

基于双平台的材料力学混合式教学探索与研究

陆 静 李晓妮 袁丽芸

广西科技大学机械与汽车工程学院 广西 柳州 545006

【摘 要】：随着教育信息化与新工科建设的推进，传统材料力学教学模式逐渐难以满足当下高等工程教育的多元需求。本文基于智慧树和雨课堂两个平台，提出基于“线上+线下”深度融合的混合式教学模式改革方案，通过重构教学内容体系、整合信息化资源、优化教学过程设计及构建多元化评价机制，着力培养学生的自主探究能力、创新意识及工程问题解决能力。教学实践显示，该模式在很大程度上提高了学生的学习兴趣、增强了他们对知识的掌握程度，同时也培养了他们的工程思维。

【关键词】：材料力学；混合式教学；雨课堂；智慧树

DOI:10.12417/2705-1358.25.18.035

1 引言

《材料力学》是高等工程教育体系中一门核心的力学基础课程，它不仅理论性极强，还具有很高的实践性。因此，该课程在授课时既需系统传授材料力学基本原理，更需培养学生工程实践能力。然而该课程存在知识体系庞杂、理论抽象性强、公式推导复杂等特点，课程学习难度较大，学生普遍存在“学什么”“怎么学”“学会了吗”等问题，有一定的畏难情绪。在新工科建设与教育技术革新双重驱动下，《材料力学》传统教学模式体现出明显局限性，主要表现为：

(1) 传统的《材料力学》教学通常采用以教师为中心的“单向灌输”式课堂教学方式^[1]，在学习过程中学生处于被动接收状态，缺乏主动参与和深度思考的空间，难以有效激发学习兴趣。

(2) 现有的教学内容侧重理论性、概念性和验证性知识，知识呈现抽象化、零散化特征，且课堂讲授时侧重于理论讲解，忽视学生工程素养的培养，工程案例教学环节薄弱，导致理论知识与实践应用存在显著脱节。

(3) 传统课堂受时间和地点的条件制约，难以满足现代学生碎片化、移动化的学习习惯，对数字化时代的适应性较差。

(4) 传统教学方式和单一的教学情境无法满足个性化学习需求，侧重于概念性、知识性考核的期末考试难以全面考查学生知识综合运用、工程实践和创新思维，且期末的结果性评价制约了教学的动态调整与优化。

混合教学模式有机整合了数字化教学与传统课堂的优点，

利用丰富多样的线上资源可以方便地引入工程实例，并能够实现教学的灵活性和便捷性，同时，它还保留了传统线下课堂教学的互动性和即时交流的优势。教育部在《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》中特别强调，要促进现代信息技术与教育教学的深度融合。在此背景下，混合式教学成为解决传统材料力学教学方法不足的有效途径^[2-3]。

针对上述《材料力学》教学中的关键性问题，教研团队依托智慧树和雨课堂双平台，打造了丰富的线上资源，基于课程内容的重构和知识点的系统化，融合多元化教学方式实现传统教学模式与现代教学模式的优势互补，构建了“线上有资源、线下有活动、过程有评价”的教学模式，全面激发学生的主观能动性，培养学生的科学思维与工程实践能力，切实提升《材料力学》课程的教学效果和育人质量。

2 线上资源的建设

目前主流的在线教育平台包括中国大学慕课、智慧树、雨课堂、云班课等^[4-6]。其中，雨课堂与 PowerPoint 和微信深度集成，具备弹幕交流、实时投稿、课堂测试、随机提问等多样化师生交流形式，能够显著提升课堂参与度，增强师生互动^[7]，但目前雨课堂平台只能插入优酷、土豆和腾讯的视频资源，对于其他平台的视频资源支持有限；智慧树网具有数量众多的优质课程资源，涵盖范围广，能够满足不同学生的学习需求，且支持 SPOC（小型私有在线课程）平台建设，方便学校构建自己的在线课程体系，但智慧树在课堂教学时的互动性不足。

结合学校的资源特色与课程特点，本课程混合式教学改革选定雨课堂和智慧树作为线上教学平台：利用智慧树丰富的材

材料力学课程资源满足学生个性化学习的需求,利用雨课堂强大的互动功能提高学生的课堂参与度。线上双平台可以充分发挥各自的优势,实现课程资源的丰富性、教学过程的互动性和教学数据的精准性等方面的互补,从而提高线上教学的效果和质量。

为保障混合式教学顺利实施,教研团队在智慧树和雨课堂平台构建了丰富的线上资源,主要包括以下内容:

(1) 通过整合知识点的内在关联性和逻辑关系,构建课程的知识图谱、能力图谱和问题图谱,建立模块化、层次化的知识体系,直观呈现知识全貌,帮助学生从宏观把握课程框架。同时,将图谱与线上资源相关联,明确学生自主学习路径,借助 AI 技术实现学生学习全过程的实时答疑解惑、能力动态评估及资源定向推荐,并运用学习行为数据辅助教师进行教学策略的动态调整。

(2) 制作了授课视频和解题视频,将核心知识点与典型例题进行可视化呈现,方便学生随时回顾和复习,并针对课程中的典型例题和习题设计精讲模块,详细说明解题思路和技巧要点,同时,在视频中利用现代化手段引入工程案例、有限元仿真演示、动画视频等资料,将抽象的知识点具象化,以利于学生的理解和培养学生的工程思维。

(3) 结合行业发展趋势、企业案例和教师的科研课题,打造了以预应力杆件、机器人、医疗康复器械等为代表的工程案例库,实现教学内容与产业前沿的有机衔接;以文化自信、工程伦理和科学思维为主题、遴选国家重大工程成就、工程事故分析、著名科学家事迹等建立思政案例库,厚植爱国主义情怀,培养工匠精神,激励科技报国使命担当;构建多种类、多层次的试题库,涵盖课前、课中和课后的测试,并将试题按照难度分类,全部配备习题解析,满足不同层次学生的在教学全过程的自主练习和自我检测。图1为本课程构建的各类教学资源。



图1 基于雨课堂+智慧树平台构建的教学资源

3 混合式教学模式的教学实施

基于课程知识点的系统化和教学手段的信息化,材料力学课程构建形成“线上资源支撑-线下深度互动-全过程评估”的

新型教学模式,有效协调教师主导作用与学生主体地位,激发学生的学习内驱力与工程思维,拓展教学时空维度,实现传统课堂与数字教学的效能叠加,显著提升课程育人成效。具体实施路径包括:

课前阶段,教师在智慧树平台发布预习任务和讨论话题,根据平台和班级群学生反馈调整线下教学策略;学生在智慧树平台通过授课视频预习知识点,完成平台测试题,形成自主学习的参与反馈和评价。

课中阶段,教师根据课前反馈依托雨课堂开展重难点精讲,有机融入思政案例和工程案例,以培养学生的科学素养、工程思维和创新意识;学生基于雨课堂完成随堂测试、讨论和各种互动活动,教师动态获取学习反馈并实施精准化教学干预,构建“诊断-讲授-强化”的教学闭环。

课后阶段,学生需要雨课堂平台完成的课后作业,并根据教师的反馈在智慧树平台基于知识图谱进行个性化学习和单元测试,还可以根据自己的兴趣和需求在智慧树平台选择相关课程进行学习拓展。教师则进行线上线下答疑、教学总结和反思,通过教学反思与经验总结持续优化教学策略,为后续教学活动提供精准指导。图2展示了本文教学模式的具体过程和步骤。



图2 基于雨课堂+智慧树平台的混合式教学模式

为系统评估学生线上线下学习成效,结合课程的教学目标,建立了包含课前测试、课中测试、课堂参与度、课后作业、课程实践、期末测试等多维度的评价体系(图3)。课前测验主要考查学生自主学习成效,课堂测试着重评估学生核心知识点的掌握情况,课后作业成绩全面反映学生对本节课内容的综合掌握程度,课程实践成绩则考查学生利用课程内容解决工程问题的能力,期末测试主要检验学生对课程理论体系的系统掌握情况。通过全周期、多维度的考核方式和能力评价,能够准确描绘学生的学习效果与能力发展情况。

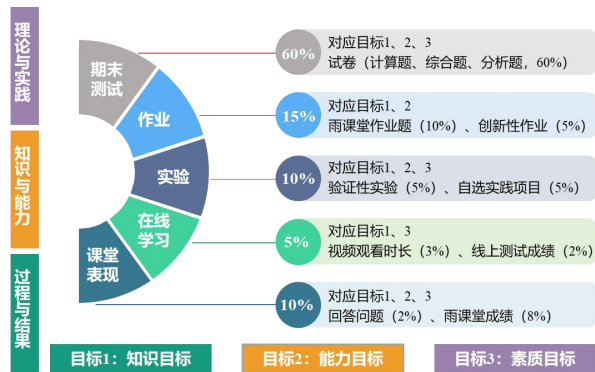


图 3 多维的评价体系

4 混合式教学改革成效

经过三年的实践和探索，基于智慧树+雨课堂双平台的材料力学混合式教学取得了显著的成效。首先，学生的学习内驱力得到了明显增强。由于线上教学资源非常丰富，可以通过多

种可视化形式引入工程实例，增强了知识点的趣味性和直观性，更利于学生的理解，且与工程实践的结合使学生更加愿意参与课堂的讨论，能够主动探索和发现问题，师生互动频率大幅增加，学生对课程教学的满意度均超过了 90%。其次，学生的自主学习能力和解决问题的能力得到了提高。通过线上自主学习和线下课堂互动相结合的方式，学生逐渐学会了如何利用知识图谱、AI 助教等线上资源自主学习和测试，提高了解决问题的能力和效率。最后，课程的教学质量和效果也得到了显著提升。通过多元化的考核方式和全过程的评价，教师精准把握学情动态，教学策略调整更具针对性，同时，过程性考核的引入有助于引导学生形成良好的学习习惯，帮助及时诊断学习短板并优化学习路径，提高学习的质量和成效。近年来，学生的及格率提高了近 10%，并在全国周培源力学竞赛等多项比赛获得国家级和区级奖励，有效提升了学生的综合素质，人才培养质量获得显著提升。

参考文献：

[1] 张志强,杜春志,刘兵飞,等.材料力学课程线上教学模式的探索与构建.科教文汇,2021,530(14):77-78.

[2] 陈磊磊,李嘉琪,顾成军,等.新工科背景下材料力学教学体系探索与实践——以土木交通大类专业为例.高等建筑教育,2024,33(4):76-83.

[3] 景凯宇,成芳,徐超.现代信息技术支撑下的高校课堂教学改革尝试——以《材料力学》“线上+线下”混合式教学为例.赤峰学院学报(自然科学版),2021,37(5):104-107.

[4] 丁兰,王敏容.基于云班课的混合式教学改革与实践研究——以材料力学为例[J].教育教学论坛,2020,(27):166-167.

[5] 杨柳,刘天祥.基于雨课堂的线上线下混合式教学模式改革探索[J].农机使用与维修,2022,(08):175-177.

[6] 陈亚娟,王钦亨,张振华.基于 MOOC 的线上线下混合式教学模式在材料力学教学中的应用[J].大学教育,2021,(09):78-80.

[7] 李晓丽.雨课堂助推材料力学教学改革实践探索[J].大学教育,2022,(03):98-100.