

思维可视化下提升解题能力的实践探究

张腾思佳

南京师范大学附属苏州石湖中学，江苏 苏州 215000

DOI: 10.61369/ETR.2025300045

摘 要： 随着信息技术的不断发展，思维可视化在初中数学解题中的应用越来越广泛。思维可视化是指将思维过程和结果以图形、图像等形式直观地呈现出来，有助于学生更好地理解问题、掌握解题方法和提高解题能力。本文将从思维可视化的角度出发，在分析当前初中数学解题中存在的两点典型思维障碍的基础上，探讨思维可视化在初中数学解题中的应用，以为教学实践提供有益的参考。

关 键 词： 思维可视化；初中数学；解题

Practical Research on Improving Problem-Solving Ability Under Thinking Visualization

Zhang Tengsijia

Suzhou Shihu Middle School Affiliated to Nanjing Normal University, Suzhou, Jiangsu 215000

Abstract： With the continuous development of information technology, thinking visualization has been increasingly applied in junior high school mathematics problem-solving. Thinking visualization refers to intuitively presenting the thinking process and results in the form of graphics, images, etc., which helps students better understand problems, master problem-solving methods and improve problem-solving ability. From the perspective of thinking visualization, this paper explores the application of thinking visualization in junior high school mathematics problem-solving on the basis of analyzing two typical thinking obstacles existing in current junior high school mathematics problem-solving, in order to provide useful reference for teaching practice.

Keywords： thinking visualization; junior high school mathematics; problem-solving

引言

《义务教育数学课程标准（2022年版）》强调，数学不仅仅是知识的积累，更是一种思维的训练和素养的培养。在此背景下，思维可视化作为一种创新的教学手段，逐渐被广大初中数学教师所接受和应用。通过思维可视化，学生可以将抽象的数学问题转化为直观的图形或图像，从而更好地理解问题的本质和解题的思路。^[1]这不仅有助于提高学生的解题能力，还能培养他们的逻辑思维能力和创新能力。

一、初中数学解题中存在的两种思维障碍

（一）“穿错鞋子”——受思维定式影响导致解题错误

思维定式是指原有思维方式会在一定程度上影响后续的学习，就好比穿了原来的鞋子走新路。下面通过详细案例进行说明：

例1：已知 $-1 < x+y < 2$ ①

$-3 < x-y < 1$ ②

求 $2x-y$ 的取值范围。

由于在此之前学生已经学习了二元一次方程消元法，因此，面对这一问题，很多学生会习惯性地运用消元法，将式①与式②相加或者相减，试图求出 $2x-y$ 的取值范围。^[2]殊不知，这种解题

思路是错误的。虽然式①与式②相加是可以的，但是式①与式②相减是不可以的。正确的解题思路应该是，分别将 $x+y$ 、 $x-y$ 、 $2x+y$ 视为整体，探究三者之间的关系，进而使得问题得以解决，具体步骤如下：

解：设 $2x+y=a(x+y)+b(x-y)$ ，则 $x+y=(a+b)x+(a-b)y$

$\therefore a+b=2, a-b=1$

$\therefore a=1.5, b=0.5$

$\therefore 2x+y=1.5(x+y)+0.5(x-y)$

根据式①得到 $-1.5 < 1.5(x+y) < 3$ ，

根据式②得到 $-1.5 < 0.5(x-y) < 0.5$

$\therefore -3 < 1.5(x+y)+0.5(x-y) < 3.5$ ，

课题项目：来源：教育部高等教育司产学研合作协同育人项目名称：人工智能在大学数学师资培训中的应用与研究，编号：SZCU2024023

$$\therefore -3 < 2x+y < 3.5$$

（二）“穿了旧鞋子”——不恰当的思维表征影响解题速度

在解决数学问题的过程中，问题表征是一个极其重要的环节。所谓表征，是指学生在头脑中是如何呈现数学问题的，其呈现方式对于学生的解题速度、解题正确率有着直接影响，具体通过以下案例说明：

例2：已知 A、B 两地之间的距离为300KM，甲车从 A 地驶往 B 地，速度为55KM/h，与此同时，乙车从 B 地驶往 A 地，速度为65KM/h。假设一只小鸟在同一时间出发，在甲车与乙车之间来回折返飞行，速度为85KM/h。当甲车与乙车相遇时，小鸟在两车之间一共飞行了多少公里？

针对这一问题，通过调查，只有不到1/3的学生能够在规定时间计算出正确答案，其余学生要么计算错误，要么因为计算过程繁琐而无法在规定时间内完成解题。^[3] 观察发现，几乎所有的学生在开始解题时都是这样入手：分别计算出小鸟在甲车和乙车之间的飞行距离，然后将所得答案相加。很显然，这种解题方式不仅过程繁琐，而且非常容易出错。在意识到这一问题后，部分学生就开始转换思路，尝试更加灵活、高效的解法：将问题表征为求小鸟飞行的时间，这样问题就转化成了甲车和乙车相遇的时间，在得到答案后再乘以小鸟的飞行速度，问题便可迎刃而解了。这样不仅能够快速得到答案，而且正确率也会更高。

二、思维可视化在初中数学解题中的应用

（一）思维可视化在课前预习中的应用

初中阶段的数学知识点虽然难度较小，但是对于学生来说，由于其认知能力有限，对知识的接受速度也相对较慢。因此，在正式进行课堂教学之前，需要教师引导学生对所要学习的新课进行课前自主预习，为课堂教学的高效开展奠定基础。^[4] 对此，教师可利用可视化、图形化的思维工具，引导学生进行课前预习，从而在帮助学生更加全面地认识、更加深入地理解相关知识点的同时，助力学生自主建构数学基础知识网络体系，从而在课堂学习中更加游刃有余。例如，在开展“有理数的加减法”的课堂教学之前，教师便可引导学生对教材中的知识点进行自主预习，并根据教材中关于“有理数的加减法”的相关知识点以如图1的可视化方式进行呈现。

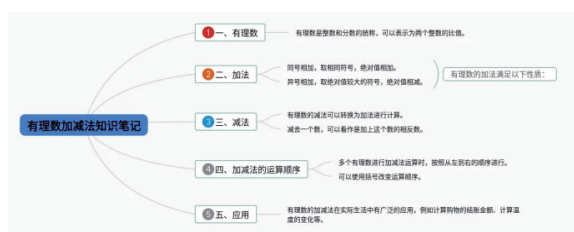


图1 有理数的加减法知识点汇总

（二）思维可视化在课堂教学环节的应用

1. 思维可视化，激发解题兴趣

虽然素质教育的口号已经喊了很多年，但始终也是“只闻楼梯响，不见人下来。”我国的教育体系仍以应试教育为主导，很

多教师仍以适应考试作为数学教学的唯一标准。而且初中阶段学生大多思维跳跃，在课堂学习中难以长时间保持注意力，再加上不同学生的个体差异，对新知识、新事物的接受能力也有所不同。但是在长期的教学实践中，笔者发现，以直观的图形呈现数学问题，更加容易被学生所接受，学生理解起来也更快。^[5] 因为初中阶段的学生其思维方式仍以形象思维为主导。而思维可视化的应用，则能够以更加直观的方式呈现数学问题，更加符合初中学生的思维特点。因此，在数学解题过程中，教师可利用可视化的思维工具，将学生的注意力吸引到课堂教学中来。学生可根据可视化思维工具的引导，循序渐进地深入学习相关数学知识点、解决数学问题，帮助学生建构更加完整的数学知识体系，促进学生逻辑思维能力的培养。

2. 思维可视化，化繁为简

在解题过程中，复杂的问题往往让学生望而却步，甚至失去解题的兴趣和信心。而思维可视化则能够将复杂的问题拆解成若干个简单的小问题，帮助学生逐步分析、逐一解决，最终实现化繁为简的效果。

例3：在四边形 ABCD 中，已知 AD // BC，AD=24cm，BC=30cm，点 P 从点 A 向点 B 运动，速度为1cm/s，直到点 D 停止；点 Q 从点 C 向点 B 运动，速度为2cm/s，直到点 B 停止，直线 PQ 将四边形 ABCD 分别截成 ABQP、PQCD 两个四边形。^[6] 假设点 P、Q 同时出发，经过多长时间，两个四边形 ABQP、PQCD 其中的一个可以成为平行四边形。

解析：当四边形 ABCD 被直线 PQ 截成两个四边形时，可出现下面两种情况：一是四边形 ABQP 为平行四边形，二是四边形 PQCD 为平行四边形。当四边形 ABQP 为平行四边形时，那么 AP=BQ，当四边形 PQCD 为平行四边形时，那么 PQ=QC。根据已知条件，在解题过程中，可围绕“平行四边形”，整合平行四边形的性质、判定条件；菱形、矩形、正方形的性质、判定条件，等等相关知识点，并对其进行可视化呈现。

3. 思维可视化，梳理解题脉络

教师都需要对此次课程的主要知识点进行梳理与归纳，教师在总结课堂教学知识点时，往往会通过板书或多媒体课件的形式。但是，无论是传统板书还是多媒体课件，教师都可将思维可视化工具融入其中，利用可视化的思维工具直观地向学生呈现此次课程的知识点，将原本抽象、分散的数学知识点通过可视化的思维工具变得更加直观、系统。^[7] 教师还可结合初中学生的心理特点，绘制初中学生喜闻乐见的卡通图案思维导图，将知识点整合成为一个具有高度组织性、更方便学生记忆的图形，将相关知识点以知识块的形式在学生的留存在学生的脑海中。

4. 思维可视化，拓展解题思路

思维可视化不仅可以帮助学生更好地理解和掌握知识点，还可以拓展学生的解题思路。在数学解题过程中，往往存在多种解题方法和思路。通过思维可视化，教师可以引导学生从不同的角度思考问题，发现更多的解题方法和思路，从而提高学生的思维灵活性和创新能力。例如，在解决一些复杂的数学问题时，教师可以利用思维可视化工具，将问题分解成若干个简单的子问题，

并引导学生逐一解决。在解决问题的过程中，学生可以逐步深入，发现问题的本质和规律，从而找到更加高效的解题方法。同时，教师还可以通过比较不同解题方法的优劣，引导学生选择更加适合自己的解题方法，提高解题效率。

（三）思维可视化在课后复习中的应用

1. 思维可视化，奠定解题基础

在初中数学教学中，复习教学的高效开展，能够有效帮助学生吸收、内化相关知识，进一步巩固课堂所学。而想要达到这一效果，离不开正确的方式方法的支持。因此，在教学实践中，教师可指导学生利用导思图对课堂所学知识进行梳理、总结。^[8]例如，在学习了《整式的乘法与因式分解》的相关知识点后，在课后复习巩固环节，教师便可指导学生围绕此次课程的三大主题——整式的乘法、乘法公式、因式分解，绘制系统性思维导图，让学生通过绘制导思图，把握《整式的乘法与因式分解》这一单元的知识重点，把握大三主题之间的内在联系，建构系统性的数学知识体系，为解决相关问题奠定基础。

2. 思维可视化，建立错题集

在初中数学教学中，课后对错题的梳理与总结同样至关重要。建立错题集，能够有效帮助学生从中总结解题经验，避免再

次出现类似错误，形成正确的解题思路。^[9]通常，学生们都是将做错的题目、解题中需要注意的关键点直接抄写错题本上，也有学生会用不同颜色的笔分别写出正确答案与错误答案，并对自己出现错误的原因进行分析，这种错题整理方式对学生的数学学习虽然也有一定的帮助，但是难以在学生的脑海中留下深刻印象，后期不经常翻阅，容易遗忘，甚至还会重蹈覆辙。针对这一问题，教师可引导学生利用导思图，对错题按照题型、知识点、错题原因等要素进行分类整理，让学生掌握更加正确的错误整理方法。

三、结束语

总之，思维可视化在初中数学教学中的应用具有显著的优势，能够帮助学生更好地理解抽象的数学概念，提高解题能力，促进思维发展。^[10]在教学过程中，教师应充分利用思维可视化工具，将复杂的问题拆解成简单的小问题，引导学生逐步分析、逐一解决。同时，教师还应注重课后复习环节，利用思维可视化工具帮助学生梳理知识点，建立错题集，巩固学习成果。通过思维可视化在初中数学教学中的有效应用，能够进一步提升初中数学的教学质量，培养学生的数学素养和思维能力。

参考文献

[1] 丁永. 思维可视化在初中几何教学中的实践与思考 [J]. 中学数学, 2024, (10): 54-55.
[2] 李丽. 思维可视化在初中数学教学中的应用研究 [J]. 科幻画报, 2023, (01): 141-142.
[3] 熊卓亚. 思维可视化策略在初中数学解题教学中的运用 [J]. 新课程导学, 2022, (29): 96-98.
[4] 陈莹莹, 吴悦彤, 伍文玉. 思维可视化在初中数学解题中的应用探究——基于初中生解题思维特点 [J]. 中学数学研究 (华南师范大学版), 2022, (08): 36-40.
[5] 罗胜彬. 数学解题“确定必可求”思想与思维可视化的整合应用 [J]. 中国信息技术教育, 2015, (21): 12-14.
[6] 李洪涛. 思维可视化解题工具在高考化学复习中的应用——以“化工流程题”为例 [J]. 中学化学, 2025, (04): 13-15.
[7] 王福森. 小学数学思维可视化教学策略研究 [J]. 数学学习与研究, 2023, (34): 50-52.
[8] 王鑫炫. 基于思维可视化的高中数学解题教学研究 [D]. 浙江师范大学, 2023.DOI:10.27464/d.cnki.gzsfu.2023.001306.
[9] 张莺歌. 促进高中生几何思维发展的思维可视化教学研究 [D]. 佛山科学技术学院, 2023.DOI:10.27960/d.cnki.gfskj.2023.000241.
[10] 陈婉莹. 思维可视化在化学习题课教学中的应用与实践 [D]. 赣南师范大学, 2022.DOI:10.27685/d.cnki.ggnsf.2022.000466.