

产教融合视域下高职工科数学模块化教学改革研究 ——以《工程应用数学》课程为例

李琰, 邵文凯

宜宾职业技术学院, 四川 宜宾 644003

DOI:10.61369/EST.2026030033

摘 要 : 针对高职工科数学课程长期存在的教学内容与产业需求脱节、学生基础差异大、课程思政融合不足、评价方式单一等问题, 作者以《工程应用数学》为载体, 开展了基于产教融合的模块化教学改革。改革构建了“1+3”模块化课程体系, 创新实施“三段三层八步”教学法, 建立了“一档三段多元”评价模型, 形成了“一核双链三阶”教学模式。实践表明, 改革显著提升了学生学习兴趣与工程实践能力, 课程获评校级精品课程与思政示范课, 教材入选省级规划教材, 为高职公共基础课程改革提供了可推广的范式。

关 键 词 : 产教融合; 模块化教学; 工程应用数学; 教学改革; 高职教育

Research on Modular Teaching Reform of Mathematics in Higher Vocational Engineering under the Perspective of Industry-Education Integration— Taking the Course "Engineering Applied Mathematics" as an Example

Li Yan, Shao Wenkai

Yibin Vocational and Technical College, Yibin, Sichuan 644003

Abstract : Addressing long-standing issues in higher vocational engineering mathematics courses, such as the disconnect between teaching content and industry demands, significant variations in student foundations, insufficient integration of ideological and political education, and a single evaluation method, the authors conducted a modular teaching reform based on industry-education integration using "Engineering Applied Mathematics" as a case study. The reform established a "1+3" modular curriculum system, innovatively implemented the "three-stage, three-level, eight-step" teaching methodology, created a "one-file, three-stage, multi-dimensional" evaluation model, and formed a "one-core, dual-chain, three-stage" teaching mode. Practical results demonstrate that the reform significantly enhanced students' learning interest and engineering practical abilities. The course was recognized as a high-quality course and an ideological and political demonstration course at the institutional level, and the textbook was selected as a provincial-level planned textbook, providing a replicable paradigm for the reform of public foundational courses in higher vocational education.

Keywords : industry-education integration; modular teaching; engineering applied mathematics; teaching reform; higher vocational education

引言

近年来, 国家对职业教育改革发展高度重视。2021年, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》, 明确提出“推进教学内容与产业需求对接、教学过程与生产过程对接”。《国家职业教育改革实施方案》也指出, 要“健全德技并修、工学结合的育人机制”。习近平总书记在全国职业教育大会上强调: “职业教育是国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分, 必须坚持立德树人, 优化类型定位, 深化产教融合、校企合作, 增强职业教育适应性。”党的二十大报告进一步指出: “统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新, 推进职普融通、产教融合、科教融汇, 优化职业教育类型定位。”这些重要论述为高职课程改革提供了

基金项目: 宜宾职业技术学院校级教学质量与教学改革工程项目“产教融合视域下中高本衔接的数学课程体系重构研究——基于专业能力导向的创新实践”项目编号: JG2025ZD-004。

作者简介:

李琰(1981-), 女, 汉族, 四川宜宾人, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 数学与应用数学;

邵文凯(1982-), 男, 汉族, 甘肃天水人, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 数学与应用数学。

根本遵循。

然而，作为工科专业重要基础的《工程应用数学》课程，在传统教学中仍面临严峻挑战：教学内容与产业实践脱节、学生数理基础差异大、课程思政融合不深、评价方式单一固化，难以有效服务专业人才培养目标。^[1]为此，本研究以“产教融合、赋能学生”为核心理念，系统开展模块化教学改革，探索公共基础课高质量内涵式发展的可行路径。

一、存在的问题

随着国家现代职业教育体系的深入推进，“产教融合、赋能学生”已成为高职教育改革的核心导向。作为工科专业的重要基础课程，《工程应用数学》在培养学生逻辑思维、建模能力和工程素养方面具有不可替代的作用。然而，传统教学模式在以下几个方面暴露出明显不足：

1. 教学内容与产业实践脱节。课程偏重抽象理论与运算技巧，缺乏与区域产业升级和技术技能人才需求的对接，学生普遍存在“学而无用”的认知偏差。^[2]
2. 学生基础差异大，统一教学效率低。生源多元化导致班级内数学基础差异显著，统一教学难以兼顾不同层次学生，造成“吃不饱”与“跟不上”并存的困境。
3. 课程思政融合不深。思政元素挖掘零散，未能与数学知识逻辑和工程背景系统融合，缺乏对工匠精神、科学精神的深度渗透。
4. 评价方式单一。过度依赖期末考试，缺乏对学习过程、能力增值和素养发展的有效评估，难以支撑“以学生为中心”的教学改革。^[3]

为解决上述问题，本研究以《工程应用数学》为试点，开展了模块化教学改革，探索出一条服务专业发展、赋能学生成长的公共基础课改革路径。

二、改革设计与实施路径

（一）总体框架

改革以“产教融合”为根本路径，构建了“目标引领—模块重构—教学创新—评价改革—组织保障”五位一体的实施框架。核心目标是：将数学课程从知识传授转变为一门服务职业发展、赋能工程实践能力的关键课程。

案例实施总体框架图



图1：案例实施总体框架图

（二）重构课程体系：建立“对接专业、动态调整”的模块化内容供给机制。

启动与调研：改革伊始，团队深入各工科专业教研室及合作企业，系统调研专业课程与岗位任务对数学知识的需求，明确了内容改革的依据。

模块化重构：打破原有学科体系，构建了“1个基础模块+3个专业方向模块”的柔性课程结构。基础模块夯实通识能力；专业模块（如针对智能制造类的“优化设计模块”、针对电子信息类的“系统建模模块”）则直接嵌入来自企业的真实案例（如“生产管理最优化”、“工件设计”），确保教学内容与产业发展同频共振。^[3]

动态调整：建立年度复盘机制，根据专业升级和学生反馈，对模块内容进行迭代优化。

（三）创新教学模式：实施“以学生为中心”的“三段三层八步”教学法。

模式提炼：创建“课前任务导学、课中内化研学、课后拓展固学”的三段教学流程，并针对学生基础差异，开发“基础、标准、进阶”三层学习任务单。

实施与调整：在课中环节，精细化实施“知原理—懂标准—会方法—精技巧—活运用—能总结”八步教学。初期发现学生“活运用”环节困难，随即调整策略，增加了“AI导学”（利用数学软件辅助分析）和“小组合作研讨”的比重，有效提升了知识迁移能力。

（四）健全评价体系：打造“聚焦增值、多元主体”的综合评价模型。

创新评价模型：摒弃“一考定乾坤”，构建了“一档（数字化学情档案）三段（课前、课中、课后）多元（自我、小组、教师、企业导师）”的评价体系。

机制保障：将占比60%的过程性评价与占比10%的增值评价纳入总成绩。增值评价通过对比学生前后续任务的表现，量化其进步幅度，并通过学习平台即时反馈，极大地激发了学生的学习成就感，解决了“传统评价单一”的问题。

（五）强化组织保障：形成“团队协同、资源共建”的持续改进共同体。

团队协同：由经验深厚、成果丰硕的课程负责人领衔挂帅，精心遴选课程设计、案例开发、技术支持等多领域人才，组建多元化模块化教学团队。团队定期开展“一课多师”深度协同教研，共研共进，确保教学理念与方法高度统一、有效落地。

资源与政策保障：研究团队以敏锐的洞察力深刻意识到本项目在推动教育教学变革中的重大价值，果断将其列为“课堂革

命”重点案例，全力投入资源与精力。团队积极与企业展开深度合作，充分发挥双方优势，经过精心策划与反复打磨，成功开发出52个贴合实际工程的案例、20个生动有趣的微课视频等“颗粒化”教学资源。同时，依托校级在线课程平台强大的功能，将这些资源有效整合与展示，为教学改革筑牢了坚实且丰富的资源保障，助力教学迈向新高度。其协同机制如下图所示：

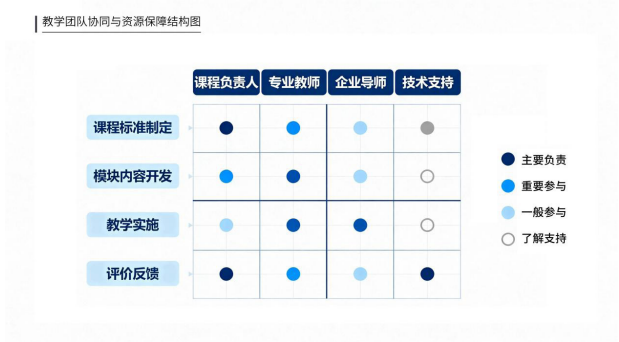


图2：教学团队协同与资源保障结构图

三、改革成效

（一）主要成果：凝练出可推广的“一核双链三阶”教学模式与系列化成果

模式创新成果：成功萃取并实践了“一核双链三阶”教学模式。一核即以“赋能学生工程实践力”为核心目标；双链即“产教融合内容链”与“学生成长能力链”双线并行；三阶即“基础认知－专业应用－创新迁移”的能力递进阶段。该模式为同类课程改革提供了清晰范式。

理论认识与项目奖项成果：基于改革实践，教学团队发表相关教改论文8篇，主持或参与各级教改课题8项。课程先后获评校级精品在线开放课程、校级课程思政示范课，其教材获评“四川省‘十四五’职业教育省级规划教材”，并最终获评国家规划教材。团队荣获四川省教师教学能力大赛三等奖3次。

方法措施与资源成果：系统构建了包含52个企业真实案例、20个微课视频（总时长296分钟）、400题题库的数字化教学资源体系，并通过学习通平台面向全校工科专业开放，累计访问量超1.8万次。

（二）实施效果：多维度数据印证人才培养质量与社会服务能力提升

学生学习效果显著增强（定量＋定性）：

定量数据：近两学期，课程平均通过率提升约5个百分点，学生评教优秀率稳定在95%以上。在数学建模等竞赛中，参赛和获奖学生数量年均增长20%^[4-5]。

定性反馈（学生视角）：学生普遍反馈“数学课变得有趣、有用了”，能清晰地感受到所学知识对理解专业问题有帮助。问卷调查显示，学生对课程教学方法的满意度高达98%。

教师教学创新与专业发展实现突破：

在教学改革的浪潮中，教学团队积极顺应时代需求，实现了从传统的“知识讲授者”向“课程设计者与学习引导者”的华丽

转型。他们不再局限于单一的课堂知识传授，而是深度参与课程规划与设计，精心构建学习路径。如今，“一课多师”的模块化协同教学机制已日益成熟，不同专长教师优势互补、协同作战。在这一过程中，教师们不断探索信息化教学手段，其信息化教学能力和课程研发能力得到显著提升，为培养新时代高素质人才奠定了坚实基础。

服务专业与产业发展的支撑作用凸显：

服务专业：在服务专业方面成效斐然，课程经过精心优化调整，与校内多个工科专业人才培养方案的契合度得到大幅提升。众多专业课教师纷纷反馈，学生在学习后展现出明显变化，“数理基础更为扎实，建模思维也已初步建立”，学习成效显著。

服务产业：与力源电机有限公司等本地知名企业携手合作开发的案例库意义非凡。它不仅成为教学中鲜活生动的素材，助力学生理解知识，还为企业解决实际问题的数学应用开拓了新思路，初步彰显出高校基础课服务地方产业发展的巨大潜力。。

成果成效雷达图

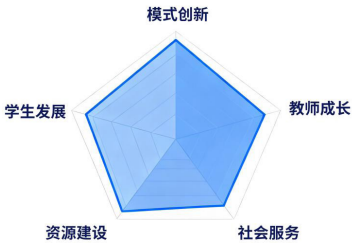


图3：成果成效雷达图

四、经验与反思

（一）成功关键因素

理念先行，目标精准定位明确：始终秉持“以学生为核心，全面服务专业发展需求”的核心理念，确保改革方向精准无误且始终不偏离既定轨道。

系统重构，模式创新突破显著：从课程内容的深度整合、教学方法的灵活创新到评价体系的科学重构，进行全面而深入的一体化改革，形成结构化、系统化且成效显著的改革范式。

团队协同，机制全面保障有力：学院在资源配置、绩效激励以及政策支持等方面给予全方位、多层次的保障，为改革的顺利推进提供了坚实有力且持续不断的保障机制。

技术赋能，资源强力支撑到位：通过构建丰富多样的数字化资源库与高效便捷的在线学习平台，有效满足了学生个性化学习需求，同时实现了精准化、智能化的教学服务支撑。

（二）存在的问题与改进方向

1. 产教融合深度仍不足。企业参与多停留在案例引入层面，未来应推动校企共建课程委员会，联合开发活页教材和实践项目。

2. 个性化学习精准度需提升。现有数据尚未充分用于自适应学习与预警干预，需引入学习分析工具，深化“一档”内涵。

3. 成果辐射推广有待加强。应系统总结改革模式，形成可操作实施指南，通过校际交流和教学成果申报扩大示范效应。

五、结论

高职工科数学课程改革的核心在于打破学科本位、服务专业

发展、赋能学生成长。高职院校《工程应用数学》模块化教学改革，通过重构课程内容、创新教学模式、健全评价体系、强化组织保障，成功探索出一条产教融合背景下的公共基础课改革路径。其形成的“一核双链三阶”模式具有较强的可复制性和推广价值，为同类高职院校数学课程改革提供了有益参考。

参考文献

-
- [1] 尤凤英. 校企命运共同体视角下职业教育协同育人机制研究[J]. 中国成人教育, 2023, (06): 41-45.
- [2] 宫丽丽, 张安强. 中国特色高层次学徒制高质量发展的时代价值、核心要义与实现机制[J]. 教育与职业, 2023, (10): 21-27. DOI: 10.13615/j.cnki.1004-3985.2023.10.010.
- [3] 匡瑛, 姜孟升. “一统三融”背景下职业教育类型定位的理论基础、困境桎梏与发展逻辑[J]. 职业技术教育, 2023, 44(16): 6-13.
- [4] 段海风, 张欣羽, 张美玉. 借制度改革破除职业教育的瓶颈——《职业教育法》修订述评[J]. 南宁职业技术学院学报, 2022, 30(04): 6-11.
- [5] 毛利丹. 职普融通视域下高校创新人才培养改革路径[J]. 继续教育研究, 2024, (03): 78-83.