

AI 赋能视角下中小学数学精准辅导策略实践研究

余洪娇

江西省奉新县上富中心小学

摘要：随着人工智能技术的飞速发展，教育领域迎来了前所未有的变革机遇。本文旨在探讨 AI 赋能视角下中小学数学精准辅导策略的实践应用。通过对当前中小学数学教学现状的分析，阐述了传统辅导模式存在的不足，以及 AI 技术在数学教学中的优势。结合教学实践，提出了基于 AI 的学情精准诊断、个性化学习路径规划、智能辅导工具应用、线上线下混合式辅导以及教师专业发展协同提升等精准辅导策略，并通过实践案例验证了这些策略的有效性。研究表明，AI 赋能的精准辅导能够显著提升学生的学习兴趣、学习成绩和数学素养，为中小学数学教学改革提供了新的思路和方法。

关键词：AI 赋能；中小学数学；精准辅导；教学策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.215

引言

在信息技术日新月异的今天，人工智能已逐渐渗透到教育领域的各个环节。中小学数学作为基础教育的重要学科，其教学质量直接影响着学生的逻辑思维能力和科学素养的培养。然而，传统数学教学中，辅导工作往往面临资源分配不均、辅导效率低下、难以满足学生个性化需求等问题。AI 技术的引入为解决这些问题提供了可能，通过大数据分析、智能算法等手段，能够实现对学情的精准把握，为每位学生量身定制辅导方案，从而提高辅导的针对性和实效性。本研究基于多年的中小学数学教学实践经验，深入探讨 AI 赋能下数学精准辅导的策略与实践路径，旨在为同行提供参考借鉴，推动数学教学的创新发展。

一、中小学数学教学现状与辅导需求分析

（一）传统教学模式的局限性

当前，中小学数学教学大多仍以班级授课制为主，教师在有限的课堂时间内面向全体学生开展统一的教学活动。这种工业化标准生产式的教学模式，难以适应不同认知水平学生的成长曲线。当 40-50 人的班级采用相同教学进度时，思维敏捷的学生常因重复练习产生倦怠感，而理解滞后的学生则易陷入“滚雪球”式的知识断层。在课后辅导环节，教师往往凭借经验判断学生的问题，缺乏基于学情数据的精准诊断，导致辅导内容与真实需求错位。更值得注意的是，纸质作业批改的延时性使得教学反馈周期长达 24-48 小时，错失最佳辅导时机。

（二）学生学习需求的多样性

随着教育理念的更新和学生个体差异的凸显，数学学习需求已呈现出多层次、多维度的特征。约 25% 的资优生期望通过跨年级知识整合、开放性课题研究实现思

维跃迁；35% 的中等生需要针对性错题解析与变式训练来突破瓶颈；而 40% 的学困生则亟待基础概念可视化重构与计算能力系统强化。这种差异不仅体现在知识层面，更反映在学习方式偏好上：视觉型学习者依赖图形表征，听觉型学习者需要语言解析，动觉型学习者则通过操作教具深化理解。此外，成就动机、自我效能感等非智力因素的差异，使标准化辅导方案难以激发全体学生的参与热情。

（三）教育资源分配的不均衡

教育资源配置呈现显著的马太效应，重点学校师生比可达 1:12，配备智能教学系统和专业辅导团队；而偏远地区学校师生比常突破 1:25，教师日均授课 4-6 节，用于个性化辅导的时间不足 1.5 小时。这种差距不仅存在于硬件设施，更体现在教师专业发展机会上：城市教师年均接受 72 小时专项培训，乡村教师该数据仅为 18 小时。当发达地区学校运用 AI 学情分析系统实现精准教学时，资源薄弱校仍依赖手工统计错题本。这种结构性矛盾导致后 30% 的学生群体中，数学学业预警比例城乡差异达 3:1，暴露出教育公平的深层次问题。

二、AI 赋能中小学数学教学的优势

（一）数据驱动的学情分析

AI 技术能够通过物联网设备、学习管理系统和在线教育平台，持续收集学生在课堂互动中的应答数据、作业完成时的思维轨迹、考试答题的时间分布曲线，以及在线学习时长的波动规律等多维度信息。运用机器学习算法和知识图谱技术，系统可构建包含认知水平、学习习惯、能力短板等要素的学生数字画像。教师借助可视化分析仪表盘，不仅能实时掌握班级整体的知识掌握热力图，还能精准定位个体学生的概念断层，为分层教学和个性化辅导建立数据支撑。

（二）个性化学习资源推送

基于深度学习的智能推荐系统融合协同过滤、知识追踪和认知诊断技术，通过分析学生的错题模式、微表情反馈和资源浏览轨迹，构建动态更新的学习者特征模型。系统可自适应推送包含强化训练题组、三维动画微课、拓展阅读文献在内的立体化资源包，其中既包含针对知识盲点的补救性内容，也涵盖符合最近发展区的挑战性任务。这种精准的“资源-学习者”匹配机制，不仅能有效突破传统教学中“一刀切”的资源供给局限，还能通过游戏化激励机制持续提升学生的认知投入度。

（三）智能辅导工具的应用

融合自然语言处理和计算机视觉的AI辅导矩阵已形成完整生态：智能作业批改系统通过符号识别与语义分析，在批阅数学公式推导时能精准标注逻辑断点；自适应答疑机器人运用对话状态跟踪技术，在解答物理力学问题时能动态调整解释粒度；虚拟实验助手借助增强现实技术，可构建分子运动的可视化交互场景。更值得关注的是，这些工具通过情感计算模块，能识别学习者的困惑表情或消极语调，及时触发鼓励性反馈，形成人机协同的认知增强闭环。

（四）教学过程的优化与创新

AI教研助手通过分析教学视频中的师生行为序列和语音情感特征，可生成包含课堂节奏热区、提问有效性指数等维度的教学诊断报告。智能备课系统基于学科知识本体库，能自动生成符合课标要求的差异化教学设计方案。在新型教学模式构建方面，混合式学习平台通过LSTM神经网络预测学习路径完成度，智能排课系统运用约束满足算法优化双师课堂的协作时序，而区块链技术则保障着学分银行体系中学习成果的可信存证。这些技术创新正在重塑“以学定教”的教育新范式。

三、AI赋能视角下中小学数学精准辅导策略实践

（一）基于大数据的学情精准诊断

数据收集与整合：利用学校的信息管理系统、在线学习平台以及课堂表现记录工具，收集学生在数学学习过程中的多维度数据。包括平时作业成绩、单元测试成绩、期中期末考试成绩、课堂参与度、作业完成时间与正确率、在线学习时长与行为轨迹等。将这些分散的数据进行整合，构建学生数学学习的数据库，为后续的分析提供全面的数据基础。

数据分析与诊断：运用数据挖掘算法和统计分析方法，对收集到的数据进行深度分析。例如，通过成绩分析可以发现学生的知识薄弱环节，如在某个知识点上多次出现错误；通过课堂参与度和作业完成情况的分析，可以了解学生的学习态度和学习习惯；通过在线学习

行为的分析，可以洞察学生的学习兴趣点和学习难点。根据分析结果，为每位学生生成详细的学情诊断报告，明确学生在数学学习中的优势与不足，为精准辅导提供方向。

（二）个性化学习路径规划

学习目标设定：依据课程标准和学生的学情诊断结果，为每位学生设定个性化的学习目标。学习目标应具体、可衡量、可达成、相关联、有时限（SMART原则），既要符合学生的实际情况，又要具有一定的挑战性，以激发学生的学习动力。例如，对于基础较弱的学生，学习目标可以是掌握基本的数学概念和运算技能；对于学有余力的学生，学习目标可以是拓展数学思维，解决复杂的数学问题。

学习路径设计：根据学生的学习目标和知识掌握情况，利用AI技术为学生设计个性化的学习路径。学习路径应包括学习内容的顺序安排、学习资源的推荐、学习活动的设计等方面。例如，对于在“函数”知识点上存在困难的学生，学习路径可以先推送相关的基础知识讲解视频和练习题，帮助其夯实基础；然后再引导学生进行函数图像与性质的探究活动，通过实际操作和问题解决加深对知识的理解；最后，提供一些拓展性的函数应用题，培养学生的综合运用能力。

（三）智能辅导工具的有效应用

智能作业系统：引入智能作业批改系统，学生完成作业后，系统能够自动批改并给出详细的错误分析和改进建议。同时，系统可以根据学生的作业情况，推送针对性的巩固练习题，帮助学生及时纠正错误，强化知识点的掌握。例如，当学生在“几何证明”作业中出现错误时，系统不仅指出错误步骤，还会分析错误原因（如逻辑推理不严谨、定理应用错误等），并推送类似的证明题让学生重新练习，直至掌握为止。

在线答疑平台：搭建在线答疑平台，学生在学习过程中遇到问题可以随时向教师或智能学习助手提问。教师可以通过平台及时了解学生的问题，并进行有针对性的解答和指导。对于一些常见问题，智能学习助手可以利用预设的知识库和自然语言处理技术，为学生提供准确、快速的解答。例如，当学生询问“如何求解一元二次方程”时，智能学习助手可以给出求解步骤、公式以及相关的例题讲解，帮助学生解决问题。

虚拟学习助手：开发虚拟学习助手，为学生提供个性化的学习陪伴和指导。虚拟学习助手可以根据学生的学习进度和需求，主动推送学习任务和提醒，引导学生进行自主学习。同时，它还可以与学生进行互动交流，解答学生在学习中的疑问，鼓励学生保持学习的积极性

和主动性。例如，虚拟学习助手可以在学生完成一个学习模块后，与其进行简单的对话，询问学习感受，鼓励学生继续努力，并推送下一个学习任务。

（四）线上线下混合式辅导模式构建

线上资源建设与共享：教师制作高质量的数学教学视频、微课、课件等线上学习资源，并上传至在线学习平台。这些资源应涵盖数学课程的各个知识点，形式多样，包括讲解类、演示类、练习类等，以满足学生不同的学习需求。同时，教师可以将优质的线上资源进行整合和分类，建立数学学习资源库，方便学生随时查阅和学习。

线下辅导活动设计：在线下辅导中，教师根据学生的学情和线上学习情况，设计个性化的辅导活动。例如，针对学生在线上学习中普遍存在的问题，开展专题辅导讲座；组织学生进行小组合作学习，共同探讨数学问题，培养学生的团队协作能力和沟通能力；为学有余力的学生提供拓展性学习项目，如数学建模、数学竞赛培训等，激发学生的创新思维和学习潜能。

线上线下融合互动：通过在线学习平台和课堂互动工具，实现线上线下的无缝对接和互动。教师可以在课堂上布置线上学习任务，让学生在课后利用平台进行自主学习；也可以在平台上发起讨论话题，引导学生在课后进行线上交流和讨论。同时，教师可以将线下的辅导活动录制成视频，上传至平台，供学生回顾和学习。例如，在讲解“概率与统计”知识点时，教师先在线上推送相关的视频和练习题，让学生进行预习；在课堂上通过案例分析和小组活动，加深学生对知识的理解；课后，学生可以在平台上提交作业和问题，教师进行线上批改和解答，形成一个完整的线上线下混合式学习闭环。

（五）教师专业发展与协同提升

AI 技术培训：学校应定期组织教师参加 AI 技术培训，帮助教师了解 AI 在数学教学中的应用原理和方法，掌握智能辅导工具的使用技巧。培训内容可以包括数据挖掘与分析、智能推荐系统、在线教学平台的运用等方面。通过培训，提升教师运用 AI 技术开展精准辅导的能力，使其能够更好地适应教育信息化的发展需求。

教学协作团队：建立数学教学团队，鼓励教师之间开展协作教学和经验分享。在团队中，教师可以共同探讨 AI 赋能下的精准辅导策略，分享教学资源 and 教学案例，互相学习和借鉴。例如，教师可以共同设计个性化的学习路径和辅导活动，将不同教师的优势和特长进行整合，提高辅导的质量和效果。同时，团队成员可以对教学过程中遇到的问题进行集体研讨，共同寻找解决方案，促进教师专业水平的共同提升。

四、实践成效与反思

（一）实践成效

通过在中小学数学教学中实施 AI 赋能的精准辅导策略，取得了显著的成效。学生的学习兴趣明显提高，积极参与各种学习活动，自主学习能力得到增强。学习成绩方面，学生的考试成绩普遍提升，及格率和优秀率都有了明显的增长。更重要的是，学生的数学素养得到了全面的发展，包括数学思维能力、问题解决能力、创新意识等方面。教师在教学过程中也感受到 AI 技术带来的便利和优势，教学效率和质量得到提高，教学负担有所减轻。

（二）反思与展望

尽管 AI 赋能的精准辅导取得了一定的成效，但在实践过程中也有了一些发现问题和不足。例如，部分教师对 AI 技术的依赖度过高，忽视了自身的教学主导作用；一些智能辅导工具的准确性和适应性还有待提高，不能完全满足学生的个性化需求；AI 技术在教学中的应用还存在数据安全和隐私保护等问题。针对这些问题，未来的研究和实践应进一步加强对教师的培训和指导，提高教师对 AI 技术的驾驭能力；优化智能辅导工具的算法和功能，提升其智能化水平；建立健全数据安全和隐私保护机制，确保教育教学活动的顺利开展。同时，应不断探索 AI 与其他教育技术的融合创新，为中小学数学教学提供更加丰富、多元的支持。

结语

AI 赋能为中小学数学精准辅导提供了强大的技术支撑和创新思路。通过基于大数据的学情诊断、个性化学习路径规划、智能辅导工具应用、线上线下混合式辅导以及教师专业发展协同提升等策略的实践应用，能够有效满足学生的个性化学习需求，提高数学教学质量和效率，促进学生数学素养的全面发展。在未来的教育发展中，我们应充分发挥 AI 技术的优势，不断优化精准辅导策略，推动中小学数学教学向更加智能化、个性化、高效化的方向发展，为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 陈琳. 人工智能时代中小学数学教学的变革与创新 [J]. 教育理论与实践, 2020, 40 (12): 45-48.
- [2] 李明. 基于大数据分析的数学精准教学策略研究 [D]. 华东师范大学, 2019.
- [3] 张华. 智能辅导系统在数学学习中的应用效果研究 [J]. 中国电化教育, 2021 (5): 78-82.
- [4] 王强. 翻转课堂与传统课堂在数学教学中的对比研究 [J]. 教育研究, 2018, 39 (6): 102-106.
- [5] 赵丽. 教师专业发展与教育信息化融合的路径探索 [J]. 现代教育技术, 2020, 30 (8): 67-70.