生成式人工智能助力小学数学概念教学的探索

沙建华
清远市清新区教师发展中心　广东清远　511873

摘　要：本文探讨了生成式人工智能在小学数学概念教学中的应用。通过分析小学数学概念教学面临的挑战，阐述了生成式人工智能在整合跨模态资源、设计个性化学习路径、创建虚拟助教等方面的优势，提出了利用生成式人工智能优化和重构教学过程的框架，并通过实践案例验证了其有效性。研究结果表明，生成式人工智能能够显著提升小学数学概念教学的质量和效率，促进学生的深度学习与全面发展。

关键词：生成式人工智能；小学数学概念教学；个性化学习；虚拟助教；教学质量

随着信息技术的飞速发展，人工智能技术逐渐渗透到教育领域，为传统的教学模式带来了革命性的变革。小学数学概念教学作为基础教育的重要组成部分，对于培养学生的逻辑思维、分析问题和解决问题的能力具有重要意义。然而，当前小学数学概念教学面临着教学资源单一、教学方法枯燥、学生个体差异大等挑战。生成式人工智能作为一种新兴的人工智能技术，具有高度的自主性和创造性，能够根据学生的个性化需求自动生成教学内容，为小学数学概念教学提供了新的思路和方法。

1. 小学数学概念教学面临的挑战

1.1 教学资源单一

在传统的小学数学概念教学场景中，教材和教师的讲解几乎是教学的全部依靠。教材虽然经过精心编排，但内容呈现形式相对固定，多以文字描述、简单图形示例为主。例如，在讲解“三角形”这一概念时，教材可能只是给出几种常见三角形的图形，简单说明其三条边、三个角的特征，缺乏生动形象的展示。对于低年级学生而言，这种抽象的文字和图形难以在他们脑海中构建出清晰的概念模型。

1.2 教学方法枯燥

部分教师在小学数学概念教学过程中，习惯采用灌输式的教学方法。在课堂上，教师占据绝对主导地位，按照自己的思路和节奏，将数学概念的定义、性质、公式等内容一股脑地灌输给学生。例如，在讲解“乘法分配律”时，教师直接给出公式 $(a+b)\times c=a\times c+b\times c$，然后通过几个简单的例子进行验证，让学生死记硬背公式。这种教学方法缺乏趣味性和互动性，学生在课堂上只是被动地接受知识，没有主动参与思考和探索的过程。

1.3 学生个体差异大

学生在认知水平、学习兴趣和学习风格等方面存在着显著的差异。在认知水平上，有的学生思维敏捷，理解能力强，能够快速掌握新的数学概念，并能够举一反三；而有的学生则反应较慢，需要更多的时间和反复的讲解才能理解基本概念。例如，在学习“图形的周长和面积”时，理解能力强的学生能够迅速理解周长和面积的概念，并掌握计算方法；而理解能力较弱的学生可能连周长和面积的定义都难以区分。

在学习兴趣方面，不同学生对数学的兴趣点各不相同。有的学生对几何图形感兴趣，喜欢探索图形的性质和变化；而有的学生则对数的运算更感兴趣，热衷于解决各种计算问题。此外，学生的学习风格也有很大差异。有的学生是视觉型学习者，通过观看图形、视频等视觉材料能够更好地理解知识；有的学生是听觉型学习者，喜欢听教师讲解和讨论；还有的学生是动觉型学习者，需要通过亲自动手操作和实践活动来学习。

2. 生成式人工智能在小学数学概念教学中的应用优势

2.1 整合跨模态资源，丰富学习材料助力概念理解

生成式人工智能犹如一个强大的资源整合器，具备将文本、图片、音频、视频等多种模态教学资源巧妙融合的能力，为小学数学概念教学提供了丰富多样且生动有趣的学习材料，极大地帮助学生攻克抽象数学概念理解这一难题。生成式人工智能可以录制专业教师的讲解音频、数学概念相关的故事音频等。对于一些难以理解的概念，教师

ISSN: 2661-3573(Print); 2661-3581(Online)

富有感染力的讲解音频能够帮助学生更好地把握概念的重点和难点。而数学概念故事音频则能将数学知识融入生动有趣的故事中，激发学生的学习兴趣。比如，在讲解“圆周率”概念时，通过讲述祖冲之计算圆周率的传奇故事音频，让学生在聆听故事的过程中了解圆周率的历史背景和重要意义，使学习过程不再枯燥乏味。

2.2 设计个性化学习路径，因材施教满足学生需求

每个学生都是独一无二的个体，在学习数学概念时具有不同的特点和需求。生成式人工智能凭借其强大的数据分析能力，能够深入挖掘学生的学习数据，为每个学生量身定制个性化的学习路径和练习题目，确保每个学生都能在自己适合的节奏下扎实掌握知识。

生成式人工智能会全面收集学生的学习数据，包括课堂表现、作业完成情况、考试成绩、在线学习行为等多方面的信息。通过对这些数据的分析，它能够精准地了解每个学生的认知水平、学习风格、兴趣爱好以及优势和不足。例如，对于在课堂提问中经常能快速给出正确答案，且作业和考试中表现出对复杂问题有较强解决能力的学生，生成式人工智能会判断其认知水平较高，具有较强的逻辑思维能力和分析问题的能力；而对于在基础知识部分经常出错，学习进度较慢的学生，则会识别出其在某些知识点上存在薄弱环节。

2.3 创建虚拟助教，实时指导反馈促进深度学习

生成式人工智能能够创建虚拟助教，为小学数学概念教学带来全新的互动体验。虚拟助教就像学生身边随时在线的学习伙伴，能够为学生提供实时的学习指导和反馈，引导学生进行深入思考，从而促进学生的深度学习。当学生在学习数学概念过程中遇到疑问时，无论是在课堂上、课后作业中还是自主学习时，都可以随时向虚拟助教提问。虚拟助教能够快速理解学生的问题，并给出准确、详细的解答。而且，它的解答方式不仅局限于文字表述，还可以结合图片、动画、视频等多种形式进行解释，使学生更容易理解。例如，学生在学习“分数的加减法”时，对于异分母分数相加减需要先通分这一步骤不理解，向虚拟助教提问后，虚拟助教不仅会用文字说明通分的原理和方法，还会通过动画演示通分的过程，让学生直观地看到分子分母是如何变化的，从而彻底解决学生的疑问。

3. 生成式人工智能助力小学数学概念教学的实践探索

3.1 智能生成多样化教学资源，丰富教学素材库

生成式人工智能能够依据小学数学概念教学的具体需求，智能生成多样化的教学资源，极大地丰富了教学素材库，为教师开展生动有趣的教学活动提供了有力支持。在导入新课环节，生成式人工智能可生成与数学概念紧密相关且充满趣味性的情境素材。以“小数的意义”这一概念教学为例，它可以生成一段动画视频，视频中展示小朋友在超市购物的场景。小朋友挑选了一支标价为 2.50 元的铅笔、一瓶 3.85 元的酸奶和一个 5.60 元的笔记本。在结账时，收银员准确无误地计算出总价。通过这个生动的动画情境，教师引导学生思考价格中数字 2.50、3.85、5.60 所代表的含义，从而自然地引出小数的概念，激发学生的学习兴趣，使学生快速进入学习状态。

在讲解数学概念的过程中，生成式人工智能能够生成形象直观的演示素材，比如在讲解“圆柱的表面积”概念时，它可以生成一个三维动态模型，清晰地展示圆柱的展开过程。模型中，圆柱的侧面逐渐展开成一个长方形，两个底面圆形也清晰地呈现出来。教师通过操作这个动态模型，向学生讲解圆柱表面积的组成部分，即侧面积加上两个底面积，让学生直观地看到圆柱表面积的形成过程，帮助学生更好地理解这一抽象概念。对于基础薄弱的学生，生成式人工智能会生成一些简单的概念辨析题，如判断“圆柱的侧面展开图一定是长方形”这一说法是否正确，并给出详细的解释；对于中等水平的学生，会生成一些应用概念解决实际问题的题目，例如“一个圆柱形水桶的底面直径是 4 分米，高是 5 分米，制作这个水桶至少需要多少平方分米的铁皮？”；对于学有余力的学生，则会生成一些具有挑战性的拓展题目，如“将一个圆柱的侧面展开后得到一个正方形，已知圆柱的底面半径是 3 厘米，求圆柱的高”。通过这样分层设计的练习题目，满足不同学生的学习需求，使每个学生都能在练习中得到提升。

3.2 构建个性化学习系统，满足学生差异化需求

生成式人工智能通过分析学生的学习数据，能够为每个学生构建个性化的学习系统，精准满足学生的差异化需求，实现因材施教。

在入学初期，生成式人工智能会通过一系列的测试和评估，全面了解学生的数学基础、认知水平、学习兴趣和

学习风格。例如，通过在线测试了解学生对数的认识、图形的初步感知等基础知识的掌握情况；通过问卷调查了解学生对不同类型数学活动的兴趣偏好，如喜欢做计算题、图形题还是应用题；通过观察学生在学习过程中的行为表现，判断其是视觉型、听觉型还是动觉型学习者。

基于对学生学习情况的分析结果，生成式人工智能为每个学生制定个性化的学习计划。对于数学基础薄弱、对数学学习缺乏信心的学生，学习计划会从最基础的概念入手，逐步增加难度。比如，在学习“加减法”概念时，先让学生通过实物操作，如用小棒进行加法和减法的演示，理解加减法的实际意义，然后再引入数字运算，让学生逐步掌握加减法的计算方法。同时，学习计划中会安排更多的基础练习和辅导，帮助学生巩固所学知识。

在学习过程中，生成式人工智能会实时跟踪学生的学习进度和学习效果，根据学生的表现及时调整学习计划。如果学生在某个知识点上掌握得不够扎实，学习系统会自动增加相关的练习题目和学习资料，帮助学生强化理解；如果学生在某个知识点上表现出色，学习系统则会提供更深入的学习内容，引导学生进行拓展学习。例如，学生在学习“分数的初步认识”时，对分数的读写和简单比较掌握得很好，但在分数的实际应用方面存在困难，学习系统就会增加一些与分数应用相关的实际问题，如“把一个蛋糕平均分成 8 份，小明吃了其中的 3 份，小红吃了其中的 2 份，小明比小红多吃了这个蛋糕的几分之几？”让学生进行练习，帮助学生提高解决实际问题的能力。

3.3 打造虚拟学习社区，促进学生合作学习与交流

生成式人工智能可以打造一个虚拟学习社区，为学生提供一个交流互动的平台，促进学生之间的合作学习与交流，营造良好的学习氛围。

在虚拟学习社区中，学生可以围绕数学概念展开讨论和交流。例如，在学习“平行四边形和梯形”这一概念后，学生可以在社区中发起话题，讨论平行四边形和梯形的特征、区别以及它们在实际生活中的应用。有的学生可能会分享自己在生活中见到的平行四边形和梯形的例子，如楼梯的扶手截面是梯形，伸缩门是平行四边形的变形；有的学生则会提出自己对平行四边形和梯形面积计算公式的理解。通过这种交流和讨论，学生可以从不同的角度思考问题，拓宽自己的思维视野，加深对数学概念的理解。

生成式人工智能还可以在虚拟学习社区中组织小组合作学习活动。以“统计与概率”概念教学为例，教师可以布置一个关于“班级同学最喜欢的运动项目统计”的任务，让学生在社区中自由组队。每个小组的成员分工合作，有的负责设计调查问卷，有的负责收集数据，有的负责整理和分析数据，有的负责制作统计图表。在合作过程中，学生需要相互沟通、相互协作，共同解决遇到的问题。例如，在整理数据时，小组成员可能会对数据的分类标准产生分歧，这时他们可以通过社区中的讨论功能进行交流，最终达成一致意见。通过小组合作学习活动，学生不仅能够更好地掌握数学概念，还能培养团队合作精神和沟通能力。

此外，虚拟学习社区中还设有学习成果展示区，学生可以将自己的学习成果，如优秀的作业、制作的数学手抄报、解决数学难题的思路等上传到展示区。其他学生可以对展示的成果进行点评和交流，学习他人的优点，发现自己的不足。教师也可以在展示区中对学生的成果进行评价和指导，给予学生鼓励和建议。例如，有学生展示了自己用思维导图总结的“多边形的面积”知识点，其他学生可以在评论区中留言，称赞其思维导图的清晰和全面，同时也可以提出一些改进的建议，如增加一些实际应用的例子。通过学习成果展示和交流，激发学生的学习动力和竞争意识，促进全体学生的共同进步。

结语：生成式人工智能为小学数学概念教学带来了新的机遇和挑战。通过整合跨模态资源、设计个性化学习路径和创建虚拟助教等方式，生成式人工智能能够显著提升小学数学概念教学的质量和效率，促进学生的深度学习与全面发展。随着生成式人工智能技术的不断发展和完善，其在小学数学概念教学中的应用前景将更加广阔。我们期待生成式人工智能能够成为小学数学概念教学的有力助手，为培养具有创新精神和实践能力的新时代人才贡献力量。

参考文献：

[1] 谢磻林 , 彭罗秀 . 浅谈生成式人工智能在小学数学中的应用 [C]// 第三届教育建设与教学改革论坛论文集 . 2025:1–5.

[2] 罗江华 , 李勇 , 孙劲鸥 . 生成式人工智能助力小学数学概念教学的探索 [J]. 中国教育信息化 ,2025,31(1):112–120.

[3] 曹一鸣 , 吴景峰 . 生成式 AI 赋能数学课堂教学内容选配的探索与研究 [J]. 数学教育学报 ,2024,33(5):60–66.

[4] 曹一鸣 , 陈顺洁 . 人工智能赋能基础教育数学教学改革 [J]. 中学数学教学参考 ,2024(31):2–4,11.