

AI 背景下智慧教学与理论力学、雨课堂深度融合的改革路径探索

刘新红¹, 胡圣荣¹, 段洁利², 许静静¹, 张秀丽¹, 卢玉华¹

1. 华南农业大学水利与土木工程学院, 广东 广州 510000

2. 华南农业大学工程学院, 广东 广州 510000

DOI: 10.61369/SDME.2026060031

摘 要 : “教师讲得清楚, 学生听得明白, 课后做题不会”——这是理论力学教学中长期存在的困境。作为工科核心基础课程, 理论力学在工科学生的课程体系中有非常重要的位置, 但是理论力学有高度抽象、逻辑严密、数学推导复杂、计算繁琐等特点, 学生学习兴趣低迷, 教学效果难以令人满意。本文作者基于多年一线教学实践, 探索了引入雨课堂及 AI 助手开展融合式教学的改革路径。通过雨课堂实现课前预习推送、课堂实时互动、课后动态跟踪, 借助 AI 助手提供个性化学习支持与精准学情分析, 构建了“课前—课中—课后”全流程智能化教学体系。实践表明, 该模式有效提升了课堂抬头率和学生学习兴趣, 学习效果显著改善。本文总结的经验方法可为理论力学课程教学改革提供可操作的实践路径, 也为其他理论性强、传统讲授为主的理工科课程开展混合式教学提供参考。

关 键 词 : 理论力学; 雨课堂; AI 助手; 融合式教学; 教学改革

Exploring the Reform Path of Deep Integration Between Smart Teaching and Theoretical Mechanics in the Context of AI: A Case Study with Rain Classroom

Liu Xinhong¹, Hu Shengrong¹, Duan Jiel², Xu Jingjing¹, Zhang Xiuli¹, Lu Yuhua¹

1.College of Water Conservancy and Civil Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510000

2.College of Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : It is common in Theoretical Mechanics teaching that teachers explain clearly, students understand easily, but they cannot solve problems after class. As a core basic course for engineering majors, Theoretical Mechanics plays a very important role in the curriculum system of engineering students. However, due to its characteristics of high abstraction, rigorous logic, complex mathematical derivation and cumbersome calculation, students' learning interest is low and teaching effect is unsatisfactory. Based on years of front-line teaching practice, the author explores a reform path of integrated teaching by introducing Rain Classroom and AI assistant. Rain Classroom is used to realize pre-class preview push, in-class real-time interaction and after-class dynamic tracking, and AI assistant is adopted to provide personalized learning support and accurate learning situation analysis. Thus, a whole-process intelligent teaching system of "pre-class—in-class—after-class" is constructed. Practice shows that this mode effectively improves students' in-class participation and learning interest, and their learning effect is significantly improved. The experience and methods summarized in this paper can provide an operable practice path for the teaching reform of Theoretical Mechanics, and also provide a reference for other science and engineering courses with strong theory and traditional lecture-based teaching to carry out blended teaching.

Keywords : theoretical mechanics; Rain Classroom; AI assistant; integrated teaching; teaching reform

为深入贯彻落实《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》和《中共中央 国务院关于弘扬教育家精神加强新时代高素质专业化教师队伍建设的意见》，按照教育部等部门《关于加快推进教育数字化的意见》部署，深入实施国家教育数字化战略，深化教师队伍改革创新，2025 年，教育部办公厅发布了《关于组织实施数字化赋能教师发展行动的通知》，要求“经过 3 至 5 年努力，教师数字素养全面提升，熟练应用数字化手段开展教育教学成为新常态，探索形成大规模因材施教和人机协同教学的有效路径”，并实施“数字赋能教育教学改革行动”^[2]。本文就是在此背景下，依托理论力学课程，引入雨课堂和 AI 助手，对理论力学的教学进行了相关的改革和实践。首先介绍理论力学实际教学中的一些现状。

本文系课题：华南农业大学校级教改项目。

作者简介：刘新红，硕士，华南农业大学水利与土木工程学院，讲师，研究方向：结构加固。

一、理论力学教学现状

理论力学课程是工科专业的一门重要的专业基础教育课程，主要面向自动化类、机械设计制造及其自动化、农业机械化及其自动化、车辆工程专业以及水利与土木工程学院的土木工程、水利水电工程专业等专业本科阶段开设，理论力学的教学致力于在上述专业打好扎实的力学基础并能应用于工程实际，为培养应用型和研究型工科专业人才做出本课程的重要贡献。同时，理论力学课程也是国内诸多工科专业研究生入学考试的必考课程，所以理论力学教学同时也致力于为本科学生进行进一步深造打好基础。除了为上述专业学生服务外，理论力学也为诸多新学科的发展提供了坚实的理论基础。随着现代科学技术的发展，力学的研究内容已渗透到其它学科领域，例如固体力学和流体力学的理论被用来研究人体内骨骼的强度，血液流动的规律，以及植物中营养的输送问题等，形成了生物力学、流体力学的理论被用来研究等离子体在磁场中的运动，形成了电磁流体力学、爆炸力学、物理力学等力学和其它学科结合而形成的边缘科学。这些新兴学科的建立都必须以坚实的理论力学知识为基础^[1]。所以，理论力学的教学非常重要。

本人在理论力学的教学一线从事了多年的教学工作，对本校专业培养计划中需要必修理论力学课程的所有本科专业学生都有授课记录，总体来讲，学生们普遍感觉理论力学的学习有一定难度。课程内容偏理论性，理论抽象，比如学习运动学时，总是难以去从静态的力学模型去想象运动。理论推导繁琐难以理解，例如点的合成运动速度和加速度合成定理的推导，学生普遍反映理解困难。能听懂但是做题不会，例如物体系统的平衡，上课老师讲或者自己看例题，都能明白，但是拿到一道题要自己分析，却不知道从哪里入手。数学物理基础不够扎实，例如运动学已知速度或者加速度需要求运动方程，学生不知道怎么建立积分方程以及怎么积分。由于诸多的困难，学生学习的积极性和兴趣性不是太高^[2]，学习效果还有待提高。多年来力学同仁们为了解决这些问题，做了不少的努力，但收效甚微。如何提高同学们的学习积极性和学习效果，在理论力学的教学研究中，是需要研究的重中之重。如何采用传统的教学手段和现代的教学手段，如何将线上教学和线下教学混合使用，使之更好的融为一体，从而提高理论力学的教学质量，提高同学们的学习积极性和学习效果，这是需要系统研究的。正是基于这样的原因，我引入雨课堂和 AI 助手，致力于设计合理的理论力学线上线下混合教学方法^[3]，并加以实践评估，提高了学生学习理论力学的积极性和效果，更好的为学生们服务。

二、雨课堂和 AI 助手的优势

雨课堂依托微信公众号和 PPT 插件，实现了教学资源推送、课堂互动、作业批改、学情分析等功能的一体化，符合当下大学生的学习模式，能够快速对接传统教学模式，无需复杂的技术培训，即可实现教学过程的数字化转型，在学习期间，利用微信这

个便利的工具，学生们能够第一时间与教师建立良好的连接，为混合式教学的开展提供了便捷的技术支撑^[4]。

AI 助手能够非常方便的构建“以学生为中心”的教学模式，实现教学内容的精准推送、教学过程的实时互动、学情数据的精准分析和个性化学习的精准帮扶。其核心特征是智能化、个性化、精准化和高效化，打破了传统教学的时空限制，将教师从繁琐的重复性工作中解放出来，专注于教学设计、重难点讲解和个性化指导，提升教学质量和育人效果。非常好的解决了传统课堂分层教学的难题。学生可以根据自己的学习进度精准的获得指导。更好的体现了智慧教学的优势^[5]。

利用这两个工具，构建“AI+ 雨课堂 + 理论力学”的融合教学模式，能够有效破解传统教学中互动不足、学情反馈滞后、个性化教学缺失等痛点，激发学生学习兴趣，提升课堂参与度和学习效果，帮助学生更好地理解理论力学的核心概念与底层逻辑。

三、“AI+ 雨课堂 + 理论力学”的融合教学模式探索

借助传统教学的思路，将课程教学分为课前、课中、课后三大模块。

（一）课前环节

AI 引导预习，雨课堂推送资源

课前环节的核心是引导学生做好预习，为课堂教学做好铺垫。教师结合理论力学课程特点和教学目标，通过雨课堂推送预习课件、知识点讲解视频、预习任务单和基础练习题，明确预习重点和要求。同时，引入 AI 学习助手，AI 助手能够根据学生的学习基础，为学生制定个性化预习计划，引导学生逐步掌握预习内容，解答学生预习过程中遇到的简单疑问。学生完成预习后，雨课堂自动采集预习数据，AI 技术对预习数据进行分析，生成预习学情报告，教师根据学情报告，精准把握学生的预习情况，调整课堂教学方案，确保课堂教学的针对性^[6]。例如针对点的合成运动公式推导的难点，教师录制好速度和加速度合成定理推导的微课视频，在课前几天通过雨课堂推送给学生提前预习，可以重复观看，并对易混淆点设置问题，如动点的相对矢径和牵连点在动系中的矢径的区别让学生回答，同时让学生利用 AI 助手自己设问答疑，有了这样的课前准备，在课中讲解这部分难点的时候，学生们更加容易理解。

（二）课中环节

AI 辅助讲解，雨课堂互动强化

课中环节是三者融合的核心，重点是强化重难点讲解，提升课堂互动效果。教师结合课前预习学情报告，聚焦学生的知识薄弱点和课程重难点，开展线下课堂讲解。讲解过程中，利用雨课堂发布实时答题、互动投票等任务，学生通过手机完成答题，雨课堂实时反馈答题结果，教师根据答题结果，针对共性问题进行重点讲解，真正做到讲课有的放矢。个性问题通过 AI 助手进行一对一解答^[7]。同时，可以借助 AI 虚拟仿真技术，将抽象的力学概念（如刚体的转动、碰撞问题等）转化为可视化场景，帮助学生直观理解知识点，解决理论力学模型看不懂的老大难问题。

此外，通过雨课堂的弹幕交流、随机点名等功能，激发学生的参与热情，营造活跃的课堂氛围，提升课堂参与度，也极大的改善了课堂出勤率和抬头率。学生的参与度高了，课堂效果自然大大提升。

（三）课后环节

AI 精准帮扶，雨课堂巩固拓展

课后环节的核心是巩固课堂知识，提升学生的应用能力。教师通过雨课堂推送课后作业、复习资料、拓展练习题和工程案例，AI 助手根据学生的课堂学习数据和作业完成情况，为学生推送个性化的复习资源和错题解析，引导学生针对性复习。同时，AI 助手能够自动批改课后作业，分析学生的错题原因，生成错题报告，帮助学生查漏补缺。此外，雨课堂搭建线上答疑平台，学生可以随时提交疑问，AI 助手实时解答，教师针对 AI 助手无法解答的复杂问题，进行集中答疑，实现课后巩固的精准化和高效化^[8]。

四、“AI+ 雨课堂 + 理论力学”的融合教学模式实践

以笔者在讲解点的合成运动为例，阐述“AI+ 雨课堂 + 理论力学”的融合教学模式实践过程^[9]。点的合成运动是理论力学运动学的重难点内容，它高度依赖空间想象、多参考系转换思维抽象、概念易混淆、推导步骤长、动点动系选择技巧性强，再加上科氏加速度反直觉，多重难点叠加，导致学生理解与应用困难。笔者通过引入 AI 助手和雨课堂教学平台，可以很好的解决这个问题。

在课前，教师针对点的合成运动公式推导繁琐、相对速度 / 牵连速度 / 绝对速度概念易混淆、牵连点速度分析难度大等教学难点，录制系列预习微视频，内容包括动点与动系的选取原则、三种运动分析方法、速度及加速度合成定理推导、科氏加速度专题讲解等。通过雨课堂班级管理平台将预习视频推送给学生，学生可在微信端实时接收，并自主安排时间完成学习。同时引导学生结合预习内容提出疑问，由雨课堂 AI 助手即时应答，帮助学生复杂知识点形成初步认知，为课堂教学做好铺垫^[10]。

在课中，教师围绕动点动系选取原则与三种运动分析，借助雨课堂开展深度互动教学。学生带着预习认知与问题进入课堂，参与度显著提升。教师结合典型案例组织小组讨论，各组通过雨课堂分享动点动系选取思路与心得；利用随机点名功能抽查预习效果，实时掌握学生知识掌握情况；借助弹幕功能开展匿名问答，快速判断学生对知识点的理解程度，有效缓解部分学生不愿主动发言的问题，实现即时课堂反馈。通过雨课堂投稿功能发布典型习题，学生匿名提交解答，教师可全面梳理易错点并当堂纠正，大幅提升课堂学习效率。

在课后，教师通过雨课堂推送课后作业、拓展学习资源及点的合成运动自测习题，学生可根据自身学习情况自主选择完成。针对学生高频疑问（如牵连点不在固结动系的刚体上时，牵连点选取、牵连速度与牵连加速度分析方法等）进行集中答疑。同时，雨课堂提供课程全程回放功能，支持学生反复观看、查漏补缺，实现课后巩固与个性化提升。

五、结束语

在教育数字化与新工科建设背景下，理论力学教学改革迫在眉睫。本文将雨课堂与 AI 助手深度融入教学，构建课前 — 课中 — 课后一体化智慧教学模式，有效破解理论力学抽象难懂、互动不足、反馈滞后、个性化指导薄弱等难题，显著提升学生学习兴趣与课堂参与度，切实改善“听得懂、不会做”的教学困境。实践证明，该模式可有效重塑教学关系，为同类理工科课程改革提供可复制、可推广的经验。

当前实践仍存在 AI 答疑精度有限、学生过度依赖工具、数据转化不足等问题。未来我们将持续优化课程专属 AI 知识库，深化人机协同教学，完善全过程数据化评价，不断提升教学精准性与实效性。

教育数字化是手段，立德树人是根本。我们将继续以技术赋能课堂、以数据驱动改进，不断完善融合教学模式，着力培养高素质工科人才，为教育数字化转型与新工科建设贡献力量。

参考文献

[1] 哈尔滨工业大学理论力学教研室. 理论力学 [M]. 9 版. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社.
[2] 郑卓群, 孙伟, 王立峰, 等. 数智赋能少学时理论力学工程导向教学改革 [J]. 高教学刊, 2025, 11(36): 138-141+146.
[3] 成媛媛, 赵娣, 张志成. AI 赋能雨课堂在物理化学混合式教学中的实践探索 [J]. 大学化学, 2025, 40(09): 202-211.
[4] 高忠虎, 王晓琴, 吴云, 等. 基于学习通和雨课堂的混合式教学研究——以理论力学课程为例 [J]. 中国现代教育装备, 2023, (05): 67-69+75.
[5] 刘静, 何秀权, 朱宗晓. "互联网+" 结合对分课堂对《理论力学》教学方法探讨 [J]. 中国新通信, 2023, 25(02): 173-175.
[6] 梁彦刚, 高晓升. 基于智慧教学平台的课堂教学设计研究 [J]. 科教文汇 (中旬刊), 2020, (32): 90-91.
[7] 洪锦泉. 基于雨课堂的翻转课堂模式教学改革——以《理论力学》课程教学为例 [J]. 黑河学院学报, 2020, 11(02): 115-117.
[8] 王雪松, 任风华, 杨青. 基于雨课堂智慧教学的高校自动化专业基础课分层教学探索 [J]. 时代青年, 2025, (05): 46-48.
[9] 杨舒宇. 基于 "雨课堂" 智慧教学工具的高校混合式教学模式优化研究 [J]. 人生与伴侣, 2025, (30): 94-96.
[10] 郑泽伟, 左宗玉, 诸兵. 基于 "雨课堂" 的理论力学混合式教学实践 [J]. 高教学刊, 2022, 8(09): 94-98.