

跨学科视角下的高分子化学教学模式创新研究

黎晓 陶强 刘拥君 刘艳丽
湖南工程学院 湖南湘潭 411100

DOI: 10.12238/jief.v6i6.8206

[摘要] 在当今科技迅猛发展的背景下, 高分子化学作为一门高度交叉与综合性的学科, 其教学模式的创新对于培育拥有跨学科知识与能力的高素质人才具有极其重要的意义。传统的高分子化学教学通常侧重于理论知识的传授和实验技能的训练, 但在跨学科融合、创新思维能力培养等方面显得不够充分。随着材料科学、生物医学、环境工程等领域的迅速进展, 高分子化学的应用范围持续扩展, 对人才的需求也展现出多元化和复合化的态势。基于此, 本文分析当前高校高分子化学教学现状, 探究教学创新意义, 探究有效创新路径。

[关键词] 跨学科视角; 高分子; 化学教学模式

Research on the innovative teaching mode of high polymer chemistry from an interdisciplinary perspective

Li Xiao Tao Qiang Liu Yongjun Liu Yanli

Hunan Institute of Engineering, Hunan Xiangtan 411100

[Abstract] In the context of rapid technological development today, polymer chemistry, as a highly interdisciplinary and comprehensive discipline, the innovation of its teaching mode is of great significance for cultivating high-quality talents with interdisciplinary knowledge and abilities. Traditional teaching of polymer chemistry usually focuses on imparting theoretical knowledge and training experimental skills, but lacks sufficient interdisciplinary integration and cultivation of innovative thinking abilities. With the rapid progress in materials science, biomedicine, environmental engineering and other fields, the application scope of polymer chemistry continues to expand, and the demand for talents also shows a trend of diversification and compounding. Based on this, this article analyzes the current situation of polymer chemistry teaching in universities, explores the significance of teaching innovation, and explores effective innovation paths.

[Key words] Interdisciplinary perspective; high polymer; Chemistry teaching mode

随着全球化进程的加快及科技革命的持续深化, 高分子化学作为一门位于科学技术前沿的学科, 其教学与研究模式正经历深刻的转型。在这一转型过程中, 跨学科教学模式的引入被视作提升教育质量、推动学科创新发展的关键路径。高分子化学的研究与应用已广泛渗透到生物医用材料、新能源技术、环境保护等多个领域, 这就要求教育工作者不仅要传授专业知识, 更要指导学生掌握跨学科的研究方法, 培养其具备跨领域合作与创新能力。

一、当前高校高分子化学教学教学模式现状

(一) 理论实践严重脱节

高分子化学这门实验性学科对教学的核心要求之一就是理论联系实际。尽管目前的高等教育机构在分子化学的教学广泛引入了实验课程, 但理论与实际操作之间的严重断裂仍

然是一个显著的问题。实验教学中通常注重验证性实验是指学生按预设步骤操作来证实已知科学原理或者现象的实验, 缺少探索性、创新性实验的设计及实践。这一教学模式制约着学生独立思考及解决问题能力的发展, 也弱化了学生从事科研的兴趣和动机。

更关键的是, 实验教学内容常常与理论课程进度不相适应, 使学生在实验操作中对有关理论知识了解还显浅薄, 很难把理论知识切实运用到实验实践当中。如在阐述高分子合成反应机理后, 如不及时布置有关合成实验, 就很难使学生深刻领会反应条件, 催化剂的选用等对产物结构和性能的影响, 这无疑将阻碍其对高分子化学中复杂反应机制的进一步认识和把握^[1]。

(二) 未能有效“跨”学科

在当前的科学研究中,交叉融合的趋势日益明显,高分子化学与其他学科的交叉研究已经变成了推动科学进步的重要动力。但高校高分子化学传统教学模式对于跨学科整合显得力不可及,无法有效推动学生对跨领域知识进行整合和创新。具体地说就是随着高分子化学和材料科学,生物学,医学和环境科学之间交叉研究的不断增加,例如生物医用高分子材料的研究、环境响应型高分子的产生等等,这都需要学生有跨学科知识背景^[2]。

然而,现有的教学模式往往偏重于高分子化学本学科的知识传授,却忽视了与其他相关学科的交叉融合,这使得学生在面对复杂问题时缺乏综合运用多学科知识的能力。以生物医用高分子材料研究为例,既要具备高分子化学基本知识,又要懂得生物学,医学及其他有关学科知识,比如生物相容性和药物控释机制。但传统高分子化学课程通常很少涉及这类内容,这就制约着学生对这一领域进行深入探讨的潜能。

二、跨学科视角下的高分子化学教学模式创新意义

(一) 促进学科交叉融合的意义分析

传统高分子化学教学常受限于本学科固有的知识体系框架内,而跨学科教学模式则突破了这一局限,它通过将材料科学、生物学、物理学、计算机科学等多个学科的理论与方法融入其中,实现了知识体系的交叉融合。此教学模式不仅拓宽了学生的知识视野,还促进了不同学科间的思维交汇与理论互补,有助于构建一个更为全面、深入的高分子化学理解体系。跨学科融合进一步推动了研究方法与技术的创新,例如,在计算高分子结构与性能的关系时,可以采纳计算物理学的模拟手段;而在探究高分子材料的生物相容性时,则需结合生物学的实验技术。这种跨学科的整合不仅提升了高分子化学研究的科学性和准确性,还为解决复杂的科学问题提供了新颖的思路与工具,促进了学科前沿的发展。

(二) 培养全面发展人才的意义分析

跨学科教学模式下,学生不仅学习高分子化学的基础理论与实验技能,还通过跨学科课程与项目实践,培养了跨学科的思维方式和解决问题的能力。此教学模式着重于理论与实践的紧密结合,使学生在掌握专业知识的同时,也具备了创新思维、批判性思考以及团队协作等综合素养。此外,跨学科教育对于提升学生的适应性和竞争力具有重要意义。在当今科技迅猛发展的时代背景下,单一学科的知识已难以满足复杂问题的解决需求。跨学科教学模式赋予了学生跨领域工作的能力,使其能够更好地适应多元化的职业环境。无论是在科研、工业界还是教育领域,具备跨学科背景的学生都能展现出更强的综合竞争力与创新能力。

(三) 助力学科教学发展的意义分析

传统的高分子化学教学中,教学模式往往侧重于知识的传授,却忽视了知识的应用与创新能力的培养。相比之下,跨学科教学模式通过引入实际问题与项目,使学生在解决实际问题的过程中学习和应用知识,这不仅增强了教学的实践性和应用

性,还有效激发了学生的学习兴趣 and 动力^[3]。为了适应跨学科教学的需求,教师需不断更新教学内容,纳入最新的科研成果和跨学科理论,从而使教学内容更加前沿且丰富多样。同时,教师还需积极探索新的教学方法,例如项目式学习、翻转课堂等,以更有效地促进学生的跨学科学习与创新能力的培养。这种教学模式的创新不仅显著提升了教学质量与效果,还为高分子化学学科的持续发展注入了新的活力。

三、跨学科视角下的高分子化学教学模式创新路径

(一) 融合科技前沿, 重塑高分子化学教学框架

在高等教育范畴内,高分子化学作为一门迅猛发展的学科,其教学内容必须紧密追踪科技前沿的最新动态,以适应行业变迁和技术革新的迫切需求。将科技前沿成果融入高分子化学的教学框架之中,不仅能够极大地丰富课程内容,提升教学的时效性和前沿性,还能有效地激发学生的学习热情和探索欲望^[4]。

基于此,针对“智能高分子材料”相关内容,教师在教学中在课前需搜集国内外关于该领域的最新研究成果,例如形状记忆高分子、自修复高分子等材料,并将这些资料整理成教学素材。在课堂上,利用多媒体手段展示这些智能高分子材料的独特性能及其在实际应用中的案例,如形状记忆高分子在医疗支架、可穿戴设备等领域的应用,以此激发学生的学习兴趣和思考。接着,组织学生开展小组讨论,共同探讨智能高分子材料的设计原理、合成路径及其潜在的应用前景。最后,鼓励学生结合各自的专业背景,如材料科学、生物医学工程等,提出具有创新性的研究设想,并尝试通过模拟实验或文献调研的方法进行初步验证。这一教学过程不仅加深了学生对高分子化学基础知识的理解,还促进了其与材料科学、生物医学工程等多学科的交叉与融合,有效培养了学生的跨学科思维能力和创新能力。

(二) 搭建跨学科平台, 促进高分子化学与多领域融合

跨学科教学作为现代高等教育的重要发展趋势之一,强调通过构建跨学科平台来促进高分子化学与其他学科领域的深度交融,以此拓宽学生的知识视野,并培养其综合运用多学科知识解决实际问题的能力。

例如:针对“高分子材料在环保领域应用”课程,高校可考虑联合环境科学、化学工程等多学科师资,共同构建一门跨学科的课程体系。此课程应全面包含高分子材料的合成技术、性能评估手段,及其在废水处理、大气污染控制、固体废物资源化等环保领域的具体应用实例。在教学实施过程中,应采用案例分析、现场调研等多元化教学方法,以帮助学生深刻领会高分子材料在环保领域的实际应用情况。同时,组建跨学科的科研团队,聚焦高分子材料在环保应用中的核心技术难题,开展协同研究,并鼓励学生积极参与科研项目、撰写科研论文等实践活动,以增强其跨学科研究技能。此外,高校宜与环保企业建立合作伙伴关系,为学生提供实习实训平台,使学生在实践中深化对高分子化学与环保领域交叉融合的认知与理解。通

过这些举措的实施, 不仅推动了高分子化学与环境科学、化学工程等多学科的交叉融合, 还培养了学生解决实际环境问题的能力与社会责任感。

(三) 实施案例教学, 增强高分子化学的实践应用能力

作为一种有效的教学模式, 案例教学通过模拟或再现现实生活中的特定情境, 使学生在分析并解决问题的过程中掌握知识与技能。在分子化学的教学实践中引入案例教学, 目的在于增强学生的实践应用能力, 使他们能更有效地将理论知识与实际情境相融合^[5]。

以“高分子材料于包装业的运用”为例, 教师需精选具有代表性的高分子包装材料案例, 诸如聚乙烯、聚丙烯等, 并备齐相应的市场分析报告、材料性能数据及应用实例。在课堂讲授中, 教师应指导学生分析这些材料的化学构成、合成技术、性能优势及其在包装行业的具体应用。此后, 组织学生分组开展案例研究, 每组专攻一种高分子材料, 深入探索其从原料选取至产品成型的全过程, 并综合考量环保、成本、可持续性等多重因素。为增强跨学科性, 可邀请包装工程或市场营销领域的教师及专家参与研讨, 分享行业前沿动态与市场需求资讯。最终, 各组进行成果汇报, 交流其研究发现、创新亮点及遭遇的挑战与应对策略。通过此案例教学, 学生不仅能深刻领会高分子化学知识, 还能在实际问题中的应用能力和跨学科协作能力上获得显著提升。

(三) 创新教学方法, 引入探究式学习于高分子化学课堂

探究式学习作为一种教学方法, 其核心在于以学生为中心, 着重通过问题解决、实验探究及批判性思维来推动知识的掌握与能力的提升。在分子化学课程中融入探究式学习, 目的在于激发学生的好奇心与探索欲望, 培养其自主学习的能力, 并提升其科学研究的素养。

以“高分子材料的改性探究”为例, 教师需精心挑选具有代表性的高分子包装材料案例, 如聚乙烯、聚丙烯等, 并准备相应的市场分析报告、材料性能参数及应用案例。在课堂讲授过程中, 教师应引导学生分析这些材料的化学组成、合成工艺、性能优势及其在包装行业的具体应用。随后, 组织学生分组进行案例研究, 每组专注于一种高分子材料, 深入探讨其从原料选择到产品成型的全过程, 并综合考虑环保、成本、可持续性等多重因素。为增强课程的跨学科性, 可邀请包装工程或市场营销领域的教师和专家参与研讨, 分享行业最新动态与市场需求信息。最后, 各组进行成果展示, 交流其研究发现、创新点以及遇到的挑战与应对策略。依据案例分析, 学生不仅能够深刻理解高分子化学知识, 还能在实际问题中的应用能力和跨学科协作能力上得到显著提升。

(四) 强化实践教学环节, 构建高分子化学的跨学科实验体系

传统的教学方式往往偏重于理论知识的传授, 却忽略了实践操作与跨学科融合的重要性。然而, 在科研与工业的实际应

用中, 高分子化学问题通常复杂多变, 需借助多学科的知识与方法来解决。因此, 加强实践教学环节, 构建高分子化学的跨学科实验体系, 成为了提升学生综合能力与创新能力的重要途径^[6]。

基于现行高分子化学课程体系, 在理论教学的基础上, 可引入“环境友好型高分子材料的制备与性能评价”内容。这不仅要求学生熟练掌握高分子材料的基本合成技术, 包括聚合反应调控及单体选择等, 还融合了环境科学的相关知识, 强调在合成过程中对溶剂、催化剂等进行绿色化选择, 以降低环境污染。具体而言, 学生需评估不同溶剂的毒性, 并优选低毒性溶剂用于合成实验。此外, 运用材料科学中的表征技术, 如扫描电子显微镜观察材料微观结构, 以及傅里叶变换红外光谱分析材料化学组成, 学生对所合成材料的性能与结构进行了深入的分析与研究。在实验环节, 学生被分为不同小组, 每组分别承担从合成到性能测试, 再到环境友好性评估的不同任务。每个环节都要求学生充分应用高分子化学知识, 并结合环境科学方法进行操作。例如, 在性能测试环节, 学生需测试材料的抗拉强度、耐磨性等指标, 这需要他们灵活运用高分子物理知识; 而在环境友好性评估环节, 学生则需运用环境科学中的生命周期评估方法, 对材料从生产到废弃的全过程进行环境影响评价。通过跨学科实践过程, 学生不仅加深了对高分子化学知识的理解, 还学会了如何将这些知识应用于解决环境问题, 从而有效提升了他们的实践应用能力和跨学科合作能力。

四、结语

依托于跨学科理念下的高校分子化学教学作为推动学科发展, 培养更多高素质复合型人才的重要路径, 针对当前分子化学教学中存在的许多问题, 需要教师积极探索本行业或是相关行业的新技术、新内容, 融合科技前沿成果、搭建跨学科平台、实施案例教学和探究式学习, 以及强化实践教学环节, 以真正实现高分子化学与其他学科之间的深度交融, 为高分子化学教育注入新的生机、活力。

参考文献

- [1]王恩通.创新能力培养下无机化学实验教学模式改革与探索[J].化纤与纺织技术, 2024, 53(01): 200-202.
- [2]曹振兴, 袁凤, 秦余杨, 等.基于设计型实验方法探索材料化学教学模式[J].广州化工, 2023, 51(19): 99-101.
- [3]高波.基于“虚实结合”的高职化学实验混合式教学模式构建研究[J].内蒙古石油化工, 2023, 49(06): 60-63.
- [4]郭永琪, 田志著.“素养为本”背景下化学实验教学模式的探索与思考[J].化工时刊, 2023, 37(01): 106-108.
- [5]李孝弟.新媒体技术环境下高校化学教学模式的探索与实践[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2023(01): 57-60.
- [6]马维炜.分析化学实验教学模式的优化与实践[J].化纤与纺织技术, 2022, 51(11): 243-245.