

核心素养下初中数学计算能力分层提升的实践探究

李飞, 王永红

保定市清苑区阎庄中学, 中国 河北 保定 071100

摘要: 《义务教育数学课程标准(2022年版)》明确运算能力作为数学核心素养重要内容, 要求学生明晰运算对象, 通晓算理与算法, 依托法则定律开展规范准确运算。初中阶段需熟练掌握实数、代数式、方程等各类运算, 灵活选用简便运算方法, 将运算与逻辑推理相结合。当前初中计算教学普遍存在“统一教学、同质训练、忽视差异”的弊端, 严重制约学生运算素养的差异化发展。本文立足核心素养育人导向, 结合初中生数学学习分层差异特征, 依托最近发展区理论, 构建学情分层、目标分层、教学分层、训练分层、评价分层等教学体系, 结合初中课堂实证教学数据, 探究差异化、梯度化的计算能力提升路径。实践表明, 分层教学模式能够精准适配不同层次学生的认知水平, 有效破解学生计算易错、思维固化、能力不均衡等问题, 全面提升初中生数学运算能力与核心素养, 为初中数学素养导向的差异化教学提供可复制的实践范式。

关键词: 核心素养; 初中数学; 计算能力; 分层教学; 差异化提升

A Practical Study on the Stratified Improvement of Middle School Mathematics Computational Ability under Core Competencies

Fei Li, Yonghong Wang

Yanzhuang Middle School, Qingyuan District, Baoding 071100, Hebei, China

Abstract: The *Compulsory Education Mathematics Curriculum Standards (2022 Edition)* explicitly identifies computational ability as a key component of mathematical core competencies, requiring students to have a clear understanding of computational objects, comprehend arithmetic principles and algorithms, and perform standardized and accurate calculations based on rules and laws. In junior high school, students are expected to master various operations such as real numbers, algebraic expressions, and equations, flexibly select convenient calculation methods, and combine operations with logical reasoning. Currently, middle school mathematics instruction commonly suffers from the drawbacks of “uniform teaching, homogeneous training, and neglect of individual differences,” which severely hinders the differentiated development of students’ computational literacy. Based on the competency-oriented educational orientation, this paper takes into account the stratified differences in middle school students’ mathematics learning, draws upon the Zone of Proximal Development theory, and constructs a

*基金项目: 保定市清苑区2026年度教育科学研究规划课题“核心素养导向下初中数学计算能力分层提升的教学实践研究”课题研究成果(课题编号: 202619)。

作者简介: 李飞(1982-), 男, 河北保定人, 大学本科, 中小学一级教师, 研究方向: 中学数学教学与管理。

teaching system that includes stratification of learning conditions, objectives, instruction, training, and evaluation. Combined with empirical teaching data from middle school classrooms, it explores differentiated and gradient pathways for improving computational ability. Practice shows that the stratified teaching model can accurately adapt to the cognitive levels of students at different tiers, effectively addressing problems such as calculation errors, rigid thinking, and unbalanced abilities. It comprehensively enhances middle school students' mathematical computational ability and core competencies, providing a replicable practical paradigm for competency-oriented differentiated instruction in middle school mathematics.

Keywords: core competencies; middle school mathematics; computational ability; stratified teaching; differentiated improvement

引言

数学运算是初中数学六大核心素养之一，贯穿整个数学学习过程，直接影响学生解题正确率、思维严谨性与知识运用能力。初中阶段是学生养成良好运算习惯、形成计算思维的关键时期，其运算内容相比小学更具抽象性、逻辑性与综合性，对学生综合学习能力提出更高要求[1,2]。现阶段初中数学计算教学多采用统一授课、统一练习、统一评价的传统模式，忽视学生之间的能力差异，使得学困生基础不牢、学习受挫，中等生止步不前、难以提升，优等生缺乏拓展空间、发展受限，极易造成学生成绩两极分化，无法真正落实核心素养培养目标。因此，遵循因材施教原则推行分层教学，通过精准分层、分层施教、分层训练与分层评价，可让不同层次学生各有所获、稳步提升，助力初中数学计算教学由单一技能训练转向素养全面培育[3]。

1 核心素养视角下初中数学计算能力与分层教学的契合逻辑

1.1 核心素养对初中计算能力的全新要求

新课标背景下，初中数学计算能力不再局限于“算得对、算得快”的浅层技能，而是聚焦四维素养目标：一是算理理解素养，能够明晰运算本质、掌握公式法则推导逻辑，知其然更知其所以

然；二是规范运算素养，具备严谨的解题逻辑、标准的书写格式、完整的运算步骤；三是灵活创新素养，能够根据题型优化算法、简化运算、一题多解；四是反思建构素养，能够自主纠错复盘、总结规律，构建个性化运算思维体系。核心素养的差异化培育需求，天然适配分层教学的个性化育人理念。

1.2 分层教学的理论支撑与适配价值

维果茨基最近发展区理论指出，每个学生都存在现有发展水平与潜在发展水平的差距，教学需立足学生现有能力，搭建适配的学习支架。初中生数学基础、思维能力、学习习惯存在显著个体差异，统一化教学无法匹配各层次学生的最近发展区。

分层教学以学生个体差异为核心依据，摒弃同质化教学弊端，通过精准分层、梯度赋能，让学困生在低难度训练中建立自信、夯实基础，让中等生在梯度训练中规范运算、提升能力，让优等生在拓展训练中突破思维、创新解法，完美契合核心素养全员发展、个性发展、全面发展的育人目标[4]。

2 当前初中数学计算教学的现存问题与分层困境

2.1 教学目标同质化，忽视素养分层差异

多数教师计算教学目标单一笼统，仅设定“掌

握运算公式、熟练完成计算”的知识目标，未针对不同层次学生设置差异化素养目标。对学困生未侧重算理理解、习惯养成，对中等生未侧重规范提升、能力进阶，对优等生未侧重思维拓展、算法创新，导致素养培育无梯度、无重点。

2.2 教学过程无分层，课堂适配性不足

课堂讲解采用统一进度、统一内容，基础薄弱学生跟不上算理推导过程，只能机械模仿步骤；优等生早已掌握基础算法，课堂学习效率低下。课堂提问、例题讲解无分层设计，无法兼顾各层次学生的学习需求，课堂育人精准度不足[5]。

2.3 训练题型同质化，能力进阶断层

课后计算训练题型、难度、数量统一，习题配比缺乏梯度。基础题过多导致优等生无效刷题，难题过多导致学困生畏难厌学，中等生长期处于“基础会做、难题不会”的断层状态，无法实现循序渐进的能力提升，运算思维难以进阶。

2.4 评价方式单一化，激励赋能不足

传统教学以分数为唯一评价标准，统一打分、统一评判，忽视学生的个体进步与成长差异[6]。学困生长期低分受挫，学习积极性低迷；优等生缺乏高阶评价激励，丧失探究动力；中等生进步不被关注，难以突破能力瓶颈，无法发挥评价的育人导向作用。

3 核心素养下初中数学计算能力分层提升的实践策略

结合初中计算教学痛点与学生学情特征，构建分层定标、分层授课、分层训练、分层纠错、分层评价的闭环教学体系，落地素养导向的差异化计算教学。

3.1 精准学情分层，动态划分学生层级

以学期初计算专项测试、日常作业错题统计、课堂表现、学习态度为综合依据，结合学生运算素养水平，将学生动态划分为三个层次，实行月度动

态调整，避免固定分层固化学生标签。

A层（基础薄弱层）：算理模糊、基础运算易错，符号、公式、运算顺序频繁出错，缺乏验算习惯，运算自信不足；

B层（中等提升层）：基础运算基本准确，但运算不规范、方法单一，不会简便运算，错题重复出现，思维灵活性不足；

C层（优秀拓展层）：基础运算零失误，步骤规范，能够熟练掌握常规算法，但缺乏算法优化思维、综合运算能力与创新解题意识。

3.2 目标分层定标，锚定素养进阶方向

立足核心素养四维目标，为三个层次学生制定差异化、梯度化的教学目标，实现分层精准育人。

A层目标：夯实基础素养。熟练掌握初中各类基础运算法则，厘清简单算理，杜绝基础符号、数字、顺序错误，养成规范书写、主动验算的基本习惯，实现基础计算零失误。

B层目标：提升能力素养。深度理解运算算理，规范完整书写运算步骤，熟练运用简便算法优化运算，减少重复性错题，提升综合计算准确率与解题效率。

C层目标：拓展创新素养。精通各类运算底层逻辑，能够一题多解、择优解题，熟练解决跨知识点综合运算题型，形成灵活、严谨、创新的运算思维，实现运算能力向数学思维素养的升华。

3.3 课堂分层授课，适配各层认知节奏

重构课堂教学流程，采用统一精讲+分层点拨的授课模式，兼顾共性知识与个性提升。

统一精讲环节：面向全体学生，聚焦核心算理、基础算法、易错重难点，完成共性知识讲授，保证所有学生掌握基础内容。

分层点拨环节：针对不同层次学生精准赋能。对A层学生，重点放慢节奏，拆解运算步骤，反复辨析基础易错点，手把手纠正书写与习惯问题；对B层学生，重点点拨算法规范、易错规避技巧，引导尝试简便运算；对C层学生，跳过基础重复讲

解,重点拓展综合运算题型、多解法探究、变式运算思维,引导学生探究运算本质。

课堂提问分层设计:A层侧重基础概念、公式法则提问,夯实认知;B层侧重运算步骤、易错原因提问,强化理解;C层侧重算法优化、变式探究提问,激活思维。

3.4 习题分层训练,构建梯度训练体系

严格遵循基础、提升、拓展梯度配比,适配三层学生能力,设计差异化每日一练、专项训练、单元综合训练。

A层基础巩固练:以简单基础题型为主,聚焦实数基础运算、简单整式化简、一元一次方程求解,题量适中、难度偏低,重点夯实基础运算熟练度,杜绝低级错误。

B层能力提升练:以中等题型为主,加入绝对值、负号、括号变式运算、分式化简、一元二次方程常规运算,搭配少量简便运算题型,训练学生规范运算、灵活解题能力。

C层思维拓展练:以综合变式、一题多解、跨知识点运算题型为主,融合函数、几何、代数式综合运算,侧重算法优化、思维创新训练,提升学生高阶运算素养。

同时落实每日10分钟分层计算专练,常态化保持学生运算手感,实现能力稳步进阶。

3.5 错题分层复盘,搭建个性化纠错体系

针对不同层次学生错题特征,开展差异化错题复盘教学,构建素养型反思体系。

A层学生:重点整理基础知识性错误、粗心性错误,每日复盘基础易错点,反复强化公式、法则记忆,杜绝同类基础错误。

B层学生:重点整理规范性错误、方法性错误,分析运算不规范、算法单一的问题,总结简便运算技巧与避错规律。

C层学生:重点整理思维性错误、综合性错误,探究题型变式规律、最优解题思路,突破思维固化瓶颈。

指导各层次学生建立分层错题本,每周开展分

层错题复盘课,精准补齐各层级能力短板。

3.6 评价分层赋能,落实素养育人导向

摒弃唯分数评价模式,建立过程性+成长性+素养性的分层评价体系。

对A层学生:侧重进步性评价,只要基础准确率提升、习惯改善、错题减少,及时给予肯定激励,帮助建立学习自信;

对B层学生:侧重规范性评价,重点评判运算步骤、解题方法、纠错效果,激励学生突破能力瓶颈;

对C层学生:侧重创新性评价,关注算法优化、一题多解、思维拓展能力,激励学生深度探究、突破自我。

通过差异化评价,让每个层次学生都能获得成长认可,持续提升运算学习动力。

4 教学实践与成效分析

本次研究选取本校九年级两个平行教学班开展为期一学期的对照教学实验,实验班48人实施本文分层提升教学策略,对照班48人采用传统统一化计算教学模式,实验前后通过统一专项测试、学情问卷、课堂观察进行数据对比分析。

4.1 实验前测数据

验初期两班学生计算能力、素养水平无显著差异:实验班平均分62.5分,及格率64.6%,优秀率14.5%,基础运算错误率38.2%;对照班平均分62.1分,及格率63.8%,优秀率13.7%,基础运算错误率38.6%。两班均存在分层差异显著、中等生提升缓慢、优等生拓展不足的共性问题。

4.2 实验后测数据

一学期分层教学干预后,实验班各层次学生能力均实现显著提升,分层育人效果突出:实验班平均分85.2分,及格率94.1%,优秀率57.3%,运算错误率降至14.8%;对照班平均分71.3分,及格率78.2%,优秀率28.4%,运算错误率降至28.7%。

分层维度具体成效:

A层学困生基础计算准确率提升35%以上，基本杜绝公式、符号、顺序基础错误，学习自信显著增强；

B层中等生运算规范性、解题效率大幅提升，简便运算掌握率提升42%，重复性错题大幅减少；

C层优生综合运算、变式解题、一题多解能力显著提升，高阶数学思维与创新素养全面发展。

问卷数据显示：实验班92%的学生认为分层教学适配自身学习水平，90%的学生养成了规范运算、主动验算、错题复盘的科学学习习惯，核心素养培育成效显著。

5 结束语

初中数学计算能力提升并非单纯刷题，而是贴合学生差异的素养培育。当下统一化教学已难以适配育人需求，依托学情开展分层教学，从目标、授课、训练、纠错到评价系统落实教学举措，能有效改善学生计算水平分化问题。这种教学模式可兼顾

基础运算夯实与思维素养培养，全面落实数学运算核心素养目标，今后教师还需不断优化动态分层与梯度教学体系，让分层计算教学走向常态精细，助力学生数学素养稳步长效发展。

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]曹一鸣.核心素养视域下初中数学差异化教学的实践路径[J].中国教育学报,2023(02):89-92.
- [3]章建跃.数学运算核心素养的内涵与课堂落地策略[J].中小学数学,2022(09):5-8.
- [4]王光明.初中生数学学习差异与分层教学优化研究[J].数学通报,2023,62(04):41-44.
- [5]史宁中.核心素养导向的数学课堂教学变革[M].长春:东北师范大学出版社,2022.
- [6]张艳.分层教学在初中数学计算教学中的应用研究[J].教学与管理,2024(03):102-104.

