

Research on Teaching Strategies for Improving the Accuracy of Addition and Subtraction Calculations within 100 for Primary School Students

Xianshen Meng

Central Primary School of Shuiluopo Town Yangxin County, Binzhou, Shandong, 251803, China

Abstract

Addition and subtraction within 100 are the core and fundamental contents of cultivating students' mathematical operation ability in primary schools. The proficiency and accuracy of their mastery directly relate to the effectiveness and confidence of students' subsequent mathematics learning. At present, when primary school students perform addition and subtraction operations within 100, they generally encounter problems such as low operation speed, large fluctuations in calculation accuracy, single application forms of algorithms, and being easily disturbed by irrelevant factors. To address the above issues, this study selected a total of 86 students from two parallel classes of the second grade at the Central Primary School of Shuiluopo Town, Yangxin County as the research subjects. By means of pre-test diagnosis, the common types of calculation errors made by the students and their causes were systematically analyzed. Furthermore, a comprehensive teaching strategy centered on "deepening the understanding of computational principles through multi-representation, strengthening the cultivation of number sense with structured materials, consolidating computational skills through hierarchical games, and monitoring the computational process with metacognitive strategies" is constructed and implemented. The research results show that a comprehensive teaching strategy integrating understanding-based teaching, procedural skills training and metacognitive ability cultivation can effectively improve the accuracy and fluency of addition and subtraction operations within 100 for primary school students. This research experience can provide an operational practical reference for the teaching of basic operations in primary school mathematics.

Keywords

Elementary school mathematics; addition and subtraction within 100; computational accuracy; teaching strategy

提升小学生 100 以内加减法计算准确性的教学策略研究

孟宪申

阳信县水落坡镇中心小学, 中国·山东 滨州 251803

摘要

100以内加减法是小学数学运算能力培养的核心基础内容,其掌握的熟练度与精准度,直接关联学生后续数学学习的成效与学习信心。当前,小学生在开展100以内加减法运算时,普遍存在运算速率偏低、计算精准度波动较大、算法应用形式单一、易受无关因素干扰等问题。为解决上述问题,本研究选取阳信县水落坡镇中心小学二年级两个平行班共计86名学生为研究对象,借助前测诊断,系统分析学生计算的常见错误类型及其成因,进而构建并实施以“多元表征深化算理理解、结构化材料强化数感培养、分层游戏巩固运算技能、元认知策略监控运算过程”为核心的综合性教学策略。研究表明,融理解性教学、程序性技能训练与元认知能力培养的综合性教学策略,可有效提升小学生100以内加减法运算的精准度与流畅性,该研究经验可为小学数学基础运算教学提供可操作性的实践参照。

关键词

小学数学; 100以内加减法; 计算准确性; 教学策略

1 引言

在教学实践中发现,即便经过系统性教学指导,诸多小学生在开展100以内加减法运算,尤其是涉及进退位的运算过程中,仍存在各类运算错误,运算精准度难以稳定维持

在较高水平。这不仅对学生的日常作业完成质量与学业测评成绩产生负面影响,更可能削弱其数学学习兴趣,进而滋生数学学习的畏难心理。当前,学界关于计算教学的研究多聚焦于算法多样化设计或计算思维培育等维度,而针对如何系统性诊断运算错误根源、并据此构建针对性提升运算精准度的专项教学策略的研究尚显薄弱。现有诸多教学实践仍停滞于“机械重复训练”的层面,既缺乏对算理本质的深度解构与传导,也未实现对学生运算认知过程的精细化调控,更缺

【作者简介】孟宪申(1975—),男,中国山东滨州人,本科,一级教师,从事小学数学研究。

少针对运算错误的前置性预防设计^[1]。本研究旨在依托实证研究方法，深入剖析小学生100以内加减法运算的常见错误类型及其心理成因，在此基础上，构建并验证一套以“理解奠基、科学训练、有效监控”为核心特征的综合性教学策略体系，以期以“人人获得良好的数学教育”这一课程目标的实现提供微观教学层面的实践支撑。

2 小学生100以内加减法计算错误类型诊断与分析

为精准诊断现存问题，本研究于2024年9月初，对阳信县水落坡镇中心小学实验班二年级（3）班共43人与二年

级（4）班共43人进行对照。全体受试学生开展100以内加减法运算能力前置测试。测试卷共设置40道题目，涵盖不进位加法、不退位减法、进位加法、退位减法、连加连减、加减混合等多种题型，测试时限设定为15分钟。

2.1 前测总体情况与错误统计

前置测试结果表明，两个班级的整体运算水平无显著差异。其中，实验班运算平均正确率为78.3%，平均完成用时13.2分钟；对照班运算平均正确率为77.8%，平均完成用时13.5分钟。研究人员通过对所有错误试题开展逐题梳理与分析，将小学生100以内加减法的运算错误归纳为表1的六大类型。

表1 100以内加减法计算前测错误类型统计表（实验班数据）

错误类型	典型错误示例	错误频次	占总错误比例	初步原因分析
进退位错误	$38+27=55$ （忘记进位）； $72-45=37$ （退位当不退位）	87次	34.8%	算理不理解；程序记忆不牢；短时记忆负荷大。
基本事实错误	$7+8=14$ ； $15-6=8$	53次	21.2%	20以内加减法口算不熟练，自动化程度低。
符号看错/抄错	将“+53”看成“-53”；抄写时56写成65	42次	16.8%	注意力不集中；视知觉辨别能力弱；不良书写习惯。
数字排列错	竖式计算时数位对齐不齐：如 $4+25$ 写为 $4+25$	31次	12.4%	位值概念不清晰；格式规范训练不足。
运算顺序错误	$34-10+6=34-16=18$	18次	7.2%	混合运算顺序规则未掌握；思维定式。
方法选择不当	能用口算却用复杂竖式，导致错误	19次	7.6%	对算法优劣缺乏判断；策略运用不灵活。
合计	—	250次	100%	—

2.2 典型错误成因的深层分析

基于错误统计结果与部分学生的访谈资料，本研究对主要运算错误的成因展开深入剖析。诸多学生虽能复述“个位满十向十位进一”的运算法则，却未能深度理解其内在逻辑，导致算理认知缺位引致程序性运算错误。当同步处理进位运算与复杂计算任务时，运算法则易被遗忘或错用。其次，20以内加减法是整数运算的核心基础，基础运算事实提取非自动化加剧认知负荷。若学生在计算“ $8+7$ ”时仍需进行刻意思考，那么在开展“ $48+37$ ”的竖式运算时，其工作记忆需同时承载“个位求和”“十位求和”“进位叠加”等多项认知任务，极易因认知资源超载出现顾此失彼的现象，进而诱发运算错误。

3 提升计算准确性的综合教学策略设计

3.1 深化算理理解：从“机械操作”到“意义建构”

突破“先授算法、后述算理”或“算理阐释流于形式”的传统教学范式，借助多元表征策略实现算理的可视化呈现与可操作化建构。在进位加法教学环节，引入十进制积木（如10根小棒捆为1捆）等教具。以计算“ $27+35$ ”为例，引导学生自主摆放2捆零7根与3捆零5根的教具，先将零散小棒合并运算（ $7+5=12$ 根），再将满10根的小棒捆为1捆，最终得到6捆零2根的结果，即62。通过动手实践操作，使学生亲历“凑十成捆”的具象化过程，深度认知进位运算的内在本质。通过课堂交流互动，深化学生对数字运算关系

的认知，摒弃对单一算法的机械记忆。

3.2 强化数感与程序性知识：结构化训练材料

编制分层递进式专项训练素材，实现计算技能的拆解、夯实与自动化生成。每日课前3分钟开展20以内加减法口算卡片限时训练，训练目标为达成运算过程的自动化调用，实现脱口而出的熟练度。如表2所示，为每名学生配备专属的错题归零记录表，用于记录每次训练的错题，据此开展靶向性重复训练，直至实现错题清零^[2]。

表2 20以内口算“错题归零”记录表样例

学生：张三	日期范围：2024.9.10-9.30		
常错题目	首次出错日期	后续练习日期与结果（√/×）	清零日期
$7+8=$	9.10	9.12√, 9.15√, 9.18√	9.18
$15-9=$	9.10	9.12×, 9.15√, 9.20√	9.20
...

对进退位专项训练模块进行分步拆解训练：先单独开展两位数加一位数、两位数减一位数专项练习，再逐步过渡至完整的两位数加减两位数综合运算训练。通过对比辨析训练，将进位加法与不进位加法、退位减法与不退位减法题目混合编排，倒逼学生先行判定运算类型，再匹配对应算法，以此强化学生对不同计算类型的辨识能力。

3.3 融入游戏与竞争：激发内在动机的练习形式

将机械枯燥的运算训练转化为兼具挑战性与反馈性的教

学游戏。例如，通过计算接力竞赛，以小组为单位开展协作活动，组内成员依次完成单题运算，需前一位成员答案完全正确后方可推进下一环节，既实现运算速度与精度的双重比拼，又能培养学生的团队责任意识与运算检查习惯。通过数字迷宫闯关游戏，依托迷宫地图进行活动设计，在迷宫各关键节点设置运算题目，学生需得出正确答案方可确定通往终点的行进路径，实现运算训练与逻辑路径抉择的有机融合^[3]。

3.4 培养元认知监控能力：教会学生“如何思考”与“如何检查”

要求学生于运算前、运算过程中及运算完成后依次进行自我追问，实现“计算三问”元认知监控策略。运算前：该运算题属于何种类型？运算结果的大致范围如何预估？运算过程中：是否已正确完成进位/退位操作？各数位是否对齐？运算完成后：运算结果是否与预估范围相符？能否通过其他算法完成验算？

4 教学策略实施效果的数据验证与分析

经过为期12周的教学策略干预，研究于2024年12月对两个班级开展运算能力后置测试，测试卷的题型结构与难度梯度与前置测试保持基本一致。

4.1 计算准确性与效率的总体对比

实验班与对照班前后测成绩对比分析情况如表3所示。

表3 实验班与对照班前后测成绩对比分析表

班级	测试类型	平均正确率 (%)	平均用 (分钟)	90分以上人数占比	70分以下人数占比
实验班 (n=43)	前测	78.3	13.2	16.3%	20.9%
	后测	94.7	7.7	74.4%	2.3%
对照班 (n=43)	前测	77.8	13.5	14.0%	23.3%
	后测	83.1	11.8	30.2%	11.6%
实验班提升值	—	+16.4%	-41.5%	+58.1%	-18.6%

结果显示，实验班后测平均正确率较前测提升16.4个百分点，达到94.7%的较高水平；平均运算时长降幅达41.5%。与此同时，90分及以上的实验班高分段学生占比由16.3%大幅提升至74.4%，70分以下的低分段学生占比由20.9%显著下降至2.3%。对照班学生的运算表现虽有一定提升，但提升幅度远低于实验班。上述结果表明，本研究构建的综合性教学策略，对提升学生100以内加减法运算的精准性与流畅性具有显著效果。

4.2 各类型错误发生率的消减情况

实验班前后测各类型错误发生率变化对比情况如表4所示（计算说明：错误发生率 = 该类型错误次数 / 全班可能发生的错误总次数（题量 × 人数））。

结果表明，各类运算错误的发生率均呈现显著下降态势，其中“基础运算事实错误”与“数字数位排列错误”的降幅更是超过90%。这一结果验证了“基础口算能力自动化训练”与“算理可视化”教学策略的实践有效性。而作

为运算错误中最具顽固性的“进退位错误”，其发生率亦下降85.3%，这一数据证实，融合多元表征深化算理认知、专项运算程序训练与元认知监控的策略组合，能够对该类错误产生根本性的改善效果。

表4 实验班前后测各类型错误发生率变化对比

错误类型	前测错误发生率	后测错误发生率	降低幅度
进退位错误	34.8%	5.1%	85.3%
基本事实错误	21.2%	1.8%	91.5%
符号看错/抄错	16.8%	3.5%	79.2%
数字排列错误	12.4%	0.9%	92.7%
运算顺序错误	7.2%	0.7%	90.3%
方法选择不当	7.6%	1.2%	84.2%

4.3 学生访谈与课堂观察反馈

本研究对实验班部分学生开展随机访谈，所得反馈如下：学生A：“以往进行进位加法运算时，常会因担心遗漏进位步骤而产生紧张情绪。如今可通过在脑海中构建小棒操作的具象化过程，或先行估算结果范围，运算信心显著提升。”学生B：“‘计算三问’策略有效改善了我以往运算过程中的粗心问题，运算完成后，会习惯性采用逆运算的方式进行验算。”学生C：“计算接力赛是我最喜爱的训练形式，为避免拖累小组整体进度，我在运算时会格外严谨细致，并主动开展多次检查。课堂观察结果显示，实验班学生在开展运算活动时，表现更为从容有序；验算行为实现从无到有的转变，且由最初的被动执行要求，逐步内化为主动的学习习惯。”

5 结语

此次研究依托实证研究证实，提升小学生100以内加减法运算精准度，无法单纯依靠“题海战术”的机械训练模式，而需构建一套综合性系统方案。研究经由“前置测试诊断-错误成因分析-教学策略构建-实践应用验证”的路径，证实以算理深度理解为根基、以程序运算自动化为支撑、以元认知过程监控为保障的综合性教学策略具备显著实践成效。该策略不仅大幅提升学生的运算精准度与流畅性，有效降低各类典型运算错误的发生率，更关键的是助力学生养成良好的运算思维习惯，增强其数学学习的自信心。

未来，小学数学教师应当重视诊断性评价，开展教学活动前，应通过前置测试、师生访谈等方式，精准定位班级学生的运算错误症结，使教学活动更具针对性。坚持算理直观化，充分运用教具、模型、图示等可视化工具，使抽象的算理具象化、可操作化，为算法的习得奠定扎实的认知基础。有意识培养学生元认知，将“如何思考”“如何检查”等元认知策略纳入显性教学范畴，依托“计算三问”等工具，引导学生实现从被动运算到主动调控运算过程的转变。应重点关注学生个体差异与反馈，建立如“错误归零表”般的个

性化学习跟踪机制,助力学生聚焦自身运算薄弱环节,达成靶向性提升。此次研究的开展范围局限于单一学校、单一年级,研究样本量相对有限。后续研究可进一步扩大样本覆盖范围,深入探究不同教学策略对不同认知风格学生的差异化影响效应,同时挖掘运算精准度提升对学生复杂问题解决能力的迁移作用。

参考文献

- [1] 李艳.以活化学科实践为导向的小学数学素养生长型课堂建构[J].江西教育,2025,(48):74-76.
- [2] 李淑贤.错题巧归纳反思促提升——错题在小学数学教学中的应用探究[J].名师在线(中英文),2025,11(36):66-68.
- [3] 顾奕迪.新课程改革背景下游戏化教学在小学数学教学中的应用[J].启迪与智慧(上),2025,(12):2-4.