

Research on the Characterization Strategy of Quantitative Relationship in Fraction Word Problems

Jingjing Gao

Nanliuzhuang Central Primary School, Dusi Town, Mudan District, Heze, Shandong, 274000, China

Abstract

Fraction word problems constitute both a key focus and a challenging component in the primary school mathematics curriculum of the People's Education Press edition. The core difficulty stems from the abstract nature of quantitative relationships, which hinders students from accurately grasping the correspondence between quantities and ratios. Line segment diagrams, as an intuitive representation tool, transform abstract fractional relationships into concrete graphical structures. This helps students clarify the interconnections between the unit "1", partial quantities and total quantities, as well as ratios and specific quantities. Based on the characteristics of the People's Education Press textbook arrangement and the actual teaching conditions of upper primary mathematics, this article defines the core meanings of fraction word problems and line segment diagrams. It analyzes the value of line segment diagrams in deciphering quantitative relationships in fraction word problems and their practical applications. Furthermore, it explores targeted representation strategies and optimization pathways for teaching, providing practical references to enhance students' problem-solving abilities in fraction word problems and cultivate mathematical intuition.

Keywords

Fraction Word Problems; Quantitative Relationships; Line Segment Diagrams; People's Education Press Textbooks; Teaching Strategies

分数应用题中的数量关系线段图表征策略研究

高净净

菏泽市牡丹区都司镇南刘庄中心小学, 中国·山东 菏泽 274000

摘要

分数方面的应用题是人教版小学阶段数学教材当中的重点内容同时也是难点内容, 其中核心的难点在于数量之间关系具有抽象性特点, 从而使得学生没有办法精准地把握量和率对应的关系。线段图作为一种能够直观呈现的表征工具, 能够把抽象的分数关系转变成具体的图形结构, 帮助学生弄清楚单位“1”、部分的量和总的量、分率和具体的量相互之间的关联。这篇文章以人教版教材编排所具有的特点为基础, 结合小学高年级数学教学的实际状况, 对分数应用题和线段图表征的核心含义进行界定, 分析线段图表征在破解分数应用题数量关系中的价值以及应用的现实状况, 探索具有针对性的表征策略以及教学方面的优化路径, 为提高学生分数应用题的解题能力、培养数学直观思维提供实践方面的参考。

关键词

分数应用题; 数量关系; 线段图表征; 人教版教材; 教学策略

1 引言

在小学高年级数学学习这个过程中, 分数应用题贯穿于五年级到六年级的教材内容, 既属于对整数应用题知识的延伸, 也是后续百分数、比例应用题学习的基础。人教版教材对分数应用题的编排遵循“由浅入深、循序渐进”这样的原则, 从单一量的分数关系慢慢过渡到多量复合关系, 不过学生在解题的过程当中依然普遍存在“找不准确单位‘1’、

分辨不清量率对应、梳理不清数量逻辑”等方面的问题。线段图依靠其简洁、直观的优势, 能够有效搭建起抽象数量和具体图形的桥梁, 帮助学生把数量关系可视化^[1]。然而在实际教学当中, 线段图表征的应用存在形式化、碎片化等方面的问题, 没有能够充分发挥其辅助解题的核心价值。基于此情况, 这篇文章结合人教版教材实例, 深入地探讨线段图表征策略的应用方法以及教学的优化, 帮助学生突破分数应用题解题的瓶颈。

2 核心概念界定

2.1 分数应用题的核心特征

分数应用题指的是运用分数的意义、性质以及运算的规律, 去解决涉及部分和整体、两个或者多个量相互之间比

【作者简介】高净净(1987-), 女, 中国山东菏泽人, 本科, 二级教师, 从事分数应用题中的数量关系线段图表征策略研究。

例关系的实际问题。结合人教版教材内容,分数应用题能够分成三大类别:一是部分和整体关系类别,也就是已知总的量去求部分的量或者已知部分的量去求总的量,核心是围绕单位“1”建立量率对应;二是量和量比较关系类别,包含比多、比少的分数应用题,重点在于明确比较量和标准量的差异关系;三是复合分数应用题,融合多个分数关系,需要分步弄清楚逻辑链条。其核心特征是“量率结合”,也就是分数(分率)和具体的数量相互有关联,解题的关键在于准确地定位单位“1”,建立分率和具体的量的一一对应^[2]。

2.2 线段图表征的内涵与价值

线段图进行表征指的是使用线段以及分段图形,把应用题当中的数量关系、逻辑层次以直观的方式呈现出来的一种数学方面的表征方式。它的核心优势在于“把抽象的转化成具体的”,通过让线段的长度和具体数量相对应,让线段的分段和分率相对应,使得模糊的量率关系变得能够观察、能够分析。对于分数应用题来说,线段图的价值主要体现在三个方面:一是帮助学生迅速锁定单位“1”,通过对线段的整体以及分段进行标注,明确标准量;二是弄清楚量率对应关系,避免分率和具体量出现混淆;三是简化复合关系,把多步运算的数量逻辑拆分成直观的图形步骤,降低解题的难度。

3 人教版教材中分数应用题与线段图表征的适配性分析

3.1 人教版教材分数应用题的编排特点

人教版教材对分数应用题进行编排的时候和学生的认知规律相贴合,从五年级下册“分数的加法和减法”之后引入简单的分数应用题,逐步过渡到六年级上册“分数乘法”“分数除法”当中的复杂应用题,形成完整的知识体系。教材编排注重和生活实际相联合,例题大多来源于购物、行程、工程、农业生产等场景,例如“超市运进苹果 200 千克,梨的质量是苹果的 $\frac{3}{4}$,梨有多少千克”“小明从家到学校走了 1.2 千米,是全程的 $\frac{2}{3}$,全程多少千米”等,这类题目便于学生通过线段图和生活经验建立关联,搭建解题的思路。同时,教材逐步加强单位“1”的辨析,从单一的单位“1”到多个单位“1”的转化,从明显的单位“1”到隐藏的单位“1”的挖掘,为线段图表征策略的应用提供了有梯度的练习载体^[3]。

3.2 线段图表征在教材中的应用现状

人教版教材在分数应用题的例题当中都配有有线段图进行示意,例如分数乘法应用题当中用单一线段表示单位“1”,分段标注对应的分率和具体量;分数除法应用题当中通过线段图对比已知量和对应的分率,引导学生反向推导单位“1”。但是在实际教学当中,线段图表征的应用存在明显的不足:一是在学生这一层面,部分学生画图不规范,例如线段不分段、分率标注混乱、单位“1”不明确,导致线段图不能辅助解题;部分学生过度依赖教材现成的线段

图,缺乏自主画图意识和能力,遇到变化的题目就不知道该怎么办;还有学生对线段图的理解只停留在表面,不能通过图形反向推导数量关系。二是在教师这一层面,部分教师对线段图表征不够重视,仅仅把它当作例题的辅助工具,没有系统地教学画图的方法和表征的逻辑,甚至直接跳过画图步骤讲解解题公式,导致学生没有掌握这一核心工具。

4 分数应用题中数量关系的线段图表征策略

4.1 立足单位“1”,构建基础线段图表征模式

单位“1”属于分数应用题的核心所在,对于线段图进行表征的首要做到的步骤是要精准地去定位并且来表征单位“1”。就人教版教材当中不一样类型的分数应用题而言,可以构建相对应的基础来进行表征的模式。对于部分和整体存在关系的应用题来说,采用那种单一的线段表示的方法:先去画一条线段用来表示单位“1”(也就是整体的量),依据分率把线段均匀分成对应的份数,标注出相对应的分率,接着结合已经知道的量来标注线段的长度,从而建立起量和率的对应关系^[4]。

4.2 聚焦量率对应,优化线段图精细化表征

量和率相对应是分数应用题解题的关键之处,线段图进行表征的核心目标是实现分率和具体的量的精确匹配。在实际开展操作的时候,需要引导学生凭借线段图的分段、标注,弄清楚“哪段线段和哪个分率相对应和哪个具体的量相对应”。对于分率不直观的应用题,可以通过线段图的拆分以及合并,加强量和率的对应。例如,人教版教材当中的复合应用题:“有一批货物,第一次运走总数的 $\frac{1}{4}$,第二次运走总数的 $\frac{1}{3}$,还剩下 25 吨,这批货物一共有多少吨?”画图的时候,先画一条单一的线段用来表示货物的总数(单位“1”),均匀分成 12 份(4 和 3 的最小公倍数),标注出第一次运走的 3 份(对应 $\frac{1}{4}$)以及第二次运走的 4 份(对应 $\frac{1}{3}$),剩余的 5 份对应 25 吨;通过线段进行拆分,学生能够直截了当地看出 25 吨对应总数的 $\frac{5}{12}$,接着反向求出单位“1”的量。对于单位“1”不是唯一的应用题,需要通过线段图分层来进行表征,弄清楚不同单位“1”相互之间的转化关系。

4.3 结合题型变式,强化线段图灵活表征

分数应用题出现的变化形式比较多,同一个核心的数量关系能够通过不同的表述方法来呈现出来,需要引导学生灵活地去调整线段图的表征方式,来应对题型发生的变化。对于表述得比较隐晦的应用题,先通过找出关键词来提炼出数量关系,然后再去绘制线段图。例如,“有一堆煤,使用了五分之二之后还剩下 12 吨,使用了多少吨?”学生容易把“使用掉的比例”和“剩余的比例”弄混淆,画图的时候先标记出单位“1”(总的煤的数量),明确剩余的部分所对应的比例是 1 减去五分之二等于五分之三,这五分之三对应着 12 吨,先计算出总的煤的数量,然后再计算使用掉的

煤的数量。对于工程、行程这类分数应用题，可以结合题型的特点去优化线段图，比如在行程问题当中用线段来表示路程，标记出速度、时间所对应的分段；在工程问题当中用线段来表示工作的总量，标记出工作效率所对应的比例。同时，可以通过“一道题目用多种图形表示”“一种图形对应多种题目”的练习，强化线段图的灵活运用能力。“一道题目用多种图形表示”就是同一道应用题用不同的线段图来呈现，比如部分和整体的关系既可以用单一线段来表示，也可以通过份数线段进行对比；“一种图形对应多种题目”就是基于同一幅线段图，改编出不同类型的分数应用题，让学生明白线段图和数量关系的本质联系，而不是局限在单一的题型上面。

5 线段图表征策略的教学优化路径

5.1 分层教学，夯实画图基础

结合人教版教材具有梯度的编排方式，分阶段开展线段图表征的教学工作。在低年级的时候提前渗透线段图的意识，在整数应用题当中用简单的线段来表示数量，培养学生“用图形来表示数量”的习惯；到五年级接触分数应用题之后，系统地教学线段图的绘制方法，包括对单位“1”进行标记、对线段进行分段、对比例和具体的数量进行对应标记等，要求学生规范地画图；到六年级针对复合应用题，强化线段图的分层、拆分、转化的技巧，引导学生自主地去优化表征的方式。在教学过程中需要关注学习困难学生的画图能力，从简单的题型开始入手，一步一步地指导画图的步骤，逐步提升他们自主表征的能力。

5.2 以教材为立足基础，对例题的示范作用进行强化

把人教版教材当中的例题当作核心内容，开展关于线段图表征的示范教学活动。在讲解例题的时候，首先引导着学生去对题目意思进行分析，把数量关系提炼出来，然后再一起动手绘制线段图，对“为什么要这样去画”“怎样通过线段图找到量率之间的对应关系”这些内容进行讲解，让学生去理解表征背后的逻辑，而不是仅仅进行单纯的模仿行为。比如，在讲解分数除法方面应用题的时候，将分数乘法的线段图进行对比，引导学生去发现“已知量和分率的对应位置出现的变化情况”，从而掌握逆向推导这种思路。与此同时，充分利用教材里的变式练习题、普通练习题，让学生自己去画图并且解答题目，教师针对具有典型性错误情况的

线段图开展评析工作，把画图方面的误区纠正过来，对正确的表征方法进行强化处理。

5.3 对思维予以注重，对表征的本质问题进行突破

线段图表征的核心要点是“利用图形来辅助思维活动”，在教学过程当中需要避免让学生陷入“为了画图才去画图”这样的误区当中。引导学生借助线段图展开思考活动，比如在观察线段图的时候思考“单位‘1’到底是哪个量”“这个分率和哪一部分的量是对应的”“怎样通过图形去推导数量之间的关系”，实现“画图操作—分析思考—解答题目”这样一个思维方面的闭环。同时，激励学生结合线段图去讲解自身的解题思路，通过语言把图形和数量关系之间的关联强化起来，培养数学思维的有序性。针对复杂类型的应用题，引导学生通过线段图把步骤进行拆解，一步一步地对难点进行突破，培养“把复杂问题简化”的思维能力。

6 结论

线段图表征作为解决分数应用题数量关系的重要核心工具，和人教版教材的编排所具有的特点高度相符，能够切实有效降低分数应用题所存在的抽象特性，帮助学生准确把握量率之间的对应关系、突破单位“1”转化方面的难点。以小学高段数学教学的实际状况为基础，通过构建以单位“1”为依据的基础表征模式、优化量率对应方面精细化表征、强化变式题型的灵活表征，再结合分层教学、例题示范、思维引领这样的教学优化途径，能够让线段图表征真正成为帮助学生解题的“助力器”，不但能够提升学生解答分数应用题的能力，更能够培养学生的数学直观思维以及逻辑推理能力，为后续的数学学习奠定坚实稳固的基础。在实际的教学期间，教师需要重视线段图表征策略的系统性教学，避免出现形式化应用的情况，让工具的价值能够得到充分地发挥，帮助学生突破分数应用题学习的瓶颈状况。

参考文献

- [1] 牛延凯. “去方程化”的分数应用题教学探究[J]. 教学与管理, 2024, (05): 32-36.
- [2] 周贵华. 如何提高学生解答分数应用题的能力[J]. 科学咨询(教育科研), 2019, (05): 42.
- [3] 陈元翠. 小学分数应用题教学之我见[J]. 亚太教育, 2016, (32): 261.
- [4] 戴国端. 浅谈小学分数应用题教学[J]. 教育教学论坛, 2013, (19): 148-149.