

小学数学课堂教学中符号意识的渗透研究

王文豹

(芜湖市繁昌区繁阳镇城关二小, 安徽 芜湖 241200)

摘要: 符号系统是数学与其他学科的最显著区别之一, 也是数学高阶思维的核心元素。符号意识的形成与提升, 能够帮助学生探究数学本质, 尝试用最数学化的方式构建数学知识。从符号意识这一维度出发, 加快小学生数学核心素养培养, 引导学生学习数学表达, 感知数学魅力, 已经成为近年来小学数学教学改革的重要任务。基于此, 本文首先分析数学符号与符号意识的本质内涵, 探讨小学数学课堂教学中符号意识的渗透意义, 而后结合笔者实践经验提出可行的渗透策略, 以期为各位同行提供参考。

关键词: 小学; 数学; 课堂教学; 符号意识; 渗透策略

一、数学符号与符号意识的本质内涵

(一) 数学符号

目前, 关于数学符号概念研究成果已经较为丰富, 但是尚未形成统一认知。大部分学者是从符号学角度探究数学符号概念, 并从狭义、广义两个角度对其进行界定。从狭义的角度来看, 数学符号是相关学者为数学而规定、独创的非图表、非文字的数学符号及其组合, 能够用于呈现数学信息。这种表达工具凸显了数学学科的独特性与专业性, 并为学生学习数学知识提供了基础。从广义角度来看, 数学符号囊括了所有能够用于描述数学对象、规律、关系的图像、表格、文字、符号。广义的数学符号是相当于狭义的数学符号而言的, 它在内容与形式上相对自由, 没有太多的限制。

(二) 数学符号意识

所谓符号意识, 是指学习者在所学数学符号与数学知识之间构建对应关系过程中形成的积极的心理认知活动。形成数学符号意识之后, 学生能够更为高效地理解、认知数学知识。他们通过对数学符号的交流与表达、运算与推理、感知与理解过程, 可以解决相关数学问题, 掌握相应的数学思考方式, 积累更多的数学活动经验。从数学符号意识这一维度出发, 培养学生数学核心素养, 符合学生数学规律与新课标要求。小学数学教学改革过程中, 教师要以认知数学符号为基础, 促进学生符号意识的形成与提升。换言之, 就是要把“培养学生的符号意识”作为数学思维培养的重点内容, 并将其贯穿于小学数学教学始终, 从而帮助学生掌握该数学方法、工具、语言。

二、小学数学课堂教学中符号意识的渗透意义

(一) 有助于学生探究数学本质

作为一种简洁明了的数学语言, 数学符号为学生学习数学知识, 探究数学本质, 提供了很多便利条件。同时, 它也因为自身的高度抽象概括性, 为学生记忆带来一定难度, 导致部分学生难以作为对其进行灵活运用。故而, 将符号意识渗透于小学数学课堂教学中, 辅助学生准确识记、理解数学符号, 并锻炼他们对数学符号的灵活应用能力, 能够显著提升学生逻辑思维能力、抽象思维能力, 帮助其为后续数学课程的学习奠定基础。相对而言, 数学符号比其他表达方式更为深刻、准确、简洁, 逐渐掌握它们, 同时基于该过程发展符号意识, 之后学生就可以将相关问题转化成符号, 通过操作这些符号得到高度概括的结论。如此学生得到研究结论的过程更有效地促进了深度学习的发生, 且得到的研究结论更为接近数学问题的核心本质。

(二) 有助于学生感知数学之美

在大多数小学生的认知中, “美”通常存在音乐、美术等

艺术类学科中。这是学生对数学本质缺乏了解的表现, 也是当前小学数学教学存在缺失的表现。事实上, 数学语言的重要组成部分——数学符号, 向人们展示了对称美、简洁美、统一美, 具有较高的审美价值。在小学数学课堂教学中渗透符号意识, 有助于学生感知数学之美, 是对小学数学教学模式的进一步完善。

(三) 有助于学生发展核心素养

在数学核心素养中, 符号意识是重要的组成部分, 与量感、数感联系紧密。新课标中对于符号意识的培养进行了明确要求, 强调相关教学活动不应局限于数学知识与技能的传授, 而是要依托符号学习过程深化学生对数学核心本质的理解, 促进学生综合能力的发展。作为小学数学教师, 应对教学实施理念与方式进行革新, 根据学生对数学符号的掌握情况, 引导他们尝试运用符号认知、解决问题, 逐渐深理解数学本质的层次。

三、小学数学课堂教学中符号意识的渗透策略

(一) 了解符号历史, 树立符号意识

数学符号形成于数学发展过程, 是人们智慧与努力的凝聚。在小学数学教学中融入符号历史知识, 引导学生探究数学符号的产生、推广过程, 能够启发学生思维, 让符号意识培养自然地发生。比如, 引导学生学习“乘法的初步认识”这部分内容时, 可以为学生讲解乘号的历史, 并设计相应的问题链引导学生思维。首先, 教师利用投屏呈现英国数学家奥特雷德及其著作《数学之钥》的相关信息, 引出对乘号发展史的讲解。通过这一环节, 学生了解到, 《数学之钥》编著于1631年, 在这部著作中奥特雷德创作的数学符号有150多种, 但是后续的近400年发展中, 这些符号大都被淘汰了, 只有包括乘号在内的极少数符号一直被沿用至今。很多学生不禁疑问, “为什么乘号能幸存下来”。学生疑问的产生, 意味着他们开展主动思考。笔者, 结合学生探究问题答案的进度, 提出新问题“‘ \times ’与‘+’是否有联系或者相似之处”。顺着教师提示, 学生很快发现, 将“+”斜过来写就是“ \times ”, 并大胆猜测乘法与加法有联系。其次, 教师引入关于“ \div ”发展史的讲解, 启发学生思考“—”是否与“ \div ”存在某种联系。结合对“ \times ”与“+”联系的猜想与推测, 学生很快找到了问题答案, 形成了对“ \times ”和“ \div ”本质含义的深刻理解, 为快速、准确地针对具体情境判断出使用哪一种符号奠定基础。

(二) 探究具体问题, 提升符号意识

解决问题, 是小学生掌握数学知识的重要过程与方法。教师可以将具体问题作为纽带, 将数学符号与学生学习联系起来, 促进学生符号意识的提升。通过这样的教学方式, 能够促使学生用数学的眼光观察、认知现实世界, 用数学的语言去表达现实世界, 用数学的思维方式去理解现实世界, 最终形成运用数学符号系统

探究现实世界中具体问题的能力。故而,引导学生探究具体问题,基于该过程强化符号运用能力与意识,是促使他们发现数学本质,提升思维能力、问题解决能力的有效途径。例如,引导学生认知乘法原理时,可以引入搭配问题。具体而言,搭配问题设计如下:现有上装3件、下装2件,如果要求每次只能分别穿着上装、下装各一件,你能想出几种不同穿法呢?为了提升呈现方式直观性,方便学生理解、探究该搭配问题,教师可以通过在线教学系统呈现模特和服装,让学生进行观察、思考,选择一种自己喜欢的方式解决问题。在此过程中,学生提出了不同的问题探究方法,这些方法均帮助他们得到了问题答案。对这些探究方法进行对比、整合之后学生发现,将具体实物符号化,通过符号进行数学思考、表达,能够更快找到问题答案,并总结出解决该类问题的数学模型“如果有上装 m 件、下装 n 件,在每次只能分别穿着上装、下装各一件的情况下,最多有 $m \cdot n$ 种搭配方法”。

(三) 发挥教师智慧,强化符号意识

基于对学生基础知识掌握,练习熟练使用数学符号与公式,是强化学生符号意识的必要过程。在小学数学教学中,要充分发挥教师智慧,引导学生在教学活动中夯实知识基础、理解数学符号、掌握数学公式。以“长方形面积计算公式”教学为例,可以通过趣味化数学活动设计,引导学生理解“面积”的概念,以及“长方形面积公式 $S = ab$ ”,并掌握运用它们认知、解决问题的方法。对于小学生而言,“面积”是一个新的、抽象性较高的数学词汇,对它理解直接关系到学生对“长方形面积公式 $S = ab$ ”的理解层次。教师需要对数学活动进行趣味化设计,提升学生探究知识的趣味性,降低学生理解知识的难度,才能够帮助他们顺利地掌握“面积公式”,清晰、透彻地理解“ $S = ab$ ”中隐含的数学规律。在学习本节知识时,学生已经对数学符号建立了一定认知,于是在几何画板中笔者将长方形中较长的一条(长)边记作 a ,将其中较短的一条(宽)边记作 b ,而后拖动“横线”“ a ”和“横线”“ b ”。根据笔者的示范,学生通过拖动“横线”的方式,在几何画板上画出若干长方形。通过这样的数学活动方式,可以引导学生将“面积”理解为“长”与“宽”构建的“十字网格线区域”,使“面积”概念在学生脑海中形成直观化印象。基于对“面积”概念的理解,理解公式“ $S = ab$ ”,能够帮助学生深度理解其中蕴含的数学规律。

(四) 基于学生能力,发展符号意识

小学生好奇心强,性格活泼,是天生的探索者与创造者,在教学实施过程中过度强调教师的“教”,反而影响其学习效率的提升和符号意识的发展。在日常教学中,教师应保护小学生的探究兴趣与好奇心,结合他们能力基础设计教学环节,促使他们在愉快的创造体验中掌握相关数学知识,发展自身符号意识。以“1~5的认识和加减法”这部分内容的教学为例,教师可以结合学生认知、探究能力基础,优化教学环节设计,促使他们在初步感知、熟练掌握“加法”“减法”的基础上,实现符号意识的发展。首先,笔者为每一名学生准备了6朵小花,以及写有1~5的数字、“+”“-”的卡片。接着,让学生随机抽取数字卡片2张,以及写有“+”或者“-”卡片一张。将抽到的三张卡片进行组合之后,学生得到了一个算式。得到算式之后,由同桌计算并写出答案。如果答案正确,则可以得到出题者奖励的小花一朵。通过这项兼具趣味性与刺激性的数学游戏,能够将学生学习主动性充分调动起来,促使他们在反复练习中保持积极学习状态。随着游戏活动的推进,学生反复多次运用“+”或者“-”组成算式,

按照算式要求进行计算,逐渐强化了关于“+”与“-”的符号意识。

(五) 借助课件资源,深化符号理解

多媒体平台上丰富的图文、音频资源都可以作为小数学教学素材使用,教师要善于利用其制作优质课件。通过包含丰富图文、音频元素的课件,为学生提供更多辅助性学习资源,引导学生开展自主学习,能够有效提升学习体验,促使他们的思维始终处于活跃状态。故而,相比于传统教学方式,基于优质课件资源构建的小学数学课堂更加有助于增强学生符号意识。比如,教学“1~6的乘法口诀”时,可以通过引入课件帮助学生掌握口诀内容,强化“乘法意识”,深化对符号“ \times ”的理解。首先,笔者通过课件优化课堂活动设计,在大屏幕上呈现2盘鸭梨,每盘鸭梨的数量为3。其次,笔者操作鼠标,屏幕上依次显示出算式“ $3 \times 2 = ?$ ”、后乘法口诀“二三得六”、算式“ $3 \times 2 = 6$ ”。通过这样的教学内容呈现过程,通过不同形式反复呈现“乘法口诀”与“ \times ”,逐渐帮助学生建立了对它们的认知。再次,重复以上操作,分别呈现其他口诀内容。多媒体可以“不知疲倦”地辅助教学,很好地满足了学生乘法训练需求,为学生练习口诀提供了更多机会,对学生符号理解层次的深化起到了有效的促进作用。

(六) 调动学生兴趣,促进主动构建

在小学阶段,学生刚刚开始系统化接触数学知识,需要在教师的精心引导下进行自主探究,构建对数学符合的认知。由于小学生学习数学基础相对薄弱,在这一阶段“教”与“学”之间的平衡很容易被打破,部分教师容易因为过于关注“讲解是否透彻”而一定程度上忽视学生的参与需求,使学生自主性被弱化。这种情况下,学生构建知识,培养符号意识的方式较为被动,几乎很少有学生在教师未作出明确指示的情况下主动探究。进行数学符合意识培养的过程中,要重构“教”与“学”之间的关系,使学生主体性在课堂教学得到突显,让学生在主动探究中有效提升学习兴趣 and 数学符号意识。也就是说,教师要努力调动学生兴趣,促使他们主动构建对数学符合的认知。以“除数是一位数的除法”这部分知识为例,教师可以通过分组合作练习突出学生主体性,调动学习自主探究兴趣,促使他们结合对相关知识点的主动学习过程了解“ \div ”这一符号的含义,并掌握其使用方法。首先,教师需要对学进行分组,以小组为单位为他们提供“除法卡片”。其次,进行小组合作探究环节,该环节学生可以随意抽取除法卡片进行除法运算,直至运算结果出现错误,结束一轮挑战。通过这样的挑战活动,能够促使学生沉浸于“除法运算”,不知不觉间加深对“ \div ”的理解。

四、结语

新课标下,数学符号意识是构成小学生数学核心素养的重要组成部分,也是学生对后续知识进行探究的必备能力。在日常的教学活动中,教师要重视数学符号意识培养,通过融入符号历史、具体问题等内容,并发挥教师智慧、学生能力、教学资源优势,为学生探究数学知识,培养数学符号意识创造更好条件。

参考文献:

- [1] 张熙,章光虎,肖锐.核心素养背景下小学生符号意识培育研究——以“用字母表示数”教学为例[J].重庆第二师范学院学报,2023,36(04):71-76+128.
- [2] 段安阳,严微.符号意识:直抵数学本质的教学——符号意识的本质内涵及培养策略[J].教育科学论坛,2023(05):8-11.