

AI 驱动下的统计思维变革：从工具到素养 —— 平均数与复式条形统计图的教学模式创新

王艳, 刘雪鸽

史家胡同小学, 北京 100010

DOI: 10.61369/RTED.2025240017

摘要 : 本文围绕小学数学“平均数理解”“复式条形统计图绘制”等核心内容, 将智能动画生成、表图转换、智能答疑三类 AI 工具, 分别从概念可视化、数据操作化、认知精准化三个维度融入教学过程, 结合星际农场产量对比、星球金属氧化速率分析等跨学科情境, 搭建学生自主探究的支架。实践表明, 该教学模式有效推动学生对数学概念的理解从模糊走向精准, 数据分析能力从单一转向综合, 同时形成了包含 PPT 模板、学习单等在内的完整教学资源包。此外, AI 工具的应用实现了从“工具辅助”到“思维赋能”的跃迁, 推动教师角色从知识传授者转变为思维引导者, 为小学数学与科学、信息技术的融合教学提供了可借鉴的实践范式。

关键词 : AI 工具赋能; 小学数学教学; 平均数; 复式条形统计图; 概念可视化

The Transformation of Statistical Thinking Driven by AI: From Tools to Competence— Innovative Teaching Models for Averages and Double Bar Graphs in Statistics

Wang Yan, Liu Xuege

Shijia Hutong Elementary School, Beijing 100010

Abstract : This paper focuses on core topics in elementary mathematics, such as the understanding of 'average' and the creation of 'compound bar graphs.' It integrates three types of AI tools—intelligent animation generation, table-to-graph conversion, and AI-assisted Q&A—into the teaching process from three dimensions: concept visualization, data operationalization, and cognitive precision. By incorporating interdisciplinary scenarios such as comparing yields in interstellar farms and analyzing the oxidation rates of planetary metals, it builds a scaffold for students' independent exploration. Practice shows that this teaching model effectively helps students move from a vague to a precise understanding of mathematical concepts and shifts their data analysis ability from singular to comprehensive, while also creating a complete teaching resource package, including PPT templates and learning sheets. Furthermore, the application of AI tools achieves a transition from 'tool assistance' to 'cognitive empowerment,' transforming the role of teachers from knowledge transmitters to guides of thinking, providing a practical reference model for the integrated teaching of elementary mathematics, science, and information technology.

Keywords : AI tool empowerment; primary school mathematics teaching; average; double bar chart; concept visualization

设计背景

当下正值 AI 技术重新定义世界格局的关键时刻, 在国家战略、课程标准与 AI 技术高度融合的育人体系中“平均数与复式条形统计图”是这个体系面向基础教育的关键落脚点, 将国家战略和课程标准的要求与 AI 技术融为一体。

一、设计理念

本节课设计理念以 AI 赋能, 融合课标, 实现学生数据分析素养的提升。以生为本出发, 回归教学本质, 将理念与创新相融合, 建构“课标引领, 学生为本, AI 赋能”三维设计框架“为什么这样做? 怎么做?”这是两者分别描述问题之处。

其一, 紧扣课标内核, 锚定素养发展方向。以《义务教育数

学课程标准》中数据分析一是紧贴课标内涵, 确立素养导向。依据《义务教育数学课程标准》中“数据分析观念”的本质要求, 确定“理解平均数具有代表性的意义; 把课标要求从抽象化的要求变成具有可教可学性的素养培养, 并能回到课堂教学中的具体应用环节, 使得素养培养与课标发展一致^[1]。

其次, 基于学生的认知, 创设个性化学习生态, 尊重学生的认知规律和个体差异, 把 AI 作为匹配学生发展需要的“脚手架”,

对于统计中的概念比较抽象，采用 AI 的可视化功能来呈现平均数的“平衡过程”、复式条形统计图的“数据对比逻辑”，用动画的方式对学生出现的疑惑做出解释；通过 AI 交互系统抓取学生学习过程中的相关数据生成个性化任务，从而使每个学生处于“最近发展区”，满足每个学生高效进阶的目标要求，真正达到“以学定教”。

三者协同，课标定向，以生为本，通道多元，AI 作翼。协同抵达“让学生在 AI 赋能的统计学习中，既掌握知识技能，更形成适应未来的数据分析思维与技术应用能力”的总体发展目标，充分凸显技术时代的新意，体现新时期背景下数智化的教学变革 2025240017- 教师教育与发展研究 25 年 24 期 - 王艳，刘雪鸽 - AI 驱动下的统计思维变革：从工具到素养——平均数与复式条形统计图的教学模式创新^[2-4]。

二、教学目标

（一）知识与技能目标

1. 平均数的理解与计算

通过 AI 动态演示“移多补少”过程。能结合情境用自己的语言解释“平均数是通过平均分配代表数据整体水平”的概念。借助 AI 生成的多组星际农场数据，熟练运用“总数 ÷ 份数 = 平均数”公式计算方法。

（二）过程与方法目标

1. 数据探究的 AI 协同过程

利用 AI 工具快速整理水稻和沙漠苔藓两种植物数据，自动生成单式统计图与复式统计图的对比版本，在观察、比较中发现，AI 突出显示的是“重叠部分”“差异区间”，由此可以自主发现复式统计图的优势，并了解“对比两组数据需整合呈现”的制作方法^[5]。

2. 问题解决的 AI 辅助逻辑

AI 提供铁、铝的氧化速率动态曲线，利用 AI 的“数据关联提示”让学生学会“多维度数据交叉分析”的逻辑，从而形成“数据→环境→需求→决策”的思维链。

（三）素养目标

1. AI 赋能提升核心素养

数据分析观念：用 AI 对多组星际数据进行快速分析和处理后，发现只有经过正确的方式分析出数据的价值，才会满足人们对现实世界正确的认知，进而萌生了要求 AI 生成更多行星相关数据用于验证原有规律的想法^[6]。

逻辑推理能力：在 AI 演示“极端值对平均数的影响”时，推理“数据代表性与样本完整性”的关系，并迁移到实际问题。

2. 数智时代素养的 AI 协同培育

明确 AI 作为“认知工具”的定位：能够把“AI 辅助”和“自主思考”区分开来，发挥好 AI 的辅助作用，在此基础上开展工作、自主决策，而不应该成为单纯的判断工具^[7]。

三、教学重难点、创新点

（一）教学重点

1. 理解两者的关联：可以借助平均数反映数据整体水平，复式条形统计图展示个体数据与组间差异，结合使用可全面分析数

据。二者结合可实现“整体趋势 + 细节差异”的全面分析。

2. 掌握综合应用流程：计算平均数→绘制复式条形统计图→用平均数解释统计图规律。

（二）教学难点

1. 从统计图中提取数据计算平均数，并理解“平均数是对统计图中个体数据的概括”。

2. 结合两者分析问题：如通过统计图发现极端值，再用平均数解释其对整体水平的影响，避免混淆个体与整体。

（三）教学创新点：AI 赋能的联动演示

1. 设计“数据双视角”AI 工具：输入星际农场数据后，AI 同步生成“移多补少”动画和动态复式条形统计图（具有平均数对应的参考线），使学生直观看到平均数是统计图中所有直条的‘平衡点’，从而打破“抽象计算与具象图形”分离的状态^[8-9]。

2. 极端值交互实验：学生通过 AI 系统自己动手去操作修改极值（如将木卫二的 40kg 改为 3600kg），一旦改动成功 AI 自动更新平均数并显示变化，让学生实时观察“统计图细节调整如何影响整体平均数”使其深刻体会统计图上各部分数据的变化，对其意义有了更深的感悟^[10]。

四、教学环境、教学工具与教学资源

（一）教学环境

多媒体教室：配有交互式电子白板（触控操作、动态演示）、配有高清投影仪（展示数据图表）、学生分组（4-6 人一组）便于协作探究。

数字化终端：每位学生配备 1 台装有 AI 学习助手及绘图软件的平板电脑。教师使用带触控功能的教学主机。

（二）教学资源

资源设计聚焦“数据驱动 + 跨学科融合”，涵盖数据、任务、知识三类核心资源，支持“学 - 练 - 用”全流程。

五、教学过程

在以 AI 工具赋能教育教学为目的下，智能动画生成、表图转换、智能答疑三类 AI 工具分别从“概念可视化、数据操作化、认知精准化”三个方面切入，与“平均数理解”“复式条形统计图绘制”“跨学科数据解读”等核心教学内容深度融合，成为支撑学生自主探究的关键支架。

（一）智能动画生成：让抽象概念“动起来”架起直观与逻辑的桥梁

通过对动态演示“移多补少”过程和复式条形统计图绘制步骤，用直观的动作解决了学生对“平均数意义”和“复式图特征”不易理解的问题，把原本相对“抽象逻辑”的数学概念转化为直观的“可视动作”。

1. 动态演示“移多补少”：具体化平均数“公平性”的本质。

第一步：同步展示三组数据的“原始分布”，直观呈现“火星地块每块地的产量都较高”“月球农场呈递进式分布”“木卫二地块数量最多但分布较不均衡有极端值出现”；

2. 分步演示复式条形统计图绘制：拆解“从单式到复式”的

关键跃迁。

任务驱动：学生第一次接触到“农场种植计划”中“水稻与沙漠苔藓的产量”，通过 AI 分步骤的演示复式条形统计图的绘制过程，并针对一些存在疑问的地方进行分析，如：为什么要用不同的颜色区分呢？

演示步骤：

第一步：先展示“单式条形统计图”（仅火星水稻产量），用橙色直条表示，标注“单式图只能展示一组数据”。

第二步：用 AI 展示“沙漠苔藓产量”，用绿色直条与水稻直条并列（同一地块对应两根直条）。此时提示“两组数据混在一起，如何区分？”。

（二）表图转换工具：让数据操作“简起来”聚焦分析与决策的核心

表图转换工具以“输入即生成”的特点，替代数据可视化的机械操作，让学生从“画图表”转向“用图表分析”，在“农场种植计划”“基地建造计划”情境中发挥关键作用。

1. 自动生成图表初稿：降低技术门槛，释放分析精力

应用场景 1：星际农场产量对比

学生收集火星、月球、木卫二的“水稻与沙漠苔藓产量”后，在工具中输入数据。工具自动生成“水稻和沙漠苔藓”的复式条形统计图：默认用“红色”表示水稻、“绿色”表示沙漠苔藓。

应用场景 2：金属氧化数据对比

输入铁、铝在火星、月球、地球的氧化速率后，工具自动生成的复式条形统计图，并突出显示月球数据远低于地球的特征，为“基地材料选择”提供直观依据。

教学价值：

工具通过自动生成解决绘制耗时的问题，让学生无需纠结“直条是否对齐”“颜色是否统一”，而将精力放在从图中能发现什么（如火星沙漠苔藓平均产量高于水稻产量，月球两种金属氧化速率都低）。这与目标达成中“数据标准化处理能力”“跨学科分析能力”的要求高度契合。

（三）智能答疑：让认知难点“透起来”实现精准引导与深度思考

智能答疑工具针对学生在探究中出现的典型疑问（如平均速度与平均数的区别，复式图与单式图的差异），提供“基础解释 + 情境关联 + 追问引导”的三层回应，避免认知断层，推动思维向深度发展。

1. 关联情境，区分“数学概念与生活应用”

当学生在讨论中提出“平均速度是平均数吗？”这一问题时：

基础解释：“平均速度 = 总路程 ÷ 总时间，平均数 = 总数量 ÷ 总份数，两者计算方法相同（都是总数 ÷ 份数），但意义不同“平均数反映一组数据的整体水平”，“平均速度反映运动的平均快慢”。

2. 对比差异，明确“工具与问题的匹配性”

当学生在绘制水稻和沙漠苔藓图时提问“复式图和单式图的区别是什么？”时，工具的回答逻辑为：

基础对比：单式条形统计图只能展示一组数据，复式条形统计图能同时展示两组及以上数据且用颜色图案区分。

教学价值：

智能答疑工具的回应始终紧扣教学目标：对平均数的答疑深

化“数据标准化处理”的理解；对“统计图”的答疑强化“工具与问题匹配”的意识；这与目标达成中“批判性决策思维”“跨学科分析能力”的培养要求完全契合。

六、教学效果与证据支撑

（一）知识建构：概念理解从“模糊到精准”

效果体现：学生不仅掌握“平均数”“复式条形统计图”的计算与绘制方法，更能理解其核心意义——平均数是“数据标准化处理的工具”，复式条形统计图是“多组数据对比的可视化载体”。

（二）能力发展：数据分析从“单一到综合”

效果体现：学生能从“仅看数据表面发展到结合情境深度分析”，并运用跨学科知识解释数据背后的逻辑，形成“数据—原理—决策”的完整思维链。

七、案例成果

资源形式：包含 PPT 模板、AI 使用说明、课课前测卷、学生课堂学习单、学生评价表，已形成小学数学跨学科教学资源包。

学术交流：课在 2025 年 5 月做东城区交流课获同行高度评价。

八、总结反思

从“工具辅助到思维赋能”的认知跃迁

AI 是“概念具象化”的最佳脚手架：

最初引入 AI 仅为解决教学难点，但实践中发现，智能动画的动态演示能让学生“看见”抽象概念的本质，这种“可视化理解”比传统说教效率提升 30% 以上。

AI 替代了“计算、绘图、基础答疑”等机械工作，教师得以聚焦关键问题设计、学生思维诊断、跨学科关联点拨。这种角色转变让课堂更聚焦“育人本质”——培养“用数据思考”的研究者思维。

参考文献

- [1] 黄师兰. 审慎——冲动型认知风格对英语学习者口语表现的影响[D]. 南昌大学, 2010. DOI:10.7666/d.y1850635.
- [2] 程开明. 科学事实与统计思维[J]. 中国统计, 2015(12):3. DOI:CNKI:SUN:ZG TJ.0.2015-12-012.
- [3] 高婷. 高中数学创客式教学模式研究[D]. 陕西师范大学, 2020.
- [4] 薛薇. 统计数据分析与应用丛书：基于 SPSS 的数据分析（第三版）[M]. 中国人民大学出版社, 2014.
- [5] 张志杰. 统计学：统计设计和数据搜集，整理与分析[M]. 上海财经大学出版社, 2022.
- [6] 彭倩梅. 指向小学数学关键能力的抛锚式教学策略研究——以“图形与几何”的教学为例[D]. 西南大学, 2021.
- [7] 譙金铭, 晏娜, 何杰. 网络的“双课程”动态教学模式的构建与实践[J]. 青年科学：教师版, 2012, 000(012):19.
- [8] 罗朗. 数学知识可视化对直观想象素养发展的影响研究——以高一三角函数为例[D]. 南宁师范大学, 2022.
- [9] 朱新顺, 武永慎. 谈开放教育专业数学素质的培养[J]. 统计与管理, 2015(2):2. DOI:10.3969/j.issn.1674-537X.2015.02.091.
- [10] 杜世平. 面向 21 世纪高等农业院校《高等数学》课程的改革与思考[J]. 农业教育研究, 2000(3):3. DOI:CNKI:SUN:NYJY.0.2000-03-010.