

# 人工智能赋能初中数学教学的实践图景与现实挑战

杨川湖

大理市大理第四中学, 云南昆明, 中国

**【摘要】**随着人工智能技术从理论研究走向教育实践, 并迅速在各行各业风靡, 教育领域对人才培养的要求日益提高。数学对学生要求较高的逻辑与推理能力, 因此在数学教育改革中引入人工智能技术显得尤为重要。本文从人工智能切入, 分析人工智能对初中数学教学的影响与未来发展状况, 通过论述发现未来发展应该致力于构建“育人为本”的智能教育新生态, 通过推动技术研发向思维培养转向, 以及实施包容性智能教育政策, 引导技术应用走向理性深化, 促进人工智能与基础数学教育的深度融合。

**【关键词】**人工智能; 初中数学; 智能教学系统; 人机协同; 教师数字素养

## 1. 引言

2025年12月10日至11日, 经济工作会议指出“坚持驱动创新, 加强培育壮大新动能。指定一体推进教育科技人才发展方案。”2025年初, 国产生成式人工智能机器人问世, 凭借独特的开源策略、本地部署等优势引发新一轮教育界科技类“蝴蝶效应”, 截至目前, 多所高等院校、中小学校纷纷完成了人工智能教育系统的部署[1]。《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》于2025年7月31日发布, 内容强调人工智能的深入应用, 确立以人工智能为核心的技术体系, 实现科技发展在多个行业的全面实现。2025年7月, 教育部发布的《关于组织实施数字化赋能教师发展行动的通知》, 将技术赋能转向教育实践, 通过人工智能教师助手, 为教师科研授课、任务管理、学情分析等工作有效规划开展, 为教师赋能增效[2]。教育部发布的《义务教育数学课程标准(2022年版)》明确强调了信息技术与教育教学, 特别是与数学、科学等学科的深度融合, 并进一步指出学校要提供更丰富的教学资源, 设计高质量教学方案, 努力追求数学教学方法的革新与突破[3]。

传统初中数学教育面临困境: 首先, 在“多人数大班级”的管理条件下, 教师难以有效地精确到学生个体, 对于不同学生表现出的问题与认知差异, 无法及时发现并处理解决, 随着学期进行与教学任务深入, 这一问题将被逐渐放大, 并激化为班级整体教学任务冲突与个性化需求之间的矛盾。人工智能自身具备其丰富多样的教育资源, 生成式的教育资源能够有效满足不同学生的个性化需求, 根据学习痛点制定专属于个人的教学习方案。这一场景的现实

应用只需学生将问题输出给人工智能, 即可获得有效准确的学习计划, 学生借助人工智能技术手段进行数学题解析等[4]。

其次, 对于函数、几何证明等抽象内容, 学生理解过程具有内隐性与复杂性, 传统教学反馈往往滞后且表层, 难以介入学生内部的思维过程。人工智能技术, 例如自然语言处理、机器学习、知识图谱等内容, 为应对新的问题与挑战提供了可探索的途径。数学资源学习平台为师生工作与学习提供多种可能, 在线学习平台的海量学习资源极大方便了师生的教与学, 提升其工作效率[5]。随着人工智能技术的普及, 其在数学教学过程中所承担的角色逐渐重要, 从过去的“教师—学生”二元主体转变为“教师—学生—机器”三元主体。通过构建学生认知模型、解构学科知识体系、模拟专家教学策略, 人工智能应用旨在提供一种近似“一对一”导师式的学习支持, 实现从经验驱动教学向数据驱动教学的范式转移[6]。

尽管实践探索如火如荼, 但现有研究或聚焦于特定技术工具的功能介绍, 或局限于局部教学环节的应用效果检验, 缺乏从整体教育生态视角出发, 对人工智能在初中数学教学中应用的实践逻辑、综合效应、衍生问题及系统化发展路径进行深入剖析与整合性论述。基于此, 本研究旨在系统回答三个核心问题: (1) 人工智能在初中数学教学中的核心运用方式与实践逻辑是什么; (2) 当前实践取得了哪些可见成效, 又引发了哪些必须正视的复杂挑战; (3) 面向未来, 应如何构建一个健康、可持续、以育人为本的人机协同教学新生态。对这些问题的探讨, 不仅有助于厘清当前实践的认识迷雾, 亦能为政策制定、学校实施与技术研

发提供方向性指引。

## 2.人工智能赋能初中数学教学的实践逻辑与应用过程

人工智能并非以单一、笼统的形式介入教学，而是依据不同的教育目标与技术原理，分化出各具特色的应用形态。这些形态共同构成了一个覆盖“学、练、评、辅”全流程的数字化支持体系。

### 2.1 基于实践逻辑构建个性化导学系统

智能导学系统基于人工智能模拟人类教学决策，并追求尽可能达到真实教学决策。其核心在于构建三个相互关联的模型：刻画学生知识状态与认知特征的学生模型、形式化学科知识结构与关系的领域模型，以及根据前两者动态选择教学策略的导学模型。实践逻辑则是通过对个体认知过程的精确诊断与动态干预，及时对行为规范。皮亚杰的认知发展理论认为，中小学生的思维表现出具象性，存在显著个体差异，如何有效划分不同学生层次的学习阶段，目前主要依赖教师经验水平，存在较强的主观性，无法反映出学生之间的个体差异，也不符合学生认知的动态演化过程[7]。

以现实案例为情况分析，因此要依托人工智能数据算法为基础根据学生状况进行特征分类，完成精确分层，为教师建立多维度的数据收集与动态分析机制。

例如，在“一次函数图象与性质”的学习中，系统不仅记录学生答题对错，更通过分析其作答时间、尝试路径与错误模式，判断其困难根源在于“ $k$  值对倾斜度影响”的概念误解，还是“依据表达式快速描点”的技能生疏。基于此诊断，系统会自动推送针对性微课，并生成一组从“直接读取  $k$ 、 $b$  值”到“根据图象反推参数”的阶梯式练习题，进而提高学生学习效率，强化数学学习兴趣，完成疑难问题解决。这一过程体现了从通用教学走向基于认知诊断的适应性教学的逻辑跃迁。其价值在于将教学干预的粒度从“章节”细化至“知识微粒”，从“面向全体”转向“指向个体思维断点”。

### 2.2 组建规模化因材施教的学习路径

学生的学习过程是一种认知体验不断掌握，直到学以致用过程，在教学活动中，学生通过亲身经历与体验感知获得某项知识或技能，这一活动收到外界环境因素与自身内部因素的干扰[8]，因此学生之间体现出差异化的学习特点，针对此问题基于人工智能为学生构建自适应学习平台，提出因材施教的学习路径有效解决问题。自适应学习平台侧重于利用算

法对学习路径与资源序列进行动态规划与推荐，并基于一个精细化的知识图谱，将初中数学课程目标分解为数百个相互关联的知识与技能节点。

自适应学习平台实践逻辑体现为“评估—推荐—再评估”的持续闭环。平台通过初始诊断定位学生的知识起点，在后续学习中，每一道练习题的完成情况都作为实时输入，触发算法对后续学习内容的动态调整。如果一名学生在“因式分解”的“平方差公式”应用上反复出错，平台会暂缓后续更复杂的“十字相乘法”内容，转而强化基础练习与概念辨析。同时，学生可直观看到个人知识图谱中各个节点的“掌握度”变化，从而增强对学习进程的元认知监控。这种模式的核心逻辑是以持续的数据流驱动教学路径的个性化生成，它试图在工业化教育模式与个性化培养目标之间找到技术平衡点，实现教育效率与效果的统一。

### 2.3 引入智能测评与解题工具实现教学效率与质量的赋能

智能测评与解题工具利用计算机视觉、符号运算等技术，处理数学题目的自动识别、求解、生成与批改，其直接目标是提升“教”与“学”双方的效率。实践逻辑具有双重性。对于教师而言，智能组卷与批改系统能将他们从重复性劳动中解放出来。教师只需设定考查范围、难度与题型分布，系统即可从题库中智能筛选并生成试卷；批改后，系统不仅能统计分数，更能自动生成班级共性错题分析报告，使讲评更具针对性。这遵循的是工作流程自动化与决策支持数据化的逻辑。对于学生而言，配备解题步骤提示的智能工具则扮演了“随时可用的学伴”角色。当学生在深夜自习中遇到难题卡壳时，可通过工具获得关键思路提示而非最终答案，这支持了学习的随时性与探究的持续性。然而，其使用逻辑需谨慎设计，必须引导学生进行思考而非诱发思维惰性。

在现实教学改革工作当中，数学教学内容的先前工作是如何培养学生的计算能力、思维象限能力，进而不断发展实践与动手能力，最终面向不同层次的培养，以符合科研工作、计算机领域、或从事数学相关领域工作所需技能与素养。新时代人工智能背景下，将决策树、推荐系统等尖端技术引入数学课程中，可增强学生学习、追踪知识理论的能力发展知识思维创新[9]。

## 3.人工智能效能审视与多维度挑战分析

### 3.1 实践效能初步展现

传统数学教学具备较强的抽象性,而青少年年龄阶段的学生难以沉下心在大量反复的计算练习中打造数学基本素养,学生在掌握计算能力与知识运用的过程中,极易觉得枯燥乏味,对数学表现为学习兴趣不高,缺乏有效的数学学习兴趣进一步阻碍理解学习与掌握运用,对数学知识举一反三的过程造成不利影响[10]。为了解决这一现状,引入人工智能技术辅助学科教学一体化的高质量发展。在激发与维持学习动机方面,智能化应用通过引入游戏化元素(如积分、徽章、进度条)、提供即时正向反馈以及设置个性化挑战,增强数学教学课堂与学生自我学习过程的趣味性与吸引力。另一方面,在教学反馈的即时性与精准性上实现了质的飞跃。传统模式下,作业批改反馈周期长,且往往只呈现对错结果。人工智能支持的测评能够实现“即答即评”,并能将错误归因于特定知识或技能缺陷(如“合并同类项时符号错误”),使得纠错学习更为高效、精准[11]。此外,为教师角色的部分解放与重塑创造了条件。当人工智能接管了部分知识传授、重复练习和基础批改任务后,教师得以从繁重的机械性工作中抽身,将更多时间和精力转向更高层次的教学活动,如设计探究性项目、组织小组协作讨论、提供深度的个性化指导以及关注学生的情感与社会性发展。这为教师回归育人本质、发挥不可替代的人文关怀与创新启迪作用提供了空间。

### 3.2 亟待正视的核心挑战

人工智能技术与数学教育体系的融合对教师的数字化能力提出全新要求,今后采用人工智能技术辅助教育的数学教师需通过人工智能相关技术素养培训,转变传统教学观念,深入理解人工智能的核心运行逻辑以及人工智能技术在教育体现中的价值体现[12]。人工智能技术功能的内在局限性是另一关键问题。当前大多数教育人工智能工具本质上是基于大量数据训练的模式识别系统,擅长处理结构良好、目标明确的任务,但在应对需要深度理解、创造性思维和复杂问题解决的数学活动时显得力不从心。例如,面对一个开放性的数学建模问题或一种非标准化的新颖解法,系统可能无法有效评价或提供支持。因此,如何开创信息社会的数学教育,并抓住机遇以应对挑战,是值得深入研究的问题[13]。

在教育过程中,数据滥用会导致安全风险,削弱人类教育智慧与优势,触碰教育伦理的道德底线[13]。数据隐私与算法伦理风险构成了

严峻的伦理挑战。学生的学习过程数据,包括答题记录、行为轨迹、甚至情绪反应,被持续采集与分析。这引发了关于数据所有权、存储安全、使用边界与知情同意的深切担忧。更具隐蔽性的是算法偏见风险,人工智能系统可能基于有偏的数据(如历史成绩)对学生进行“数字画像”,形成固化标签,进而限制其学习内容推荐与发展预期,造成“数字歧视”,这与教育公平性原则背道而驰。

教师专业发展的断层与转型压力是实践层面的突出挑战。确切地说,教师应成为“人机协同”教学方案的总设计师。现实中,许多教师面临“本领恐慌”,在技术操作、数据解读、人机分工与融合教学的设计能力上存在不足[14]。如何避免从“技术冷漠”走向“技术依赖”,如何基于智能系统提供的数据洞察做出更专业的教育决策,成为教师专业成长的新课题,有待进一步探索。

### 4. 构建人机协同携手迈进智能教育新生态

未来区域协作模式下,构建人工智能资源共享平台是满足教育能够快速响应时代变化需求的关键因素[15]。为引导人工智能在初中数学教育中健康、可持续发展,必须超越技术工具论的狭隘视角,从生态构建的高度,规划系统性的进阶路径。

#### 4.1 落实增强人类智能理念

《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》明确提出,“健全教师教育体系,扩大实施国家优秀中小学教师培养计划推动高水平大学开展教师教育,提高师范教育办学质量[16]。”必须确立“人工智能是增强人类智能而非替代人类教师”的核心理念。未来的方向是构建人机协同的混合智能教学体系:人工智能负责处理海量数据、执行标准化任务、提供计算与记忆支持;教师则聚焦于价值引领、情感互动、创造性思维激发、复杂情境判断及社会性培养。两者优势互补,共同构成一个更具弹性和创造力的教学系统。

#### 4.2 系统化进阶路径

推动技术研发范式转向从“结果评价”到“过程赋能”。未来的教育人工智能研发应更关注学生学习的过程性数据,开发能够分析推理路径、鼓励多元策略、支持协作探究与知识建构的智能系统。完成教师智能教育素养的培训工作。将“智能教育素养”作为新时代教师的核心专业素养,纳入职前培养与职后培训体系。培训内容不应仅是软件操作,更应涵盖:教育数据解读与教学决策、人机协同的课程与

活动设计、数字化资源的批判性评估、以及教育数据伦理与安全。建立健全数据治理与算法伦理规范框架，亟需从国家与行业层面，加快制定教育数据安全标准、算法审计机制与透明化问责制度。明确学生数据的产权归属、使用权限与删除规则，要求教育算法具备可解释性，并建立防止算法歧视的审查机制，为技术应用划定安全的伦理边界。

### 4.3 倡导包容性智能教育政策体系

在资源配置与政策设计上，应优先保障农村、边远地区及薄弱学校的智能化教学条件。鼓励研发和推广低成本、低依赖度、易部署的轻量化智能教学解决方案（如离线版智能辅导工具）。同时，开展面向特殊教育需求的智能辅助工具研究，确保所有学生都能从技术进步中受益。依据《教育信息化 2.0 行动计划》要求，人工智能素养应纳入教师资格认证标准，建立教师技术应用能力档案，学校提托档案信息实现师范生教师人工智能素养培养方案的工作内容[17]。

### 5. 结论

人工智能在数学教育改革的初步实践中探索师生与人工智能技术在课堂教育协同中具有深远意义。人工智能在初中数学教学中的渗透与应用，标志着教育信息化进入了以“数据驱动”和“智能增强”为特征的新阶段。本文的分析表明，当前实践已在激发学习动机、实现精准反馈和优化教学流程方面展现出积极潜力，但技术应用的复杂性也带来了功能局限、伦理风险、教师挑战与公平隐忧等多重考验。这警示我们，技术本身并非解决教育问题的终极答案，其最终价值取决于我们如何设计、部署与治理它。未来的成功之道，在于秉持一种审慎而积极、开放且务实的态度。我们应致力于构建一个“技术服务于人、人与技术共同进化”的智慧教育生态。在这个生态中，人工智能作为强大赋能工具，与教师的专业智慧、学生的主动建构以及健全的制度保障深度融合，共同致力于实现“有教无类、因材施教”的崇高教育理想。这条道路虽充满挑战，但无疑是顺应数字文明时代发展、办好人民满意教育的必然选择。对此进行持续、深入且跨学科的探索，具有重要的理论价值与现实紧迫性。

### 参考文献

[1] 汪金英, 张远彤. Deepseek 类生成式人工智能赋能大学生生态道德教育的辩证审视与实践路径[J/OL]. 内蒙古农业大学学报(哲

学社会科学版), 1-9[2025-12-12]. <https://link.cnki.net/urlid/15.1207.G.20251211.1934.002>.

[2] 譙雨萱, 卢德生. “人工智能+”背景下小学数学教育智能体的构建与应用[J/OL]. 成都师范学院学报, 1-13[2025-12-12]. <https://link.cnki.net/urlid/51.1748.G4.20251202.1311.002>.

[3] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 4.

[4] 曹一鸣, 陈顺洁. 人工智能赋能基础教育数学教学改革[J]. 中学数学教学参考(上旬), 2024(11): 2-4: 11.

[5] 王喆, 孔德宏. 人工智能时代数学教师角色的定位与实现[J]. 中学教研(数学), 2025, (11): 1-4.

[6] 张玮凌, 傅敏. 数智时代教师的角色危机及行动转向[J]. 电化教育研究, 2025, 46(4): 79-85.

[7] 谢红俊, 谢小红. 人工智能在小学数学分层教学中的应用——以在国家中小学智慧教育平台上的运用为例[J]. 甘肃教育, 2025, (21): 79-82.

[8] 朱玉宾. 探索人工智能时代小学数学教学的新支点[J]. 陕西教育(教学版), 2025, (11): 8-10. DOI:10.13617/j.cnki.sxnedu.2025.11.002.

[9] 周星, 方强, 张明, 等. “化抽象为具体”理念下自动化专业课程改革——以“离散数学”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2025, (41): 57-60. DOI:10.20263/j.cnki.jyjxlt.2025.41.010.

[10] 黄方彤. 数智游戏提升一年级数学计算能力的研究[C]//河北省青少年素质教育研究会. 人工智能与教育教学融合创新培训论文集(二). 扬州市育才小学西区校, 2025: 51-52. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2025.055627.

[11] 刘银. “人工智能+教育”视域下小学数学错题资源的利用[J]. 数学大世界(上旬), 2025, (08): 57-59.

[12] 李忠锋, 闫艳丽. 人工智能赋能下中小学数学课堂教学与作业改革的路径探索[C]//中国智慧工程研究会. 2025 素质教育创新发展交流会论文集(下册). 金乡县王杰中学兴隆镇中心小学, 2025: 346-348. DOI:10.26914/c.cnkihy.2025.023662.

- [13] 王鹏远.人工智能时代,数学教育面临的挑战与变革[J].中小学信息技术教育, 2020, (10): 13-16.
- [14] 杨韶刚,原军超.人工智能赋能未来教育的科技伦理检视[J].语言与教育研究, 2025, 9 ( 04 ) : 13-19. DOI:10.13953/j.cnki.syjyyj.2025.04.002.
- [15] 史强,孙鑫飞.人工智能赋能职业教育教学新生态的探索与实践[J].在线学习, 2025, (11): 82-84.
- [16] 曹一鸣.面向教育强国建设的高质量数学教育研究与可持续发展[J].中学数学教学参考, 2025, (13): 2-4.
- [17] 刘伟.人工智能背景下数学教师智能素养提升的必要性[N].江苏科技报, 2025-05-05 ( B02 ) . DOI:10.28472/n.cnki.njskj.2025.000266.