

“AI+数学课堂”的实践生态：来自县域一线教师的多源数据分析

范琳, 莫高文

河池学院教师教育学院, 广西河池, 546300

DOI: 10.62836/jer.v4n1.1009

摘要: 在“人工智能+教育”加速融合的背景下, AI技术正在重塑基础教育课堂的教学模式与生态结构。本文聚焦小学数学课堂, 基于广西某县8所学校195名一线教师的问卷数据与深度访谈资料, 运用多源数据分析方法, 系统剖析“AI+数学课堂”的实际运行机制与生态特征。研究发现, 当前课堂生态中呈现出教师技术素养结构性不足、AI工具与教学内容融合度不高、学生学习能力分层显著、家校协同机制薄弱等突出问题。在此基础上, 本文提出构建融合型教研支持系统、强化教师AI应用能力培养、推动AI技术与课程标准深度对接、优化家校协同支持机制等策略建议, 旨在为建设高效、智慧、公平的“AI+课堂”生态提供实证依据与实践路径。

关键词: AI+教育; 数学教学; 教学生态; 教师视角; 教育数字化

The Practical Ecology of “AI + Mathematics Classroom”: A Multi-Source Data Analysis from Frontline Teachers in County Areas

Lin Fan, Gaowen Mo

School of Teacher Education, Hechi University, Hechi 546300, Guangxi

Abstract: Against the backdrop of accelerating integration between “Artificial Intelligence + Education,” AI technology is reshaping the teaching models and ecological structures of classrooms in basic education. Focusing on primary school mathematics classrooms, this study systematically analyzes the actual operational mechanisms and ecological characteristics of “AI + Mathematics Classroom” by employing a multi-source data analysis approach, based on questionnaire data and in-depth interview materials from 195 frontline teachers across eight schools in a county in Guangxi. The research reveals several prominent issues in the current classroom ecology, including structural deficiencies in teachers’ technological literacy, insufficient integration between AI tools and instructional content, significant stratification in students’ learning abilities, and weak mechanisms for home-school collaboration. Building on these findings, this paper proposes strategic recommendations such as constructing an integrated teaching-research support system, strengthening the cultivation of teachers’ AI application capabilities, promoting the deep alignment of AI technology with curriculum standards, and optimizing the home-school collaborative

* 基金项目: 河池学院2024年度校级科研项目“新质生产力视角下AI赋能基础教育实证研究”(2024XJYB007)。

support mechanism. The aim is to provide empirical evidence and practical pathways for building an efficient, intelligent, and equitable “AI + Classroom” ecology.

Keywords: AI in education; mathematics teaching; teaching ecosystem; teacher perspective; digitalization of education

1 引言

随着《教育信息化2.0行动计划》《教育数字化战略行动》等国家顶层政策的深入实施，AI作为推动教育现代化的重要驱动力，正在深度介入基础教育的各个层面[1]。在“AI+教育”协同发展的时代背景下，课堂教学的组织方式、师生关系、教学资源分配乃至学生学习方式等，正经历从“传统结构”向“智能生态”的重构转变[2]。小学数学作为义务教育阶段的重要学科，其教学活动天然具有高度的逻辑性、结构性和技术兼容性，因此成为AI技术优先渗透和试点实践的重要场域。

近年来，智能教学平台、AI作业批改系统、个性化学习工具等逐步进入一线课堂，教师在使用AI辅助教学时的主动性和适应性也在逐渐提升[3]。然而，已有研究多聚焦于AI工具功能层面的探讨，缺乏对“课堂生态系统”整体变迁的深入剖析，尤其是在教师实际使用过程中面临的结构性障碍、策略选择、适应博弈等维度，尚未形成系统研究框架[4]。这使得AI技术的教学应用实践，仍面临“使用表层化”“融合碎片化”“反馈滞后化”等问题[5]，难以支撑课堂的深度转型与教育公平的本质提升。

本研究关注“AI+数学课堂”实践生态的重新构建进程，依据广西都安县8所小学195名数学教师的问卷以及深度访谈所获取的数据，从“技术适配性—教学融合度—角色适应性—系统协同力”这四个层面，全面剖析AI赋予数学课堂的生态运行逻辑。研究尝试借助多源实证数据描绘当下“AI+课堂”的实际状况，找出其中存在的结

构性问题，并给出具备较强针对性且能够切实落地的优化途径，期望能为AI技术在基础教育里科学、有效地持续应用给予实践方面的参考以及理论层面的支撑。

2 研究方法

本研究采用定量与定性相结合的混合研究方法，力求从多维度还原“AI+数学课堂”的真实生态，并深入揭示教师群体在技术融合过程中的行为模式与认知逻辑。

2.1 研究对象与样本来源

研究对象是广西都安县的8所小学，这些小学很有代表性，分布在城区、乡镇以及边远地区，这样做是为了让样本有多多样性，也有区域代表性。调研共计发放问卷200份，回收有效问卷195份，有效率为97.5%。接受调研的教师涉及不同教龄、不同职称还有不同教学背景，其中用过AI工具的教师占到了86.67%。研究选取了4位具有AI教学实践经验的数学教师进行半结构式访谈，受访者来自不同学段与学校类型，能反映多样化的技术使用经验与融合困境。

2.2 研究工具与内容设计

问卷调查内容围绕“技术使用频率与种类”“课堂融合方式”“教师认知态度”“学生学习表现”“家校协同机制”等维度展开，采用结构化设计，包含5级李克特量表与多项选择题相结合的题型，覆盖定量与定性要素。问卷初稿经教育技术学与课程教学方向的3位专家评审，进一步修订完善，确保其信效度。在此基础上，

访谈部分以教师个人教学经验为切入点,聚焦于AI工具使用背景、功能选择偏好、教学融合策略与问题应对方式,通过引导式开放问题获取教师对“AI+课堂”融合过程的主观感知与真实反馈。

2.3 数据收集与分析方法

数据处理方面,问卷数据使用SPSS 25.0软件进行描述性统计与交叉分析,识别教师在不同背景变量下的技术使用模式与认知差异。访谈数据经录音整理与文字转写后,引入NVivo 12软件进行开放编码、主题提炼与内容聚类,构建出AI教学实践中的关键主题单元。最终,研究通过“定量主线+定性补充”的互证分析策略,结合整体趋势判断与典型案例解读,提升研究结论的稳健性与解释广度。

3 “AI+数学课堂”的实践生态现状

在“教育数字化”战略深入推进的大背景下,人工智能正逐步嵌入小学数学课堂教学的各个环节,改变传统教学的结构与流程。为全面了解当前“AI+课堂”在基层小学数学教学中的真实生态,本文基于广西都安县8所小学195位数学教师的问卷调查和4位典型教师的深度访谈,从技术使用广度、课堂融合深度、教师认知结构与学生行为表现四个维度展开系统分析,呈现出当前AI技术赋能教学的基础现状与多重特征。

3.1 教师技术应用普遍化但层次结构不均

调查结果表明,195位教师中,有86.67%的受访者在实际教学中已使用过AI相关工具,其中频繁使用者占比为52.31%,偶尔使用者占比为34.36%。常用工具包括希沃白板、智慧课堂平台、优质题库系统与微课资源库等。这表明AI技术已在基层小学形成较广泛的初步渗透,但使用结构呈现出明显的“高频低深”特征。

进一步分析发现,教师在使用AI工具时主要集中于“呈现型”功能,如播放课件、展示动画、调用资源,而在数据采集、学习分析、智能

推荐等“认知型”功能上使用比例不足20%。一位受访教师提到:“工具是用得上,但就是用得不深入,很多功能我其实也不会操作。”反映出当前教师技术应用层次分化显著,高阶技术应用能力亟待提升。

3.2 AI工具课堂嵌入呈现“前重后轻”趋势

从课堂结构看,AI技术的应用主要集中于课前导学与课堂讲解环节。具体而言,78.97%的教师在课堂导入阶段使用AI辅助材料激发学生兴趣,70.26%的教师在讲解重难点内容时借助AI动画、三维图形或模拟实验增强学生理解。而在课后反馈、作业布置、学情跟踪等环节,AI技术应用显著不足,仅23.59%的教师表示常态化使用AI进行作业批改,个性化学习推荐功能使用率更低,不足8%。

造成这种“前重后轻”的原因,一方面是平台功能支持受限,很多学校使用的系统不具备后端智能分析能力;另一方面,教师在课后教学设计中缺乏技术融合意识,AI更多作为“辅助演示工具”存在。一位一线教师表示:“AI现在主要还是帮我上课,不太管得了学生下课干嘛。”

3.3 教师整体认知积极但融合能力仍显薄弱

问卷数据显示,93.33%的教师认可AI对丰富教学手段和提升课堂效率具有积极意义,76.92%的教师认为AI技术对支持差异化教学有一定潜力。然而,在“是否已将AI系统性地融入教学流程”这一问项中,仅31.28%的教师选择“基本融入”,而过半数选择“部分使用”或“功能补充”,显示出认知积极与实际融合存在落差。

访谈中,多位教师坦言:“AI确实好用,但怎么设计好一堂AI+数学的课,我没有太多想法。”当前教师培训内容多以平台操作技巧为主,缺乏教学目标与技术策略整合的模块,导致教学流程中的“技术嵌入点”把握不清,融合方式多为经验驱动、碎片拼接。AI的教学价值未能通过教学设计逻辑真正转化为课堂效率与学生能力的提升。

3.4 学生学习状态分化明显，技术激励与依赖并存

在学生维度，多数教师表示AI工具对激发学生兴趣效果显著。特别是在低年级，动画演示、语音交互和即时反馈等功能，有效提升了学生课堂参与度与表达意愿。问卷数据显示，超过81%的教师认为AI技术使学生“更愿意发言”和“更主动完成任务”，体现出技术正激活学生的学习动机。

然而，亦有49.23%的教师反映学生在使用AI平台后出现“答案依赖”与“路径懒惰”的倾向。例如，一位教师指出：“学生看到题目就直接点AI‘解题’，不太愿意自己思考。”此外，城乡学生之间的信息技术素养差异也造成学习适应不均，城市学校学生对平台使用更为熟练，能够快速掌握操作流程，而部分农村学校学生在设备接入、网络环境及使用习惯上仍存在明显短板，导致学习效果存在结构性落差。

4 AI赋能下课堂生态的主要困境分析

虽然人工智能技术于小学数学教学已然初步达成普及性运用，然而依据教师实践反馈以及调研数据可知，“AI+课堂”在实际融合进程里依旧面临着诸多深层次的系统性阻碍。这些困境一方面涉及到技术本身在教育方面的适配问题，另一方面和教师的能力结构、学生的学习行为、家校协同机制还有平台资源支持等诸多因素紧密关联，对AI技术在课堂教学当中发挥更为深层次的效能形成了极为严重的制约作用。综合本研究的数据结果以及教师访谈资料，本文总结出了当下“AI+数学课堂”融合进程中的四类核心问题。

4.1 教师能力结构错配，融合素养体系尚未建立

调研结果显示，教师在AI技术应用中存在“操作能用、融合不会”的显著矛盾。问卷数据显示，仅有12.82%的教师表示自己能够“熟练地将AI功能

嵌入到教学目标与教学过程之中”，而高达61.03%的教师承认“多数情况下仅作为辅助工具使用”。教师普遍缺乏系统性的信息技术素养和融合设计能力，无法有效理解AI工具背后的数据逻辑与教学价值。当前教师培训大多停留在技术功能演示层面，缺乏“技术—教学—学科”的综合培育模式，导致教师角色难以从传统“内容传递者”向“智能学习引导者”转型。

此外，教师对AI工具的认知存在显著个体差异。一位年轻教师认为：“AI可以帮我减负，我只要专注讲知识。”而一位中年教师则表示：“AI让我变得更焦虑，总担心学生玩手机、数据泄露。”这种认知落差进一步影响了技术采纳的深度与广度，表明融合素养的系统性建设亟待加强。

4.2 学生认知方式异化，思维能力被技术替代

AI平台的即时反馈、自动批改、智能提示等功能在提升教学效率的同时，也可能削弱学生的思维训练过程。约49%的教师表示学生在使用AI作业系统时，习惯直接查看答案而非独立思考，形成“结论依赖型”学习模式。一些教师担忧：“孩子们变聪明了，但也变懒了。以前要想几分钟的题，现在扫一眼就等答案。”

更为严重的情况是，AI技术所呈现出来的信息结构大多是以标准答案以及固定路径为主，这无疑对学生发散性思维的发展形成了限制作用。有一部分学生在碰到非结构化问题或者开放性题目之时，会明显地呈现出理解方面的障碍。除此之外，技术平台在功能设计方面主要是围绕着“对错判断”以及“练习频率”来展开的，忽略了对学生元认知、逻辑推理、建模能力等这些深层次数学素养培养目标的关注。

4.3 家校协同机制薄弱，教育共识与行动失衡

“AI+课堂”的有效运行不仅依赖学校内部的教学设计，还需要家庭端给予设备方面的支持以及家庭端对于相关价值的认同。然而，从调研所获取的数据来看，78.97%的教师反映家长“对AI教学的理解有限”，其中83.59%的教师明确表示“家长配

合度较低或存在着各种各样的质疑”。尤其是在农村地区，部分家庭缺乏智能设备，又或者由于家长信息素养有所欠缺，没有办法辅助孩子有效完成AI平台上的各项作业以及学习任务。

访谈中，多位教师指出：“有些家长担心孩子沉迷手机，不愿下载学校推荐的学习App。”更有家长担忧AI替代教师、数据被平台滥用等问题，导致学校与家庭在技术应用目标上的认知鸿沟逐渐扩大。这种家校联动断裂不仅影响学生的连续性学习，也削弱了AI教学系统的闭环功能。

4.4 平台资源与系统支持不均，融合生态发展失衡

尽管部分地区已经建成基础教育AI平台，但多数学校仍面临平台功能单一、内容更新滞后、资源适配性弱等问题。一方面，系统缺乏对学情的精准诊断与个性化推荐机制，难以根据学生实际能力自动生成差异化学习任务；另一方面，现有AI资源大多以“标准化题库”“范式教学视频”为主，缺乏贴合小学数学课程标准与区域特色的深度内容支持。

更值得关注的是，城乡、校际之间的资源分布差异仍较明显。部分边远学校面临网络不稳定、设备陈旧等问题，导致AI系统无法流畅运行。一位乡镇教师表示：“AI平台太卡了，几次点不开我就不用了。”这种系统性不平等不仅影响课堂教学的整体效率，也在客观上加剧了教育数字鸿沟，背离了AI推动教育公平的初衷。

5 构建高质量“AI+数学课堂”生态的优化路径

面对“AI+数学课堂”融合过程中呈现出的结构性困境，亟需从教育治理、教师能力、教学设计、家庭协同与平台支撑等多个维度，推动人工智能技术从工具介入向生态融合转变。基于本研究的实证发现与理论分析，本文提出如下五项优化策略，旨在为小学阶段AI技术赋能教学提供系统化路径与实践指引。

5.1 建立分层分类的教师AI融合能力发展机制

教师是AI技术能否有效融入课堂教学的关键变量。应从“通用素养—融合能力—创新实践”三个层级，构建覆盖不同发展阶段与角色类型的分层分类培训体系。一方面，教育主管部门应开发针对小学数学教师的“AI教学能力标准”，明确技术与教学深度融合所需的知识、能力与素养框架。另一方面，教师培训内容应由操作技能培训向“教学情境设计—数据理解与决策—课程资源共创”拓展，推动教师实现从平台使用者向智能教学设计者的转型。此外，可通过“AI+教研”共同体建设，激励校本教研、团队共创、课例评比等机制，提升融合实践的自觉性与持续性。

5.2 推动AI工具与数学课程标准深度契合

实现AI技术的有效教学功能，需以课程为引领，促进技术逻辑与学科逻辑有机融合。建议教育部门牵头推动AI平台研发企业与教研机构协同合作，围绕《义务教育数学课程标准》[6]开发AI功能模块与教学资源包，实现教学内容、学情数据与平台反馈的精准对应。平台功能应支持“目标分解—能力追踪—进展可视”的过程性教学支持，形成以学习目标为导向的教学闭环。同时，应鼓励一线教师参与平台内容共建，通过“反向需求定制”机制将教学实际反馈转化为平台功能优化建议，提升工具的教育适配度与教学有效性。

5.3 强化学生信息素养与“去依赖化”学习习惯培养

面对学生在AI教学里出现的思维弱化以及行为依赖的情况，应当把信息素养教育融入到数学课堂教学的目标之中。教师可以借助设置“反思性任务”这样的方式，也可以通过引导学生去批判性地分析AI解题的路径等办法，以此来引导学生逐步形成判断、质疑以及再创造的能力。与此还应当适度地设计一些“去答案提示化”的学习任务，比如将正确答案予以隐藏起来，再者是鼓励学生口头讲

述解题的过程，从而提升他们对于知识逻辑以及解题思维的关心程度。平台在设计的时候也应当增添像“过程可视”“错因诊断”还有“自评机制”等一系列的功能，以此来弱化对正确率的单一追求状态，进而提升学生的认知参与程度以及内在动机。

5.4 构建家庭参与支持系统，重塑家校AI协同机制

家长的认知态度与操作能力直接影响AI教学的延伸效果。应通过多渠道、多样化形式提升家长对AI教育的理解与支持。例如，学校可设立“数字素养家长课堂”，以视频课程、操作演示、模拟课堂等形式帮助家长掌握基本平台功能；开展“AI公开课进家庭”活动，增强家长对课堂AI工具的认同感与信任度；引导家长将AI工具作为家庭陪学的补充资源，鼓励其参与学情反馈、学习行为观察等互动环节，真正实现“家庭—平台—教师”三元协同育人机制。

5.5 完善区域资源平台与数据治理机制，实现融合生态共建

针对平台功能割裂、资源分布不均等系统性问题，应以区县为单位建设区域级“AI教育融合支持中心”，统筹整合本地教育资源、优质教学案例与技术平台，对接企业技术供给与教师使用需求。一方面，构建统一的AI教学资源池，供区域内各校按需调用，实现优质内容与应用共建共享；另一方面，完善数据治理机制，规范平台对学生行为数据的采集、存储与分析，保障数据安全与隐私权。同时，应强化网络基础设施建设，特别是对乡村和边远学校的网络提速与设备更新，缩小数字鸿沟，提升融合教育的公平性与可达性。

6 结语与展望

教育数字化战略持续推进的背景下，AI正逐步走入基础教育课堂，成为驱动教学创新与实现教育公平的重要技术力量。小学数学作为基础性、工具性与思维性并重的学科，其与AI技术的融合不仅承载着提升教学效能的现实需求，也体现出教育信息

化向深层演进的关键趋势。

本研究基于广西都安县8所小学195位数学教师的问卷与访谈数据，系统梳理了“AI+数学课堂”的实践生态现状，揭示了当前AI在课堂应用中存在的融合层次浅、教师能力结构错配、学生思维能力异化、家校协同缺失及资源系统支持不足等核心问题。针对上述困境，从教师能力建设、课程标准对接、学生素养发展、家庭参与机制与区域资源共建五个维度提出了融合优化路径，力求为“AI+课堂”的高质量构建提供理论支持与实践指引。

然而，本研究仍存在一定的局限性。首先，调研样本集中于广西这一地区，其地域方面的代表性还需要进一步去拓展；其次，AI技术的发展迭代迅速较快，当前的研究主要聚焦于基于平台的教学工具，还没有将生成式人工智能、智能评价系统等前沿形态包含在内；最后，研究的视角主要是从教师的角度出发的，未来可进一步引入学生行为数据、课堂观察视频等多模态证据，以此来丰富实践分析实践分析所涉及的维度。

未来，“AI+数学课堂”的融合路径绝不仅仅是单纯的技术层面的问题，更是一个涉及到系统性变革的整体过程。要构建以学生发展为核心、以教学逻辑为引导、以技术为支撑的智能教学生态，那么就需要政策、学校、教师与技术企业的多方协同推进。未来的研究应更加关注技术融合过程中的动态机制、多元数据支持下的教学行为变化，同时对于教育伦理方面、安全方面以及公平等方面的这些关键性的议题也不能忽视，以此来促使人工智能技术能够从单纯的“工具辅助”状态逐步迈向“教育共生”的全新境界，进而为我国基础教育实现高质量的发展源源不断地注入强劲的动力。

参考文献：

- [1]钟正,黄镜彬,靳帅贞,等.智能时代的教育发展与变革—2025世界数字教育大会综述[J].开放教育研究,2025,31(03):17-25.
- [2]马月成,杨斐,张雄.数字化时代的教育转型:挑战与应对策略[J].喀什大学学报,2025,46(02):113-120.

- [3]邵琪.智能教育背景下小学教师数字化应用能力研究[D].西安外国语大学,2024.
- [4]杨雪卿.AI驱动下小学数学课堂教学的“新形态”[J].读写算,2025,(15):124-126.
- [5]李百艳,姜美玲.人工智能赋能区域基础教育变革路径[J].开放教育研究,2025,31(03):102-111.
- [6]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022:88-89.

