

在具体操作与问题解决中培养数据意识 与应用意识

——“平均数”教学实践与思考

龚朝庆

长沙市岳麓区博才雨润小学, 湖南 长沙

收稿日期: 2026年5月22日; 录用日期: 2026年6月23日; 发布日期: 2026年6月30日

摘要

本文以核心素养“数据意识”“应用意识”为导向, 聚焦人教版《数学》四年级下册“平均数”, 探索如何在动手操作与试验活动中, 理解平均数的意义, 以及在解决问题过程中感受统计知识的应用价值。通过立足生活经验、强化操作体验、突破认知难点、解决实际问题这四条路径, 帮助学生加深对“平均数”的认识, 进一步积累分析和处理数据的方法, 发展统计观念。本文基于认知冲突理论与自身认知理论, 优化平均数教学流程, 让“数据意识”与“应用意识”在多元操作与多感官参与中落地生长, 为小学数学统计教学提供可复制的实践范式。

关键词

数据意识, 应用意识, 平均数, 小学数学教学

Cultivating Data Awareness and Application Awareness through Specific Operations and Problem Solving

—A Practical Reflection on Teaching “Average”

Chaoqing Gong

Bocai Yurun Primary School, Yuelu District, Changsha City, Changsha Hunan

Received: May 22, 2026; accepted: June 23, 2026; published: June 30, 2026

文章引用: 龚朝庆. 在具体操作与问题解决中培养数据意识与应用意识[J]. 教育进展, 2026, 16(6): 1698-1704.
DOI: 10.12677/ae.2026.1661310

Abstract

This article, guided by the core competencies of “data awareness” and “application awareness,” focuses on the topic of “average” in the fourth-grade lower-semester textbook of the People’s Education Press’s “Mathematics” curriculum. It explores how to understand the meaning of the average through hands-on operations and experiments, and how to appreciate the application value of statistical knowledge in problem-solving. Through four paths—based on life experience, strengthening operational experience, overcoming cognitive difficulties, and solving practical problems—this article helps students deepen their understanding of “average”, further accumulate methods for analyzing and processing data, and develop statistical concepts. Based on cognitive conflict theory and self-cognition theory, this article optimizes the teaching process of average, allowing “data awareness” and “application awareness” to take root and grow through diverse operations and multi-sensory participation, providing a replicable practical paradigm for primary school mathematics statistics teaching.

Keywords

Data Awareness, Application Awareness, Average, Primary School Mathematics Teaching

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数据意识与应用意识出自《义务教育数学课程标准（2022年版）》[1]，属于数学核心素养中“会用数学的语言表达现实世界”的主要表现。数据意识主要是指对数据的意义和随机性的感悟；应用意识主要是指用数学概念、原理、方法解释现实现象、解决实际问题。这两种意识的培养离不开多样化的亲身体验，但在实际教学中，许多教师只是机械地讲授方法，未把学生看作“能动”的人，忽视了让学生在多层次的体验中感受数据的魅力以及数学的价值。“平均数”是人教版《数学》四年级下册的教学内容，旨在引导学生结合已有的生活经验，体会平均数的意义，能计算简单数据的平均数，以及会运用平均数的相关知识解决简单生活问题。平均数尤其是它的计算对于四年级的学生来说，并不困难，但其虚拟性、代表性、敏感性等本质内涵不易感知。为破解这一难题，本文以具身认知理论为支撑，结合认知冲突理论设计递进式教学活动，让学生在操作、思辨、应用中完成从具象到抽象的认知跨越，深度培育数据意识与应用意识。

2. 文献综述

2.1. 国外研究现状

国外对平均数教学的研究起步较早，聚焦平均数的统计意义与数据分析功能。美国 NCTM (2000) 强调，平均数教学应摆脱单纯计算训练，引导学生将其作为描述数据整体水平的工具；Stigler 等研究指出，东亚学生计算能力突出，但数据解读与批判性思考能力较弱，需强化情境化与问题化教学。国外主流教学模式包括：情境问题驱动模式、数据探究式学习、项目式统计实践，核心是让学生在真实数据任务中理解平均数。

2.2. 国内研究现状

国内研究围绕平均数教学的意义建构与素养落地展开。史宁中(2022) [2]提出, 统计教学要培养学生用数据说话的意识, 平均数教学的核心是理解其“代表一组数据的整体水平”; 刘加霞(2021) [3]解析了平均数的本质, 指出其是“虚拟的代表量”, 教学应突破“移多补少”的直观操作, 走向本质理解; 马贞(2024) [4]以名师课例为载体, 提出聚焦数据意识、凸显统计意义的教学路径。

现有研究多关注单一教学环节优化, 缺乏将认知冲突、具身认知与核心素养培育深度融合的系统性教学设计, 且对教学方案的适用场景、调整策略与深层反思不足。本文以此为创新点, 构建“情境-操作-思辨-应用”完整教学链, 为平均数教学提供理论与实践结合的完整方案。

3. 教学实施背景

1) 学情分析: 授课对象为四年级学生, 已掌握条形统计图、平均分、整数四则运算, 具备初步数据读取与简单计算能力; 思维以具象为主, 对抽象统计概念理解困难, 易混淆“个体数据”与“整体水平”。

2) 班级特点: 班级共 46 人, 学习氛围活跃, 乐于动手操作与小组合作, 对校园生活、真实情境问题兴趣浓厚; 但部分学生数据分析能力薄弱, 缺乏用数据说理的习惯。

3) 教学条件: 配备条形统计图教具、学具珠子、多媒体课件, 可开展小组移摆操作、估算验证、数据对比等活动。

4. 教学实践

4.1. 立足生活经验, 培养数据意识

师: 同学们, 运动是我们学校的特色活动, 这学期篮球赛事中新增了投篮比赛, 老师整理了男生队和女生队的投篮数据, 绘制出了这两幅条形统计图(图 1), 仔细观察, 你知道了哪些数学信息?

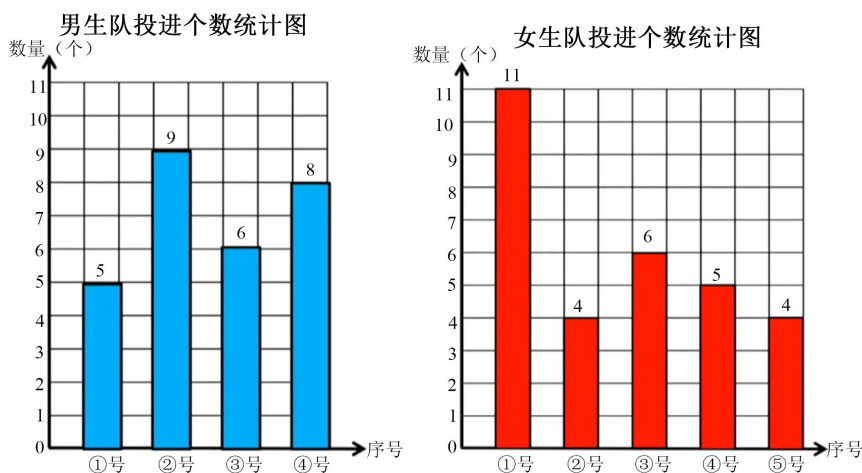


Figure 1. Bar chart
图 1. 条形统计图

生: 男生队的①号投了 5 个篮球, ②号投了 9 个篮球, ③号投了 6 个篮球, ④号投了 8 个篮球; 女生队的①号投了 11 个篮球, ②号投了 4 个篮球, ③号投进了 6 个篮球, ④号投进了 5 个篮球, ⑤号投进了 4 个篮球。

师: 请你们根据这些信息, 比一比哪一队的成绩更好一些呢?

生：女生队好，因为男生队的成绩加起来是 28 个，女生队的成绩加起来是 30 个，30 大于 28，所以女生队的成绩更好。

师：你们同意比总个数吗？为什么？

生：不同意，因为人数不同不公平。

师：那换个思路，比最好成绩行不行？

生：不公平，因为这只是比了一个人的成绩，而不是总体的。

师：一个人的成绩不能代表一整个队的成绩。那么到底应该比什么才公平呢？

生：应该用他们两个队的投篮平均数来比较

师：平均数在这里就表示平均每人投进的个数。

【思考】结合校园投篮比赛情境，引导学生读取数据、分析数据，在比较中

产生认知冲突：总个数、最好成绩都无法公平评价两队水平。依据认知冲突理论，这种冲突能打破学生原有认知，自然催生对“平均数”的需求，让学生体会平均数是解决公平比较问题的必要工具，初步建立数据意识。

4.2. 强化操作体验，深化数据意识

4.2.1. 掌握求平均数的方法

师：怎样才能找到男生队平均每人投进几个球呢？小组用学具移一移，摆一摆(图 2)。

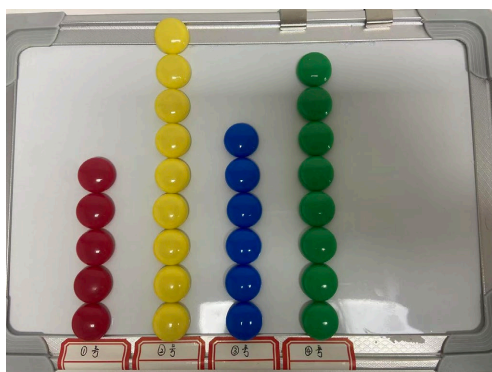


Figure 2. Pendulum movement
图 2. 移摆活动

学生动手操作。完成后呈现部分学生作品(图 3)，并汇报操作过程。

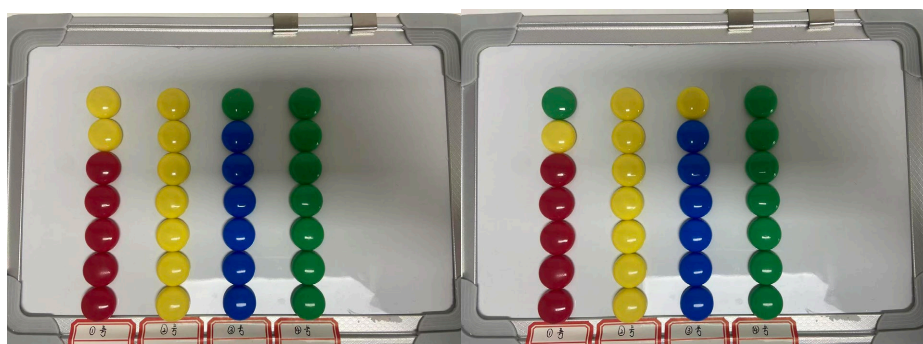


Figure 3. Some student works
图 3. 部分学生作品

师：移来移去的最终目的是为了什么？在移动的过程中什么没有变？移完之后什么又变了？

生：使每个人的珠子个数相等。移动过程中珠子的总数没有变，还有他们的人数也没有变。但移完之后，每个人珠子的个数变了。

师：这种方法就叫移多补少。那生活中诸如平均身高、平均体重这些不能通过移动摆放来解决的问题，又该怎么办呢？

生：应该把所有人的体重或是身高的总和加起来再除以总人数。

师：请你们列式计算男生队的平均成绩。

$$(5 + 9 + 6 + 8) \div 4 = 7(\text{个})$$

师：这种方法叫做求和平分。两种方法都把不同数变得相同，得到的相同数就是平均数。

【思考】基于具身认知理论，让学生在“移一移、摆一摆”的动手操作中直观感知平均数形成过程，积累感性经验；再过渡到抽象计算，实现从具象到抽象的认知升级。操作与计算结合，帮助学生理解方法本质，建立数据应用观念。

4.2.2. 体会平均数的意义

师：平均数 7 在这里表示什么？是每个人真的都投进了 7 个球呢？

生：表示平均每个人投进的个数，并不是每个人真的投进了 7 个。

师：对比每个人实际投进的个数和平均数 7，你有什么发现？

生：有的数比 7 要小，有的数比 7 要大。

师：它是为了代表男生队的整体水平而创造出来的一个虚拟数据。

【思考】通过数据对比，让学生感知平均数的虚拟性与代表性，理解它是代表整体水平的统计量，深化对数据意义的理解。

4.3. 突破认知难点，促进数据意识进阶

师：估一估女生队平均每人投进几个球？我估 11 个，可能吗？

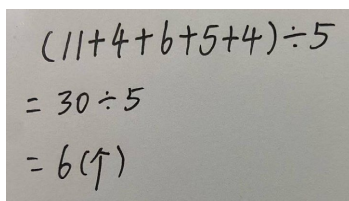
生：不可能，因为女生队最多投进了 11 个球，平均数更小。

师：估 4 个呢？

生：不可能，因为 4 是这里最小的数，平均数要比 4 大。

师：以上只是你们的猜测，现在请列算式验证猜测是否正确。

学生列式计算，教师巡视。完成后展示学生作品(图 4)。



$$\begin{aligned} &(11+4+6+5+4) \div 5 \\ &= 30 \div 5 \\ &= 6(\text{个}) \end{aligned}$$

Figure 4. Student's calculation work
图 4. 学生列式计算作品

师：通过验证，我们发现平均数介于最小值和最大值之间。③号女生实际投中了 6 个，平均数也是 6 个，这两个 6 表示的意思一样吗？为什么

生：不一样，因为③号女生投进的 6 个是她自己投进的 6 个，平均数 6 是整个女生队平均投进的个

数。

师：改变其中一个数据，平均数会变吗？

生：会变大/变小。

师：我们一起来验证一下(图 5)，此时的平均数是 6。

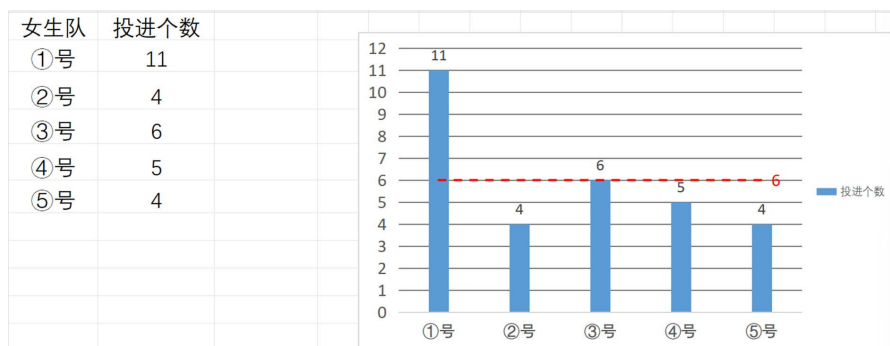


Figure 5. The average number of baskets made by the girls' team

图 5. 女生队投进个数的平均数图

师：将②号女生改成 6 个，现在平均数变成了 6.4 (图 6)，平均数变大。

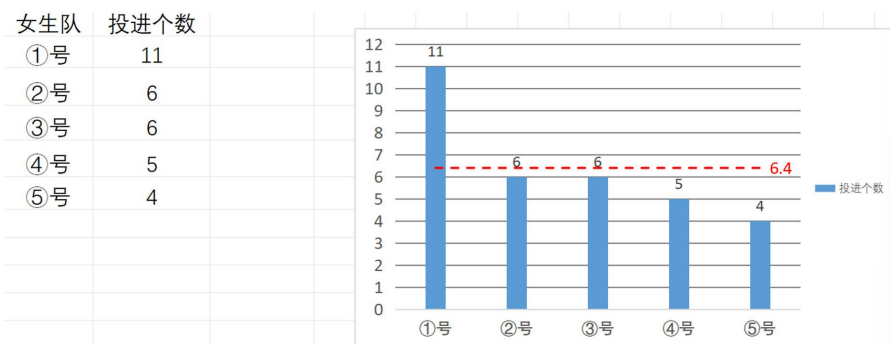


Figure 6. The average number of baskets made by the girls' team after the number of baskets increased

图 6. 女生队投进个数变多后的平均数图

师：平均数和每个数据都相关，具有敏感性。

【思考】本环节依据认知冲突理论，设计“估-算-辨-变”递进活动链：

先以不合理估算引发认知冲突，帮助学生建立平均数的范围认知；再通过辨析区分个体与整体数据；最后用数据变化体验平均数的敏感性。学生在冲突化解与思辨中，完成数据意识从感知到理解的进阶。

4.4. 解决实际问题，提升应用意识

师：儿童公交免票线从 120 厘米调整到 130 厘米，依据是什么？

生：儿童平均身高提高了。

师：电影评分 9.8 分是每个人都打了 9.8 分吗？

生：不是，是所有评分的平均数。

师：魔方比赛选一人参赛，用今天知识怎么选？

生：算平均用时，用时少的参赛。

【思考】用三个生活问题情境搭建起数学与现实的桥梁，让学生感知到“平均数能反映整体水平、

支撑科学判断”的本质，将数学知识与政策、文化、校园生活深度融合，引导学生用数学眼光观察世界、用数学思维解决问题，真正实现了“从生活中来，到生活中去”的数学教学价值，为学生的数学应用意识搭建了生长的阶梯。

5. 教学评价与反思

5.1. 教学亮点

(1) 情境创设贴合学生实际，凸显平均数的统计意义

教学以校园投篮比赛为核心情境，从“公平比较两队成绩”的需求出发，自然引出平均数的概念，让学生感受到平均数不是凭空出现的，而是解决实际问题的需要。后续的生活情境层层递进，让学生在真实问题中理解平均数的应用价值，突破了“重计算、轻意义”的教学误区。

(2) 操作体验贯穿始终，落实“做中学”理念

针对四年级学生的具象思维特点，设计了“移多补少”的动手操作活动，让学生在摆一摆、移一移中直观感知平均数的形成过程，再过渡到抽象的“求和平分”计算，实现了从具象到抽象的认知跨越。操作与思辨结合，帮助学生深刻理解了平均数的本质。

(3) 活动设计层层递进，突破认知难点

针对平均数的“虚拟性、范围性、敏感性”三大难点，设计了“估-算-辨-变”的递进式活动链，让学生在估测中感知范围，在辨析中区分个体与整体，在变化中体验敏感性，层层深入，化解难点，实现了数据意识的进阶发展。

(4) 核心素养落地，实现“数据意识”与“应用意识”双提升

整个教学过程始终围绕数据意识与应用意识的培养展开：从情境中的数据提取、操作中的数据分析，到问题解决中的数据应用，学生逐步形成了用数据说话、用数据分析问题的意识；从生活情境的解决到校园问题的应用，学生感受到了数学的实用价值，提升了用数学解决实际问题的能力。

5.2. 改进方向

(1) 拓展开放性问题，深化应用意识

可增加更多开放性的问题，如“如果我们要分析班级同学的身高情况，用平均数能解决哪些问题？如果要给学校的桌椅采购提建议，我们还需要哪些数据？”引导学生思考平均数的局限性，进一步提升数据分析与应用的能力。

(2) 丰富评价方式，关注过程性表现

除了课堂提问、作业反馈，可引入学生自评、互评环节，让学生在交流与反思中，分享自己对平均数的理解，评价同伴的操作与思考，在多元评价中深化对平均数意义的理解。

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] 史宁中. 《义务教育数学课程标准(2022年版)》的修订与核心素养[J]. 教师教育学报, 2022, 9(3): 92-96.
- [3] 刘加霞. “平均数”的本质及小学生理解水平解析[J]. 湖北教育, 2021(5): 36-38.
- [4] 马贞. 聚焦数据意识凸显平均数统计意义——以徐斌老师执教四年级“平均数”一课为例[J]. 教育科学论坛, 2024(16): 39-43.