

AI 驱动下的工科课程创新：以《高分子材料学》为例的教学改革实践

邱碧薇，邹华，李颖

上海理工大学，上海 200093

DOI: 10.61369/SDME.2025230042

摘要：近些年，随着 AI 时代的来临，AI 技术被广泛应用于教育领域。《高分子材料学》作为工科课程的典型代表，传统教学模式很难增强教学效果，也不利于培养学生的各项能力。在《高分子材料学》中引入 AI 技术，能够为课程教学注入全新的活力，营造出趣味性教学氛围，使学生获得个性化学习体验，加深对《高分子材料学》课程知识的理解效果，不断增强学生的实践能力与创新思维，并从整体上提高《高分子材料学》课程教学质量。对此，本文首先阐述 AI 驱动下《高分子材料学》教学改革价值意蕴，接着提出一系列行之有效的教学改革策略，以期为相关研究者提供一定的参考与借鉴。

关键词：AI 驱动；工科课程；《高分子材料学》；教学改革

AI-Driven Innovation in Engineering Courses: A Teaching Reform Practice Taking "Polymer Materials Science" as an Example

Qiu Biwei, Zou Hua, Li Ying

School of Materials and Chemistry, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093

Abstract : In recent years, with the advent of the AI era, AI technology has been widely applied in the field of education. "Polymer Materials Science", as a typical representative of engineering courses, finds it difficult for traditional teaching modes to enhance teaching effects and is not conducive to cultivating students' various abilities. Introducing AI technology into "Polymer Materials Science" can inject new vitality into course teaching, create an interesting teaching atmosphere, enable students to obtain personalized learning experiences, deepen their understanding of the knowledge in the "Polymer Materials Science" course, continuously enhance students' practical ability and innovative thinking, and improve the teaching quality of the "Polymer Materials Science" course as a whole. In this regard, this paper first expounds the value implication of the teaching reform of "Polymer Materials Science" driven by AI, and then puts forward a series of effective teaching reform strategies, aiming to provide certain reference for relevant researchers.

Keywords : AI-driven; engineering courses; "Polymer Materials Science"; teaching reform

一、AI 驱动下《高分子材料学》教学改革价值意蕴

在 AI 技术高速发展的当今，AI 为《高分子材料学》教学变革带来了深刻影响。第一，在教学内容方面，教师可以利用 AI 技术整合丰富的行业案例、前沿研究成果等，并通过相应的教学方式引入其中，这使《高分子材料学》课程知识更加直观、真实、贴近实际，学生也能对行业内的最新研发成果及应用情况有所了解，以此不断拓宽学生的眼界和视野^[1]。

第二，在教学方法方面，AI 技术可以使教学方式更具多样性。例如，利用智能学习工具和仿真实验室，学生可以参与到虚拟实验实践活动中，在避免传统实验过程中存在安全风险、资源浪费等问题，学生可以进行反复实践，也能最大限度地保障人身安全。同时，AI 可以根据学生的阶段性学习表现与效果，给予相

应的学习辅导与建议，提高课程教学的精准性。

第三，在能力培养方面，AI 驱动的教学改革有助于提升学生的创新能力和平实践能力。通过参与基于 AI 技术的项目和研究，学生需要运用所学知识解决实际问题，这促使他们不断思考和探索，激发创新思维。而且在与 AI 系统的交互过程中，学生的信息检索、数据分析和处理能力也能得到锻炼，为他们未来从事高分子材料相关领域的工工作奠定坚实的基础。

第四，在教育资源方面，AI 技术可以突破时间与空间带来的束缚，并将优质的《高分子材料学》课程资源上传到各类网络平台中，学生可以利用手机随时随地的学习，不断夯实他们的知识储备。教师也可以使用 AI 平台进行交流、互动与合作，分享教学知识、经验与成果，从而推动教师实现专业化发展，为持续提高教学质量保驾护航^[2]。

项目信息：2024 年度上海高校市级重点课程（AI+ 课程）和上海理工大学 2024 年度校级一流本科课程（YLKC202424448）；2024 年上海市重点课程（AI+ 课程）、2024 年上海理工大学一流本科课程（YLC202424448）；2025 年上海理工大学专业学位研究生优秀案例库建设项目。

二、AI 驱动下《高分子材料学》教学改革策略

(一) 打造沉浸式、交互式教学氛围

教师 ChatGPT、Deepseek 等 AI 工具，营造《高分子材料学》沉浸式、交互式课程氛围，使学生仿佛置身于真实的分子世界中，更为直观地体验高分子材料中的微观世界与宏观世界。比如，在教学“高分子结晶”的时候，教师便可依托 ChatGPT、Deepseek 等 AI 工具自动生成高分子结晶结构 3D 模型，并对分子链的堆砌、折叠以及排列等过程进行动态化展示，促使学生对结晶的形成过程有更为直观的了解。同时，教师也能利用 AI 工具所具备的交互功能，如，语音、手势等，缩放、剖切、缩放以及旋转 3D 模型，引导学生从多个角度细致观察晶体结构特点，使学生深度理解并掌握抽象概念^[3]。

此外，教师采取“线上 + 线下”互动式教学方法，线上教学环节中，学生可以在虚拟环境中自行设计实验方案，模拟高分子材料合成过程，观察其在不同实验条件下的表现，教师及时监控学生的实验情况，适时指导他们并予以相应反馈；线下教学环节中，学生开展集体研讨会、完成实践任务，引导学生分组进行高分子材料研究课题讨论，他们在讨论过程中可以相互交换意见、分享个人观点、创新性见解等，以此有效增强他们的创新思维与团结协作能力，并且学生也能更好地掌握和运用《高分子材料学》课程知识，并在实践操作中进一步内化所掌握的课程知识^[4]。

(二) 打造第二课堂虚拟学习场景

打造第二课堂虚拟学习场景能够为学生提供一个更加灵活、丰富和个性化的学习环境，让学生在虚拟世界中更好地掌握《高分子材料学》的知识和技能，为他们未来的学习和工作打下坚实的基础。学生可以利用 AI 工具自由选择实验项目，按照自己的节奏进行操作。例如，在进行高分子材料的合成实验时，学生可以根据所学知识，利用 AI 工具自主选择合适的原料、反应条件和实验步骤，这些工具将会自动生成实验过程和结果。如果实验出现问题，AI 工具会自动分析原因，并给予学生相应的提示和建议，帮助学生改进实验方案。

此外，组建虚拟学习社区，学生与教师在学习社区中可以对学习资料进行交流，针对《高分子材料学》课程难点展开讨论，交流学习心得。教师定期向学生推送与《高分子材料学》课程相关的科研前沿动态以及行业信息，拓宽学生的专业视野，学生也可以互相帮助完成一些课题任务，提高其学习成效。同时，在学习社区中设置奖励机制、积分银行，以此督促学生积极参加社区活动，增强其归属感与获得感^[5]。

(三) 打破学科壁垒强化交叉融合

深度整合《高分子材料学》课程中基础知识，使学生具有坚实的专业基础，同时也可以在《高分子材料学》课程中引入 AI 技术模块，确保学生可以掌握专业知识的基础上，灵活运用 AI 技术。这样，学生便能灵活将《高分子材料学》课程知识与 AI 技术有机结合起来，为他们进行创新实践奠定良好的基础^[6]。

另外，鼓励各学科教师互动合作，专业教师、AI 技术教师可以联合开展教研活动，共享各自的教学经验、前沿技术等。学校

也可以组建跨学科科研队伍完成科研项目，合力突破《高分子材料学》课程与 AI 技术融合的研究困境。此外，教师之间的协作可以不局限于增强教学能力，也可以为学生树立跨学科合作的良好形象，激发他们的创造性思维。

此外，学校定期组织跨学科交流会、学术讲座，邀请 AI 技术、高分子材料学专家等分享自己的研究方向以及研究成果，使学生在更加开阔的知识视野当中，认识到 AI 技术在高分子材料学的发展方向与具体应用，并准确领悟它们之间关联性，主动在教学实践中进行跨学科融合。

(四) 打造“学 - 研 - 创 - 赛”一体化教学模式

《高分子材料学》课程在教学改革中构建了“学 - 研 - 创 - 赛”一体化教学模式。课程以项目驱动为核心，将新型高分子材料、可降解塑料、功能性复合材料等前沿内容融入教学环节，引导学生从课堂学习（学）走向小组探索与课题研究（研），并进一步孵化创新设想与创业方案（创）。同时，课程紧密对接“互联网+”“挑战杯”等赛事（赛），将学生在课堂中形成的研究成果转化为可落地的项目书、专利或竞赛作品，实现“课程—项目—竞赛”的联动，推动学生在学习过程中完成从知识掌握到创新应用的跨越。

在这一模式中，AI 技术发挥了助推作用。通过引入分子模拟、材料性能预测等智能工具，学生能够在研究阶段快速筛选和优化方案；结合 AI 虚拟实验平台，则可在低成本环境中完成高分子材料加工与性能测试仿真，培养科研思维与工程素养。课程还注重跨学科融合与产学研联动，借助 AI 把材料学、数据科学与企业研发需求有机结合，推动学生在真实问题情境中实现学习、研究、创新与竞赛的贯通。最终形成“理论教学—AI 赋能—项目孵化—成果转化”的可推广路径，为理工科课程建设提供了示范。

(五) 构建多元动态化评价机制

在 AI 驱动下，构建《高分子材料学》多元动态化评价机制至关重要。传统的评价方式往往过于单一和静态，难以全面准确地反映学生的学习情况和发展。而借助 AI 技术，能够从多个维度对学生进行动态评价。

另外，可以利用 AI 分析学生在课堂学习中的表现。通过课堂上的智能设备，记录学生的参与度、回答问题的准确性和创新性等数据。例如，学生在小组讨论中的发言频率、观点的独特性等都能被量化分析。同时，AI 还能分析学生的笔记，了解他们对知识点的理解和掌握程度，从而为教师提供更详细的学生课堂学习情况反馈。

此外，利用 AI 优化作业与考试环节，在 AI 的帮助下将自动批改客观题，作业批改效率也随之提高，可以对主观题进行语义分析，从而考查学生对知识点的掌握运用能力、逻辑推理能力和语言组织能力等。同时，AI 可以追踪学习学生的进度，深度剖析其在各个学习阶段的进步和缺失，并给每个学生定制化个性化学习方案^[7]。

与此同时，也要对学生在虚拟学习场景中表现进行评价。例如，利用 ChatGPT 自动分析学生问答行为，虚拟学习社群的参与度等，并将这些纳入教学评价之中。通过动态的评价体系，能够

更好地掌握与评价学生的学习状态，有力推进《高分子材料学》课程教学改革，促使教学质量得到进一步提升^[8]。

(六) 构建 AI 教学生态闭环

打造 AI 教学生态循环体系，首先要实现教、学、测、练的全流程数据打通和共享；将课堂、实验、考查、线上学习平台中的相关数据融合生成教、学一体资料库。例如，教师通过 AI 记录学生课堂行为、答题正确率等；实验课中记录学生的行为规范性和实验结果准确性等。所有的信息都会实时地记录在教学数据库中，为后续的教学分析提供充足的资料来源。

另外，基于教学数据库，运用 AI 技术进行深度分析。通过对学生学习数据的挖掘，了解学生的学习习惯、知识掌握情况以及学习能力的发展趋势。比如，分析学生在不同知识点上的学习时间和错误率，找出学生的薄弱环节；对比不同学生的学习路径和成果，发现个性化的学习模式。根据分析结果，为教师提供精准的教学建议，如调整教学内容的难度和进度、优化教学方法等^[9]。

此外，构建持续优化机制。为了保证 AI 教育的良性发展，可以将 AI 的分析结果与教育实践相结合，再将教育实践的数据用于

调整 AI 教育的生态循环。教师根据学生成绩、反应结果进行教育方法的优化，并合理调整 AI 系统参数，便于教师根据数据继续强化自身的教学方案，并向学生提供更为精准的教学反馈与辅导建议。通过不断地迭代与完善，人工智能教学生态可以适应《高分子材料学》课程的教学需要，从而真正提升了课程的教学水平。

三、结语

总而言之，AI 驱动下的《高分子材料学》教学改革具有显著的价值意蕴与切实可行的策略。通过在教学内容、方法、能力培养和教育资源等方面发挥 AI 技术的优势，能为课程教学带来全新活力，提升学生的学习效果和综合能力。同时，打造沉浸式教学氛围、构建虚拟学习场景、强化学科交叉融合、打造“学-研-创-赛”一体化教学模式、建立多元评价机制以及形成 AI 教学生态闭环等策略，为教学改革提供了具体的实施路径，由此推动《高分子材料学》及其他工科课程教学质量的整体提升，为培养具有创新精神和实践能力的高素质工科人才贡献力量。

参考文献

- [1] 张夏兰,林起浪.新工科背景下高分子材料专业实验课程教学改革探索[J].化工高等教育,2024,41(06):132-136.
- [2] 俞颖,陈海锋,孟嘉锋.应用型人才培养下高分子材料学教学改革初探[J].山西青年,2024,(23):116-118.
- [3] 庄启昕,余砚,于惠梅,等.基于虚拟仿真的高分子材料专业实习新模式探究[J/OL].实验科学与技术,1-8[2025-09-06].
- [4] 许锐,李伟,李天一.高分子材料与工程专业“化工原理”课程教学改革探索[J].大学化学,2025,40(04):1-5.
- [5] 伍建华,彭晓春.高分子材料课程教学改革与实践[J].化工管理,2024,(25):67-72.
- [6] 周哲,朱丽萍,相恒学,等.高分子材料加工工艺与设备课程教学改革探索[J].塑料工业,2024,52(07):179.
- [7] 余菲.基于 OBE 理念的高职高分子材料专业课程教学路径探索[J].新课程研究,2024,(18):36-38.
- [8] 廖云,王孟,曾科,等.高分子材料与工程专业“互联网+人文素养”教学改革研究[J].高教学刊,2024,10(02):135-138.
- [9] 陈绵,邱靖,沈明学.高分子材料与工程专业工程制图基础课程教学改革及实践[J].高教学刊,2023,9(34):137-140.
- [10] 余小光,李崇裔,谈瑛.高职高分子材料智能制造技术专业教学标准的开发现状与问题对策[J].化纤与纺织技术,2023,52(10):67-69.