



【课堂聚焦·课堂新探】

可视化：让学生的数学思维有效显现

周正文

(扬州市广陵区滨江小学, 江苏扬州 225107)

【摘要】在数学教学中,教师应运用一系列的方式、方法将学生的思维方法及思考路径等呈现出来,从而触摸到学生的思维脉搏,让学生的数学思维更深入、更深刻。文章通过出声思维、清晰地画、尽情地做几个阶段,让学生将思维过程表达、描绘、外化出来,提升学生的学习力,发展其数学核心素养。

【关键词】小学数学; 可视化; 数学思维; 有效显现

学生的思维犹如一个“黑匣子”,是不可视的。如何让学生内隐的、不可视的思维可视化,从而提高学生的思维效能,是数学教学研究的重要课题^[1]。在数学教学中,教师应运用一系列的方式、方法将学生的思维方法及思考路径等呈现出来,从而触摸到学生的思维脉搏,让学生能够把握自我思维的独特路径^[2]。

一、出声思维: 让学生将思维过程表达出来
学生对数学知识的思考往往是内隐的、无声的,并处于高速运行的状态^[3]。思维可视化,就是要引导学生将自我的思维过程、思维内容等外化出来。出声思维是学生思维外化的重要方法、策略。过去,教师经常强调学生的内隐思维、无声思维,鼓励学生小声地想,其实这是有失偏颇的。出声可以让学生将思维过程表达出来,这样既能带动学生思考,也能让教师倾听、跟进和辨别。因此,在小学数学教学中,教师应尊重学生的认知规律,鼓励学生的出声思维。通过出声,把握学生的思维路径,触摸学生的思维脉搏。

比如在教授苏教版数学三年级上册“周长是多少”这部分内容时,许多教师认为这部分内容简单,因而在教学中只是简单地展示长方形或正方形图形,让学生比画其周长,导致学生对周长的认识模糊不清。小学生的数学思维以直观动作、具体形象为主,因此教师应当引导学生边比画、边思考、边表达。这种融合学生操作、思维、表达三位一体

的教学方式,才能深化学生的数学认知。教学中,笔者分四个层次引导学生的出声思维。第一,展示规则的封闭的几何图形如长方形、正方形、三角形、梯形等,让学生比画、表达。第二,展示不规则的封闭的几何图形让学生比画、表达。通过以上环节,引导学生建立边线的概念。第三,展示不封闭的几何图形让学生辨析,使学生深刻认识周长的“周”的内涵。第四,展示封闭的但内部有线穿插的几何图形,让学生更深刻地把握周长的“周”的内涵。如学生在操作中这样表达:这个图形尽管存在边线,但由于不封闭,因此不是周长;这两条线位于图形内部,不是边线,更不是图形的周长;等等。通过出声思维,教师能够把握学生的具体学情,及时了解学生对知识掌握的程度,从而能够采取有效的教学策略、方式、方法引领学生的数学学习。

出声思维,从学生内部思维结构出发,引导学生将内部思维通过声音有效地传达。因此,声音不仅是学生的表达方式,更是学生的思考、认知和学习方式。学生在出声思维中,从内到外,又从外到内,不断纠错,融会贯通,从而实现深度学习。在数学教学中,教师还可以引导学生听教师讲、听同伴讲,营造一个彼此聆听与倾听的有声世界。

二、清晰地画: 让学生将思维过程描绘出来
可视化教学,不仅可以引导学生将内部思维通过语言表达出来,也可以引导学生用手中的笔将思维过程、思维对象、思维方式等画出来。思维图画

【作者简介】周正文, 高级教师, 全国优秀教师, 扬州市小学数学学科带头人。

【基金项目】江苏省“十二五”规划课题“基于数学思想方法的小学数学教学策略的研究”(D/2015/02/453)



是一种将学生思维可视化的有效工具。从类型上看,思维图画丰富多样,包括思维导图、流程图、集合图、表格图、线段图等^[4]。相较于有声语言可视化,图画可视化更直观、更形象、更可感。

从信息加工的视角来看,学习不仅是学生头脑对信息进行深度加工的过程,也是学生运用感官进行深度加工的过程,比如学生学习时用头脑思考,也一同用手画、用手操作等。为了学生能够清晰地画,教师可以引导学生在图上配一些符号、文字,从而让学生的思维表达和思考内容更清晰、更完整。教学中,教师可以引导学生画题意、画算理、画推理、画意义等。比如在教授苏教版数学五年级下册“圆的周长”这部分内容时,为了让学生深度区分圆周长的一半和半圆的周长的内涵,许多教师就引导学生进行公式推理、演绎。如将圆周长的一半概括为 πr ,将半圆的周长概括为 $\pi r+2r$,这样的引导方式未尝不可,但笔者认为应当建立在学生对这两个概念有清晰的表象认知基础之上。笔者在教学时,不仅引导学生用动作比画,也引导学生用笔在纸上画出,并且让学生将半圆的曲线部分和直线部分用符号标注。通过这样清晰地画,让学生建立起对半圆的周长和圆周长的一半的清晰表象认知。有了这样的画,学生就能有效区分这两者,为后续通过半圆的周长求出圆的半径等一系列问题奠定基础。

数学的抽象性与学生思维的直观性、形象性是矛盾的。通过可视化的图画,能够变抽象为直观。在数学教学中,教师要引导学生由浅入深、循序渐进地掌握知识。通过可视化教学,让数学知识看得见、摸得着,增进学生对数学学习的理解力和亲近感。借助可视化工具,让抽象的数学在学生眼里不再是枯燥的、静止的,而是直观的、具体的、灵动的。

三、尽情地做:让学生将思维过程外化出来

动手做是小学阶段学生学习的主要方式。苏霍姆林斯基认为,儿童的智慧在他的手指尖上^[5]。也就是说,手脑协调认知是学生智慧生成、发展的开端。在小学数学教学中,教师应紧扣让学生的学习看得见的理念,把握儿童视角与数学本质之间的关系。此外,教师要根据学生学习心理来设计教学活动,引导学生尽情地做。

引导学生尽情地做,要遵循因人定教、因材施教的原则。一般而言,人的大脑代表人的思维和想法,人的双手代表人的行动和技能。在小学数学教学中,引导学生尽情地做,不仅是思维可视化的教学要求,也是引导学生手脑协调并用、协调发展的具身认知过程。比如在教授苏教版数学五年级上册“三角形的面积”这部分内容时,学生已经学习了平行四边形的面积推导过程,对剪拼法有一定的操作基础,但将三角形转化成平行四边形有一定的难度。基于此,笔者给学生提供方格纸,引导学生自主探究。方格纸作为一种有效的载体、媒介,能让学生将自我的推导过程外化出来。学生能够借助于方格纸,对剪拼的过程进行反思、调整,从而有效地将三角形转化成平行四边形。教学中,笔者还让学生展开小组合作研究。如此,学生会在小组内寻找完全相同的三角形,运用倍拼法,将三角形转化成平行四边形。在学生可视化的动手操作活动中,数方格是基础,剪拼法是学生已有经验的有效迁移,而倍拼法则是学生已有认知经验的变式。通过多样态的可视化教学,学生深刻认识到,无论是剪拼法还是倍拼法,都蕴含着丰富的转化思想。

可视化操作活动不但能激发学生的学习兴趣,还能让学生在操作中经历、体验。在可视化动手操作的过程中,教师不仅要引导学生举一反三、触类旁通,还要引导学生将想得到、看得见、做得到的思维一步一步推进,从而将学生的数学思维引向深处。思维可视化,不仅是一种有效的学习方式,也是一种思考方式。教师要引导学生从内到外,再从外到内,助推学生的深度学习。通过可视化教学,不断提升学生的学习力,发展学生的数学核心素养。

参考文献:

- [1] 刘濯源. 基于思维可视化的优质课程资源开发策略 [J]. 基础教育参考, 2016 (23): 3-6.
- [2] 王富贵. 培养小学生数学思维能力的方法探究 [C]. 教育理论研究 (第七辑), 2019.
- [3] 季琴. 以想象促思维发展 [J]. 广西教育, 2014 (6): 36.
- [4] 叶小璐. 思维导图让小学数学概念教学更有趣 [J]. 数学学习与研究, 2019 (12): 151.
- [5] 蒋欣. 在“做”数学中培育核心素养 “动手做”教学中发展学生关键能力策略的初探 [J]. 数学教学通讯, 2019 (19): 23-24.

(责任编辑: 罗小荧)