

中学数学“智变”新引擎：“豆包”赋能教学转型

邓 晴 李润丰 黄海萍

广西师范大学数学与统计学院 广西桂林 541004

摘 要：随着教育数字化的推进，人工智能技术逐渐融入教育教学的各个环节。充分利用人工智能的优势，发展更加开放和灵活的教育，这是时代的要求。研究发现，“豆包”等生成式人工智能工具的出现能够为教师提供丰富的教学资源、精准的内容与学情分析以及创新的教学设计思路，有效提升教学效率与质量，但存在针对性不强、信息准确度不高等局限性。基于此，笔者以“豆包”在课程导入、知识讲解、课堂互动、作业设计等环节的具体应用，揭示其通过可视化教学、分层辅导、动态评价等机制破解传统教学痛点的路径，旨在为中学数学教学的数字化转型提供理论支撑与实践参考。

关键词：中学数学；教学转型；智慧助手；豆包

引言

2025 年教育部发布的《教育信息化 2.0 行动计划》明确提出“构建智能时代教育新生态”的战略目标，要求“推动人工智能与学科教学深度融合，实现规模化教育与个性化培养的有机结合”。在传统数学教学中，教师主导的“讲—练—评”模式存在难以克服的局限性：数学学科的抽象性特征使得学生在理解核心概念时易产生认知障碍；班级授课制下的“齐步走”教学无法适配学生的个体差异，导致优等生“吃不饱”、后进生“跟不上”的现象普遍存在；教学评价多依赖课后作业与阶段性考试，反馈周期长且难以精准定位知识漏洞，形成“教与学”的信息不对称^[1]。这些痛点制约着数学核心素养的落地，亟需借助信息技术赋能实现突破。智慧助手“豆包”作为字节跳动研发的 AI 教育工具，凭借其多模态交互能力与自适应学习算法，为解决上述问题提供了创新方案。本文以湖南省永州市某中学的“AIGC 赋能高中数学教学”的实践活动为例，系统分析“豆包”如何通过重构教学流程、创新互动模式、优化评价机制，即 AI 赋能的新“教、学、评”一体化设计，推动中学数学教学向智能化、个性化、精准化方向转型。

1 “豆包”的技术优势与创新点

相较于现有 AI 教育工具，“豆包”的突破性创新体现在三个维度：

其一，多模态生成的“双向转化”能力。传统工具如 GeoGebra 需依赖预设参数生成图象，而“豆包”支持自然语言与数学符号的双向转换。例如，输入“绘制 $y=\sin 2x$ 在

$[-\pi, \pi]$ 上的图象，并标注对称轴与对称中心”，系统可直接生成符合要求的动态图象；反之，上传手绘的函数图象，系统也能自动给出相应的解析式与定义域等相关信息。

其二，学习路径的“动态进化”机制。基于知识追踪（Knowledge Tracing）算法，“豆包”构建了“微观—中观—宏观”三级能力模型：微观层面记录每道题的解题时长与策略选择，中观层面分析单元知识的掌握度，宏观层面形成跨学期的能力成长曲线。

其三，评价反馈的“认知诊断”功能。不同于传统作业系统仅判断答案正误，“豆包”通过解析解题步骤识别思维偏差。学生在求解问题时遗漏关键步骤，系统会自动提示。这种反馈直指认知漏洞，而非单纯纠正结果，符合数学学科“过程重于结果”的教学要求。

2 实践探索：“豆包”赋能数学教学的四大场景

2.1 课程导入：情境化设计激活认知冲突

在高中数学《随机事件的概率》第一课时中，教师面临的核心挑战是如何让学生理解“频率与概率的辩证关系”这一抽象概念。传统的导入多采用掷硬币实验，但存在样本量不足、数据波动性大的问题^[2]。引入“豆包”工具后，教学流程可优化为：

（1）生成教学情境：教师输入指令“创建一个包含 1000 次掷硬币实验的模拟场景，实时显示正面朝上的频率变化曲线，并标注理论概率值 0.5”。在系统生成的动态场景中，学生们能够发现：随着实验次数增加，频率曲线逐渐稳定在 0.5 附近，进而认识到能用频率估计概率。（2）设

计认知冲突:引导学生观察“前 100 次实验频率为 0.62”与“理论概率 0.5”的差异,提出问题“频率是否一定会接近概率?为什么?”“当实验次数为 2000 次时,频率可能偏离 0.5 吗?”

(3) 引导学生探究:学生分组调整实验参数(如改变硬币材质、增加实验次数至 5000 次),记录频率波动范围,归纳“频率稳定性”的具体表现。

课后测试显示,实验班学生对“概率是频率的稳定值”这一核心概念的理解正确率达 92%,较对照班(68%)提升显著。学生访谈中,81% 的受访学生认为“动态模拟让抽象的概率概念变得更直观清晰”,体现了情境化导入能够有效促进认知激活。

2.2 知识讲解:可视化工具破解抽象难点

三视图的绘制与还原是高中几何模块的难点,传统教学依赖静态图片,学生难以建立二维平面图形与三维立体结构的对应关系。而“豆包”的建模功能为此提供了解决方案:

(1) 多视角生成:教师展示一个正三棱锥实物,学生使用“豆包”的 AR 扫描功能,系统自动生成该几何体的三视图,并标注尺寸对应关系,甚至演示几何体的 3D 拆解与还原教程。(2) 交互式拆解:学生点击视图中的任意线段,系统会高亮显示其在三维几何体中的对应棱,并可通过拖拽操作旋转几何体,观察不同视角下视图的变化。(3) 精准化诊断:在学生自主绘制三视图后,“豆包”能识别典型错误(如主视图与左视图的高不相等),并生成“错误原因分析”:“你绘制的左视图高度为 4cm,而主视图高度为 5cm,违反了‘长对正、高平齐、宽相等’的原则”。

单元测试数据显示,实验班学生三视图还原题的得分为 85%,较对照班(62%)提升 23%;在“根据三视图描述几何体形状”的测试题目中,实验班的完整度评分(百分制)平均分为 78 分,对照班为 59 分。这表明可视化工具能有效帮助学生构建空间观念。

2.3 课堂互动:分层任务促进深度学习

在函数的应用“利润最大化”问题教学中,为兼顾不同层次学生的学习需求,教师可依靠“豆包”设计三级任务体系:

(1) 基础任务(全体参与):某商店销售进价为 20 元的玩具,当售价为 30 元时,每天可售出 100 件,售价每上涨 1 元,销量减少 5 件。求售价为多少时,每天利润最大?

“豆包”提供函数图象模板,学生只需输入参数即可生成二

次函数图象,观察顶点坐标。(2) 提高任务(小组合作):若商店每天的固定成本为 500 元,如何调整售价使净利润最大?系统提供“成本—销量—利润”的动态关系表,学生需通过改变售价参数,分析利润变化规律。(3) 挑战任务(创新探究):设计“买三送一”的促销方案,重新建模并比较与原方案的利润差异。“豆包”支持学生上传自定义方案,自动生成对比折线图。

课堂观察记录显示,基础任务的完成率实验班为 98%(对照班 82%),提高任务的创新解法数量实验班是对照班的 2.3 倍,挑战任务的参与度实验班达 76%(对照班 31%)。这种分层互动模式既保证了基础目标的达成,又为学有余力的学生提供了拓展空间。

2.4 作业设计:个性化反馈实现精准补救

为评估学生对平均数、中位数、众数的理解与应用能力,“豆包”设计了差异化作业系统:

(1) 作业生成:根据课前诊断数据,为基础组生成“计算一组数据的平均数与方差”等操作性题目;为提高组生成“根据方差判断两组数据的稳定性”等分析性题目;为拓展组生成“设计调查方案分析某小区居民的收入水平”等探究性题目。(2) 过程反馈:学生提交作业后,系统不仅判断结果正误,更分析解题思路。例如,在计算“去掉一个最高分和一个最低分后的平均分”时,若学生直接使用全部数据计算,“豆包”会提示:“题目要求剔除极端值以减少误差,请重新计算剩余 8 个数据的平均值”。(3) 补救训练:针对共性错误(如混淆中位数与众数的适用场景),推送微课视频《何时用中位数描述集中趋势》;针对个性问题(如方差计算错误),生成 3 道同类题目,并提供分步提示。

作业分析显示,基础组的计算正确率从首次作业的 68% 提升至单元结束时的 91%;提高组在“选择合适统计量描述数据”题目上的正确率从 55% 提升至 83%;拓展组设计的调查方案中,82% 包含“样本代表性”的考量,体现出学生数据分析素养的不断提升。

3 成效分析:教学转型的多维突破

3.1 学生学业表现与素养发展

(1) 学业成绩的显著提升:以 2024-2025 学年第一学期期中、期末考试数据为例,实验班与对照班的数学成绩差异呈现扩大趋势。期中测试中,实验班平均分(82.3)较对照班(76.5)高 5.8 分;期末测试中,这一差距扩大至 8.2 分(实

验班 85.7, 对照班 77.5)。从分数分布看, 实验班优秀率(≥ 90 分)从期中的 31% 提升至期末的 39%, 后进生比例(<60 分)从 8% 降至 4%, 呈现“整体上移、分化缩小”的良好趋势。(2) 核心素养的全面发展: 通过课堂观察与作品分析, 实验班学生在数学抽象、逻辑推理、数学建模等素养维度均有明显进步。在“函数性质探究”课中, 78% 的学生能自主提出“当 $a>0$ 时, 二次函数开口方向与顶点位置的关系”的猜想, 较对照班(42%)体现出更强的抽象概括能力; 在“证明三角形全等”的过程中, 实验班学生使用“综合法”与“分析法”的比例为 6:4, 对照班为 8:2, 显示出更灵活的推理策略; 在“校园垃圾分类效率优化”项目中, 实验班有 65% 的小组能建立“投放点数量—步行距离—分类准确率”的多元回归模型, 对照班仅为 31%。(3) 学习动机的积极变化: 问卷调查显示, 实验班学生的数学学习兴趣评分(Likert5 点量表)平均为 4.2 分, 对照班为 3.1 分; 在“遇到难题时的求助对象”选项中, 实验班选择“先自主探究再请教”的比例为 79%, 对照班为 53%, 表明数字化教学能够有效调动学生的积极性, 增强其自主学习意识。

3.2 教师教学行为的转型

(1) 教学角色创新性重构: 教师的角色从“知识传授者”转变为“课堂设计师”。教师利用 AI 工具, 构建出一系列具有逻辑性、启发性和挑战性的问题, 以及与之相匹配的多样化活动。让学生在自主探究和合作交流中构建知识体系, 培养创新思维和实践能力。(2) 教学决策科学化升级: 根据“豆包”工具所提供的学情分析报告, 教师能够获取全面、准确、实时的学生学习数据。这些数据涵盖了学生的学习进度、知识掌握情况、学习困难点等多个维度, 为教师精准调整教学策略提供了有力依据。基于数据分析, 教师便能有针对性地调整教学内容、教学方法和教学节奏。

3.3 教学评价模式的革新

(1) 评价维度多元化: 突破传统的“分数唯一”模式, “豆包”从“知识掌握”“思维品质”“学习习惯”三个维度构建评价体系。例如, 在“思维品质”维度, 通过分析学生解题时的策略选择(如是否尝试多种方法)、错误类型(如概念误解还是计算失误), 生成个性化的发展建议。(2)

评价反馈即时化: 课堂练习中, 学生提交答案后 3 秒内即可获得详细解析, 教师端同步显示全班的错误分布, 使教学干预能在第一时间进行。这种“即时反馈—及时调整”的机制, 解决了传统评价“时滞性”的问题。(3) 评价主体互动化: 建立“学生自评—同伴互评—AI 评阅—教师点评”的四维评价模式。在“数学小论文”作业中, 学生先通过“豆包”的相似度检测避免抄袭, 再进行互评打分, 最后由教师结合 AI 的结构分析给出终评, 既减轻了教师负担, 又培养了学生的批判性思维^[3]。

4 结论

“豆包”在湖南省某中学的实践表明, AI 技术作为中学数学教学的“智变”引擎, 其价值不仅在于工具层面的效率提升, 更在于推动教学范式的根本性变革——从“教师中心”到“学生中心”, 从“经验驱动”到“数据驱动”, 从“统一传授”到“个性生长”。通过可视化的概念教学、分层化的任务设计、精准化的评价反馈, “豆包”有效破解了传统数学教学的抽象性、同质化、反馈滞后等痛点, 为“双减”背景下的提质增效提供了可行路径。数学教育的智能化转型, 并非只是技术简单的拼凑与叠加, 而是对教育本质的深度回归——借助先进技术的强大驱动力, 致力于为每一个学生满足其个性化的学习需求。在这一过程中, “豆包”等 AI 工具的价值, 终将体现在学生眼中闪烁的求知光芒与思维深处萌发的创新意识之中。

参考文献:

- [1] 李英哲, 刘剑玲. 新课标背景下 ChatGPT 在初中数学备课中的创新功能与价值定位 [J]. 中国电化教育, 2024(3):109-114.
- [2] 张广民, 康玥, 任倩. 将 GeoGebra 软件融入概率教学体现新课程理念——以“频率与概率”单元为例 [J]. 中国数学教育, 2021,(Z2):83-90.
- [3] 张金鹏. 教育数字化赋能小学数学“教—学—评”一体化 [J]. 读写算, 2024, (20): 98-100..

作者简介:

邓晴(2002-12), 男, 汉族, 湖南永州人, 硕士研究生, 研究方向: 数学教育。