

产教融合视域下金融数学项目式实践教学体系 研究与实践

任 磊, 张斐然

商丘师范学院数学与统计学院, 河南 商丘

收稿日期: 2026年1月25日; 录用日期: 2026年2月24日; 发布日期: 2026年3月3日

摘 要

在数字经济与金融科技深度融合的背景下, 传统金融数学人才培养模式面临实践教学环节薄弱、与行业前沿需求脱节等突出挑战。基于产教融合理念, 构建了一个以“项目贯穿、校企协同、能力递进”为特征的金融数学实践教学新体系。该体系通过建立“行业认知-虚拟仿真-企业实战”三层递进式教学模块, 并依托校企共建的“双师”团队与协作平台, 将金融科技企业的真实项目、数据与案例深度融入教学过程。实践表明, 该体系有效提升了学生的数学建模能力、数据分析技能与金融实务素养, 实现了人才培养供给侧与产业需求侧的结构性匹配, 为应用型本科高校金融数学专业的实践教学改革提供了可操作的路径与范式。

关键词

产教融合, 金融数学, 项目式教学, 实践教学体系

Research and Practice on the Project-Based Practical Teaching System of Financial Mathematics from the Perspective of Industry-Education Integration

Lei Ren, Feiran Zhang

School of Mathematics and Statistics, Shangqiu Normal University, Shangqiu Henan

Received: January 25, 2026; accepted: February 24, 2026; published: March 3, 2026

Abstract

Under the background of deep integration of digital economy and financial technology, the traditional

talent training mode of financial mathematics is facing prominent challenges such as weak practical teaching links and disconnection from the forefront of industry demand. Based on the concept of industry-education integration, this paper constructs a new practical teaching system for financial mathematics characterized by “project throughout, school-enterprise collaboration, and progressive ability development”. The system establishes a three-level progressive teaching module of “industry cognition, virtual simulation, enterprise practice”, and deeply integrates real projects, data, and cases from financial technology enterprises into the teaching process through the “dual-teacher” team and collaborative platform jointly built by schools and enterprises. Practice shows that the system effectively enhances students’ mathematical modeling ability, data analysis skills, and financial practical literacy, realizes the structural matching between the supply side of talent training and the demand side of industry, and provides an operable path and paradigm for the practical teaching reform of financial mathematics majors in application-oriented undergraduate universities.

Keywords

Industry-Education Integration, Financial Mathematics, Project-Based Teaching, Practical Teaching System

Copyright © 2026 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

随着大数据、人工智能等技术与金融业的加速融合，金融业态正经历深刻变革，对兼具扎实数学功底、熟练数据分析技能和深刻金融洞察力的复合型人才需求激增[1]。金融数学作为连接数学理论与金融实务的关键交叉学科，其人才培养质量直接关系到我国金融科技创新的深度与广度。然而，当前多数高校的金融数学专业教学仍存在“重理论推导、轻实践应用；重知识传授、轻能力建构”的倾向，导致课程内容与快速迭代的行业技术脱节，学生解决真实金融问题的能力明显不足[2]。

当前，全球金融科技发展进入快车道，量化交易、区块链金融、智能风控等新兴领域不断涌现，对金融数学人才的知识复合度、技术应用与创新能力提出了更高要求[3]。传统教学模式中，学生虽掌握一定的数学与金融理论，但缺乏将理论应用于真实场景的能力，导致毕业生在就业市场中竞争力不足，企业往往需要投入大量资源进行再培训。因此，推动金融数学实践教学体系的重构，不仅是教育改革的内部需求，更是应对产业升级与人才结构优化的外部必然。

产教融合作为破解高等教育与产业需求“两张皮”困境的核心策略，强调将产业界的资源、标准与需求全方位引入人才培养过程[4]。项目式学习则以真实的、复杂的项目任务驱动学生主动探索与协作，是培养实践与创新能力的有效教学模式。因此，将产教融合的协同机制与项目式教学的方法论相结合，系统重构金融数学的实践教学体系，具有重要的理论价值与现实紧迫性。本研究以商丘师范学院金融数学专业为实践载体，详细阐述该体系的构建逻辑、实施路径与初步成效，以为同类院校的专业改革提供参考。

2. 金融数学人才培养的现实困境与产教融合的必然性

2.1. 当前人才培养的核心困境

课程体系结构性失衡。理论课程占比过高，如随机过程、金融工程等课程侧重于模型推导，而与之

配套的、基于真实数据的建模分析、策略回测等实践环节严重缺失或流于形式。学生虽能理解模型背后的数学原理, 却难以在真实市场中应用这些模型进行决策分析, 导致知识转化率较低。

教学内容滞后于产业创新。教材与案例更新缓慢, 难以涵盖量化投资、智能投顾、风险科技等前沿领域的最新实践, 导致学生所学知识 with 岗位技能要求存在代差[5]。例如, 传统教材中关于资产定价的内容多基于经典理论, 而当前行业已广泛使用机器学习方法进行因子挖掘与组合优化, 二者之间存在明显的技术断层。

师资队伍实践经验匮乏。专业教师多来源于数学、统计学等基础学科, 虽具备良好的理论素养, 但普遍缺乏在金融机构的实战经历, 指导学生进行应用创新的能力受限。教师自身对行业动态、技术工具与业务流程的理解不足, 难以将前沿实践融入教学。

实践平台与资源孤岛化。校内实验室软硬件配置陈旧, 无法运行大型金融分析软件或处理海量数据; 校外实习基地数量少、岗位匹配度低, 学生难以接触核心业务。许多实习仅停留在“观摩”层面, 缺乏真正的项目参与机会, 实践效果大打折扣。

评价体系单一化。当前对学生能力的评价仍以卷面考试为主, 缺乏对实践能力、创新思维与团队协作的综合考核。这种评价方式难以真实反映学生在真实项目中的表现, 也无法激励学生主动参与实践学习。

2.2. 产教融合：破解困境的必由之路

产教融合的本质是构建教育与产业良性互动的生态。对于金融数学而言, 其价值在于三个方面。一是导向价值, 将行业标准与人才需求前置性导入培养目标与课程设计, 确保教育产出的“适用性”; 二是资源价值, 企业提供真实项目、数据、软件平台及专家师资, 弥补高校实践资源的短板; 三是文化价值, 让学生在接近真实的职业环境中学习, 提前培育其职业素养与创新思维[6]。因此, 深度推进产教融合是提升金融数学人才培养质量、增强其服务产业发展能力的关键路径。

此外, 产教融合还能促进高校教师与企业专家的双向流动, 推动教学内容的动态更新与教学方法的持续改进。通过共建课程、共编教材、共研项目, 实现教育链、人才链与产业链的有机衔接, 形成“教学-科研-产业”三位一体的良性循环[7]。

3. “三层递进、双元驱动”项目式实践教学体系的构建

基于上述分析, 本研究构建了实践教学体系模型。该体系以“学生实践能力与职业素养持续提升”为核心目标, 以“校企双元协同”为驱动机制, 设计了由浅入深、虚实结合的三个实践教学层次。

3.1. 第一层：行业认知与思维启蒙

目标是打破专业壁垒, 拓宽行业视野, 树立正确的职业观与风险意识。形式上采用系列化行业前沿讲座与职业规划工作坊。具体内容为, 邀请合作企业(如深圳点宽网络科技)的量化研究员、风险控制专家、科技产品经理等, 开设《金融科技业态与发展趋势》《量化投资的逻辑与职业路径》《金融业务中的模型风险与伦理》等专题。此阶段不涉及复杂技能训练, 重点在于引进来, 让学生直观感受行业脉搏, 激发学习内驱力。为进一步增强认知效果, 本层次还设计了企业开放日与岗位体验周活动, 组织学生前往本地金融机构或金融科技公司进行实地参观, 了解企业文化、业务流程与技术架构。通过与企业员工面对面交流, 学生能够更直观地理解金融数学在实际工作中的应用场景, 增强专业认同感与学习动力[8]。

3.2. 第二层：虚拟仿真与技能淬炼

旨在通过虚拟仿真手段, 在风险可控的环境中, 系统训练学生处理金融数据、构建量化模型及进行

策略回测等核心技能。形式上采用模块化线上实习课程 + 沉浸式虚拟仿真项目。对于线上课程模块, 如《因子挖掘实战》, 课程内容完全基于真实 A 股市场数据, 涵盖因子构建、有效性检验、多因子组合构建(如 CAPM、Fama-French 三因子)以及机器学习模型(SVM、随机森林)的应用等完整 workflow。学生通过云端平台完成从数据获取到策略回测的全过程。

虚拟仿真项目上, 校企联合开发高度仿真的实训项目。例如, “基于深度学习算法的股票多因子选股策略构建”项目, 学生需在模拟环境中处理噪声数据、调试模型参数、评估策略业绩, 体验从研究到实践的完整闭环。此类项目有效解决了金融实操高风险、高成本、数据敏感等实习难题。为提升项目的真实性与挑战性, 本层次还引入了竞赛驱动机制, 鼓励学生参与国内外金融建模与量化交易竞赛, 如“全国大学生金融建模大赛”等。通过竞赛, 学生不仅能检验自身能力, 还能在竞争中激发创新思维与团队协作精神[9]。

3.3. 第三层：企业实战与创新孵化

目标是在真实商业场景中解决复杂问题, 完成从“学习者”到“贡献者”的角色转变。形式上采用参与企业真实研发项目或毕业设计等方式。选拔优秀学生进入企业项目组, 参与诸如“绩效分析引擎设计与优化”“因子生命周期管理系统开发”等具有一定研发性质的任务。以“多因子选股模型”项目为例, 教学过程分为以下三个环节:

1) 数学公式推导: 学生首先学习多因子模型的理论基础, 包括资本资产定价模型(CAPM)、Fama-French 三因子模型等。教师引导学生从数学上理解因子收益率、因子暴露、残差项等概念, 并推导出多因子模型的回归形式:

$$R_i = \alpha + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_k F_k + \varepsilon_i$$

其中, R_i 为资产收益率, F_j 为因子值, β_j 为因子暴露。

2) Python 代码实现: 学生使用 Python 从 Tushare、Wind 等数据接口获取 A 股市场数据, 构建市值因子、估值因子、动量因子等常用因子。以下为因子构建与回归分析的代码片段:

```
import pandas as pd
import statsmodels.api as sm
#获取数据
data = pd.read_csv('stock_data.csv')
X = data[['factor1', 'factor2', 'factor3']]
y = data['return']
# 添加截距项
X = sm.add_constant(X)
# 回归分析
model = sm.OLS(y, X).fit()
print(model.summary())
```

3) 回测分析: 学生基于构建的模型, 使用 Backtrader 等回测框架进行策略回测, 评估模型的年化收益率、夏普比率、最大回撤等指标, 并绘制净值曲线图。通过回测结果, 学生可进一步优化因子组合与参数设置。

此阶段是产教融合最深度的体现, 也是检验人才培养质量的试金石。为保障实战质量, 本层次建立了项目导师制, 每位学生配备一名企业导师与一名校内导师, 全程跟踪指导。项目结束后, 学生需提交

项目报告并进行公开答辩, 由校企双方共同评审。优秀项目成果可转化为企业实际应用或学术论文, 实现教学与产业的双向赋能。

3.4. 驱动机制: 校企双元协同平台的搭建

体系的顺畅运行依赖于稳固的校企协同机制。成立由校方专业负责人与企业技术负责人共同领导的校企合作委员会, 定期召开会议, 共商培养方案、共定项目标准、共评教学效果。

打造由“校内导师 + 企业导师”构成的“双师”团队。企业导师主要负责前沿实务传授与项目指导; 校内导师侧重理论深化与教学管理。双方通过结对、共同备课、合作研发等形式, 实现理论教学与产业实践的优势互补。共建“金融科技联合实验室”。企业提供部分软硬件、数据源及案例库; 学校提供场地与基础设备, 并负责将合作成果固化为教学资源。

此外, 还建立了成果共享与利益分配机制, 明确双方在知识产权、项目收益等方面的权责, 保障合作的可持续性。例如, 合作开发的教学软件、案例库等资源, 双方可共同申报教学成果奖或进行市场化推广, 实现共赢发展[10]。具体协议内容包括:

知识产权归属条款示例: “双方共同开发的课程资源、案例库、软件系统等成果, 其知识产权由双方共同所有。任何一方单独使用或商业化推广, 需经另一方书面同意, 并按贡献比例分配收益。”

企业导师聘任文件摘要: “企业导师由合作企业推荐, 经学校聘任后纳入‘双师型’教师队伍, 聘期两年。聘期内, 企业导师需参与课程设计、项目指导、学生答辩等工作, 学校提供相应课酬与教学资源支持。”

4. 实施成效、反思与推广建议

4.1. 初步实施成效

本项目已在本校 2023~2024 级金融数学专业中启动实施。初步观察发现, 学生能力提升显著。参与项目学生的编程能力、数据分析报告质量及在各类金融建模竞赛中的获奖层次明显提高。为增强实证研究的科学性, 我们给出如下量化数据。

首先, 《金融建模》课程成绩对比。改革前(2022 级)学生平均分为 76.3 分, 优秀率(≥ 90 分)为 8%; 改革后(2023 级)学生平均分提升至 84.7 分, 优秀率提升至 21%。成绩分布情况显示, 改革后学生成绩整体提高, 低分段人数显著减少。其次, 数学建模竞赛获奖率变化: 2022 年, 学生参加省级以上数学建模竞赛获奖率为 12%; 2024 年, 获奖率提升至 28%, 其中获国家级奖项 3 项。获奖率变化趋势图显示, 改革后获奖率呈持续上升态势。

最后, 学生项目成果与企业评价。学生完成的“基于机器学习的量化选股策略”项目, 被企业采纳用于内部测试, 企业导师评价原始记录摘录如下: “该生具备扎实的编程与建模能力, 项目成果逻辑清晰、回测严谨, 已接近初级量化研究员水平。”相关项目成果截图(如策略净值曲线、因子分析热力图)已纳入教学案例库。

教学资源得以丰富。已累计共建虚拟仿真项目 3 项、真实教学案例库 1 个、校企合作开发课程大纲 2 门, 有效更新了教学内容。师资结构得到了优化。通过参与企业项目, 3 名校内教师的实践教学能力获得提升, “双师型”教师比例增加。合作生态逐渐形成。与深圳点宽网络的合作模式, 已吸引本地其他金融机构的关注, 为拓展合作网络奠定了基础。

学生的就业质量明显改善。问卷调查显示, 超过 85% 的学生认为项目学习显著增强了其就业信心。在最近一届毕业生中, 进入金融机构、金融科技就业的比例提升约 15%, 起薪水平也有显著提高。用人单位反馈显示, 毕业生上手快、适应能力强, 具备较好的项目经验与团队协作能力。

4.2. 实践反思与持续改进方向

制度保障需进一步深化。需进一步细化企业导师的聘任、考核与激励机制, 以及学生校外实践的安全管理与学分认定办法。项目质量需要不断迭代。虚拟仿真项目与企业实战项目的难度梯度和覆盖面需持续优化, 以匹配不同能力层次学生的需求。评价体系需要改革。应建立以能力产出为导向的多元评价体系, 将项目成果、企业评价等纳入课程考核与毕业要求。

校企的合作深度有待拓展。目前合作多集中在项目层面, 未来可向共建产业学院、合办微专业、联合开展技术研发等更深层次延伸, 实现教育链与产业链的全面对接。

4.3. 推广建议

该体系对同类应用型本科院校具有可借鉴性, 推广时应注意三个方面。一是因地制宜, 选择与区域金融产业特色相匹配的合作企业与项目方向; 二是分步实施, 可从行业讲座和虚拟仿真层面积累经验, 再逐步深入企业实战; 三是注重成果固化, 将合作中形成的标准、案例、项目及时转化为校本教材或数字资源, 实现可持续性发展; 四是在院校层面实施的同时, 可积极倡议并参与构建区域协作网络, 推动校际联盟、校企集群联动, 共享课程、师资与平台资源, 最终形成规模化、集约化的区域产教融合生态。

5. 结论

面对金融科技的浪潮, 金融数学人才培养的变革势在必行。本研究构建并实践的产教融合视域下项目式实践教学体系, 通过校企共建“三层递进”的实践教学模块与“双元驱动”的协同机制, 有效弥合了理论教学与行业实践之间的鸿沟。它不仅提升了学生的综合职业竞争力, 也为高校教师专业发展注入了新的活力, 同时为企业参与人才培养、获取潜在人力资源开辟了渠道。未来, 该体系需要在动态迭代中不断完善, 但其核心所体现的“开放协同、项目引领、能力为本”的教育理念, 无疑是新时代应用型金融数学人才培养的正确方向。未来, 我们还将进一步探索“人工智能 + 金融数学”教学模式的创新, 推动虚拟仿真向沉浸式、交互式方向发展, 并尝试构建学分银行制度, 实现校企课程互认、学分互通, 为学生提供更加灵活、开放的学习路径。

基金项目

河南省教育厅 2023 年度产教融合研究项目(项目名称: 产教融合视域下金融数学项目式实践教学体系研究与实践, 立项序号: 134)。

参考文献

- [1] 邹楚君, 唐金恺. 金融科技发展对智慧金融人才培养的影响研究[J]. 商展经济, 2026(3): 163-166.
- [2] 杨红梅, 原小倍, 董玉天. 关于金融数学专业实践教学的探讨[J]. 教育教学论坛, 2016(7): 167-168.
- [3] 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content_5248564.htm, 2026-02-08.
- [4] 杨文华, 熊维雪, 陈邱忠. 基于产教融合的高校应用型人才培养路径探索[J]. 产业创新研究, 2026(2): 223-225.
- [5] 周小敏. 地方院校金融数学专业“三模块”课程体系改革的探讨[J]. 才智, 2013(27): 97-98.
- [6] 卢军, 刘建中, 高先和. 产教融合协同创新视域下地方应用型高校实践教学体系探索与研究——以合肥学院为例[J]. 合肥学院学报(综合版), 2019, 36(5): 136-140.
- [7] 王灿. 产教融合协调育人模式下实践教学教师的研与修——以成都师范学院金融数学专业为例[J]. 产业创新研究, 2021(4): 123-125.

- [8] 刘岩. 新商科视域下互联网金融虚拟仿真实践教学质量评价研究[J]. 中国市场, 2024(13): 195-198.
- [9] 万树文. 金融数学专业概率统计研究性教学的探索[J]. 科技创新导报, 2015, 12(13): 136, 138.
- [10] 王强, 张瑞青, 刘耀鑫. 产教融合背景下应用型本科院校“双师型”教师队伍建设探析[J]. 沈阳工程学院学报(社会科学版), 2025, 21(2): 123-126.