

基于“三库”建设的大学物理“互联网+”与传统教学融合模式探索与实践

龙乾新

桂林电子科技大学材料科学与工程学院，广西 桂林 541004

DOI: 10.61369/SDME.2025300044

摘 要： 在新工科建设与教育信息化深度融合的时代背景下，大学物理课程教学面临资源整合低效、教学方法固化与技术应用表层化等多重挑战。为破解传统教学与线上教学“两张皮”的困境，本研究创新性地构建了以“教学资料库”、“教学模式库”与“网络教学平台库”（合称“三库”）为核心支柱的深度融合改革框架。本文系统剖析了当前大学物理教学在资源、方法与技术维度的现实瓶颈，深入阐述了“三库”体系的建设内涵、逻辑架构及其在推动教学范式转型中的支撑作用。在此基础上，设计并实践了以“三库”为中枢引擎，贯穿“课前精准诊断—课中深度探究—课后拓展优化”全过程的混合式教学模式。教学实践表明，该模式有效促进了教学资源的系统化整合与校本化重构，推动了教学方法从经验驱动向科学设计的范式转变，实现了信息技术从工具性辅助向生态化融合的层次升级，显著提升了教学设计的系统性、课堂互动的生成性以及学生学习的个性化水平。本研究为理工科基础课程实施深度混合式教学改革提供了兼具理论前瞻性与实践可操作性的系统解决方案，也为新工科背景下基础课程教学创新提供了可借鉴的实践范式。

关 键 词： 三库建设；混合式教学；大学物理；教学改革；教学资源整合；教学模式创新

Exploration and Practice of the Integration Model of "Internet +" and Traditional Teaching in College Physics Based on the Construction of the "Three Databases"

Long Qianxin

School of Materials Science and Engineering, Guilin University of Electronic Technology, Guilin, Guangxi 541004

Abstract： Against the backdrop of the in-depth integration of emerging engineering education development and educational informatization, the teaching of College Physics is confronted with multiple challenges, including inefficient resource integration, rigid teaching methods and superficial technological application. To break the predicament of the disconnection between traditional teaching and online teaching, this study innovatively constructs a deep integration reform framework featuring the "Teaching Resource Database", "Teaching Model Database" and "Online Teaching Platform Database" (collectively referred to as the "Three Databases") as its core pillars. This paper systematically analyzes the practical bottlenecks of current College Physics teaching in the dimensions of resources, methods and technology, and elaborates in depth on the construction connotation, logical structure of the "Three Databases" system and its supporting role in driving the transformation of teaching paradigms. On this basis, a blended teaching model has been designed and put into practice, which takes the "Three Databases" as the central engine and runs through the entire process of "pre-class precise diagnosis — in-class in-depth inquiry — post-class expansion and optimization". Teaching practice shows that this model has effectively promoted the systematic integration and school-based reconstruction of teaching resources, driven the paradigm shift of teaching methods from experience-driven to scientifically designed, and realized the hierarchical upgrading of information technology from instrumental assistance to ecological integration. It has notably enhanced the systematicness of teaching design, the generativeness of classroom interaction and the personalization of students' learning. This research provides a systematic solution with both theoretical foresight and practical operability for the implementation of in-depth blended teaching reform in basic courses of science and engineering disciplines, and also offers a referable practical paradigm for the teaching innovation of basic courses under the background of emerging engineering education.

Keywords： construction of the "Three Databases"; blended teaching; college physics; teaching reform; integration of teaching resources; innovation of teaching models

引言

随着新工科建设的深入推进与教育信息化浪潮的全面席卷，高等工程教育对人才培养质量提出了前所未有的高标准要求。大学物理作为理工科专业不可或缺的基础核心课程，不仅承载着传授经典与现代物理知识的使命，更是培养学生科学思维、工程素养与创新能力的基石，其教学质量直接关系到新工科人才培养体系的稳固性。然而，审视当前大学物理教学现状，我们不得不面对一系列交织并存的深层矛盾：一方面，传统以教师为中心、以教材为依据的讲授模式因其高效系统传授显性知识的特点仍被广泛采用，但容易导致课堂枯燥、学生被动学习、知识与应用脱节等积弊；另一方面，尽管“互联网+”教育带来了慕课、微课、虚拟仿真、智慧教学平台等丰富的数字化资源与工具，为教学改革提供了技术可能，但在实践中往往出现“新技术”与“老方法”的简单叠加，线上学习与线下教学呈现“油水分离”状态，未能实现优势互补与基因重组。这种“混合而不融合”的困境，其根源在于缺乏一个能够系统性整合海量教学资源、科学化驾驭多元教学方法、并高效贯通各类技术平台的中介支撑架构。教师们在繁重的教学任务下，难以独立完成资源的甄选优化、方法的科学择用与技术的无缝融合，导致教学改革易陷入碎片化与不可持续的窘境。基于此，本研究立足于教学一线的真实需求，提出“三库”建设的核心构想，旨在通过构建“教学资料库”、“教学模式库”与“网络教学平台库”三位一体的系统性基础工程，为大学物理课程实现“互联网+”与传统教学的深度、有机融合提供坚实的“数字基座”与“智能引擎”，探索一条可复制、可推广的课程教学改革路径，以切实回应新工科建设对基础课程教学质量提升的迫切呼唤。

一、教学改革的多维现实困境与深层归因

当前大学物理教学改革步履维艰，其挑战并非单一维度，而是资源、方法、技术三者相互缠绕形成的结构性困境。在资源维度，矛盾焦点已从早期的“匮乏”转变为当下的“过载与筛选无能”。互联网虽提供了海量的课件、视频、案例与习题，但资源质量良莠不齐，科学性与教学适用性存疑。教师个人精力有限，在缺乏有效支持工具的情况下，往往陷入要么盲目堆砌资源、要么固守陈旧教案的两难境地，导致教学内容更新滞后，与科技前沿进展和工程实践应用严重脱节。同时，资源多以碎片化形态存在，缺乏基于知识内在逻辑与认知规律的系统化梳理和校本化改造，难以支撑探究式、项目式等需要高度结构化资源支持的深度学习模式。在方法维度，则表现为“先进理念悬浮”与“传统模式惯性”之间的巨大张力。尽管 OBE、BOPPPS、翻转课堂、PBL 等现代教学理念与模式在教育研究领域已被广泛探讨并证明有效，但在真实的课堂场景中，“满堂灌”的讲授法依然占据主导。究其原因，并非教师拒绝变革，而是缺乏一个能够将抽象理念转化为具体操作方案的“桥梁”。教师对于各种模式的适用前提、操作流程、资源需求及评价方式缺乏清晰认知，更难以根据具体的教学内容特性与动态变化的学情进行科学的选择、组合与调适。教学方法的革新因而高度依赖教师的个人悟性与偶然尝试，难以实现常态化与科学化。在技术维度，困境体现为“工具化应用”与“生态化需求”之间的深刻矛盾。各类智慧教学平台与工具的功能日益强大，但在实际应用中，技术常常仅被用作替代黑板的演示工具或作业提交的管道，其强大的交互协作、实时反馈、数据采集与分析潜能远未被释放。师生常因需要在不同平

台间切换以完成不同任务而体验割裂，产生“平台疲劳”；更重要的是，教学过程产生的大量行为数据往往处于“沉睡”状态，未能被有效挖掘并转化为学情诊断与精准教学干预的依据。这三个维度的困境相互强化，共同构成了阻碍大学物理教学深度改革的壁垒，亟待一个系统性的破解方案。

二、“三库”建设：构筑深度融合的系统性基础工程

为从根本上破解上述多维困境，我们提出并致力于建设“教学资料库”、“教学模式库”与“网络教学平台库”这一系统性基础工程。“三库”并非彼此孤立的存储仓库，而是相互关联、协同支撑的智能教学支持体系，共同构成融合改革的“资源基座”、“方法引擎”与“技术通路”。

教学资料库的建设目标是打造一个结构化、情境化、可生长的“知识生态系统”。其建设遵循“广谱收集、标准评估、深度加工、动态应用”的闭环逻辑。核心工作在于对获取的多模态资源进行“标签化”（标注知识点、难度、类型）、“切片化”（切割为微资源）、“情境化”（补充工程背景与生活应用）和“系列化”（围绕主题组建资源包）。例如，围绕“动量守恒”主题，可集成理论推导动画、火箭发射与车辆碰撞案例视频、台球碰撞虚拟实验及最新航天应用报道，构建从原理到应用的多层次认知情境。这使资源从零散堆积转变为有机联系的体系，为个性化学习路径设计提供可能。

教学模式库旨在充当教师的“教学策略智慧导航仪”。它系统梳理并深度解构各类教学模式，不仅包括传统讲授法，更涵盖基于项目的学习、探究式学习、翻转课堂、对分课堂等现代模式。

对每种模式，库中提供其教育理论基础、典型操作流程、最佳适用场景（如概念引入、规律探究、综合应用）、关键成功要素、常见挑战及应对策略，并配以真实的教学设计案例。库以可视化“策略矩阵”形式呈现，教师可依据教学目标、内容属性和学情数据，快速匹配或组合出适切的教学方案，从而实现从依赖个人经验到依据科学设计的范式转型。

网络教学平台库的功能是绘制一幅清晰的“教学需求—技术功能”地图。它对主流教学平台（如超星学习通、雨课堂、课堂派、腾讯会议及各类虚拟仿真软件）进行全景化评测，详细分析各平台在内容发布管理、同步/异步互动、学习行为跟踪、测试评价、协同创作等方面的功能特性、优势与局限。此库帮助教师跳出对单一平台的依赖，转变为根据具体教学环节的特定需求（如“需要课中实时匿名投票”或“需要支持跨周期小组项目协作”），精准选用最佳工具或工具组合，并探索通过标准化接口简化跨平台操作，优化教学体验，提升技术使用效能。

“三库”之间通过统一的知识标签与教学场景标签紧密耦合。一个优秀的“基于虚拟仿真的探究式教学设计案例”，会直接关联到其所使用的“特定主题资源包”和“推荐的仿真平台与协作工具”。“三库”一体，共同为教学创新提供了从内容、方法到技术的全方位、结构化支持。

三、基于“三库”的混合式教学模式构建与实施路径

以“三库”为坚实支撑，我们构建了“数据驱动、双线深融、三段递进”的大学物理混合式教学模式，并将之系统化地应用于教学全流程。该模式的核心在于利用“三库”的协同能力，将线上学习的灵活性与线下教学的临场感深度融合，形成课前、课中、课后无缝衔接、持续优化的教学闭环。

课前阶段聚焦于“精准诊断与自适应准备”。教师不再是单方面准备讲授内容，而是作为学习设计师，从教学资源库中智能调取或灵活组合资源，生成包含导学微视频、预习文本、诊断性前测题和趣味情境材料的个性化预习包，并通过网络教学平台库选定的最佳推送渠道（如雨课堂）发送给学生。学生完成预习后，系统自动分析学习数据，生成可视化学情报告，揭示班级整体知识掌握轮廓、共性难点及个体差异。教师据此深度报告，从教学模式库中科学选取并设计针对性最强的课中教学策略，真正做到“以学定教”，让教学起点清晰而精准。

课中阶段是线上线下优势汇聚、师生深度互动的“主战场”。课堂活动设计紧密依托“三库”联动。以“光的干涉”教学为例：课始，教师利用平台反馈功能，即时展示预习阶段凝练的核心问题，迅速聚焦课堂目标。接着，引导学生分组，利用平台库提供的 PhET 等虚拟实验软件自主探究双缝干涉规律，协作记录与分析数据，并将初步结论上传至共享协作区。随后，教师组织全班进行“数字画廊漫步”，浏览各组成果，并利用弹幕、词

云等互动工具汇聚观点，引发思辨。在学生充分探究和讨论的基础上，教师针对涌现的共性质疑与核心原理，结合传统板书进行逻辑严谨的推导演绎与物理内涵的深化阐释，实现技术赋能探究与传统讲授优势的完美结合。教学过程中，教师还可随时插入基于平台的随堂测验，实时评估理解程度，动态调整教学节奏与深度，使课堂成为一个充满活力的生成性学习场域。

课后阶段致力于“个性化拓展与教学闭环优化”。基于课中表现与过程数据，系统通过平台向不同学生推送差异化的拓展资源包：为基础薄弱者提供巩固性练习与详解视频；为学有余力者推送前沿文献导读或开放性研究课题。同时，本模式高度重视过程性评价，学生的预习参与度、课中互动质量、项目完成情况等多维度数据均被平台记录，构成综合性的学业评价依据。一个教学周期结束后，教师团队进行基于证据的教学反思，将实践中验证有效的新资源、成功的设计案例、优化的策略以及平台使用心得，系统地反哺至“三库”中。这一过程使得“三库”得以持续迭代生长，教学实践与支撑系统之间形成“设计—实施—评估—优化—再设计”的增强回路，推动教学质量进入螺旋式上升的良性轨道。

四、实践成效与反思展望

经过一学年的教学实践，基于“三库”的融合模式取得显著成效。教师备课重心转向学习活动设计，“三库”为集体研讨与协同创新提供了结构化支持。学生问卷调查显示，超过85%的学生认为课程“更有趣、更接地气”，预习资源与课堂探究提升了学习主动性，多样化互动增强了参与度。学业数据表明，实验班学生在高阶能力题目上的得分显著优于对照班，过程性评价也更加客观精细。同时，模式实施也面临挑战：“三库”建设与维护需团队持续投入及有效激励；教师需提升信息化设计与数据素养；跨平台数据融通与智能分析有待技术突破；评价体系需与过程性学习更好契合。

展望未来，研究将朝三方面深化：一是推动“三库”智能化，引入知识图谱与学习分析，实现资源精准推荐与学情智能预警；二是开展长期实证研究，量化评估模式对学生批判性思维与创新能力的长远影响；三是提炼方法论，探索其在理工科基础课程群中的迁移应用，构建可推广的深度教学改革范式。

五、结论

面对新工科建设与教育信息化带来的机遇与挑战，大学物理课程教学改革必须走向系统化与深层次。本研究构建的以“教学资源库、教学模式库、网络教学平台库”为核心支柱的融合教学模式，正是对这一需求的积极回应。该模式通过创建结构化的资

源体系、科学化的方法指南与智能化的技术地图，系统性地解决了资源整合、方法创新与技术融合的难题，为“互联网+”与传统教学的深度融合搭建了坚实的桥梁。教学实践初步证明，这一框架能够有效引领教师教学行为的专业化转型，显著提升学生的学习投入度与高阶思维能力，并建立起持续改进的教学质量保

障机制。它不仅为大学物理课程改革提供了具体可行的实施蓝图，也为广大理工科基础课程探索混合式教学创新、落实以学生为中心的教学理念，提供了有价值的参考范式与可复制的实践路径。

参考文献

- [1] 钟秉林. 扎实推进新工科建设和工程教育创新 [J]. 高等工程教育研究, 2017(4):1-4.
- [2] 郑凯, 赵红敏, 蔡天芳. 互联网+时代下的大学物理混合式教学改革 [J]. 物理与工程, 2018, 28(S1):1-5.
- [3] 王赵, 曹阳, 李劲, 等. "互联网+翻转课堂"大学物理课堂教学模式的探讨和实践 [J]. 教育教学论坛, 2019(8):137-139.
- [4] 祝智庭, 管珏琪. "互联网+教育"的技术赋能与价值创生 [J]. 中国电化教育, 2017(8):1-7.
- [5] 魏小平, 康文斌. BOPPPS 教学模式在大学物理课程教学中的探索 [J]. 西部素质教育, 2019, 5(1):135-138.
- [6] 李青, 王涛. 学习分析技术研究与应用现状述评 [J]. 电化教育研究, 2012, 33(8):129-133.
- [7] CRAWLEY E F, et al. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach[M]. New York: Springer, 2014.
- [8] 孙秋华, 赵言诚, 姜海丽, 等. 大学物理教学中"闭环教学"模式的探索与实践 [J]. 高教学刊, 2019(11):102-104.
- [9] 冯菲, 刘玲. 混合式教学成功五要诀: 来自全球慕课教师的经验 [J]. 现代远程教育研究, 2019, 31(5):68-77.
- [10] 尹合栋. 后疫情时代混合式教学"新常态"的构建与思考 [J]. 重庆高教研究, 2021, 9(2):71-84.
- [11] MEANS B, et al. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies[R]. Washington, D.C.: U.S. Department of Education, 2010.
- [12] 吴岩. 建设中国"金课"[J]. 中国大学教学, 2018(12):4-9.