

农林院校高等数学“课程思政”建设探索与实践

罗永兵, 刘火霞*

浙江农林大学数学与计算机科学学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年10月9日; 录用日期: 2025年12月31日; 发布日期: 2026年1月8日

摘要

高等数学课程思政是农林院校落实“立德树人”任务的关键路径, 其价值体现在通过挖掘数学文化中的人文精神与农林应用中的社会责任, 培养学生的理性思维与服务“三农”的使命感。当前面临思政元素挖掘浅层、案例与专业脱节、评价单一等挑战。改革需从三方面推进: 一是深化数学思维与思政目标的学理融合, 围绕文化传承、现代农业与生态保护设计教学内容; 二是开发精准灌溉建模等农林特色案例, 以项目式学习促进知识应用与价值内化; 三是依托智能技术构建沉浸式教学场景, 创新混合学习模式与多维评价体系。未来需着力提升教师跨学科素养、保障技术公平性、优化评价机制, 并通过实证研究推动课程思政从理念建构走向实效提升, 实现知识传授与价值引领的有机统一。

关键词

课程思政, 高等数学, 教育改革

Exploration and Practice of Integrating Ideological and Political Education into Advanced Mathematics Courses in Agricultural and Forestry Universities

Yongbing Luo, Huoxia Liu*

College of Mathematics and Computer Science, Zhejiang A&F University, Hangzhou Zhejiang

Received: October 9, 2025; accepted: December 31, 2025; published: January 8, 2026

*通讯作者。

Abstract

The integration of ideological and political education into advanced mathematics courses is a crucial approach for agricultural and forestry universities to fulfill the fundamental task of fostering virtue and nurturing talents. Its value lies in cultivating students' rational thinking and sense of mission in serving agriculture, rural areas, and farmers by exploring the humanistic spirit within mathematical culture and social responsibilities in agricultural applications. Current challenges include superficial integration of ideological elements, disconnection between case studies and professional contexts, and simplistic evaluation methods. Reforms should advance in three aspects: first, deepening the theoretical integration of mathematical thinking and ideological goals by designing teaching content around cultural heritage, modern agriculture, and ecological conservation; second, developing characteristic cases such as precision irrigation modeling to promote knowledge application and value internalization through project-based learning; third, constructing immersive teaching scenarios supported by intelligent technologies and innovating blended learning models with multidimensional evaluation systems. Future efforts should focus on enhancing teachers' interdisciplinary competence, ensuring equitable technology access, optimizing evaluation mechanisms, and advancing evidence-based research to transition ideological education from conceptual construction to practical effectiveness, ultimately achieving organic unity between knowledge impartation and value guidance.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Advanced Mathematics, Educational Reform

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. 高等数学“课程思政”的价值意蕴

课程思政是落实“立德树人”根本任务的关键举措，旨在推动专业课程与思想政治理论课同向同行，构建全员、全过程、全方位的育人格局，成为深化高校思想政治教育改革的重要路径。习近平总书记在高校思想政治工作会议上强调，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，开创我国高等教育事业发展新局面[1]。在此基础上，邱伟光进一步指出，课程思政并非简单地将思政内容叠加到专业知识中，而是要深入挖掘与专业内容密切相关的思政元素，实现二者的有机融合与相互促进[2][3]。高等数学作为农林院校理工科及多学科交叉领域的重要基础课程，其思政教育意义不仅在于培养学生的理性思维与价值判断能力，更应立足于服务国家战略和推动农林科技发展的宏观高度。这一意义可从以下两个层面进行具体阐释：

1) **文化传承与人文精神塑造。**高等数学中蕴含的对称性、统一性与和谐性，例如微分方程对自然规律的刻画、几何变换中所体现的结构美学等，既反映了人类对宇宙秩序的深刻认知，也与中华农耕文化中“天人合一”“顺天应时”的生态智慧相呼应。通过挖掘数学知识背后的人文内涵，有助于引导学生理解数学不仅是工具，更是人类文化的重要组成部分，从而增强文化认同与精神涵养。

2) **专业应用与社会责任培育。**在专业应用层面，高等数学广泛应用于农业模型构建、资源优化配置、生态环境治理等农林关键领域。教师可结合农林学科特点，设计融入思政元素的案例教学，例如通过数

学模型解析农业可持续发展路径, 或借助优化方法探讨资源高效利用策略。在此过程中, 引导学生树立生态优先、绿色发展的现代农业理念, 实现数学素养与“三农”情怀的有机融合, 强化其服务农业农村现代化的使命意识。

2. 高等数学“课程思政”的研究进展和不足之处

近年来, 学界围绕高等数学课程思政建设开展了多维度探索。早期研究主要聚焦于思政元素的挖掘与植入。李明等人[4]通过对比分析多所农林院校的教材体系, 证实了思政建设的初步成效——多数教材已尝试引入数学史话和科学家轶事等内容, 体现了从无到有的突破。这一阶段的实践为课程思政提供了基础素材, 但研究者也敏锐地发现, 这些内容与农林专业的核心领域(如农业科技、生态保护)缺乏深度关联, 难以引发学生的专业共鸣。在此基础上, 研究逐步向纵深发展。张华团队[5]开始探索数学模型与农林专业应用的结合点, 尝试将微积分、概率统计等工具与农业生产、资源管理等场景相联系, 标志着研究从“泛化思政”向“专业思政”的转变。与此同时, 教学实施层面的实证研究取得显著进展。王磊[6]通过系统的课堂观察, 揭示了“贴标签式”教学的普遍性问题; 刘芳[7]采用量化研究方法, 实证分析了案例契合度与育人效果的相关性; 陈静[8]则通过大规模调研, 从学生视角揭示了课程认同度的现状。这些研究共同将课程思政的关注点从内容建设延伸至教学过程与接受效果。值得关注的是, 支撑体系的研究视野不断拓展。赵强等学者[9]开始批判性反思评价机制的局限性, 指出单纯的知识考核难以适应思政育人的多维目标; 孙伟[10]则从师资建设和资源保障角度, 揭示了跨学科培训不足和数字化建设滞后等系统性问题。这些研究标志着课程思政建设开始进入系统性、整体性推进的新阶段。

综合所述, 高等数学课程思政建设正处于从“机械嫁接”向“有机融合”转型的关键时期。尽管在内容设计、教学方法、评价体系等方面取得了阶段性进展, 但仍面临三大核心挑战: 其一, 思政内容与专业教育的融合尚显表层化, 与乡村振兴、粮食安全等国家战略的衔接不够系统深入; 其二, 教学实施中学生主体地位凸显不足, 案例与专业发展的契合度有待提升; 其三, 育人效果评估体系尚未健全, 难以对实践形成有效反馈。鉴于此, 本文在梳理现有研究进展的基础上, 拟从教学内容重构、教学模式创新和评价机制改革三个维度, 探讨农林院校高等数学课程思政的优化路径, 以期为推动知识传授与价值引领的深度融合提供理论参考和实践指南。

3. 具体改革内容

针对当前高等数学课程思政建设中融合表层化、学生主体性不足及评价机制不健全等问题, 本次改革以“文化自信培育-专业能力锻造-家国情怀浸润”三维协同育人机制为核心, 通过系统整合数学文化传承、农林专业实践与人文德育元素, 并依托智能技术创新教学形态, 实现思政内容与国家战略的深度衔接、学生主体地位的强化以及育人效果的可视化评估。具体改革路径包括以下三个方面:

1) **农林数学教育中思政元素的有机融合探索**。为解决思政内容与专业教育融合表层化的问题, 需从理论基础、认知规律、文化传承、现代农业及生态保护五大维度系统推进, 实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。在理论基础维度, 应深入挖掘数学思维与思政素养的内在联系。例如, 通过引入波普尔证伪主义理论, 阐释数学证明过程中蕴含的批判性思维特质, 引导学生理解数学不仅是逻辑严密的科学工具, 更是培养理性精神与反思能力的重要载体。同时, 结合数学美学教育, 通过解析傅里叶级数中蕴含的和谐性、微分方程刻画自然规律的简洁性, 引导学生欣赏数学中的对称与统一之美, 激发其创新意识与求知动力。在认知规律维度, 依据图式理论优化教学设计, 注重数学概念的形成过程与意义建构。例如, 在讲解极限概念时, 可结合庄子“一尺之棰, 日取其半, 万世不竭”的哲学思想, 引导学生理解无限分割的数学本质, 同时增强对中华优秀传统文化中理性智慧的认同。在文化传承维度, 需系统

梳理数学史中的中国贡献，如祖冲之“割圆术”对圆周率的计算不仅体现了极限思想的早期应用，更展现了古代科学家追求真理的执着精神。通过对比中西数学发展脉络，帮助学生树立文化自信，理解数学作为人类文明共同成果的普遍性与多样性。

在现代农业维度，高等数学的应用需紧密结合农林领域的核心问题。例如，通过差分方程模拟作物生长周期中的动态变化，利用回归分析优化种植密度与施肥策略，引导学生认识数学在提升农业生产效率、保障国家粮食安全中的关键作用。在此过程中，可引入袁隆平团队利用数学模型优化杂交水稻栽培的案例，强调数学工具对解决“三农”问题的实际价值，培养学生科技兴农的责任意识。在生态保护维度，可结合 Lotka-Volterra 模型分析种群竞争与共生关系，或运用扩散方程模拟污染物在土壤中的迁移规律，引导学生从系统视角理解生态平衡的脆弱性与修复的复杂性。例如，通过建立湿地生态系统碳循环的数学模型，帮助学生量化人类活动对生态环境的影响，从而强化其生态文明建设的使命感。

为实现上述目标，教师需突破传统教学内容的局限，重新编写或整合教材与案例资源。建议成立跨学科教研团队，由数学教师与农学、生态学专业教师共同开发模块化教学单元，确保数学知识与农林实践的深度融合。例如，在“微分方程”章节中，可设计“水稻需水量动态模型”专题，引导学生收集田间数据，建立基于水分平衡方程的灌溉优化模型，并通过 MATLAB 进行数值模拟与验证。这一过程不仅锻炼学生的数学建模能力，更使其切身感受到数学在资源节约型农业中的实际应用价值。

2) 开发深度融合农林特色的教学案例。针对学生主体性不足的问题，需通过案例教学强化学生的参与感与认同感。案例设计应遵循“真实问题导向、跨学科整合、价值引领内化”的原则，以农林领域的实际需求为切入点，将数学工具的应用与国家战略、社会责任相结合。以下以三个典型案例为例，详细说明其设计理念与实施路径：

案例一：微积分在精准灌溉中的建模应用

该案例以微分方程为核心工具，以水稻节水灌溉为实际问题背景。设计理念上，注重引导学生从“生命节律之美”的视角理解作物生长与资源利用的和谐关系。实施路径上，采用项目式学习(PBL)模式，分三阶段推进：第一阶段，学生分组调研水稻生长周期与水分需求的关系，构建基于微分方程的动态模型；第二阶段，利用 MATLAB 进行数值模拟，对比传统灌溉与模型优化方案的节水效果与产量差异；第三阶段，组织专题研讨，分析模型在保障粮食安全与促进可持续发展中的双重价值。学生反馈表明，通过实地数据收集与模型仿真，其数学应用能力与社会责任感同步提升。教学反思指出，需进一步与农学院合作引入更真实的田间数据，增强模型的实用性与说服力。

案例二：概率统计在农产品质量安全监测中的应用

该案例聚焦概率分布与假设检验知识，以茶叶农药残留检测为背景。设计上，通过抽样理论讲解质量控制中的统计原理，引导学生理解数学在食品安全监管中的关键作用。实施中，学生模拟检测数据收集过程，利用正态分布与置信区间分析农药残留的超标风险，并通过假设检验判断监测结果的显著性。案例融合了《食品安全法》等政策法规内容，强调数学工具对公共健康保障的意义。学生通过角色扮演(如质检员、数据分析师)，深化对专业伦理与社会责任的理解。

案例三：线性代数在农业无人机航测中的优化设计

该案例结合矩阵运算与线性变换知识，以无人机农田测绘为应用场景。设计上，突出数学在智能农业装备中的支撑作用。实施中，学生利用遥感图像数据构建农田三维模型，通过矩阵变换计算作物面积与长势指标，并优化无人机飞行路径以提升监测效率。案例融入“智慧农业”国家战略背景，引导学生讨论技术革新对农业现代化的推动作用，培养其科技创新意识与家国情怀。为保障案例教学的有效性，需配套开发数字化资源库，包括田间数据样本、仿真软件教程、行业政策文献等。同时，建立“学生 - 教师 - 行业专家”三方协作机制，邀请农业技术推广人员参与案例点评，增强教学与现实需求的对接。

3) 融合农林特色的思政教学模式改革: 提升文化自信与数学素养。在数字化与生态文明建设协同推进的新时代背景下, 融合农林特色的思政教学模式改革, 旨在通过沉浸式、跨学科且与社会实践深度融合的创新路径, 有效提升学生的文化自信与数学素养。以下从教学场景、技术赋能、组织形态及评价体系四个维度展开论述, 进一步扩充内容以增强逻辑的自然衔接。

首先, 沉浸式教学场景: 强化文化传承与数学应用。教师可依托元宇宙等前沿教育技术, 构建高度仿真的虚拟学习环境。例如, 在数学教学中还原《九章算术》的“方田术”测量过程, 让学生通过数字孪生技术对比古代测量智慧与现代精准农业的差异。再如, 结合实时气象数据, 动态分析杭州龙井茶园的积温与茶叶品质的数学模型, 将抽象的数学函数转化为可视化的生长曲线, 帮助学生理解变量关系的同时, 增强对本土农业文化的认同感。

其次, 智能技术赋能: 推动跨学科探究与实践创新。人工智能与物联网等技术的深度融合, 为跨学科学习提供了有力支撑。学生可运用机器学习算法分析校园生态系统的碳循环数据, 或通过区块链技术记录团队在“绍兴黄酒发酵建模”项目中的协作轨迹。在黄酒发酵研究中, 物联网传感器实时采集温度、湿度等参数, 结合生物化学与数学模型, 实现多学科协同的问题解决。此类实践不仅锻炼学生的数据思维和建模能力, 更在解决真实问题的过程中深化对传统工艺科学内涵的理解。

再次, 混合式学习生态: 构建“课堂 - 社会”联动机制。教学组织需突破传统课堂边界, 形成“线上 - 线下”融合、“校内 - 校外”联动的混合式学习生态。课前, 通过知识图谱与增强现实技术推送个性化学习资源, 激发学生探索兴趣; 课中, 开展基于真实议题的 PBL 项目, 例如利用空间统计学分析亚运会期间的交通流量优化方案, 或将数学建模应用于社区电梯改造的设计挑战, 使学生直面社会需求。通过参与智慧社区建设等实践活动, 学生能在解决实际问题的过程中强化责任感, 实现知识内化与价值塑造的统一。

最后, 多维评价体系: 全面反映核心素养发展。改革后的评价机制需突破单一分数导向, 转向过程性与综合性相结合的多维评估。除传统学业测评外, 可引入数字素养档案记录学生的技术应用能力, 通过情感计算分析小组协作中的沟通质量, 并借助学习仪表盘可视化个体在项目中的贡献度。此外, 鼓励学生以数字叙事方式呈现研究成果, 如制作交互式数据新闻解读湿地保护模型的设计逻辑, 通过图文、视频与动态图表结合的形式, 全面展现其批判性思维、创新意识与文化理解力。

4. 未来需要解决的问题

尽管本研究提出系统的改革方案, 但在实践推广中仍可能面临多重挑战。首先, 教师跨学科素养不足可能制约案例实施效果。数学教师普遍缺乏农林专业知识, 而合作机制的缺失使得跨学科课程开发难以持续。未来需通过建立跨院系教研共同体、开发师资培训模块予以解决。其次, 技术应用的公平性存在风险。智能教学工具对硬件设备及网络环境要求较高, 可能加剧资源不均问题。改革中需设计低技术门槛的替代方案, 并探索校内资源共享机制。此外, 评价体系的改革需要制度支撑。多维评价涉及过程性数据的采集与解释, 如何平衡量化指标与质性分析, 避免增加师生负担, 仍需进一步探索。建议后续研究引入教育建模方法, 动态优化评价指标。本研究的局限性在于尚未进行大规模实证检验。未来将在试点班级开展前后测问卷、深度访谈与学习档案分析, 量化思政元素融入对学业成绩、学科态度及价值观认同的影响, 从而形成可复制的实践范式。

5. 结论

高等数学课程思政建设是农林院校落实“立德树人”根本任务的关键环节。通过深化数学思维与思政目标的学理连接、开发农林特色教学案例、创新智能技术支撑的教学模式, 本改革致力于实现知识传

授与价值引领的有机统一。未来研究需聚焦实证数据收集与阻力化解，推动课程思政从理念建构走向实效提升，为培养新时代高素质农林人才提供持续动力。

基金项目

高等农林院校课程思政联盟——农林院校课程思政融入高等数学教学全过程的方法途径探索与实践(nllm202557)；浙江农林大学校级教学改革项目——农业新质生产力背景下高等数学“课程思政”建设探索与实践(JG2025036)。

参考文献

- [1] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(001).
- [2] 邱伟光. 论课程思政的内在规定与实施重点[J]. 思想理论教育, 2018(8): 62-65.
- [3] 邱伟光. 课程思政的价值意蕴与生成路径[J]. 思想理论教育, 2017(7): 10-14.
- [4] 李明, 马祥庆, 江汉森, 李树斌. 林学专业“树木营养学”课程教学改革的探索——以福建农林大学为例[J]. 中国林业教育, 2025, 43(2): 54-58.
- [5] 张华, 李洪波, 王海军, 张永强. “新农科”背景下农林高校“第二课堂”人才核心素养能力探究[J]. 中国农机化学报, 2021, 42(10): 222-227.
- [6] 王磊, 李新霞. 药物分析实验课程的思政教学理念融合设计探讨[J]. 中国医药导报, 2022, 19(7): 72-75.
- [7] 刘芳. 新农科背景下农业院校产教融合困境与对策研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京农业大学, 2022.
- [8] 陈静. 课程思政的本质内涵及要素优化路径[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2021, 39(2): 250-253.
- [9] 赵强, 苏周, 谭海龙, 秦开兵. 电子对抗专业军士综合演练课程实战化教学改革实践[J]. 空天预警研究学报, 2022, 36(4): 298-301+308.
- [10] 孙伟, 宋雪梅, 马雪姣. 农林院校大学生自我管理能力的调查与分析——以甘肃农业大学为例[J]. 兰州文理学院学报(社会科学版), 2018, 34(3): 53-60.