

小学数学问题解决中图示策略的培养与应用研究

林建豪

吉林外国语大学教育学院, 吉林 长春

收稿日期: 2026年6月12日; 录用日期: 2026年7月30日; 发布日期: 2026年8月7日

摘要

义务教育数学课程标准(2022年版)将“问题解决”作为数学核心素养的重要组成部分, 强调培养学生运用直观手段分析和解决问题的能力。图示策略作为连接具体形象思维与抽象逻辑思维的关键中介, 是提升小学生数学问题解决能力的核心工具。本研究采用文献研究法、问卷调查法、访谈法、课堂观察法及动态追踪法, 对吉林省4所不同类型小学的23名数学教师和92名3~5年级学生展开调研, 系统诊断当前小学数学图示策略教学与应用的现状。研究发现, 当前教学存在教师教学碎片化、学段衔接断层、学生应用被动化及城乡资源差异显著等核心问题。基于皮亚杰认知发展理论及本土化教学实践, 本研究构建了“认知唤醒-方法掌握-实践应用-创新优化”四阶段层级递进的图示策略培养模型, 并设计了分学段、分题型、分区域的差异化应用路径。教学实验结果表明, 该模型能有效提升学生主动运用图示的意识, 使中年级学生应用题解题正确率提升26.7%, 为小学数学问题解决教学提供了可复制的实践框架。

关键词

小学数学, 问题解决, 图示策略, 策略培养

Research on the Cultivation and Application of Graphical Strategies in Solving Primary School Mathematics Problems

Jianhao Lin

School of Education, Jilin International Studies University, Changchun Jilin

Received: June 12, 2026; accepted: July 30, 2026; published: August 7, 2026

Abstract

The Mathematics Curriculum Standards for Compulsory Education (2022 Edition) regards “problem-solving” as an important component of core mathematical literacy, emphasizing the cultivation of students’ ability to analyze and solve problems using intuitive means. Graphical strategies, as a key intermediary connecting concrete image thinking and abstract logical thinking, are core tools for enhancing primary school students’ mathematical problem-solving ability. This study adopted literature review, questionnaire survey, interview, classroom observation and dynamic tracking methods to investigate 23 mathematics teachers and 92 students from Grades 3 to 5 in 4 different types of primary schools in Jilin Province, and systematically diagnosed the current situation of graphical strategy teaching and application in primary school mathematics. The research finds that current teaching has core problems such as fragmented teaching by teachers, disconnection between learning stages, passive application by students, and significant urban-rural resource differences. Based on Piaget’s cognitive development theory and localized teaching practice, this study constructed a four-stage hierarchical progressive graphical strategy cultivation model of “cognitive awakening-method mastery-practical application-innovative optimization”, and designed differentiated application paths by learning stage, question type and region. The teaching experiment results show that the model can effectively enhance students’ awareness of actively using diagrams, and increase the accuracy rate of application problem solving for middle-grade students by 26.7 percentage points, providing a replicable practical framework for primary school mathematics problem-solving teaching.

Keywords

Primary School Mathematics, Problem Solving, Graphical Strategies, Strategy Cultivation

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

数学问题解决能力是学生数学核心素养的集中体现，也是小学数学教学的核心目标之一。义务教育数学课程标准(2022年版)明确提出，要“引导学生运用画图、列表、尝试、模拟等多种方法分析和解决问题，形成解决问题的基本策略”[1]。图示策略作为一种可视化的思维工具，能够将抽象的数学问题转化为直观的图形表征，帮助学生理清数量关系、突破思维障碍，尤其适合处于具体运算阶段的小学生。

近年来，国内外学者对图示策略在数学教学中的应用进行了大量探索，证实了其在提升学生解题能力方面的显著作用。然而，我国当前小学数学图示策略教学仍存在诸多痛点：多数教师仅在特定题型中零散使用图示，缺乏系统的培养体系；低年级到中高年级的图示教学衔接不畅，学生难以完成从实物图示到抽象线段图的过渡；学生主动运用图示的意识薄弱，普遍存在“为画图而画图”的现象。此外，现有研究多集中于城市优质小学，对农村及城乡结合部学校的关注不足，难以满足不同教育环境下的教学需求。

基于此，本研究以吉林省不同类型小学为研究对象，系统诊断当前图示策略教学与应用的现状，构建符合我国小学生认知发展规律的图示策略培养模型，并设计差异化的应用路径，旨在为小学数学问题解决教学提供理论支撑与实践参考，推动数学核心素养在课堂教学中的落地。

2. 国内外研究现状述评

2.1. 国内研究现状

国内学者围绕小学数学问题解决与图示策略的关联展开了多维度探索，研究成果主要集中在三个方面：

1) 图示策略的类型与功能研究：学者们将小学数学中常用的图示策略分为线段图、实物图示、思维导图、集合图、示意图等类型，明确了不同图示在解决不同类型问题中的优势。例如，线段图在解决分数应用题、行程问题等涉及数量关系的问题中效果显著，研究表明其可使中年级学生解题正确率提升；思维导图则有助于梳理知识体系，提升学生的逻辑思维能力[2]。

2) 教学实践中的问题研究：多项调研显示，当前图示策略教学存在三大核心问题：一是教学碎片化，大多数教师仅在应用题教学中偶尔使用图示，缺乏贯穿整个小学阶段的系统教学设计；二是学段衔接断层，低年级侧重实物图示教学，中高年级直接要求学生使用抽象线段图，未形成“直观→半抽象→抽象”的能力进阶路径；三是学生应用被动化，大部分高年级学生仅在教师明确要求下才会使用图示，主动用图示分析问题的意识薄弱，且存在“图示与解题思路脱节”“图示绘制不规范”等问题[3]。

3) 教学策略与模式研究：部分学者尝试构建图示策略教学模式，如“读题－画图－分析－解答－反思”五步法[4]；也有学者从课后巩固维度提出了系统化的图示作业设计策略[5]，但这些模式多针对单一学段或单一题型，缺乏普适性。同时，国内研究多集中于城市小学，对农村及城乡结合部小学的图示策略教学关注不足，难以反映不同教育环境下的实践差异。

2.2. 国外研究现状

国外对图示策略的研究起步较早，已形成较为成熟的理论与实践体系：

1) 理论基础研究：以皮亚杰的认知发展理论为核心，明确图示是学生从具体运算阶段向形式运算阶段过渡的重要中介工具，能够帮助学生将抽象的数学概念转化为可感知的图形表征。该理论为图示策略的分阶段培养提供了根本依据：儿童认知发展具有严格的阶段性与连续性，图示能力的培养必须匹配对应阶段的思维发展水平，教学要求既不可超前于学生的认知成熟度，也不可滞后于其发展潜力。维果茨基的最近发展区理论也为图示策略教学提供了支撑，认为教师通过引导学生绘制图示，能够帮助学生跨越认知障碍，实现潜在发展水平；同时，图示作为一种可视化的“思维支架”，其难度设置需落在学生的最近发展区内，通过阶梯式的任务设计逐步提升学生的独立应用能力。上述两大理论共同构成本研究四阶段层级递进培养模型的核心理论基石，模型各阶段的目标设定、策略选择与活动设计均严格遵循上述认知发展规律。

2) 实践模式探索：新加坡的“数学建模法”是最具代表性的图示教学模式，通过标准化的线段图绘制步骤，引导学生将复杂的数学问题转化为直观的图形模型，实证研究显示该方法可使学生的问题拆解能力提升[6]。此外，美国、日本等国家也强调“学习者中心”的图示教学，结合生活情境设计任务，通过同伴互评、小组讨论等方式深化学生对图示策略的理解，打破了教师单向教授的模式。

2.3. 研究述评

国内外研究已充分证实了图示策略在小学数学问题解决中的重要价值，但仍存在四方面不足：一是深层机制挖掘较浅，未明确图示能力发展与数学核心素养之间的内在关联；二是本土化适配性弱，国外成熟的教学模式未充分结合我国小学数学教材体系与学生认知特点；三是研究方法单一，定量研究占比大，缺乏对学生图示能力发展的长期质性追踪；四是支持体系缺失，现有研究多聚焦于课堂教学，未涉及教材优化、教师培训、家校协同等外部保障机制。本研究针对上述不足展开探索，力求弥补现有研究的不足。

3. 研究设计

3.1. 研究目标

- 1) 系统诊断当前小学数学图示策略教学与应用的现状，明确教师教学短板与学生应用困难，分析城乡、学段之间的差异。
- 2) 基于皮亚杰认知发展理论及本土化教学实践，构建“学段衔接、层级递进”的小学数学图示策略培养模型。
- 3) 设计分学段、分题型、分区域的差异化应用路径，开发配套的教学工具包，并通过教学实验验证其有效性。

3.2. 研究对象

本研究采用分层抽样法，选取吉林省长春市 2 所城市小学、1 所城乡结合部小学、1 所农村小学的 3~5 年级学生和数学教师作为研究对象。共发放教师问卷 25 份，回收有效问卷 23 份，有效回收率 92%；发放学生问卷 100 份，回收有效问卷 92 份，有效回收率 92%。同时，对 5 名骨干教师、12 名学生进行了半结构化访谈，观察了 15 节数学课堂，分析了 60 份学生作业。

3.3. 研究方法

- 1) 文献研究法：系统梳理国内外关于小学数学问题解决、图示策略的相关文献及政策文件，为本研究奠定理论基础。
- 2) 问卷调查法：设计《小学数学图示策略教学现状教师问卷》和《小学生图示策略应用情况学生问卷》，从教师认知、教学行为、学生使用频率、应用效果等维度进行量化调查。
- 3) 访谈法：针对教师和学生设计半结构化访谈提纲，深入挖掘图示教学中存在的问题及成因，了解师生对图示策略教学的需求。
- 4) 课堂观察法：制定课堂观察量表，记录教师在课堂中使用图示策略的频率、方式及学生的反应，分析教学过程中的优势与不足。
- 5) 动态追踪法：选取城乡结合部小学三年级的 2 个平行班作为实验班和对照班，进行为期 1 年的追踪研究。实验班采用本研究构建的培养模型进行教学，对照班采用传统教学方法，通过前后测对比验证模型的有效性。

4. 研究结果与分析

4.1. 小学数学图示策略教学与应用现状诊断

- 1) 教师教学现状：调研显示，82.6%的教师认可图示策略在问题解决中的重要作用，但仅有 21.7%的教师能够系统地开展图示策略教学。69.6%的教师仅在应用题教学中使用图示，在几何、统计等领域的应用较少；56.5%的教师未制定分学段的图示教学计划，教学具有较强的随意性。此外，农村教师接受图示策略相关培训的比例仅为 33.3%，远低于城市教师的 77.8%，导致农村学校的图示教学水平整体偏低。
- 2) 学生应用现状：仅有 28.3%的学生表示会主动使用图示分析问题，63.0%的学生仅在教师要求下才会画图。学生在应用图示时存在三大问题：一是图示与解题思路脱节，45.7%的学生表示“画完图还是不知道怎么解题”；二是图示绘制不规范，线段图比例失调、信息标注不全等现象普遍存在；三是不会选择合适的图示类型，39.1%的学生无论遇到什么问题都只会使用线段图。
- 3) 学段与区域差异：从学段来看，三年级学生的图示能力最低，主要表现为不会将文字信息转化为图形；4~5 年级学生的图示绘制能力有所提升，但主动应用意识仍然薄弱。从区域来看，城市学生的图示

应用能力显著高于农村学生，城乡结合部学生的表现介于两者之间，这与学校的教学资源、教师的专业水平密切相关。

4.2. 小学数学图示策略四阶段培养模型的构建

基于皮亚杰认知发展理论及调研结果，本研究构建了“认知唤醒 - 方法掌握 - 实践应用 - 创新优化”四阶段层级递进的图示策略培养模型，覆盖小学 1~6 年级，实现了学段之间的无缝衔接。该模型的阶段划分严格对应皮亚杰提出的儿童认知发展阶段，以学生的思维发展特征为核心依据设定教学目标与教学策略，从根源上避免教学要求与认知水平脱节，其理论匹配逻辑如表 1 所示：

Table 1. Comparison of graphical strategy cultivation model and cognitive development theory
表 1. 图示策略培养模型与认知发展理论匹配对照表

模型培养阶段	对应皮亚杰认知发展阶段	学生核心认知特征	阶段核心教学目标	理论指导下的典型教学活动
认知唤醒阶段 (1~2 年级)	前运算阶段向 具体运算阶段 过渡	以具体形象思维为主，难以理解抽象数量关系，依赖直观实物进行思考	建立“图形可表征数量与关系”的初步认知，激发图示学习兴趣	摆小棒、画圆圈、实物贴纸贴图等具象化操作，匹配学生依赖直观感知的思维特点，避免过早引入抽象符号
方法掌握阶段 (3~4 年级)	具体运算阶段	具备初步逻辑推理能力，但仍需具体事物支撑；可理解守恒概念，能进行简单关系推演	掌握线段图、示意图等核心图示的规范绘制方法，建立图形与数量的对应关系	教师示范 - 学生模仿 - 分层练习的阶梯式训练，符合具体运算阶段学生“先具象参照、再逐步内化”的学习规律
实践应用阶段 (5 年级)	具体运算阶段 向形式运算阶段 过渡	抽象逻辑思维开始萌芽，可进行多步骤推理，具备一定策略选择能力	能根据题型自主选择适配的图示类型，灵活运用图示分析复杂问题	分题型专项训练、一题多图变式练习，契合学生思维转型期的能力发展需求，推动策略从“技能”向“方法”转化
创新优化阶段 (6 年级)	形式运算阶段 初期	抽象逻辑思维趋于成熟，可进行假设性、系统性思考，具备初步元认知能力	形成主动用图意识，能自主设计、反思并优化图示，实现策略的个性化应用	开放性问题图示设计、图示互评与反思优化，适配学生抽象思维与元认知能力的发展目标

- 1) 认知唤醒阶段(1~2 年级)：本阶段学生处于前运算阶段向具体运算阶段过渡，以具体形象思维为主。教学目标是激发学生对图示的兴趣，建立“图形可以表示数量关系”的初步认知。教学策略以实物图示和情境教学为主，通过摆小棒、画圆圈、贴贴纸等方式，引导学生用简单的图形表示物体的数量和位置。例如，在教学“10 以内的加减法”时，让学生用圆圈表示苹果，通过画圆圈的增减理解加减法的意义。
- 2) 方法掌握阶段(3~4 年级)：本阶段学生处于具体运算阶段，能够进行简单的逻辑推理。教学目标是系统教授线段图、示意图等核心图示类型的绘制方法，使学生掌握基本的图示技能。教学中要遵循“示范 - 模仿 - 练习”的步骤，明确图示绘制的规范：先读题提取关键信息，再确定线段的长度和比例，然后标注已知条件和问题，最后根据图示分析数量关系。例如，在教学“分数应用题”时，通过示范绘制线段图，引导学生理解部分与整体的关系。
- 3) 实践应用阶段(5 年级)：本阶段学生的抽象逻辑思维开始发展，能够进行较为复杂的推理。教学目标是引导学生根据不同的问题类型选择合适的图示策略，提升图示的应用能力。教学中要分题型进行专

项训练：应用题主要使用线段图，几何题主要使用示意图，统计题主要使用统计图，集合问题主要使用集合图。同时，通过一题多图、一图多用等练习，培养学生的思维灵活性。

4) 创新优化阶段(6 年级)：本阶段学生的抽象逻辑思维已较为成熟。教学目标是培养学生主动运用图示的意识和创新能力,使学生能够自主设计图示解决复杂问题。教学中要鼓励学生突破传统图示的限制,创造个性化的图示方法；同时，引导学生对自己的图示进行反思和优化，提高图示的简洁性和有效性。

4.3. 差异化应用路径设计

为适应不同学生、不同区域的教学需求，本研究设计了“分学段、分题型、分区域”的差异化应用路径：

- 1) 分学段路径：低年级侧重兴趣培养和直观感知，中年级侧重技能训练和方法掌握，高年级侧重综合应用和创新提升。
- 2) 分题型路径：针对不同类型的数学问题，推荐最适合的图示策略，并提供典型案例和教学流程。
- 3) 分区域路径：城市学校可利用多媒体、平板电脑等数字化工具，开发交互式图示教学资源；农村学校可充分利用生活中的实物资源，如玉米棒、石子等，制作简易的图示教具，降低教学成本。

4.4. 教学实验结果分析

本研究选取长春市某城乡结合部小学三年级 2 个平行班作为研究对象，其中实验班 46 人，对照班 46 人。实验前对两组学生进行基线测试，结果显示两组学生在主动使用图示比例、整体解题正确率及各题型正确率上均无显著差异($p > 0.05$)，具有可比性。实验周期为 1 学年(2025 年 9 月~2026 年 6 月)，实验班采用本研究构建的“四阶段层级递进培养模型”进行图示策略教学，对照班采用传统教学方法。实验结束后对两组学生进行后测，结果如表 2~4 所示：

Table 2. Comparison of baseline data between two groups of students before experiment
表 2. 实验前两组学生基线数据对比

指标	实验班(n = 46)	对照班(n = 46)	t 值	p 值
主动使用图示比例	26.1%	24.5%	0.21	0.83
整体解题正确率	62.3%	61.8%	0.18	0.86
整数一步应用题正确率	75.2%	74.8%	0.12	0.90
整数两步应用题正确率	51.3%	50.7%	0.15	0.88
简单几何问题正确率	68.7%	67.9%	0.23	0.82

Table 3. Comparison of indicators between two groups of students after experiment
表 3. 实验后两组学生各项指标对比

指标	实验班(n = 46)	对照班(n = 46)	t 值	p 值
主动使用图示比例	73.9%	31.2%	8.76	<0.001**
整体解题正确率	89.0%	67.5%	7.92	<0.001**
整数一步应用题正确率	95.7%	78.3%	5.21	<0.001**
整数两步应用题正确率	87.0%	58.7%	7.34	<0.001**
简单几何问题正确率	91.3%	72.8%	4.89	<0.001**

注：**表示 $p < 0.001$ ，差异极显著。

Table 4. Pre-test and post-test comparison of experimental class students
表 4. 实验班学生前后测自身对比

指标	实验前	实验后	提升幅度	t 值	p 值
主动使用图示比例	26.1%	73.9%	47.8%	9.12	<0.001**
整体解题正确率	62.3%	89.0%	26.7%	8.45	<0.001**
整数一步应用题正确率	75.2%	95.7%	20.5%	5.67	<0.001**
整数两步应用题正确率	51.3%	87.0%	35.7%	9.38	<0.001**
简单几何问题正确率	68.7%	91.3%	22.6%	5.91	<0.001**

注：**表示 $p < 0.001$ ，差异极显著。

从上述数据可以看出：

1) 实验后实验班学生主动使用图示的比例达到 73.9%，较实验前提升了 47.8 个百分点，显著高于对照班的 31.2% ($p < 0.001$)，表明该培养模型能有效激发学生主动运用图示的意识。

2) 实验班学生整体解题正确率提升了 26.7 个百分点，其中整数两步应用题的提升幅度最大，达到 35.7 个百分点，说明线段图策略在解决复杂数量关系问题上效果尤为显著。

对照班学生的各项指标虽有小幅提升，但提升幅度远低于实验班，进一步验证了本研究构建的培养模型的有效性。

4.5. 结果深度讨论

1) 不同题型提升幅度差异的成因分析

实验数据显示，不同题型的正确率提升幅度存在明显差异：整数两步应用题提升 35.7%，幅度最大；简单几何问题提升 22.6%，整数一步应用题提升 20.5%，幅度相对较小。该差异具有内在合理性，并非模型效果不稳定所致：

其一，整数两步应用题的核心难点在于隐藏中间问题、数量关系复杂，学生仅凭文字阅读容易混淆数量逻辑，而线段图可直观呈现“标准量 - 比较量 - 总量”的层级关系，恰好填补了学生的思维短板，因此干预效果最突出；

其二，整数一步应用题本身难度较低，学生基线正确率已达 75% 左右，存在明显的“天花板效应”，提升空间相对有限，图示策略的增值效果难以充分体现；

其三，本次实验的图示训练以线段图为核心，主要针对数量关系类应用题，几何问题的图示训练占比较少，因此几何题型的提升幅度弱于应用题，也反映出图示策略的效果具有题型适配性，并非对所有数学问题都能产生同等强度的干预效果。

2) 实验潜在混杂变量与效度局限

本实验结果虽显示模型具有统计学意义上的显著效果，但仍存在可能影响结果效度的混杂变量，需审慎解读，不能将正确率提升完全归因于图示策略本身：

其一，霍桑效应与教师期望效应：实验未采用双盲设计，实验班教师知晓实验目的，教学投入度、对学生的关注程度可能高于对照班；实验班学生也可能因感知到“被关注”而提升学习动机，该部分心理效应无法完全剥离，可能对结果产生正向放大作用。

其二，练习量差异：实验班在教学中增加了专门的图示绘制练习，学生的解题训练总量与思考时长略高于对照班，正确率提升可能部分源于练习频次的增加，而非完全来自图示策略的作用。

其三，测评工具局限：本次测试题型以加减类应用题为主，未全面覆盖分数、行程、几何等多元题

型，测得的效果更多反映线段图的教学价值，不能代表所有图示类型的干预效果。

3) 结果适用边界说明

本研究的实验结论仅针对小学中年级加减类应用题的线段图教学场景，图示策略在更复杂题型中的效果，以及实物图示、集合图、思维导图等其他图示类型的教学效果，未在本次实验中充分验证；同时，模型的实施效果高度依赖教师的图示教学能力与课堂把控能力，师资薄弱、班额过大的学校应用效果可能存在折扣，不可无条件推广。

5. 三年级线段图教学典型案例

本案例是实验教学中三年级“方法掌握阶段”的核心课例，严格遵循“示范-模仿-练习”的教学逻辑，聚焦线段图的规范绘制与数量关系分析，是四阶段培养模型在中年级落地的典型实践。

5.1. 教学基本信息

学科：小学数学；年级：三年级上册；课时：1 课时(40 分钟)。

教学内容：人教版三年级上册《万以内的加法和减法(二)》拓展课——用线段图解决两步计算加减应用题。

对应培养阶段：方法掌握阶段(3~4 年级)。

5.2. 教学目标

1) 掌握线段图“先画标准量、再画比较量、最后标注问题”的基本绘制方法，能运用线段图分析两步计算加减应用题的数量关系，正确列式解答。

2) 经历“读题提取信息→绘制线段图→分析数量关系→列式解答→反思优化”的完整解题过程，体会数形结合思想，提升问题拆解能力。

3) 感受线段图在简化复杂问题中的价值，培养主动运用图示策略解决问题的意识，增强数学学习自信心。

5.3. 教学重难点

1) 重点：线段图的规范绘制方法，用线段图表示已知条件和问题。

2) 难点：根据线段图确定两步计算问题的解题顺序，建立图形与数量的对应关系。

5.4. 教学准备

多媒体课件、直尺、彩色粉笔、学生练习本、课前预习单。

5.5. 教学过程

1) 情境导入，唤醒认知

教师出示校园图书馆捐书情境：“同学们，学校正在开展‘爱心捐书’活动，我们班捐了故事书 125 本，科技书比故事书少 38 本。”

提问：“根据这两个信息，你能提出什么数学问题？”

学生汇报：

科技书捐了多少本？两种书一共捐了多少本？

教师引导：“第一个问题我们可以直接列式解决，第二个问题需要先求科技书的数量，再求总数。今天我们就来学习用‘线段图’这个工具，把复杂的数量关系变得一目了然。”

2) 示范引领, 学习画图

① 确定标准量, 画第一条线段

教师: “我们先画表示故事书数量的线段, 因为科技书的数量是和故事书比较的, 所以故事书是‘标准量’。”

教师在黑板上用直尺画一条平直的线段, 标注: 写上“故事书”和“125 本”。

强调: 线段长度要适中, 用直尺绘制, 标注要清晰。

② 根据关系, 画比较量线段

教师: “科技书比故事书少 38 本, 所以科技书的线段要比故事书的线段短。我们从故事书线段的左端对齐开始画, 画到比它短一点的位置。”

教师示范绘制科技书线段, 用虚线标出短的部分, 标注“少 38 本”和“科技书”。

提问: “科技书的线段分成了哪两部分?” (学生: 和故事书同样多的部分、少的 38 本)

③ 标注问题, 完善线段图

教师: “我们要求的是两种书一共有多少本, 用大括号把两条线段都括起来, 标注‘? 本’。”

最终板书的规范线段图如图 1 所示:

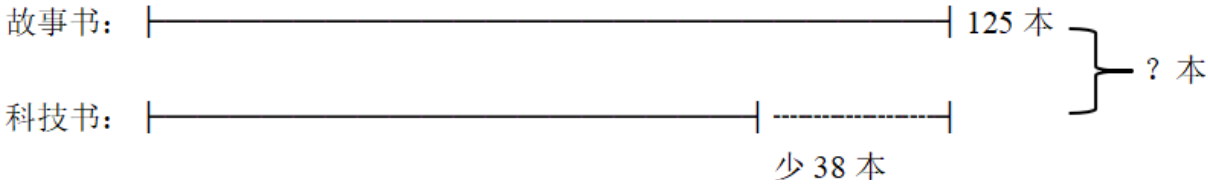


Figure 1. Example of line diagram for two-step addition and subtraction problems

图 1. 两步加减应用题线段图示例

④ 分析数量关系, 列式解答

教师: “看着线段图, 想一想, 要算总数, 必须先算什么? 为什么?”

学生小组讨论后汇报: 先算科技书的数量, 因为科技书的数量是未知的。

学生独立列式: ① 科技书: $125 - 38 = 87$ (本); ② 总数: $125 + 87 = 212$ (本)。

集体订正, 强调单位和答语的规范。

⑤ 总结线段图绘制口诀

教师引导学生总结: “一找标准量, 二画线段长, 三标条件和问题, 四析关系列式忙。”

3) 分层练习, 巩固提升

① 基础练习: “停车场有小轿车 45 辆, 面包车比小轿车多 12 辆, 两种车一共有多少辆?”

要求: 先画线段图, 再列式解答。

教师巡视, 重点指导学困生规范绘制线段, 纠正“比较量画反”“标注不清”等问题。

挑选 2 份优秀作业和 1 份典型错误作业进行展示, 集体点评。

② 变式练习: “水果店运来苹果 80 千克, 梨比苹果少 15 千克, 橘子的质量是梨的 2 倍, 运来橘子多少千克?”

引导学生思考: 有三个量, 先画谁的线段? 怎么表示“2 倍”关系?

学生尝试绘制三条线段的图示, 教师示范标注倍数关系。

③ 拓展练习: “根据线段图编一道应用题, 并解答。”

4) 课堂小结, 梳理收获

① 教师：“今天我们学会了什么？用线段图解决问题有什么好处？”

② 学生汇报：

学会了画线段图的四个步骤；线段图能清楚地看出数量之间的关系；复杂的问题用线段图就变得简单了。

③ 教师总结：“线段图是我们数学学习的‘好帮手’，以后遇到复杂的问题，一定要记得先画一画、想一想。”

5) 作业布置

① 必做题：课本第 48 页第 6、7 题，要求先画线段图再解答。

② 选做题：和家长一起编一道用线段图解决的生活问题，共同解答。

5.6. 板书设计

用线段图解决两步计算应用题。

绘制口诀：一找标准量，二画线段长，三标条件和问题，四析关系列式忙。

例题：故事书 125 本，科技书比故事书少 38 本，两种书一共多少本？

线段图：(见上文)

解：① 科技书： $125 - 38 = 87$ (本)；② 总数： $125 + 87 = 212$ (本)。答：两种书一共有 212 本。

5.7. 教学反思

本节课作为三年级系统学习线段图的起始课，严格遵循“方法掌握阶段”的教学目标，通过教师示范、学生模仿、分层练习的递进式设计，85%以上的学生能够掌握线段图的基本绘制方法，并能运用线段图分析两步计算问题的数量关系。

教学中发现的问题：

- 1) 约 15% 的学困生仍存在线段比例失调、标注位置错误等问题；
- 2) 少数学生存在“画图与解题脱节”的现象，能画出线段图但不会分析数量关系。

改进措施：

- 1) 课后对学困生进行个别辅导，增加“描红式”线段图练习；
- 2) 增加“看图说题意”“根据线段图列式”等专项训练，强化图形与数量的对应关系。

6. 研究结论、建议与展望

6.1. 研究结论

1) 当前小学数学图示策略教学存在教师教学碎片化、学段衔接断层、学生应用被动化及城乡资源差异显著等核心问题，严重制约了学生问题解决能力的提升。

2) 基于皮亚杰认知发展理论构建的“认知唤醒 - 方法掌握 - 实践应用 - 创新优化”四阶段培养模型，符合小学生的认知发展规律，能够实现图示能力的层级递进和学段衔接。

3) 分学段、分题型、分区域的差异化应用路径，能够适应不同教育环境下的教学需求，有效提升图示策略教学的针对性和实效性。

4) 教学实验表明，本研究构建的培养模型能够显著提升学生主动运用图示的意识和问题解决能力，其中整数两步应用题的解题正确率提升幅度最大，达到 35.7%，为小学数学教学提供了可复制的实践框架。

6.2. 教学建议

- 1) 教师层面：加强教师的专业培训，系统学习图示策略的教学理论和方法；制定分学段的图示教学

计划,将图示策略教学融入日常教学的各个环节;注重引导学生反思图示的应用过程,培养学生的元认知能力。

2) 教材层面:优化小学数学教材的编排,增加图示策略的系统内容,在不同学段、不同领域渗透图示思想;提供丰富的图示案例和教学资源,为教师教学提供支撑。

3) 学校层面:建立校本教研机制,组织教师开展图示策略教学研讨活动;搭建城乡学校交流平台,共享优质教学资源,缩小城乡教学差距。

4) 家校层面:引导家长认识图示策略的重要性,鼓励家长在日常生活中引导孩子运用图示解决实际问题,形成家校协同育人的合力。

6.3. 研究不足与展望

本研究仍存在多方面局限性,结论需审慎推广:

一是样本代表性有限。研究样本仅来自吉林省长春市 4 所小学,城乡样本量不均衡,且教学实验仅选取城乡结合部三年级学生为对象,未覆盖低年级与高年级全学段,研究结论的地域与学段普适性有待进一步验证。

二是实验控制存在局限。教学实验未采用双盲设计,无法完全排除教师期望效应、霍桑效应及练习量差异等混杂变量的干扰,模型的净效应值可能被高估;同时实验仅验证了线段图在加减类应用题中的效果,未覆盖全部图示类型与全部数学题型,结论的适用范围存在明确边界。

三是长期追踪不足。动态追踪时间仅为 1 年,学生图示策略的主动应用意识能否长期保持、图示能力对后续数学学习的滞后效应如何,仍需更长周期的追踪研究。

四是支持体系研究不充分。本研究聚焦课堂教学模型构建,对教材优化、教师培训体系、家校协同机制等外部保障条件的探索较为粗浅,尚未形成完整的落地支撑体系。

未来研究可从以下方向拓展:第一,扩大样本范围,涵盖不同地区、不同学段、不同办学水平的学校,开展多中心教学实验,进一步验证模型的普适性;第二,优化研究设计,采用更严格的实验控制手段,剥离混杂变量的影响,更精准地测算图示策略的净干预效果;第三,充分结合信息技术,开发交互式、智能化的数字化图示教学工具,丰富图示策略的教学载体;第四,探索图示策略与项目式学习、小组合作学习等其他教学方法的融合应用,并拓展至语文、科学等其他学科,发挥其在提升学生思维能力方面的普遍价值。

基金项目

吉林省中小学教学研究会 2025 年度高校学生专项课题“小学数学问题解决中图示策略的培养与应用研究”(课题批准号:GHKT2025-0041)。

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] 刘炳辰. 基于思维可视化图示技术的小学数学教学策略[J]. 甘肃教育, 2025(12): 54-57.
- [3] 杜振云. 基于图示障碍问题解决的小学数学教学实践策略探索[J]. 教师, 2025(27): 57-60.
- [4] 黄佳. 新课标下小学数学图示教学法的实践探析[J]. 智力, 2025(12): 165-167.
- [5] 陈少晶. 小学数学“图示”作业设计策略[J]. 小学教学参考, 2022(35): 5-7.
- [6] 黄丽媛, 舒莉单, 张义平. 基于问题解决的新加坡小学数学建模教学法及启示[J]. 教育科学论坛, 2024(20): 64-71.