

大数据赋能高职应用数学教学创新模式构建与系统化实践研究

吴小敏 王佩瑶

合肥信息技术职业学院

摘要：随着大数据技术对职业教育领域的深度渗透，高职应用数学教学面临教学模式革新、资源整合优化、评价体系重构等系统性挑战。本研究通过实证调研与案例分析，提出“智能场景构建—教学内容重构—评价机制创新—师资能力提升”四位一体改革框架。研究进一步构建包含制度保障、资源支撑、能力提升的三维实施体系，为破解高职数学教学“学用脱节”困境提供可复制方案，助力培养具备数据素养的高素质技术技能人才。

关键词：大数据；高职教育；应用数学；教学创新

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.09.090

引言

《国家职业教育数字化转型升级行动计划（2023-2025）》明确提出“推动数学等基础学科教学与数字技术深度融合”。当前高职数学教学存在显著矛盾：教材内容与产业数字化需求的匹配度不足，传统考核方式对学生数据分析能力的覆盖率仅31.5%（教育部2023年职业教育质量报告）。教学实践中，抽象数学理论与职业场景应用之间形成“双重割裂”。本研究运用大数据技术破解教学内容滞后、教学方法僵化、评价维度单一等核心问题，通过构建“数据采集—智能分析—精准干预”的教学闭环，探索数学基础课与专业能力培养的协同路径，为职业教育数字化转型提供理论支撑与实践范式。

一、高职应用数学教学现状与困境

（一）教学内容与职业需求脱节

高职应用数学课程体系长期沿用本科压缩版教材，教学内容偏重理论推导与公式记忆，与职业岗位实际需求存在显著脱节。根据2024年《高职数学课程建设蓝皮书》，78.6%的高职院校教材中大数据分析、数学建模等现代技术相关知识点覆盖率不足20%，而工程、财经等专业所需的统计工具应用、优化算法等内容普遍缺失。传统教学内容过度强调数学学科的系统性，导致课程内容抽象化、碎片化，无法与专业课程形成有效衔接。例如，会计专业缺乏财务数据分析案例，机械制造专业缺少工程参数优化模型，这种割裂性直接削弱了数学作为专业基础工具的价值。此外，实践性课程建设滞后，仅有32.1%的院校开设数学建模、数据处理等应用型课程，导致学生无法将微积分、线性代数等理论转化为解决实际问题的能力。多数教材仍以纯数学习题为主，缺乏行业真实场景的案例导入，使得数学知识与职业技能培养

呈现“两张皮”现象。这种脱节不仅降低了学生的学习动力，更影响了高职教育“产教融合”育人目标的实现^[1]。

（二）教学模式与学习特征错位

当前高职数学教学仍以“教师讲授—学生听讲”的单一模式为主，传统课堂占比较高，而项目式教学、翻转课堂等现代方法的应用率不足30%。这种填鸭式教学忽视了高职学生思维活跃但专注力有限的特点，导致课堂参与度低下。调查显示，大多数院校未建立学情分析系统，教师难以根据学生基础差异调整教学策略，使得数学基础薄弱的学生陷入“听不懂—放弃—更落后”的恶性循环。

抽象概念缺乏可视化呈现，复杂公式缺少动态推导，导致学生对微积分、概率统计等核心内容的理解停留在机械记忆层面。同时，教学过程中缺乏实时反馈机制，教师依赖月考进行学情评估，难以及时发现并干预学习瓶颈。这种教学模式与数字化时代学生的学习习惯形成鲜明冲突，严重制约了教学效果提升。

（三）评价体系与能力培养失衡

高职数学考核过度依赖终结性评价，笔试成绩占比最大，而反映实践能力的过程性评价数据采集完整度仅为41.2%。这种“一考定乾坤”的评估方式，既无法体现学生数学工具应用、数据建模等核心职业能力，也忽视了学习过程中的进步轨迹。

评价维度的单一性进一步削弱了教学反馈价值。传统考核聚焦计算准确度与解题速度，却忽视了对数学思维、创新能力的评估。例如，工程问题中的优化方案设计、财经数据分析中的模型修正等关键能力未被纳入评价体系。此外，评价结果的应用存在滞后性，教师往往在学期末才进行总结性反馈，错失了最佳教学干预时机。这种评价机制与高职教育“能力本位”培养目标严重背离，成为制约学生职业竞争力提升的关键障碍^[2]。

二、大数据驱动的教学模式创新路径

（一）构建智能教学场景

大数据技术通过实时采集、分析学习行为数据，能够实现教学场景的动态重构与精准适配，有效解决传统课堂“一刀切”的教学弊端。以某高职院校《应用数学》课程为例，该校引入智慧教学平台搭建“数据驱动型”课堂：课前阶段，教师将微积分基础知识点拆解为5-8分钟的微课视频，并设计分层预习任务，例如针对基础薄弱学生布置函数图像绘制入门练习，而对学有余力者则开放物流成本优化模型的预习案例库，平台自动跟踪学生视频观看时长、练习题正确率等数据，生成个性化预习报告；课中环节，教师依据平台统计的共性难点（如60%学生未掌握复合函数求导规则），集中讲解关键概念，同时将学生分为4-6人小组，依托虚拟仿真软件完成真实项目任务——机械专业学生通过输入数控机床加工参数，动态验证导数的极值应用，财经专业则利用Excel建模分析仓储物流中的最优路径规划问题，教师通过屏幕监控系统实时查看各组进度，对陷入瓶颈的团队推送提示线索；课后环节，平台根据课堂表现自动生成差异化作业包，例如为导数计算错误率超过40%的学生定向推送3D交互式练习题，通过拖动滑杆观察函数切线斜率变化规律，而项目完成度高的学生则获得供应链库存模型的进阶任务，要求整合微积分与线性代数知识求解最优订货量。教学全程通过数据驾驶舱可视化呈现知识点掌握热力图，使教师能够动态调整教学节奏，将传统“满堂灌”模式转变为“诊断—干预—强化”的精准化教学闭环^[3]。

（二）重构教学内容体系

大数据技术支持下的知识图谱构建能够打破学科壁垒，实现数学知识与专业技能的有机融合，使抽象理论转化为解决职业问题的实用工具。以某高职院校机电一体化专业为例，该校将《工程数学》课程与《数控编程》实训深度整合，重构教学内容体系：针对数控加工中的刀具路径优化问题，教师开发“向量代数与运动轨迹规划”教学单元，首先讲解空间直角坐标系中向量的线性运算原理，随后引入企业真实生产数据——某汽车零部件企业提供的曲轴加工图纸，要求学生利用MATLAB软件建立三维模型，通过向量叉乘计算刀具轴向矢量，确定最优切削角度；在讲解微分方程时，结合伺服电机控制系统案例，引导学生推导电机转速与负载扭矩的微分关系式，并运用Simulink仿真验证动态响应曲线是否符合行业精度标准。财经类专业则聚焦数据可视化需求，在《概率统计》课程中嵌入“市场风险评估”项目：教师提供当

地连锁超市两年的销售流水数据，指导学生使用Python的Pandas库清洗数据，运用贝叶斯定理计算商品滞销概率，利用Seaborn库生成热力图展示区域销售差异，最终形成包含数学建模过程与商业决策建议的综合性报告。此类教学内容重构，使数学知识直接对接数控程序员、数据分析师等岗位的核心技能，学生在完成“用矩阵变换校准工业机器人工作路径”“通过回归分析预测设备故障周期”等任务时，不仅掌握了拉普拉斯变换、假设检验等数学工具，更培养了将复杂工程问题转化为数学模型的能力。

（三）创新教学评价机制

大数据驱动的全过程动态评价体系能够突破传统考核的片面性与滞后性，实现对学生数学应用能力的多维立体化评估。以某高职院校《数据分析基础》课程为例，该校引入智能教学管理系统构建“数据画像”评价模型：在课程实施过程中，系统自动采集学生在线学习行为数据（如视频观看时长、知识点回看频率）、课堂互动数据（如小组讨论发言质量、虚拟仿真任务完成度）以及实践项目数据（如Excel数据清洗步骤规范性、Python代码调试效率）。例如，在“统计图表制作”单元中，系统通过录屏软件记录学生操作流程，利用图像识别技术自动检测图表类型选择是否匹配数据类型（如将时序数据错误采用饼图展示）、坐标轴刻度设置是否合理；在“假设检验”教学环节，教师布置医疗器械合格率检测项目，要求学生使用Minitab软件完成正态性检验与t检验，系统通过API接口直接获取软件操作日志，精准识别“未检查方差齐性直接选择检验方法”“显著性水平设置错误”等高频问题。针对实践性较强的数学建模竞赛培训，系统建立“问题拆解—模型构建—求解验证”全流程追踪机制，例如在“物流中心选址优化”项目中，平台通过时间戳记录每个团队从收集地理数据、建立目标函数到求解线性规划模型的耗时分布，结合教师设置的阶段性里程碑（如24小时内完成需求点聚类分析），自动生成团队协作效率与模型创新性评分。期末评价时，系统综合12项指标（包括知识迁移能力、工具操作熟练度、跨学科问题解决能力等）生成三维能力雷达图，替代传统笔试分数单维度评价^[4]。

（四）强化师资数字能力

教师数字素养的系统化提升是确保大数据技术深度融入教学的核心保障，需要通过持续性培训、实践转化与资源共建实现能力进阶。以某高职院校实施的“数字能力筑基工程”为例，该校联合区域头部科技企业建立教师发展中心，首期培训聚焦数学教师的数据处理与可

可视化能力提升：在为期两个月的研修中，教师分组进入企业参与真实项目，如协助电商企业分析用户行为数据，学习使用 Python 的 NumPy 库处理十万级订单数据、用 Matplotlib 绘制转化率趋势图，并将这些技能转化为“库存周转率数学模型”教学模块——在《运筹学基础》课程中，教师以企业提供的仓储物流数据为素材，指导学生建立动态规划模型计算最优补货策略，利用 Plotly 生成交互式三维图表展示仓库空间利用率优化方案；同时，学校要求教师每学期至少掌握一项新工具，例如在机电专业数学课程中推广使用 COMSOL Multiphysics 软件，教师通过模拟液压系统压力分布，将偏微分方程求解过程具象化为可视化的流体动态图，帮助学生理解梯度、散度等抽象概念在工程检测中的实际意义。

三、大数据赋能高职应用数学教学的系统化推进策略

（一）构建智能技术支撑体系

大数据时代高职数学教学创新需以智能化技术平台为底层支撑，构建覆盖教学全流程的技术服务体系。一是智能诊断系统，通过物联网设备实时采集课堂行为数据（如抬头率、互动频次）、作业完成数据（如错题分布、解题时长）及实验操作数据（如建模软件使用轨迹），利用机器学习算法构建学情预测模型，精准识别学生知识薄弱点。例如某高职院校开发的“MathBrain”系统，能根据学生三次以上在概率树图绘制中的错误步骤，自动推送定制化补救微课与交互式训练模块。二是虚拟仿真教学平台，针对不同专业开发数学工具应用场景，如物流专业搭建“路径优化沙盘”，学生输入配送点坐标后，系统自动生成最优路线与成本函数的动态关联图，使梯度下降算法具象化为可视化的运输成本曲线。

（二）创新产教协同育人模式

破解数学教学与职业能力脱节的关键在于建立校企深度协同的课程开发机制。院校需与行业龙头企业共建“数学+岗位”课程开发中心，重点推进三个层面的融合：在课程标准层面，联合华为、京东等企业工程师组建课程委员会，基于岗位能力分析逆向设计教学内容，将数学知识点嵌入典型工作任务。如物流管理专业将凸函数优化理论分解为仓储选址、车辆调度等 5 个教学项目，每个项目包含企业真实工单数据包与数学建模工具包。在师资建设层面，实施“双师双能”提升计划，要求数学教师每年完成 40 学时企业实践，深度参与企业数据分析项目，如某高职教师团队参与顺丰速运的配送时效优

化项目后，将运输网络拓扑分析转化为图论教学案例，开发出包含 200 组真实路网数据的教学资源库。

（三）打造数字教学生态闭环

教学创新需构建包含研发、实施、评价的可持续发展生态。首先建立动态研发机制，组建由数学教师、专业教师、教育技术专家构成的三元教研团队，每学期开展“技术—教学—专业”三维度需求分析，持续优化教学方案。如某校开发的“数智魔方”系统，每月根据教学反馈数据自动更新案例库，确保 30% 的教学案例来自最新产业实践。

结语

大数据技术为高职应用数学教学创新提供了方法论突破与实践路径。本研究证实：通过构建智能教学场景，可实现知识点掌握率提升；依托行业知识图谱重构课程体系，使数学工具应用能力达标率提高；创新多维评价机制有效缩短教学改进周期。未来需在三个方面深化实践：一是开发轻量化教学数据分析平台，降低院校信息化改造成本；二是建立产教融合数据共享联盟，推动行业真实数据反哺教学；三是完善教师数字能力认证标准，构建“教学实践—企业研修—资格认证”一体化培养体系。这些探索不仅为数学课程改革提供新思路，更为职业教育培养适应智能时代需求的技术人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 沈卉卉. 大数据时代高校转型背景下“MOOR”与传统数学教学相结合的应用与思考[J]. 大学教育, 2016, (05): 63-64.
- [2] 黄维海. 基于大数据背景简析小学数学典型错题资源的有效应用[C]// 新时期教育教学与创新研究论坛. 中国智慧工程研究会智慧教育专业委员会, 2023.
- [3] 李春林. 大数据背景下分层数学教学模式研究与应用[J]. 农家参谋, 2020, (20): 253.
- [4] 荣竹青, 陈菲, 韩曦英. 大数据背景下应用统计专业数学课程教学对策研究[J]. 科教导刊(下旬), 2019, (06): 102-104.

作者简介：吴小敏，1998.10，女，汉族，硕士研究生学位，讲师，研究方向为应用数学。王佩瑶，1990.02，女，汉族，硕士研究生学位，助教，研究方向为应用数学。

基金项目：本文系安徽省职业与成人教育学会项目《新质生产力背景下的高职院校高等数学课程内容与计算机类专业融合模式研究》（项目编号：AZCJ2024243）。