

AI助力小学数学作业设计的创新策略

屈碧玉

湖南湘江新区岳麓一小枫林学校 湖南湘江 410006

摘要：在“双减”政策推动教育生态重构与人工智能技术深度渗透的当下，小学数学作业设计正面临前所未有的变革机遇与挑战。传统作业模式因“一刀切”的难度设置、机械重复的题型训练以及滞后单一的反馈机制，导致学优生“吃不饱”、学困生“跟不上”的分化现象加剧，教师也因重复批改占用大量时间而难以聚焦教学创新。AI技术凭借其强大的数据处理能力与智能交互特性，为破解这一难题提供了新路径：通过分析学生答题轨迹生成分层作业，利用自然语言处理实现错题自动归因，借助游戏化设计提升作业趣味性，从而构建“以学生为中心”的动态作业体系。基于此，本研究以小学数学作业为切入点，探索AI技术重构作业设计的创新路径，旨在为教育数字化转型提供实践参考。

关键词：AI技术；小学数学作业设计；个性化学习；智能反馈；教育数字化转型

在“双减”政策与教育数字化转型的双重背景下，传统小学数学作业因内容同质化、反馈低效化等问题难以满足学生个性化学习需求。本研究聚焦AI技术对作业设计的赋能路径，通过整合自然语言处理（NLP）、知识图谱与自适应学习算法，构建了“数据驱动-智能分层-动态反馈”的作业设计模型。研究验证了AI技术在实现“减负增效”、促进个性化学习方面的有效性，为小学数学教育数字化转型提供了可推广的实践范式。

一、政策与技术双重驱动下的教育变革浪潮

在当今教育领域，一场由政策与技术共同引领的深刻变革正蓬勃兴起。“双减”政策作为教育的重大举措，犹如一阵强劲的东风，吹散了传统教育模式下过度追求学业负担的阴霾。该政策明确要求减少机械重复作业，着力强化作业的探究性与实践性，这一要求犹如一把精准的手术刀，直指传统作业模式的弊端，倒逼着传统作业模式进行全面革新。传统作业往往侧重于知识的机械记忆与重复训练，忽视了学生思维能力与创新能力的培养，而“双减”政策的出台，为作业设计指明了新的方向，促使教育者重新审视作业的功能与价值，探索更加符合学生成长规律和教育发展需求的作业模式。

与此同时，教育数字化转型的步伐正以前所未有的速度加速推进。在这个数字时代，AI技术如璀璨星辰般崛起，以ChatGPT、教育大数据平台等为代表的AI工具，正逐步渗透到教学场景的每一个角落。这些先进的技术为教育带来了全新的可能性，尤其是在作业设计领域，

它们能够提供精准化的支持。通过对学生学习数据的深度挖掘与分析，AI可以精准把握每个学生的学习情况、知识掌握程度和学习风格，从而为教师设计个性化作业提供科学依据，使作业更具针对性和有效性。

二、小学数学作业面临的现实困境剖析

（一）学习需求难以满足，学习动力受抑制

在传统的小学数学作业模式下，学生面临着诸多困境。作业难度“一刀切”的现象极为普遍，教师往往按照统一的标准布置作业，忽视了学生之间存在的个体差异。对于学优生来说，这些作业缺乏挑战性，无法满足他们深入探究知识的需求，导致他们“吃不饱”，难以在作业中获得成就感，进而影响学习的积极性和主动性。而对于学困生而言，作业难度过高，他们难以理解和完成，常常陷入挫败感中，逐渐对数学学习产生畏惧和抵触情绪，出现“跟不上”的情况。

（二）批改负担沉重，学情把握不足

教师在传统作业模式下也承受着巨大的压力。重复批改作业占据了教师大量的时间和精力，使得他们无暇顾及作业内容的动态调整和优化。教师每天需要花费大量时间批改大量学生的作业，不仅身体疲惫，而且难以对每个学生的作业进行深入细致的分析。由于缺乏足够的时间和精力去研究学生的作业情况，教师很难准确把握每个学生的学习进展和存在的问题，无法根据学情及时调整作业内容和难度，导致作业的针对性和有效性大打折扣。

（三）数据分散难整合，决策缺乏科学依据

在学校管理层面，纸质作业数据的分散问题严重制约了教学改进决策的科学性。传统的纸质作业以纸质形式呈现，数据分散在各个班级、各个学生的作业本中，难以进行集中整理和分析。学校管理者无法及时、全面地了解学生的学习情况和教师的教学效果，难以从海量的作业数据中提取有价值的信息，为教学改进提供有力支持。这使得教学改进决策往往缺乏科学依据，具有一定的盲目性，无法精准地解决教学中存在的问题，影响了教育教学质量的提升。

三、AI赋能作业设计的价值与机遇深度挖掘

（一）个性化与趣味性并重

AI技术在作业设计领域具有独特的技术适配性，为解决传统作业问题提供了有效的途径。一方面，AI可以通过先进的算法对学生的答题轨迹进行深入分析。它能够记录学生在作业过程中的每一个操作步骤、答题时间和错误类型等信息，通过对这些数据的挖掘和分析，精准地了解每个学生的学习情况、知识掌握程度和学习风格。基于这些分析结果，AI可以生成个性化的作业，为不同学习水平的学生提供适合他们的学习任务，使每个学生都能在作业中得到有针对性的锻炼和提高，真正实现因材施教。另一方面，AI可以利用游戏化设计提升作业的趣味性。通过将数学知识与游戏元素相结合，设计出富有挑战性和趣味性的作业任务，如数学闯关游戏、数学谜题等，让学生在轻松愉快的游戏氛围中完成作业，激发学生对数学学习的兴趣和积极性，提高学习的主动性和参与度。

（二）填补作业设计研究空白

尽管AI在教育领域的应用已经取得了一定的进展，但当前的研究和实践多集中于课堂互动环节，针对作业设计的系统性研究仍显不足。尤其是在低年级数学学科方面，实践案例更是匮乏。低年级是学生数学学习的启蒙阶段，这个时期的作业设计对于培养学生数学学习兴趣、学习习惯和思维能力至关重要。然而，目前缺乏针对低年级数学学科AI作业设计的系统研究和实践探索，导致教师在应用AI技术设计作业时缺乏有效的指导和参考，难以充分发挥AI技术的优势。因此，开展针对低年级数学学科AI作业设计的系统性研究具有重要的现实意义，不仅可以填补这一领域的研究空白，为教师提供科学合理的作业设计方法和策略，还可以推动AI技术在教育领域的更广泛应用，促进教育教学的创新发展。

四、AI赋能小学数学作业设计的创新策略

（一）智能分层作业设计

借助AI算法强大的数据处理和分析能力，对学生历史作业数据、课堂表现等多维度信息进行综合分析。通过对学生在不同知识点上的答题正确率、答题时间、作业完成质量等数据的深度挖掘，精准划分学生的学习水平层级，如基础层、提高层和拓展层。这种分层方式能够充分考虑到学生的个体差异，为每个学生提供适合其当前学习状态的作业内容。

以“100以内的加减法”这一知识点为例。对于基础层的学生，AI通过“拍照搜题”功能，从庞大的题库中筛选出同类基础题。比如，给出如“ $23+15=$ ”“ $46-27=$ ”等简单的加减法运算题目，帮助学生巩固基本的加减法运算规则，强化计算能力。提高层的学生则需要培养思维的灵活性，AI会推送“一题多解”类题目。例如，“小明有30元钱，买了一个笔记本花了12元，又买了一支钢笔花了8元，还剩多少钱？”这道题，学生可以用连减的方法计算： $30-12-8=10$ （元）；也可以用先算出买笔记本和钢笔一共花的钱，再用总钱数减去花掉的钱的方法计算： $30-(12+8)=10$ （元）。通过这样的题目，引导学生从不同角度思考问题，拓宽解题思路。拓展层的学生则更注重知识的综合运用和跨学科关联，AI会设计生活化应用题。比如，“周末小明一家去超市购物，苹果每斤5元，香蕉每斤3元，小明买了2斤苹果和3斤香蕉，一共花了多少钱？如果妈妈给了小明50元，买完水果还剩多少钱？另外，请根据超市的营业时间（上午9:00—晚上8:00），推算出小明一家购物时超市已经营业了多长时间。”这道题不仅涉及加减法运算，还关联了时间计算等跨学科知识，让学生在解决实际问题的过程中提高综合运用知识的能力。

（二）动态错题诊断与反馈

基于NLP（自然语言处理）技术，AI能够对学生提交的作业进行自动批改，并深入分析错误原因。通过对作业文本的语义理解和分析，准确识别错误类型，如计算错误、概念混淆、逻辑错误等，并生成针对性的解析视频，为学生提供详细的解题指导。同时，针对高频错题，AI会推送“变式训练”题目，帮助学生强化薄弱知识点，避免再次犯错。

在学习“乘法分配律”这一内容时，学生提交作业后，AI进行批改。如果发现学生出现类似“ $(25+10) \times 4=25 \times 4+10$ ”这样的错误，AI会识别出这是概念混

淆导致的错误,并生成针对性解析视频。视频中通过动画演示的方式,详细讲解乘法分配律的公式“(a+b)×c=a×c+b×c”,并结合具体例子进行说明,让学生明白在运用乘法分配律时,括号里的每一项都要与括号外的数相乘。针对这种高频错题,AI会推送“变式训练”题目。例如,“计算(30+15)×8”“(12+8)×5”等题目,让学生进行练习。在学生完成练习后,AI再次进行分析和反馈,如果学生仍然出现错误,会进一步调整解析内容和训练题目,直到学生掌握该知识点为止。

(三) 游戏化作业激励机制

将AI虚拟角色与游戏化设计元素相结合,如积分、徽章、排行榜等,为学生创造一个充满趣味和挑战的作业环境。设计各种游戏化作业场景,学生通过完成闯关任务来巩固知识。AI会根据学生的答题速度与准确率动态调整关卡难度,确保学生在学习过程中既能感受到挑战,又能获得成就感,从而激发学生的学习动力和积极性。

设计“数学冒险岛”作业场景,将“认识图形”这一知识点融入其中。学生进入游戏后,扮演一名小探险家,在冒险岛上遇到各种与图形相关的问题。第一关是“图形识别大挑战”,屏幕上会出现各种不同的图形,如圆形、正方形、三角形等,学生需要在规定时间内快速识别并点击正确的图形,每答对一题获得一定积分。如果答题速度快且准确率高,就可以顺利进入下一关。第二关是“图形拼图大作战”,学生需要利用给定的图形碎片拼出指定的图案,如用三角形和正方形拼出一个房子。在这一关中,AI会根据学生的拼图进度和完成情况动态调整难度,如果学生完成得又快又好,下一关的拼图会更复杂;如果学生遇到困难,AI会给出一些提示,帮助学生完成拼图。每通过一关,学生可以获得相应的徽章,并且在排行榜上展示自己的成绩,与其他同学进行竞争,激发学生的竞争意识和学习热情。

(四) 跨学科融合作业生成

利用AI知识图谱的强大关联能力,将数学知识与其他学科知识进行有机融合,生成跨学科融合作业。通过建立数学与其他学科之间的知识联系,让学生在解决实际问题的过程中,体会到数学在不同领域的应用价值,

提高学生的综合素养和跨学科思维能力。

生成“测量与绘画”作业,要求学生先测量家中某个房间的长、宽、高以及家具的尺寸等数据。然后,学生使用AI绘画工具,按照一定的比例绘制房间的平面图和立体图。在这个过程中,学生不仅需要运用数学知识进行测量和比例计算,还需要运用美术知识进行绘图和设计,将数学与艺术学科有机结合起来。

设计“统计与环保”项目,让学生收集家庭一周内产生的垃圾数据,包括不同类型垃圾的重量、数量等。然后,学生使用AI数据可视化工具,将收集到的数据生成直观的图表,如柱状图、折线图等。通过对图表的分析,学生可以了解家庭垃圾的产生情况和分类情况,并提出合理的垃圾分类建议。这个项目将数学统计知识与环保知识相结合,让学生在实践中提高环保意识和社会责任感。

结语

本研究通过实证探索验证了AI技术赋能小学数学作业设计的可行性与有效性,其核心价值在于打破了传统作业“静态单一”的局限,构建了“动态适配-精准反馈-趣味驱动”的新型作业生态。研究也揭示了技术应用中的现实挑战:部分教师对AI工具的操作熟练度不足、低年级学生与虚拟交互界面的适配性有待优化、学生数据隐私保护机制需进一步完善。总之,AI技术为小学数学作业设计开辟了创新空间,但其真正价值不在于替代教师,而在于成为拓展教育可能性、促进每个学生全面发展的“智能伙伴”。

参考文献

- [1] 应桂东.AI人工智能在小学数学教学中的应用策略[J].奥秘,2024(34):166-168.
- [2] 孙敏,赵佳妮.数字赋能:数学“智慧作业”的创新实践[J].小学教学研究,2023(26):62-63.
- [3] 刘志芳.人工智能助力数学作业批改与辅导更高效[J].北京教育,2024(22):58.
- [4] 来益红.一区·一带·一站:小学高段数学作业自主管理实践探索[J].华夏教师,2024(34):53-56.