

核心素养视域下小学数学“数形结合”思维可视化路径探究

高晓军

山东省海阳核电装备制造工业园区中心小学

摘要：本文所围绕展开研究的是处于核心素养视域之下小学数学里“数形结合”思维可视化这一主题，开篇阐述了研究背景与意义，点明该主题对落实核心素养和提升教学质量的重要性；然后又将数形结合思想同思维可视化理论予以梳理，对教学现状展开分析，进而指出诸如教师在工具运用方面不够熟练、学生自主应用能力层面有所欠缺等相关问题；之后，结合像“分数的初步认识”以及“平行四边形的面积”这般的教材案例，提出一种基于对教材展开深度挖掘、借助信息技术助力以及依靠课堂有效引导的可视化路径；而研究得出的结果表明，这些被提出的路径在提升学生数学核心素养方面能够发挥作用，且对于小学数学教学改革而言具备一定参考价值。

关键词：数形结合；小学数学；思维可视化；核心素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.07.108

引言

在教育改革正以持续不断且逐步深化的这般时代宏大背景之下，被视为教育领域关键任务之一的对学生核心素养予以培养已然成为既定事实；其中，作为基础教育里极其重要环节的小学数学，对于学生逻辑思维、抽象思维以及问题解决能力所起到的启蒙作用是根本无可替代的；而那极为重要且具有特殊意义的数学思想方法即数形结合，它能够以巧妙的方式把抽象的数学语言同直观的图形相结合，进而在数学知识与学生认知之间有效搭建起沟通的桥梁，所以说针对其可视化路径加以深入探究这一行为，既属于提升小学数学教学质量的关键且必要的举措，同时也是顺应教育改革趋势以及落实核心素养培养目标必不可少的必然选择方向。

一、核心概念与理论基础

（一）核心素养

小学数学核心素养涵盖数感、符号意识、空间观念、几何直观、数据分析观念、运算能力、推理能力和模型思想等多个维度，其中数感助力学生理解数的意义和数量关系，符号意识使得学生能运用符号进行数学表达和推理，空间观念与几何直观利于学生认识和理解空间图形，数据分析观念可培养学生收集、整理和分析数据的能力，运算能力是解决数学问题的基本技能，推理能力和模型思想乃数学思维的重要体现，这些素养相互关联、相互渗透共同助力学生理解与掌握数学知识、解决数学问题为其未来学习和生活奠定坚实基础。

（二）数形结合思想

1. 内涵

通过“以形助数”（凭借图形的直观性用以理解抽象的数学概念以及数量关系）与“以数解形”（运用数学知识与方法来对图形问题予以分析和解决进而揭示出图形的性质与规律）两种途径，实现抽象数学概念、复

杂数量关系与直观图形间的相互转化，进而使得学生能够更为轻松地理解数学知识本质所在^[1]。

2. 小学数学教学中的作用

在小学数学教学当中，概念教学环节，数形结合能够把抽象的概念予以直观化呈现。以一年级数学中的“认识图形”为例来讲，教师通过对长方体、正方体、圆柱等实物模型的展示，引导学生对物体的形状、大小、面的特征等加以观察，并且让学生通过诸如触摸、比较等方式，构建起对不同图形的直观认识，以此实现对图形基本特征的理解。在认识数字时，教师能够借助小棒、计数器等教具，助力学生对数的组成和分解加以理解。在解决问题之时，凭借线段图、示意图等图形，能够清晰地将数量关系予以呈现，降低解题的难度。例如，在解决像和差问题“小明和小红一共有20个苹果，小明比小红多4个，问小明和小红各有多少个苹果？”这类问题时，绘制线段图能够让学生直观地察觉到数量之间的差异，从而能够迅速地找到解题的思路。

（三）思维可视化理论

思维可视化理论认为，思维可视化是指运用一系列图示技术把隐性的思维过程、方法以及规律以直观形式呈现出来以便人们理解与交流之事，常见的思维可视化工具包含思维导图、概念图、流程图等，其中思维导图以中心主题为核心通过分支展开相关知识点来帮助学生梳理知识结构并明确知识间逻辑关系，概念图侧重于展示概念间层级关系与内在联系以助学生深入理解概念内涵与外延，流程图则可清晰呈现问题解决步骤与流程从而培养学生逻辑思维能力，这些工具能够帮助学生将零散知识系统化进而提高学习效率与思维能力。

二、小学数学“数形结合”思维可视化的现状

（一）问卷调查结果分析

本研究通过对100名教师和500名学生的问卷调查

如表 1 所示,收集了丰富数据并进行分析,结果显示大部分教师虽认可数形结合在教学中的重要性,但在实际教学中其应用频率与深度有待提高,约 30% 的教师表示在日常教学中很少主动运用数形结合的方法只是在讲解某些特定知识点时才会偶尔使用,部分教师对思维可视

化工具的运用不够熟练且缺乏系统教学方法,从学生层面来看多数学生在解决简单问题时虽能借助图形但在面对复杂问题时却难以主动运用数形结合的方法,约 40% 的学生表示在遇到难题时,不知道如何通过画图来分析问题,对图形的分析和理解能力也较为薄弱。

调查对象	具体情况分类	具体描述	占比情况	具体人数
小学数学教师 (100 名)	对数形结合重要性的认知	84 名教师认可重要性	84%	84 名
	数形结合方法的应用频率	29 名教师很少主动运用,特定知识点偶尔用	29%	29 名
	思维可视化工具的运用	18 名教师运用不熟练	18%	18 名
	教学方法的掌握	17 名教师缺乏系统方法	17%	17 名
小学生 (500 名)	数形结合方法的应用能力(简单问题)	348 名学生能借助图形	69.6%	348 名
	数形结合方法的应用能力(复杂问题)	305 名学生难以主动运用	61%	305 名
	遇到难题时的表现	202 名学生不知如何画图分析	40.4%	202 名
	对图形的理解能力	246 名学生分析理解能力薄弱		

表 1 对 100 名教师和 500 名学生的问卷调查

(二) 存在的问题

1. 教师方面

教师方面存在部分教师对思维可视化工具认识不足、使用方法单一而未能充分发挥其优势,且在教学过程中缺乏对学生数形结合思维的系统性培养、未能引导学生掌握数形结合方法和技巧的情况,例如有些教师使用思维导图时仅简单罗列知识点而未引导学生理解知识点间逻辑关系,还存在部分教师在教学中过于注重知识传授而忽视学生思维能力培养进而导致学生缺乏自主探索和创新思维机会的状况^[2]。

2. 学生方面

学生方面存在学生缺乏将抽象问题转化为图形的能力而难以从图形中获取有效数学信息,在学习过程中缺乏自主运用数形结合方法的意识而依赖教师讲解和提示,部分学生虽能画出图形但不能正确分析图形所表达数量关系以致解题错误,以及学生在运用思维可视化工具时缺乏系统性和规范性而不能充分发挥工具作用的现象。

四、有核心素养视域下小学数学“数形结合”思维可视化的实践案例相关情况。

三、核心素养视域下小学数学“数形结合”思维可视化的实践案例

(一) “数与代数”领域案例

1. 案例：“分数的初步认识”

以“分数的初步认识”教学为例,教师通过准备诸如圆形、长方形纸片等教具用于帮助学生理解分数概念,先是把圆形纸片平均分成 2 份并向学生发问“其中的一份能够用何种数来表示呢?”以引导认识二分之一且借助多媒体动画展示平均分圆形纸片过程来加深理解,接

着让学生亲自动手将长方形纸片平均分成 4 份涂出一份并用分数表示,在学生操作过程中教师巡视指导及时纠正出现的错误,而后通过 PPT 展示不同图形被平均分成几份让学生用分数表示一部分以巩固对分数概念的理解。

2. 效果分析

就效果分析而言,在经历这样的一个教学过程之后,毫无疑问,学生对于分数的概念有了更为深刻的理解,从而能够确切地用分数表示图形中的部分与整体的关系,并且数感也切实有效地得到了提升。凭借动手操作以及多媒体辅助教学这样的方式,毋庸置疑,极大地激发了学生的学习兴趣,同时也对学生的自主探究能力和实践操作能力予以了培养。在课堂练习当中,事实上,学生能够正确地解答与分数相关的问题,而且其正确率有了显著的提高。

(二) “图形与几何”领域案例

1. 案例：“平行四边形的面积”

在“平行四边形的面积”这章中的案例,可以通过教师引导的方式开展从而带领同学们去推导平行四边形面积公式,例如教师可以使用割补法来引导学生,促使平行四边形实现向长方形进行转化。在推导的过程中,教师首先向学生们抛出问题:“究竟应采取何种方式方能将平行四边形转变为我们已然学过的图形呢?”以此激发学生进行思考探究。教师引导学生自行去讨论如何把平行四边形和长方形进行转化,让学生们主动地投入到转化当中,在此过程中,让学生提高自主探索、自主的学习的好习惯。通过分组讨论和引导的方式最终得出结论平行四边形的底与长方形的长等同、平行四边形的高与长方形的宽等同。从而推导出平行四边形的面积公式。

2. 效果分析

效果分析方面,这样的教学方法使得学生亲身对知识的形成过程予以经历,对学生的空间观念以及推理能力进行了培养。学生不但掌握了平行四边形面积公式,更为关键的是学会了通过转化的办法去解决问题。在后续的学习当中,学生能够运用转化的思想去解决三角形、梯形等图形的面积计算问题,其举一反三的能力获得了提升。

四、小学数学“数形结合”思维可视化的路径构建

(一) 基于教材的深度挖掘

1. 梳理教材中的数形结合素材

为充分利用这些素材,教师需深入挖掘教材,梳理各章节中适宜数形结合的教学内容。教师务必要对教材予以深入地研究,进而梳理出在各章节中适宜运用数形结合进行教学的内容。就像在“数的认识”板块而言,自一年级对数字开始认识起,便能借助诸如小棒、计数器等这样的教具,借由图形以直观的方式将数的组成和分解予以展示。在“数的运算”板块,例如乘法口诀的教学,能够通过绘制方阵图等此类方式,助力学生去理解乘法的意义。在“图形的认识”板块,经由对实物模型和图形的观察,使学生对图形的特征加以认识。在“解决问题”板块,像线段图、示意图等这般,乃是帮助学生对问题进行分析的有效工具。

2. 设计针对性的教学活动

通过教材内容针对性开展结合学生的实际学情,并设计该课的教学实践活动。在教学中例如“10以内数的认识”一课中,通过简单的加减法从而引导学生借助小棒进行摆弄操作,凭借小棒做增加减少的直观操作,使得学生的记忆更加深刻,更能让其了解其中的原理。同时,课外之余还可以开展数字接龙、数物对应之类的游戏活动,以增强学生的学习积极性。在“认识钟表”的教学过程中,教师可安排学生自己准备钟表材料亲手制作模型,通过拨动指针操作,明晰时分的运动规律,进而理解钟表的原理。并且,还可创设“自己的一天”,将学生的作息使用钟表摆弄出来,以加深学生对于钟表的理解,还可以提高对生活常识的认知。

(二) 信息技术助力可视化

1. 多媒体课件的运用

多媒体课件能够凭借动画、视频等形式将抽象的数学知识予以呈现,以此强化教学的直观性与趣味性。例如,在开展“圆的面积”教学之际,教师可制作多媒体课件,借助动画展示把圆平均分割成若干份,进而拼接成近似长方形的过程。并且,随着平均分割份数的持续递增,所拼接而成的图形会愈发趋近于长方形,如此可使学生更为直观地领会圆的面积公式的推导流程。而在讲授“相遇问题”时,又能够通过动画演示两人或者两车从出发直至相遇的过程,从而清晰地展现路程、速度以及时间

之间的关联,以助力学生理解题意并探寻到解题的思路与方法。也是用多媒体,不要写相遇问题。

2. 数学软件的应用

借助几何画板、数学绘图软件等工具可让学生自主探索图形变化规律,学生能通过拖动、旋转图形来观察图形性质和数量关系的变化,像在教学三角形内角和时学生便可使用几何画板任意绘制三角形并测量三个内角的度数且通过拖动三角形顶点观察内角和的变化进而得出三角形内角和是 180° 的结论;在教学函数时学生则可使用数学绘图软件绘制函数图像并观察函数变化趋势以理解函数性质。

(三) 课堂教学的有效引导

1. 问题引导,启发思维

想要引导学生运用数形结合方法解决问题主要是在课堂教学中设计具有启发性的问题,例如解决行程问题时提问“能否通过画线段图方式把题目中数量关系表示出来”“从线段图能得到哪些信息”,借此引导学生将抽象文字信息转化为直观图形来理清思路、找到解题方法,以及教学数学概念时提问“能否举例说明该概念”“能否用图形表示这个概念”引导学生通过举例和画图加深对概念理解的方式来进行问题引导、启发思维。

2. 合作学习,分享经验

要想将数形结合到教学当中,促使学生采用合作学习的方式可以促进思维可视化。例如,在“鸡兔同笼”这一类的问题中,通过小组讨论并分组下发解题方式让学生尝试用列表法、画图法、假设法等不同方法解决问题,使得学生通过各种方式的对比来分析各方法优缺点找到最佳解决方案,合作学习的方式可以让学生在交流过程中既学会解决问题方法又提高团队协作能力与表达能力来开展合作并可以互相分享经验。

结语

综上所述,在小学数学领域,重点在于对“数形结合”思维可视化路径的探究,提出以教材挖掘、信息技术运用、课堂教学引导为基础的有效做法。实践证明,这些路径可提升学生数学核心素养,助力学生掌握知识、培养思维。通过挖掘教材让学生体会数形结合思想,借助信息技术使学习资源更直观,开展课堂引导进而培养学生自主与创新思维。未来研究可拓展案例范围,探究该思维在复习、练习课中的应用,培养学生自主运用能力,实现与其他数学思想融合,且凭借大数据助力个性化教学推动小学数学教育发展。

参考文献

- [1] 马云鹏. 小学数学核心素养的内涵与价值[J]. 小学数学教育, 2023(09).
- [2] 郑毓信. 数学思维与小学数学[M]. 江苏教育出版社, 2022.