

物理化学中催化反应动力学思政教学探索与实践

宁小媚, 占 亮*, 张玲玲

岭南师范学院化学化工学院, 广东 湛江

收稿日期: 2025年6月12日; 录用日期: 2025年7月18日; 发布日期: 2025年7月29日

摘 要

本文以物理化学中的催化反应动力学教学为研究对象, 探讨课程思政在该教学模块中的融入方式与路径。通过深入挖掘催化反应动力学知识体系中的思政元素, 从教学内容、教学方法、评价体系等三个方面进行实践探索, 实现专业知识传授与价值引领的有机融合。实践表明, 思政教学的融入有效激发了学生的学习兴趣, 提升了学生的科学精神、社会责任感与家国情怀, 为培养德才兼备的化学化工专业人才提供了有益参考。

关键词

催化, 课程思政, 教学改革, 价值引领

Exploration and Practice of Ideological and Political Education in the Kinetics of Catalytic Reactions in Physical Chemistry Courses

Xiaomei Ning, Liang Zhan*, Lingling Zhang

School of Chemistry and Chemical Engineering, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: Jun. 12th, 2025; accepted: Jul. 18th, 2025; published: Jul. 29th, 2025

Abstract

This study focuses on the teaching of catalytic reaction kinetics in physical chemistry courses,

*通讯作者。

文章引用: 宁小媚, 占亮, 张玲玲. 物理化学中催化反应动力学思政教学探索与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(7): 502-506. DOI: 10.12677/ces.2025.137554

exploring the integration methods and pathways of ideological and political education in this teaching module. By deeply excavating the ideological and political elements within the knowledge system of catalytic reaction kinetics, practical explorations were conducted from three aspects: teaching content, teaching methods, and evaluation systems, achieving an organic fusion of professional knowledge transmission and value guidance. Practice has shown that the incorporation of ideological and political education effectively stimulates students' interest in learning, enhances their scientific spirit, sense of social responsibility, and patriotic sentiment, providing a valuable reference for cultivating well-rounded chemical engineering professionals with both moral integrity and professional competence.

Keywords

Catalysis, Curriculum Ideological and Political Education, Teaching Reform, Value Guidance

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

物理化学作为化学化工类专业的核心基础课程, 对学生专业知识体系构建与科学思维培养起着关键作用[1]。其中, 催化反应动力学模块是连接基础理论与应用的重要桥梁, 与能源开发、环境保护、医药化工等国家重大战略需求紧密相关[2][3]。催化反应动力学内容蕴含着丰富的思政教育资源, 如我国催化领域的重大科研成果、科学家的探索精神、催化技术对社会发展的推动作用等[4][5]。将思政元素有机融入催化反应动力学课堂教学, 不仅能丰富教学内涵, 还能引导学生树立正确的价值观, 实现知识传授、能力培养与价值引领的协同发展。

2. 重构教学目标

教育的终极目标是育人, 在物理化学课程体系中, 催化反应动力学不仅承担着传授反应速率理论、机理推导等专业知识, 更肩负着塑造学生科学精神与社会责任的德育使命。基于此, 我们从知识掌握、技能提升、价值引领三个核心维度, 对催化反应动力学教学目标进行重新定位与优化, 旨在实现专业教育与德育的深度融合, 助力学生全面发展。具体教学目标如下:

(1) 知识目标

掌握催化剂与催化作用的概念, 理解催化作用的分类, 及不同类型催化作用的特点; 掌握催化作用的共同特征, 明确其理论内涵与实际意义; 掌握催化剂活性、选择性、稳定性等评价指标, 构建科学的催化剂性能评估知识体系。

(2) 能力目标

强化理论与实践相结合, 能够基于案例理性分析与评价催化剂性能, 解决实际工程问题; 注重科学思维能力的培养, 提升学生分析问题、解决问题的能力。

(3) 思政育人目标

培养学生科学严谨性和求真务实的精神; 培养科学创新精神; 培养民族自豪感和责任感。

3. 专业教学与思政教育的融合设计

课堂教学坚持以“立德树人”为基本点, 秉持“以学生为中心”的教育理念, 突出自主学习与创新学

习，以及理论与实践相结合。在教学目标的导向作用下，教学内容、教学模式和学习产出评价方式都围绕国家、区域和学校发展需要，结合化学化工学院学生学情特点进行持续改进，将“课程思政”贯穿于教学活动全过程，实现价值塑造、能力培养、知识传授“三位一体”的教育目标。

3.1. 教学内容与思政教育的深度融合

就教学内容而言，除了让学生了解催化的重要性，掌握催化剂与催化作用的概念、催化作用的共同特征、以及催化剂评价指标知识点以外，由催化剂的定义和作用联想其与雷锋精神的相通之处，引导学生忠于职守、敬业奉献、助人为乐；在多相催化介绍中，引入我国原创的单原子催化，激发学生的民族自信心和自豪感，激励学生敢为人先、勇攀高峰、科学创新。针对催化剂共同特征中的选择性催化，引出有所为有所不为，培养学生明辨是非的能力，同时引发学生思考在“碳达峰”、“碳中和”目标下，催化和催化剂的使命。针对催化剂评价指标，与工业生产相结合，并引入贵金属催化甘油选择性氧化的案例，在应用中培养学生的科学严谨性，以及求真务实精神，提高学生分析问题、解决问题的能力。具体教学内容与课程思政的融合如表 1 [6]-[8]:

Table 1. The integration of teaching content and ideological and political education
表 1. 教学内容与思政教育的融合

授课内容	课程思政融入点与融入方式
认识催化在资源和能源转化、节能减排中的重要作用	以合成氨反应为核心案例，串联早期实验探索、工业化生产突破到机理解析的完整历程。结合三次因合成氨反应荣获诺贝尔奖的科学成就，系统阐释其技术迭代与工业化应用价值，让学生直观认识催化在化工生产中的关键地位。深度挖掘科学家在攻克合成氨难题时展现的不屈不挠探索精神、强烈的责任感与社会担当，将其融入知识讲解。同时，结合当前环境保护与可持续发展战略，剖析催化技术在节能减排中的创新应用，引导学生辩证思考科技发展与社会需求的关系，激发创新意识与社会责任感。
不同类型催化作用：多相催化	引入我国科学家张涛院士提出的“单原子催化”原创成果，展现我国在多相催化领域的科研突破与国际引领地位，激发学生民族自豪感与科研热情。鼓励学生以科学家为榜样，投身多相催化研究，为开发新型高效催化剂、助力“碳中和”目标贡献力量。在专业知识层面，借助表面知识，详细解析负载型金属催化剂高分散时理化特性变化，通过图文结合的方式，引导学生探究金属粒子高分散极限，理解单原子催化剂实现金属原子最大利用率的原理。深入探讨单原子催化剂如何成为连接多相催化与均相催化的桥梁，培养学生深度思考与知识迁移能力。
催化剂与催化作用的概念，催化作用的共同特征	讲解催化剂“改变化学反应速率、不改变热力学平衡且自身不被明显消耗”的本质特性时，创新采用类比教学法。将催化剂帮助反应原料克服活化能垒、完成反应后又默默退出的过程，与雷锋精神中忠于职守、敬业奉献、助人为乐的品质相类比。通过提问、案例分析等方式，引导学生主动探索催化剂与雷锋精神的内在联系，在理解专业知识的同时，实现价值观的正向引导。
催化作用的共同特征：对反应有选择性	以同一反应体系使用不同催化剂生成不同主要产物的实例为切入点，阐释催化选择性的核心概念。由选择性特征延伸至“有所为有所不为”的哲学思考，培养学生明辨是非的能力。结合“碳达峰”“碳中和”国家战略目标，引导学生思考催化技术与催化剂在绿色化学、能源转型中的使命。鼓励学生从目标反应与产物需求出发，像寻找“雷锋同志”一样，探索设计高选择性催化剂的方法与路径，实现知识应用与价值塑造的融合。

3.2. 教学模式的创新与思政融入

在教学模式上，充分发挥教师的引领作用，教师通过系统化专业学习、动态追踪学科前沿热点、深

度融入科研实践,构建多维教学素材库,并深度挖掘课程思政元素,完善课程思政一体化教学设计。同时,融合传统教学优势与现代教育技术,构建混合式教学体系。课程实施以学科前沿动态、工业化生产实践、日常生活现象为切入点,采用情境化教学策略,将思政元素自然融入专业知识讲解,激发学生学习兴趣,引发情感共鸣。灵活运用课堂互动、案例研讨、翻转课堂等教学方法,充分调动学生的主观能动性,将思政元素润物细无声地融入到课堂教学中,在传授知识、培养能力的同时加强品格塑造,有效达成思政育人目标。

3.3. 多元化学习产出评价机制

在学习产出评价方面,突破传统考核局限,构建“标准答案”与“非标准答案”相结合的多元化评价机制。在保留期末考试、习题作业、随堂测试等体现的“标准答案”知识性考核的基础上,强化过程性考核评价。结合课堂思政,以“非标准答案”形式组织课堂考核,通过文献查阅、前沿追踪任务,结合案例讨论、翻转课堂等教学环节,全面考查学生的科学素养、批判性思维能力,以及社会责任感与使命感。同时,建立动态反馈机制,依据评价结果持续优化课堂质量评价标准,推动教学质量的持续提升。

4. 课程思政融合教学方法

课堂教学以日常生活现象、工业生产实际为知识导入切口,深度挖掘其中思政元素,有效激发学生学习兴趣。授课过程中注重理论与实践相结合,提高学生分析和解决问题的能力。与此同时,融入学科前沿内容,拓展学生的视野,使课堂教学兼顾知识的基础性、同时体现前沿性和交叉性,实现知识传授与价值引领的同频共振。教学模式采用线上线下混合式教学模式,充分发挥在线教学平台优势,利用在线教学平台发布与催化反应动力学相关的思政拓展资源,如科学家访谈视频、我国催化领域重大成果纪录片等,供学生自主学习。在课堂教学中,组织学生分享学习心得和感悟,开展讨论交流,实现线上线下教学的优势互补,拓展课程思政的教学空间。线下课堂教学中,采用的具体教学方法如下:

(1) 讲授式教学:通过系统的理论讲解,介绍催化剂与催化作用的概念、催化剂的共同特征、以及催化剂的评价指标,实现知识内容与思政元素的有机融合。

(2) 案例教学:从前沿热点、科研实践中选取合适案例(如贵金属催化甘油选择性氧化),引导学生分析催化剂的特征及实际应用中催化剂的评价,培养学生严谨的科学严谨性,以及求真务实的精神,提高学生分析问题、解决问题的能力。

(3) 讨论教学:组织学生进行互动讨论(如结合反应过程与电化学知识分析负载型 Pt 催化剂的电氧化循环伏安曲线的变化,并对催化剂进行合理地性能评价),促进学生思维的碰撞及知识的整合,培养学生的批判性思维,提升团队协作能力。

(4) 启发式教学:以问题为导向,引导学生自主思考、探索问题,并寻找答案,如思考为什么多相催化在三类催化作用中应用最广,引导学生深入探索知识,培养学生的创新式思维和独立思考能力,激发学生的学习积极性和主动性。

5. 教学效果与反馈

经过催化反应动力学课堂思政教学实践后,通过问卷调查、课堂实时考察、以及学生访谈等形式收集教学反馈,评估教学成效。反馈结果表明课程思政的有效融入对课堂教学起到了积极地促进作用。在专业知识学习层面,超 85% 的学生表示课程思政的融入活跃了课堂氛围,极大提升了学生的学习主动性与积极性。学生们不再将知识学习视为枯燥的理论背诵,而是主动参与课堂讨论、案例分析,深入探究催化反应动力学在实际应用中的奥秘,部分学生还自发组建兴趣小组,围绕“单原子催化剂在新能源领

域的应用”展开深度研讨。学生能够结合课程思政案例，从社会责任角度出发，更深入地理解催化剂评价指标与反应动力学原理。在价值观塑造方面，课程思政发挥了强大的引领作用。在对科学家科研历程以及催化技术应用案例的学习中，学生深刻感受到科学创新的重要性，也理解了科学精神与社会责任的内在统一性。约 90% 的学生意识到作为未来的化学化工专业人才，不仅要追求专业技术的精进，更应肩负起推动国家科技发展的社会责任。

综合反馈结果表明，课程思政与专业教学的融合得到了学生的高度认可，但尚存在一定的问题。如部分学生建议增加更多贴近生活的思政案例，且希望加强线上线下教学资源的协同性。基于此，后续教学将进一步优化案例库建设，实现线上线下教学资源的深度融合，持续提升课程思政育人成效。

6. 结语

将课程思政融入物理化学课程中催化反应动力学课堂教学，是实现“立德树人”的有效途径。通过深入挖掘思政元素、创新教学方法和改革评价体系，能够实现专业教学与思政教育的有机融合，在夯实学生专业知识、提升实践创新能力的同时，引导学生树立正确的价值观。在未来的教学实践中，还需进一步深化对课程思政的认识，持续优化教学内容和方法，加强教师课程思政教学能力的培养，完善评价体系，以更好地适应新时代人才培养的需求，为培养具有扎实专业知识、高尚道德情操和强烈社会责任感的化学化工专业人才做出更大贡献。

基金项目

2024 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目(粤教高函 2024-30 号); 岭南师范学院 2024 年校级教学质量与教学改革工程项目(岭师教务〔2024〕112 号); 岭南师范学院 2024 年度校级课程思政示范项目(岭师教务〔2024〕80 号); 岭南师范学院 2022 年校级教育教学改革项目(岭师教务〔2022〕154 号)。

参考文献

- [1] 孙源, 赵俭波, 吕喜凤, 等. 思政元素融入催化反应动力学的物理化学教学设计[J]. 广东化工, 2024, 51(12): 202-204.
- [2] 袁冰, 周宏, 解从霞. 面向新工科建设的催化化学课程思政教学设计[J]. 大学化学, 2023, 38(3): 112-118.
- [3] 尚亚靖, 韩小茜. 催化原理课程的思政教学研究[J]. 化工管理, 2023(29): 26-29.
- [4] 吴芹, 黎汉生, 张耀远, 等. “新工科”背景下研究生“催化作用原理”课程教学模式探索[J]. 化工时刊, 2023, 37(6): 82-84.
- [5] 夏晓峰, 王大伟. 基于思政视角的“催化化学”课程教学改革探索[J]. 安徽化工, 2022, 48(2): 135-137.
- [6] 苏通明, 谢新玲, 秦祖赠. 高校化工专业《工业催化》课程思政建设探索与实践[J]. 广东化工, 2023, 50(5): 207-208.
- [7] 黄秀兵, 郑南南, 张艳艳. 纳米催化技术课程思政设计与实践[J]. 中国冶金教育, 2023(3): 89-91.
- [8] 李永峰, 余林, 何军, 等. 思政教育融入工科类专业课程教学的改革探索——以“催化作用基本原理与技术”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2024(36): 57-60.