

# 人工智能在小学数学教学中的应用

蔡小苗

西安高新第二小学，陕西西安，710075；

**摘要：**人工智能技术在小学数学教学中的应用为解决传统分层教学难题提供了新思路。本文以小学三年级《认识分数》单元为例，探讨 AI 如何通过精准学情诊断、动态分层策略和实时反馈机制，有效应对学生对抽象概念理解差异大、教师课堂分层实施困难、练习反馈滞后等现实问题。实践表明，将 AI 定位为“教学助手”而非替代教师，能够显著提升教学效率，其中实验班级单元评价均分较对照班提高 8.6%，学困生优秀率提升 17%。研究证实 AI 技术通过个性化互动和即时矫正，既能帮助教师突破分层教学瓶颈，又能激发学生学习兴趣，为发展学生数学核心素养提供了可操作路径。

**关键词：**人工智能；小学数学；分层教学；精准教学；分数概念

**DOI：**10.69979/3029-2735.25.11.008

## 前言

当前小学数学课堂面临的核心矛盾在于统一教学与个体差异之间的鸿沟。在《认识分数》这类抽象概念教学中，教师往往陷入两难境地，既要在有限课时内完成基础教学，又要兼顾不同认知水平学生的需求。传统教学模式下，教师主要依靠经验判断学情，分层练习往往流于形式，作业批改的滞后性更使得知识漏洞难以及时修补。随着教育信息化 2.0 推进，人工智能技术为破解这些困境提供了可能。现有研究表明，AI 在学情诊断、资源推送方面的优势，恰好能弥补教师个体精力的局限性。本文聚焦分数教学这一典型难点，通过真实课堂场景验证 AI 辅助分层教学的有效性，旨在探索一条既保留教师主导作用，又能实现精准化教学的技术融合路径。

## 1 当前教学模式的分析

在小学数学教学中，教师长期面临着如何有效实施分层教学的现实挑战。以《认识分数》这一典型单元为例，传统教学方式在应对学生个体差异时表现出明显的局限性，这种局限性主要体现在学情诊断、课堂实施和反馈矫正三个关键环节。当前的教学现状反映出，教师往往缺乏精准的工具来识别学生的真实起点，难以在有限课堂时间内设计差异化的教学活动，更无法及时捕捉和修补学生的知识漏洞。这种系统性困境导致教师在实际教学中常常陷入“顾此失彼”的两难境地，既难以保证基础薄弱学生的掌握程度，又无法充分满足学优生的发展需求<sup>[1]</sup>。

在学情诊断方面，传统的前测方式存在显著不足。教师通常采用统一的纸质前测题来了解学生基础，这种方式不仅耗时费力，更重要的是难以捕捉学生对分数概念的深层次理解。以我校的调研数据为例，在《认识分数》单元教学前，教师通过传统前测发现约 30% 的学生已经能够正确书写简单分数，但进一步观察发现，其中近半数的学生实际上并未真正理解分数的意义，只是机械记忆了书写形式。这种表面化的诊断结果直接影响了后续分层教学的准确性。更值得关注的是，传统诊断方式难以及时更新数据，教师往往只能获得教学前的静态学情，而无法追踪学生在学习过程中的动态变化，这使得分层策略缺乏必要的灵活性。

课堂实施过程中的分层困境尤为突出。在常规 40 分钟的数学课上，教师需要同时完成新知讲授、互动练习和总结提升等多个环节，这使得分层教学的实施面临巨大挑战。观察显示，即便是经验丰富的教师，在《认识分数》这类抽象概念教学中，最多也只能设计两到三个层次的教学任务。而且这些分层任务往往是预先设定的固定模式，难以根据课堂上的实时情况动态调整。一位参与调研的教师坦言：“在讲解分数‘比大小’时，我明明看到有几个学生眼神迷茫，但为了完成教学进度，不得不继续推进。”这种情况直接导致分层教学流于形式，无法真正满足不同学生的需求。此外，传统课堂中的分层互动也受到客观限制，教师难以每个学生提供个性化的指导，这使得部分学生逐渐失去学习兴趣和信心。

练习反馈环节的滞后性是传统分层教学的另一大痛点。在常规教学模式下，学生完成的课堂练习和家庭作业通常需要等到第二天才能获得批改反馈，这种时间差使得知识漏洞得不到及时修补。以分数加减法“吃西瓜”为例，学生在初次练习时形成的错误认知如果未能及时纠正，很容易固化为顽固性错误。我校的跟踪数据显示，在传统教学模式下，约 60% 的分数概念错误会延续到单元评测中。更值得警惕的是，教师批改作业后往往只能获得整体性的错误统计，难以精准定位每个学生的具体困难点，这使得后续的矫正教学缺乏针对性。作为教导主任，我发现：“学生在期末考试中仍然犯着和平时作业同样的分数错误，这说明传统的反馈机制存在严重缺陷。”

这种分层困境带来的负面影响是多方面的。从学生学习角度看，长期处于“吃不饱”或“跟不上”的状态会严重损害学生数学学习的兴趣。调研中发现，在传统教学模式下，三年级学生对《认识分数》单元的学习焦虑感明显高于其他数学内容。从教师专业发展角度看，持续的教学挫败感会影响教师的创新积极性，不少教师表示在分层教学方面“心有余而力不足”。从教学管理角度看，这种困境也造成了教育资源的隐性浪费，教师投入大量精力设计的教学活动往往收效甚微。这些现实问题迫切呼唤新的技术手段来突破传统分层教学的瓶颈，为小学数学教学提供更有效的支持系统。

## 2 应用举措

针对传统分层教学面临的困境，以《认识分数》单元为例，构建了基于人工智能技术的分层教学应用模式。该模式通过 AI 学情诊断系统、智能分层引擎和实时反馈机制三个核心组件<sup>[2]</sup>，实现了从课前准备到课后巩固的全流程精准化教学支持。在具体实施过程中，AI 技术并非取代教师，而是作为强有力的辅助工具，帮助教师突破传统分层教学的局限性，使因材施教真正落到实处。

在课前准备阶段，AI 学情诊断系统通过多维度的前测方式，为教师提供精准的学生认知画像。与传统单一的前测不同，该系统设计了包含视觉识别、语言表述和操作实践三个维度的诊断任务。例如在分数概念前测中，系统要求学生完成“分披萨”的虚拟操作、用语言描述分饼过程，以及在数轴上标记分数位置等多样化任务。AI 系统通过分析学生的操作轨迹、语言表述准确度和解题策略，生成包含概念理解水平、常见错误类型和学习

风格倾向的详细报告。实验班级的应用数据显示，这种诊断方式能识别出传统测试中难以发现的隐性认知偏差，如将分数单纯理解为“分割动作”而忽视“整体与部分关系”的学生占比达到 21%。教师根据这份报告，可以提前调整教学重点，为课堂分层做好充分准备。此外，系统还会自动推送与诊断结果相匹配的备课资源，如针对视觉型学习者准备的分数图形化材料，为抽象思维较弱学生设计的实物操作活动建议等，大幅提升了教师的备课效率。

课堂教学环节采用“教师主导+AI 辅助”的双轨模式，通过智能分层引擎实现教学活动的动态调整。在《分一分（一）》新授课中，教师首先进行全班统一的概念讲解，此时 AI 系统实时监测学生的课堂反应。通过分析学生的表情变化、答题速度和互动质量，系统会生成即时的专注度曲线和困惑点提示。当教师讲解“分数各部分名称”时，系统发现后排三名学生的反应延迟超过 15 秒，便通过教师终端给出“建议增加实物演示”的提示。在随后的分层练习环节，系统根据课前诊断和课堂表现，将学生划分为基础组、发展组和挑战组三个动态层级。值得注意的是，这种分组并非固定不变，系统会持续追踪每位学生的表现，当检测到某学生连续正确完成 3 道同级题目时，便自动提升其任务难度。在《比大小》的教学中，一位原属基础组的学生因快速掌握要领，在课堂中段就被系统调整至发展组，获得了更具挑战性的学习任务。这种动态分层机制有效解决了传统分层教学“一刀切”的问题，使每个学生都能获得适切的学习挑战。

练习与反馈环节构建了“智能推送+即时矫正”的闭环系统，显著提升了分层教学的精准性。AI 系统配备的题库包含 2000 余道分数相关题目，每道题都标注了难度系数、考查维度和常见错误路径。当学生完成课堂练习时，系统不仅判断答案对错，还会分析解题过程中的关键步骤和思维特点<sup>[3]</sup>。例如在《吃西瓜》“分数加法”练习中，系统能区分学生是因为不理解分数概念导致的错误，还是仅仅在计算过程中粗心出错。根据这些分析结果，系统会推送个性化的矫正练习：对概念不清的学生提供图形化辅助的题目，对计算粗心的学生则加强验算习惯的训练。课后作业也实现了完全个性化，每位学生收到的作业都是针对其知识漏洞量身定制的。数据显示，使用该系统的班级，在《练习五》“制作七巧板”这类易错题上的正确率比对照班高出 23 个百分点。

特别值得一提的是系统的实时反馈功能，学生在完成每道题目后都能立即获得详细的解析，包括错误原因分析、同类题目示范和微课视频推荐。这种即时反馈机制将传统教学中需要数天才能完成的“练习-批改-讲评”循环缩短至几分钟内，大大提高了学习效率。

在评价与改进环节，AI 系统通过多维度的学习数据分析，为教师提供科学的分层教学优化建议。系统不仅记录学生的测试成绩，还追踪其学习路径、错误模式和进步轨迹。在单元教学结束后，系统生成的学情分析报告包含每个学生的概念掌握热力图、进步幅度分析和最佳学习方式建议。教师可以利用这些数据，反思分层策略的有效性，调整教学重点。例如一个班级的分析报告显示，在《分一分（二）》“多个物体或图形作为整体的分数认识”这一知识点上，发展组学生的掌握程度反而低于基础组，教师据此改进了该知识点的呈现方式。系统还会自动生成针对不同层次学生的复习建议，如为发展组学生推荐分数与日常生活联系的拓展阅读，为基础组学生提供分数基本概念的巩固练习包。这种数据驱动的评价机制，使分层教学从经验型向科学型转变，显著提升了教学决策的准确性。

在技术支持方面，该模式采用轻量级应用设计，确保在实际教学环境中的可操作性。AI 系统通过学校现有的平板电脑或多媒體设备即可运行<sup>[4]</sup>，教师经过短期培训就能掌握基本操作。系统界面设计充分考虑教师的使用习惯，关键信息一目了然，复杂的数据分析结果都以直观的可视化方式呈现。在《认识分数》单元教学期间，教师平均每天只需额外投入 10 分钟与系统互动，却能获得传统方式需要数小时才能完成的学情分析成果。这种“低投入高回报”的特点，使该模式在实际教学中具有较高的可持续性。同时，系统建立了严格的数据隐私保护机制，所有学生数据都经过匿名化处理，既满足了教学需求，又符合教育信息化的安全规范。

### 3 实践成效

我校经过为期一学期的实践验证，AI 技术支持的分层教学模式在《认识分数》单元教学中取得了显著成效。实验数据显示，采用该模式的班级在单元测评平均分达到 98.5 分，较传统教学班级高出 7.2 分，其中后 30%

学生的进步幅度尤为明显，平均提升达 11.6 分。在概念理解方面，学生分数概念的准确率从实验前的 86% 提升至 98%，常见错误类型减少约 30%。问卷调查表明，90% 的学生认为 AI 系统提供的即时反馈和个性化练习帮助他们更好地掌握了分数知识。

教师层面同样收获积极反馈，参与实验的教师普遍反映备课时间减少 30% 以上，课堂分层决策的准确率提高近 50%。特别值得关注的是学习兴趣的变化，实验班级学生对数学课的兴趣度评分达到 4.8 分（满分 5 分），较对照班高出 0.8 分。在后续的分数应用题学习中，实验班级学生展现出更强的迁移能力和问题解决意识，表明 AI 分层教学模式不仅提升了知识掌握程度，更培养了良好的数学思维品质<sup>[5]</sup>。这些实践成果充分证明，AI 技术支持的分层教学能有效突破传统教学的“分层困境”，为小学数学教学改革提供了可复制的成功案例。

### 4 结论

综上所述，人工智能作为教学辅助工具，能够有效支持小学数学分层教学的实施。在《认识分数》单元中，AI 技术通过精准捕捉个体学习轨迹，为教师提供可视化的分层依据，同时通过即时反馈机制缩短了认知矫正周期。重要的是，这种技术应用始终以教师的教学决策为核心，既避免了技术主导课堂的风险，又切实提升了教学针对性。研究结果提示，当 AI 技术与教师经验形成互补时，最有利于实现因材施教的教育理想，这种模式对于概念抽象、学生差异显著的数学单元具有特别价值。

### 参考文献

- [1] 刘素贞. 人工智能技术在小学数学教学中的应用与创新研究 [J]. 中国新通信, 2024, 26(17): 167-169.
- [2] 王建华, 惠清. 人工智能技术在小学数学课堂教学中的深度应用 [J]. 小学教学参考, 2023, 11(5): 1-3, 20.
- [3] 李衡. 小学数学教学中人工智能技术应用探究 [J]. 基础教育论坛, 2024, 53(10): 63-65.
- [4] 张建刚. 人工智能技术融入小学数学教学的实践探索 [J]. 教育实践与研究, 2023, 29(7): 27-28.
- [5] 王洪波. 人工智能在小学数学课堂中的高效应用策略 [J]. 家长, 2024, 82(6): 7-9.