

智能教育背景下数学建模教学新形态的构建与实践路径研究

卢艺

广东东软学院 基础教学院, 中国·广东 佛山 528000

摘要: 随着人工智能、大数据等智能技术的迅猛发展, 教育数字化与智能化已成为推动高等教育改革与创新的核心动力。数学建模作为连接数学理论与工程实践的桥梁, 是培养学生创新思维、数据分析能力和跨学科应用能力的重要载体。本文系统分析当前数学建模教学在教学内容、方法、资源与评价等方面存在的突出问题, 提出以“数据与模型双驱动、AI 赋能、赛教融合、学研赛协同”为特征的教学新形态, 并从课程体系重构、教学模式创新、智能资源建设、多维评价改革以及师资队伍建设等方面, 探讨系统化的实践路径, 以期智能教育背景下数学建模教学的改革与优化提供理论支撑与实践参考。

关键词: 智能教育; 数学建模; 教学新形态; 数据驱动; 实践路径

Research on the Construction and Practice Path of New Forms of Mathematical Modeling Teaching under the Background of Intelligent Education

Lu Yi

School of Basic Education, Guangdong Neusoft University, China Guangdong Foshan 528000

Abstract: With the rapid development of intelligent technologies such as artificial intelligence and big data, digitalization and intelligence of education have become the core driving force for promoting higher education reform and innovation. Mathematical modeling, as a bridge connecting mathematical theory and engineering practice, is an important carrier for cultivating students' innovative thinking, data analysis ability, and interdisciplinary application ability. This article systematically analyzes the prominent problems in current mathematical modeling teaching in terms of teaching content, methods, resources, and evaluation. It proposes a new teaching form characterized by "dual driving of data and models, AI empowerment, integration of competition and teaching, and collaboration between learning, research, and competition". From the aspects of curriculum system reconstruction, teaching mode innovation, intelligent resource construction, multidimensional evaluation reform, and teacher team construction, it explores the systematic practical path, in order to provide theoretical support and practical reference for the reform and optimization of mathematical modeling teaching under the background of intelligent education.

Keywords: Intelligent education; Mathematical modeling; New forms of teaching; Data driven; Practical path

0 引言

国务院印发的《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确提出要“推行更富成效的学习方式”, 促进了人工智能技术与教育实践的深度融合。数学建模课程高度融合数学方法、计算工具与实际问题, 是培养大学生科学计算能力、创新思维与团队协作精神的核心课程之一。然而, 传统的数学建模教学仍存在内容滞后、方法单一、资源分散、评价片面等问题, 难以适应新工科、新理科背景下对高层次复合型人才的需求。

智能教育环境为数学建模教学提供了前所未有的技术支持与创新空间。人工智能技术能够实现个性化学习路径

设计、虚拟仿真实验、自动化评价反馈等功能, 极大丰富了数学建模教学的手段和形式。因此, 探索智能教育背景下数学建模教学的新形态与实践路径, 具有重要的理论意义和实践价值。

1 数学建模教学现状与问题分析

1.1 教学内容偏重经典理论, 与现代技术脱节

当前多数高校数学建模课程仍以微分方程、优化方法、概率统计等经典内容为主, 缺乏与大数据分析、机器学习、人工智能等前沿技术的有机结合。这种与传统技术脱节的现象不仅限制了学生的视野, 也影响了数学建模课程的实际应用价值。

1.2 教学方式传统，缺乏互动与实践性

“教师讲、学生听”仍是主流教学模式，案例陈旧、方法单一，缺乏项目驱动、研讨互动、虚实结合等现代教学方法的有效融入。数学建模本质上是一项实践性很强的活动，需要通过实际问题的分析、模型的构建与求解、结果的验证等环节来培养学生的综合能力。

1.3 竞赛与课程脱节，系统性训练不足

数学建模竞赛已成为激发学生兴趣、提升创新能力的重要平台，但备赛多依靠短期集训，未能与日常课程形成有机衔接。许多学校将数学建模竞赛视为一项独立的活动，而不是教学过程的自然延伸，导致学生缺乏持续、系统的建模训练与实战经验积累。

1.4 评价方式单一，未体现综合能力

传统考核多以论文或笔试为主，难以全面反映学生在数据处理、算法实现、模型优化、团队协作等方面的综合素养。数学建模是一项综合性的活动，涉及问题理解、文献查阅、模型构建、算法实现、结果分析、报告撰写等多个环节，每个环节都需要相应的能力支撑。

1.5 师资队伍跨学科能力不足

教师队伍多数偏重数学理论，缺乏人工智能、数据科学、交叉学科等方面的知识储备与实践经验。数学建模教学的跨学科性要求教师不仅具备扎实的数学基础，还要熟悉相关领域的知识和技术，当前师资能力与教学需求之间存在明显差距（见表 1）。

表1 数学建模教学存在的主要问题及智能教育解决方案

问题类型	具体表现	智能教育解决方案
教学内容问题	偏重经典理论，与现代技术脱节	引入AI、大数据等前沿技术内容，构建“经典+智能”模块化课程体系
教学方法问题	方式传统，缺乏互动与实践性	采用项目驱动、虚实结合的教学方式，利用智能工具增强互动
竞赛与课程关系	竞赛与课程脱节，系统性训练不足	建立“学-研-赛”联动机制，将竞赛内容融入日常教学
评价方式问题	方式单一，未体现综合能力	建立多维过程性评价体系，利用学习分析技术提供全面反馈
师资队伍问题	跨学科能力不足，难以胜任智能建模教学	加强教师智能技术培训，构建跨学科教学团队

2 教学新形态的核心内涵与构建思路

2.1 双驱动教学模式：数据与模型并重

改变以往“重机制、轻数据”的倾向，强调在实际问题中同时发挥机理建模与数据建模的优势。双驱动教学模式的核心是认识到机理建模和数据建模各有优势，应当相互补充而非相互排斥。通过将两种方法有机结合，可以更

有效地解决实际问题。

2.2 模块化课程体系：经典与智能融合

将课程内容重构为“基础模块 + 智能进阶模块 + 交叉拓展模块”。模块化课程体系的设计遵循了“由浅入深、由基础到应用”的教学规律，允许学生根据自身情况和兴趣选择学习路径。基础模块确保学生掌握必要的数学基础和方法论；智能进阶模块引入现代建模技术；交叉拓展模块则通过多学科融合的案例，培养学生的跨学科思维和应用能力。

2.3 学-研-赛三联互动机制

将课程学习、科学研究与学科竞赛有机结合，形成“以学促研、以研带赛、以赛反哺教学”的良性循环。学-研-赛三联互动机制的核心是通过三者的相互促进，形成一个闭环的学习生态系统，使学生从被动接受知识转变为主动探索和应用知识。

2.4 智能化教学资源平台建设

构建集成课程资源、实战案例、算法工具、在线评测为一体的智慧教学平台。智能化教学资源平台不仅是资源的存储中心，更是学习的支持平台，应当具备资源推荐、协作学习、实践环境和学习分析等功能。

2.5 多维过程性评价体系

建立融合线上学习行为分析、项目报告、竞赛成绩、团队互评、答辩表现等的综合评价机制。多维过程性评价体系旨在全面、客观地反映学生的学习过程和能力发展，从多个角度评估学生的能力，提供更有针对性的指导（见表 2）。

表2 数学建模教学新形态的构建思路与创新点

构建维度	核心思路	主要创新点
教学模式	数据与模型双驱动	机理建模与数据建模相结合，传统方法与智能技术并重
课程体系	经典与智能融合	基础模块、智能进阶模块、交叉拓展模块层层递进
运行机制	学-研-赛三联互动	课程学习、科学研究、学科竞赛相互促进、良性循环
资源平台	智能化、集成化	集资源管理、学习支持、实践环境、学习分析于一体
评价体系	多维过程性评价	线上线下结合、过程与结果并重、多元主体参与

3 实践路径与策略建议

3.1 重构课程内容，建设“智能+”课程群

围绕新工科与数字人才培养需求，开发如《Python 与数学建模》《机器学习建模实战》《大数据分析可视化》等新课，构建层次清晰、交叉融合的课程群。课程内容重构是数学建模教学改革的基础，新时代的数学建模课程应当充分融入智能技术元素，使学生掌握现代建模工具和

方法。

3.2 创新教学方法，推行混合式与项目化教学

采用“线上自学 + 线下研讨”、“虚拟仿真 + 实战训练”相结合的混合教学模式。项目化教学则通过真实或模拟的项目，让学生在实践中学习和应用知识。这种循序渐进的方式，可以使学生在掌握知识的同时，发展实践能力和团队协作能力。

3.3 构建智慧教学平台，整合资源与工具

建设支持多终端的数学建模教学平台，集成 Jupyter Notebook、SacRealRec 数据科学平台、数学建模题库及优秀论文库等资源。一个完整的智慧教学平台应当包括资源管理模块、学习支持模块、评估反馈模块和项目管理模块，为学生提供全方位的学习支持。

3.4 以赛促教促学，强化实践育人

建立“课程 - 培训 - 竞赛 - 孵化”四阶推进机制，将竞赛内容融入日常教学。为了充分发挥竞赛的育人功能，应当将竞赛与日常教学有机结合起来，使竞赛成为教学的自然延伸，而不是孤立的活动。

3.5 加强师资队伍建设，推动跨学科合作

通过校企合作、跨校教研、专题培训等方式提升教师的智能技术应用能力与跨学科教学水平。师资队伍建设是教学改革成功的关键，面对智能技术的快速发展，数学建模教师需要不断更新知识结构和教学理念。

3.6 融入课程思政，培养科学精神与社会责任

在建模教学中融入系统思维、伦理规范、社会责任等元素。课程思政是立德树人的重要途径，在数学建模教学中，应当结合建模过程的特点，自然融入思政元素，使学生在专业学习的同时，形成正确的价值观和职业观。

4 高校阶段的智能数学建模创新实践案例

南京航空航天大学金城学院推广“AI 助教 + 教师主导”双轨课堂，在《数学建模》课程中引入 AI 仿真平台，模拟气候变化、交通优化等真实场景。这一实践探索了 AI 在教学与科研中的深度应用，有力推动了教育模式的转型升级。

西安工业大学构建了“强基提能、思政交融、研赛双驱”的数理类研究生创新能力培养体系，通过组织研究生数学建模竞赛专题指导活动，近 5 年累计获中国研究生数学建模竞赛国家级三等奖以上共 51 项，涉及 153 人，培养成效显著。

5 挑战与对策

5.1 技术应用与教育本质的平衡

智能技术在数学建模教学中的应用面临着与教育本质

平衡的挑战。对此，应当坚持“技术为教学服务”的原则，将技术作为支持学习和教学的工具，而不是目的本身。具体而言，应当在技术应用中保持以下几个平衡：技术与传统方法的平衡、可视化与抽象思维的平衡、工具使用与原理理解的平衡、个性化与标准化的平衡。

5.2 数据隐私与伦理规范

智能教育应用涉及大量学生数据的收集和使用，面临着数据隐私和伦理规范的挑战。对此，应当建立严格的数据管理制度和伦理规范，保障学生隐私和数据安全。具体措施包括：明确数据收集和使用的目的和范围、加强对数据的安全保护、提高透明度和知情同意、定期进行安全审计和风险评估。

5.3 教师专业发展支持

智能教育背景下教师专业发展面临着新挑战，许多教师需要学习新的技术和方法。对此，应当提供系统的专业发展支持，帮助教师更新知识结构和教学理念。具体的支持措施包括：提供技术培训、组织教学研讨、鼓励教师参与课程开发和教学研究、建立激励机制、提供资源支持。

5.4 资源均衡与数字鸿沟

智能教育应用可能加剧教育资源的不均衡，导致数字鸿沟进一步扩大。对此，应当采取有效措施促进教育资源的均衡分配，缩小数字鸿沟。具体对策包括：加强基础设施建设和投入、开发共享平台和资源、采用混合模式、开展结对帮扶（见表 3）。

表3 智能教育背景下数学建模教学面临的主要挑战与对策

挑战类型	具体表现	应对策略
教育本质挑战	过度依赖技术，忽视数学思维培养	坚持“技术为教学服务”原则，保持技术与传统的平衡
数据伦理挑战	数据隐私保护不足，伦理规范缺失	建立严格的数据管理制度，加强数据安全保护
教师发展挑战	教师智能技术能力不足，专业发展需求迫切	提供系统培训和支持，建立激励机制和学习社区
资源均衡挑战	数字鸿沟扩大，教育资源分配不均衡	加强基础设施投入，开发共享平台，采用混合模式

6 结语

智能教育背景下的数学建模教学新形态，是以学生为中心、以数据与人工智能技术为驱动、以能力培养为主线的新型教学体系。通过构建模块化课程内容、推行“学 - 研 - 赛”联动机制、建设智能化资源平台、实施多维评价等方式，不仅有效提升学生的建模与创新素养，也为高校理工科课程的教学数字化转型提供了可复制的路径参考。

未来，随着生成式人工智能、大模型等技术的进一步发展，数学建模教学将更加注重人机协同、自适应学习与跨学科创新。通过准确把握未来方向，积极应对挑战，不

断创新实践, 数学建模教学将在智能时代焕发新的活力, 为培养创新型人才做出更大贡献。

参考文献:

[1] 孙欣, 王瀚萱, 王雪. 基于 AI 赋能和智慧教学的数学建模培训新模式[J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2023,41(5):434-440.

[2] 秦国平. 数字化赋能数学建模教学新形态的构建与实践路径研究[J]. 中国教育技术装备, 2024(24):19-22+34.

[3] 于冬梅. 新工科背景下基于数据驱动的数学建模课程教学模式改革与实践[J]. 高教学刊, 2025(2):133-136.

[4] 于冬梅. 学-研-赛联动的“数学建模”教学模式

改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2024(32):86-89.

[5] 杨吉才, 张琳, 卢贵耿. 人工智能时代的教学方式和学习方式变革研究[J]. 无线互联科技, 2025,22(6):56-59+81.

[6] 冯静. AI 如何重塑高等教育的教学方式与学习体验[C]. 重庆市创新教育学会. 2024 数字化教育生态构建与未来学校发展交流会论文集. 西安明德理工学院, 2024:13-14.

作者简介: 卢艺(1993-), 女, 辽宁丹东人, 讲师, 硕士研究生, 研究方向: 大学数学教学、统计学方向的研究。