

# 巧用思维可视 提升思维品质

杨宏蕾 张淑红 陈瑞峰

郑州市金水区优胜路小学

**[摘要]** 斯托利亚尔曾经说过：“数学教学是数学思维的教学”，数学教学的根本任务在于发展学生的思维，这也是数学教育核心所在。可视化的思维方式可以借助多种形式，如符号、图示、动作、文字等多种数学语言，通过相互转化的视觉学习，将思维路径、思考方法等看不见的想法显性出来，便于数学本质内涵的研究、理解与内化。这不仅是一种教学理念，更是教学行动的革新。通过指导学生使用可视化思维方式，经历思维发展的全过程，将抽象的数学学习变得生动直观、智慧有趣。我校数学组老师历经多年潜心研究，结合可视的思维呈现，使思维表达直观化、思维进阶有序化、思维发展深入化，从而提升学生的思维品质。

**[关键词]** 思维可视；思维品质

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.694

## 一、思维可视化促思考表达直观化

在以往传统的教学中，往往存在“知识加工”和“问题解决”的思考过程不可见，教师虽然口头上重视学生解决问题的生成过程，但实际操作却不能很好地将学生思维生成的过程展现出来，因此注重结果的痕迹依然比较重。教学中需要我们把数学知识本质，借助直观思维展示，把握知识的本质意义。而可视化的直观模型是教学中必不可少的，它为学生提供能够看得见、摸得着的思维支架，让学生在动手做中交流方法，深化探究过程，达到理解知识以及运用知识的目的。

例如北师大版小学数学一年级下册第三单元《生活中的数》第一课时《数花生》，这节课是在学生认识了20以内数的基础上进行教学的。学习目标一是结合数数活动，会数100以内的数，初步认识100以内的数，在此基础上感知100的实际意义；二是在掌握数序的同时，了解多样化的数数方法，按规律选择合适的方法数数，这些是为今后进一步学习100以内写数、比大小建立知识基础。

著名数学家华罗庚曾提出：数来源于数。前期，学生已经知道10个一就是1个十，但由于学生的知识范畴只是限于认识20以内的数，还没有建立起以“十”为单位按“群”计数的概念。因此，首先让学生经历多次数数，在其过程中逐步形成“十”这个数的计数概念，经历数数过程是关键。

对于一年级学生来说，更喜欢借助具体的实物动手操作，呈现自己解决问题的思路，帮助学生建立数感。在操作的过程中去理解和内化知识，这样其实也是将自己头脑中“不可视的思维”展示出来，思维的变化和进阶可见可视，也更加直观形象。基于以上学情，我们设计在课前每位学生准备一些可视化素材，即花生，以问题为抓手借助学生自主动手操作，激发学生充分参与到思维表达中，促使学生内在的、隐藏的思维活动显现出来。具体过程如下：

第一次数数活动时，大部分学生选择一个一个地数（见图1），显然学生感到这样数很慢，而且时常出现错误。同时，我们还发现学生每数到一个整十数时，往往会出现犹豫的表情，说明对满十进一的理解还有困难，需要借助计数器直观演示。



图1 学生第一次数花生

于是又进行第二次数数活动。老师首先提出一系列的问题：10个一就是1个十，即10，教师提醒孩子借助计数器拨一拨。2个十，是多少？3个十、4个十、5个十又分别是多少呢？请在计数器上试一试。（见图2）



图2 学生借助计数器感知满十进一

再次，老师引导学生讨论：刚才我们数得不仅慢，而且还会出错，那么如何更快、更准地数出花生的数量呢？有些孩子提出了两个两个数、三个三个数、五个五个数或者十个十个数……讨论完之后确定自己的方法，再次动手去数，思考感觉与第一次数有什么不同。（见图3）



图3 学生第二次数花生

学生自己数完后，全班展示学生刚才数花生的过程，使所有孩子清楚地看见别人的思考方式，感受哪种方法更简单、更准确。当思维过程可视化、显性化，各种解决问题的策略一目了然，学生在相互学习中提升认识，找到更好的解决问题的方法，发展了学生思维能力。

## 二、思维可视化促思维发展有序化

思维可视化可以使头脑抽象的、不可视的思维展示出来，变得更加具体、直观形象，被可视的思维更容易被理解、记忆与运用。我们将每节课的着力点放在让学生思维“看得见”的过程中，记住以往的学习经验，进行尝试探索、讨论交流、反馈调整。通过创设具体情境，借助文字、画图、符号、操作等可视化的方式把所思、所想清晰地表现出来，丰富学习经验，提升学习能力，促进学生学会有序的思考问题、有策略地解决问题。

例如北师大版三年级上册数学好玩“搭配中的学问”中《搭配服装》一课，本节课是将两类不同事物进行搭配，属于排列与组合问题中比较简单的组合问题。课伊始，老师创设生活情景：马戏团里的小丑要表演节目，想选一顶帽子和一条裤子，该怎样搭配呢？（见图4）



图4 搭配服装情境图

老师请学生思考：可以怎样搭配？写一写，画一画，把你的思考过程表示出来。

生：我是用文字的形式来表示的……（见图5）

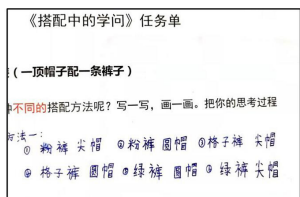


图5 文字表示法

用文字表示的方法已经较为清晰地呈现出学生的搭配思路，但是许多学生发现：文字表达字数多，叙述不够简洁，且若缺乏一定的顺序性，容易造成结果的重复或遗漏。针对以上问题，引导学生讨论并做出思路调整，采用“有序思考”和“符号化表达”。

生1：我将服装分为“帽子”和“裤子”两类，用一项帽子分别搭配不同的裤子，每项帽子有三种搭配方式，这样两顶帽子就有 $3+3=6$ 种方法。（见图6）

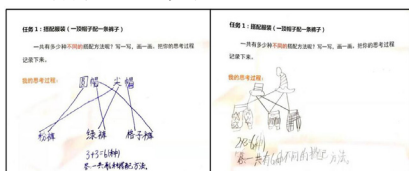


图6 “文字\画图+连线”表示法

师：你们觉得这种方法怎么样？

生2：这种方法很好，先把第1顶帽子分别搭配3条裤子，再用第2顶帽子分别搭配3条裤子，这样很有序，不会重复，表达更简洁。

师：是的，这比用文字表达的形式更简洁了，还有其他的方法吗？想一想，试一试。

学生陷入了沉思，稍后一部分学生又动起了笔，接着学生纷纷举手……

生：可以用图形或者字母代替原本的文字表达，清晰明了。（见图7）

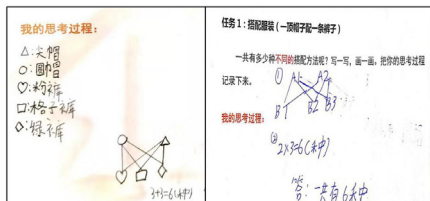


图7 “图形\字母+连线”表示法

师：大家有这么多种不同的表示搭配的方法，真会思考！回顾刚才我们解决问题的过程，起初我们用文字大段描述，感觉既麻烦又重复有遗漏；后来我们用画图的方法表示，重复和有遗漏解决了，而且还简洁了；最后我们又用图形符号、字母的方式表达，比前面的描述方法又进步了一些，而且思考的顺序更有条理了。

通过这个案例，我们可以看见从较为原始的文字描述到加工后的图形、字母表达，思维可视化策略清晰地体现了学生们的思维转变与提升，可以更加直观的呈现学生的思考历程，使思维表达更加简洁明了、更加通畅。同时，我们也发现解决一些较复杂的问题时，可以借助直观方法展示，将各种思维表达出来，在可视的思维展示中，更有利于思维从无序逐步走向有序，方法丰富更优化。

### 三、思维可视化促思维进阶深入化

学数学是为了用数学，学生遇到困难时，自发地借助圈一圈、画一画等看得见的操作方法，动态展现思维路径，在相互启发中闪现更多的智慧，呈现更多的好方法，在智慧共享中促进学生思维发展走向深层。

例如二年级下册一节练习课上，老师设计了一道题：计算“有多少圆片”，想一想你有什么办法解决。（见图8）

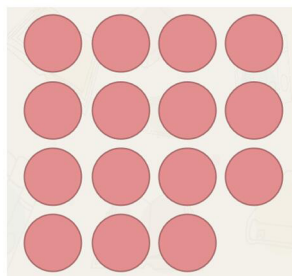


图8 “有多少圆片”情境图

生1：我利用圈一圈的方法，每次圈3个圆片，圈了5个圈，也就是5个3相加，可以列出乘法算式 $3 \times 5 = 15$ 个，一个15个圆片。

生2：可以先算前3行的圆片，再加上第四行的3个，列算式就是 $4 \times 3 + 3 = 15$ 个圆片。

生3：我发现前3行圆片很整齐，只有第4行差了1个，可以先把第4行差的1个圆片补上，再减去补上的这个圆片，就是 $4 \times 4 - 1 = 15$ 。

生4：受刚才第三同学的启发，他是添上圆片，我可以移动圆片，借助移多补少把下面的3个圆移到右边去，这时就有3行圆，每行有5个圆，3个5相加，列乘法算式 $5 \times 3 = 15$ 。（见图9）

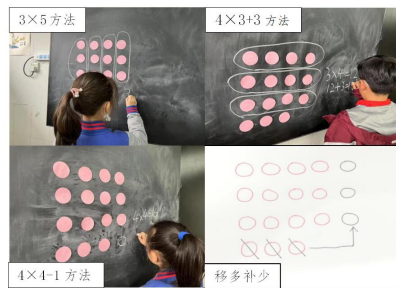


图9 四种不同方法

师：同学们太有智慧了，不仅读懂了别人的思考内容，还会借助他人的方法不断优化自己的思考，为你们点赞！

回顾刚才几种解决问题的方法，本质区别在于第一、二种方法是在原图的基础上进行思考，而第三、四种方法能够利用数学思想——填补、移多补少，把原有的圆片进行调整，便于问题有效地解决。这四种不同方法的思维展示，使学生思维层层递进并得以可视，把静态的画面转化成动态的思维图像，通过观察、操作、思考、交流、调整等经历数学化的全过程，课堂也由此成为师生相互倾听、互相启发、一起探讨、共同提升的场域，师生越来越喜欢思维可展示的课堂氛围。

总之，思维可视化策略的使用，在课堂探究上学生可以进行更有序、更深入的研究，深刻理解知识的内在逻辑，增强学生的思考意识；在结果呈现上，思考结果呈现更为直观，结果呈现由繁化简、由难至易；在思维表达上，具象了学生的思考策略及思考过程，让学生有抓手，促使学生向爱学习、会思考迈进，也为教师指导学生指明了方向，更有针对性地对学生进行点拨、辅导和评价；在思维逻辑上，思维可视化策略的使用能更有效地推动学生思维跳跃式发展，发展合情推理和演绎推理能力，促进学生思维向简优化发展。我们要给思维一个“支架”，让思维外显，为孩子们高阶思维的发展撑起一片明朗的天空！

基金项目：本文系2021年度河南省基础教育教学研究项目《小学数学教学中学生思维可视化策略的研究》（课题编号JCYC210401027）研究成果。

### 作者简介：

1. 杨宏蕾（1976-），女，河南郑州人，中小学高级教师。研究方向：小学数学教学。
2. 张淑红（1975-），女，河南郑州人，中小学一级教师。研究方向：小学数学教学。
3. 陈瑞峰（1980-），男，河南郑州人，中小学一级教师。研究方向：小学数学教学。