重要性,具有追踪新知识的意识。	20%	课程目标 3

3. 教学模式、方法和手段的改革

新冠病毒疫情爆发之前,我们的课堂教学模式比较单一,主要是采用面对面的线下教学方式,更多采用“满堂灌、填鸭式”的单一化的教学模式,教学方法和手段也比较少。以教师讲授为主,让学生参与课堂问题的讨论和课堂习题练习较少。上课时辅助幻灯片、自制的教学模型或挂图,教师边讲边在黑板上板书,中间穿插提问,引导学生进行相关问题的讨论,但学生的参与度不高,往往陷入自问自答,在单位时间里讲授的课程内容也很有限。这种教学模式、方法和手段已经不适应新时代社会发展对课堂教学的要求。随着多媒体技术在教学实践中的普及使用,教学方法和手段有所改进,组织课堂教学采用 PPT 课件,单位时间内讲授内容有了较大幅度的增加。根据有机化学教学大纲和总体目标,对每个章节制定相应的具体教学目标,指出章节的重点、难点,并根据不同的教学内容和学生的实际情况,设计不

同的教学方案,安排不同的教学形式,使每章节和每堂课的教学方法都具有针对性。如采用启发式、参与式和案例研讨式等多种教学方式,调动学生学习的积极性,提高学生学习的兴趣。尤其是疫情爆发后,乘互联网技术兴起的东风,停课不停学,发展线上教学。我们依托韩师慕课·学习通教学平台,有机化学课程的教学采用线上教学的方式进行。根据教学目标和教学内容,预先制作好教学视频或“教学内容PPT+音频”课件,复杂难懂的有机物分子结构、构象、立体化学和抽象的化学反应机理运用 ChemOffice 作图软件进行制作,并转化为 3D 图像或制作成三维动画进行推送,直观明了,可以反复播放,利于学生的学习理解。建立试题、作业题库和其它资料库。制定课程的考核办法,学生课程成绩的组成、权重,注重全过程性的考核。课前预告、预习教学内容,上课时在线签到,播放教学内容视频或音频,然后随机互动解惑,案例讨论,课堂抢答或测评,并进行学情全程监控,实时评估学生学习的情况,在线进行作业的布置和批改等。课后学生可以反复播放教学内容视频或音频,通过微信群或 QQ 群进行课后答疑辅导,学生还可以通过试题库的章节测试题进行练习测评,检验对章节知识的掌握运用情况等。在线进行课程的期末考试、改卷,比较精准的分析学情,实现课程目标达成度的快速评估。采用全程线上教学的方式,缺点是学生容易疲劳,有些学生专注力不够集中,思想开小差,缺少上课的温度。这种教学方式比较适合于自控能力比较强、学习比较主动和注意力比较集中的学生。后疫情时代,我们恢复了线下为主的教学方式,但仍然保留了线上教学的部分做法。采用线下教学,师生面对面进行交流更直接和热烈,掌握学情更顺畅。将线上和线下教学方法结合起来,采用混合式、翻转课堂等模式组织教学[3] [4] [5],课堂教学方法和手段更灵活和多样化,学生参与度更高。这些教学改革措施取得了较好的效果。

4. 挖掘有机化学课程所蕴含的思政内容,充分发挥立德树人的教育理念

以前在有限时间的课堂上,有机化学的教学大都聚焦于专业知识的学习,对课堂思政教育不够重视,缺少对学生系统化的价值观引领。面对国内外复杂的形势,国家提出高校实行课堂思政教育策略,将学生培养成为志存高远、德才兼备,为社会主义建设服务的人才。化学是自然科学的中心,而有机化学是研究最为活跃的化学学科。有机化学课程采用官能团为基础的编排顺序,以有机化学发展史为引领,有机化合物的分类、命名、结构、性质、用途和制备为主线,要求学生掌握和运用有机化学的基础知识、基本理论、基本技能及学习有机化学的基本思想和方法,其中蕴含着非常丰富的德育内涵和元素。在有机化学的教学实践中,部分教学内容采用案例分析的方式来进行。抓住典型事件案例,推送其中蕴含的思政内涵。通过报道重要的科技成果,优秀化学家的故事,结合生产和日常生活中碰到的有关化学问题,采用讲授和讨论相结合的方法,启发学生对学习的兴趣,激发学生对专业的热爱,培养科学的思维和方法,增强环保意识,增强四个自信意识,树立正确的世界观、人生观和价值观,为实现中华民族伟大复兴的中国梦作贡献。

绪论部分有机化学发展史的教学,蕴含着丰富的思政内容。从有机化学的产生,到生命力学说的兴起,再到生命力学说的抛弃;从提出碳的四面体学说,到立体化学概念、化学键理论的建立及其微观本质的阐明,无不蕴含着事物发展变化道路的曲折性而前途是光明的哲学思想,闪耀着德国化学家维勒等众多科学家不盲从权威,不畏艰难的科学探索精神。凯库勒在睡梦中获得启示,提出了苯分子的结构,说明科学的发现不是一挥而就的,需要有准备的大脑,具备不畏艰难、孜孜以求的优秀品质。从 1981 年诺贝尔化学奖获得者 Woodward 组织 14 个国家 110 位化学家协同攻关,历时 11 年完成了有机合成领域的经典之作 - 复杂生物分子维生素 B₁₂ 的人工全合成[6],再到哈佛大学 Kishi 教授研究小组历经 8 年,于 1989 年完成了在化学史上具有里程碑意义的复杂天然产物海葵毒素的全合成[7],昭示着科学研究道路的艰巨性和长期性,体现了创新、协作、求实的奉献精神。以格氏试剂的发明人法国有有机化学家维克多·格林尼亚如何从“浪荡子”成长为“诺贝尔”化学奖获得者为典型案例[8],以史为鉴,增强学生学习的自

信心。以我国药物化学家屠呦呦与抗疟疾药物青蒿素的故事为案例，勉励学生做事要有吃苦耐劳的奉献精神，同时利于提高民族自信心[6]。

以有机化合物的分类、命名、结构、性质、用途和制备方法为主线，组织教学活动的时候，明确结构决定性质，性质是结构的反映，性质决定用途，蕴含着内因与外因辩证关系的哲学思想。比如：在浓硫酸的催化作用下，正丁醇在 134~135℃时发生分子间的脱水反应，生成正丁醚，而在 135℃以上时发生分子内的消除反应生成 1-丁烯，其结果是由正丁醇的分子结构(内因)决定的，不同的反应温度(外因)造成产物不同，说明外因是变化的条件，内因才是变化的根据，外因通过内因而起作用。乙醇能够被酸性重铬酸钾氧化，橙红色的重铬酸钾溶液被还原产生 Cr^{3+} 而变绿色，这是交警快速查处喝酒人员驾驶汽车而使用的简易分析仪的设计原理，表明有机物的性质决定其用途，同时告诫学生遵纪守法，珍惜生命，谨防酒驾。乙酰乙酸乙酯能够与活泼金属钠反应生成盐和释放出氢气，说明其含有活泼的氢；能使溴的四氯化碳溶液褪色，说明其含有碳碳不饱和键；能与三氯化铁溶液发生反应变为紫色，表明其含有烯醇式结构；能与羟胺反应生成肟，与苯肼反应生成苯腙，与氰酸或亚硫酸氢钠发生反应，说明其含有羰基。这些性质均是其结构的反映[6]。又如吗啡、海洛因和杜冷丁既是镇痛药，又是毒品，具有成瘾性，告诫学生珍爱生命，远离毒品。学习卤代烃、醇、酚、醚、醛和酮的有关知识时，介绍有机卤化物、二噁英、甲醛对环境产生的污染，培养学生对环境保护的意识，增强其社会责任感。讲授有机合成路线设计时，介绍有机合成大师 Corey 提出的有机逆向合成分析理论[9]。从目标分子出发，通过倒推法，应用切割技术，将目标分子分解成若干合成子，再根据合成子找到相应的简单易得的原料，以此培养学生的创新思维能力。在教学过程中，穿插生产、日常生活和学习中碰到的化学问题案例，如食品添加剂问题，三聚氰胺事件等，引导学生应用所学的有机化学知识去分析和解决这些问题，告诫学生要遵纪守法，树立正确的世界观、人生观和价值观。

5. 总结

在新时代背景下，与时俱进，通过不断更新教学大纲，改革不相适应的教学模式、方法和手段，采用灵活多样的教学模式、方法和手段，挖掘有机化学课程中蕴含的丰富的德育内涵和元素，不断提高地方高校有机化学的教学质量和学生学习的效果，为国家科技的发展和民族振兴培养合格的人才。

参考文献

- [1] 王新灵, 赵琪璐, 陆松. 有机化学教学中实施课程思政的探索[J]. 中国中医药现代远程教育, 2020, 18(8): 41-42, 58.
- [2] 张礼和. 化学科学进展[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 75.
- [3] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状评述——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(3): 13-24.
- [4] 黄荣怀, 周跃良, 王迎. 混合式学习的理论与实践[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [5] 陈晓菲. 翻转课堂教学模式的研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2014.
- [6] 李伟杰. 高校有机化学课程中蕴含的思政元素挖掘[J]. 职业教育, 2021, 10(3): 110-113.
- [7] Kishi, Y. (1989) Natural Products Synthesis: Palytoxin. *Pure and Applied Chemistry*, **61**, 313-314. <https://doi.org/10.1351/pac198961030313>
- [8] 郭豫斌. 诺贝尔化学奖明星故事[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2009.
- [9] 巨勇, 赵国辉, 席婵娟. 有机合成化学与路线设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 239-266.