Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 869-877
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112453

Hans汉斯

本研贯通视域下高分子物理课程衔接的教学探索与实践

姚同杰*，黎　俊，胡　桢，徐慧芳，赵　峰

哈尔滨工业大学化工与化学学院，黑龙江　哈尔滨

收稿日期：2026年10月6日；录用日期：2026年11月5日；发布日期：2026年11月12日

摘　要

课程衔接是保障不同学段教育连续性的重要机制。“高分子物理”作为高分子科学与工程专业核心基础课程，在本科与研究生阶段均有开设，但两阶段在教学目标、内容深度、教学模式与评价体系上差异显著，课程衔接断层问题日益突出。本文系统梳理国内高分子物理本研课程衔接的研究现状，剖析当前存在的适配教材缺失、教学内容同质化、学生入学基础差异大、理论教学与科研实践脱节等核心问题。结合哈尔滨工业大学“高分子凝聚态物理”课程多年教学改革实践，从特色教材建设、教学内容重构、分层精准教学、科研赋能育人及多元评价机制优化等维度，构建系统化本研课程衔接体系，提出可落地、可推广的教学优化策略。研究旨在完善高分子专业本研贯通育人体系，为高校同类研究生课程建设提供参考，助力培养理论扎实、创新能力突出的高层次高分子专业人才。

关键词

高分子物理，本科生教育，研究生教育，课程衔接，教学改革

Teaching Exploration and Practice of the Articulation between Undergraduate and Postgraduate Polymer Physics Courses

Tongjie Yao*, Jun Li, Zhen Hu, Huifang Xu, Feng Zhao

School of Chemistry and Chemical Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin Heilongjiang

Received: October 6, 2026; accepted: November 5, 2026; published: November 12, 2026

Abstract

Curriculum articulation is a crucial mechanism to ensure educational continuity across different academic stages. As a core foundational course for polymer science and engineering majors, “Polymer

*通讯作者。

文章引用: 姚同杰, 黎俊, 胡桢, 徐慧芳, 赵峰. 本研贯通视域下高分子物理课程衔接的教学探索与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 869-877. DOI: 10.12677/ae.2026.16112453

Physics" is offered at both undergraduate and postgraduate levels. However, significant differences exist between the two stages in terms of teaching objectives, content depth, instructional modes, and evaluation systems, making the articulation issue increasingly prominent. This paper reviews the current research status on the articulation between undergraduate and postgraduate Polymer Physics courses in China, and analyzes prominent problems such as the lack of supporting textbooks, homogenization of teaching content, uneven student foundations, and disconnection between theory and practice. Combined with the teaching reform practice of the "Polymer Condensed Matter Physics" course at Harbin Institute of Technology, this paper proposes articulation suggestions from the dimensions of characteristic textbook construction, teaching content reconstruction, stratified and precise teaching, research empowerment for education, and optimization of multiple evaluation mechanisms. Teaching optimization strategies that are feasible and can be promoted are proposed. The study aims to improve the integrated education system for polymer majors between undergraduate and graduate levels, provide references for the construction of similar postgraduate courses in universities, and help cultivate high-level polymer professionals with solid theoretical foundations and outstanding innovative capabilities.

Keywords

Polymer Physics, Undergraduate Education, Postgraduate Education, Curriculum Articulation, Teaching Reform

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial International License (CC BY-NC 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/
Open Access

1. 引言

课程衔接是在保留各学段课程独立性的基础上，通过统筹课程设置、教学方法与评价机制，实现不同阶段教学内容关联互补、育人效果层层递进的核心育人机制，是保障高等教育连贯性、提升人才培养质量的关键举措[1]。高分子物理与高分子化学共同构成高分子学科的核心理论体系，是高分子材料与工程专业不可或缺的基础课程，贯穿本科与研究生两大培养阶段。

两阶段课程育人定位差异显著：本科高分子物理聚焦基础概念普及与 Flory 经典理论体系教学，侧重现象解释、定性分析与基础公式应用，为学生搭建完整的学科知识"地基"；研究生阶段以高阶先进理论、科研思维培养、科技前沿和工程案例融合为核心，依托现代高分子物理理论体系，在本科知识基础上搭建专业化、深度化的知识"上层建筑"。现阶段多数研究生仍固化本科被动学习、公式套用的思维模式，难以适配研究生课程科研导向、深度思辨的教学要求，普遍出现学习适配困难、动力不足、畏难焦虑等问题。因此，构建顺畅的本研课程衔接体系，对完善本研贯通育人体系、提升高层次人才培养质量具有重要的现实意义。当前国内化学教育领域对课程衔接已有一定研究，但针对高分子物理本研一体化衔接的系统性研究较为零散，未成体系。本文结合哈尔滨工业大学高分子凝聚态物理课程教学改革实践，系统梳理衔接痛点、改革路径与优化策略，为国内高校同类课程建设提供参考。

2. 本科与研究生高分子物理课程体系对比

本科高分子物理多设置在大三学年，核心育人目标是帮助学生建立高分子微观结构、分子运动特性与材料宏观性能的内在关联，构建基础学科认知体系。课程教学内容覆盖高分子链结构、高分子溶液、凝聚态结构、高弹性和粘弹性等核心板块，以实验现象描述、定性规律总结、基础理论推导与公式应用为主[2]。国内高校普遍采用何曼君教授《高分子物理》(第三版)作为配套教材，该书以 Flory 经典理论为

核心框架，体系完整、逻辑严谨、基础性强，是本科生筑牢学科根基的核心载体，为高分子专业学习搭建了宽厚稳固的知识地基。

Table 1. Comparison of undergraduate and postgraduate curriculum systems for polymer physics at Harbin Institute of Technology
表 1. 哈尔滨工业大学本研高分子物理课程体系对比

维度	本科高分子物理	研究生高分子凝聚态物理
教材	何曼君等《高分子物理》(第三版)	姚同杰等《高分子链结构与溶液》
课程目标	建立高分子结构与宏观性能的基本关系	深化前沿理论理解，培养科研创新能力和专业研究素养
课程内容	以 *Flory* 理论为框架，覆盖链结构，溶液，凝聚态，高弹性和粘弹性等	聚焦链结构与溶液体系，以标度理论贯穿
理论层次	经典热力学与统计力学，侧重物理图像建立	现代标度理论与分形理论，侧重标度关系
课程实施	以教师课堂讲授、教材学习为中心	强调自主学习、理论推导与张伟、前沿科技和工程案例植入
课程评价	以期末考试为主，侧重知识记忆与基本应用	评价多元化，注重过程考核与理论应用能力

研究生阶段课程定位实现全面升维，聚焦理论深度、学术前沿与工程应用，核心目标是培养学生运用现代高分子物理理论解析科研问题的能力。为区分本研教学定位、规避内容同质化，哈尔滨工业大学将研究生阶段课程命名为“高分子凝聚态物理”，重点讲授标度理论和分形理论等现代前沿理论体系，突破本科经典理论的应用局限。课程采用团队自编的《高分子链结构与溶液》为配套教材，以标度理论为主线贯穿高阶知识体系，构建区别于本科通识教学的专业上层建筑[3]。

从表 1 可以看到，本研两阶段课程形成鲜明的梯级育人关系：本科课程是研究生高阶学习的必备基础，无本科基础认知，标度理论和分形理论等前沿内容学习将沦为空中楼阁；研究生课程是本科知识的拔高，可将本科零散的定性认知升级为定量标度规律，将碎片化知识点整合为系统化理论框架。现阶段本研课程存在教学割裂、衔接断层问题，如何实现地基与上层建筑的精准对接、有机融合，是当前高分子专业本研贯通教学改革的核心难题。

3. 课程衔接现状与存在的问题

3.1. 配套教材缺失，教学内容同质化严重

适配性专用教材缺位是制约本研课程顺畅衔接的首要瓶颈。目前国内尚未形成统一、规范的研究生高分子物理专用教材体系，多数高校存在教学内容适配性差、同质化严重的问题。部分高校直接沿用本科剩余内容开展研究生教学，导致课程重复、育人层次模糊，研究生教学沦为本科知识补习，无法实现能力拔高；另有高校引进国外外文原版或译本教材，虽理论体系前沿，但贴合国外通识教学体系，与国内本科课程设置、学生知识基础、学时安排及思政要求适配度较低，难以落地本土化教学[4] [5]。

哈尔滨工业大学自 2019 年将高分子凝聚态物理设为研究生必修核心课程，初期选用 Rubinstein 教授编写的《Polymer Physics》中译本授课。该书整合标度理论、自洽场理论等现代前沿成果，理论框架先进，但数理推导复杂、知识跨度极大，对学生数理基础要求极高。受制于本校 32 学时的有限课时，且国内无

配套导学资源，学生理解难度大，多轮教学评教均反馈教材适配度不足、教学衔接不畅。究其根源，外文教材面向海外专业研究生教育，体系宽泛、侧重全域理论覆盖，无法精准对接国内本科以 Flory 经典理论为核心的教学体系，难以实现本研知识的递进衔接。现阶段，教材缺位、内容重复、前沿性与适配性失衡，已成为全国高校高分子物理本研衔接的普遍性瓶颈。

3.2. 学生基础分层显著，统一教学模式适配性不足

研究生生源来源广泛、本科培养体系差异大，导致学生专业基础分层显著，是本研衔接教学的突出难题。高分子凝聚态物理课程学习需要扎实的本科高分子物理基础支撑，但不同高校的课程开设时间、学时总量、教学深度、选用教材差异极大，学生知识储备参差不齐。以哈尔滨工业大学 2023~2025 级硕士研究生学情调研数据为例，52.3%的学生未完整修读本科高分子物理课程；修读过本科高分子物理课程的同学，学时跨度为 24~64 学时，所用教材有 3 类之多，基础储备差距悬殊。

传统“齐头并进”的统一授课模式无法适配分层学情，教学适配性严重不足。基础薄弱学生难以理解标度理论、分形理论等高等数理要求的前沿内容，跟不上教学节奏，极易产生畏难情绪与学习焦虑；基础扎实的高分子专业学生认为课堂基础内容与本科重复，新知获得感不足，难以实现能力拔高。该学情问题贯穿各届研究生教学，如何兼顾薄弱学生补牢知识地基、优秀学生攀升能力上层建筑，实现分层育人、不降标不拔高，是课程衔接的核心挑战。

3.3. 教学模式固化，理论与科研实践脱节

研究生与本科生的核心学习诉求存在本质差异：研究生自主学习能力更强、科研方向明确、知识应用需求迫切，学习目标从本科“掌握课本知识、应对考核”转向“活用理论知识、支撑科研创新”。但当前多数研究生课堂仍沿用本科单向灌输的固化教学模式，重理论条文讲授、轻科研赋能应用，忽视研究生的科研导向育人定位[6]。

教学内容与学生科研课题脱节，是制约育人质量提升的关键症结。课程知识脱离科研实际场景，学生无法感知标度理论和分形理论等前沿知识的科研应用价值，学习主动性与内驱力不足，难以完成从“被动接收知识”到“主动活用知识”的能力跃迁，无法适配研究生创新型科研人才的培养要求。

4. 推进课程衔接的改革实践

针对教材适配不足、学情分层显著、课堂与科研脱节、衔接不畅等突出问题，哈工大高分子凝聚态物理课程团队开展多年教学探索与迭代优化，从特色教材建设、课程内容重构、分层精准教学和科研赋能育人四个维度系统推进改革，构建“本科知识地基－研究生能力上层建筑”的梯级育人体系，形成了可推广的本研衔接教学模式，取得了显著育人成效。从理论框架看，本改革实践整体遵循建构主义教学理论：教材建设为知识建构提供结构化载体，内容重构搭建新旧知识的认知桥梁，分层教学响应个体认知结构差异，科研赋能创设知识应用的真实情境，四者协同服务于“从本科知识地基到研究生能力上层建筑”的衔接目标。

4.1. 教材建设：搭建本研递进的阶梯式教材体系

教材是本研课程顺畅衔接的核心载体。何曼君教授编写的《高分子物理》能够有效帮助学生搭建本科学科认知地基，但教材理论体系较为传统，de Gennes 教授开创的标度理论和分形理论等现代高分子物理核心前沿成果收录较少，无法支撑研究生高阶教学需求。为填补本土化研究生适配教材空白，打通本研知识衔接壁垒，课程团队于 2023 年编写研究生课程配套教材《高分子链结构与溶液》，精准对接本科基础、聚焦前沿理论，构建梯度化教材体系。

教材精准取舍教学内容，实现提质增效。一方面，舍弃本科教材宽泛冗余的通识内容，聚焦高分子链结构和高分子溶液两大核心板块，该板块既是本科教学重点、学生具备基础认知，也是标度理论应用非常成熟的领域，适配研究生 32 学时的深度教学需求；另一方面，系统增补标度理论和分形理论等现代前沿知识点，以全新理论重新诠释本科经典概念与规律，为传统知识赋予深层理论逻辑，实现知识升维。

教材编写中的内容取舍体现了螺旋式课程理论中“核心概念的递进性回归”原则——本科教材以 Flory 经典理论呈现链构象与溶液性质等核心概念，研究生教材以标度理论为高阶诠释框架，形成螺旋上升的认知序列。全书衔接层级清晰、育人梯度明确。前三章首先系统回顾分子链构象、Flory-Huggins 溶液理论等本科核心知识，完成本研知识的平稳过渡。在此期间，引入标度理论对重要概念从全新角度进行解读，并与本科经典研究方法对比，完成理论升级。第四章针对本科所未涉及的良溶剂、不良溶剂和半稀溶液等不同体系，深度讲解链段构象、分形维数和自由能演变等高阶内容，实现前沿理论在真实溶液中的应用。

教材衔接优势在分形维数教学中体现尤为突出。本科教学仅要求学生记忆理想链末端距与聚合度的平方根关系，侧重公式记忆与简单应用。新编教材借助等边三角形和 Sierpinski 垫片讲解分形基本规律，建立聚合度与质量、末端距与特征尺寸的对应关系，严谨推导理想链分形维数为 2、良溶剂体系为 5/3、劣溶剂体系为 3 的核心结论(图 1)，结合无规行走、自回避行走模型阐释排斥体积效应的作用机理，让学生从表层公式记忆升级为底层机理理解，实现认知深度跃迁。

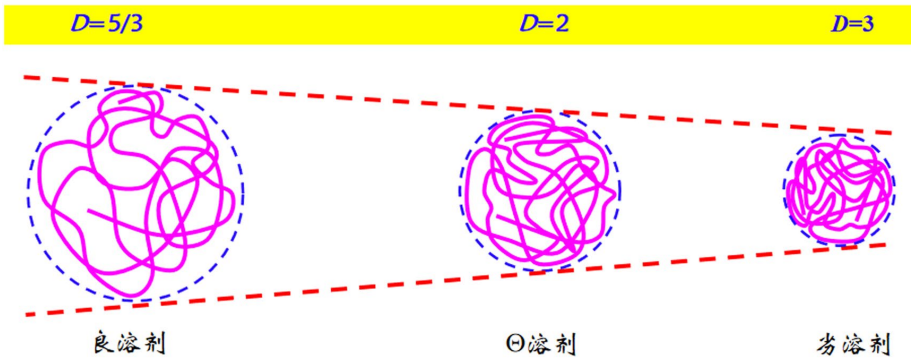


Figure 1. Volume variation and fractal dimension of a single polymer chain in good solvent, poor solvent and θ solvent
图 1. 同一条分子链在良溶剂、劣溶剂和 θ 溶剂中体积的变化及分形维数

该教材 2023 年秋季正式投入教学使用，发行量突破千册。应用以来，面向 42 名研究生的专项调研显示，95.2%的学生认为教材有效助力标度理论学习，课程前沿性与深度显著优于本科教学，可有效拓宽专业学术视野。目前该教材已入选双一流建设出版工程、工信部工程硕博士精品教材，在国内高分子研究生教学领域形成良好的示范辐射效应。

4.2. 内容重构：构建“生长式”知识衔接体系

为破解本研知识割裂、衔接生硬问题，课程团队借鉴“生长式”衔接策略，系统梳理本研知识点的内在逻辑与递进关系，厘清知识生长脉络，搭建完整的核心知识点衔接路线图，确保所有研究生高阶知识均由本科基础知识点自然延伸、逐级生长，无突兀新增内容，真正实现知识“自然拔高”。本科教学侧重现象规律总结、公式推导与基础应用，构建直观物理图像；研究生教学聚焦理论本质剖析、前沿理论升级与普适性规律提炼，实现知识深度与思维高度的双重提升。

“生长式”衔接策略与概念转变理论高度契合：当研究生认识到原有概念的不充分性，并发现替代概念具备更强解释力时，深层学习才会发生。以“橡胶弹性”教学为例，引导学生发现本科 Flory 热力学方法的局限性，再引入标度理论的简洁推导路径，正是通过“认知冲突–概念替代–认知重构”的序列促成概念转变[6]。以“橡胶弹性”到“理想链自由能”的衔接教学为例，可清晰体现本研生长式升维路径。本科阶段依托 Flory 的经典热力学方法推导橡胶弹性方程，帮助学生建立“橡胶弹性源于构象熵变化，回弹动力为熵增”的核心概念。研究生阶段，课前通过微课视频引导学生回顾本科橡胶弹性方程推导逻辑，唤醒旧知。课堂上，通过提问互动衔接新旧内容，转换研究视角，引入“张力团”的概念，仅通过两步核心逻辑即可推导自由能及拉力与末端距的标度关系，规避本科繁琐的多步积分运算。同时通过新旧方法对比辨析，让学生明晰经典热力学方法假设严格，而标度理论聚焦核心物理规律、忽略次要细节，具备更强的普适性。该教学设计有助于学生精准掌握现代高分子物理的前沿研究方法论。

4.3. 分层教学：为不同基础的“地基”定制衔接方案

针对研究生基础分层、学情差异大的现实难题，课程团队坚守“不让一名学生掉队”的育人原则，为不同基础学生定制差异化衔接方案，实现精准育人、全员进阶。

课前诊断环节依托开学专项问卷调查，全面摸排学生本科修读院校、课程学时、教材版本、知识储备与科研方向，精准划分学生层次。以 2024 级 14 名选课学生为例，5 名高分子专业学生具备系统本科课程基础，学时充足、知识扎实；9 名非高分子专业本科生无系统修读经历，基础薄弱。基于学情精准调研，分类制定学习目标与培养方案。

团队围绕高阶课程必备的前置知识，制作 8~10 分钟精简微课，分层推送给同学们。这些内容聚焦本科核心概念，精准激活学生旧知、补齐短板，为高阶课堂搭建稳固地基。以分形理论教学为例，设置全员覆盖的基础性问题，夯实核心概念与推导逻辑，保障基础薄弱学生跟上教学进度。设置进阶思辨性问题，引导学生对比不同研究方法的优劣、剖析理论核心逻辑、探究方法适用边界，推动基础扎实学生开展深度思考，实现理论升级。分层设问让不同基础的学生都能获得适配的思维挑战与能力提升。

分层教学改革成效显著，有效破解了差异化学情适配难题。2023~2025 年课程期末平均分分别为 89.1、86.8 和 89.1，整体稳定优良，有效弥合了学生入学基础差距，让不同起点的学生均可在本科知识“地基”上搭建稳固的研究生专业能力“上层建筑”。

4.4. 科研赋能：将“上层建筑”的理论与科研实践深度关联

本研教育的核心差异在于研究生教育以科研创新为导向，注重理论知识与科研实践的深度融合[7]。本科课程核心是搭建知识地基、夯实理论基础，研究生课程核心是彰显理论价值、赋能科研创新。为破解理研脱节问题，课程团队实施“科研赋能”教学策略，教师主动担当知识与科研的桥梁搭建者，实现课程内容与学生科研课题精准对接。

每学期授课前，团队系统调研全体选课学生的课题组研究方向与在研课题，梳理课程知识体系与不同科研方向的契合点，针对性提炼适配膜材料、复合材料界面、形状记忆材料、能源高分子等研究领域的核心知识模块，实现教学内容个性化适配。

课堂教学适时融入顶级前沿科研案例，以科研问题驱动深度思考(图 2)。在高分子链构象与分形维数教学中，引入哈工大高分子科学与工程系邵路教授团队 2023 年发表于 Science 的冰限域界面聚合纳滤膜前沿成果(图 2(a))，提炼“不同聚合方式对分子链构象的影响”等核心科学问题，组织课堂小组研讨[8]。让学生直观认识到标度理论、分形分析并非抽象理论，而是解读前沿成果、解决科研难题的实用工具，有效激发“所学即所用”的学习获得感，筑牢自主学习内驱力。

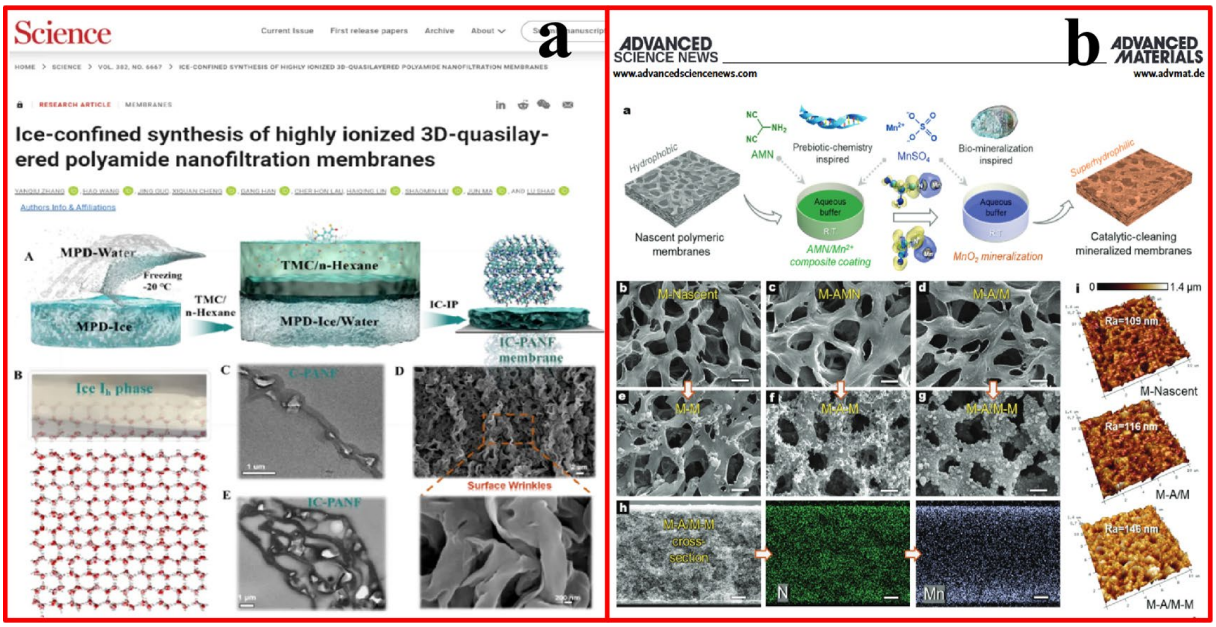


Figure 2. Cutting-edge scientific and technological cases of the department of polymer science and engineering introduced into classroom teaching
图 2. 引入课堂的高分子科学与工程系前沿科技案例

课程教学明确自身育人边界，不替代导师专项科研指导，重点为学生提供系统化高阶理论支撑与跨研究方向的通用方法论视野，助力学生灵活运用本研衔接的理论工具开展科研工作。改革实施后，学生课堂参与度、学习积极性显著提升。授课过程中，鼓励研究生将标度理论和分形分析方法应用于课题研究，以产出高质量学术成果，让课堂知识为科研创新起到实质性支撑作用。

5. 课程衔接的思考与优化建议

优质的本研课程衔接，核心是实现本科知识地基与研究生能力上层建筑的有机呼应、层层递进，推动学生从感性认知、被动接收、碎片化积累，转向理性思辨、主动探索、体系化建构。结合哈工大教改实践，从教材、内容、模式、评价四个维度，提出可推广的本研衔接优化策略。

5.1. 教材衔接：明晰两级教材定位，搭建衔接接口

本研教材需精准分层、各司其职、有序衔接。本科教材坚守基础性、经典性、系统性定位，聚焦核心概念与经典理论，筑牢学科根基，无需盲目追求前沿深度；研究生教材立足本科基础，聚焦核心研究领域，融入现代前沿理论与科研方法论，坚决规避简单内容重复。研究生教材编写需做好内容取舍，通过精简冗余内容、聚焦核心主线实现重点突破；同时增设本科知识回顾模块，搭建清晰的新旧知识衔接接口，对比本研研究方法的优劣与适用场景，让学生清晰认知高阶理论的创新价值与应用优势。

5.2. 内容衔接：梳理知识生长点，实现自然升维

授课教师需系统梳理本研知识点的生长逻辑，分类构建衔接体系，主要包含三类核心衔接类型：一是循序渐进式衔接，从本科定性经验规律升维至研究生标度理论，用前沿理论重构基础认知；二是概括上升式衔接，从本科特定条件下的精准求解，升级为普适性理论框架，实现从“会计算”到“会思考”的方法论跃迁；三是应用拓展式衔接，整合本科零散知识点，搭建系统化理论体系，拓展知识应用边界。针对不同衔接类型，分别采用视角转换和科研案例融合的教学模式，提升衔接精准度与实效性。

5.3. 模式衔接：构建以学生为中心的科研型课堂

适配研究生育人定位，彻底摒弃本科单向灌输教学模式，构建分层化、互动化、科研导向的新型课堂。课前依托学情调研实现精准分层，匹配差异化预习资源，化解基础不均矛盾；课中立足学生科研需求，精准适配前沿科研案例，适度融入科研成果，同时借助 AI 可视化工具，将高分子链构象、分子运动等抽象难点直观化，降低高阶理论学习门槛；课后搭建分层拓展平台，为薄弱学生夯实基础，为优秀学生推送前沿文献、高阶课题资源，助力个性化能力进阶。

5.4. 评价衔接：构建理论迁移导向的多元评价

打破单一终结性考试的评价局限，构建过程性与终结性并重、聚焦理论迁移与科研应用的多元评价体系。过程性评价占比不低于 30%，涵盖课堂互动、文献研读、小组研讨、科研思辨等维度，重点考察学生科研思维、学习态度与创新素养；终结性考核增设开放性科研题型，结合前沿科研场景设问，重点检验学生运用标度理论、分形方法解决实际科学问题的知识迁移能力。同时建立“教学实施–多元反馈–动态优化”的闭环机制，结合学生评教、同行评议、教学复盘动态优化教学方案，持续提升衔接育人质量[9]。

5.5. 研究的局限性

本文作为基于单一院校教改实践的案例研究，在普适性上存在固有局限。哈尔滨工业大学在学科建设、师资水平、生源质量及教学经费等方面的既有优势，为自编教材等措施的实施提供了硬件支撑。在师资层面，编写本土化研究生教材要求编写者兼具学术功底与教学经验，师资相对薄弱的地方院校可能面临现实困难；在生源层面，本校选课规模较小(2024 级为 14 人)，为精准分层提供了便利，而招生规模较大的高校在实施精细分层教学时，教师负荷与管理复杂度将明显增加；在经费层面，微课开发和教材出版均需一定经费投入，可能制约资源有限院校的推广。针对上述局限，建议不同类型高校在借鉴本模式时结合自身条件进行适应性调整。

6. 结语

高分子物理本研课程有机衔接，核心是构建“本科固本筑基、研究生提质拔高”的梯级育人体系。本科阶段依托经典教材与 Flory 经典理论，搭建宽厚扎实的基础知识地基；研究生阶段以自编特色教材为载体、标度理论为主线，构建前沿精深的专业知识上层建筑，实现育人层次的有序递进。哈尔滨工业大学课程团队通过特色教材建设、课堂内容重构、分层精准教学、科研赋能育人的系统性改革，有效破解了教材适配不足、学情分层显著、理研脱节、衔接不畅等突出问题，显著提升了课堂教学质量与学生科研创新能力，教改成果具有良好的示范辐射价值。当前国内高分子物理本研衔接研究仍存在体系化不足、普适性有限的问题，未来需多方协同推进教学改革，结合各校办学特色探索多元化衔接路径，从培养方案、课程体系整体视角优化本研贯通设计，实现学生知识、能力、素养的全方位递进提升，为高分子行业培养更多基础扎实、视野开阔、勇于创新的高层次专业人才。

基金项目

本项目获得黑龙江省高等教育(研究生)教学改革研究项目(项目号：SJGYY2026046)的资助。

参考文献

[1] 霍利军, 王明存, 赵天艺, 刘明杰. 具有航空航天特色的高分子化学本研一体化教学探索[J]. 大学化学, 2024, 39(6): 103-111.

[2] 何曼君, 张红东, 陈维孝, 董西侠. 高分子物理[M]. 第三版. 上海: 复旦大学出版社, 2011.

[3] 姚同杰, 刘丽, 刘宇艳. 高分子链结构与溶液[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2023.

[4] Rubinstein, M. and Colby, R.H. (2003) Polymer Physics. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780198520597.001.0001

[5] (美)迈克尔·鲁宾斯坦, 科尔比. 高分子物理[M]. 励杭泉, 译. 北京: 化学工业出版社, 2007.

[6] 王康周, 李悦, 柳武妹. 高校专业课程研究型教学路径——基于研究生和本科生教育层次学生[J]. 西部素质教育, 2024, 10(24): 169-173.

[7] 史静寰, 黄雨恒. 本研一体, 科教融合: 研究型大学提高人才培养质量的重要途径[J]. 高等理科教育, 2020(3): 29-34.

[8] 徐世爱. 改善高分子物理教学效果的几点措施[J]. 化工高等教育, 2013, 30(2): 80-83.

[9] 任相魁. “高分子物理”课程建设的探索与思考[J]. 高分子通报, 2026, 39(5): 815-819.