

人工智能背景下融合式教学模式的研究——以高等数学课程教学为例

卢艺

广东东软学院 基础教学院, 中国·广东 佛山 528000

摘要: 随着人工智能技术的迅猛发展, 教育领域正经历前所未有的变革。融合式教学作为线上线下教学深度融合的高级形态, 在高等数学这类抽象性强、逻辑严谨的学科中展现出巨大潜力。本文基于融合式教学理论, 结合人工智能技术, 构建了“AI+ 融合式教学”模型, 并从教学目标、内容、策略、评价四个维度系统探讨了其设计与实施路径。研究表明, 该模式能有效提升学生的学习主动性、深度学习能力与创新实践能力, 为高等数学教学改革提供理论支持与实践参考。本文还结合 2025 年最新实践案例, 分析了人工智能技术在高等数学教学中的应用效果与发展趋势。

关键词: 人工智能; 融合式教学; 高等数学; 教学模式; 教学改革

Research on Fusion Teaching Mode under the Background of Artificial Intelligence: Taking Higher Mathematics Course Teaching as an Example

Lu Yi

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

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence technology, the education sector is undergoing unprecedented changes. Integrated teaching, as an advanced form of deep integration of online and offline teaching, has shown great potential in abstract and logically rigorous disciplines such as higher mathematics. This article is based on the theory of integrated teaching and combines artificial intelligence technology to construct the "AI+integrated teaching" model, and systematically explores its design and implementation path from four dimensions: teaching objectives, content, strategies, and evaluation. Research has shown that this model can effectively enhance students' learning initiative, deep learning ability, and innovative practical ability, providing theoretical support and practical reference for the reform of higher mathematics teaching. This article also analyzes the application effects and development trends of artificial intelligence technology in higher mathematics teaching, based on the latest practical cases in 2025.

Keywords: Artificial intelligence; Integrated teaching; Advanced mathematics; Teaching mode; Teaching reform

0 引言

当前世界正处于人工智能技术蓬勃发展的时代, 教育领域作为社会发展的重要组成部分, 正经历着数字化、智能化的深刻变革。《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》明确提出“推进信息技术与教育教学深度融合”的战略目标。后疫情时代, 线上线下融合式教学已成为高等教育的新常态。然而, 当前许多高校仍停留在“形式混合、低效混合”阶段, 未能实现真正的“融合”, 特别是在高等数学这类抽象性强、逻辑严谨的学科中, 传统教学方式难以满足学生个性化与深度学习的需要。

高等数学作为理工科基础课程, 具有概念抽象、逻辑严密、应用广泛等特点, 一直是高校教学的难点和重点。

传统教学模式往往偏重单向讲授, 学科与专业领域的衔接不足, 导致部分学生认为数学知识抽象难懂、脱离实际应用。人工智能技术的引入, 为融合式教学提供了技术支撑与创新路径, 通过智能识别、大数据分析、自适应学习等技术手段, 能够实现教学过程的精准化、个性化和智能化。

本文基于融合式教学理论, 结合人工智能技术, 探讨人工智能背景下融合式教学模式在高等数学教学中的应用, 以推动教学结构变革与效能提升, 为高等数学教学改革提供理论支持与实践参考。

1 融合式教学的理论演进与核心特征

1.1 从“混合”到“融合”的演进

“混合式教学”(Blended Learning)通常指线上与线

下教学的简单结合，而“融合式教学”（Integrated/Hybrid Learning）则强调教学要素的系统整合与深度交织，实现“1+1>2”的协同效应。融合式教学不是线上与线下的机械叠加，而是教学目标、内容、策略、评价等多维度的有机统一（见表 1）。

表1 混合式教学与融合式教学的对比

特征	混合式教学	融合式教学
教学理念	线上+线下简单结合	多维要素系统整合
教学内容	线上内容与线下内容相对独立	线上线下内容深度交织
教学策略	以教师为中心的知识传授	以学生为中心的问题探究
技术应用	技术作为辅助工具	技术作为赋能引擎
评价方式	结果性评价为主	过程性与发展性评价结合

1.2 融合式教学的核心特征

基于最新研究成果，融合式教学的核心特征可归纳为以下四个方面：

1.2.1 目标导向

以高阶能力培养为核心，注重知识的内化与迁移。融合式教学不仅关注学生对基础知识的掌握，更注重培养学生的问题解决能力、创新思维和终身学习能力。

1.2.2 内容分层

基础性与拓展性内容相结合，适配线上线下不同环境。线上完成基础知识的传授和理解，线下则侧重知识的应用、分析和评价。

1.2.3 策略支架

以问题为中心，激活旧知、示证新知、应用新知、融会贯通。人工智能技术为这一过程提供了有力支持，如通过智能问答系统激活旧知，通过虚拟仿真示证新知，通过智能练习平台应用新知。

1.2.4 评价多元

过程性与终结性评价结合，注重动态反馈与以评促学。人工智能技术使得全过程、多维度的学习评价成为可能，包括学习行为分析、知识掌握度评估、能力发展评价等。

2 高等数学教学现状与改革需求

2.1 传统教学的困境

高等数学作为理工科专业的基础课程，其教学面临诸多挑战：

2.1.1 理念滞后

重知识传授轻能力培养，忽视学生主体性。传统教学

偏重对基本概念和解题思路的传授，而相对忽略了学生创新思维和实际问题解决能力的培养。

2.1.2 内容局限

偏重理论推导，缺乏与人工智能等前沿领域的结合。数学教育未能紧跟人工智能技术和其他专业的深度融合趋势，使得学生难以在实际应用中灵活运用数学知识。

2.1.3 方法单一

以讲授为主，互动不足，难以激发学习兴趣。在利用多媒体教学以来，教师主要依赖 PPT 等工具进行讲解，学生被动接受知识，缺乏以人工智能技术支撑的智慧课堂教学模式。

2.1.4 评价片面

依赖笔试成绩，忽视过程表现与创新能力。传统的教学评价往往受限于单一的主观评价方式，容易出现主观误差（见表 2）。

表2 高等数学传统教学的局限性

方面	主要问题	具体表现
教学理念	重知识轻能力	强调解题技巧，忽视数学思维培养
教学内容	脱离实际应用	缺乏与前沿技术、工程实践的结合
教学方法	单一灌输式	师生互动不足，学生参与度低
教学评价	片面单一化	过度依赖期末考试成绩，忽视过程评价
技术支持	应用肤浅化	技术使用停留在表面，未深度融合

2.2 人工智能赋能的教学改革机遇

人工智能技术通过大数据分析、自适应学习、智能评测等手段，为高等数学教学提供以下支持：

2.2.1 个性化学习路径设计

基于学生的学习行为数据和知识掌握情况，智能推荐学习内容和路径，实现因材施教。

2.2.2 智能答疑与学习预警

通过智能问答系统及时解决学生学习中的疑问，并对学习困难进行早期预警和干预。

2.2.3 虚拟实验与模拟仿真

利用虚拟仿真技术将抽象的数学概念可视化，帮助学生理解难点知识。

2.2.4 多模态学习行为分析

通过分析学生的视频观看、作业完成、互动参与等多模态数据，全面评估学习状态和效果。

3 人工智能赋能高等数学融合式教学的路径

3.1 教学理念：立德树人，交叉融合

坚持“以学生为中心”，将德育、创新教育与数学教

学深度融合，引导学生理解数学在人工智能等领域的基础作用，培养其科学精神与社会责任感。贵州大学赵鲁涛教授提出，AI 可以从助课、助学、助教、助评四个核心维度赋能教学，实现教学理念的根本转变。

在“立德树人”方面，强调德育为先，传承中国文化中的“自强不息，厚德载物”理念，培养学生坚韧自强的品格。在高等数学课程中，将德育融入数学知识传授的同时，注重引导学生对数学在社会中的责任和应用进行思考，使学生具备社会责任感 and 创新精神。

在“交叉融合”方面，强调学科之间的交叉与融合，提高学生的综合素养。在高等数学教学改革中，将人工智能技术内化到教学的各个环节，使其与数学知识有机结合。

3.2 教学内容：重构课程体系

将人工智能中的数学基础（如线性代数、概率论、优化算法等）融入高等数学课程，设计“数学 +AI”项目案例，增强内容的实用性与前沿性。黑龙江东方学院数学教研室以“应用型人才培养”为导向，构建了“AI 技术赋能教学”的线上线下混合式教学模式，通过整合云班课、超星学习通等智慧教学工具，融合 AI 技术与知识图谱，显著提升了教学质量。

具体而言，教学内容重构应包括：

3.2.1 基础知识模块

保留高等数学的核心概念和理论，但采用更加直观、生动的方式呈现，如通过动画、仿真等方式展示极限、导数、积分等概念。

3.2.2 AI 应用模块

介绍人工智能中常用的数学方法，如梯度下降、神经网络、优化算法等，让学生了解数学在 AI 中的实际应用。

3.2.3 项目实践模块

设计跨学科的项目任务，如基于数学建模的图像识别、数据分析等，培养学生综合运用数学知识解决实际问题的能力。

3.3 教学方法：智能化与互动化并重

基于人工智能技术，构建“课前－课中－课后”全流程智能化教学方法：

3.3.1 课前

利用智能平台（如超星学习通、雨课堂）推送微课 + 习题，激活旧知。教师可以提前上传相关学习材料，让学生在课前就能够自主预习，并在课堂上进行深入的讨论和互动。

3.3.2 课中

开展虚拟实验、小组项目、AR/VR 辅助教学，促进

知识内化。在智慧教室中，人工智能软件的运用能进一步提高教学效率。通过智能检索和自动批改反馈，教师可以更加专注于学生的学科理解和解决问题的能力培养。

3.3.3 课后

智能推送巩固性与拓展性任务，支持个性化复习与创新实践。系统会根据每个学生的学习表现从题库中智能筛选不同难度的题目，学生需要完成习题并提交答案，教师查看每个学生的习题结果，对学习状况与知识点进行诊断，并给予个性的学习反馈与指导意见（见表 3）。

表3 人工智能技术在高等数学教学中的应用

教学环节	AI技术应用	功能与作用
课前预习	智能推荐系统	根据学生水平推送个性化学习资源
课堂教学	虚拟仿真技术	将抽象数学概念可视化、直观化
课后复习	自适应练习系统	根据掌握程度推送不同难度的习题
学习评价	学习分析技术	全过程、多维度评价学习效果
教学管理	大数据技术	分析教学数据，优化教学策略

3.4 教学评价：数据驱动，多元主体

结合 AI 技术实现多维度、全过程的教学评价：

3.4.1 学习行为分析

通过学生在平台上的学习行为数据，分析其学习投入度和学习习惯。

3.4.2 自动批改与反馈

利用 AI 技术实现作业和测试题的自动批改，及时提供反馈。

3.4.3 多模态课堂参与度评估

通过课堂视频分析学生的参与情况和情感状态。

3.4.4 学生自评、互评与教师评价相结合

构建多元评价主体，全面评估学生的学习效果。

例如，沈阳工程学院开发的智慧教学平台能够构建学生画像和教师画像，形成教学相长的闭环；管理者能通过数据驱动决策，提升人才培养质量，真正实现教、学、练、考、评、管、服一体化，打造智慧教育标杆。

4 人工智能背景下高等数学融合式教学模式的构建

4.1 模型框架

基于以上分析，我们构建了“三阶段·四维度”融合式教学模式：

4.1.1 三阶段

线上导学（知识传递）→线下研学（知识内化）→线上促学（知识深化）；

4.1.2 四维度

目标、内容、策略、评价有机统一。

该模型以人工智能技术为支撑，以培养学生的高阶能力和综合素养为目标，通过线上线下深度融合，实现教学全过程优化。黑龙江东方学院数学教研室开发的“三段递进式”混合教学流程是这一模型的成功实践。

课前智慧预习：依托超星学习通智慧课程平台发布微课视频、知识图谱预习任务，结合 AI 智能题库推送个性化预习作业。例如，《高等数学》课程通过知识图谱将极限、导数等核心概念可视化，帮助学生建立知识关联。

课中深度互动：线下课堂采用“问题驱动 + 小组研讨”模式，利用学习通实时签到、随机提问、弹幕讨论等功能激活课堂。教师根据平台数据分析预习难点，针对性讲解核心知识点，并结合 Matlab、Geogebra 等工具演示数学建模案例。

课后分层巩固：通过学习通平台发布分层作业，AI 系统自动批改客观题，主观题则由教师线上点评；针对薄弱环节推送强化练习，形成“学情分析 - 精准辅导”闭环。

4.2 实施路径示例（以“定积分应用”为例）

表4 实施路径示例（以“定积分应用”为例）

阶段	教学活动	AI技术支持
线上导学	观看微视频+完成前置测试	智能推送、行为分析
线下研学	小组讨论：设计火箭发射轨迹模型	AR演示、虚拟仿真
线上促学	完成拓展任务：优化模型并提交报告	智能批改、个性化反馈

如表 4 所示，这一实施路径充分体现了“AI+ 融合式教学”的特点：线上导学阶段，学生通过智能平台自主学习基础概念；线下研学阶段，通过项目实践深化知识理解；线上促学阶段，通过个性化任务促进知识迁移和应用。

5 实践挑战与未来方向

5.1 面临挑战

尽管人工智能赋能的高等数学融合式教学前景广阔，但在实践中仍面临诸多挑战：

5.1.1 教师 AI 素养不足

许多数学教师缺乏人工智能技术的相关知识和技术能力，难以有效整合 AI 技术到教学中。

5.1.2 技术设备与网络依赖性

智慧教学需要相应的硬件设备和网络支持，在一些资源匮乏的地区难以实现。

5.1.3 数据隐私与算法偏见问题

学习数据的收集和分析可能涉及学生隐私问题，算法

可能存在偏见，影响评价的公平性。

5.1.4 跨学科课程开发难度大

将数学与人工智能有机结合需要跨学科的知识 and 能力，课程开发和教学设计难度较大。

5.2 未来方向

未来，人工智能赋能的高等数学融合式教学发展可从以下几个方面着手：

5.2.1 加强教师培训与队伍建设

开展教师 AI 技术培训，提升教师的技术应用能力和信息素养。

5.2.2 开发轻量化、普惠型智能教学工具

开发成本低、易用性好的智能教学工具，降低技术使用门槛。

5.2.3 构建“AI+ 教育”伦理规范

制定相关伦理规范和政策法规，保障数据安全和算法公平。

5.2.4 推动跨校、跨区域资源共享与学分互认

建立资源共享机制，促进优质教育资源的广泛传播和应用。

广西壮族自治区教育厅印发的《广西推进人工智能赋能教育行动方案（2025-2027 年）》提出了系统性的举措，围绕人工智能与教育深度融合、教育教学模式创新、师生素养提升、支撑体系建设等方面进行了全面部署，值得其他地区借鉴。

6 结语

人工智能技术与融合式教学的结合，为高等数学教学带来了前所未有的机遇。通过系统化的教学模式重构与技术赋能，可实现从“知识传授”向“能力培养”的转变，促进学生深度学习与创新发展。

未来，随着人工智能技术的不断进步和教育理论的创新，高等数学融合式教学将更加智能化、个性化和高效化。虚拟现实、增强现实等技术将提供更加沉浸式的学习体验；大数据分析和学习分析技术将实现更加精准的学习诊断和干预；知识图谱和自适应学习系统将支持更加个性化的学习路径规划。

然而，技术永远只是手段，教育的本质是培养人。在推进人工智能赋能高等数学教学的过程中，我们应当时刻牢记“以人为本”的教育理念，避免技术异化和数字鸿沟，确保每一个学生都能从技术进步中受益，实现全面发展。

未来需进一步深化理论与实践研究，推动高等数学教育在人工智能时代实现质的飞跃，为培养创新型、复合型

人才提供有力支撑。

参考文献:

[1] 易祯, 吴美玉. 从“混合”到“融合”: 线上线下融合式教学设计研究[J]. 中国教育信息化, 2023(11):84-96.

[2] 汪潇潇, 郭双双. 清华大学线上线下融合式教学实践与启示[J]. 现代教育技术, 2022(4):106-112.

[3] 王波. 融合人工智能的高等数学教学改革探析[J]. 才智, 2024(8):89-92.

[4] 李玲. 融合人工智能技术的高等数学课程混合式教

学改革与实践[J]. 数字技术与应用, 2024(1):134-136.

[5] 冯晓英等. “互联网+”时代的混合式学习: 学习理论与教学基础[J]. 中国远程教育, 2019(2):7-17.

[6] 冯婷婷, 刘德建, 黄璐璐等. 数字教育: 应用、共享、创新——2024 世界数字教育大会综述[J]. 中国电化教育, 2024(3):20-36.

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。