

人工智能赋能视域下地方高校数学与统计类专业 “五维度”实践教学体系重构研究

熊寿遥¹, 邬爱香², 彭飞艳³, 梁小林¹

1. 长沙理工大学数学与统计学院, 湖南 长沙 410114

2. 长沙雅礼书院中学, 湖南 长沙 410114

3. 长沙市明德中学, 湖南 长沙 410004

DOI:10.61369/ETI.2026020029

摘 要 : 在人工智能赋能教育背景下, 实践教学作为数学与统计类专业对接产业需求、转化知识能力的关键环节, 其重要性日益凸显。然而, 传统实践教学模式在内容、方法与快速演进的技术生态之间存在显著脱节。基于成果导向教育(OBE)理念, 以深化产教融合为根本导向, 针对地方高校数学与统计类专业普遍存在的“理论与实践脱节、教学内容与感知脱节、教学模式与目标脱节”三大核心问题, 系统构建了涵盖“平台建设、模式创新、路径改革、评价体系、质量保障”五个维度的校企合作实践教学体系, 推动教学从传统的知识验证向基于真实场景的“数学+”能力构建与人机协同创新转变, 为培养适应区域发展需求的高素质复合型应用型人才提供了系统化解决方案与实践参考。

关 键 词 : 产教融合; 实践教学; 数学与统计专业; 人工智能; OBE理念

Empowerment of Artificial Intelligence: Reconstructing the “Five-Dimension” Practical Teaching System for Mathematics and Statistics Majors in Local Universities

Xiong Shouyao¹, Guo Aixiang², Peng Feiyan³, Liang Xiaolin¹

1. School of Mathematics and Statistics Changsha University of Science and Technology, Changsha, Hunan 410114

2. Changsha Yali Academy High School, Changsha, Hunan 410114

3. Changsha Mingde High School, Changsha, Hunan 410004

Abstract : In the context of the educational ecosystem empowered by artificial intelligence (AI), practical teaching, as a crucial link for mathematics and statistics majors to connect with industrial demands and transform knowledge into competencies, has become increasingly prominent. However, a significant disconnect exists between the content and methods of traditional practical teaching models and the rapidly evolving technological landscape. Based on the Outcome-Based Education (OBE) philosophy and oriented towards deepening industry-education integration, this study addresses three core problems prevalent in mathematics and statistics majors at local universities: the disconnect between theory and practice, the disconnect between teaching content and perception, and the disconnect between teaching models and objectives. It systematically constructs a school-enterprise collaborative practical teaching system covering five dimensions: platform construction, model innovation, pathway reform, evaluation system, and quality assurance. This system promotes a transformation from traditional knowledge verification to "Mathematics+" competency building based on real-world scenarios and human-computer collaborative innovation, providing a systematic solution and practical reference for cultivating high-quality, composite, application-oriented talents that meet regional development needs.

Keywords : industry-education integration; practical teaching; mathematics and statistics major; artificial intelligence; OBE concept

基金项目: 湖南省普通本科高校教学改革研究重点项目(202401000618): 数学与统计类专业校企合作“五维度”实践教学模式研究; 2024年长沙理工大学研究生教学成果培育项目: 数学与统计类专业“一核两标三平台四路径五维度”实践教学体系研究与探索; 2023年长沙理工大学学位与研究生教学改革研究项目: 面向“三高四新”战略需求的应用统计专业学位研究生培养模式创新与实践; 应用统计专业学位研究生培养质量改革的实践与理论探索。

引言

将教育、科技、人才进行“三位一体”统筹安排，凸显了其在国家现代化建设中的基础性支撑地位，2026年政府工作报告进一步指出，要完善人才培养与经济社会发展需要适配机制，分类推进高校改革。高等教育的核心使命，在于培养服务地方产业与社会发展的高素质人才^[1]。作为数据科学、人工智能、金融科技、智能制造等前沿领域的基础学科，数学与统计学的人才培养质量，直接关系到区域创新体系构建与产业竞争力的提升。

当前，以 DeepSeek、GPT 为代表的大型语言模型（LLMs）及各类 AI 工具正深刻重塑知识生产与传播方式，这对劳动者的知识结构、技能素养和思维方式提出了全新要求。数学与统计类专业的教育需要突破传统教学中理论传授与公式推导的局限，更加注重培养学生运用数学工具和统计思维解决复杂问题的能力^[2]，以及实现与智能工具协同工作的“数学+”复合能力。

实践教学作为连接知识传授与能力培养的核心纽带，在实现这一人才培养目标中承担着不可替代的作用。然而，当前地方高校数学与统计类专业的实践教学面临着多重困境。一方面，教学体系相对封闭，课程内容更新缓慢，实验多停留在经典理论与理想化数据验证，与区域产业中面向海量、高维、非结构化数据的复杂决策需求严重脱节^[3]。另一方面，实践教学组织形式单一，校企合作多停留在短期参观、浅层实习，未能形成稳定、深入的协同育人机制。毕业设计、课程设计脱离实际应用场景，“为做而做”现象普遍，导致实践创新能力培养效果不彰。上述问题可归结为“三脱节”问题，即理论教学与工程实践脱节，实践内容与学生感知、前沿技术脱节，实践教学模式与创新人才培养目标脱节。

因此，系统性地重构地方高校数学与统计类专业的实践教学体系，探索一条深度融合 AI 技术、紧密对接产业需求、有效激发学生内生动力的改革路径，不仅具有强烈的现实紧迫性，也是新时代赋予高等教育工作者的重要课题。

一、理论基础

本研究基于 OBE、产教融合和智能教育生态理论搭建研究框架。OBE 强调以学生最终取得的学习成果（即毕业时应具备的能力）为起点，反向设计课程体系、教学内容和评价方式^[4]。在实践教学中，所有环节都应服务于学生“数学+”应用能力、创新能力和职业素养等核心成果的达成。产教融合理论强调教育与产业系统之间的互动、渗透与一体化发展，认为人才培养必须与产业发展同频共振^[5]。在 AI 时代，产教融合不仅要对接当前的产业技术需求，更要前瞻性地布局未来技能，将 AI 工具的使用、数据伦理、跨学科协作等纳入培养体系。而智能教育生态理论认为，AI 技术不应仅仅是教学的辅助工具，而应成为重构教育环境、重塑师生关系、再造学习流程的生态性要素^[6]。以 DeepSeek 为代表的大型语言模型与教育的结合，正催生个性化辅导、智能内容生成、虚拟协作伙伴等新形态，为实践教学的时空拓展和模式创新提供了更多可能。

因此，OBE 理念提供目标导向和价值内核，产教融合提供资源支撑和场景依托，智能教育生态提供技术赋能和方法创新。三者互为支撑、相互渗透，共同构成了本研究的理论基础。

二、实践教学体系构建

为解决数学与统计类专业实践教学“三脱节”困境，本研究构建了如图 1 所示的“五维度”实践教学体系模型。该模型以“产教深度融合”和“AI 技术赋能”为双轮驱动，以“培养适应区域发展的‘数学+’创新型应用人才”为核心目标，五个维度相互关联、协同作用，构成一个有机整体。

（一）建设智能融合的平台体系

平台是实践教学得以开展的载体。本维度强调构建一个“虚

实结合、内外联动、智能支撑”的立体化平台群，主要涵盖实体平台的能级跃迁与数字平台的 AI 赋能两个层面。

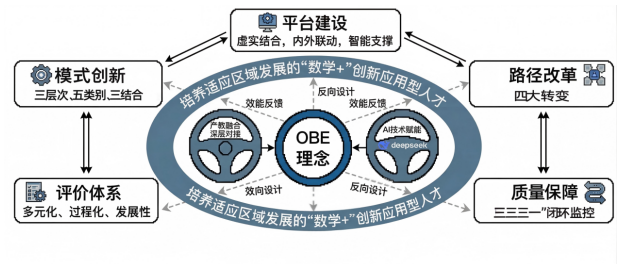


图 1 人工智能赋能的数学与统计类专业“五维度”实践教学体系模型

在实体平台层面，着力推进三类平台提升。首先，推动校内实训基地智能化升级，突破传统机房局限，建设高端计算实验室，重点打造“数学+AI 虚拟仿真实验室”，借助 VR/AR 技术模拟智能制造等场景，让学生在虚拟环境中低成本开展高风险实训。其次，深化校外实习基地协作，与区域龙头企业共建基地，推动从“顶岗实习”向“项目共研”转型，由企业派驻导师，基于真实课题参与全过程指导。再次，拓展创新创业平台载体，依托省级教育基地建设创新创业中心，整合资源为学生提供项目孵化、竞赛指导及资金法务等支持。

在数字资源平台层面，深度推进 AI 赋能重构。智能教学管理平台集成大语言模型，实现智能答疑、个性化推荐与学习预警。开放式课程资源平台共享 AI 案例课程与虚拟仿真项目，开设前沿微专业。项目与数据资源共享平台与企业共建敏感数据库和案例库，利用 AI 分级素材提供实战素材。虚拟协作平台借助元宇宙技术创建虚拟教研室，支持跨时空校企协同研讨与成果展示。

（二）实施“三层次、五类别、三结合”的教学组织新模式

在能力培养上，构建“三层次”实践项目训练体系。基础训练层面面向大一、大二学生，聚焦数学软件、统计工具及算法实现等技

能习得，利用 AI 编程助手降低编码门槛，让学生聚焦逻辑理解。提高训练层面向大二、大三学生，侧重方法综合应用，引入企业简化版真实问题，通过综合性实验项目培养学生建模求解能力。综合创新层面向大三、大四学生，通过毕业设计、学科竞赛、创业实践等，让学生在真实环境下经历完整科研与工程流程。

在环节设置上，确立“五类别”全覆盖体系。明确实验课、课程设计、校企合作课、毕业实习、毕业设计（论文）五类实践形式的功能定位与质量标准，确保本科四年实践教学不断线。

在实施路径上，推行“三结合”开放模式。推进课内外结合，打通第一课堂与第二课堂，实现学分互认，激发学生自主性。强化校内外结合，推行双导师制，让企业深度参与培养方案修订、课程开发与教学评价。深化学研用结合，鼓励学生早进课题、早进实验室，将教师科研成果转化为教学案例，将学生实践成果反哺科研或应用于企业，形成良性循环^[7]。

（三）推动实践教学范式的四个关键转变

在具体教学方法与内容上，推动实现四个方面的根本性转变。一是从验证性实验向探究性设计转变。减少“照单抓药”式实验，推广项目式学习，与企业共建“项目工作坊”，围绕企业痛点发布微型课题，利用校内外资源完成从数据采集到方案解决的全过程。二是从知识传承向 AI 增强型能力培养转变。重新定位教师为“引导者”和“教练”，教学内容融入“AI for Science”案例，指导学生批判性使用 AI 工具，整合人机智能解决复杂问题。三是从课堂练习向社会化项目开发转变。引导学生通过大创计划、学科竞赛、企业课题等渠道，鼓励利用公开数据集、开源工具和 AI 平台解决真实社会问题。四是从个人竞争向人机协同与团队协作转变。教学设计模拟企业项目组运作，强化团队合作。将“人机协同能力”作为核心培养目标，让学生善于将重复性任务委托 AI，自身聚焦于问题定义、策略规划、结果评判与伦理考量等高阶思维活动。

（四）构建多元、过程性与发展性评价

在师生评价层面，形成“双主体双激励”机制。对教师的评价涵盖实践资源开发、教学内容前沿性、方法创新性、指导学生成果等。对学生的评价贯穿课堂参与、项目贡献、AI 工具使用效能、阶段性成果及最终创新性全过程。在激励措施上，对教师将实践教学成果与绩效奖励、职称评定强关联；对学生设立“数智创新奖学金”，将优秀成果作为推免、就业推荐的重要依据，并可抵扣课程学分。在教学效果层面，从教学条件、组织实施、培养质量形成“三维度”评价机制，对专业实践教学效果进行周期性评估，并与专业认证、一流专业建设考核挂钩。在反馈改进层面，在教学准备、教学实施、教学成果构建“三阶段”动态评价机制，通过问卷、访谈等方式收集学生满意度反馈，建立快速响应与持续改进机制。

参考文献

- [1] 崔延强, 周宇. 办好人民满意的研究生教育的实践路径探析 [J]. 大学教育科学, 2023(05): 14-23.
- [2] 吴笑醒. 人工智能在数学课程教学中的应用探究 [J]. 科技风, 2025, (32): 140-142.
- [3] 周伟, 王秀芳. 安徽高等教育学科专业结构与产业结构变迁的适应性研究 [J]. 科技管理研究, 2014, 34(16): 75-79.
- [4] Spady, W. G. Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association of School Administrators, 1994.
- [5] 罗勇, 等. 新时代高校产教融合人才培养模式研究 [M]. 西南财经大学出版社, 2022.
- [6] 祝智庭, 胡姣. 教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇 [J]. 电化教育研究, 2022, 43(01): 5-15..
- [7] 孙增耀, 俞昊, 崔彦. 康奈尔大学交叉学科研究生培养模式探析及启示 [J]. 学位与研究生教育, 2023(08): 76-83.
- [8] 李志义, 朱泓, 刘志军, 等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革 [J]. 高等工程教育研究, 2014, (02): 29-34+70.

（五）形成“三三三一”闭环监控质量保障体系

构建“三环节把控、三观测点发力、三层级联动、一闭环提升”的实践教学管理体系。通过事前立标、事中监控、事后改进三个环节严把质量关；聚焦教学规范性、学生投入度、教师教学水平三个观测点精准评价；联动学院、系 / 中心、课程组三个层级协同管理；最终形成“计划—执行—检查—处理”的 PDCA 螺旋上升的闭环，利用信息化手段实现质量的持续提升^[8]。

三、实施策略、初步成效与未来展望

（一）分阶段实施策略

试点探索阶段为期一年，选择一至两个专业方向或班级开展试点，重点建设两至三个深度校企合作基地，开发首批 AI 赋能的实践课程模块，在小范围内运行“三层次五类别”教学模式。推广完善阶段历时一至两年，系统总结试点经验，修订完善各项制度和标准，将改革推广至全院所有数学与统计类专业，扩大企业合作网络，建设虚拟仿真实验项目，形成较为成熟的数字化资源库。深化辐射阶段持续推进，形成可复制可推广的“五维度”模式经验包，通过发表论文、举办研讨会、接受兄弟院校观摩等方式向外辐射，持续跟踪 AI 技术发展动态，不断更新教学内容和工具，保持体系的先进性与生命力。

（二）初步成效与挑战

长沙理工大学的先行实践已显现初步效果，学生参与学科竞赛的积极性显著提高，获奖级别明显提升，校企合作毕业设计题目占比大幅增加，部分成果被企业采纳，学生对融合 AI 工具的实践课程表现出浓厚兴趣，企业对学生解决实际问题能力的评价有所提升。然而挑战依然存在，部分教师适应 AI 赋能的教学方式需要时间与培训，企业深度参与的制度化激励与保障机制仍需完善，高质量可共享的产业教学案例和数据资源积累不足，AI 工具使用过程的学术诚信监管与评价需要建立新规范。

（三）未来展望

面向未来，数学与统计类专业实践教学改革需在以下方向持续深化。深化交叉融合，加强“AI+ 学科”的交叉研究，将 AI 前沿进展更系统更深入地转化为教学内容。探索技术赋能，探索基于数字孪生技术的实践教学，构建高度仿真的产业数字孪生系统，供学生进行预测性建模与决策优化实验。强化伦理素养，重视数据伦理、算法公平与 AI 安全等素养教育，将其融入实践教学各个环节。构建生态协同，推动建立区域性产教融合共同体，实现高校、企业、科研院所、政府间的资源高效共享与人才协同培养，将“五维度”实践教学体系置于更广阔更富生命力的生态系统中，为区域乃至国家数字化转型源源不断输送优秀的“数学 +”基石人才。