

工科非高分子专业《高分子材料》课程教学的理论 构建与实践路径

石元昌, 王儒涛

山东大学 材料科学与工程学院, 山东 济南 250061

DOI: 10.61369/SDME.2025150013

摘要 : 为探寻高校工科课程教学改革路径, 基于建构主义学习理论和费曼学习法, 探讨了工科非高分子专业《高分子材料》课程的教学策略。通过优化课程内容、设计互动式教学活动、增设实验课程和建立反馈机制, 提升了学生的参与感和实践能力, 为本类课程教学提供新的思路与见解。

关键词 : 非高分子专业; 高分子材料课程; 教学方法

Theoretical Construction and Practical Paths for the Teaching of "Polymer Materials" Course for Non-Polymer Engineering Majors

Shi Yuanchang, Wang Rutao

School of Materials Science and Engineering, Shandong University, Jinan, Shandong 250061

Abstract : To explore the reform paths for engineering course teaching in colleges and universities, this paper discusses the teaching strategies for the "Polymer Materials" course targeting non-polymer engineering majors, based on constructivist learning theory and Feynman Learning Method. By optimizing course content, designing interactive teaching activities, adding experimental courses, and establishing feedback mechanisms, students' sense of participation and practical abilities have been enhanced. This study provides new ideas and insights for the teaching of similar courses.

Keywords : non-polymer majors; polymer materials course; teaching methods

引言

高分子材料作为现代工程领域的重要组成部分, 在机械、电子、航空航天等多个行业中发挥着关键作用。对于工科非高分子专业的学生而言, 学习高分子材料课程不仅有助于拓宽学科视野, 还能增强他们在跨学科领域的竞争力^[1]。高校的选课系统为进行交叉学科学习提供了便利途径, 然而, 由于课时有限且学生背景知识不足, 如何在课程中实现高效教学, 成为许多教师面临的挑战。

非高分子专业高分子材料课程教学侧重于引导学生理解高分子材料理论的基本概念和基本原理, 了解前沿科技发展动向, 探索本课程与其专业的关联性, 有利于学生进一步探索各学科之间的联系, 更好地规划未来的发展方向。根据学科特点制定合适的教学路径, 能够有效提高教学质量。结合多年教学体会, 作者对高分子材料导论教学有如下思考, 不妥之处, 希同仁指教讨论, 以期利于后续相关教学工作^[2]。

一、主次分明, 突出课程重点

与高分子专业学生不同, 非高分子专业课程时长有限, 需要在一定的教学时间内传授课程内容。教师首选选取优质教材, 对书本内容进行梳理筛选, 明确课程的大体框架和重点知识。在选择内容时要做到详略得当, 难度合适, 突出重点, 不可一味偏废。若课程过于简单浅显, 会降低对学生的要求, 难以培养学习能力; 课程过于晦涩难懂, 学生会失去对课程的兴趣。我校高分子材料导论课程以机械工业出版社出版的《高分子材料概论》作为主要教材, 该书从高分子材料的原理结构介绍逐步过渡至性

能与加工, 兼顾介绍新型的高分子材料与新技术, 让学生得以较全面地了解高分子材料的基础知识与实际应用, 能够将课本知识与技术发展相联系。教材的章节安排合理, 详略得当, 语言简练, 能有效增强教学效果^[3]。

在选取教学重点内容时, 考虑到本书围绕着高分子材料的基本原理进行编写, 突出这部分的知识是十分必要的。在授课时, 教师应对高分子材料的聚合机理进行较为详尽的讲解, 以利于学生对于聚合反应的类型、过程等进行基本的熟悉与理解。相反, 在建立聚合反应速率方程的章节中有关于反应速率方程的数学推导, 该部分内容应当适当简略, 细致的推导过程会占用大量的课

程时间，不利于课程推进。教师可以通过布置课后题目的形式使学生理解影响速率的主要因素，也可通过推荐相关书籍、论文等方式引导学生自主探索推导相关公式。这样既考虑到大部分学生的接受能力，又为学有余力的学生留出探索的空间。在学习基础知识的同时，做到培养学生科学的思维方式与独立思考的能力^[4]。

二、增强参与感，注重互动式教学

近年来，部分教学方式受到诟病，如照搬书本内容或过度使用“翻转课堂”。要营造好的课堂氛围，需要教师改进授课方式，增强学生参与感，通过互动式学习活跃课堂氛围^[2]。建构主义学习理论强调要将学生从被动的知识接收者转变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者，而教师则应担任学生主动建构知识意义的帮助者、促进者^[5]。结合费曼学习法的核心概念：运用自己的语言解释所学的知识，并灵活运用到各种场合中去，如此才能将知识内化为自己的东西。

其一，通过引入真实情境，鼓励学生用认知中的有关经验尝试解决实际问题。建构主义学习理论强调学生在学习过程中的主动性和参与性，认为知识是通过个体与环境的互动建构而成的^[3]。在高分子材料课程中，教师应通过设计真实情境和问题导向的教学活动，引导学生主动探索知识。比如，在高分子的链结构这一章节中涉及许多高分子材料的类型，为使学生理解各类高分子材料的特点，可以引入现实生活中的具体材料以加深学生们的印象。以聚乙烯为例，高压下由自由基聚合得到的低密度聚乙烯为长链支化型高分子；而在低压下，由齐格勒—纳塔型催化剂配位聚合得到的高密度聚乙烯属于线型高分子，只有少量的短支链。根据其不同特点，高密度聚乙烯用于制造硬塑料制品，如管材、棒材、工程塑料部件等，而低密度聚乙烯用于制造软塑料制品、薄膜材料等。通过列举该类型的塑料制品，学生可自行对比两类聚乙烯材料性能的差异，从而发现文化对材料的物理、力学性能的影响。进一步探究支链长短对材料的结晶性、熔点等的影响。通过引入具体的材料实例搭建情境，学生可以灵活运用所学知识解决问题，而不止局限于完成老师布置的课堂作业，进而实现自我驱动学习，加深对知识的理解^[6]。

其二，在课堂上，教师可以通过设计合适的情境，组织引导学生们共同建立学习群体进行讨论交流。在这样的群体中，学生们对某一问题进行批判性地思考，提出观点，交流辩论，相互协商，得出观点。这种搭建情境、协作学习的方式让学生得以对个人经验和搜集的信息进行总结辨析，并能自由地发表个人意见。个人的智慧也可以在群体的分析中得以完善，使学习群体共同完成对知识意义的建构。如此也可避免老师“填鸭式”的教学方式。在小组讨论的过程中，老师担当的是组织者、启发者的作用，可以与学生共同完善观点，加深对知识的理解^[7]。

其三，适度运用翻转课堂，增加课堂趣味。费曼学习法的核心在于“以教为学”，即通过向他人讲解所学知识来加深理解。在高分子材料课程中，教师可以设计翻转课堂活动，让学生分组

讲解某一知识点。翻转课堂的提出是教学方式的一种创新，学生通过自主学习建立对知识的基本概念，回顾并加以简化，通过翻转课堂这一形式将所学知识分享给其他同学^[8]。一方面，授课的学生对知识的理解能够更加深入；另一方面，听课的学生可能与授课的学生对于同一内容关注的侧重点不同，讲解之间，不仅能够对所学知识互相进行丰富和补充，还能增加观察问题的视角。在布置翻转课堂的任务时，比起选取课本内容进行讲解，教师可以选取涉及所学内容的专业论文。这样一方面有利于把课本知识与所读文献相关联，加深学生对所学知识的应用范围的理解；另一方面也能提高学生的文献阅读能力与知识总结能力。诚然，翻转课堂对学生的个人素质有一定的要求，可能会遭到一些学生的抗拒。但是，正确运用翻转课堂有利于提高学生的自主学习能力、全面地分析问题的能力以及表达能力。这些能力对于学生的学习道路是必不可少的^[9]。

三、增设课程实验，深入了解高分子材料

工科类专业课程通常对理论与实验都有较强的要求，课程实验的设置有利于培养技能型、应用型人才。作者所在院校与高分子材料课程相配套的实验体系较为完善，课程安排除了教材学习之外，还穿插着课程实验，其中包括乙酸乙烯酯的聚合、聚丙烯酰胺水凝胶的制备等。实验中，教师与学生们共同复习课程上所学的原理，介绍详细的实验步骤，辅助学生们准备所需仪器，并通过分组合作的方式进行实验操作。这些实验课程不仅让学生们知晓了各种实验室仪器的名称、作用，熟悉相应的操作手段，也让学生们对于高分子材料的制备原理更为了解。样品制成功后教师对废弃药品的处理进行讲解，使得学生能够进一步意识到化学废弃物对环境的影响。实验结束后，教师往往会要求学生对该次实验进行总结，并上交实验报告。实验报告中包含了该实验的目的、步骤、思考及个人感悟等。通过认真地书写实验步骤，学生能够培养良好的实验习惯和严谨的研究精神，进一步巩固实验技能，提高自己的实验素养^[9]。

实践证明，与课堂上的知识讲解相比，学生往往对课程实验更感兴趣。这也从另一方面证明了，学生们并不是缺乏探究精神，而是会受限于现实条件。设计课程实验能够有效激发学生的学习热情，所以，如果条件允许，学校应当结合课程进度合理地安排课程实验，以求达到更好的教学效果。

四、建立反馈机制，及时改进教学方式

反馈是教学过程中一个重要的阶段，获得反馈能让我们更好地了解学生在教学过程中的状态与需求。反馈的形式比较多样，可以是收集的数据、文字评价等^[9]。一般而言，作者会采取测试和报告两种方式。作者通常会与学生进行讨论协商，以明确测试的频率和主要内容，如此也能督促学生及时对所学知识进行复盘回顾。通过学生的成绩能够比较直观地反映学生在一定阶段内的学习成果，同时多次测验也能更为全面地反映每一位学生的学习

状态起伏^[10]。在结课时，作者通常会选择报告的形式，这样做一方面是考虑到平时测验已经对基础知识有所考察；另一方面也希望锻炼学生搜集信息并总结的能力，有利于个人的成长。报告的主题一般具有较强的专业性，需要学生搜索文献，提取相关知识点并加以思考，最后进行概括，提出相关问题可能的解决方案或未来展望等。

结课之后，作者通常会以问卷调查的形式收集学生意见。问卷内容主要围绕学生在课程进行过程中对于课程的感受，包括课

程难度，教材的合适度，对教师的评价及对课程的意见等。通过研究问卷所收集到的数据和意见，教师能够对教学的具体方面进行相应的改进。

对工科非高分子专业学生关于高分子材料课程的教学作者就介绍到此。综上所述，选用合适的教学方法是提高教学质量的关键，不同学科各有其特点，教师应当根据实际情况“对症下药”。成功的教学能够使学生和老师相互受益，教师应在教学中培养创新型人才，为建设教育强国做出贡献。

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] 王凯.高分子材料加工实验教学课程体系的设计与探索[J].实验室科学,2024, 27 (06): 63–65+70.
- [3] 刘巧宾,刘旭冉,王晓蓓.产教-专创双融合育人模式下专业课程优化教学研究与改革——以《高分子材料成型加工原理》为例[J].广东化工,2024, 51 (24): 144–146.
- [4] 邢磊,吴正红,姜虎林.药学拔尖人才培养模式下药用高分子材料学课程教学改革探讨[J].药学研究,2024, 43 (11): 1136–1140.
- [5] 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.
- [6] 王文韬,吴茫,周瑾,等.《高分子材料》课程思政设计——以“合成纤维”教学实践为例[J].广东化工,2024, 51 (17): 235–236+200.
- [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] 张伟,刘芳.互动式教学在工科课程中的应用研究[J].高等教育研究,2019, 40(3): 45–50.
- [9] 黄志强,李娜.高分子材料导论课程教学改革探索[J].化工高等教育,2020, 37(1): 34–38.
- [10] 周红,李强.高校课程教学反馈机制的建设与优化[J].教育研究,2020, 41(9): 76.