

## “高分子化学”全英文课程思政改革探索实践

丁钰, 李思明, 陈颖, 李亚伟\*, 双少敏

山西大学化学化工学院, 太原 030006

**摘要:** 高分子化学是化学化工和材料类专业的专业课程, 也是高校国际化办学全英文授课的重要课程。在“课程思政”背景下, 针对国内高分子化学全英文授课思政元素缺失的问题, 从大纲思政目标融合、多维度案例资源发掘和全过程档案建立进行“课程思政”建设实践, 旨在培养具有家国情怀、全球视野、专业本领和创新能力的复合型人才。

**关键词:** 高分子化学; 全英文课程; 课程思政; 人才培养

**中图分类号:** G64; O6

## Exploring the Integration of Ideological and Political Education in English-Taught Polymer Chemistry Courses

Yu Ding, Siming Li, Ying Chen, Yawei Li\*, Shaomin Shuang

School of Chemistry and Chemical Engineering, Shanxi University, Taiyuan 030006, China.

**Abstract:** Polymer chemistry is a core professional course in chemistry, chemical engineering, and materials science, as well as a key component of English-taught programs in universities pursuing internationalization. In the context of integrating ideological and political education into curricula, this paper addresses the lack of such elements in English-taught polymer chemistry courses for undergraduate students in China. It proposes three practical approaches for embedding ideological and political education into the course framework, aiming to cultivate well-rounded talents with a sense of patriotism, a global outlook, professional expertise, and innovative capabilities.

**Key Words:** Polymer chemistry; English-taught course; Course ideology and politics; Talent cultivation

高分子化学是化学、化工和材料类专业的重要专业课程之一, 近年来, 随着高校国际化进程的推进, 如东北大学、中南民族大学和中国科学技术大学等高校开设高分子化学全英文课程, 成为其国际化办学的重要课程<sup>[1,2]</sup>。然而, 在培育具有国际视野的国内化学本科复合型人才时, 高分子化学全英文授课过程中如何实现“立德树人”内涵, 将知识传授和思想政治教育落实在专业课程学习中, 是高分子化学全英文课程改革面临的重要问题<sup>[3]</sup>。

### 1 高分子化学全英文课程思政融入困境

由于高分子化学内容的综合性较强, 国内化学本科生对专业知识的英文表达比较欠缺, 造成学生对课程的兴趣和参与度不高, 学习过程和效果的评价难以量化, 难以实现“立德树人”目标。通过融入课程思政, 以故事激探索欲, 组团队项目育协作精神, 用案例分析引导责任担当, 可以达到

收稿: 2024-12-17; 录用: 2025-03-04; 网络发表: 2025-08-26

\*通讯作者, Email: yaweili@sxu.edu.cn

基金资助: 山西大学2024年本科教学改革创新项目(序号234)

促学提效的目的<sup>[4-6]</sup>。然而，高分子化学全英文课程思政的实施仍面临一定的困境。首先，大纲目标缺位。目前的高分子全英文教学中，各章节普遍缺乏思政规划，导致教师融入思政无方向，专业、思政教学脱节，难以汇聚育人合力。以“自由基聚合”章节为例，教师讲解时多围绕引发剂种类、反应速率方程等专业要点。事实上，该技术发展中科学家屡败屡试的探索精神更是我们教师需要传递给学生的。20世纪中叶，科研条件简陋，自由基聚合研究困难重重，正是科学家们的不懈尝试与勇于探索才奠定了如今工业化应用的基础。其次，融入形式单调。例如，介绍新型导电高分子材料时，通常仅简单英文提及导电性应用广，附带“环保很重要”，便仓促返回专业知识点讲解，未深挖其研发团队十余年攻克难题历程里的执着信念与创新智慧。资源利用上，虽有大量英文专业文献及资料，像*Polymer Chemistry*期刊常登载前沿成果，却鲜见提取跨国合作研发案例背后的文化交融、国际协作规范等思政精华，课程局限教材，无法借国际前沿成果拓展思政多元视野，很难激发学生探索兴致。最后，考核过程思政元素缺失<sup>[7]</sup>。目前的考核指标忽视思政元素、思政能力培养及量化。结果考核仅聚焦知识掌握及专业英语，小组实验作业考核仅关注数据与英文报告规范，忽视团队成员过程收获及跨文化环保反思等关键思政维度，缺乏过程性思政考核量化细则。教师难追踪学生思政成长，无法精准指导，学生思政提升缓慢，素养提升艰难。以上三方面困境亟待改善扭转，以促课程思政有机融合、效能提升。

## 2 全英文高分子化学的课程思政融合实施路径

在高等教育革新的过程中，高分子化学课程思政建设正逐步转化为精细实践，其实施路径多样，却又充满挑战。依托教师团队的专业知识和语言背景，结合团队教师所执教的“高分子化学”全英文课程中的教学实践案例，介绍高分子化学课程思政具体融入措施，赋能高分子学科育人新维度。

### 2.1 锚定思政航标，重塑大纲目标

以团队教学的方式对高分子全英文课程大纲进行深度剖析与重构。以“自由基聚合”章节为例，除专业知识要点外，明确增添思政培育支线：讲述该技术早期开拓者在简陋实验条件下执着探索的故事，以及引出芯片与光刻胶这一“卡脖子”产业，激发学生科学探索热情；分析现代工业化自由基聚合生产中安全防护升级及绿色工艺改进历程，融入绿色化学、安全生产法规等国际准则教育，使学生树立环保与责任意识。按此模式，为各章节逐一设定具体、可操作的思政目标，建立课程大纲思政目标-元素库(表1)，从基础理论到前沿应用，编织一张紧密交织的知识-思政教学网，确保教学有清晰路径可循，推动专业培养与思政教育同向同行。

### 2.2 多维度融合，活化课程思政

深度挖掘一系列独具特色的案例与丰富多元的教学资源，从隐性情感渗透与显性理念传达两个维度巧妙构思，将思政元素自然融入专业教学，有效解决全英文授课时知识传授与价值引领的难题，成功探索出实用的课程思政创新途径(图1)。在案例发掘方面，以视频传授、扩展阅读、研讨学习等方式将丰富且具本专业特色的材料研发、历史发展、中西应用差异和科研诚信四大板块案例融合在“高分子化学全英文授课”中。如在介绍“高分子合成工艺历史发展”中，通过介绍优秀学者海外学成归来投身高分子技术教学科研，如高分子化学先驱冯新德教授1948年获美博士学位后归国率先开设高分子课程，推动高分子学科教育起步与发展；徐僖教授1949年回国后编著首部专业教科书《高分子化学原理》，创建首个高分子研究所和重点实验室，在成型理论等多领域成果斐然。这些案例强调了国际交流在推动高分子科学快速发展中的关键性作用，同时先贤的典范，使学生能够感受先辈们的科研意志，激发其自豪感和文化自信；组织学生对于“可降解高分子材料研发与社会责任”进行讨论，巧妙引导学生将强化环保和引导价值观结合起来。这些案例从两个维度将思政融入教学，提升学生学习兴趣、专业素养与思想境界，为高分子全英文课程思政改革提供有效范例，促进学科与思政教育协同发展。在资源融合方面，以前沿文献应用、安全文化记录片和专家讲座三个课程思政模块与课程融合，如借助英文素材国际知名高分子实验室幕后纪录片的相关片段如《超级实验室》

表1 分章节课程大纲思政目标-元素库

章节内容	教学内容	思政目标	思政元素
第一章： 高分子化 学绪论	高分子的基本概念、分类、命名及发展简史；高分子化合物与小分子化合物的区别；高分子材料的应用领域介绍	培养学生对高分子化学学科的整体认知和专业认同感；激发学生对本学科探索的热情和民族自豪感	介绍中国高分子化学发展历程中科学家的爱国奉献精神；展示我国在材料领域的重大成就及对国家建设的贡献
第二章： 自由基聚 合反应	自由基聚合的反应机理、引发剂种类与选择、聚合速率与聚合度的影响因素；自由基聚合的实施方法	引导学生树立科学严谨的治学态度；培养学生分析问题、解决问题的能力以及创新思维	讲述科研工作者在光刻胶自由基聚合研究中克服困难、坚持探索的故事；分析现代工业化自由基聚合生产中安全防护升级及绿色工艺改进历程，融入绿色化学、安全生产法规等国际准则教育，使学生树立环保与责任意识
第三章：离 子聚合与配 位聚合	离子聚合的反应机理、特点及应用；配位聚合的催化剂体系、聚合机理及立体化学控制；Ziegler-Natta催化剂和茂金属催化剂的介绍	培养学生对不同聚合反应类型的深入理解和对比分析能力；增强学生对前沿科研成果关注度	介绍国内外科学家在膜电极的离子聚合与配位聚合制备领域的合作与竞争；探讨催化剂研发过程中的知识产权保护和科技伦理问题
第四章： 逐步聚合 反应	逐步聚合反应的特点、类型；缩聚反应的机理、平衡常数与聚合度的关系；重要的逐步聚合产物(如聚酯、聚酰胺等)	使学生掌握逐步聚合反应基本原理和方法；培养学生的工程意识和应用能力	以聚酯、聚酰胺等材料的发展为例，讲述材料创新对社会生活的影响；引导学生思考化工生产中的安全生产责任和质量控制意识
第五章： 聚合物的 化学反应	聚合物的化学反应特点、类型；聚合物的降解与交联反应；功能高分子材料的制备原理	培养学生对聚合物化学改性的创新思维 and 实践能力；提升学生对高分子材料可持续发展认识	结合功能高分子材料在环保、医疗等领域应用，培养学生社会责任感；介绍科学家研发新型功能高分子材料时的社会担当
第六章： 高分子物 理性能	高分子的链结构、聚集态结构；高分子的力学性能、热性能、电学性能等物理性能测试方法与影响因素	培养学生从微观结构理解宏观性能的科学思维；提高学生实验和数据分析能力	强调实验数据的真实性和可靠性，培养学生的科学道德；通过高分子材料在航空航天等领域的应用，激发学生的科技报国情怀
第七章： 天然高分 子与生物 高分子	天然高分子(如纤维素、蛋白质、淀粉等)的结构、性质与应用；生物高分子(如核酸、聚乳酸等)的特点与前沿研究进展	拓宽学生的知识面，了解高分子科学在生命科学领域的交叉应用；培养学生的跨学科思维和可持续发展意识	介绍生物高分子在生物医药领域的应用前景，引导学生关注人类健康；探讨天然高分子资源的合理利用与环境保护的平衡关系

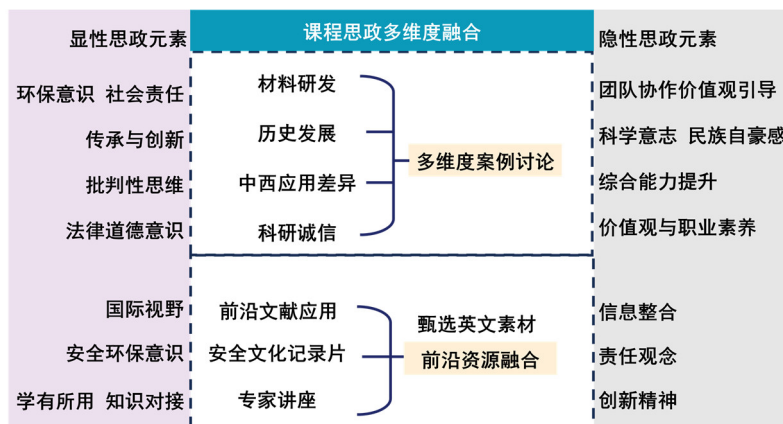


图1 课程思政的多维度融合策略

《材料革命》、Hermann Staudinger 高分子化学等国际资源，展示科学家严谨求真、突破创新日常，拓宽思政教育边界，使学生沉浸于多元融合的学习情境；融入功能性的能源高分子、高聚物膜电极的合成与应用等热门研究领域，拓展学生的国际视野；介绍我国先进能源高分子膜的合成与创新，帮助学生形成专业认同，增加学习兴趣；同时利用教师团队科研领域资源，邀请多位海内外燃料电池和膜电极材料设计的专家进行最新成果讲座<sup>[8,9]</sup>，创建知识应用的载体，培养学生产学研用思路，形成知识对接，提升学生学习参与度。

### 2.3 建立全过程档案袋，量化思政成长

在 高分子化学全英文课程教学中，构建科学合理的考核体系对于课程思政的融入至关重要。传统考核模式下，考前突击现象屡见不鲜，严重干扰了对学生真实知识储备与能力素养的精准判断，致使考核结果的可信度大打折扣。为此，我们双管齐下，推动全英文高分子化学课程思政内化考核体系改革(图2)。

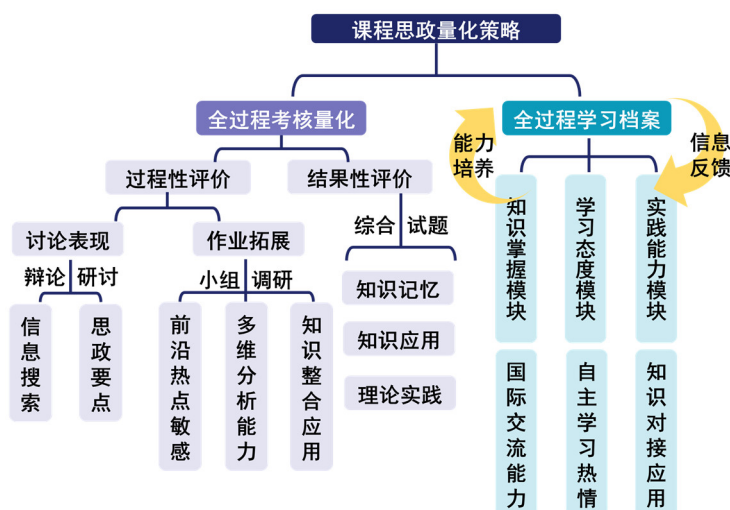


图2 课程思政量化考核策略

其一，建立了全过程考核量化标准，将过程性考核比重提升至30%，全面涵盖课堂提问讨论、课后拓展核心思政考核板块(图3a,b)，旨在精准且全面地评估学生的学习成效与综合素养发展(表2)。在这一架构中，课堂讨论环节成为知识和思政融合的阵地。通过精心设置一系列环环相扣、层次递进的问题，紧密围绕高分子化学核心知识以及隐匿其中的思政要点，引导学生进行思考讨论，同时检验其对高分子专业英文知识的理解和对思政理念的敏感度(图3c)。例如，在讲解“可降解高分子材料”时，以“从环保责任视角剖析当前不可降解塑料泛滥的根源，以及在研发环节应秉持何种创新与担当精神”为议题，鼓励学生进行英文辩论，在热烈讨论中激发明晰科研工作者的社会使命。课后拓展作业在习题模式的基础上，增加了紧密贴合当下高分子领域的前沿动态与社会热点的小组调研活动，并要求学生撰写兼具专业性与思想性的英文调研报告<sup>[10,11]</sup>。如“高分子材料在研发医疗防护用品中的创新应用与伦理考量”课题，促使学生在挖掘技术信息的同时，深刻思索医疗资源分配公平性、患者权益保障等思政维度，全方位锤炼他们的知识整合、独立思考以及团队协作能力，使思政教育在课后实践中“润物细无声”。结果考核从传统的单一知识记忆评价全面升级为综合能力评价，增加了知识应用、理论实践的课程思政等多元考核内容，精心设计了综合应用和开放性试题，着重考察学生在面对复杂问题时的方案设计能力、数据分析处理能力，以及对知识背后深层次思政元素的敏锐洞察与深刻思考能力。这不仅检验了学生对专业知识的掌握程度，更注重对其综合运用知识解决实际问题能力的培养，以及在学科学习中正确价值观和社会责任感的塑造。

表2 过程性考核内容示例

章节内容	思政性过程考核内容(课上研讨+课后拓展)
第一章：高分子化学绪论	课堂上进行小组讨论，分享对高分子化学学科的初步认识以及中国高分子发展成就带来的民族自豪感，教师观察学生参与度和观点表达；课后布置调研作业，让学生查阅资料了解一位中国高分子科学家的事迹并撰写英文报告，考查资料收集与英文写作能力
第二章：自由基聚合反应	课堂提问学生关于自由基聚合反应中引发剂选择与绿色化学理念的结合点，考察知识运用与思政理解；设置课后实验设计作业，要求设计一个符合绿色化学原则的自由基聚合小实验方案，评估创新思维和实验设计能力
第三章：离子聚合与配位聚合	组织课堂辩论，围绕离子聚合技术国际合作与竞争的利弊展开，观察学生的逻辑思维和口语表达；布置案例分析作业，给定一个催化剂研发中的知识产权纠纷案例，让学生用英文分析问题并提出解决方案，考查法律意识和分析解决问题能力
第四章：逐步聚合反应	课堂上随机抽取学生回答逐步聚合反应在生活中的应用实例，并阐述其对社会的影响，检验知识掌握和联系实际的能力；安排小组项目，对一种逐步聚合产物的生产流程进行安全与质量评估，并制作英文汇报PPT，培养团队协作、工程实践和表达能力
第五章：聚合物的化学反应	开展课堂小组讨论，针对某一功能高分子材料在特定领域应用的利弊进行分析，关注学生的价值判断和团队合作；课后布置拓展作业，让学生调研一种新型功能高分子材料的研发进展，并从社会价值角度撰写英文评论文章，提高调研能力和英文写作水平
第六章：高分子物理性能	在课堂实验教学中，观察学生的实验操作规范和数据记录情况，考核科学道德素养；布置课后小论文，让学生论述高分子物理性能对航空航天材料发展的关键作用以及自己的职业理想，考察学生的专业认知和家国情怀
第七章：天然高分子与生物高分子	课堂提问学生关于天然高分子在医药领域的应用实例及环保意义，检验知识掌握和思维深度；组织小组调研活动，研究当地一种天然高分子资源的利用现状和改进建议，并以英文汇报，培养调研能力、团队协作和社会关注能力



图3 (a) 课程思政元素嵌入情况；(b) 过程性考核量化标准；(c) 课堂研讨以及老师点评；(d) 结果考核中反馈思政及价值观示例

其二，打造学生全过程学习档案，有效量化学生的思政成长。档案袋包括学习态度、知识掌握和实践能力提升三大模块。学习态度板块记录学生参与思政活动的投入度，是积极主动引领还是被动跟随，如在“高分子合成工艺的历史发展与创新精神”活动中，积极组织学生提前查阅大量资料，主动提出深刻见解，如分析社会需求对科研方向的驱动，引导小组多角度探讨创新精神内涵与应用，还承担组织协调工作，做到“热情高、投入深”。在知识掌握板块，通过多种形式追踪学生对思政与专业融合点的内化成效。以“可降解高分子材料”主题为例，学生撰写报告阐述其应用、研发及社会责任，关联专业与思政知识。在“高分子合成工艺历史”学习后，学生于心得中写从科研历程汲取的精神及应用规划。以“结合高分子材料生产谈效率、伦理、环保与责任”题目为例(图3d)，结果性考核设置综合考查学生的知识融合掌握情况，以此精准把握学生的内化成效。实践能力提升板块则聚焦学生在调研活动和实验操作中对思政理念的践行实况，诸如在“绿色高分子合成工艺优化”实验中观察学生对环保规范、安全准则的贯彻落实。这三大板块锻炼了学生自主学习能力、国际交流和写作能力、信息搜索能力、团队协作能力和成果展示能力，巧妙地将系统的知识应用与表达能力训练有机结合，为学生后续的专业深造、国际交流以及文献阅读与撰写搭建了稳固的桥梁，有力地推动了学生综合素质的提升与专业能力的进阶。教师定期复盘档案袋，针对学生薄弱点进行英文辅导，提供拓展阅读与实践建议，帮助学生持续提升思政能力。此外，思政档案袋随着学生评教和教学督导评价进行不断迭代发展。这种多维度、全过程的考核体系，将有力地推动高分子化学课程教学质量的持续提升，为培养具有创新精神、实践能力和高尚品德的高素质专业人才提供坚实保障，助力学生在专业领域中不断探索前行，实现个人价值与社会价值的有机统一。

借助全过程考核量化与档案袋双轨并行机制，可从多维度数据分析引导学生思政成长情况，为学生的思政发展提供量化依据，全方位助力学生专业技能与思政素养成长，为个性化培育与高分子全英文高分子化学教学优化提供关键依据。

### 3 全英文高分子化学的课程思政融合成效

为深入评估课程思政对学生思想的启迪以及价值引领作用，我们借助问卷星在课程思政前后开展了效果问卷调查，其结果如图4所示。

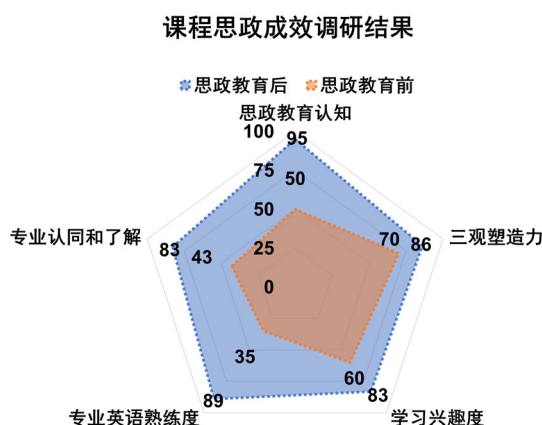


图4 课程思政成效调研结果

对比课前调查数据，课后学生对课程思政教育的认知产生质的飞跃，高达95%的学生认为思政教育与高分子专业教育占据同等关键地位。历经全过程沉浸式的专业认知深化、自主学习探索以及热火朝天的讨论活动教学，学生对高分子专业的认同感与理解程度显著增强。以专业英语熟练度为例，从起初的磕磕绊绊到课后能流畅运用专业词汇进行学术交流，学习兴趣和课堂参与度显著提

升, 学生主动参与课堂互动、课后拓展学习的频次大幅增加。

尤为关键的是, 课堂上巧妙融入的高分子专业思政教育成为学生思想蜕变的催化剂。面对复杂专业问题, 可以从之前局限单一的思维模式逐渐向技术突破、社会影响、伦理考量等多维度思考转变。一系列精彩纷呈的高分子膜电极专业讲座, 成为链接“理论知识-前沿科技-应用实践”的链条, 拓宽学生专业视野的同时, 培养了学生的家国担当与创新追求; 聚焦医疗、环保领域的调查活动, 让学生亲身体悟高分子化学在挽救生命、守护地球家园中的使命, 完善学生的世界观、人生观与价值观, 使其明确了人生方向。

根据以上问卷调查结果, 思政教育与专业课程的有机融合无疑达成了“1+1>2”的成效。在传授专业知识的同时, 能够有效提升学生思想道德修养, 从思想深度到行为准则, 从学术追求到人格塑造, 课程思政全程护航学生全面成长, 成为不可或缺的关键支撑力量, 为培育德才兼备的复合型化学专业人才筑牢根基。

#### 4 结语

本团队针对当前高校国际化办学中高分子化学全英文授课课程思政建设难题, 从加强顶层设计, 丰富融入形式, 建立全过程量化考核标准三个方面进行实践。经由三个行之有效的模块设计, 可助力落实“立德树人”根本目标, 逐步建立起一套适合高分子化学全英文授课特点的课程思政体系, 为培养具有家国情怀、全球视野、专业本领和创新能力的复合型人才提供有力的支撑和保障。

#### 参 考 文 献

- [1] 金桥, 全维莹, 王丽梅, 任科峰, 张兴宏, 计剑. 高分子通报, **2021**, No. 12, 78.
- [2] 张伟安, 田佳, 黄宝萱, 陈健壮. 化工高等教育, **2022**, *39* (5), 72.
- [3] 邵玉蕾, 宋小芳. 山东化工, **2021**, *50* (18), 241.
- [4] 滕巧巧, 蒋卫华, 孟启. 云南化工, **2024**, *51* (10), 208.
- [5] 董彦莉, 李芝, 王俊敏, 赵影, 常青云, 吴秋华. 大学化学, **2024**, *39* (12), 112.
- [6] 周文. 教育探索, **2024**, No. 6, 64.
- [7] 郭琳琳, 张金君, 苗成朋, 刘博静, 范小振. 大学化学, **2024**, *39* (11), 87.
- [8] 尹洋, 祝玉林, 齐飞, 谢豆, 陈宏, 封志明, 李军民. 高教学刊, **2024**, *10* (20), 89.
- [9] 殷金玲, 朱凯, 赵婧. 教育教学论坛, **2024**, No. 34, 77.
- [10] 屈修翠. 陕西教育(高教), **2024**, No. 11, 15.
- [11] 李颖杰, 郭婷婷, 王明钰, 武大雷, 高翔, 王禄山. 生物化学与生物物理进展, **2024**, *51* (11), 3046.