

# 初中数学教学中思维可视化策略的实践研究

吉敬璇

唐山海港经济开发区第五中学

**摘要：**随着新课程改革的推进，初中数学教学不仅要求学生掌握知识，更重视数学思维能力的培养。然而，传统教学方式以教师讲授和练习题为主，学生往往被动接受知识，抽象概念难以理解。思维可视化策略通过将抽象数学概念和逻辑关系以图形、模型和符号的形式呈现，使学生能够直观地理解数学思维过程。本文以初中数学课堂为研究对象，结合概念图、思维导图、动态几何软件及多媒体教学手段，系统探讨了思维可视化策略在教学中的实际应用及效果。研究表明，思维可视化策略能够显著提升学生的数学理解力、逻辑推理能力和问题解决能力，并促进学生自主学习和合作学习。

**关键词：**初中数学；思维可视化；教学策略

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.12.218

## 引言

初中阶段的数学学习涉及函数、几何、代数、统计等多个模块，概念抽象、逻辑复杂。传统教学中，教师讲解、板书和练习题占主导，学生往往被动记忆公式与解题方法，难以形成系统的数学思维。思维可视化策略通过图形、模型、符号等形式，将抽象数学概念具体化、直观化，使学生能够“看见”数学逻辑与思维过程。例如，通过函数图像呈现函数的单调性、极值点、零点位置；通过动态几何软件演示几何定理的构造过程；通过思维导图整理公式与解题思路。本文以初中数学课堂实践为基础，从理论基础、教学现状、策略设计与实施效果四个方面展开研究，旨在为数学教师提供可操作性教学指导，并提升学生的数学思维能力与学习兴趣。

### 一、思维可视化的理论基础

初中数学教学中，思维可视化，有着稳固的理论支撑，从认知心理学的视角出发，学习者得把抽象的数学信息转化成便于理解的认知结构，要是仅靠文字叙述数学里大量的符号、公式和逻辑关系，学生很容易认知超载，利用图形、表格或动态演示，把抽象概念变得直观，能助力学生更高效地掌握知识，函数  $y=kx+b$  的斜率和截距，能直观展现  $k$  和  $b$  对直线变化的影响。

依据建构主义学习理论，知识是学习者主动构建所得，思维可视化借助图形、表格、符号等多样形式，把抽象概念变成可操作的学习材料，使学生在“做中学”，实现深层理解。

多元智能理论表明，学生拥有不同类型的智能，像逻辑-数学智能、空间智能和视觉智能，可视化策略可兼顾各类智能学生的需求，用几何模型或函数图像契合空间智能学生，依靠符号逻辑满足逻辑智能学生，实现个性化学习。

数学表征理论着重强调知识存在多种表征形式：符号、图形、语言及操作，思维可视化借助多表征转

换，让学生构建多维知识结构，进而深化对数学概念的理解。

## 二、初中数学教学中思维可视化的现状

### （一）教师教学现状

绝大多数初中数学教师教学还是以传统讲授为主要形式，课堂主要靠板书和口头表达，缺少系统的思维可视化设计，即便在讲解函数、几何和统计时运用图像，大多只是静态呈现，难以充分体现数学概念的动态演变，讲一次函数  $y=kx+b$  的时候，老师也许只画了一条直线，简单解释了斜率和截距，却没利用动画或多图对比展示  $k$  和  $b$  改变时直线的动态改变，让学生对函数概念直观理解不够。

### （二）学生学习现状

学生学数学时，特别是碰到抽象概念和逻辑推理，易理解困难，就拿学习二次函数  $y=ax^2+bx+c$  来说，不少学生很难直观领会抛物线开口方向、顶点位置和系数  $a$ ，和系数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的关系，往往只会死记公式，不会灵活用，要是没有可视化辅助，学生在处理实际问题或绘制函数图像时容易犯错，还打击了学习兴趣，阻碍了空间想象能力发展。

### （三）教学资源现状

现在的初中数学教材里有一些图形、示意图和表格，可大多是静态资源，缺乏动态与交互式内容，就像在几何教学当中，教材里的图形没法呈现旋转、平移或反射的过程，有些学校试着引入 GeoGebra、Desmos 等数学软件，用动态演示函数变化或几何变换的方式教学，然而教师对软件功能的掌握不够熟练，课堂上实际用得少，使教学资源优势没充分展现<sup>[1]</sup>。

### （四）研究与实践现状

国内外对思维可视化的研究多聚焦于理论探讨或个别教学案例剖析，没有形成系统化、可操作的实施策略，过往研究表明，可视化教学可助力学生理解数学概念、

搭建知识结构，提升问题解决能力与学习兴趣，不过其在初中数学不同模块（如代数、几何、概率统计）的具体应用还有待探究，实际操作里，教师培训欠缺、课堂时长有限、学生操作能力参差不齐等状况，阻碍了可视化策略的全面推广<sup>[2]</sup>。

### 三、初中数学教学中思维可视化策略

#### （一）图形化策略

图形化策略是实现思维可视化的常用手段，通过把抽象数学概念转化为直观图形，让学生得以“看见”原本难以捉摸的数学关系，进而培养空间感和逻辑思维能力，初中数学教学时，函数、几何、统计等单元广泛运用图形化策略，是帮学生弄懂抽象概念、把握规律的好办法。

教学函数时，教师可借助坐标系绘制不同类型的函数图像，让学生直观体验变量间的关系，借助对比不同函数的变化趋势，学生可理解斜率和截距对直线方向、位置的作用，并且掌握函数图像的变化规律，这种直观呈现比单纯讲公式更易理解，能帮学生作图和分析问题

时迅速抓住重点。

几何教学里，可借助图形化策略展示角度关系、边长特征以及图形的空间位置，讲解平行线、横线和角的关系时，教师画出清晰的几何图形，让学生瞧瞧同位角、内错角等角度有啥特征，进而直观掌握角度相等和图形性质的规律，讲解三角形分类、圆的性质或者图形对称性时，学生凭借视觉感知，能更精准地把握图形特点，形成清晰的空间概念<sup>[3]</sup>。

在统计工作里，图形化策略利用柱状图、折线图以及饼图等形式，直观展示数据，学生可通过图形去观察数据的分布情况、变化走向以及规律，进而弄懂平均值、极差和频数等统计概念，这既提高了学生分析数据的本事，又让数学学习变得更有意思且更具实践性。

图形化策略凭借直观展示、对比分析以及空间感知，让抽象的数学知识变得更生动形象，利于学生构建完整的知识架构，提高逻辑思维和应对问题的能力，同时唤起学习热情和主动探究的意识。如表1所示

表1：图形化策略

函数类型	图像趋势	变化特征	学生观察重点
一次函数	直线	倾斜方向随斜率变化	理解斜率与直线倾斜关系
二次函数	抛物线	开口方向随系数变化	顶点位置与开口方向的理解
指数函数	快速增长或衰减	随底数不同变化快慢	理解增长/衰减速度与底数关系
绝对值函数	V形	顶点位置随常数移动	理解图像平移规律
分段函数	折线或分段	每段规律不同	理解各区间图像和变化趋势

#### （二）符号化策略

符号化策略是实现思维可视化的关键方法，它将数学关系与运算过程以符号或结构化方式呈现，让抽象内容更清晰有条理，初中数学教学里，代数运算、比例、方程与不等式等模块常运用符号化策略，利用符号化展示，学生可更好领会数学规律的逻辑体系，而非只机械记忆公式。

进行代数教学，教师能以符号化方式把公式或运算过程拆成步骤，平方差、完全平方和因式分解公式，教师能采用分步呈现的方式，让学生弄懂每一步的运算逻辑与结构关系，而不只是记住结果，这种符号化呈现能助力学生梳理思路，构建有条理的代数思维。

开展比例与分数教学时，符号化策略能以结构化方式呈现比例关系与解题步骤，让学生弄懂“等量关系”的逻辑，借助箭头、结构图或是分步阐释，将复杂的比

例问题化解成容易操作的步骤，使学生明白每一步的数学意义，减少计算差错和理解难题<sup>[4]</sup>。

在方程与不等式教学里，符号化策略也起着重要作用，教师可系统地展示解题步骤，就像先规整方程结构，然后分析运算顺序，最后得出结果，借助这种结构化、符号化的呈现方式，学生可以清晰把握解题逻辑，在应对类似问题时构建起规范化的思维模式，提升解题效率。

符号化策略的关键是把抽象的数学规则以结构化方式展现，让学生能洞察问题的内在逻辑关系，而非只看到表面现象，运用这种策略，不仅能让学生的逻辑思维能力得到培养，又提升了他们剖析问题、归纳规律以及解决问题的本领，符号化策略使教师课堂讲解更轻松，学生自主复习更高效，给数学学习提供了清晰且能操作的办法。如表2所示：

表2：符号化策略

运算类型	符号化展示步骤	学习重点
平方差公式	$(a+b)(a-b) \rightarrow a^2-ab+ab-b^2 \rightarrow a^2-b^2$	理解公式展开逻辑和步骤顺序
完全平方公式	$(a+b)^2 \rightarrow a^2+2ab+b^2$	掌握平方展开规律
因式分解	$ax^2+bx \rightarrow x(ax+b)$	理解提取公因式和因式结构
简单方程解法	$2x+5=11 \rightarrow 2x=6 \rightarrow x=3$	分步骤理解方程解题逻辑
比例问题	$a/b=c/d \rightarrow ad=bc \rightarrow$ 解未知数	理解等量关系和交叉运算逻辑

(三) 表格化策略

表格化策略是让思维可视化的关键方式,把数学规律、分类信息和数据整理成表格,让学生能系统、结构化地掌握知识,初中数学里,函数、几何和统计这些模块的知识既抽象,信息量又大,只靠文字讲解,学生很容易弄混或漏掉关键概念,表格化策略可整合零散信息,助力学生迅速识别规律、对比属性,进而提升理解与逻辑分析能力,教学函数时,通过表格梳理二次函数的顶点位置、开口方向及增减性,能让学生清晰看到不同系数的函数图像特征。例如:

系数	开口方向	顶点坐标	单调性
$a > 0$	向上	$(-b/2a, c-b^2/4a)$	左减右增
$a < 0$	向下	$(-b/2a, c-b^2/4a)$	左增右减

学生能迅速对比不同系数对函数图像的影响,便于在画图和求解问题时归纳规律,在几何教学里,表格化策略同样能用,就拿三角形性质教学来说,把不同类型三角形的边长、内角和特殊性质做成表格,助力学生提升分类记忆与归纳能力,在统计单元里,学生能借助表格记录频数、累积频数和百分比,为画柱状图、折线图或算平均数提供直观的数据支撑<sup>[5]</sup>。

运用表格化策略,能提升信息处理效率,还推动了学生逻辑思维能力的进步,经过对比、归纳与总结,学生能把零散知识整合为系统知识,形成一套完整的认知体系,还能提升学习兴趣与自主性,设计教学时,教师可借助作业、课堂讨论或小组合作,让学生动手制作表格,把抽象概念变成能实际操作的学习工具。

(四) 动态化策略

动态化策略就是借助现代信息技术,实时展现数学概念和变化过程,让抽象知识变得直观易懂,和静态的图形、文字讲解不一样,动态化策略借助互动和变化演示,让学生能看到数学对象因条件改变而产生的变化,由此增强理解与分析能力,对于初中数学里函数、几何、统计和数据分析这些模块,这种策略效果尤其好。

教学函数时,教师能借助数学软件呈现函数图像随参数变化的过程,学生拖动滑块或调整数值,能直观看到函数图像的变化,比如直线倾斜程度、抛物线开口朝向会随参数而变,这种互动模式让学生由被动接收知识变为主动探寻规律,对函数关系的理解不只是停留在理论层面,更落实到感知和实践里。

几何教学里,动态化策略能展示平移、旋转、对称、

翻折等几何变换过程,学生借助操作软件,观察到图形的移动或变化,可直观领会空间关系、角度变化和边长的保持规律,这既提高了学生的空间想象能力,还使几何定理和性质的掌握变得更容易。

在统计和数据分析模块里,动态化策略借助柱状图、折线图或动态饼图呈现数据随时间或条件改变的趋势,学生通过观察数据的增减和波动规律,掌握分析与预测方法,以此提升实际应用与数据处理能力。

动态化策略突出过程体验和互动参与,使数学学习不再枯燥抽象,而是变得生动直观,利用动态演示,学生可自行探索规律、检验猜想、概括结论,推动理解、逻辑思维和问题解决能力全面提升,教学实践中,教师应当科学设计动态演示环节,让学生在观察、操作和讨论里主动构建数学知识,提升学习效率与兴趣。

结语

初中数学教学中的思维可视化策略,通过图形化、符号化、表格化和动态化等多种形式,将抽象的数学概念和规律转化为直观、可操作的学习资源。这些策略不仅能够降低学生在理解数学知识时的认知负荷,还能够有效培养他们的空间想象力、逻辑思维能力和分析问题的能力。

思维可视化策略不仅是教学方法的创新,更是提升数学教学质量和学生思维能力的重要途径。教师在课堂中应根据教学内容和学生特点灵活运用多种可视化策略,形成完整的教学体系。同时,学校和教育管理者应提供必要的教学资源与培训支持,使思维可视化策略在初中数学教学中得到广泛推广。通过长期应用,学生能够在理解数学知识的同时,培养自主学习能力和创新思维,为未来更高阶段的数学学习奠定坚实基础。

参考文献

[1] 卢晓凤. 初中数学教学中思维导图在知识整合中的应用研究 [N]. 科学导报, 2024-07-19 (B04).

[2] 葛颖. 以导图启发思维彰显数学智慧——初中数学教学中思维导图运用刍议 [J]. 数理天地 (初中版), 2024, (12): 98-100.

[3] 朱天棋. 初中数学教学中思维导图模式的应用 [J]. 新课程教学 (电子版), 2023, (22): 120-122.

[4] 徐礼琴. 以导图启发思维彰显数学智慧——以初中数学教学中思维导图运用为例 [C]// 山西省中大教育研究院. 第九届创新教育学术会议论文集——教育创新篇. 常州市北环中学; , 2023: 35-37.

[5] 胡克敏. 初中数学教学中思维能力的培养及相关阐述 [C]// 广东省教师继续教育学会. 广东省教师继续教育学会第二届全国教学研讨会论文集 (七). 长春市第四十五中学; , 2023: 329-331.

作者简介: 吉敬璇 (1996.02), 女, 汉族, 河北唐山市人, 本科, 二级教师, 研究方向: 初中数学教学。