

# 基于人工智能辅助的小学数学个性化作业设计研究

刘燕

杭州市萧山区湘湖小学，浙江 杭州 311200

DOI: 10.61369/RTED.2025210039

**摘要：**在小学数学教学中，作业设计是巩固知识、发展能力的关键环节。然而，传统作业模式常因统一化、标准化而难以满足学生个性化学习需求，人工智能技术的引入，为破解这一难题、实现小学数学作业的精准个性化设计提供了全新路径。本文聚焦人工智能辅助下的小学数学个性化作业设计，系统分析传统作业设计的现实困境，深入阐释 AI 赋能个性化作业的核心优势，并在此基础上提出具体可行的设计策略。研究旨在为优化小学数学作业设计质量、提升教学实效提供理论参考与实践路径。

**关键词：**人工智能；小学数学；个性化作业设计

## Research on the Design of Personalized Mathematics Homework for Primary Schools Assisted by Artificial Intelligence

Liu Yan

Xiaoshan Xianghu Primary School, Hangzhou, Zhejiang 311200

**Abstract :** In primary school mathematics teaching, homework design is a key link to consolidate knowledge and develop abilities. However, the traditional homework model is often unified and standardized, making it difficult to meet students' personalized learning needs. The introduction of artificial intelligence (AI) technology provides a new path to solve this problem and realize the accurate and personalized design of primary school mathematics homework. Focusing on the design of personalized primary school mathematics homework assisted by AI, this paper systematically analyzes the practical dilemmas of traditional homework design, deeply explains the core advantages of AI-empowered personalized homework, and puts forward specific and feasible design strategies on this basis. The research aims to provide theoretical reference and practical paths for optimizing the quality of primary school mathematics homework design and improving teaching effectiveness.

**Keywords :** artificial intelligence; primary school mathematics; personalized homework design

## 引言

小学数学作为基础教育的重要组成部分，对培养学生的逻辑思维、数学运算能力以及解决实际问题的能力具有重要意义。作业作为教学过程中不可或缺的环节，是学生巩固知识、提高技能的重要途径。然而，传统的小学数学作业设计存在统一化、标准化等弊端，难以满足不同学生的学习需求。随着人工智能技术的快速发展，将其应用于小学数学作业设计，能够实现个性化调整，为满足学生差异化学习需求提供新路径。所以，研究基于人工智能辅助的小学数学个性化作业设计具有重要的现实意义。

## 一、当前小学数学作业设计面临的困境

### (一) 忽视学生个体差异

在当前小学数学教学实践中，作业作为巩固课堂知识、检测学习成效的重要手段，其设计却普遍呈现出高度统一化的特点<sup>[1]</sup>。教师大多依据教材内容和教学进度，为全班学生布置完全相同的作业任务，忽视了学生之间客观存在的个体差异。学生个体差异不仅体现在学业表现上，还表现在学习风格、思维方式以及解决问题的路径选择等方面。有的学生擅长逻辑推理，偏好抽象运算；有的学生则更依赖直观表征，需借助图形或实际情境才能理

解数量关系。然而，现有作业设计极少提供多样化的呈现形式与解题路径，无法满足不同类型学习者的需求<sup>[2]</sup>。统一的题目结构与固定的解答方式限制了学生的思维发展空间，也阻碍了个性化认知建构过程。

由于缺乏对学生个体学习状态的深入分析，反馈往往停留在对错判断层面，缺少针对性指导。这种低差异化的互动机制使得作业的诊断功能被弱化，无法有效服务于后续教学调整。同时，班级授课制下的时间与精力限制，教师难以根据不同层次的学生专门设计匹配其发展水平的任务，进一步加剧了因材施教的实施困境。学生在长期处于不匹配的学习负荷中，或因任务过易而停滞

不前，或因任务过难而丧失信心，最终导致整体学习效能下降，两极分化现象逐渐显现。

### (二) 形式单一、内容枯燥

传统小学数学作业在形式上长期依赖纸质练习题，以填空、选择、计算和简单应用题为主，呈现方式固定且缺乏变化。学生每天面对相似排版、雷同结构的习题册或练习卷，视觉体验趋于固化，思维活动被限制在固定的解题框架中<sup>[3]</sup>。

在内容层面，作业设计普遍紧贴教材章节顺序，侧重对课堂讲授知识的重复训练，常见“反复抄写公式”“同类题目连做十道”等现象。这类任务虽能在短期内强化记忆，却难以促进深层次理解和灵活运用。知识点之间的横向联系被割裂，综合性和开放性题目占比极低，学生很少有机会通过作业开展推理、归纳或创造性思考<sup>[4]</sup>。例如，关于“购物找零”的应用题往往使用虚构且不合常理的数据，使学生难以建立数学与日常生活的有效连接。

学生为应付检查而被动书写，关注点更多集中在答案正确与否，而非思维过程的展开与策略的优化。部分能力较强的学生因重复训练感到无聊，思维活力受到抑制；基础薄弱者则因持续遭遇挫折而丧失信心。长此以往，作业不仅未能发挥巩固知识、拓展思维的功能，反而成为负担的象征。教室中频繁出现拖延交作业、抄袭他人成果、书写敷衍等情况，反映出学生内在动机的明显衰退。

### (三) 缺乏动态调整机制

在当前小学数学教学实践中，作业作为巩固知识、检测学习成效的重要手段，其设计多依赖教师经验与教材安排，呈现出较强的静态化特征。学生在完成作业后，教师需花费大量时间进行批改，而这一过程本身具有明显的滞后性<sup>[5]</sup>。从作业布置到批改完成再到反馈讲评，通常间隔一至两天甚至更久。在此期间，学生可能已经进入新的学习单元，先前的知识漏洞未能得到即时补救，导致知识链条断裂，影响后续内容的理解与吸收。

技术手段的缺失进一步加剧了调整机制的缺位。传统纸笔作业无法自动采集答题时间、错误路径、修改行为等过程性数据，教师无法获知学生在哪些知识点上停留时间过长、哪些题型反复出错。即使发现共性问题，也无法精准定位个体背后的学习障碍。在这种背景下，作业的功能被简化为“完成”与“批改”，失去了作为诊断工具和调节杠杆的作用。整个作业系统处于相对封闭和静止的状态，缺少基于数据驱动的循环优化机制，制约了因材施教的实现。

## 二、基于人工智能辅助的小学数学个性化作业设计策略

### (一) 精确剖析学生学情，为个性化作业设计奠定基础

课堂教学中的互动表现、课堂练习完成情况、随堂测验结果、课后作业提交质量以及在线学习平台的操作轨迹，均为获取学情信息的关键来源。教师利用智慧教学系统记录学生答题时间、正确率、错误类型和修改次数，能够反映其思维过程与理解深度。然后，教师还可以借助平板设备或学习终端收集学生在操

作虚拟教具、参与游戏化练习时的行为路径，进一步丰富数据维度<sup>[6]</sup>。

采集到的多源数据需经过清洗、整合与结构化处理，以便进行深入的学情诊断。依托机器学习算法对数据进行聚类分析，识别出不同学生在知识掌握水平、认知模式和学习风格上的差异特征。例如，通过知识图谱技术将小学数学知识点进行细粒度拆解，定位每位学生在各知识点上的掌握状态，判断其处于“未掌握”“初步理解”还是“熟练应用”层级。自然语言处理技术可用于分析学生在开放题作答中使用的解题策略与表达逻辑，挖掘潜在的认知偏差。系统可自动生成个体学情报告与群体画像，直观呈现班级整体薄弱环节与个体发展需求。这些精准的诊断结果为后续作业内容的分层设计、难度调控与资源推荐提供科学依据，使作业任务真正贴合学生的实际学习状况，提升练习的针对性与有效性。

### (二) 分层分类设计作业，契合不同学生的学习需求

在小学数学教学实践中，学生的认知能力、知识掌握程度以及学习节奏存在显著差异，统一布置的作业难以满足所有学生的发展需求<sup>[7]</sup>。通过前测、课堂表现记录、作业完成质量、错题分布等多维度数据建模，系统可将学生划分为基础薄弱层、巩固提升层和拓展拔高层三个层级。针对基础薄弱层学生，作业内容聚焦基本概念理解与简单技能训练，如整数加减法运算、图形识别等，题目数量适中，强调重复性练习以强化记忆；对于巩固提升层学生，则设计具有适度挑战性的综合应用题，如两步计算的实际问题解决或单位换算的混合运用，帮助其建立逻辑思维与解题策略；拓展拔高层的学生则被赋予开放性、探究性任务，如设计购物预算方案、测量家庭物品并计算周长面积等项目式作业，激发高阶思维能力的发展。

学习兴趣作为影响学习动机的重要因素，在作业设计中同样需要被充分考量。人工智能平台可通过学生答题偏好、互动行为轨迹、选题倾向等隐性数据识别其兴趣特征，进而实施分类推送。喜欢故事情境的学生会接收到融入童话元素的应用题，如“小熊分蜂蜜”中的除法问题；热衷动手操作的学生则获得需要剪拼、测量或绘制的实践类任务；对竞赛类活动感兴趣的学生会被分配限时闯关题组或积分挑战模式<sup>[8]</sup>。同时，系统支持学生在一定范围内自主选择作业主题，增强主体参与感。例如，在“分数的认识”单元中，系统会提供“蛋糕分享”“运动得分统计”“艺术图案分割”三种情境路径供学生择一完成，每种路径对应相同知识点但呈现方式各异。分层与分类相结合的设计方式，使作业从单一的知识检测工具转变为支持差异化成长的学习支架，在尊重个体差异的基础上推动全体学生数学素养的稳步提升。

### (三) 依靠人工智能实现作业的实时反馈与动态调整

人工智能技术在小学数学个性化作业设计中能够显著提升反馈效率与教学响应速度。通过智能系统对学生的作业进行自动批改，能够在学生完成作答后立即识别答案正误，并生成即时反馈。这种实时批改不仅涵盖选择题、填空题等客观题型，还能借助自然语言处理和符号识别技术对简答题或计算过程进行分析，判断解题思路是否合理。系统依据预设的解题路径模型，精准定

位学生在运算步骤中的错误点，提供针对性提示而非简单判定对错，帮助学生理解错误成因并引导其自主修正<sup>[9]</sup>。

作业反馈不再局限于结果评价，而是融合过程性数据形成多维度学习画像。系统记录每位学生完成作业所用时间、尝试次数、纠错频率以及知识点关联表现，结合历史学习轨迹进行综合分析。这些数据被用于生成个性化的反馈报告，既面向学生呈现清晰的学习进展图谱，也向教师提供可操作的教学干预建议<sup>[10]</sup>。例如，某学生在“分数加减法”作业中频繁出现通分错误，系统会自动生成强化练习建议，并推荐相关微课视频供其复习巩固。

在动态调整方面，人工智能根据学生每次作业的表现持续优化后续任务配置。若系统检测到学生连续正确完成某一难度层级的任务，则自动推送更具挑战性的题目；反之则降低难度层级，增加基础训练比重，确保作业始终处于学生的最近发展区内。这种弹性调节机制避免了传统作业“一刀切”带来的学习倦怠或认知超载。系统还支持跨知识点关联调整，当发现学生在“几何图形面积计算”中因“小数乘法”技能不足而频频出错时，能主动

嵌入相关前置知识练习，实现知识链的补缺与衔接。整个调整过程无需人工干预，完全依托算法驱动，保障了教学节奏的连贯性与适应性。

### 三、结束语

依托人工智能辅助小学数学个性化作业设计，已成为教育信息化发展的重要趋势。该技术不仅有效弥补了传统作业设计中存在的不足，更关注学生之间的个体差异，显著提升了作业的有效性与针对性。科学合理地运用人工智能技术，遵循系统的设计原则与策略，依照明确的作业设计流程推进，不但能够激发学生的学习兴趣，提升学习效果，还能在一定程度上减轻教师的工作负担，推动教育公平的实现。然而，人工智能在作业中的运用仍处于持续探索阶段。在今后的教学实践中，应进一步挖掘其潜力，完善相关机制，确保技术服务教学目标的实现，为提升小学数学教学质量提供坚实保障。

## 参考文献

- [1] 左名森.“双减”背景下基于Ai学智慧教育平台的初中数学个性化作业实践、探索及评价[J].福建教育研究,2024(4):51-52.
- [2] 翁珠芳.基于Ai学智慧教育平台的初中数学作业分层设计[J].试题与研究,2023(25):37-39.
- [3] 侯琪颖.初探利用微课设计小学数学分层作业的可行性[J].考试周刊,2019,0(24):71-71.
- [4] 王泽峰,杜斌,谢芳.“双减”背景下基于智慧课堂模式的作业减负增效改革实践[J].新课程教学(电子版),2022(4):12-15.
- [5] 郑胜红,陈方媛.初中数学作业分层设计减负增效的方法探索[J].基础教育论坛,2022(32):69-70.
- [6] 班春林.浅谈初中数学作业的分层设计[J].河南教育(基教版)(上),2023(1):80-80.
- [7] 刘崇帅.智慧课堂环境下初中数学作业分层设计探究[J].学苑教育,2024(12):43-45.
- [8] 叶志青,房继红.AI驱动初中作业设计与评价反馈的创新与变革[J].中小学电教(下),2025(4):7-9.
- [9] 马亚峰.智慧教育环境下的初中数学作业的教学模式探究[J].数理天地(初中版),2025(15):171-173.
- [10] 杨幼妹.运用“Ai学”智慧教育平台实施高中数学教学策略[J].学苑教育,2025(22):163-165.