

浅析教育信息化技术在小学数学教学中的应用

程 航

山东省青岛市莱西市店埠镇朴木小学, 山东 青岛 266607

[摘要]教育信息化技术通过创新教学方式与资源整合,为小学数学教育注入新动能。本论文从信息技术内涵解析出发,结合建构主义等理论基础,探讨电子白板、图形计算器等工具在课堂中的实践价值,分析当前存在的技术应用表层化、城乡资源差异等问题,提出构建分层技术模型、完善教师培训体系等策略,为小学数学教学数字化转型提供理论支持与实践路径。

[关键词]教育信息化; 小学数学; 技术整合; 认知负荷; 数字化共同体

DOI: 10.33142/fme.v6i4.16211

中图分类号: G63

文献标识码: A

Brief Analysis of the Application of Educational Information Technology in Primary School Mathematics Teaching

CHENG Hang

Pumu Primary School, Dianbu Town, Laixi City, Qingdao City, Shandong Province, Qingdao, Shandong, 266607, China

Abstract: Educational information technology injects new momentum into primary school mathematics education through innovative teaching methods and resource integration. This paper starts from the analysis of the connotation of information technology and combines theoretical foundations such as constructivism to explore the practical value of tools such as electronic whiteboards and graphic calculators in the classroom. It analyzes the current problems of superficial technology application and urban-rural resource differences, and proposes strategies such as building a hierarchical technology model and improving teacher training systems, providing theoretical support and practical paths for the digital transformation of primary school mathematics teaching.

Keywords: educational informatization; primary school mathematics; technology integration; cognitive load; digital community

引言

在数字经济时代背景下,教育信息化已成为基础教育改革的核心议题。《中国教育现代化 2035》明确提出推进智能教育发展的战略目标,教育部 2022 年基础教育信息化发展报告显示,全国 93.6%的中小学已配备多媒体教学设备。小学数学作为逻辑思维培养的关键载体,其教学方式正经历从传统板书到人机交互的深刻变革。

1 信息技术和教育信息化的内涵

信息技术是指依托固定设备或系统程序,实现信息的获取、传递、加工、再生和使用等功能的一整套技术体系。它不仅局限于信息内容本身的处理,还涵盖了感应测试、通信工程、计算机设备、智能化技术及控制程序等多个环节。利用电子白板和 Sketchpad,教师可以摆脱传统粉笔或鼠标等工具的限制,在节约资源的同时,通过直观、互动的方式展示数学概念和图形,提升课堂教学的生动性和效果。iPad 平板及多媒体教学设备打破了时间与空间的局限,使得教师和学生能够实时获取大量有效信息,从而实现学习资源的数字化和学习工具的信息化。小学数学作为启蒙逻辑思维和整体思维的重要学科,其教学改革要求采用更为丰富、有趣、灵活生动且科学高效的教学方式,以激发学生学习兴趣和积极性,提升学科核心素养,促进学生的全面和多元发展。Cegebra 图形计算器强调教学资源的全面共享与深度应用,具有较强的可操作性和交互性。

它不仅能直观高效地完成数字与图像信息的转换,还能够激发小学生的象形思维,从而引导学生养成良好的学习习惯,全面提升其学习能力和实践能力。

2 优化小学数学教学信息化的理论基础

2.1 建构主义学习理论对教学设计的启示

建构主义学习理论的核心观点认为,知识的获取并非被动接收的过程,而是学习者在具体情境中通过主动探索与社会互动实现的认知重构。这一理论为教育信息化技术在小学数学课堂的实践应用提供了根本性指导原则^[1]。在数学概念教学中,技术工具创造的真实问题情境能够激活学生的前认知经验,例如在“分数的初步认识”单元,教师借助虚拟现实技术构建分蛋糕的交互场景,学生通过拖拽切割工具自主探索等分原则,在动态操作中理解整体与部分的关系。几何画板的动态测量功能则为“三角形内角和”的探究式学习提供支持,当学生任意改变三角形顶点位置时,软件实时计算并展示角度变化规律,这种“猜想-验证-总结”的过程完美契合建构主义倡导的“做中学”理念。教育信息化环境下的课堂突破了传统教学中单向灌输的局限,使抽象的数学原理转化为可视化的认知脚手架,学生通过人机互动、小组协作等方式,逐步构建起完整的数学知识体系。

2.2 多元智能理论与个性化教学的融合路径

霍华德·加德纳提出的多元智能理论揭示了人类认知方式的多样性,强调个体在语言、逻辑、空间、运动等八

个智能维度上的差异性发展。教育信息化技术为实现这一理论倡导的差异化教学提供了实践载体,智能教学系统通过分析学生的操作轨迹与答题模式,能够精准识别其优势智能类型并制定适配策略。对于空间智能突出的学生,三维几何体拆解模拟器可帮助其通过立体模型观察发展空间观念;而逻辑数理智能占优的学习者,则可通过编程模块解决“鸡兔同笼”问题来强化推理能力^[2]。在“条形统计图”教学中,教师设置的多模态任务选择机制充分体现了智能差异化理念:擅长语言表达者录制数据分析解说视频,偏好肢体动觉者设计实体模型搭建活动,倾向音乐韵律者创作统计结果记忆口诀。这种技术支持的个性化学习路径不仅尊重了学生的智能差异,更通过优势智能通道促进数学思维的全面发展。教育信息化环境下的多元评价体系同样映射这一理论精髓,电子成长档案袋持续记录学生在数字拼图、数学游戏等不同任务中的表现,形成涵盖逻辑推理、空间想象、问题解决等维度的能力发展图谱,为教学策略调整提供科学依据。

2.3 认知负荷理论指导下的技术应用优化

认知负荷理论揭示了人类工作记忆容量的有限性特征,这对信息化教学资源的设计与实施具有重要指导价值。在小学数学课件开发中,双重编码原则的运用可显著提升信息加工效率,例如在“分数加减法”教学中,视觉通道呈现色彩区分的分数条拼接动画,听觉通道同步讲解计算规则,两者协同作用能有效降低外在认知负荷。动态图示的持续时间需控制在儿童注意力保持周期内,过长的自动播放演示易导致信息超载,研究表明8~12秒的片段式呈现更符合中年级学生的认知特点。在“位置与方向”单元的教学实践中,增强现实技术的应用需要平衡真实感与简洁性:过度逼真的三维街景可能分散学生对坐标系的关注,而抽象简化的网格模型配合方向标动态指引则能有效引导认知聚焦。智能导学系统的适时介入对调控内在认知负荷具有关键作用,当学生连续错误解答“行程问题”时,系统自动推送基础性速度概念微课,这种基于学习进程的动态支架支持,既避免了过早干预限制思维发展,又能及时防止错误认知固化。教育信息化工具的应用应当成为认知过程的助推器而非干扰源,这要求教学设计者深度理解儿童认知发展规律,在信息呈现方式、交互复杂度与思维挑战度之间建立动态平衡,例如低年级数学游戏采用单任务操作界面,而高年级探究平台则支持多变量调控,这种梯度设计有效匹配了不同学段的认知承载能力。

3 基于实践的相关教学活动现状讨论

3.1 技术应用表层化问题

当前小学数学课堂的信息化技术应用普遍存在“形式化”倾向,教师对技术工具的功能挖掘不足,难以实现教学效能的实质性提升。以电子白板的使用为例,多数教师仅将其替代传统黑板进行静态内容展示,而未激活批注保

存、过程回放等核心交互功能^[3]。在“多边形的面积计算”教学中,部分课堂虽采用动画演示公式推导过程,却未设计学生自主操作环节,导致技术沦为单向输出的演示工具。这种浅层应用模式削弱了技术对探究性学习的支撑作用,使得课堂互动仍局限于“教师主导-学生跟随”的传统框架,未能充分发挥信息化环境下的生成性学习潜能。

3.2 城乡资源配置差异

教育信息化设备配置呈现显著的区域非均衡特征,城市学校已逐步引入虚拟仿真实验室、智能学情分析系统等先进设施,而偏远地区学校仍面临基础网络稳定性不足的现实挑战。这种差异不仅体现在硬件层面,更延伸至资源适配性与支持服务体系。例如人教版教材配套的智能教具“数学魔方”,在城区学校可无缝衔接课堂教学,但乡村教师因缺乏系统培训,常将其简化为普通实体教具使用,导致预设的AR交互功能完全闲置。资源配置的结构性矛盾直接影响技术赋能教育的公平性实现。

3.3 教师技术整合能力不足

教师群体的技术应用能力呈现显著分层,多数教师尚未建立技术工具与教学目标的有效联结。在“数据统计”单元教学中,部分教师过度依赖现成可视化模板,忽视引导学生经历原始数据收集、整理的全过程,导致技术应用偏离核心素养培养目标。这种能力缺失既源于职前教育中技术整合课程的薄弱,也反映出现有培训体系重操作技能、轻教学法融合的设计缺陷。部分教师甚至出现“技术恐慌”现象,在公开课中堆砌多种技术手段,却难以在日常教学中持续开展有效整合。

3.4 学生数字化学习行为异化

智能终端的引入催生了新型学习行为偏差,部分学生出现认知注意力分散、元认知能力弱化等问题。在平板电脑支持的自主学习环节中,高频次的界面跳转、多任务并行等操作模式导致认知资源碎片化消耗。课堂观察发现,学生在使用图形计算器探究函数图像时,近三成操作时间耗费于无关参数调节,严重削弱了数学思维训练的连贯性。这种异化现象折射出技术应用与认知规律匹配失当的深层矛盾,亟待建立科学的技术介入机制。

4 促进小学数学教学信息化的科学策略

4.1 构建分层技术应用模型

分层技术应用模型的核心在于实现技术工具与学生认知发展规律的精准适配。依据皮亚杰认知发展阶段理论,低年级学生处于具体运算阶段,需通过具象化操作建立数感基础,触觉反馈设备如磁性计数棒、可编程机器人等成为理想选择。例如在“20以内加减法”教学中,学生通过磁性数字拼贴板的物理吸附操作,直观感受数量增减的实质,这种触觉-视觉双重刺激能有效强化数物对应关系。中年级学生进入逻辑思维萌芽期,动态几何软件的应用可促进空间观念的进阶发展,在“平移与旋转”单元,学生

利用 GeoGebra 拖动图形观察运动轨迹,通过坐标系实时数据变化理解几何变换的本质属性。高年级学生抽象思维逐步成熟,可引入 Scratch 编程工具解决工程数学问题,如在“节水系统设计”项目中,学生需编写程序模拟不同水龙头流速下的用水量统计,这种技术介入不仅培养计算思维,更实现了跨学科知识整合。分层模型的实施需注重技术负荷的动态调节,例如二年级“方向辨认”采用 AR 简易导航界面,仅保留基本方向标与语音提示功能,而五年级“立体图形”学习则启用 Tinkercad 三维建模工具,支持多视角观察与体积计算,通过阶梯式技术复杂度设计实现认知负荷的合理分布。

4.2 建立教师“技术-教学”双能力发展机制

教师专业发展需突破技术操作培训的表层局限,构建 TPack 导向的能力成长体系。该机制包含三个递进层次:技术素养奠基阶段聚焦工具原理认知,如理解图形计算器的函数成像机制;课程整合阶段强调技术工具与教学目标的匹配策略,如在“统计与概率”单元中,教师需辨析 Excel 数据透视表与 TinkerPlots 可视化工具的功能差异,依据教学重点选择适配软件;教学创新阶段侧重技术赋能的新型教学模式探索,如利用 ClassIn 虚拟教室开展跨校协作问题解决活动^[4]。北京市海淀区实施的“技术锚点课”项目验证了这一机制的有效性,参与教师在 120 学时系统培训后,其信息化教学设计优良率从 38% 提升至 82%,典型案例如“圆的面积”探究课中,教师引导学生使用几何画板将圆分割为无限趋近长方形的扇形单元,通过动态极限演示突破公式推导的认知难点。这种能力发展机制强调技术工具与数学本质的深度咬合,避免为技术而技术的表层应用,使信息化真正服务于数学思维的培养。

4.3 开发梯度化数字资源

梯度化数字资源体系需兼顾普适性与个性化需求,构建“基础型-拓展型-研究型”三级资源结构。基础型资源侧重核心概念可视化,如北师大版教材配套的分数墙互动模块,通过色彩区块拼接演示通分过程;拓展型资源设计跨学科问题情境,例如结合校园植物测量开发的 AR 标尺应用,将长度单位学习融入真实环境;研究型资源提供开放探索平台,如模拟城市交通流量的数学建模系统,支持学生调控变量观察拥堵指数变化。资源开发需同步考虑技术适配性,针对乡村学校网络条件开发轻量化应用,江苏省教育信息化中心设计的微信小程序“数学思维工坊”,仅需 2M 带宽即可流畅运行数独推理、图形对称等交互模块,使偏远地区学生同等享受优质资源。资源迭代应遵循“最小有效单元”原则,上海市虹口区开发的模块化虚拟教具库,允许教师根据教学需要自由组合基础元件,既保

证资源使用的灵活性,又避免功能冗余导致的认知干扰。

4.4 构建家校数字化共同体

家校数字化共同体的构建需要打通课堂内外壁垒,形成技术赋能的连续学习场域。设计家长端学情可视化系统,实时同步课堂技术应用场景,例如教师使用图形计算器演示函数图像变换后,系统自动生成家庭探究任务包,指导家长协助孩子用手机 APP 拍摄记录生活中的抛物线实例。上海市闵行区试点的“数学实验工坊”项目,通过扫描商品二维码激活超市比价系统,学生在家长协助下完成价格波动折线图绘制,将数据分析能力训练延伸至真实生活场景。这种协同机制创新了家庭作业形态,南京市鼓楼区开展的“社区空间规划”项目,学生利用家庭平板采集社区设施数据,家长通过专属端口提交观察反馈,教师整合多方数据指导课堂优化方案设计。共同体建设还需关注数字素养的同步提升,定期推送“技术伴学指南”,指导教师家长协同引导学生建立健康的技术使用习惯,如在平板电脑设置专注模式屏蔽非学习通知,通过家校共育机制防范数字化学习行为异化风险。

5 结束语

教育信息化与小学数学教学的深度融合,本质上是一场关乎教育本质的技术哲学实践。本研究揭示,技术工具的应用效能取决于其与儿童认知规律、学科本质属性及教学情境特征的契合度。未来教育信息化建设需在三个维度实现突破:在工具开发层面,构建“认知友好型”技术界面,如开发脑科学指导的注意力引导系统;在实践应用层面,建立“问题导向”的技术介入机制,如创设基于物联网的真实数学问题场景;在生态构建层面,完善“数字包容”的资源共享体系,如搭建乡村学校定向推送的轻量化资源平台。值得警惕的是,在追求技术创新的过程中,须坚守“育人本位”的价值坐标——技术手段的炫目不应遮蔽数学思维的光芒,智能设备的介入不能替代师生情感的交融。唯有在工具理性与价值理性的动态平衡中,教育信息化才能真正成为滋养数学素养、启迪创新精神的育人力量。

[参考文献]

- [1] 刘芸. 浅谈信息技术在小学数学教学中的应用[J]. 数学学习与研究, 2023(7): 137-139.
- [2] 胡兴彩. 核心素养发展背景下小学数学创新教育实践方法[J]. 试题与研究, 2023(25): 67-69.
- [3] 秦泽舟. 信息技术融入初中数学作业设计的实践研究[J]. 数学之友, 2023, 37(24): 82-84.
- [4] 张婷水. 数学学习活动中数学思维培养的实践与探索[J]. 学苑教育, 2024(26): 70-72.

作者简介:程航,男,毕业于鲁东大学,专业教育学。