

人工智能赋能《数学建模》课程思政教学改革研究

朱艳科

华南农业大学数学与信息学院软件学院, 广东 广州

收稿日期: 2026年9月2日; 录用日期: 2026年10月3日; 发布日期: 2026年10月9日

摘要

在“人工智能+”行动与教育数字化转型的双重战略背景下, 数学建模作为连接数学理论与现实问题的核心载体, 亟需实现知识传授与价值引领的深度融合。本文探索人工智能赋能《数学建模》课程思政的理论逻辑、技术优势与实践路径, 通过构建“技术-内容-评价”一体化教学体系, 整合个性化学习路径设计、虚拟仿真情景模拟、多模态智能评价等关键技术, 创新思政元素与专业知识的融合模式, 为工科背景下高校课程思政教学改革提供可复制、可推广的实践方案。

关键词

人工智能, 数学建模, 课程思政, 教学创新

Research on the Reform of Ideological and Political Education in the Course of Mathematical Modeling Enabled by Artificial Intelligence

Yanke Zhu

College of Mathematics and Informatics, College of Software Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou Guangdong

Received: September 2, 2026; accepted: October 3, 2026; published: October 9, 2026

Abstract

Against the dual strategic background of the “Artificial Intelligence+” initiative and the digital

transformation of education, mathematical modeling, as a core carrier connecting mathematical theory and real-world problems, urgently needs to achieve the deep integration of knowledge imparting and value guidance. This paper explores the theoretical logic, technical advantages and practical paths of ideological and political education in the course of Mathematical Modeling enabled by artificial intelligence. By constructing an integrated teaching system of “technology-content-evaluation”, and integrating key technologies such as personalized learning path design, virtual simulation scenario simulation and multi-modal intelligent evaluation, this study innovates the integration mode of ideological and political elements and professional knowledge, so as to provide reproducible and popularizable practical schemes for the ideological and political teaching reform of college courses under the background of emerging engineering education.

Keywords

Artificial Intelligence, Mathematical Modeling, Ideological and Political Education in Courses, Teaching Innovation

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

2024 年我国《政府工作报告》中提出开展“人工智能+”行动，与《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》中“以教育数字化为引擎推动教育系统性变革”的要求形成战略呼应。全国教育大会进一步明确“构建数字时代育人新生态”的发展方向，为高校思想政治教育指明了“技术赋能、精准育人”的转型路径。《数学建模》作为数学专业核心课程，既是培养学生逻辑思维、创新能力和复杂问题解决能力的关键载体，也是实现课程思政目标的重要平台——其将抽象数学理论应用于实际问题的课程特性，天然具备知识传授与价值引领有机统一的实践基础。

《数学建模》课程一般是对数学专业大学二年级学生开设，该阶段学生已完成基础数学知识积累，正处于从理论学习向实践应用转型的关键期，但普遍存在将数学建模视为“纯技术工具”、缺乏对其社会价值与伦理内涵的深刻认知等问题。传统《数学建模》课程教学模式面临双重困境：一是教学内容与现实场景脱节，案例更新滞后，难以体现数学建模在科技强国、社会治理、生态保护等领域的战略价值；二是思政元素融入方式单一固化，多停留在理论说教层面，缺乏与建模过程、专业知识的深度耦合，导致价值引领效果不佳[1]。人工智能技术的深度介入，为破解上述困境提供了全新可能，其大数据分析、虚拟仿真、个性化推荐等核心功能，能够实现思政教育的精准化、场景化与系统化，推动《数学建模》课程思政从“经验驱动”向“数据驱动”转型[2]。

2. 人工智能赋能《数学建模》课程思政的理论基础与技术优势

2.1. 理论基础

2.1.1. 建构主义学习理论

建构主义的相关理论认为，学习是学生主动建构知识意义的一个过程，而非被动接受信息。目前，人工智能技术可以通过构建个性化学习环境、提供沉浸式实践场景，能够支持学生基于自身认知基础和学习偏好，主动探索数学建模与思政元素的内在关联。比如，在“流行病防控传播模型”建模过程中，学生可以自主建构对“人民至上、生命至上”理念的理解，实现知识与价值观的协同建构。

2.1.2. 精准育人理论

精准育人的相关理论强调以学生为中心,基于数据驱动实现教育供给与学生需求之间的精准匹配。人工智能可以通过收集并分析学生的学习行为、认知水平、情感态度等多维度数据,构建学生认知图谱与情感画像,还能够精准识别学生在思政认知、专业能力方面的薄弱环节,进而通过推送定制化的学习资源、实践任务与价值引导内容,解决传统思政教育中“大水漫灌”的问题。

2.1.3. 技术-教育-思政耦合理论

技术、教育、思政三者存在内在耦合关系,即人工智能技术可以为教育提供工具支撑与模式革新,教育为思政提供实施载体与实践场景,思政为教育与技术应用提供价值引领与方向指引。技术、教育、思政三者的深度耦合能够实现“技术赋能教育、教育承载思政、思政引领技术”的良性循环,推动《数学建模》课程从“知识传授”向“价值塑造+能力培养+知识传授”三位一体转型。

2.2. 技术优势

2.2.1. 通过个性化学习路径设计,实现精准价值引领

根据以往的调研,本课题组发现数学专业学生在知识基础、思维方式、兴趣偏好等方面存在显著个体差异,传统“一刀切”的教学模式难以满足学生的个性化需求。人工智能技术则可以通过以下方式实现精准赋能:一是通过对学习需求进行精准诊断,利用大数据分析学生的课前预习数据、课堂互动记录、作业完成情况等,可以识别其在建模方法、理论应用、思政认知等方面的优势与不足;二是通过对学习资源进行智能推送,基于诊断结果推送定制化的建模案例、思政素材与学习指导,例如对理论基础扎实但实践能力薄弱的学生,推送“乡村振兴中的人口流动建模”等实践导向案例,融入社会责任教育;对创新意识强但逻辑严谨性不足的学生,推送“科研诚信与学术规范”相关思政素材与严谨性训练任务;三是通过学习路径动态优化,根据每个学生的学习进度与反馈,实时调整教学内容难度、教学节奏与思政元素融入方式,确保学习过程的适配性与有效性。

2.2.2. 通过虚拟仿真情景模拟,强化沉浸式价值体验

数学建模的许多实际应用场景(例如灾害救援优化、生态环境保护、重大工程规划等)难以在传统课堂中还原及展示,这样就导致学生难以直观感受其社会价值。而人工智能的虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等技术能够构建高度逼真的虚拟仿真环境,将学生置于真实的问题场景中开展建模实践。例如通过VR技术还原“汶川地震救援物资调度”场景,让学生在构建数学模型优化物资分配方案的过程中,直观感受“生命至上”的价值理念与数学建模的实践意义。又例如利用虚拟仿真技术模拟“碳中和路径优化”场景,可以引导学生在建模过程中理解绿色发展理念,增强他们的生态责任意识。这种沉浸式体验能够打破传统数学类课程思政教育的理论壁垒,使价值引领在实践过程中自然而然地发生。

2.2.3. 通过多模态智能评价,破解思政效果量化难题

传统课程思政评价多依赖主观判断与终结性考核,存在“过程缺失”、“情感量化难”等痛点。人工智能技术支持构建多模态智能评价系统,实现思政效果的精准化、动态化评估:一是评价维度多元化,从知识掌握(建模方法正确性、模型合理性)、能力提升(创新思维、问题解决能力)、思政素质(科学精神、社会责任感、伦理意识)三个维度设置评价指标;二是评价数据多源化,整合建模报告文本数据、课堂互动语音数据、虚拟场景行为数据、情感反应生理数据(如眼动、表情)等多模态信息;三是评价方式智能化,通过自然语言处理技术分析建模报告中的价值表述与逻辑严谨性,利用机器学习算法挖掘行为数据中的思政素养特征,借助情感计算技术识别学生的情感态度变化,最终形成可视化的评价报告与个性化的改进建议,为思政教育效果评估提供客观、量化的依据。

3. 人工智能赋能《数学建模》课程思政的教学实践路径

本课题组针对数学专业二年级学生的认知特点与培养需求，构建“教学内容重构－教学方法创新－实践教学拓展－智能评价保障”四位一体的实践路径，实现人工智能、数学建模与课程思政的深度融合。

3.1. 教学内容重构：构建“知识－思政”双主线案例库

3.1.1. 思政元素系统化融入

本课题组梳理了《数学建模》课程核心知识点，提炼与之适配的思政元素，最终形成“知识点－思政元素－融入载体”对应体系(见表 1)。思政元素共分为四大类别：一是科学精神类，包括严谨求实、精益求精、创新探索等思政元素；二是社会责任类，包括服务国家战略、解决民生问题、生态环境保护等思政元素；三是伦理素养类，包括科技伦理、学术诚信、公平正义等思政元素；四是文化自信类，包括中国古代数学成就、现代科技突破中的数学贡献等思政元素。

Table 1. Correspondence table for the integration of mathematical modeling knowledge points and ideological and political elements

表 1. 数学建模知识点与思政元素融合对应表

核心知识点	适配思政元素	融入载体
优化模型	社会责任、科学精神	乡村振兴产业布局优化、碳中和路径规划案例
概率统计模型	科学精神、伦理素养	流行病防控传播预测、食品安全风险评估案例
微分方程模型	文化自信、创新精神	中国古代历法中的数学模型、航天工程轨道设计案例
数据挖掘模型	科技伦理、社会责任	个人信息保护、智慧城市交通流优化案例

3.1.2. 案例库动态更新与智能推送

本课题组还基于人工智能技术构建动态案例库，具备三大特征：一是时效性，紧跟国家战略与社会热点，及时更新“人工智能伦理规范”“共同富裕统计建模”“新型基础设施建设优化”等前沿案例；二是层次性，根据学生认知水平分为基础型(巩固知识、启蒙思政)、提高型(强化能力、深化认知)、创新型(培养创新、引领价值)三个层次；三是智能性，案例库与个性化学习系统联动，根据学生的认知图谱与学习进度，自动推送适配的案例资源，实现“千人千案”的精准教学[3]。

3.1.3. 跨学科资源整合

本课题组利用人工智能技术整合数学、计算机科学、经济学、社会学、环境科学等多学科资源，构建跨学科建模项目。例如“智能医疗资源优化”项目，融合数学建模(优化算法)、计算机技术(数据挖掘)、医学知识(疾病传播规律)与思政元素(体现生命至上、医者仁心)，引导学生从多学科视角解决实际问题，培养系统思维与社会责任感。

3.2. 教学方法创新：打造“智能－互动－沉浸”教学模式

3.2.1. 混合式教学模式升级

本课题组构建了“线上智能预习＋线下沉浸教学＋课后个性化拓展”的混合式教学模式。线上利用 AI 助教(如超星学习通智能问答)为学生提供知识点讲解、案例分析、在线答疑等服务，学生可自主安排学习进度；线下课堂采用“情景导入－问题驱动－小组探究－成果展示－思政升华”的教学流程，通过虚拟仿真设备开展沉浸式建模实践，教师重点进行引导点拨与价值引领；课后 AI 系统根据学生学习情况推送个性化的拓展任务，如建模竞赛真题训练、社会调研项目等。

3.2.2. 智能小组协作学习

本课题组利用人工智能技术实现学习小组的科学组建与动态管理。根据学生的知识基础、思维特点、性格特征等数据，采用聚类算法组建异质性学习小组，确保小组内优势互补；通过协作平台实时监测小组讨论进度、任务完成情况，及时发现协作中的问题并提供指导；利用自然语言处理技术分析小组讨论内容，评估学生的沟通能力、协作精神与价值观念，引导小组形成良性互动的协作氛围。

3.2.3. 思政专题智能化研讨

本课题组结合教学内容设置了“科技伦理与数学建模”“数学建模中的社会责任”等思政专题，采用 AI 驱动的研讨式教学。通过智能舆情分析工具收集相关社会热点事件与数学建模案例，作为教学素材。在教学过程中加入讨论环节，并利用语音识别与自然语言处理技术实时记录学生的发言内容，分析观点倾向与逻辑脉络。最后，通过学习平台智能推荐算法推送不同视角的文献资料与专家观点给学生，引导学生全面思考、理性辨析，形成正确的价值观[4][5]。

3.3. 实践教学拓展：构建“多层次 - 广覆盖”实践体系

3.3.1. 虚拟仿真实验教学

本课题组依托学校省级数学建模专用实验室，通过虚拟仿真技术建设开发了三大类虚拟实验项目：一是基础技能训练类，如“线性规划模型求解虚拟实验”，帮助学生熟练掌握建模方法；二是综合应用类，如“城市公共交通网络优化虚拟实验”，培养学生的复杂问题解决能力；三是思政导向类，如“爱国主义教育资源开发建模虚拟实验”，将爱国主义教育与建模实践相结合。开发的虚拟实验支持反复操作、实时反馈，降低实验成本的同时提升了实践效果。

3.3.2. 学科竞赛与科研训练融合

在课程教学之中，本课题组结合数学建模竞赛，将思政元素和竞赛指导融入课程教学全过程。首先，利用 AI 系统分析历年竞赛真题与优秀作品，利用学习平台为学生推送针对性的训练题目与指导资源。其次，在课后作业中结合竞赛试题，设置“家国情怀”、“社会责任”等主题建模任务，如“粮食安全保障建模”、“基层治理效率优化”等。此外，任课教师鼓励学生参与教师的科研项目，将科研课题转化为建模实践任务，引导学生在科研实践中感悟科学精神与家国担当。

3.3.3. 社会实践赋能

在课程教学之外，本课题组还组织学生围绕社会热点问题开展实地调研与建模实践。教会学生利用 AI 技术收集整理调研数据，以提高数据处理效率与准确性；指导学生通过建模分析提出切实可行的解决方案，如针对社区养老问题构建“养老服务资源配置优化模型”，并向相关部门提交建议报告；鼓励学生将实践成果转化为科普作品，向社会公众宣传数学建模的应用价值，增强社会责任感与服务意识。

3.4. 智能评价保障：建立“多维度 - 动态化”评价体系

3.4.1. 评价指标体系构建

本课题组遵循着“知识与能力并重、过程与结果兼顾、认知与情感统一”的原则，构建了《数学建模》课程的多维度评价指标体系(见表 2)。指标权重是通过层次分析法确定，其中思政素质权重占比不低于 30%，从而突出课程思政的育人目标。

3.4.2. 评价实施流程

课程评价采用“过程性评价 + 终结性评价 + 增值性评价”相结合的评价方式。其中过程性评价是依托教学平台的 AI 系统收集学生的线上学习数据、课堂互动数据、实验操作数据、小组协作数据等，

Table 2. Evaluation index system of ideological and political teaching in mathematical modeling course
表 2. 数学建模课程思政教学评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	权重
知识掌握	建模理论	理论基础扎实度、概念理解准确性	15%
	建模方法	方法选择合理性、求解过程规范性	15%
能力提升	创新思维	模型构建创新性、解决方案新颖性	15%
	问题解决	问题分析深度、模型应用有效性	15%
思政素质	科学精神	严谨求实态度、精益求精意识	10%
	社会责任	服务社会意识、家国情怀表现	10%
	伦理素养	学术诚信表现、科技伦理认知	10%
	协作精神	团队协作积极性、沟通配合有效性	10%

进行实时动态评估，终结性评价以期末建模综合实践、课程论文等为载体，评估学生的综合应用能力与思政素养，而增值性评价通过对比学生入学时与课程结束后的能力水平、价值观变化，最终提升评价课程教学效果的客观性。

3.4.3. 评价结果应用

本课题组还建立了评价结果反馈与应用机制。为学生提供个性化的改进建议，明确知识漏洞、能力短板与思政认知不足，引导自主提升，同时为教师提供教学效果分析报告，识别教学过程中的薄弱环节，优化教学内容与方法。最终实现了将评价结果纳入学生综合素质评价体系，作为评奖评优、升学就业的重要参考，发挥评价的积极的导向作用。

4. 教学改革实践效果与分析

本研究选取华南农业大学数学系 2023 级两个班级作为研究对象，其中实验班(62 人)采用本文构建的 AI 赋能课程思政教学模式，对照班(91 人)采用传统教学模式。课程开设时间为一学期(16 周，每周 2 课时)，使用相同的教材与核心知识点，教学目标一致，期末考核试卷一致。

4.1. 课程成绩对比

在期末笔试考核中，实验班平均成绩(85.6 分)显著高于对照班(76.3 分)，建模实践考核中，差异更为明显(实验班平均 88.2 分，对照班平均 75.8 分)，表明 AI 赋能教学模式能够有效提升学生的专业应用能力。

4.2. 竞赛成果对比

实验班有 18 名学生参与全国大学生数学建模竞赛，12 名学生获得省级以上奖项(获奖率 66.7%)；对照班有 10 名学生参与竞赛，3 名学生获得省级以上奖项(获奖率 30%)，从两班的参赛人数和获奖比例对比，均能体现了新的教学模式在对学生创新能力培养方面的优势。

4.3. 思政素养问卷调查

本课题组采用 Likert 5 点量表设计问卷，从科学精神、社会责任感、伦理素养、文化自信四个维度进行调查。结果显示，实验班在各维度得分均显著高于对照班(见表 3)，表明新模式能够有效提升学生的思政素养。

Table 3. Comparison of survey results on ideological and political literacy (average score)
表 3. 思政素养问卷调查结果对比(平均分)

维度	实验班	对照班	差异显著性(p 值)
科学精神	4.23	3.56	p < 0.01
社会责任感	4.31	3.48	p < 0.01
伦理素养	4.18	3.52	p < 0.05
文化自信	4.25	3.61	p < 0.01

5. 小结

本研究立足“人工智能+”与教育数字化转型的时代背景，针对数学专业二年级学生的认知特点与培养需求，构建了人工智能赋能数学建模课程思政的“技术 - 内容 - 评价”一体化教学模式，并通过 3 个典型教学案例验证了其有效性。研究表明：人工智能技术的介入能够有效破解传统数学建模课程思政中存在的精准性不足、场景化缺失、评价难量化等问题；通过个性化学习路径设计、虚拟仿真情景模拟、多模态智能评价等技术手段，能够实现数学建模知识与思政元素的深度融合；实证研究显示，该教学模式在提升学生数学素养、创新能力与社会责任感方面具有显著效果，为高校数学类课程思政教学改革提供了可行的实践方案。

基金项目

中国高等教育学会“2024 年度高等教育科学研究规划课题”项目(项目编号：24LK0405)。

参考文献

[1] 林承园. 虚拟现实技术赋能高校思政课实践教学的现实困境与路径优化[J]. 高教论坛, 2025(1): 61-65+124.
[2] 陆小龙, 王晓泉, 顾敏, 等. 人工智能赋能《兽医流行病学》课程教学改革实践——以扬州大学课程教学实践为例[J]. 畜牧兽医杂志, 2026, 45(5): 112-119.
[3] 高晓红, 李兴奇. 数学建模课程教学中的思政元素融入[J]. 高师理科学刊, 2025, 45(4): 97-101.
[4] 蔡耀炎, 方旭. 国外人工智能教育研究热点及趋势分析[J]. 继续教育研究, 2023(10): 56-62.
[5] 周婉娜, 周根全. “新工科”背景下数学建模在数学类课程中的教学改革研究[J]. 陕西教育(高教), 2022(8): 26-27.