

科技革命与产业变革驱动下的高等数学教学改革研究

张春梅, 房启全*

浙江科技大学理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年9月5日; 录用日期: 2025年10月4日; 发布日期: 2025年10月13日

摘要

随着科技革命与产业变革的深入发展, 培养具备创新思维、实践能力与跨学科素养的复合型人才, 成为新时代高校人才自主培养的新目标。高等数学作为高校课程体系中最基础也最重要的学科, 其目前的教学内容、教学方法与评价体系难以适应新时代经济社会发展对创新型人才的需求。为了改变这一现状, 本文提出以实践应用为导向、技术赋能、多学科协同为核心的教学改革路径, 探讨高等数学教学改革的可行模式与实施策略, 旨在为推动高校数学教育适应时代变革、培养创新人才提供理论支持与实践参考。

关键词

产业变革, 高等数学, 教学改革, 创新

Research on the Reform of Advanced Mathematics Education Driven by the Technological Revolution and Industrial Transformation

Chunmei Zhang, Qiquan Fang*

School of Science, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou Zhejiang

Received: September 5, 2025; accepted: October 4, 2025; published: October 13, 2025

Abstract

With the profound advancement of the technological revolution and industrial transformation,

*通讯作者。

文章引用: 张春梅, 房启全. 科技革命与产业变革驱动下的高等数学教学改革研究[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 430-438. DOI: 10.12677/ae.2025.15101853

cultivating interdisciplinary talents equipped with innovative thinking, practical skills, and cross-disciplinary literacy has become a primary objective for higher education institutions in the new era. As one of the most fundamental and crucial disciplines in the university curriculum, advanced mathematics currently faces challenges in its teaching content, pedagogical methods, and evaluation systems, which struggle to meet the demands of socio-economic development for innovative talent. To address this issue, this paper proposes a teaching reform path oriented toward practical application, enhanced by technological empowerment, and centered on multidisciplinary collaboration. It explores feasible models and implementation strategies for the reform of advanced mathematics education, aiming to provide theoretical support and practical references for adapting higher mathematics education to contemporary changes and fostering innovative talent.

Keywords

Industrial Transformation, Higher Mathematics, Teaching Reform, Innovation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着科技革命与产业变革的不断深入, 科技创新在推动国家与企业高质量发展中的核心作用日益凸显。在此背景下, 一种新质生产力形态逐渐成为发展的主流, 它以新技术的深化应用为驱动, 以新产业、新业态和新模式为支撑, 并高度依赖高素质劳动者作为其关键依托。这不仅体现了技术进步与经济结构的深度融合, 也重新定义了现代化经济体系中对“生产力”的理解与实践路径。而新质生产力的发展要以创新型人才为根基, 作为人才培养主体的高等院校则是关键桥梁。在这一背景下, 高等教育作为人才培养和科技创新的重要阵地, 亟需主动适应新质生产力的发展需求和社会发展的趋势, 推动教育教学模式的深刻变革。

另一方面, 数学作为自然科学的基础, 不仅关系到学生抽象思维、逻辑推理与创新能力的系统培养, 更在推动科技进步与产业变革中起到底层支撑作用。从社会发展的视角来看, 随着数字经济、人工智能等新兴领域的快速发展, 数学能力已成为应对复杂技术环境、参与高端创新活动的核心素养之一, 其基础性、先导性地位日益突显。然而, 传统教育模式通常侧重学术研究和理论深化, 课堂教学偏重理论传授和文献阅读, 学生学业评价则以考试分数和毕业论文为主[1]。同时, 高等数学教学普遍存在“重知识传授、轻能力培养”“重理论推导、轻实际应用”“教学手段单一、学生参与度低”等问题[2]。所以, 从认知理论的角度看, 传统数学教学往往过于依赖符号操作与形式化训练, 缺乏对直观理解和现实问题建模的有效引导, 导致学生难以形成深层次的概念性理解与迁移应用能力, 这难以满足新质生产力对复合型、创新型人才的需求。因此, 探索适应新时代环境下的高等数学教学改革路径, 具有重要的现实意义和理论价值。

本文基于建构主义与情境认知等教育学理论, 通过系统化的项目式学习(PBL)情境设计与课程内容重构, 旨在突破传统数学教学中常见的“知行分离”困境, 推动教学范式向“在做中学”和“为用而学”转变, 从而为创新人才培养提供一条理论坚实、实践可行的路径。

建构主义理论强调, 知识并非通过被动传授而获得, 而是学习者通过主动探索和经验建构逐渐形成的。基于这一观点, 高等数学教学不应局限于公式与定理的单向讲解, 而应设计成为促进学生积极参与

意义建构的活动系统。因此, 本研究以现实问题为出发点, 引导学生在合作、推理与反思中逐步构建数学概念与求解路径, 从而深化对抽象知识的理解, 并培养高阶思维能力。与此同时, 情境认知理论认为学习本质上具有情境依赖性, 有效的学习应在真实或拟真的应用情境中发生[3]。这一理论支持本研究将数学内容与技术实践、工程背景及多学科问题紧密结合的教学设计。通过引入诸如数据建模、算法优化等贴近实际的情境与案例, 课程不仅帮助学生认识到数学工具的实际价值, 也促进其将理论知识迁移至复杂现实情境中的能力, 从而回应新产业发展对实践型人才的需求。PBL 作为整合上述理论的教学实践框架, 借助开放、真实且具有挑战性的问题情境, 激发学生自主探索与协作求解[4]。在这一过程中, 教师的角色由知识传授者转变为学习过程的引导者与支持者。该教学策略不仅有助于实现知识的整合与应用, 也能够系统培养学生的批判性思维和团队合作能力——这些都是适应科技革命与创新驱动经济的关键素养。

2. 新质生产力对高等数学教学的新要求

当前, 新质生产力的快速发展对人才的素质提出了更高的要求, 不再只是依赖简单地增加资本、人力和资源的投入来驱动生产力增长, 而是依靠科技创新来重塑生产方式。这要求新时代人才不仅需要具备扎实的专业知识和实践能力, 更重要的是, 还要拥有高尚的职业道德、创新精神和团队协作能力, 从而能够在复杂的工作环境中迅速适应变化, 解决关键性技术难题。高等学校的课程与教学作为人才培养的核心途径, 在注重学生的品格塑造的同时, 应当重点聚焦学生创新素养的培育, 强化终身学习能力的养成, 切实服务于新质生产力发展对高层次人才的战略需求[5][6]。为此, 作为基础的高等数学课程亟需顺应时代变革, 从理念到实践层面推进系统性改革, 具体地, 我们认为应从“实践、数字、协同、自主”四个方面着力。

2.1. 以“建模赋能”为核心, 重构实践导向的教学内容体系

新质生产力的发展高度依赖于复杂系统的建模与优化能力, 如智能算法设计、数据驱动决策、控制系统仿真等, 均以微积分、线性代数、微分方程等高等数学知识为基础。因此, 高等数学教学必须突破传统“重理论、轻应用”的局限, 围绕“培养学生建立数学模型并选择应用方法利用计算机处理实际问题”的目标, 系统重构教学内容。可以通过引入真实工程案例、产业场景和科研项目, 强化问题驱动式教学, 引导学生从现实问题出发, 经历“问题抽象-模型构建-求解分析-结果验证”的完整过程, 切实提升其数学建模能力和解决复杂问题的实践素养。

2.2. 以“数智融合”为抓手, 推动教学模式的技术革新

人工智能、大数据、云计算等技术已成为新质生产力的重要引擎, 掌握基本编程与数据处理能力已成为现代科技人才的必备素质。高等数学教学应主动拥抱数字化转型, 深度融合 Python、MATLAB、Mathematica 等计算工具, 实施“数学+编程+可视化”三位一体的教学模式。鼓励学生在数值计算、图像绘制、算法实现中深化对极限、导数、积分、矩阵运算等抽象概念的理解, 变“被动听讲”为“动手建构”, 全面提升学生的数字化思维与技术应用能力, 为未来参与智能化生产与科研奠定基础。

2.3. 以“协同创新”为路径, 构建跨学科融合的教学生态

新质生产力的关键突破往往源于多学科交叉融合。高等数学作为基础学科, 应发挥其“工具性”与“桥梁性”作用, 主动对接物理、信息、经管、生物、环境等专业领域, 联合开展跨学科课程设计与项目式学习。可依托校级教师发展平台和教研室学习共同体, 组建跨学科教学团队, 开发融合专业背景的应用型数学案例库, 组织学生参与跨专业综合实践项目。通过真实情境中的协同攻关, 培养学生系统思维、

批判性思维与原始创新能力, 真正实现“用数学服务科技创新”。

2.4. 培养个性化学习与自主学习能力

近年来, 信息技术的迅猛发展为大学生创新能力的培养提供了丰富的知识来源。尤其是进入 21 世纪以来, 大数据、人工智能、量子计算、元宇宙等新兴技术的广泛应用, 使学习资源的获取变得更加便捷, 知识更新周期显著缩短, 这极大拓展了大学生的学术视野与思维边界[7]。当前, 以人工智能大模型应用为特征的生成性学习模式正推动传统教育向智能教育转型, 该模式强调学生主动参与知识的获取、整合与应用, 助力其实现从知识积累向创新能力跃升的转变[7]。

同时, 智能化教育平台的兴起为实现因材施教提供了有力支撑。例如, 在翻转课堂、慕课、线上线下混合等新型教学模式的实践中, 很多学生的学习主动性和学业表现有了很大提升。研究表明, 以建构主义理论为基础提出的翻转课堂教学模式在实践中将课堂提问率从 10% 提升至 50% [8], 使学习满意度提高了 35% [9]。因此, 高等数学课程的教学可以借鉴这些成功经验, 通过项目式学习、翻转课堂、线上线下混合等多样化教学手段, 激发学生的学习主动性, 引导其制定个性化学习计划, 提升信息获取、知识整合与应用、以及自我反思能力。同时, 在课堂中融入学科前沿动态与跨学科内容, 激发学生课外自主探究的兴趣。通过这些方式, 培养学生持续学习的习惯、加强适应未来社会发展的学习韧性, 为其养成终身学习能力和职业稳定发展奠定坚实基础。

3. 当前高等数学教学存在的主要问题

面对新质生产力对创新型人才的迫切需求, 当前高等数学教学仍面临诸多挑战。我国高校高等数学教学普遍偏重应试导向, 教学过程中过于强调知识点的传授、理论推导的严谨性以及计算技能的训练, 而在培养学生的创新思维、问题意识和实践能力方面存在明显短板[10]。具体表现在以下几个方面。

3.1. 教学内容滞后

现行高等数学教学教材普遍存在着重视理论的严谨性和数学逻辑体系的演绎性, 大部分教师教学以书本知识为本位, 授课时重点考虑的是数学内容之间的理论结构及它们之间的逻辑关系, 却忽视了数学概念产生的现实背景及其发展过程中的探索性和创造性[10]。这导致了高等数学教育“重理论、轻应用”的倾向明显。事实上, 高等数学中的极限、导数、积分、微分方程等核心概念均源于物理、工程、经济等领域的实际问题, 但在教材编写过程中, 这些生动的过程高度抽象化和形式化, 导致学生难以理解其本质意义和应用场景。

此外, 根据笔者的观察, 当前大部分高等数学教材编写的内容多集中于 18 至 19 世纪的经典数学理论, 对 20 世纪以来数学与现代科技之间的联系反映不足, 尤其是缺乏与人工智能、大数据分析、机器学习、控制工程等前沿领域的有效衔接。近年来经过数字化教材建设及改革, 一批教材引入了 Matlab、Python 或 Mathematica 等数学软件的实验内容, 但由于课程大纲更新缓慢、实验课时有限、考核方式未同步调整等原因, 数学实验与计算实践环节几乎无法在课堂上呈现, 难以真正融入主流教学体系。结果是学生虽掌握了大量公式推导与解题技巧, 却无法将所学知识应用于实际问题的建模与求解, “学而不知其用”现象普遍存在, 制约了学生创新意识与实践能力的培养。

3.2. 教学方法单一, 学生参与度不高

目前高等数学课堂教学的主流模式仍然是“教师讲、学生听”的传统讲授法, 这种方式可以高效快速地完成知识的讲解, 能够保证教师在规定的时间内完成教学任务。但是这种单向传输式的教学模式忽视了学生的认知规律和主体地位, 由于课堂互动少、探究性活动缺乏, 学生长期处于被动接受状态,

很少有机会表达自己的不同想法和见解, 参与感严重不足, 久而久之, 学习兴趣也会逐渐减弱。虽然经过一系列教学改革, 一些教师尝试采用新型的教学模式, 如 BOPPPS 教学模型、翻转课堂、混合式教学等, 取得不错的教学效果, 但由于高等数学班级规模普遍较大(尤其在公共基础课中), 再加上课时紧张, 大部分教师难以长期坚持。

3.3. 评价体系重结果、轻过程

当前高等数学课程的考核方式仍以闭卷笔试为主, 而且考试内容多聚焦于计算能力与定理证明, 题型固定、标准答案明确, 侧重考查学生对公式记忆和解题技巧的掌握程度。这种考核方式重视学习的结果, 但是缺少诊断性评价和形成性评价, 容易忽视学生学习的过程。而在考查学生的平时成绩时, 一般也仅指课堂出勤率与平时作业完成情况等, 对于学生平时的具体学习表现, 如课堂师生互动、课堂参与、随堂练习、小组讨论等在考核中所占比重较小。这种评价方式难以有效评估学生的实际问题解决能力、逻辑推理素养、创新思维水平以及团队协作能力。因此, 学生往往通过短期突击即可获得较高分数, 导致“高分低能”现象频发。此外, 缺乏形成性评价机制也使教师难以及时获取教学反馈, 调整教学策略, 进而影响教学质量的持续提升。

3.4. 师资队伍对新技术应用能力不足, 科研压力过大

目前高等数学教师队伍整体上是由传统数学学科背景出身的专业研究型人才构成的, 他们对数学理论知识更加熟悉, 也更习惯于传统的教学模式。他们普遍具备扎实的数学理论功底和较强的逻辑推理能力, 但在信息化教学手段、跨学科融合能力以及新兴技术应用方面存在明显短板。多数教师对人工智能、数据科学、机器学习等现代技术了解有限, 缺乏将数学知识与工程实践、社会问题相结合的教学建模能力, 在培养新质生产力所需要的创新型、复合型人才方面存在心力不足的问题。与此同时, 高校教师往往面临繁重的科研任务与严格的绩效考核压力, 尤其对于青年教师而言, “非升即走”制度下科研成果才是晋升及保住工作岗位的核心指标, 这导致他们在教育教学改革上的投入意愿减少, 不愿意将过多的时间精力花费在不确定因素更大的教学上。即使部分教师有意愿尝试教学创新, 如开发数字化资源、建设在线课程、开展混合式教学等, 也常常因为缺乏技术支持、培训机会少、激励机制与投入不匹配等问题而难以为继。因此, 作为教学改革的关键力量, 青年教师在现有体制下普遍存在“不愿改、不敢改、不会改”的困境, 这直接影响了高等数学教学改革的深入推进与实效落地。

4. 高等数学教学改革的实践路径

根据上述分析, 可以看出, 当前高等数学教学在内容更新、方法创新、评价机制与师资建设等方面均面临深层次挑战。要实现从“知识传授”向“能力培养”、从“应试导向”向“素养导向”的转变, 亟需以学生发展为中心, 构建适应新质生产力需求高等数学教学新范式。为此, 应着力推进课程内容重构、教学模式革新、评价体系优化与教师能力提升四位一体的系统性改革, 切实增强学生的数学思维能力、问题解决能力和技术创新能力, 为培养具备扎实数理基础和跨界融合潜力的高素质应用型人才提供坚实支撑。

4.1. 重构课程内容, 突出应用导向与学科交叉

在推动课程内容与国家战略需求、区域产业发展及学生专业发展深度融合的同时, 主动对接人工智能、大数据、智能制造等新兴领域, 精选具有现实意义和工程背景的应用案例, 实现“数学原理-实际问题-技术实现”的有机贯通。例如, 在微积分模块中, 用定积分计算变力做功(如火箭发射时发动机推力随时间变化的总功), 或通过二重积分求解不规则物体的转动惯量(如机械零件的惯性分析); 在微分方

程教学中, 可引入人口增长预测模型以及深度学习中的梯度下降法动态分析; 用牛顿迭代法求解非线性方程(如机器学习中求损失函数的最小值点), 或用拉格朗日插值法实现数据的平滑拟合(如图像缩放中的像素插值); 在经济学相关部分, 用拉格朗日乘数法求解消费者效用最大化(在预算约束下, 最优商品组合的数学推导), 或用导数分析边际成本与边际收益的关系(企业利润最大化的临界点)。

浙江科技大学已在《高等数学 B》课程中试点增设“数学建模与计算实践”模块, 引导学生使用 Python、Matlab 等工具完成数值计算、数据可视化与简单建模任务。该模块通过“做中学”方式显著提升了学生的动手能力和跨学科迁移能力, 受到学生广泛好评, 初步形成了“理论 + 工具 + 应用”三位一体的教学新模式。

4.2. 推进“智慧课堂”建设, 实现技术赋能

为了提高课堂学习效率, 激发学生学习兴趣, 提高学生的自学能力。可以尝试推进教育数字化发展, 全面推广智慧教学平台在高等数学教学中的应用。例如, 可依托超星学习通、雨课堂、钉钉智慧教学系统等智慧教学平台, 构建“课前 - 课中 - 课后”全链条数字化教学闭环。上课前, 可以通过微课视频、预习任务单和在线测验推送, 帮助学生完成知识的初步建构; 在上课期间, 利用平台提供的实时答题、弹幕互动、随机点名等功能可以增强学生的课堂参与感, 同时借助动态数据反馈及时调整教学节奏; 课后, 教师可以基于平台采集的学习行为数据(如观看时长、错题分布、作业提交情况), 生成个性化学习报告, 实施分层辅导与精准干预。

同时, 学校应积极探索开发 AI 助教系统, 研发基于自然语言处理的智能答疑机器人, 支持随时响应学生常见疑难问题, 并根据学习轨迹提供个性化复习建议, 帮助学生提高学习能力。未来还可进一步探索大模型驱动的“虚拟数学导师”, 辅助开展探究式学习指导, 提升教学服务的智能化水平, 同时可以缓解教师的教学压力。

4.3. 实施项目式学习(PBL), 强化实践能力

建构主义认为, 知识不是被动接收的, 而是学习者主动建构的产物。在这一理论指引下, 高等数学教学不应停留于公式与定理的灌输, 而应设计为引导学生通过探索、协作与反思, 逐步构建数学意义的过程[11]。同时, 情境认知理论也进一步指出, 学习效果高度依赖于情境的真实性。知识若脱离具体应用场景, 往往难以实现有效迁移[11]。基于以上理论, 高等数学的实践教学应该打破传统“讲 - 练 - 考”线性教学模式, 引入以真实问题为导向的项目式学习(Project-Based Learning, PBL), 鼓励学生在复杂情境中综合运用数学知识解决实际问题。设计一系列跨学科、贴近生活与产业的项目主题, 如: “基于微积分的城市交通流量建模与优化”, “利用线性代数实现简易人脸识别系统”, “用微分方程模拟气候变化趋势”, “基于统计推断的校园消费行为分析”等。学生以小组形式开展项目研究, 经历“问题提出 - 假设建立 - 模型构建 - 编程求解 - 结果分析 - 成果展示”全过程, 全面提升建模能力、团队协作能力与表达能力。

以浙江科技大学为例, 数学系与计算机学院、自动化学院等联合开设“数学 + AI”创新实验班, 实施“双导师制”, 由数学教师与专业教师共同指导学生完成小型科研项目。近年来, 多个学生团队在校级“挑战杯”“互联网+”等竞赛中获奖, 部分研究成果已转化为课程案例反哺教学, 初步形成“科研反哺教学、教学促进创新”的良性循环。

4.4. 改革评价体系, 注重过程与能力

改变以往“一考定成绩”的终结性评价模式, 建立多元化、全过程、多维度的教学评价体系, 真正实

现“以评促学、以评促教”。具体措施包括：将平时作业、课堂参与、小组讨论、阶段性测验、项目报告、口头展示等纳入总评成绩，占比不低于 60%；降低期末笔试权重至 40%以内，考试内容应侧重考查数学建模、逻辑推理与实际应用能力，减少机械记忆类题目；推行“成长档案袋”(Learning Portfolio)制度，记录学生在学习不同阶段的学习成果、反思日志与能力进阶轨迹，作为综合评价的重要依据；引入同伴互评与自我评价机制，培养学生元认知能力与批判性思维。此外，探索“非标准答案考试”与“开放性试题”的设计，鼓励学生提出多种解法或创新思路，给予合理加分，营造包容试错、鼓励探索的教学氛围。

4.5. 加强师资培训，提升教师数字素养与跨学科教学能力

教师是教学改革的关键执行者，教师的综合素养和教学创新能力一定程度上决定了学生学习的效果。面对新质生产力下，教育教学对数字化转型与跨学科融合的高需求，必须加快提升数学教师的综合素质与教学创新能力。为此，建议各大高校定期组织教师参加人工智能、数据科学等方面的课程培训，支持教师考取与数学相关的资格证书(如计算机高级技能证书、数据分析工程师等)，加强双师双能型人才培养。鼓励教师进修学习、参与跨学科科研项目，逐步提高教师将先进技术融入教学的能力。同时，学校可设立多元化的教学改革项目，支持教师自主开展教学改革研究。另一方面，为缓解教师考核压力，建议进一步优化教师聘期考核与年度绩效评价机制，对积极参与教学改革、取得显著成效的教师，在职称晋升、评优评先中予以倾斜，适当减轻其科研指标压力，真正实现“教学与科研并重”的激励导向；另外，还可以利用各高校的教师发展中心，通过教学沙龙、示范课观摩、同行评教等形式，促进经验交流与集体成长。

5. 改革方案的潜在挑战与应对策略

尽管本文提出的基于 PBL 与情境认知的教学改革方案在理论层面具有显著优势，但其在实际推行过程中仍可能面临多方面挑战，如制度性阻力、资源条件限制等问题。一项系统性的教育改革不仅需要理论自洽，更需充分考虑现实约束条件。本节旨在客观分析可能存在的实施障碍，并据此提出更具现实针对性的应对策略，以增强改革方案的可行性与适应性。

5.1. 现实挑战分析

(1) 制度性阻力：高等教育教学改革往往受限于传统的教学管理制度。例如，固定的课程学时、统一的教学进度要求与 PBL 所倡导的开放、弹性的学习过程之间存在矛盾。此外，多数高校的教师评价与激励机制偏重科研产出，对教学投入尤其是高风险改革的奖励不足，难以有效激发教师投身教学改革的内在动力。

(2) 资源与条件限制：PBL 与情境化教学的有效实施通常需要相应的资源支持。比如，开发高质量的真实问题案例库所需的时间与专业投入；支持小组协作与项目实践的教学空间(如智慧教室、实验室)；以及购买或开发仿真软件平台所产生的费用。资源匮乏的院校可能难以全面推广。

(3) 教师负担与专业能力瓶颈：改革对教师角色提出了更高要求，其需从知识传授者转变为学习过程的设计者、引导者和促进者。这一转变不仅大幅增加了课程设计与准备的工作量，更需要教师具备跨学科知识、项目设计能力及课堂协调技巧。缺乏系统培训与持续支持的教师可能感到负担过重、力不从心，从而导致改革实践流于形式。

(4) 大班教学的实施困境：在生师比较高的公共基础课(如高等数学)中，实施 PBL 面临巨大挑战。教师难以深入指导每个小组的项目进程，有效管理课堂讨论和协调大量小组活动变得异常复杂，这可能导致部分学生参与度不足，学习效果两极分化。

5.2. 应对策略建议

针对上述挑战, 本文提出以下更具操作性的分层应对策略。

首先, 采取渐进式改革与制度创新相结合的策略。为避免与现有制度产生剧烈冲突, 建议采取“点-面”结合的推进路径。初期可先在部分班级或实验班中开展试点, 积累成功案例与经验, 再逐步推广。同时, 积极推动教学管理制度弹性化改革, 例如设立“创新学分”认可项目成果, 优化教学评价体系, 将教师在课程设计、教学创新方面的投入与成果纳入职称评定与绩效考核, 从制度上为改革提供合法性保障。

其次, 整合与开发多元资源, 降低实施成本。院校层面可建立跨学科教学资源开发团队, 共建共享优质 PBL 案例库与教学资源, 避免教师重复劳动。充分利用开源软件和虚拟仿真技术(如 Python、MATLAB 在线实验平台), 低成本地创设拟真应用情境。此外, 可积极探索校企合作, 将企业面临的实际技术问题转化为学习项目, 既丰富了教学资源, 也增强了情境的真实性。

同时, 构建系统化的教师支持与发展体系。为缓解教师能力与负担压力, 院校应提供常态化、实践性的教师培训工作坊, 聚焦 PBL 设计、课堂引导技巧等实用技能。建立“教学共同体”或师徒制, 鼓励经验丰富的改革教师提供指导和支持。更重要的是, 合理核算教学改革的工作量, 或在改革初期适当减少教师的其他教学任务, 为其探索与实践提供必要的时间保障。

最后, 设计适应大班教学的差异化 PBL 实施模式。针对大班教学, 可采用“分层分组”策略。将大型项目拆解为若干关联的子任务, 由不同小组分别承担, 最后进行整合汇报, 既降低了单个小组的复杂度, 也模拟了现代工程中的协作模式。积极培训与引入研究生助教, 使其成为小组过程管理的重要辅助力量。同时, 巧妙利用在线学习平台(如 Moodle、超星)进行小组协作、过程管理和答疑, 拓展课堂教学的时空边界, 提升指导效率。

通过对上述挑战的预先研判与策略准备, 本改革方案力求在理想设计与现实约束之间取得平衡, 从而提升其在复杂教育生态中的落地可能性与持续生命力。

6. 结语

在新质生产力快速发展的环境下, 高等数学教学改革迎来了前所未有的契机与深刻挑战。在此背景下, 高等数学教学亟需实现三个关键转型: 一是从“知识传授”向“能力培养”转型, 强化问题驱动、项目引领的教学模式, 注重逻辑思维、抽象思维与建模能力的系统训练; 二是从“单一学科”向“交叉融合”演进, 在教材和课程中主动融入人工智能、大数据、智能制造等前沿领域的相关知识, 拓宽学生的知识面, 提升他们跨学科学习及自主探究的能力; 三是从“传统课堂”向“智慧教育”升级, 充分利用数字化教学平台与 AI 辅助教学工具, 构建个性化、互动化、智能化、趣味化的学习环境, 提高学生的参与度, 实现因材施教。为此, 还要加强师资队伍建设, 提升教师的数字素养与跨学科教学能力, 探索多元化评价体系, 注重诊断性评价和形成性评价。唯有如此, 高校才能真正培养出具备扎实数学基础、广阔学科视野和强大创新能力的人才, 助力新质生产力的持续跃升。

基金项目

浙江省高等教育“十四五”本科教学改革项目《基于新质生产力需求的大数据专业人才培养模式探索与实践》(项目编号: JGBA2024806)及浙江科技大学校级教学研究与改革项目《智慧思政赋能高等数学的创新实践研究——基于“学科 + 技术 + 价值”三维融合路径》(项目编号: 2025-jg20)的阶段性成果; 浙江科技大学校级课程思政教学研究项目《基于“三全育人”下的高等数学课程思政的研究》(项目编号: 2021-j21)。

参考文献

- [1] 魏玉书, 乔庆东. 新质生产力视角下高校拔尖创新人才培养的现实困境与优化策略[J]. 现代教育管理, 2024(12): 11-19.
- [2] 吴艳, 陈永明. 大学课堂教学的现状分析及思考——基于全国十所高校的实证调查[J]. 高教探索, 2015(11): 88-93.
- [3] 陈亮. 具身认知理论下高中数学教材的回归教学: 价值、误区与项目式学习路径[J]. 理科考试研究, 2025, 32(7): 9-13.
- [4] 王维艳. 基于项目式学习的高中数学教学路径思考[J]. 学周刊, 2025(25): 105-108.
- [5] 刘洋. 新质生产力背景下高职高素质技能型人才培养研究与实践——以智能制造专业为例[J]. 中国现代教育装备, 2025(13): 142-144+164.
- [6] 杨清, 郝志军. 指向新质生产力发展的课程与教学改革向路[J]. 人民教育, 2024(7): 20-23.
- [7] 郭利霞. 基于新质生产力的大学生创新能力培养研究[J]. 重庆高教研究, 2025, 13(3): 110-116.
- [8] Komives, C. (2018) Flipped Classroom Increases Achievement of Student Learning Outcomes. *Journal of Engineering Education Transformations*, **31**, 120-123.
- [9] van Alten, D.C.D., Phielix, C., Janssen, J. and Kester, L. (2019) Effects of Flipping the Classroom on Learning Outcomes and Satisfaction: A Meta-Analysis. *Educational Research Review*, **28**, Article ID: 100281.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- [10] 王立冬, 张春福, 陈东海, 等. 高等数学教学中创新思维培养: 问题与对策[J]. 数学教育学报, 2019, 28(4): 81-84.
- [11] 陈琦, 刘儒德. 教育心理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.