

地方高校《有机化学实验》课程的教学改革探索

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23日; 录用日期: 2024年1月1日; 发布日期: 2024年1月9日

摘要

本文围绕教学大纲、教学模式、教学方法和教学手段等方面进行了《有机化学实验》的教学改革探索, 充分发掘了《有机化学实验》课程中蕴含的丰富的思想政治教育资源, 并将其融入到课程教学中, 发挥其立德树人的功能, 不断提高《有机化学实验》的教学质量, 为地方经济和社会发展培养合格的人才。

关键词

有机化学实验, 教学改革, 探索

Exploration on the Teaching Reform of "Organic Chemistry Experiment" Course in Local Universities

Weijie Li

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

Received: Nov. 23rd, 2023; accepted: Jan. 1st, 2024; published: Jan. 9th, 2024

Abstract

The teaching syllabus, teaching modes, teaching methods and teaching means for "Organic Chemistry Experiment" are focused and reformed in this article. The rich ideological and political education resources contained in the "Organic Chemistry Experiment" course are fully explored, and they are integrated into course teaching, and play their roles in cultivating morality and cultivating people. The teaching quality of "Organic Chemistry Experiment" is continuously improved, and qualified talents are cultivated for local economic and social development.

Keywords

Organic Chemistry Experiment, Teaching Reform, Exploration

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

《有机化学实验》是我校化学、应用化学、高分子材料、环境科学与工程、生物科学与技术等专业的一门基础课程。《有机化学实验》是《有机化学》课程的重要组成部分，是学生获得感性认识、理论联系实际、加深对有机化学基础理论知识理解的重要途径。作为一门独立开设的实践课程，《有机化学实验》的目的和任务是使学生掌握有机化学实验的基本操作技术，培养学生能以小量的规模正确地进行制备实验和性质实验、分离和鉴定制备产品的能力；了解红外光谱仪的使用；培养能写出合格的实验报告、初步学会查阅手册和简单文献的能力；培养良好的实验工作方法、良好的工作习惯、实事求是和严谨的科学态度[1]。《有机化学实验》也是实施素质教育、培养创新人才、促进知识向能力转化的重要途径。

我校是一所具有 120 多年历史的地方性师范院校，过去的主要任务是向广东省粤东地区培养合格的中学教师。《有机化学实验》的教学大纲主要是针对师范生编写的。但随着科技的发展，“互联网+”模式的广泛应用，伴随着国际和国内形势的发展变化，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[2] [3] [4]。为此，我校提出了向新师范、新工科应用型大学方向发展的办学方向，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，全面实施课程思政，重新修订了各专业的人才培养计划方案。在此背景下，为了适应新形势的发展变化，根据新的人才培养计划方案，对各专业课程的教学大纲进行重新编写，改革不相适应的教学模式、方法和手段，充分挖掘课程思想政治教育资源，把立德树人作为学校教育的根本任务，培养适应地方经济和社会发展需要、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《有机化学实验》课程的教学改革也提出了新的要求，面临着诸多挑战。我们对《有机化学实验》课程的改革主要围绕以下几方面展开。

2. 与时俱进，编写新的《有机化学实验》课程的教学大纲

作为地方性师范院校，师范类化学专业早年的人才培养方案是为广东省粤东地区培养合格中学化学教师服务的。《有机化学实验》教学大纲也是针对师范专业编写的。随着师范生的就业形势越来越严峻，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，扩大办学渠道，开设工科专业，并进行师范专业认证和工科专业 IEET 工程认证，与此同时，国家提出课堂教学“大思政”战略，《有机化学实验》旧的教学大纲已经不适应形势发展的需要，这些都迫切要求《有机化学实验》教学必须进行改革，重新编写教学大纲。我校《有机化学实验》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的。应用化学专业、高分子材料专业、环境科学与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。如：应用化学专业强调课程目标与毕业要求的对应关系及权重，如表 1 所示。要掌握有机化学实验的基础知识、基本理论和基本技能，为学习其它课程奠定基础(课程目标 1，对应毕业要求 1，见表 1)。具备运用基础有

机化学实验方法解决问题的能力,即学会运用有机化合物的分离、合成及结构表征的原理和方法,分析问题和解决问题(课程目标 2,对应毕业要求 2,见表 1)。通过有机化学实验过程操作、实验结果分析及讨论,树立安全环保意识,能够理解和评价有机物及其合成技术对环境、社会的影响(课程目标 3,对应毕业要求 3,见表 1)。各专业都规定了《有机化学实验》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,包括各章节及知识单元的课程思政要点、融入方式与教学方法以及预期教学成效、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. 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 | 1-1. 掌握有机化学实验的基础知识、基本理论和基本操作技能及方法。 1-2. 具有自主学习的习惯和能力。 | 30% | 课程目标 1 |
| 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。 | 2-1. 具备运用基础有机化学实验的原理和方法解决问题的能力。即学会运用有机化合物的分离、合成及结构表征的原理和方法,分析问题和解决问题。 2-2. 能够独立完成有机化学实验方案的设计,对实验结果进行分析,解释,并结合理论进行评价。 | 50% | 课程目标 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。 | 通过实验过程操作、实验结果分析及讨论,树立安全环保意识,能够理解和评价有机物及其合成技术对环境、社会的影响。 | 20% | 课程目标 3 |

3. 教学模式、方法和手段的改革

传统的《有机化学实验》课程教学模式比较单一,主要是采用面对面的线下教学方式,更多采用填鸭式教学模式,教学方法和手段也比较少。上课前,让学生预习实验的内容。上课时,教师讲解实验的目的和要求、实验原理、实验装置、实验步骤、实验操作技术的关键点和注意事项,包括实验安全问题,然后让学生开始做实验,观察实验现象,填写实验记录卡;教师对学生的实验操作进行现场指导,更正错误的实验操作;课后学生撰写实验报告,教学效果一般。学生预习实验内容更多的是流于形式,参与课堂讨论问题较少,学生对所做实验内容不熟悉,甚至不知所措。随着科技的发展,“互联网+”模式在教学上的广泛应用,尤其是 3 年新冠病毒疫情的大流行,加快了课程教学模式的转变,线上教学方式飞速发展,教学方法和手段呈现多样化。后疫情时代,发展线上和线下相结合的教学方式成为可能。依托我校慕课·学习通的教学平台,采用翻转课堂教学模式组织教学。将教学大纲、教学日历和教案、当次的教学内容、实验操作视频上传至教学平台上。课前预告预习教学内容,学生通过视频可以直观地反复观看实验操作技能,充分发挥学生对学习的主观能动性,根据视频中提出的问题进行思考,做到心中有数。上课时,以问题为导向,引导学生跟随教师的讲解步伐,对实验原理、实验装置、实验操作的关键技术问题、实验注意事项和实验过程中产生的废弃物的处理方法进行复述和思考,培养和调动学生主动参与的意识,通过相关问题的回答来加深对教学内容的理解和记忆,做到实际操作时胸有成竹。学生在

实验过程中遇到问题时,教师予以点拨,引导学生去思考,培养学生独立解决问题的能力。对错误实验操作及时纠正。学生如实记录实验观察到的现象,培养实事求是和严谨的科学态度。《有机化学实验》是一门讲究效率的学科。根据历年来的统计数据,每个实验都规定了完成的时间。对提前高质量完成实验任务的同学给予奖励,最后完成实验的同学负责打扫实验室的卫生。这些措施取得了很好的效果,与教材提出的实验时间相比较,绝大多数实验的完成都节省了三分之一以上的时间。课后,学生按规定的格式撰写实验报告,并在报告中回答实验过程中遇到的问题。总结实验的经验和教训,养成反思的习惯。通过QQ群或微信群为学生提供解惑。对《有机化学实验》课程成绩的评定注重全过程的评价,按考勤、课前预习情况、课堂表现、实验报告、期末理论知识考试和实验操作考试等方面进行综合评定。这种教学模式及其所采取的教学方法和手段,既激发了学生对学习的兴趣,加深了对专业理论知识的理解,又有利于学生掌握实验操作技能,提高了学习的质量,取得了良好的教学效果,实现了“教”与“学”的双赢。

4. 发掘《有机化学实验》中蕴含的思想政治教育资源,充分发挥立德树人的功能

过去《有机化学实验》课程的教学实践只注重专业基础知识、基本理论和实验技能的传授,对课程思想政治教育缺少系统性的引领,没有充分发挥其立德树人的功能。《有机化学实验》要求学生掌握有机化学实验的基础知识、基本理论和基本技能,为学习其它课程奠定基础。具备运用基础化学实验方法解决问题的能力,即学会运用有机化合物的分离、合成及结构表征的原理和方法,分析问题和解决问题。该课程蕴含着丰富的思想政治教育资源,这有助于培养学生的科学素养、人文素养,培养学生的辩证唯物史观,建立科学思维方法。通过实验过程操作、实验结果分析及讨论,帮助学生树立健康、安全和环保意识,培养社会责任感。如:应用化学专业的《有机化学实验》课程,我们开设了3个验证性实验、9个综合性实验和1个设计性实验,这些实验内容蕴含着丰富的思想政治教育资源。比如:熔点、沸点的测定以及萃取等验证性实验,每位学生进行同种实验所测得的结果不一定相同,因此,要求学生必须如实地记录实验现象和结果,不能编造实验现象;在实验数据采集时,不能篡改或编造实验数据,培养实事求是和严谨的科学态度。有机物的制备属于综合性实验,同样蕴含着丰富的思想政治教育元素。比如制备正丁醚的实验,在浓硫酸的作用下,反应温度控制在 $134\sim 135^{\circ}\text{C}$,正丁醇发生分子间的脱水反应,生成正丁醚;反应温度高于 135°C 以上,正丁醇发生分子内的消除反应生成1-丁烯,反映了内因与外因的辩证关系。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)影响其产物的变化,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。因此,实验时要控制好关键的反应条件,也就是控制好反应温度。又如制备苯亚甲基丙酮和二苯亚甲基丙酮的实验,在氢氧化钠的作用下,苯甲醛和丙酮在室温下发生缩合反应。丙酮中随着苯甲醛的滴入,丙酮过量时,发生质变,生成黄色油状的苯亚甲基丙酮;但随着苯甲醛加入量的进一步增加,当苯甲醛过量时,再次引起新的质变,生成淡黄色的晶体二苯亚甲基丙酮。实验操作顺序很关键,如果将丙酮滴加到苯甲醛中,由于苯甲醛过量,生成的是淡黄色晶体二苯亚甲基丙酮,而不是黄色油状的苯亚甲基丙酮,这反映了量变与质变的辩证关系。苯甲酸乙酯的合成作为设计实验,要求学生的实验设计方案中包括实验的目的、要求,反应的原理,反应装置,实验试剂和仪器设备,实验步骤和注意事项等。要求学生独立地设计出实验的实施方案,并作可行性分析。然后通过实验去验证设计方案的合理性和假设的正确性。充分发挥学生的主观能动性,有利于学生养成科学的思维方法,提升创新能力,形成初步的科研能力。无论是验证性实验、综合性实验,还是设计实验,都涉及实验安全和实验产生的废弃物的处理问题。实验安全是一件大事,按事前、事中和事后进行实验安全管理。实验前,学生必须穿好实验服,不准穿短裤、拖鞋和凉鞋等裸露皮肤的服装;女生不能涂指甲油;不准将食物和饮品带入实验室;严禁在实验室内吸烟。实验时,实验操作要

求在通风橱内进行，实验操作要求规范。实验药品按照药品类别使用专用的工具进行取用，遵守《韩山师范学院危险品安全管理办法》《韩山师范学院实验室安全管理规定》《韩山师范学院实验室安全与环保事故应急预案》和《有机化学实验室规章制度》等有关规定。实验结束时，整理好药品、仪器，擦干净实验台面，恢复原状；清扫实验室，检查好水电气暖后方可离开。实验过程中产生的废弃物按实验室的相关规定处理。固体废物分门别类倒入指定的垃圾桶里，不得倒入水槽里；废液根据来源、组成成分及其性质，分类倒入相应的废液缸里，避免废液发生化学反应而出现安全隐患。废液不能通过下水道排放，以免造成下水管道腐蚀以及地下水源和土壤的污染。使学生树立正确的安全观，提高环保意识，培养社会责任感。

5. 总结

本文围绕上述三方面开展了《有机化学实验》的教学改革，挖掘了课程中蕴含的思想政治教育元素，将其融入实验教学中，充分发挥立德树人的作用，为地方经济和社会发展培养合格的人才。

参考文献

- [1] 曾和平, 主编. 有机化学实验(第五版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [2] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [3] 教育部, 等. 教育部等十部门关于印发《全面推进“大思政课”建设的工作方案》的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/24/content_5706623.htm, 2022-07-25.
- [4] 黎春, 陈秋生. 高等教育课程思政研究: 现状、热点及展望——基于 CNKI 数据库的文献计量分析[J]. 宁波职业技术学院学报, 2022, 26(2): 65-72.