

# 大数据驱动下小学数学个性化作业设计与精准辅导策略研究

沈定文

文山学院, 云南 文山 663099

**摘要:** 随着教育数字化转型的深入推进, 大数据技术为小学数学教学改革提供了新路径。本研究以小学数学个性化作业设计与精准辅导为核心, 通过分析当前作业设计存在的“一刀切”问题及辅导针对性不足的现状, 结合大数据技术的数据采集、分析与应用优势, 构建“数据诊断—分层设计—精准推送—个性化辅导—效果反馈”的闭环教学模式。研究采用行动研究法, 以小学3-6年级数学教学为实践场景, 开发基于学习画像的个性化作业体系, 形成可复制的精准辅导策略, 为提升小学数学教学质量、落实核心素养培育目标提供实践参考。

**关键词:** 大数据; 小学数学; 个性化作业; 精准辅导; 学习画像

## Research on Personalized Homework Design and Precision Tutoring Strategies in Primary School Mathematics Driven by Big Data

Shen Dingwen

Wenshan University, Wenshan, Yunnan, 663099, China

**Abstract:** With the deepening of educational digital transformation, big data technology has provided new pathways for reforming primary school mathematics teaching. Focusing on personalized homework design and precision tutoring in primary school mathematics, this study addresses the current issues of "one-size-fits-all" homework design and the lack of targeted tutoring. Leveraging the advantages of big data technology in data collection, analysis, and application, a closed-loop teaching model of "data diagnosis—layered design—precision delivery—personalized tutoring—effect feedback" is constructed. Using action research methodology and setting grades 3-6 mathematics teaching as the practical context, the study develops a personalized homework system based on learning profiles and forms replicable precision tutoring strategies, providing practical references for enhancing the quality of primary school mathematics teaching and achieving core literacy cultivation goals.

**Keywords:** Big data; Primary school mathematics; Personalized homework; Precision tutoring; Learning profile

DOI: 10.62639/sspem20.20250102

### 一、研究背景与意义

#### (一) 教育数字化转型的必然要求

《教育部2025年工作要点》明确提出“以教育数字化引领教育现代化”, 要求推动大数据、人工智能等技术与教育教学深度融合, 促进因材施教。小学数学作为基础教育的核心学科, 其教学改革需响应数字化转型号召, 借助技术手段破解传统教学中的同质化问题。个性化作业与精准辅导作为实现因材施教的关键环节, 成为大数据技术在数学教学中应用的重要切入点。

#### (二) 传统数学作业与辅导的局限性

当前小学数学教学中, 作业设计与辅导存在三大突出问题: 一是作业同质化严重, 多数教师采用“一刀切”的作业模式, 难以满足不同认知水平学生的学习需求, 导致学优生“吃不饱”、学困生“吃不了”; 二是作业评价滞后, 依赖教师人工批改, 无法及时捕捉学生的答题过程数据, 如答题时长、错误思路等, 评价维度单一; 三是辅导缺乏针对性, 教师多基

于经验判断学生薄弱点, 难以实现“一人一策”的精准辅导, 教学效率低下。

#### (三) 理论与实践的双重创新

理论层面, 本研究将大数据技术与建构主义学习理论、多元智能理论相结合, 丰富小学数学个性化教学的理论体系, 为教育技术与学科融合提供新的研究视角。实践层面, 通过开发个性化作业体系与精准辅导策略, 可直接服务于小学数学教学实践, 提升作业设计的科学性与辅导的有效性, 同时为一线教师提供可操作的数字化教学方法, 助力教师专业发展。

### 二、核心概念界定与理论基础

#### (一) 核心概念界定

1. 教育大数据: 指在教育教学过程中产生的海量数据集合, 包括学生的学习行为数据, 如作业完成情况、课堂互动记录; 学习结果数据, 如测试成绩、作业正确率; 教学过程数据, 如教师教学设计、辅导记录等, 具有体量大、类型多、速度快、价值高等特征。

(稿件编号: EM-25-2-83003)

**作者简介:** 沈定文(1984-), 男, 壮族, 云南文山山人, 学历: 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 小学教育专业数学方向课程与教学研究, 工作院校: 文山学院。

2. 小学数学个性化作业：基于学生的数学学习基础、认知特点与学习需求，采用分层、弹性等设计方式，实现“一人一策”或“一类一策”的作业形式，旨在激发学生学习兴趣，促进其数学核心素养的差异化发展。

3. 精准辅导：借助大数据分析技术，精准定位学生的数学学习薄弱点与认知障碍，通过个性化学习资源推送、针对性指导等方式，帮助学生高效解决学习问题的教学行为。

#### (二) 理论基础

1. 建构主义学习理论：该理论认为学习是学生主动建构知识的过程，而非被动接受信息。大数据技术可捕捉学生的建构过程数据，为个性化作业设计提供依据，帮助教师创设符合学生认知水平的学习情境。

2. 多元智能理论：加德纳提出的多元智能理论指出，学生的智能具有多样性，包括语言智能、逻辑-数学智能、空间智能等。个性化作业设计需基于学生的智能特点，大数据可通过多维度数据采集，精准识别学生的智能优势与短板。

3. 精准教学理论：精准教学强调“基于数据的决策”，通过持续采集与分析学生的学习数据，调整教学策略，实现教学目标的精准达成。这一理论为大数据驱动下的精准辅导提供了直接的理论支撑。

### 三、大数据驱动下小学数学个性化作业设计与精准辅导的实践路径

#### (一) 数据采集：构建小学数学学习数据体系

数据采集是实现个性化作业与精准辅导的基础，需建立“全维度、全过程”的数据采集机制：

1. 作业过程数据：借助智慧作业平台，采集学生完成数学作业的时长、答题顺序、修改痕迹、错误类型等数据，如在“三位数乘两位数”作业中，记录学生是否存在进位遗漏、数位对齐错误等问题。

2. 学习结果数据：包括单元测试成绩、作业正确率、知识点掌握度等量化数据，以及教师对学生作业的质性评价，如解题思路创新性、书写规范性等。

3. 课堂互动数据：通过智慧课堂系统，采集学生的课堂举手次数、回答问题正确率、小组讨论参与度等数据，综合判断学生的课堂学习状态。

4. 学情基础数据：涵盖学生的数学学习基础、兴趣爱好、学习习惯等初始数据，为个性化作业设计提供背景支撑。

#### (二) 数据分析：构建学生数学学习画像

基于采集到的多维度数据，运用大数据分析工具进行处理，构建“三层级”学生数学学习画像：

1. 基础层画像：包括学生的年级、班级、

数学基础成绩等基本信息，明确学生的初始学习状态。

2. 能力层画像：通过知识点掌握度分析，定位学生在数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践四大领域的优势与薄弱点，如某学生在“图形的面积计算”知识点上掌握度为65%，存在公式混淆问题。

3. 特征层画像：结合作业过程数据与课堂互动数据，分析学生的学习习惯，如是否粗心、是否善于思考；认知特点，如视觉型学习者、听觉型学习者；学习兴趣，如喜欢数学游戏、喜欢实际应用题。

例如，通过数据分析发现，某学生在数学作业中答题速度快但正确率较低，课堂上喜欢参与小组讨论但独立思考时易受阻，其学习画像可描述为“基础扎实但粗心大意，偏好合作学习，薄弱点为应用题逻辑分析”。

#### (三) 作业设计：开发“三维度”个性化作业体系

基于学生学习画像，从“难度分层、类型多元、情境融合”三个维度设计个性化数学作业：

1. 难度分层：满足不同认知水平需求

将作业分为基础层（巩固性作业）、提升层（拓展性作业）、挑战层（探究性作业）三个层级。以“百分数的应用”为例：

(1) 基础层：计算商品打折后的价格（如“一件衣服原价200元，打八折后售价多少元”），侧重基础知识巩固；

(2) 提升层：分析百分数在生活中的应用（如“比较两家超市的折扣活动，哪家更优惠”），侧重知识应用能力培养；

(3) 挑战层：设计百分数相关的实践项目（如“为班级联欢会制定预算，计算各项支出占总预算的百分比”），侧重创新思维与实践能力提升。

2. 类型多元：匹配不同学习风格

结合学生的认知特点，设计多样化作业类型：

(1) 视觉型学习者：布置“图形拼贴画”“数学思维导图”等作业，如让学生用几何图形拼贴出生活中的物品，并标注图形名称与特征；

(2) 听觉型学习者：设计“数学故事录制”“解题思路口述”等作业，如让学生录制讲解“鸡兔同笼”问题的音频；

(3) 动觉型学习者：安排“数学实践操作”作业，如让学生用卷尺测量教室的长与宽，计算教室面积。

3. 情境融合：增强作业趣味性与应用性

将数学作业与生活情境、游戏情境、文化情境相结合，激发学生学习兴趣。例如：

(1) 生活情境：“家庭水电费统计与分析”，让学生记录家庭一个月的水电费，计算各项费用占比，并提出节约能源的建议；

(2) 游戏情境：“数学闯关游戏”，设计

“口算接龙”“图形猜谜”等关卡，学生通过完成作业解锁关卡；

(3)文化情境：“古代数学名题探究”，让学生研究“鸡兔同笼”“韩信点兵”等古代数学问题，体会数学文化魅力。

(四)精准辅导：实施“四步走”辅导策略

基于学生学习画像与作业完成数据，实施“诊断—推送—指导—反馈”四步精准辅导策略：

1.精准诊断：通过大数据分析，定位学生的具体学习问题，如某学生在“小数除法”中频繁出现“商的小数点位置错误”，诊断其问题根源为“对小数除法的算理理解不透彻”。

2.资源推送：根据诊断结果，推送个性化学习资源，如微视频（讲解小数除法算理）、专项练习题（针对性训练小数点定位）、动画课件（生动演示算理过程）等。

3.个性化指导：采用“一对一”或“小组式”辅导方式，针对不同学生的问题进行指导。对学困生，侧重基础知识讲解与方法示范；对学优生，侧重拓展延伸与思维训练。例如，对“图形面积计算”薄弱的学生，采用“实物演示+公式推导”的方式指导；对学优生，引导其探究“不规则图形面积的计算方法”。

4.效果反馈：辅导后，通过小测、作业等方式检验辅导效果，采集新的学习数据，更新学生学习画像，为下一轮辅导提供依据，形成辅导闭环。

#### 四、实践案例与效果分析

##### (一)案例背景

本研究选取文山市X小学4年级2个班作为实验对象，其中实验班（50人）采用大数据驱动的个性化作业设计与精准辅导策略，对照班（50人）采用传统作业与辅导模式，实验周期为一学期（18周）。实验前，对两班学生的数学成绩进行独立样本t检验，结果显示两班成绩无显著差异（ $P>0.05$ ），具有可比性。

##### (二)实验过程

实验班借助智慧作业平台采集学生学习数据，构建学习画像，设计个性化作业，并实施精准辅导；对照班采用统一的作业设计与集体辅导方式。实验过程中，定期采集两班学生的数学作业正确率、课堂参与度、学习兴趣问卷得分等数据。

##### (三)实验效果分析

###### 1. 数学成绩提升显著

实验后，对两班学生的数学期末成绩进行统计分析，结果显示：实验班平均分为89.2分，显著高于对照班81.5分，差异具有统计学意义（ $P<0.05$ ）；实验班优秀率85%高于对照班65%，及格率100%高于对照班92.5%。

###### 2. 作业完成质量与效率提升

实验班学生的作业平均正确率从实验前的

72%提升至实验后的88%，作业完成平均时长从45分钟缩短至30分钟；对照班作业平均正确率从71%提升至76%，完成时长基本保持在45分钟左右。这表明个性化作业设计有效提升了学生的作业质量与效率。

##### 3. 学习兴趣与参与度提高

通过学习兴趣问卷调查发现，按照5分标准分计算。实验班学生对数学学习的兴趣得分4.2分，显著高于对照班3.5分；课堂互动数据显示，实验班学生的举手次数、回答问题正确率等指标均优于对照班。

#### 五、研究结论与展望

##### (一)研究结论

本研究通过实践验证，得出以下结论：一是大数据技术能够有效采集与分析小学数学学习数据，构建精准的学生学习画像；二是基于学习画像的“三维度”个性化作业体系，可满足不同学生的学习需求，提升作业设计的科学性与有效性；三是“四步走”精准辅导策略能够精准定位学生学习问题，提高辅导的针对性与效率；四是大数据驱动的个性化作业与精准辅导能够显著提升学生的数学成绩、学习兴趣与参与度。

##### (二)研究不足与展望

本研究仍存在一定不足：一是实验样本量较小，研究结果的推广性有待进一步验证；二是大数据分析工具的使用对教师的技术能力要求较高，部分教师存在技术应用障碍。未来研究可从以下方面展开：一是扩大实验样本量，进行多校、多年级的实践研究；二是开发更简便易用的智慧作业平台，降低教师的技术应用门槛；三是探索大数据与人工智能技术的深度融合，实现作业设计与辅导的智能化升级，如利用AI生成个性化作业、智能答疑等。

总之，大数据驱动下的小学数学个性化作业设计与精准辅导是教育数字化转型的重要实践方向，能够为小学数学教学改革注入新活力，助力实现因材施教的教育目标。

#### 参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 教育部. 教育部2025年工作要点[Z]. 2025.
- [3] 王竹立. 教育大数据与学习分析技术的教育应用[J]. 远程教育杂志, 2023, 41(02): 3-13.
- [4] 刘红云. 大数据时代学生学习画像的构建与应用[J]. 中国教育学刊, 2024(01): 45-51.
- [5] 张明. 精准教学视域下小学数学个性化作业设计研究[J]. 数学教育学报, 2023, 32(03): 28-34.
- [6] Smith, J. (2024). Big Data in Primary Mathematics Education: A Case Study on Personalized Learning. Journal of Educational Technology & Society, 27(1), 56-72.