高 分 子 通 报
POLYMER BULLETIN

教育与教学 / Education DOI: 10.11687/j.issn1003-3726.2026.26375

面向留学生的“高分子材料”全英文课程教学改革研究与实践

田 丰 秦 璇 王润国 薛佳佳*

(北京化工大学 材料科学与工程学院 先进弹性体材料研究中心 北京 100029)

摘 要 面向来华留学生开展专业课程全英文教学，是我国高校材料类专业推进教育国际化和“一带一路”国际人才培养的重要内容。“高分子材料”课程具有专业术语多、多尺度结构与性能关系复杂以及工程应用场景丰富等特点。本研究以北京化工大学材料科学与工程学院面向泰国和俄罗斯本科二年级国际学生开设的全英文“高分子材料”课程为对象，结合2024和2026年2轮教学实践，探索教师主导、人工智能(AI)辅助的课程改革模式。课程以专业语言支持衔接概念可视化，以案例情境化承接材料问题分析，并通过过程性与结果性评价反馈学习表现，贯通“结构—性能—加工—应用”的学习过程。AI辅助术语预习、概念导读、讨论问题和评价标准设计，教师负责专业审核与课堂转化；专题研究报告与10 min学术汇报共同考查学生的文献调研、材料分析和专业表达。2026年课程实践显示，5次课堂小测正确率为77.8%~88.9%，课堂主动发表观点或回答问题的学生比例为73.3%，学生能够围绕相关高分子材料开展结构、性能、应用和研究进展分析。相关结果反映了小样本教学实践中的学习表现，为材料类专业留学生全英文课程建设提供了实践参考。

关键词 “高分子材料”全英文课程；留学生专业教育；AI辅助教学设计；案例情境化教学；过程性与结果性评价

Teaching Reform and Practice in the English-Taught “Polymer Material” Course for International Students

Feng Tian, Xuan Qin, Run-guo Wang, Jia-jia Xue*

(*Center of Advanced Elastomer Materials, College of Materials Science and Engineering, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029*)

Abstract English-taught professional courses for international students are an important component of higher-education internationalization and international talent cultivation in the context of the Belt and Road Initiative. The “Polymer Material” course involves extensive terminology, complex relationships between structure and properties across multiple scales, and diverse engineering applications. This study examines an English-taught “Polymer Material” course for second-year Thai and Russian students at the College of Materials Science and Engineering, Beijing University of Chemical Technology. Drawing on teaching practices in 2024 and 2026, it describes a teacher-led reform supported by artificial intelligence (AI). Professional language support prepares students for concept visualization; contextualized cases extend conceptual understanding to materials analysis; and formative and summative assessment provide feedback throughout the study of structure, properties, processing, and applications. AI assists with terminology previews, concept guides, discussion questions, and assessment rubrics, which the instructor reviews and adapts for classroom use. A topical research report and a 10-min academic presentation jointly assess literature review, materials analysis, and professional communication. In 2026, accuracy rates across five in-class quizzes ranged from 77.8% to 88.9%, and 73.3% of students actively shared views or answered questions in class. Students analyzed the structure, properties, applications, and research progress of selected

2026-08-11 收稿, 2026-09-17 录用

基金项目: 国家自然科学基金(基金号 52473121, 52403370)

* 通信联系人: 薛佳佳, E-mail: jiajiaxue@mail.buct.edu.cn

polymers. These descriptive observations from a small teaching cohort provide a practical reference for English-taught materials courses for international students.

Keywords English-taught “Polymer Materials” course; Professional education for international students; AI-assisted instructional design; Contextualized case teaching; Formative and summative assessment

引用: 田丰, 秦璇, 王润国, 薛佳佳. 面向留学生的“高分子材料”全英文课程教学改革研究与实践. 高分子通报, doi: 10.11687/j.issn1003-3726.2026.26375

Citation: Tian F T.; Qin X Q.; Wang R G.; Xue J J. Teaching reform and practice in the English-taught “Polymer Material” course for international students. *Polymer Bulletin* (in Chinese), doi: 10.11687/j.issn1003-3726.2026.26375

随着我国高等教育国际化进程不断推进，来华留学生教育逐渐由规模发展转向质量提升和内涵建设。近年来，高校不断探索适应国际学生培养特点的教学模式，推动专业教育、能力培养和文化交流的有机融合。《来华留学生高等教育质量规范(试行)》提出，应完善来华留学生培养体系和质量保障机制，提高来华留学生高等教育质量[1]。《高等学校课程思政建设指导纲要》也强调，应将价值塑造、知识传授和能力培养融入课程教学全过程，发挥专业课程的育人作用[2]。在“一带一路”背景下，材料类专业面向留学生开展全英文教学，不仅需要实现专业知识的有效传递，还需要结合学科特点和工程实践，帮助学生理解不同应用场景下的材料设计理念和技术发展过程，促进其形成具有专业深度和国际视野的材料科学认知。已有研究表明，来华留学生教育质量受文化背景、英语水平、学习习惯和思维方式差异等因素影响，课程教学应重视多元文化融合、教学内容改革和具有我国特色教学资源的有效融入[3~5]。

“高分子材料”是材料科学与工程专业的重要专业基础课程，内容围绕高分子结构、性能、加工和应用展开，是学生理解高分子材料基本规律和工程应用的重要基础。对于本科阶段留学生而言，该课程学习不仅需要掌握大量专业术语，更需要理解高分子链结构、热转变行为、聚集态结构、加工过程及其应用性能之间的内在联系，并进一步将这些知识应用于不同产业背景和实际应用场景中。由于高分子材料知识具有较强的抽象性和工程关联性，如何通过适宜的教学方式帮助学生建立“结构—性能—加工—应用”的系统认知，是全英文专业课程建设中的重要探索方向。已有高分子类课程教学研究表明，面向留学生开展专业教学，需要充分考虑学生语言特点、知识基础和课堂互动模式，通过针对性的教学设计促进知识理解和能力培养[6]。

近年来，人工智能(AI)技术的发展为专业课程教学创新提供了新的支持手段。相关研究已在高分子材料、高分子材料成型加工以及材料专业数智化人才培养等领域的课程或专业建设中开展探索，表明AI辅助工具能够在教学资源组织、概念解释、学习反馈和工程问题分析等方面发挥积极作用[7~9]。AI在专业教学中的应用并非替代教师的知识传授和教学决策，而是为教师开展课程设计、教学资源开发和学习评价优化提供新的技术支持。对于留学生“高分子材料”(Polymer Material)全英文课程而言，教师可结合课程目标、学生特点和学科逻辑，利用AI辅助构建术语支持、概念可视化、案例任务设计和评价体系优化方案，从而进一步提升教学的针对性和互动性。

已有研究分别关注留学生聚合物制备工程课程的适应性教学[6]、AI在专业课程中的应用[7]、AI与项目式学习的融合[8]以及专业层面的人才培养模式[9]。在此基础上，本研究聚焦非英语母语留学生学习“高分子材料”时语言理解、结构与性能关联分析及专业表达相互交织的问题，结合2024和2026年两轮教学实践，将语言支持、概念可视化、案例情境化和多元评价组织为相互衔接的学习过程。其核心改进在于把术语学习延伸至材料问题分析，再通过专题研究报告与10 min学术汇报观察知识运用和表达情况，使教学支持与学习反馈相衔接。

1 课程现状和痛点分析

1.1 课程特点

“Polymer Material”课程面向材料科学与工程专业大二留学生开设。本研究所称全英文教学，指课堂讲授与课件采用英语，课后作业、专题研究报告及口头汇报也以英语完成；AI与可视化材料用于辅助英文理解和专业表达。课程主要内容包括：高分子材料基本概念、高分子链结构与聚集态结构、材料性能及表征方法、通用高分子材料、工程塑料、弹性体、热固性树脂和功能高分子材料，以及其在能源、环境、生命健康和增材制造等领域的工程应用。与材料概论类课程相比，该课程更强调从材料结构出发理解

不同类型高分子材料的性能特点和应用规律，学生需要掌握热塑性塑料、合成纤维、橡胶与弹性体、热固性树脂、涂料和黏合剂等材料体系的结构特征，并理解分子结构、聚集态结构以及加工过程对材料力学性能、热稳定性、弹性行为、耐介质性能、加工性能及服役性能的影响规律。对于我国学生而言，上述内容通常可以依托中文教材、中文课堂解释和熟悉的生活经验进行理解。泰国和俄罗斯留学生虽然具备一定材料学和化学基础，但学习过程中需要同时完成英文术语理解、专业概念建构和应用场景转换；如果课堂仍主要依赖传统PowerPoint演示文稿(PPT)讲授和教师单向解释，学生容易停留在对定义和术语的记忆层面，难以真正理解高分子结构、性能、加工与应用之间的内在联系(图1)。因此，“Polymer Material”课程具有知识体系跨度大、多尺度结构与性能关系紧密、加工过程与应用需求高度关联以及工程案例丰富等特点，为开展问题导向、案例驱动和可视化教学提供了良好的学科基础。

1.2 留学生学习特点

本课程授课对象为来自泰国和俄罗斯的材料科学与工程专业大二留学生。两类学生均以英语作为专业学习媒介，但英语并非母语，其课堂表达方式、学习经验和生活场景认知与我国学生存在差异。相关研究表明，泰国大学生在英语课堂中的交流意愿受到自信心、课堂氛围、教师提问方式和同伴评价等因素影响，部分学生在公开发言时容易因担心表达错误而表现出谨慎或沉默[10,11]。针对俄语背景学习者的研究也提示，既有外语学习经历、学习环境和语言焦虑会影响学生在非母语课堂中的表达状态[12]。笔者在2024年以及2026年初期课程教学中观察到，不同语言和文化背景的学生在课堂参与方式和专业表达习惯方面存在一定差异。例如，部分学生在课堂即时交流中较为谨慎，但在课后交流、小组讨论或经过准备后的展示环节中能够表现出较高的学习投入和专业兴趣。上述观察表明，学生课堂参与程度不仅与专业知识基础相关，也受语言表达习惯、课堂互动方式和表达环境等因素影响。课程将术语预习、概念图示和材料实物展示作为共同支持。针对即时英文表达较谨慎的学生，采用先讨论后发言和准备后展示；针对应用经验差异，结合泰国高温高湿、俄罗斯低温运输等情境比较材料服役要求。支持方式依据学生的实际语言与学习需要调整，不将国籍作为能力分组依据。

1.3 传统教学中的主要问题

结合2024年教学实践，传统全英文教学模式在本课程实施过程中仍存在一些需要进一步优化的环节。首先，非母语全英文教学会影响专业概念传递效率。教师虽然能够进行全英文授课，但在表达复杂概念时仍可能受中文学术表达习惯影响，出现句式较长、铺垫较多和关键信息不够突出的情况。学生在课堂中需要同时处理英语语言和专业知识，理解负担明显增加。部分学生能够记忆玻璃化转变温度、结晶度和交联密度等术语，却不能准确解释这些概念如何影响材料的刚度、韧性、透明性和加工性能等，说明专业术语掌握与材料结构—性能关系理解之间仍需要进一步衔接。

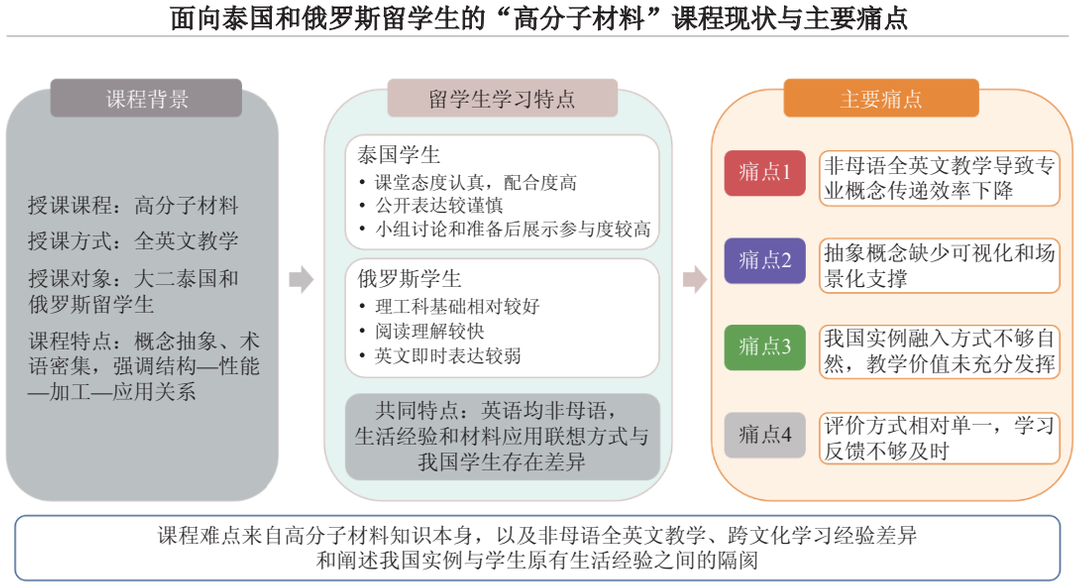


图 1 面向留学生的“Polymer Material”课程现状与主要痛点

Fig. 1 Current status and major challenges of the “Polymer Material” course for international students

其次，抽象概念缺少适合留学生的可视化和场景化支撑。高分子材料中微观结构与宏观性能之间的关系较为抽象，如分子结构、结晶状态、交联结构、相态结构与材料的力学行为、热性能、弹性特征、耐老化性能、加工成型行为和典型应用之间的联系，难以仅通过文字定义和静态PPT直接理解。对于低年级留学生而言，单纯增加英文解释并不能完全解决问题，更需要通过示意图、动画、材料实物、生活现象和工程案例建立概念理解路径[13]。

再次，我国实例的引入方式仍有进一步优化空间。我国在新能源材料、生物降解高分子、医用高分子、先进弹性体和高端化工材料等领域形成了大量适合课程教学的实例。这些实例既有助于讲清材料结构与性能关系，也能够帮助留学生了解我国材料科技发展和工程应用实践。然而，2024年课程中我国实例主要以教师补充介绍的形式出现，学生能够获得一定背景信息，但参与材料问题分析和自主思考的机会仍可进一步增加。因此，对于留学生课堂而言，我国实例可进一步由“补充介绍”转化为“问题情境”，选择公开的基础性材料案例，从材料结构、性能特点和应用需求等角度开展分析，使学生在理解高分子材料基本规律的过程中认识我国材料科技发展和产业实践。这种基于专业知识分析的案例融入方式，也有助于发挥“一带一路”背景下国际学生培养的作用，促进学生了解我国材料产业发展和工程应用场景，增强跨文化背景下的专业交流与理解。

最后，评价方式相对单一限制了教学反馈效果。传统课程考核多采用闭卷考试或提交一份书面报告，难以全面评价学生对高分子材料知识的综合运用能力与学术表达能力。2024年课程评价主要依赖课后作业和期末汇报，对于课堂参与、概念理解过程、案例分析能力、文献调研能力以及英文专业表达能力等方面的过程性评价仍有进一步完善空间。由于本课程学生人数较少，课堂本身具备开展过程性评价和个性化反馈的条件，因此有必要进一步探索更加多元化的评价方式，以促进学生学习过程记录和综合能力培养。

2 AI辅助下的教学改革思路与实施方案

针对上述教学需求，2026年“Polymer Material”课程在保持原有知识体系完整性的基础上，探索构建融合教师教学设计、AI辅助和问题导向学习的教学模式。课程改革保持专业要求，利用AI辅助教师开展术语资源整理、概念解释优化、讨论问题设计、案例资料整合和评价标准初步构建，再由教师结合课程目标、学生特点和材料专业逻辑进行审核、调整和课堂转化[14,15]。在这一过程中，AI作为教学辅助工具参与课程资源建设和教学优化，而教师仍然承担教学目标制定、专业内容把控和课堂组织的核心作用。

在总体思路上，课程以高分子材料“结构—性能—加工—应用”关系为主线，将专业语言支持、概念可视化教学、案例情境化教学和多元评价体系相结合。语言支持服务于概念理解，可视化材料帮助学生建立结构与性能联系，案例任务引导学生分析加工条件与应用需求，评价结果则用于识别理解和表达中的薄弱环节(图2)。实施顺序为课前术语预习与问题准备，课中问题导入、图示或实物讲解、小组讨论和课堂小测，课后资料整理与专题研究，期末以研究报告和10 min学术汇报集中展示学习成果。

2.1 建立AI辅助的语言支撑体系

全英文教学中的语言问题并不等同于一般英语学习问题。对于“高分子材料”课程而言，许多英文术

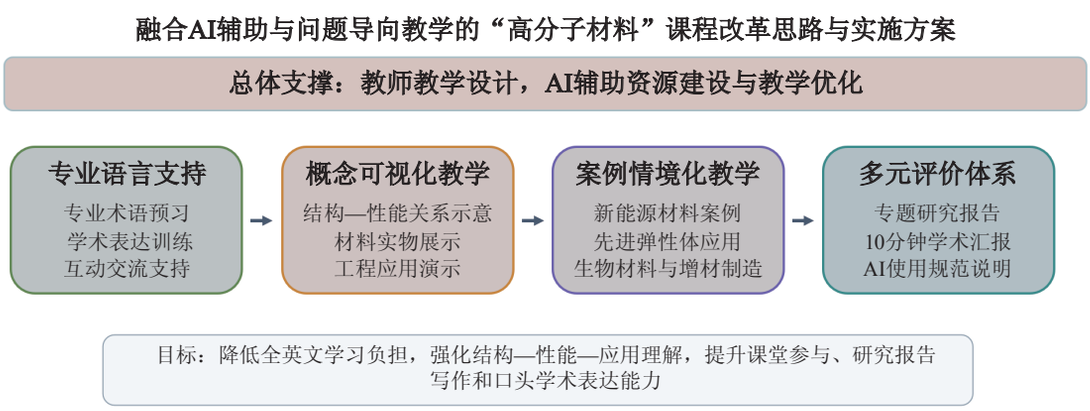


图 2 融合AI辅助与问题导向教学的“Polymer Material”课程改革思路与实施方案

Fig. 2 Conceptual framework and implementation plan for the “Polymer Material” course reform integrating AI-assisted and problem-based learning

语背后对应复杂专业概念，如玻璃化转变温度、结晶度、交联密度、链缠结、粘弹性、热塑性和热固性等。如果学生只知道术语字面含义，而不能理解其物理意义和应用背景，后续学习就会受到明显影响。2026年课程在每章教学前均设置术语预习环节，由教师根据课程内容确定核心术语，再利用AI生成简明英文解释、典型应用句、易错点和预习问题，经教师审核后发放给学生。审核重点包括术语释义、结构与性能关系解释、案例的适用条件及表述清晰度；评价框架还需核对其与课程目标的匹配性。AI生成内容仅作为备课初稿，教师负责修正专业错误并确定课堂采用的内容。

课堂教学中，教师对关键概念采用“专业术语、简明解释、图示说明、应用例子”的方式进行讲解，并利用AI辅助优化英文表达，使复杂概念更加符合低年级国际学生的理解特点。例如，在热塑性塑料机械性能部分，教师围绕拉伸强度、弹性模量、断裂伸长率、冲击强度和热变形温度等核心指标，引导学生理解“宏观性能不是孤立数值，而是分子链结构、结晶状态、加工历史和服役温度共同作用的结果”。讲授聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚酰胺和热塑性聚酯等内容时，课程将英文术语解释与应力–应变曲线、刚韧平衡、耐热性和典型应用相结合，使学生能够把术语、性能测试和材料选择联系起来。课程还调整课堂互动方式，减少突然点名和即时回答，增加课前问题、小组讨论和准备后展示，为学生提供更加充分的专业表达机会。学生在预习和资料整理中可使用AI辅助术语理解、概念复习和英文表达，但应核对专业内容与引用来源，不将AI输出直接作为事实或文献依据。专题报告与汇报须保留个人材料分析和判断，并说明所用工具、使用环节和范围；AI不能代替学生完成独立分析或代替教师作出评价决定。

2.2 通过可视化和熟悉案例促进抽象概念理解

“Polymer Material”课程中大量知识涉及分子尺度结构和宏观性能之间的联系，学生难以仅通过文字定义直接建立理解。2026年课程利用AI辅助生成概念导图、课堂问题和案例比较提示，并由教师筛选后转化为可视化和情境化的课堂活动。课程不再单纯按照“定义、分类、性质、应用”的线性顺序展开，而是在重要知识点前设置问题情境，引导学生从现象进入概念，再由概念回到材料应用。例如，在热塑性塑料部分，课堂以“为什么聚丙烯制品较轻且耐疲劳，而聚氯乙烯需要增塑后才能用于柔性制品”为问题导入，引导学生从链结构、侧基、结晶度、分子间作用力和加工方式理解结构与机械性能、热性能之间的关系。在合成纤维部分，课程以尼龙、涤纶和氨纶为例，比较取向、结晶和氢键作用对强度、弹性和耐磨性的影响；在橡胶与弹性体部分，以天然橡胶、丁苯橡胶、三元乙丙橡胶(EPDM)和热塑性聚氨酯弹性体(TPU)为例，说明分子链柔顺性、交联结构、相分离结构与高弹性、耐老化性和耐介质性能之间的关系。在涂料和黏合剂部分，课程通过环氧涂料、聚氨酯涂料和橡胶类黏合剂等实例，引导学生理解成膜、固化、胶接机理和界面作用；在生物材料与增材制造部分，则结合聚乳酸(PLA)、TPU和生物可降解材料的三维(3D)打印，引导学生从熔融流动、冷却固化、层间结合和生物相容性等角度理解材料加工与应用。在讲授高分子材料增材制造内容时，笔者引入桌面级熔融沉积成型(FDM) 3D打印演示。课前打印PLA模型，并在课堂上分发给学生观察和触摸，同时结合打印过程视频，引导学生从实物形貌、层层堆积特征和成型路径出发，理解3D打印的基本概念、熔融沉积成型原理、可加工高分子材料类型以及打印参数对制件质量的影响。

2.3 基于材料案例情境的专业问题导向学习

我国材料科技和产业实践案例融入是本课程改革的重要内容。案例选择兼顾与章节核心知识点对应、能够解释结构与性能关系、来源公开及应用情境便于学生理解等条件。2026年课程将公开材料案例转化为课堂问题、讨论任务和案例报告，使其由“课堂补充材料”转变为“专业问题情境”。这一调整的核心是将材料科技和产业应用放置于高分子结构与性能关系中进行分析，并结合泰国、俄罗斯等“一带一路”沿线国家和伙伴国家的应用环境与产业需求进行比较，使学生在分析材料问题的过程中理解我国材料科技发展的实践基础。

在案例引入方面，课程不再将新能源材料、生物材料和先进弹性体等作为单独的产业介绍，而是结合教学大纲中的材料类别和性能需求展开分析。例如，在热塑性塑料结构与性能教学中，课程以新能源汽车轻量化部件、动力电池相关高分子部件等公开应用案例为背景，引导学生分析聚丙烯、聚酰胺、热塑性聚酯和含氟聚合物等相关材料在力学性能、耐热性、尺寸稳定性、耐化学介质性和加工性能等方面的综合需求，并讨论泰国高温高湿环境和俄罗斯低温运输条件下对材料服役性能的影响。在弹性体和纤维材料教学中，课程结合轮胎、密封件、鞋材、弹性纤维等典型应用，引导学生理解链结构、取向、结晶

和交联结构对材料力学性能、弹性行为和耐老化性能的影响。在生物降解高分子和增材制造教学中，课程结合PLA、聚氨酯等材料在包装、农业地膜、医疗制品和3D打印中的公开案例(图3)，引导学生分析材料在力学性能、加工性能、降解特性、生物相容性和应用需求之间的平衡关系。通过这种案例情境化教学方式，新能源材料、先进弹性体、生物材料和增材制造等实例均回归到高分子材料“结构—性能—加工—应用”的课程主线中，使学生对我国材料科技发展的认识建立在专业分析和工程理解基础之上。该组织方式可通过“确定章节知识点、提出应用约束、分析材料结构与性能、讨论材料选择”的步骤迁移至其他章节或相关专业课程，具体案例随课程目标调整。

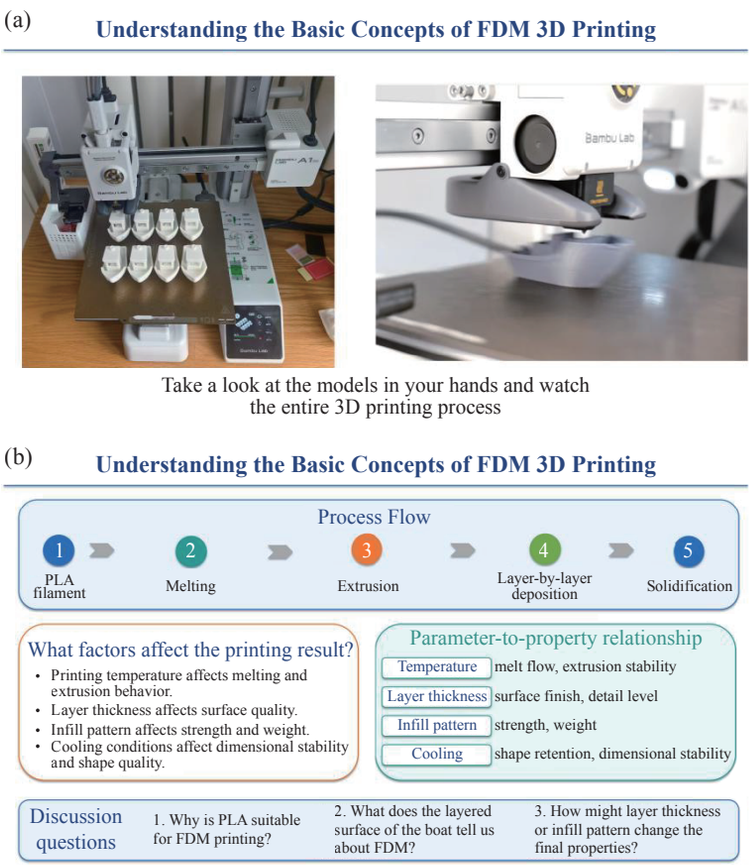


图 3 基于PLA小船实例的FDM 3D打印全英文课堂教学课件示例：(a)小船模型与打印过程；(b)成型流程、参数与性能关系及课堂讨论问题

Fig. 3 An example of an all-English FDM 3D printing classroom presentation based on the PLA boat project: (a) the boat model and printing process; (b) the manufacturing workflow, the relationship between parameters and performance, and questions for classroom discussion

2.4 构建“专题研究报告+10 min学术汇报”的双轨制评价

针对传统评价方式在综合评价学生材料分析能力和学术表达能力方面仍有进一步拓展空间的问题，2026年课程将结果性评价调整为“专题研究报告+10 min学术汇报”的双轨制评价模式。学生从课程涉及的多种高分子材料中自主选择研究对象，独立完成从文献调研、资料整理到研究报告撰写的全过程，并在此基础上进行10 min PPT展示与口头汇报。选题既可以围绕课程中涉及的材料应用案例，也可以结合学生所在国家的产业背景或个人研究兴趣，例如聚醚醚酮(PEEK)、聚(3,4-乙烯二氧噻吩)(PEDOT)、聚己二酸/对苯二甲酸丁二醇酯(PBAT)、TPU、PLA和医用高分子材料等。该评价模式实现了三个方面的转变：一是从“被动应试”向“主动建构”转变，学生需要围绕材料的结构—性能—应用关系开展系统梳理和分析，加深对课程知识的理解；二是从“单向书写”向“多维表达”转变，书面报告的严谨性与口头宣讲的逻辑性、感染力并重，锻炼学生科技写作与学术交流能力；三是从“统一标准”向“个性发展”转变，学生可根据兴趣选择不同材料，兼顾研究兴趣和课程参与。评价标准的构建也引入AI辅助。

教师根据课程目标、评价要求和学生特点，利用AI辅助生成评价维度和权重设计建议，再结合高分子材料课程特点、国际学生学习需求和学术规范进行审核与调整，最终形成由学习过程表现、专题研究报告和学术汇报共同构成的多元评价体系，其中“专题研究报告+10 min学术汇报”作为主要评价载体(图4、表1)。课堂小测对应核心概念的即时理解，课堂讨论对应材料问题分析与英文交流，专题报告对应文献梳理、结构与性能分析及研究进展判断，口头汇报与答辩对应论证组织、专业表达和现场回应。各环节共同考查学生的知识理解、应用分析及学术规范，过程反馈用于指导后续学习。

3 教学成效与讨论

为评价课程改革效果，本研究结合2026年“Polymer Material”课程的课堂小测验、课堂发言、专题研究报告与10 min限时宣讲以及最终成绩等数据，对教学改革成效进行分析。考虑到2轮课程学生并非同一批次，且样本量较小，本研究不进行严格统计学推断，而是结合课堂观察、学习过程记录和评价结果开展描述性分析，重点考查学生概念理解、课堂参与、专业表达和综合学习表现。

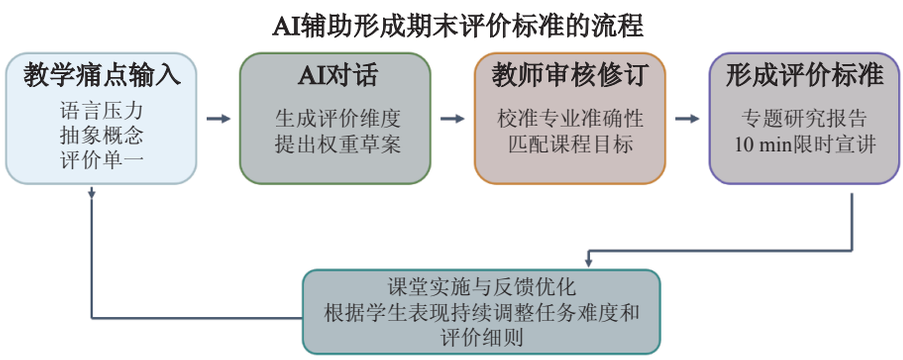


图 4 AI辅助形成期末汇报评价标准的流程

Fig. 4 Process for AI-assisted development of evaluation criteria for the final presentation

表 1 期末专题研究报告与10 min限时宣讲评价标准

Table 1 Evaluation criteria for end-of-term research reports and 10 min presentations

评价维度	评价内容	分值
选题与文献调研	是否围绕一种高分子材料形成明确问题意识，并完成基本研究文献梳理	15
结构—性能—应用分析	是否能从分子结构、聚集态结构、加工方式和服役环境解释材料性能及应用理由	30
研究进展与批判性思维	是否能够概括相关研究进展，辨析材料优势、局限和可能改进方向	15
我国实例与跨情境比较	是否能自然结合我国材料科技或产业实例，并与泰国、俄罗斯等应用情境进行比较	15
10 min限时宣讲与答辩	PPT逻辑、时间控制、专业术语使用、口头表达和现场回答问题情况	15
AI使用说明与学术规范	是否说明AI用于资料整理、语言润色或概念复习，且未替代个人分析和文献判断	10

3.1 课堂小测验反映核心概念理解情况

课堂小测验主要用于评价学生对关键知识点的即时理解情况。与传统考试不同，小测验不采用分数制评价，而是围绕教学大纲中的核心模块设置3~5道小题，题型包括判断题、选择题和简短解释题，重点考查学生是否理解概念本身及其与材料性能之间的关系。测试内容包括高分子材料基本概念与课程导论、热塑性塑料机械性能与热性能、合成纤维结构与性能、橡胶与弹性体材料、涂料和黏合剂以及生物材料与增材制造等内容。

从2026年课程记录看，学生在5次课堂小测验中的正确率分别为86.7%、80.0%、77.8%、82.2%和88.9%(表2)。其中，生物材料与增材制造部分正确率较高，可能与课程中采用实物展示、打印过程视频和PLA/TPU材料案例等方式帮助学生建立加工过程与应用场景之间联系有关。热塑性塑料结构与性能、橡胶与弹性体结构–性能关系等部分仍具有一定理解难度，部分学生容易将拉伸强度、模量、韧性、耐热性等性能指标进行孤立理解，对微观结构、加工过程和服役环境之间的关联认识仍需进一步加强。教师据此在

表 2 “Polymer Material”课程学习表现记录

Table 2 Academic performance record for the “Polymer Material” course

评价方面	评价内容	结果
课堂小测验	高分子材料基本概念与课程导论	正确率86.7%
课堂小测验	热塑性塑料机械性能与热性能	正确率80.0%
课堂小测验	合成纤维结构与性能	正确率77.8%
课堂小测验	橡胶与弹性体材料	正确率82.2%
课堂小测验	涂料、黏合剂、生物材料与3D打印	正确率88.9%
课堂发言	课堂讨论中主动发表观点或回答问题的学生比例	73.3%
课堂讨论	参与小组讨论的学生比例	100%
期末汇报	完成专题研究报告与10 min限时宣讲，围绕结构、性能、应用和研究进展进行分析	全部完成
最终成绩	课程最终成绩	2024年86.3分；2026年94.2分

后续课程中补充应力–应变曲线、典型塑料制品、橡胶密封件和合成纤维样品等案例，帮助学生从“结构—性能—应用”的完整链条理解课程内容。

3.2 课堂发言反映学生参与和专业表达情况

课堂发言主要用于观察学生是否能够将所学概念用于材料问题分析。2026年课程中，教师根据教学大纲在各模块后设置简短讨论任务，例如“为什么同一种热塑性塑料在不同温度下会表现出不同的刚度和韧性?”“为什么聚丙烯、聚氯乙烯和聚酰胺的应用场景存在明显差异?”“为什么尼龙和涤纶纤维需要较高取向度和结晶度?”“为什么橡胶材料需要交联结构才能获得稳定高弹性?”“为什么环氧涂料和有机黏合剂既要关注主体树脂也要关注界面作用?”“为什么PLA和TPU更适合用于部分生物材料或3D打印制件?”等。学生通常先进行小组讨论，再由小组代表或自愿发言学生进行课堂表达。

课堂记录显示，2026年每次课程中主动发表观点或回答问题的学生比例平均为73.3%，小组讨论参与率达到100% (表2)。与教师直接点名提问相比，先讨论后表达为学生提供了更充分的思考和语言组织时间，可能减轻即时表达压力。课堂观察发现，不同语言背景学生在参与方式上存在差异，部分学生更倾向于经过讨论和准备后进行表达，而课后交流中也表现出较高的学习投入。课堂中，学生逐渐开始主动使用玻璃化转变、链段运动、结晶度、交联结构、热塑性和可加工性等专业术语，并尝试结合具体材料实例进行说明。

3.3 期末专题汇报反映文献调研和学术表达情况

期末专题研究报告与10 min学术汇报要求学生围绕一种自己感兴趣的高分子材料开展研究，介绍其结构、性能、应用和研究进展，并说明材料选择理由、应用特点及发展方向。与一般PPT资料展示不同，该环节强调材料结构与性能关系、文献证据、案例分析和现场交流，避免学生仅进行资料整理或应用介绍。

从学生完成情况看，选题覆盖PEEK、PEDOT、PBAT、TPU、PLA及医用高分子材料等方向。学生能够在报告中梳理材料的分子结构或聚集态结构特点，分析其力学性能、导电性、生物降解性、弹性或加工性能来源，并结合实际应用讨论材料优势与局限。部分学生还将我国新能源材料、生物降解塑料和消费级3D打印设备等公开案例与泰国、俄罗斯相关应用场景进行比较，体现出学生能够尝试将课程中的结构—性能—应用知识迁移至具体材料问题分析中。

3.4 最终成绩体现综合学习表现变化

最终成绩综合反映学生出勤、课堂讨论、课后作业、专题研究报告和10 min学术汇报等表现。2026年课程评价方式更加注重过程性参与、研究性学习和专业表达能力培养，使学生需要持续完成术语预习、课堂讨论、案例分析和专题汇报，而不仅依赖一次性考试或单一书面报告。从最终成绩看，2024年和2026年的课程最终成绩分别为86.3和94.2。两轮课程的学生群体、学习背景及评价方式存在差异，因此该成绩差异仅作为各轮课程综合学习表现的描述，不能直接量化能力提升，也不能归因于某一单项教学措施。

从教学设计看，上述措施分别回应了第1.3节提出的问题。术语预习将部分语言准备前移，可能减轻学生在课堂上同时处理英文和专业概念的负担；图示、实物和过程视频为抽象结构与宏观性能之间建立直观联系；案例分析要求学生用课程知识解释材料选择与应用需求，使我国实例由背景介绍转化为分析任务；课堂小测、讨论和专题汇报提供不同环节的反馈，有助于教师识别学习困难。这些解释与课堂观察相联系，但本研究未单独检验各项措施的作用，不能将综合学习表现变化归因于某一措施。

4 结论

围绕泰国和俄罗斯本科留学生的全英文“高分子材料”课程，将语言支持、概念可视化、案例情境化

和多元评价衔接起来，使专业术语学习逐步延伸至“结构—性能—加工—应用”关系分析及学术表达。教师负责教学设计和专业审核，AI辅助资源准备与表达优化，课堂小测和讨论提供过程反馈，专题研究报告与10 min学术汇报展示综合学习表现。2026年课堂记录和学生作品呈现出相应的概念运用、课堂参与和专业表达表现，为材料类专业留学生课程建设提供了实践参考。本研究限于单门课程的小样本实践，2轮学生群体及评价方式存在差异，且未设置同期对照或开展长期跟踪，因此现有结果仅支持描述性总结，不能据此确定各项措施的独立效果或将成绩差异直接解释为能力提升。后续可通过连续课程记录、学生访谈和学习档案进一步检验该教学方案的适用性。

参 考 文 献

1 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《来华留学生高等教育质量规范(试行)》的通知. (2018-09-03) [2026-08-11]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A20/moe_850/201810/t20181012_351302.html.

2 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知. (2020-05-28) [2026-08-11]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.

3 赵德敏, 刘建林, 钮瑞艳. 来华留学生教育质量的影响因素及提升策略. 中国石油大学学报(社会科学版), **2016**, 32(5), 110−113.

4 杨春梅, 徐西帅, 郑雪. “一带一路”背景下来华留学生培养质量及文化融合路径. 创新教育研究, **2022**, 10(7), 1674−1678.

5 程佳韫. 来华留学生国际经济学课程实施课程思政的探索. 安徽工业大学学报(社会科学版), **2023**, 40(1), 82−83.

6 王力, 张树. 留学生“聚合物制备工程”课程教学改革与实践. 高分子通报, **2026**, 39(5), 855−861.

7 丁海, 和淑文, 王利丹, 李发闯, 闵志宇, 曹伟. 人工智能技术在“高分子材料”课程中的教学应用与探索. 高分子通报, **2025**, 38(10), 1567−1575.

8 孙金煜, 陈滢, 刘玉锦, 雷蕾, 崇舒涵, 郭子轩, 候高国. AI融合项目式学习模式培养复合型人才: 以“高分子材料成型加工”课程为例. 高分子通报, **2026**, 39(2), 306−313.

9 佘砚, 顾金楼, 牛德超, 滕鑫, 左沛元, 徐启杰, 侯宇. 数智时代高分子材料与工程专业人才培养模式探索. 高分子通报, **2026**, 39(3), 477−485.

10 Karnchanachari, S. An investigation into learners’ willingness to communicate in English in the classroom: a study of Thai EFL students in the Thai and international programs. *REFLections*, **2019**, 26(2), 83−106.

11 Wangdi, T.; Shimray, R. Exploring the reticence of Thai University students in English classrooms: student-centred coping strategies. *J. Educ. Cult. Soc.*, **2025**, 16(2), 297−315.

12 Erzhanova, A.; Kharkhurin, A. V. The influence of prior language experience on foreign language anxiety: a study on a Russian-speaking sample. *RUDN J. Psychol. Pedagog.*, **2022**, 19(3), 448−464.

13 高洋洋, 赵秀英. “材料模拟与计算创新实训”课程案例设计与实践. 高分子通报, **2026**, 39(5), 862−866.

14 教育部发布4项行动助推人工智能赋能教育. (2024-03-28) [2026-08-11]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2024/2024_zt05/mtbd/202403/t20240329_1123025.html.

15 佘砚, 庄启昕, 张浩然, 左沛元, 顾金楼, 滕鑫. 数智化时代生成式AI助力材料专业实验课程探索研究. 高分子通报, **2025**, 38(6), 958−966.