

# AI 赋能本科高等数学课程数字化转型的探究

杨玉华

广州应用科技学院, 广东 肇庆 526000

DOI: 10.61369/TACS.2025100052

**摘 要 :** 随着人工智能技术的迅猛发展与高等教育数字化转型的深入推进, 本科高等数学课程教学面临内容抽象、模式固化及评价单一等现实挑战。本文旨在系统探究 AI 技术赋能高等数学课程数字化转型的路径与价值。文章在剖析传统教学痛点的基础上, 从理论层面论证了 AI 技术在重构教学范式、革新评价体系与重塑师生角色三方面的核心意义; 继而, 提出了一个包含构建智能教学内容体系、部署个性化学习路径、建立过程性评价机制及完善师资保障的四维策略模型。本研究旨在为推动高等数学课程从传统经验模式向数据智能驱动的现代教育生态转型, 提供一套兼具理论深度与实践可行性的系统框架。

**关 键 词 :** AI 赋能; 高等数学课程; 数字化转型

## Exploration on AI-Empowered Digital Transformation of Undergraduate Higher Mathematics Courses

Yang Yuhua

Guangzhou College of Applied Science and Technology, Zhaoqing, Guangdong 526000

**Abstract :** With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology and the in-depth advancement of the digital transformation of higher education, the teaching of undergraduate higher mathematics courses is facing practical challenges such as abstract content, rigid teaching models, and single evaluation methods. This paper aims to systematically explore the paths and values of AI technology empowering the digital transformation of higher mathematics courses. On the basis of analyzing the pain points of traditional teaching, the paper theoretically demonstrates the core significance of AI technology in three aspects: reconstructing the teaching paradigm, innovating the evaluation system, and reshaping the roles of teachers and students. Furthermore, it proposes a four-dimensional strategy model, which includes constructing an intelligent teaching content system, deploying personalized learning paths, establishing a process-oriented evaluation mechanism, and improving teacher support guarantees. This study intends to provide a systematic framework with both theoretical depth and practical feasibility for promoting the transformation of higher mathematics courses from the traditional experience-based model to a modern educational ecosystem driven by data and intelligence.

**Keywords :** AI empowerment; higher mathematics courses; digital transformation

### 一、AI 赋能本科高等数学课程数字化转型的意义

AI 的赋能, 绝非技术的简单叠加, 而是旨在对传统教学进行结构性重塑, 其核心意义体现在以下三个根本性的转变上<sup>[1]</sup>。

#### (一) 教学范式的重构: 从“知识传授”走向“能力赋能”

传统教学范式偏重理论推导与知识灌输, 轻视知识的构建过程与真实情境的应用, 导致学生兴趣不高、学用脱节。AI 技术的介入, 正推动教学范式向“能力赋能”的根本性重构<sup>[2]</sup>。

一方面, AI 助力实现抽象知识的具象化与体系化。例如, 在动态几何中, AI 作为智能推理引擎, 自动识别并维护图形间的数学约束, 使学生通过拖动参数即可实时观察函数图像的连续变化, 直观理解微积分概念的动态本质。在图形计算领域, 生成式 AI 与神经渲染技术将概率分布等抽象数据转化为可视化的云图与

动态过程, 使随机规律成为可视的空间形态。而在模拟仿真中, AI 通过构建“代理模型”与智能环境, 将理论知识转化为可交互的探索实验, 让学生能亲手验证并目睹如中心极限定理等规律的涌现过程。这不仅降低了认知难度, 更引导学习者在交互中主动构建层次清晰、相互关联的知识体系。此外, 基于 AI 构建的知识图谱, 能将微积分、线性代数与概率论等孤立的知识点, 以及数学课程与专业课程之间的内在逻辑进行有机整合, 帮助学生构建系统化的知识网络, 而非记忆零散公式<sup>[3]</sup>。

另一方面, AI 推动学习方式向探究式与项目式转变。通过创设与前沿科学、工程金融相结合的数学建模情境, AI 辅助学生从被动的知识接收者, 转变为在真实问题中主动探索、构建并应用知识的探究者。这一过程的核心, 是从传授“是什么”的知识,

转向培养“如何用”的思维与解决复杂问题的能力,实现从“知识传授”到“能力赋能”的质变<sup>[4]</sup>。

### (二) 评价体系的革新: 从“终结性评价”到“全过程诊断”

传统依赖期末考试的终结性评价,反馈滞后,无法揭示学生的思维过程与真实学情。AI 技术驱动评价体系向全过程、诊断性转变<sup>[5]</sup>。

首先, AI 支持步骤级精细化反馈。融合符号计算与 NLP 技术的智能批改系统,能对学生解题过程进行细粒度分析,精准定位其在逻辑推理或计算中的关键错误,并提供具体修改建议与同类练习题。这种即时、精准的反馈,帮助学生当场纠错、深化理解,使每次练习都称为有效的学习诊断<sup>[6]</sup>。

其次, AI 赋能数据驱动的教学决策。智能系统能持续采集学生课前预习、课堂互动、课后作业等全流程数据,自动生成班级学情数据看板<sup>[7]</sup>。教师可借此准确把握班级共性难点与个体知识薄弱点,从而实现教学策略的动态调整与精准干预。评价的功能从仅作为学习成果的最终判定,转变为能够持续优化教学过程的引导工具。

### (三) 师生角色进化: 从“教师中心”到“双主体协同”

AI 赋能的新的教育生态,深刻重塑了师生角色与教学关系。教师得以从重复性知识讲授与基础答疑中解放出来, AI 答疑助手与个性化学习系统承担了这些基础性工作。这使得教师能将更多精力投向更高阶的教学设计、启发式讨论、学术研究以及对学生的个性化关怀上,角色从“知识的权威讲授者”转变为“学习的引导者、设计者与激励者”<sup>[8]</sup>。

与此同时,学生的角色也从被动的知识接收者,转变为学习的主动管理者与探究者。在 AI 的支持下,学生可获得量身定制的学习路径与资源,根据自己的节奏进行学习,并自主探索数学在跨学科领域中的应用。这一转变可有效激发学生的学习主权意识与内在动机,促进了其数学核心素养与创新能力的形成。最终,教学关系演进为教师引导与学生自主探究并重的“双主体协同”关系。

## 二、AI 赋能本科高等数学课程数字化转型的策略

AI 赋能高等数学课程的数字化转型,不应是技术的零散应用,而应是一个系统性工程。

### (一) 构建“AI+ 知识图谱”的智能化教学内容体系

目标是实现教学内容从“孤立分散”到“系统融合”、从“静态抽象”到“动态直观”的转变。

构建高等数学知识图谱: 利用 AI 技术梳理并形式化高等数学的核心概念、定理、公式与方法,构建一个揭示其内在逻辑关联的可视化知识网络。这既是学生进行自主探索的“认知地图”,也是教师设计教学路径的科学依据。

开发动态可交互的教学资源: 基于知识图谱,开发与之配套的交互式模拟程序、动态课件与虚拟实验。例如,用于演示傅里叶变换的图形化工具、模拟蒙特卡洛方法的实验平台等,

让“纸上数学”变为“可操作、可体验、可探究”的体验式数学。

### (二) 部署“数据驱动”的个性化学习路径与辅导系统

目标是破解规模化教学与个性化培养之间的矛盾。

实现自适应学习路径规划: 通过学情诊断性前测与过程性数据分析,系统为每位学生构建动态的“学习者画像”,并据此智能推送适合其当前认知水平的学习资源、讲解视频与阶梯式练习题,实现“一人一策”的个性化学习。

建立智能辅导与协作平台: 集成 NLP 技术的 AI 答疑机器人,能理解学生的自然语言提问,提供步骤解析与思路启发。同时,系统应搭建支持学生间远程互助、小组项目协作的在线社区,营造协同学习的良好氛围。

### (三) 建立“过程性与诊断性”相结合的智能评价体系

目标是创建以促进学习为中心的评价闭环。

嵌入过程性学习评估: 在教学平台的各个交互环节(如视频观看、交互练习、论坛发言)设置嵌入式评估点,无感化地采集学习过程数据。

强化诊断性反馈与预警: 在实现步骤级批改的基础上,系统应能自动识别学生的学习困难模式,并同时向学生和教师发出预警。为学生推送针对性的补救性学习材料;为教师提供详细的学情报告,支撑其进行教学干预与个性化辅导。

### (四) 健全数字化教学的师资保障机制

教育数字化转型的关键保障在于人才,如何培养一支高等数学理论知识过硬又熟悉 AI 技术的复合型教师队伍,成为深化高等数学教学改革的核心任务。教师不仅要熟知高等数学的基础理论,还应寻找传统教学方式与新技术的突破点、融合点,并熟练运用 AI 工具进行教学设计与实施,为此,健全高素质综合性人才保障机制至关重要。高校应建立系统的培训体系,结合教师实际需求开展专项培训,帮助教师在实际教学中融入 AI 技术,掌握其在课程设计、在线互动等方面的应用技能,从而提升整体教学水平。

学校在提供培训的同时,还应通过完善人才评价机制、激励机制与引进机制来加强师资队伍建设。例如,将教学改革成果纳入评价体系,鼓励教师积极探索创新教学方法;为激发教师参与 AI 教学研究的积极性,学校应提供充足的研究经费与学习平台,并设立教学创新成果奖项,表彰在智能教学方面取得突出贡献的教师,发挥榜样引领作用。同时,通过健全人才引进机制,重点引进符合学校需求的复合型人才,从待遇保障、晋升通道等方面增强吸引力,进一步充实教学力量,为高等数学的数字化、智能化转型提供坚实的人才支持。

## 三、结语

人工智能为高等数学课程的深度改革注入了强劲动力。本文阐明, AI 通过重构教学范式、革新评价体系与重塑师生角色,能够系统性破解传统教学的积弊,构建起以学生为中心、数据驱

动、精准施教的智能教育新生态。然而，成功的转型并非仅仅依赖技术堆砌，更需与先进理念相匹配的系统化策略以及高素质的复合型教师队伍作为支撑。未来，高校与教师应积极应对变革，在实践中融合理念与策略，持续探索与优化，方能真正推动高等数学教育迈向智能化、个性化与高质量发展的新阶段。

参考文献

[1] 马红铝, 陈文彦, 吴霞. 新工科背景下以学生为主体的课程案例设计: 以高等数学课程为例 [J]. 大学数学, 2023, 39(4): 106-112.

[2] 周晓杰. 新工科背景下高等数学案例教学设计 [J]. 科教导刊, 2023(32): 110-112.

[3] 金迎迎. 人工智能在“高等数学”教学中的应用探究 [J]. 科技风, 2024(1): 135 - 137.

[4] 张友梅, 杨晓琰. 基于学习通的混合式教学 and 传统教学比较研究——以高等数学课程为例 [J]. 现代商贸工业, 2024(16): 217 - 219.

[5] 石露. “三教”改革背景下职业本科院校高等数学实践教学的改革与探索 [J]. 现代职业教育, 2024(1): 45-48.

[6] 寇俊克. 基于“互联网+”的高等数学多元化课程评价体系构建 [J]. 产业与科技论坛, 2023(15): 249-250.

[7] 詹泽慧, 钟柏昌. 人工智能助力高等教育: 变革与坚守 [J]. 中国高等教育, 2021(20): 23.

[8] 陈荣. DeepSeek 来到高校会碰撞出怎样的火花? [J]. 中国教育网络, 2025(Z1): 37-39.

[9] 李星. 从 DeepSeek 看 AI 赋能教育和科研 [J]. 中国教育网络, 2025(1): 14-16.

[10] 谢颖, 郭鑫, 董礼. 以适应职业本科大学为导向的高等数学课程教学研究 [J]. 黑河学刊, 2022(2): 109-114.