

混合式教学模式在《热学》课程中的改革实践 与成效研究

唐梁坡

广东第二师范学院，物理与信息工程学院，广东广州 510303

DOI: 10.61369/ETR.2026110040

摘要： 针对《热学》课程教学中存在的学生基础差异大、概念抽象难懂、教学模式滞后等痛点问题，本研究开展了系统的混合式教学改革。践行“会学、会想、会用”的育人理念，依托超星学习通平台，构建了包含“课前自主学习-课中深化理解-课后巩固提升-课外能力转化”的“四位一体”闭环教学模式，并建立了全过程多元考核评价体系。三轮教学实践表明：该模式显著提升了学生的学习参与度、知识掌握程度与实践创新能力，促进了教师教学与教研的协同发展。本研究形成了一套可复制、可推广的理科基础课数字化转型方案，可为地方院校同类课程改革提供实证参考。

关键词： 混合式教学；热学；教学改革；数字化

Research on the Reform Practice and Effect of Blended Teaching in the Course "Thermology"

Tang Liangpo

School of Physics and Information Engineering, Guangdong University of Education, Guangzhou, Guangdong 510303

Abstract: To address the problems existing in the teaching of Thermology, such as large differences in students' foundational levels, abstract and difficult concepts, and outdated teaching modes, this study carried out a systematic reform of blended teaching. Guided by the educational philosophy of "able to learn, able to think, and able to apply", and based on the Chaoxing Learning Platform, a "four-in-one" closed-loop teaching mode was constructed, including "pre-class autonomous learning, in-class deep understanding, post-class consolidation and improvement, and extracurricular competence transformation". A whole-process multi-dimensional assessment system was also established. Three rounds of teaching practice show that the mode has significantly improved students' learning participation, knowledge mastery, and practical innovation ability, and promoted the coordinated development of teachers' teaching and research. This study has formed a replicable and extendable digital transformation plan for basic science courses, which can provide empirical reference for the reform of similar courses in local colleges and universities.

Keywords: blended teaching; thermology; teaching reform; digitalization

引言

在教育数字化战略与“双碳”目标背景下，本研究立足于教育数字化战略行动的宏观背景，旨在回应新时代对物理学专业基础课程教学改革的迫切需求^[1]。当前，数字技术已成为推动教育创新的核心动力，它正系统地重塑教学理念、课程设计、实施路径与评价体系，推动育人模式的整体变革^[2]。在此背景下，探索线上线下深度融合的混合式教学模式，是应对传统教学挑战的务实之举，更是构建灵活开放教育生态的必由之路。

《热学》作为物理学及相关专业的核心基础课，其教学质量直接影响学生后续专业课程的学习成效与科学素养的养成。然而，该课程长期面临三重教学困境：其一，课程内容高度抽象，宏观热力学理论与微观气体动理论相互交织，熵、焓等核心概念理解门槛高，大量公式推导易使学生产生畏难情绪，学习兴趣与主动性不足^[3]。其二，学生基础差异显著，作为大一开设的专业基础课，学生来自不同地区，化学与数学基础参差不齐，传统“一刀切”的讲授模式难以兼顾全体，导致部分学生“跟不上”、部分学生“吃不饱”^[4]。其三，教学模式相对滞后，传统课堂多以教师为中心，侧重理论灌输，教学内容与前沿科技、生活应用脱节，实验环节亦多为验证性操作，学生缺乏主动探究与解决复杂问题的能力培养^[5]。上述困境若得不到有效破解，将严重制约学生知识掌握、能力培养与价值塑造的协同发展。

项目信息：本文得到2022年广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目和广东第二师范学院校级教学质量与教学改革工程项目（项目编号：2022jxgg20）项目的经费支持。

作者简介：唐梁坡（1993—），男，博士，副教授。研究方向：计算凝聚态物理。tangliangpo@gdei.edu.cn。

针对上述问题，混合式教学模式以其整合线上资源与线下深度互动的独特优势^[6-7]，为《热学》课程改革提供了新思路。因此，本研究旨在构建并验证一套适合《热学》课程特点、能有效破解传统困境的混合式教学模式，为地方院校理科基础课的数字化转型提供可迁移的一线方案。

一、混合式教学模式构建与实施：系统化设计与闭环运行

针对《热学》课程的教学痛点，本研究秉持“学生中心、产出导向、持续改进”的理念，践行“会学、会想、会用”的三维育人目标，依托超星学习通平台，系统构建了“课前自主学习-课中深化理解-课后巩固提升-课外能力转化”四位一体的闭环教学模式（如图1所示）。同时，全过程多元考核评价体系贯穿于四个环节之中，实现“以评促学、以评促教”。

（一）资源与平台的结构化建设

优质的数字资源是混合式教学有效运行的根基。为此，项目团队依托超星学习通平台，系统构建了《热学》线上课程资源库。资源建设秉持“结构化设计、分层化应用”的理念，覆盖从绪论、气体动理论到热力学定律、相变等全部章节。目前已建成教学视频81个，其中多数时长控制在15-20分钟，符合学生的认知负荷特点；辅以课堂实录视频，便于学生课后复习。此外，团队还整合了PPT、文献、拓展阅读等非视频资源105个，并依据知识点颗粒度建设题库试题106道。尤为关键的是，资源遵循“基础知识—巩固提升—拓展探究”的三级难度分层，旨在满足不同基础学生的个性化学习需求，实现因材施教。

在内容建设上，课程深度融入了“课程思政”元素与国家战略需求。利用“学科基因-思政元素”映射思路，在热力学定律讲解中，引入“双碳”目标下的能源案例（如热电材料的能量转换效率、太阳能光热发电技术），引导学生理解能量守恒与熵增原理在服务国家战略中的实际应用，实现知识传授与价值引领的同频共振。平台集成了学习任务发布、智能分组、在线讨论、单元自动测验与学情数据分析等功能，形成了从资源推送、过程监控到效果反馈的线上闭环管理，为教师实施精准教学干预提供了数据支撑。

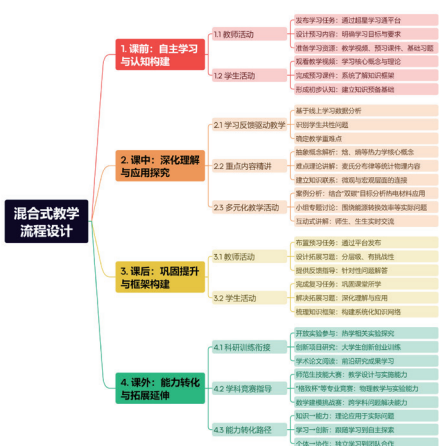


图1 混合式教学模式创新实践流程图

（二）“四位一体”闭环教学模式的设计与实施

基于结构化资源，课程设计了“课前自主学习-课中深化理解-课后巩固提升-课外能力转化”四个环节相互衔接、螺旋上升的闭环教学模式，全过程多元考核评价贯穿始终。

1. 课前：自主学习与认知构建

课前环节包含“先导激发”与“自主建构”两个层面。开课初期，通过平台推送《热学》导论微课及热学发展史趣味视频，激发学生对热学现象的好奇心，初步建立课程内容与生活经验的关联。常规教学中，学生依据教师发布的任务清单，观看指定教学视频，完成预习自测题，并在讨论区提交疑问。此阶段的核心目标是实现基础知识的自主传递。教师通过平台后台数据，精准诊断学生的共性问题与个体差异，从而动态调整线下课堂教学的重点与策略，实现“以学定教”。借鉴预习报告制度，鼓励学生在在学习过程中手写梳理知识框架，强化知识的内化与归纳。此环节的学习数据（视频完成度、预习测试正确率、预习报告质量）纳入过程性评价。

2. 课中：深化理解与应用探究

课堂教学重心从“知识传授”彻底转向“思维培养”。具体实施中，采用问题链驱动的引导式探究模式。首先，问题导入与思维激活：课堂伊始，教师基于课前诊断出的共性问题，抛出一个核心情境问题（如“冰箱制冷违背热力学第二定律吗？”），激发认知冲突，激活学生思维。其次，阶梯追问与层层深入：教师将核心问题拆解为一系列层层递进的子问题，引导学生逐步深入思考。

以热力学第二定律为例，教学通过阶梯式问题链层层推进：首先从概念回顾入手，引导学生思考“什么是可逆过程”以及“自然的过程为何都具有方向性”；进而进入模型建构层次，探讨如何用熵这一物理量来度量方向性；最后落脚于应用分析，通过“冰箱将内部热量搬运到外部，整体熵是增加还是减少”这一问题，让学生在具体情境中运用所学。通过这样由浅入深的追问，学生逐步完成从概念理解到模型应用的思维进阶。在此基础上，组织小组研讨，聚焦诸如“熵增原理对能源利用有何启示”等关键子问题，让学生在思维碰撞中相互启发、修正认知偏差，从而深化对知识的理解。课程最后，教师梳理本节课的问题链与核心结论，帮助学生形成系统认知，并适时融入能源战略、科学家精神等思政元素，实现价值升华。此环节的课堂参与情况纳入过程性评价。

3. 课后：巩固提升与框架构建

课后作业采用分层设计，兼顾基础巩固与能力提升。基础层题目紧扣课堂核心概念与基本方法（如热力学第一定律的简单计算、气体动理论的基本公式应用），旨在检验学生对基础知识的掌握程度；提高层题目则设置综合性、情境化问题（如“结合热

力学定律分析某实际热机的工作效率并提出改进建议”），引导学生综合运用所学知识解决复杂问题，实现知识迁移。作业要求学生手写完成，可拍照上传系统，强调解题过程的规范性与逻辑性，培养严谨的学科习惯。教师根据作业完成情况与平台反馈数据，对共性难点进行集中答疑，对个别学生开展精准辅导。此环节的课后作业质量情况纳入过程性评价。

4. 课外：能力转化与拓展延伸

学习不止于课堂。课外环节着力打通“课内-课外”、“理论-实践”的育人通道，实现能力转化与拓展延伸。鼓励学生结合专业或兴趣，撰写探究性小论文（如“熵增原理对个人成长与社会治理的启示”），将课堂所学转化为研究与表达能力；积极对接大学生物理实验、大学生创新创业项目及“格致杯”等学科竞赛；引导学生“以赛代练、以赛促学”，在真实问题解决中实现能力的迁移与创新。此环节的小论文质量、项目完成情况、竞赛成果等作为能力拓展的重要依据，纳入过程性评价的加分项或素养评价范畴。

（三）全过程多元考核：贯穿四环，全面评价

为与混合式教学相匹配，课程建立了贯穿四个环节的全过程、多元化考核评价体系。总评成绩由过程性评价（占50%-60%）与考核性评价（占40%-50%）综合构成。过程性评价涵盖上述四个环节的学习表现：线上学习数据（视频完成度、测试正确率）、课堂互动表现、课后作业质量、探究性项目成果、探究性小论文等多个维度。同时，借鉴“三元六环”评价理念，引入教

师评价、平台数据评价与学生互评相结合的多主体评价机制，并将课程思政元素的融入情况（如案例分析中体现的社会责任感）纳入素养评价范畴，力求全面、客观地反映学生的学习成效。

（四）基于数据驱动的持续迭代机制

为确保模式的有效性与生命力，课程建立了基于三轮教学实践数据的持续迭代机制。每轮教学结束后，团队系统分析平台学习数据（如视频观看时长分布、测试错误率、讨论区活跃度）、学生评教反馈及期末成绩，识别教学流程中的薄弱环节（如某一知识点线上资源效果不佳、线下研讨参与度不均衡等），并在下一轮教学中针对性优化资源设计与活动组织，实现了教学质量的螺旋式上升。

二、结论与展望

本研究证实，以系统化设计和数字化平台为支撑的混合式教学模式，是有效破解《热学》等理科基础课教学困境、提升人才培养质量的重要路径。该模式能有效推动课堂教学从“以教为中心”向“以学为中心”的根本转变，在提升学生知识掌握水平、实践创新能力及科学素养方面成效显著，并有力促进了教师专业发展与课程内涵建设。未来，团队将持续深化教学改革，向深度个性化、智能化教学方向探索，推动专业基础课程群的联动改革，并加强校际合作推广，为高等教育教学数字化贡献一线方案。

参考文献

- [1] 蔡可. 谱写课程教学数字化转型的中国方案 [N]. 中国教育报, 2023-02-27 (04).
- [2] 曹培杰. 加快推进教育数字化, 建设教育强国 [N]. 中国教育报, 2025-11-10 (02).
- [3] 雷丹, 史顺平, 赵晓凤等. 数字化教育背景下的大学物理混合式教学模式探索与实践 [J]. 大学物理, 2025, 44(01): 70-75.
- [4] 孔红艳, 邱迪. 基于 Blackboard 平台的热学混合式学习投入影响因素研究 [J]. 物理与工程, 2023, 33(03): 38-45.
- [5] 朱保华, 郑远蕾. “提趣味、融思政、增资源、强应用”大学物理教学改革与实践 [J]. 大学物理, 2025, 44(11): 77-80, 90.
- [6] 张红光, 李永涛, 陈伟. 线上线下混合教学模式的创新实践与效果分析 [J]. 高教学刊, 2026(05): 112-116.
- [7] 许瑞珍, 林欢, 杨雄波, 等. 基于地方高校的《大学物理》混合式教学创新与实践 [J]. 大学物理, 2025, 44(11): 110-114.