

赛教融合与课程思政双轮驱动的实验教改探索

王哲, 李凌飞, 张旭

哈尔滨师范大学化学化工学院, 黑龙江 哈尔滨 150025

DOI: 10.61369/SDME.2026100031

摘 要 : 针对材料化学专业《高分子材料的制备及性能研究》课程教学中存在的创新能力培养不足、价值引领实效不强、教学模式陈旧、评价体系单一等问题, 本研究构建了赛教融合与课程思政双轮驱动的教学改革模式, 并以苯乙烯悬浮聚合实验为典型案例进行了系统实践。在赛教融合方面, 以全国大学生高分子材料实验实践虚拟仿真大赛为载体, 将竞赛标准融入课程教学, 构建了“课前—课中—课后”三阶段递进式教学体系, 设计了线上学习、实验操作、产物质量、实验报告四位一体的过程性考核评价体系。在课程思政方面, 以爱国主义和科学精神为双主线, 系统挖掘实验教学中的思政元素, 将价值引领融入教学全过程。通过“三阶段七环节”教学流程重构, 实现了能力培养与价值塑造在同一教学时空中的同步发生。实践表明, 该模式有效提升了学生的实践创新能力和价值认同, 为材料化学专业实验教学改革提供了系统性的解决方案。

关 键 词 : 赛教融合; 课程思政; 双轮驱动; 实验教学; 材料化学

Exploration of Experimental Teaching Reform Driven by Dual Wheels of Competition-Education Integration and Curriculum Ideology and Politics

Wang Zhe, Li Lingfei, Zhang Xu

School of Chemistry and Chemical Engineering, Harbin Normal University, Harbin, Heilongjiang 150025

Abstract : Aiming at the problems existing in the teaching of Preparation and Performance Research of Polymer Materials for the material chemistry major, including insufficient cultivation of innovative ability, ineffective value guidance, outdated teaching modes and a single evaluation system, this study constructs a teaching reform model driven by the dual wheels of competition-education integration and curriculum ideology and politics, and conducts systematic practice with the styrene suspension polymerization experiment as a typical case. In terms of competition-education integration, taking the National Virtual Simulation Competition for College Students' Polymer Material Experimental Practice as the carrier, this study integrates competition standards into curriculum teaching, constructs a three-stage progressive teaching system covering pre-class, in-class and after-class learning, and establishes a four-dimensional process assessment and evaluation system consisting of online learning, experimental operation, product quality and experimental reports. In terms of curriculum ideology and politics, with patriotism and scientific spirit as the dual main lines, it systematically explores ideological and political elements in experimental teaching and integrates value guidance into the whole teaching process. By reconstructing the "three-stage and seven-link" teaching process, the model realizes the synchronous development of ability cultivation and value shaping in the whole teaching process. Practical results show that the proposed model effectively improves students' practical innovation ability and value recognition, providing a systematic solution for the experimental teaching reform of material chemistry majors.

Keywords : competition-education integration; curriculum ideology and politics; dual-wheel driving; experimental teaching; material chemistry

引言

(一) 研究背景与现状

当前, 我国高等教育正处于深化“新工科”建设、推进工程教育专业认证的关键时期, 这对材料化学专业的实验教学提出了更高的标准和要求^[1]。《高分子材料的制备及性能研究》课程作为材料化学专业的核心课程, 承担着培养学生材料合成、结构表征及性能测试

等综合技能和专业素养的多重使命，其教学改革直接影响到材料化学专业人才的培养质量^[2]。近年来材料化学专业实验教学改革取得了一定进展，但深层次问题依然突出。第一，在能力培养层面，传统教学偏重验证性实验，学生缺乏自主设计实验方案的机会。第二，在价值引领层面，课程思政建设存在“重理论、轻实践”的普遍问题^[3]。第三，在教学模式层面，对于虚拟仿真等信息化技术的应用仅限于实验预习方面，未能与实体实验形成有效的衔接。第四，在教学评价体系方面，目前仍以实验报告作为主导的评价方式，难以全面反映学生的能力提升和素质发展状况^[4]。

目前，赛教融合与课程思政是新时期高等教育教学改革的两大核心方向^[5-6]。然而，现有研究大部分都将这两部分视为独立内容分别探讨，缺乏将赛教融合与课程思政有机整合、协同推进的系统性探索。本研究尝试将两者结合，构建双轮驱动的协同育人机制，为材料化学专业实验教学改革提供新的思路。

（二）核心概念与双轮驱动机制

赛教融合是指将学科竞赛的理念、标准、资源和方法系统地融入常规教学活动中，实现竞赛与教学的良性互动和深度融合^[7-8]。在本研究中，赛教融合特指以全国大学生高分子材料实验实践虚拟仿真大赛为核心载体，将大赛的考核内容、评价标准、训练模式与《高分子材料的制备及性能研究》课程教学对接。课程思政是指将思想政治教育元素有机融入课程教学的全过程中，实现知识传授与价值引领的有机统一^[9-10]。在本研究中，课程思政主要聚焦于《高分子材料的制备及性能研究》课程的特殊性，以爱国主义和科学精神为思政双主线，系统挖掘实验教学内容中蕴含的思政教育资源。

双轮驱动是本课程改革核心理念，是指将赛教融合与课程思政两部分内容相互促进、协同运转，共同推进《高分子材料的制备及性能研究》课程的深化改革。两者的相互促进主要体现在三方面：首先，两者皆以培养德才兼备的高素质人才作为最终指向；其次，两者均发生在实验教学的同一场景中，能力训练与价值引领同步发生、相互渗透；再次是两者评价协同，包括能力指标和价值认同的多元评价体系，能够全面地反映学生地成长和发展。除此之外，赛教融合与课程思政两部分的教改侧重点有所差别，赛教融合更注重学生的能力培养，通过虚拟仿真大赛的比赛标准和平台，实现实践能力和团队能力的提升。课程思政则侧重于价值方面的塑造，通过挖掘课程中的思政元素，提升学生的爱国主义情怀、科学精神和社会责任感。

（三）研究目标

本研究针对现有课程改革大部分将赛教融合和课程思政作为独立内容分别探讨，较少关注两者在同一课程中的协同作用的问题，构建并在《高分子材料的制备及性能研究》课程中对赛教融合与课程思政结合的双轮驱动课程教学改革模式进行实践，并以苯乙烯悬浮聚合实验为典型案例^[11]，探索能力培养与价值塑造有机统一的实现路径。

一、赛教融合教学模式构建

（一）教学体系设计

赛教融合教学体系的设计分为三个阶段：课前阶段、课中阶段和课后阶段。课前阶段是赛教融合教学体系的基础环节，其核心任务是学生通过虚拟仿真平台进行有效的自主预习和方案设计。虚拟仿真平台中包含实验室安全排查和苯乙烯悬浮聚合的实验操作两部分，通过仿真实践，让学生建立对实验全流程的直观认知。课中阶段是赛教融合教学体系的核心环节，其关键特征是在实验教学过程中融入“双实”大赛的竞赛标准和训练方法，同时对照大赛的评分细则对实验考核方式进行精细化调整，旨在提升教学效果。课后阶段是赛教融合教学体系的巩固提升环节，通过撰写高质量的实验报告和总结反思，促进学生的知识内化，同时提升学生的能力和素养。并且在书写实验报告时，要求按照“双实”大赛的标准进行规范化设计，包含实验过程的总结、实验数据处理、特殊现象分析和操作成败的总结等内容。

（二）考核评价体系

双轮驱动教学模式的考核主要采用过程性评价，旨在全面地反映学生的学习过程。针对《高分子材料的制备及性能研究》实验课程的特点，本研究进一步优化了评价指标体系。采用线上学

习占30%、实验操作占40%、产物质量评价占15%、实验报告占15%的评价体系。线上学习部分重点考察虚拟仿真操作能力，学生成绩由平台自动采集；实验操作部分重点关注装置搭建的规范性、操作的准确度、安全防护措施以及团队协作表现；产物质量评价主要根据聚苯乙烯颗粒的粒度和均匀程度等；实验报告部分重点关注数据处理的科学性、现象分析的深度和格式的规范性。与传统的只关注实验报告相比，评价更全面、更深入。

二、课程思政教学体系实施

（一）思政元素挖掘

爱国主义教育课程思政的核心内容，在本实验课程教学过程中，爱国主义教育主要包含以下两方面：首先是中国高分子工业发展历程方面，通过介绍我国高分子产业从无到有、从小到大的发展历程，激发学生的民族自豪感和专业认同感。其次是科学家科技报国事迹方面，通过讲述老一辈高分子科学家放弃国外优厚待遇、毅然回国投身建设的先进事迹，培养学生的家国情怀和奉献精神。除了爱国主义教育外，科学精神也是课程思政的重要内容，提取路径主要包括科学家严谨求实的治学态度和勇于探索的创新精神。通过介绍科学家注重细节、精益求精的案例，引导

学生形成正确的科学态度；通过讲解科学发现史上的重大突破案例，激发学生的创新意识和探索欲望。

（二）思政教学设计

苯乙烯悬浮聚合实验的背景导入是思政融入的首要环节，目标是在专业知识学习的起点建立价值引领的基调。讲述我国在苯乙烯悬浮聚合的发展历程，让学生直观感受我国产业的巨大进步，增强民族自豪感和专业自信心。实验原理讲授是思政融入的关键环节，将科学精神的培育与专业知识的传授有机融合。通过介绍2000年诺贝尔化学奖得主白川英树，帮助学生认识到，实验条件的改变会对实验结果产生重大影响。实验操作实施是思政融入最为丰富的环节，需要将价值引领渗透到每一个操作细节中。在实验操作中，要求学生精确称量药品、准确控制反应温度和搅拌速度。这些操作细节的要求，与工业生产中的质量控制标准一脉相承，是工匠精神在实验教学中的具体体现。

三、双轮驱动协同实施与反思

（一）教学流程重构

双轮驱动模式的核心在于将赛教融合与课程思政有机嵌入同一教学流程，实现能力培养与价值塑造的同步发生。以苯乙烯悬浮聚合实验为例，教学流程重构为“三阶段七环节”，每个环节都同时承载能力培养和价值塑造的双重功能，而非简单拼接。

课前准备阶段包括虚拟仿真预习和文献调研与方案设计两个环节：虚拟仿真预习环节既训练操作技能，又通过产业发展纪录片培育爱国情怀；文献调研环节既培养信息检索能力，又通过调研我国聚苯乙烯产业数据增强专业认同。课中实施阶段包括背景导入与原理讲授、竞赛化操作训练和结果分析三个环节：背景导入环节既介绍大赛规则，又讲述科学家事迹；竞赛化操作训练既提升操作规范性，又通过精确称量等要求培养工匠精神；结果分析环节既训练数据分析能力，又通过聚苯乙烯相关的“白色污染”议题渗透绿色发展理念。课后拓展阶段包括实验报告与竞赛总结、拓展探究与创新实践两个环节：实验报告撰写既巩固专业知识，又通过科学家精神学习心得深化价值认同；拓展探究既提升

创新能力，又通过废聚苯乙烯回收技术调研增强社会责任意识。

（二）问题与应对策略

课时容量与内容增加的矛盾是实施过程中遇到的第一个现实问题。双轮驱动模式在原有实验内容基础上，增加了虚拟仿真预习、思政融入环节、产物异常分析、拓展探究等内容，总课时需求明显增加。但教学计划中的实验学时并未相应增加。应对策略是压缩传统验证性实验的时间，将部分基础操作训练前置到虚拟仿真预习环节，实体实验课聚焦于“配方设计—规范操作—产物评价”的主线流程。具这一调整仍在试运行中，是否能够兼顾知识深度与操作熟练度，还需要进一步观察优化。

第二个问题是学生的高分子化学理论基础参差不齐，部分学生理论基础薄弱，在理解聚合机理和配方设计原理时存在困难。应对策略是：在虚拟仿真平台中设置分层任务——基础薄弱的学生先完成标准操作训练，再逐步尝试变量探究；基础较好的学生可以直接进入目标导向的设计任务。同时，在实体实验环节采用小组合作模式，让基础较好的学生带动基础薄弱的学生。

四、结论

本研究针对《高分子材料的制备及性能研究》课程教学中存在的创新能力培养不足、价值引领实效不强、教学模式陈旧、评价体系单一等问题，构建了赛教融合与课程思政双轮驱动的教学改革模式，并以苯乙烯悬浮聚合实验为典型案例进行了系统实践。主要研究结论如下：

赛教融合教学模式通过将全国大学生高分子材料实验实践虚拟仿真大赛与常规教学深度融合，突破了传统实验教学的时空限制，有效提升了学生的实践创新能力。课程思政教学体系以爱国主义和科学精神为双主线，系统挖掘苯乙烯悬浮聚合实验中的思政元素，将价值引领融入实验教学全过程，有效增强了学生的价值认同和专业兴趣。双轮驱动协同机制通过目标协同、过程协同、评价协同三个层面，形成了赛教融合与课程思政的良性互动，避免了传统教学改革中两者“两张皮”的困境，为新时代材料化学专业实验教学改革提供了解决方案。

参考文献

- [1] 柴波, 孙亚, 王婷婷, 等. 新工科背景下材料化学专业应用型创新人才培养模式探索 [J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(13): 141-143.
- [2] 罗琼林, 曾瞬钦, 舒友, 等. 高分子材料综合实验教学方法改革探讨 [J]. 山东化工, 2021, 50(6): 213-216.
- [3] 蔡慧, 闫高原, 宋丽娟. “课程思政”视域下专业教育的育人现状与路径研究 [J]. 河北能源职业技术学院学报, 2021, 21(3): 90-93+96.
- [4] 田永尚, 王森, 高岩, 等. 材料化学专业实验课程改革创新举措探索 [J]. 广州化工, 2022, 50(24): 200-202.
- [5] 覃忠琼, 张峰君, 乔梦霞, 等. 国家一流专业建设背景下“赛教融合”的高分子化学实验教学改革与实践 [J]. 高分子通报, 2023, 36(7): 882-887.
- [6] 惠昱晨, 李仁忠, 穆瑞花, 等. 课程思政背景下的“材料化学”课程改革 [J]. 教育教学论坛, 2025, (38): 81-84.
- [7] 韩威. “赛教融合”教学模式的改革与探索 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38(24): 185-186+189.
- [8] 王焕新, 田宽, 巩飞龙, 等. 新工科背景下赛教融合助力实验教学改革探索与学生综合创新能力提升 [J]. 河南化工, 2024, 41(6): 51-54.
- [9] 王国凤, 曲阳, 刘健聪. 思政引领科研依托——“双万”背景下材料化学专业课程思政建设探索与实践 [J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021, (8): 4-5.
- [10] 王珊, 崔萌, 袁龙. “材料化学”课程思政教学改革的实践与思考 [J]. 吉林化工学院学报, 2024, 41(6): 18-21+38.