# 人工智能赋能小学数学课堂互动模式创新及评价

莫庆全
东莞市中堂镇第三小学，中国·广东 东莞 523220

**摘要：**针对小学数学课堂互动机会不均、抽象知识理解困难与反馈滞后等问题，以某小学 42 人班级为例，结合课堂观察、作业分析与问卷反馈，探索 AI 支持的“课前诊断—课中协作—课后巩固”互动模式。结果显示，学生参与、数学成绩和作业完成率有所改善。研究认为，AI 有助于分层教学和过程性评价，但须坚持教师主导、学生主体，关注技术适切性与学习体验。

**关键词：**人工智能；小学数学；课堂互动；分层教学；过程性评价

## Innovation and Evaluation of Interactive Models in primary school mathematics classrooms Empowered by artificial intelligence

**Mo Qingquan**
Dongguan Zhongtang Town No. 3 Primary School, China Guangdong Dongguan 523220

**Abstract:** In response to issues such as uneven interaction opportunities, difficulty in understanding abstract knowledge, and delayed feedback in primary school mathematics classrooms, this paper takes a 42-student class in a certain primary school as an example, and combines classroom observation, homework analysis, and questionnaire feedback to explore an AI-supported interactive model of "pre-class diagnosis - in-class collaboration - post-class consolidation". The results show that students' participation, math scores and homework completion rates have improved. Research suggests that AI is conducive to stratified teaching and process evaluation, but it is necessary to adhere to the principle of teacher leadership and student subjectivity, and pay attention to the appropriateness of technology and learning experience.

**Keywords:** Artificial intelligence; Primary school mathematics; Classroom interaction; Stratified teaching; Process evaluation

## 0 引言

数学思维的培养，是小学数学教育的核心目标。仅靠熟练计算和死记算法，难以实现教学目标。在实际教学中，如何让学生敢于表达自身思考，乐于参与小组协作探究，才是实现目标的重要环节。现有研究表明，智慧教室环境能有效拓展师生互动渠道[1]。网络学习空间的研究指出，教学设计、活动组织与效果评价必须形成协同机制，技术应用需切实服务于学生学习过程[2]。分析当前小学数学课堂，主动发言者往往集中于少数学生；学生学习进度存在个体差异，教师难以及时精准地把握每位学生的理解程度。因此，本文结合真实教学案例，分析 AI 技术融入课堂教学的流程，以期为小学数学课堂提供实践参考。

## 1 课堂互动现状与问题分析

### 1.1 班级学情与互动困境

在接手三年级（2）班数学教学任务伊始，即被判定为教学实施面临较高难度的典型班级。班级内 42 名学生的学习基础有所不同。部分学生已熟练掌握二年级乘除法运算，另一部分学生在百以内加减法计算中依然存在明显困难。课堂互动场景中的不同区域，呈现出差异化的学生参与模式。前排学生表现出高度的课堂参与积极性。教师的问题尚未表述完整，部分前排学生便已主动举手并急于公布答案。中段区域的学生出现明显的课堂退缩行为。多数时间保持低头姿态，整节课中既无主动举手行为，也极少与教师发生视线接触。后排区域的学生注意力呈现游离状态。自上课铃响后，学术注意力便难以集中于课堂内容，或关注窗外景物，或留意抽屉内的物品。上月开展的单元测验结果显示，班级平均分为 78 分。其中，占总人数 20% 的学生未达到及格标准。经分析，这部分学业困难学生具有高度一致性，在课堂中既不主动参与发言互动，也不发生违纪行为，多处于安静状态。

开家长会的时候，好几个家长拉着我诉苦。

“老师，孩子回家一提数学就皱眉头，说没意思，不

想写。”

“我家那个，作业错一堆，问他哪儿不会，他说上课没听懂。”

教了十年小学数学，这些话我听了不是一次两次。心里也越来越清楚：就靠我站在讲台上讲、孩子坐在下面听的老办法，肯定不行了。

可到底该怎么改？怎么才能让每个孩子——不管是坐前排的，还是坐后排的——都愿意主动学数学，真的把心思放到课堂上？这个问题，我琢磨了很久。

### 1.2 典型课例与问题表现

真正逼着我改教法的，是那节上砸了的“分数的意义”公开课。那天备课备得特别细。PPT 翻了七八版，教具摆了一讲台，把一个苹果切了四瓣，又准备了一摞小正方形纸片。步骤全对上了。导入，新授，练习，小结。每个环节都踩着时间走。我还在心里得意，这节课肯定顺。结果一提问，全露馅了。我问：“把一个圆分成四份，每份是这个圆的四分之一吗？”教室一下静了。没人举手。我点了前排的朵朵。她站起来，半天憋出一句：“老师，分的时候，是不是得一样大啊？”对。这才是我要讲的关键点。可我刚才，根本没把这句话当重点讲。后排的浩浩一直在转笔。我叫他。他腾地站起来，脸涨得通红，嘴张了半天，一个字也没说出来。课上完，评课意见写得一点情面没留：环节都走完了，但学生是被牵着走的；概念没嚼透，浮在表面；好的吃不饱，差的跟不上。这节课，像一盆冷水，兜头浇下来。也像一面镜子，把我课堂里的毛病，照得一清二楚。

我捋了捋，问题有三个。第一，主动开口的人太少。整节课，愿意举手的，满打满算三成。剩下的，全在当观众。第二，反馈太慢。两个班的作业本，改一次要两个多小时。等我发现哪儿没讲透，新课都讲了快一周了，补救也晚了。第三，没法分层。学得快的，觉得太简单，坐那儿抠橡皮；学得慢的，听得云里雾里，越落越远。但最戳我的，还不是这些。是孩子们看数学的眼神。那股好奇劲儿，一点一点在退。班里的气氛，也越来越闷。

## 2 过程与方法

### 2.1 课堂互动的主要问题

首先是教学反馈的滞后性问题。作业批改环节中，教师对学生练习错误的纠正常存在延迟，认知偏差无法被及时修正。长此以往，知识漏洞不断累积，形成学习阻碍。其次是分层教学的缺失问题。统一化的预习任务与课后练习，无法适配不同认知水平学生的发展节奏。作业分析数据显示，学生间的认知能力存在一定的差距，同质化的教学内容难以兼顾各层次的学习需求。再者是抽象概念的认知障碍问题。教材中的理论性内容较为晦涩，学生普遍反映难以理解核心概念，进一步提升了学习难度。基于上述实际情况，可将 AI 互动教学模式引入课堂，对现有教学全流程进行优化。

### 2.2 VR 技术在课堂的使用措施

AI 辅助分组是课堂技术应用的重要路径。相较于传统经验式分组，AI 可依据学情数据自动构建小组。VR 沉浸式教学可辅助攻克空间几何认知难点。在几何图形教学中，为学生配置 VR 头显，构建可交互的三维虚拟空间。学生通过虚拟操作“切割”圆柱体，动态观察不同切割方式下的截面形态变化。此前对数学学习存在抵触情绪的学生小雨，在完成 VR 操作后表现出强烈的认知顿悟。讲鸡兔同笼那回，系统按每个孩子的学习特质自动组队，每组都凑了爱动脑的、爱动手的、敢发言的三类孩子。大家在 ClassIn 共享画板上用不同颜色标自己的解题步骤，AI 全程盯着各组互动状态。数据挺出乎意料：以前每组平均发言 3 次，现在能冲到 8 次。做题正确率上，用枚举法的到了 75%，用假设法的也有 42%。但 AI 也给我提了个醒：第 5 组的小强整节课没出声，未深入进行分析。因此，我进行检查，让他用图形编辑器绘制鸡和兔子的腿，由此小强慢慢追上了课堂的进度。

### 2.3 以 AI 深化课后复习

每节课收尾前，我都会安排 5 分钟随堂检测，用 AI 工具推送分层题目，精准摸透当堂掌握情况。基础层面，主要评估计算能力，比如“128×4”这类基础乘法题。学生答错时，系统会弹出分步引导提示，像“先算 8×4=32，记得向十位进 3 哦”，促进学生一步步理清思路。

个性化辅导功能的表现，远超预期。系统自动标记出学困生小浩在“乘法分配律”模块的错误率高达 80%。匹配其生活经验，平台推送了一套文具店采购场景的专项习题。仅 3 天针对性训练后，复测正确率便升至 65%，进步明显。进阶教学以变式应用为主要方向，引入“铺地砖问题”等生活中常见的几何应用题。系统适时点拨启发思维：“地砖边长与客厅长、宽存在怎样的关系？”由此促使学生主动思考。智能诊断的即时性优势突出。交卷后 10 秒内，AI 即生成班级整体分析报告。本次检测数据显示，全班平均正确率为 78%；其中“三位数乘一位数的连续进位”知识点错误率最高，达 35%。基于数据反馈，我利用剩余课时开展针对性讲解，并补充 3 道同类变式题强化训练，

实现当堂消化薄弱点。

## 3 人工智能背景下的小学数学课堂评价分析

在学生学习一学期之后，教学效果有了明显改良。

### 3.1 学生行为与成绩变化

一学期实践下来，班级的变化很直观，先从学业成绩说起，再讲课堂参与度。先看成绩变化。期末数学平均分从 78 分涨到 89 分，涨了 11 分。不及格的学生少了一大半，从之前的 8 人缩到 2 人。专门测了“圆柱体积”这个难点，正确率从 52% 提到 88%，进步很明显。再看课堂参与。主动举手的学生变多了。开学时只有 12 人愿意举手，占全班 30%；这学期末，35 人会主动举手，占比 83%。就连平时坐后排的学生，也愿意跟着互动了，每节课平均多举手 4.2 次，课堂气氛比之前活了不少。

### 3.2 教师教学转变

学情分析提速了。原先一个单元要花两小时摸情况，现在二十分钟搞定。AI 整理的易错点清单也省了不少事，备课能精准对准学生的问题，针对性比之前强了六成。再说说辅导的针对性。AI 报告会把每个学生的薄弱点标得很清楚。我发现女生几何证明做得不错，正确率能到 82%；男生更擅长解应用题，正确率是 76%。基于这些数据，我就能设计不一样的练习任务，不用再“一刀切”。家长那边的反馈也不错。期末问卷里，九成多家长说孩子对数学的兴趣明显涨了；八成五的家长提到，能通过 AI 报告看清孩子的学习细节，不用再只看一个分数。

## 4 实践反思

AI 的核心价值，不是替代教师。而是把教师从机械重复的事务中解放出来，让他们有更多精力去看见学生、关注每个孩子的个体需求。小雨的转变就是最好的证明。当技术真正贴合学生的认知特点，每个孩子都能找到学习的突破口。在现代课堂中引入技术，根本目的并非替代教师。AI 能够精准识别学生的知识薄弱点，也能量化每节课的专注时长。当系统显示某学生正确率突然提升时，究竟是真正掌握了知识点，还是抄袭了答案？仅靠数字无法分辨。此时，教师的课堂观察具有重要作用。该生近期是否经常走神？其同桌是否恰好是学霸？这些数据背后的细节，只有与学生朝夕相处的教师才能了解。归根结底，AI 只是工具，教师才是教育的核心。VR 虚拟实验、在线协作画板等各类技术的最终目标均是让学生能“触摸”数学。从观察模型截面，到亲手绘制步骤，再到运用知识解决实际问题，学生逐渐从“被动接受”转向“主动应用”。互动设计需遵循学生的认知节奏，先接触具象事物，再提炼抽象规律，最终落地到实际应用，让学生在与同伴的讨论中自主建构知识。教师应成为“数据的解读者”，既不被数字牵着走，也不完全摒弃技术[3]。

## 5 结语

这次课堂实践表明，把 AI 学情诊断、可视化探究、协作互动和即时反馈这几种方式结合起来，有助于拓宽学生参与的渠道，让分层指导做得更及时，也为教师调整教学提供了依据。就技术应用来说，关键不在于设备有多少，而在于它能不能推动学生去思考、表达和合作。不过还需要说明的是，本研究只依据单个班级一学期的实践记录，没有设置对照组，所以学生的学习变化不能全都归因于 AI 的介入。后续可以扩大样本规模，把评价指标完善起来，并继续关注学习成效、数据隐私以及设备使用负担这几方面的情况。

**参考文献：**

[1] 张屹，祝园，白清玉等. 智慧教室环境下小学数学课堂教学互动行为特征研究[J]. 中国电化教育，2016(06):43-48+64.

[2] 唐烨伟，樊雅琴，庞敬文等. 基于网络学习空间的小学数学智慧课堂教学策略研究[J]. 中国电化教育，2015(07):49-54+65.

[3] 李贝宁. AI 驱动过程性评价的实施策略研究——以小学数学为例[J]. 浙江考试，2025(08):54-58+61.

作者简介：莫庆全（1979.09-），男，汉族，广东东莞，本科，小学数学一级教师，研究方向：AI 技术与小学数学教学的辅助应用。