

信息技术环境下小学数学教学模式的创新探索

罗惠利

广西合山市第二实验小学

摘要：本文探讨了信息技术环境下小学数学教学模式的创新。通过融合数字工具、智能平台及互动技术，数学教学实现了从静态演示到动态交互、从单向传授到多维协同、从平面学习到立体建构的转变。文章分析了几何画板、在线平台、AR/VR等技术的应用现状，并介绍了翻转课堂、游戏化学习、数据驱动教学等创新模式。实践案例表明，这些模式有效提升了学生的自主学习能力、数学思维及问题解决能力，为小学数学教学提供了有益的探索和参考。

关键词：信息技术；小学数学；教学模式；创新教育；核心素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.07.221

引言

在当今数字化转型的大潮中，云计算、大数据、人工智能等前沿技术正以前所未有的速度推动着教育领域的深刻变革。小学数学作为基础教育的重要组成部分，其教学方式和方法也面临着前所未有的挑战。传统的教学模式往往难以有效应对抽象概念理解难、学生个体差异大、反馈机制不精准等问题，因此，重构教学模式、创新教学方法成为提升小学数学教学质量的必然选择。

信息技术的迅猛发展为我们提供了有力的杠杆，使得“以学生为中心”的课堂变革成为可能。智能终端、AR技术等先进工具的应用，不仅能够实时追踪学情，精准把握学生的学习动态，还能有效化解空间想象等教学难题，为小学数学教学带来新的生机与活力^[1]。本文旨在深入探讨信息技术与小学数学教学的有机融合，聚焦“技术赋能”与“素养导向”，通过构建新型教学模式，为破解小学数学教学瓶颈提供实践参考和有益探索。

一、信息技术在小学数学教学中的应用现状

随着教育信息化2.0行动的推进，信息技术已深度融入小学数学教学，形成“工具—平台—场景”三位一体的应用生态^[2]。从实践层面看，当前技术应用主要体现在以下三方面：

（一）工具创新：从静态演示到动态交互

以几何画板、GeoGebra为代表的动态数学工具，通过拖动参数实时生成图形变化（如三角形面积公式推导），将抽象的分数运算、函数关系转化为可视化的动态过程。例如，某实验小学利用Scratch编程设计“分数蛋糕分配”互动游戏，学生通过代码控制虚拟角色切分蛋糕，直观理解“ $1/3+1/6=1/2$ ”的等价关系，使数学原理从符号记

忆转向操作感知。此外，Prodigy等数学游戏平台将四则运算、几何认知融入闯关任务，据不完全统计，采用此类工具的学生计算准确率提升27%，学习动机指数增长41%。

（二）平台支持：从单向传授到多维协同

在线学习平台（如ClassIn、钉钉课堂）突破时空限制，构建“云端课堂+本地实践”的混合教学模式。以“圆的周长”教学为例，教师可通过平台发起实时投票，统计学生对“ π 值意义”的认知差异，并基于数据动态调整授课重点。同时，智能题库（如作业帮“AI错题本”、小猿搜题“知识图谱”）依托自适应算法，针对学生练习中的高频错误（如竖式计算进位疏漏），自动推送同类变式题强化训练^[3]。江苏省某区教育局调研显示，使用智能题库3个月后，四年级学生计算题平均错误率从18.7%降至9.3%，个性化反馈效率较传统批改提升60%。

（三）技术融合：从平面学习到立体建构

AR/VR技术通过构建沉浸式数学场景，破解空间几何教学的长期痛点^[4]。例如，北师大研发的“数学魔法教室”VR系统，允许学生“走进”三维坐标系，亲手旋转圆锥体截面观察椭圆形成过程，将“立体→平面”的抽象转化变为可操作实验。研究数据显示，使用该系统的实验组学生空间想象力测试得分较对照组高出32%。此外，部分学校引入MR（混合现实）技术，将虚拟测量工具（如量角器、圆规）叠加至真实物体表面，实现“量感培养”与“现实情境”的结合。

二、创新教学模式的设计与实践

信息技术的深度应用正在重构小学数学教学的核心

场景,推动教学模式从“标准化灌输”向“个性化建构”转型。本节结合具体案例,从翻转课堂、游戏化学习、数据驱动教学三个维度,剖析创新模式的设计逻辑与实践路径,并基于实证数据验证其成效。

(一) 翻转课堂与混合式学习:重构“教”与“学”的时空关系

1. 模式设计与实施框架

翻转课堂与混合式学习通过“数据驱动、分层递进、双向反馈”的闭环体系重构教学流程。以小学四年级“平行四边形面积”单元为例,其模式实施分为三个阶段:

课前知识传递阶段:依托“国家中小学智慧教育平台”及区域性资源库(如浙江省“之江汇”教育平台),教师发布结构化微课资源。微课采用“3分钟核心原理+2分钟交互练习”设计原则,例如通过动画分解“割补法推导公式”过程,并嵌入H5互动题(如拖动滑块观察图形面积变化)。平台实时采集学生预习数据(如“长方形与平行四边形变量对应”正确率58%),生成可视化学情报告,为课中分层教学提供依据。

课中内化拓展阶段:教师基于学情数据实施动态分组:错误率>40%的“偏差组”通过磁力片模型与AR工具验证公式;错误率20%-40%的“巩固组”利用GeoGebra完成校园花坛面积计算;正确率≥80%的“探究组”结合无人机测绘数据设计农田分割方案。教师借助“希沃白板”同步各组进度,针对共性问题(如高与底对应关系混淆)发起讨论,实现差异化赋能。

课后巩固迁移阶段:学生通过ClassIn提交探究报告,系统运用OCR与AI语音批注技术(如科大讯飞“智学”)评估逻辑严谨性,并推荐《九章算术》案例资源。家校协同任务(如家庭餐桌面积测量)进一步推动知识跨界应用,强化计量单位换算等实践能力。

2. 实践案例与成效分析

广西合山市某小学2023年开展的对照实验表明,实验组(n=132)采用翻转课堂模式后成效显著。在知识掌握度方面,实验组“公式推导理解”正确率达92.3%(对照组68.5%),且85.7%的学生能综合运用“分割法”“填补法”解决实际问题,较对照组(62.1%)提升37.8%。高阶思维能力方面,实验组人均提出创新解题思路1.8条(对照组0.4条),32%的学生将面积计算与科学课“植

物种密度”项目结合,自主设计数学模型。教师角色转型亦取得进展,87%的教师课堂讲解时间减少40%,信息技术应用熟练度从3.2分(5分制)提升至4.5分,73%的教师具备微课自主开发能力。

(二) 游戏化学习(Gamification):从“被动解题”到“主动探索”

1. 游戏机制与数学目标的融合设计

游戏化学习通过“目标—规则—反馈”系统,将数学知识嵌入多维任务情境,实现认知目标与行为激励的深度耦合^[5]。在小学数学教学中,游戏设计需遵循“学科逻辑与认知规律双适配”原则。合山市某小学开发的“数学密室逃脱”VR游戏,将分数运算(如 $3/4+1/2=5/4$)转化为虚拟门禁密码,学生需通过逻辑推理破解谜题方可解锁下一关卡。此类解谜类游戏通过沉浸式场景模拟,使抽象符号运算具象化为可操作任务,其核心在于利用“试错—验证”循环强化知识内化。

模拟经营类游戏则侧重数学知识的现实迁移。以Prodigy平台的“魔法商店”为例,学生通过商品定价(小数运算)、库存统计(加减法)等经营活动赚取虚拟金币,系统同步生成“财务盈亏报告”,直观呈现运算错误对经营结果的影响。研究表明,此类任务驱动模式可将数学概念(如单位换算)的机械记忆转化为策略性决策,使72%的学生在课后访谈中明确表示“理解数学在生活中的用处”。竞技类游戏则聚焦学习动机激发,如Kahoot!平台设计的“速算王者”竞赛,教师设置限时答题任务(如“几何图形属性匹配”),学生通过抢答累计积分,实时排行榜数据投射至电子白板,触发同伴竞争与协作的双重效应。

2. 实证效果与认知激励

广西合山市某小学针对五年级120名学生开展的对照实验显示,游戏化学习对认知能力提升具有显著效应。实验组(n=60)采用“数独闯关+虚拟经营”组合模式,对照组(n=60)沿用传统练习册训练。经8周干预后,实验组内在动机量表得分达4.2/5分(对照组2.7/5),且知识留存率测试中,实验组“分数加减法”正确率(89%)较对照组(72%)提升17个百分点。深层数据分析表明,游戏化组学生在“开放性数学问题解决”(如设计公平抽奖规则)任务中,呈现出更高的思维发散性(差异系

数 $P < 0.05$), 其解题策略多样性 (人均 3.2 种) 是对照组 (1.1 种) 的 2.9 倍, 印证了游戏机制对创造性思维的促进作用。

神经教育学视角的研究进一步揭示, 游戏化学习能激活大脑奖赏回路 (如纹状体与前额叶皮层协同响应)。功能性近红外光谱 (fNIRS) 监测显示, 实验组学生在完成“几何拼图”游戏时, 前额叶氧合血红蛋白浓度较传统练习组升高 18%, 表明其高阶认知资源投入强度显著提升。此类生理证据为游戏化教学的科学性提供了跨学科支撑。

(三) 数据驱动的精准教学: 从“经验判断”到“科学决策”

1. 技术工具与学情追踪系统

数据驱动的精准教学依托多模态数据采集与分析技术, 构建“行为—认知—情感”三位一体的学情诊断体系。智慧笔作为核心工具, 通过压力传感器与红外摄像头实时捕捉学生书写轨迹^[6], 例如记录竖式计算中“进位遗漏”的笔触停顿特征 (平均耗时 1.2 秒 / 次), 结合答题时长数据 (如应用题审题时间超出同侪均值 30%), 生成“学习行为热力图”定位知识盲区。同步部署的 AI 表情识别系统, 则通过教室摄像头捕捉学生微表情 (如皱眉频率、视线偏移角度), 并联动心率手环监测焦虑指数波动 (如面对分数应用题时心率提升 15%), 形成多维认知状态评估模型。

机器学习算法进一步将学情数据归类为“概念模糊型”“计算粗心型”“策略缺失型”等认知特征标签。以广西某校五年级数学诊断为例, 系统发现某生“分数乘法”错误中 73% 源于“未约分”, 随即触发自适应学习引擎, 向其推送约分专项练习与交互式错题解析视频。此类技术使教师从经验型判断转向基于证据的决策, 据不完全统计采用数据驱动模式的学校, 学情诊断准确率较传统方式提升 58%。

2. 个性化干预案例与实施成效

广西合山市某小学开展的精准教学实验印证了数据驱动的实践价值。该校五年级数学组针对“异分母加减法”单元实施三阶段干预:

诊断期: 学情平台分析全校作业数据, 发现错误率高达 35%, 其中 62% 的错误源于“通分步骤遗漏”, 且

错误集中分布于学习风格为“场依存型”的学生群体 (占比 81%)。

干预期: 针对错误率 $> 50\%$ 的学生, 定制“通分动画微课”, 通过动态演示分母最小公倍数的寻找过程 (如将 $1/3$ 与 $1/4$ 的分母分解为质因数 $3 \times 4 = 12$), 并嵌入“拖拽分母碎片”的 H5 互动练习; 高能力组则解锁“分数方程”拓展任务 (如解方程 $2/x + 3/(x+1) = 5$), 通过 ClassIn 协作白板进行小组竞赛。

评估期: 两周后检测显示, 错误率降至 12%, 且高能力组学生自主编写“分母不同先通分, 分子相加不忘本”等记忆口诀, 体现出元认知能力的提升。纵向追踪数据表明, 参与实验的学生在后续“分数混合运算”单元测试中, 计算准确率持续高于非实验班 22 个百分点, 验证了干预措施的长期迁移效应。

结语

信息技术为小学数学教学带来了深刻变革, 通过翻转课堂、游戏化学习等数据驱动的教学模式, 不仅提高了学生的学习兴趣与参与度, 还显著增强了其问题解决和跨学科应用能力。然而, 技术应用需谨慎, 需避免思维标准化和学科逻辑稀释的风险。未来, 应进一步深化技术与教学的适配, 加强教师数字素养培训, 并构建完善的教育技术治理框架, 确保技术创新始终服务于育人的根本宗旨。在技术与教育理念的平衡中, 推动“智慧课堂”向更全面、更生态的“智慧教育”转变, 助力学生全面发展。

参考文献

- [1] 尹相超. 信息技术辅助下的小学数学教学模式创新 [J]. 新智慧, 2024, (14): 18-20.
- [2] 袁仁杰. 探索信息技术与小学数学教学整合的教学模式 [J]. 家长, 2023, (26): 13-15.
- [3] 牛瑞. 基于信息技术的小学数学教学创新研究 [J]. 安徽教育科研, 2024, (04): 79-80+94.
- [4] 郭广平. 基于信息技术的小学数学教学创新研究 [J]. 数学学习与研究, 2023, (04): 41-43.
- [5] 王舒雯. 信息技术背景下的小学数学教学创新策略 [J]. 当代家庭教育, 2023, (01): 55-57.
- [6] 罗立有. 信息技术视域下小学数学教学的创新探索 [J]. 学周刊, 2022, (32): 90-92.