

小学第一学段数学符号意识培养的问题及策略研究

连菲菲

(赤峰二中国际实验学校, 内蒙古 赤峰 024000)

摘要: 教育部发布的《义务教育数学课程标准(2022年版)》将“符号意识”纳入小学阶段核心素养之一。从小学第一学段开始培养学生的符号意识对于他们发展数学思维和数学素养具有十分重要的作用。本研究旨在探讨小学数学第一学段中数学符号意识的培养问题及对策。通过观察发现第一学段的学生数学符号意识培养中存在很多问题, 具体问题包括数学符号书写的规范性、缺乏数学符号的应用意识以及对数学符号意义的掌握存在困难。原因分析显示, 这些问题主要由符号意识教学重视不足、实际应用训练的缺失以及教学活动的机械化与单一性造成。为此, 建议加强符号书写规范训练, 增强数学符号与生活情景的结合, 以及采用多样化教学策略, 从而提升第一学段学生的数学符号意识, 为他们后续的数学学习打下坚实的基础。

关键词: 符号意识; 小学数学教学; 第一学段; 培养

《义务教育数学课程标准(2022年版)》明确将“符号意识”列为小学阶段核心素养之一。该标准强调数学课程的目标是培养学生的核心素养, 其中之一是通过数学视角观察现实世界。这要求学生能够从数学符号中进行抽象概括, 分析并解决数学问题。《标准》(2022)中提到:“符号意识主要是指能够感悟符号的数学功能。知道符号表达的现实意义; 能够初步运用符号表示数量、关系和一般规律; 知道用符号表达的运算规律和推理结论具有一般性; 初步体会符号的使用是数学表达和数学思考的重要形式。符号意识是形成抽象能力和推理能力的经验基础。”由此可见, 学生不仅需要学习符号的使用和表达, 更为重要的是培养他们从数学符号中进行抽象概括的能力, 促进其抽象思维的发展。

培养学生的符号意识对于数学学习具有多重重要性。首先, 数学作为一门抽象学科, 符号是表达数学概念和关系的关键工具。在小学阶段, 培养学生对符号的认识是抽象思维发展的基础, 有助于促进他们数学思维的发展, 进而帮助他们更有效地解决各类数学问题。其次, 学习数学需要准确、简洁地表达数学概念和思想, 而符号则是实现这一目标的必要工具。通过培养学生对符号的意识, 他们能够更清晰地表达数学问题, 提升自己的数学表达能力。此外, 符号意识也为进阶数学学习奠定了基础。在小学阶段建立起对符号的意识, 为学生未来学习更复杂的数学概念和技巧打下了坚实的基础, 为他们进一步学习和应用数学做好了准备。

在实际教学中, 我发现小学第一学段学生对数学符号的理解较为薄弱, 而教学中对于数学符号意识的培养存在一定的不足。因此, 本文旨在通过研究小学第一学段符号意识培养中存在的问题, 提出一些相应的培养策略。

一、数学符号意识的含义和培养作用

(一) 数学符号意识的含义

1. 数学符号

数学符号是用于表示数学概念、关系、运算和公式等的特殊符号。其简洁、方便的表达方式体现了数学的本质, 对于数学的传播、普及和发展具有重要意义。人类对数的理解是一个漫长的过程, 而数学符号的出现和发展是其中不可避免的结果。徐品芳和张红认为:“数学符号是数学科学专门使用的特殊文字, 是含义高度概括、形体高度浓缩的一种科学语言, 是应数学思维特点的需要而产生的理想化的科学书面语言。”在广义上, 数学符号指通过公认或证明产生的数学应用字母或图形, 阿拉伯数字也被包括在其中。而狭义上的数学符号则指非数字类的应用符号, 如方程或数学公式中的未知数。这些符号几乎占据了数学教材的一

半, 是数学教学的核心内容。关于数学符号的分类标准, 最常见的是将其分为图形符号、数字符号、关系符号以及运算符号。图形符号例如 \circ 、 \triangle 等; 数字符号即阿拉伯数字0、1、2等; 关系符号如 $>$ 、 $<$ 、 $=$; 运算符号则包括 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 等。

2. 数学符号意识

在探讨符号意识的概念时, 国内外学者的观点虽有差异, 但均强调了其在数学学习和认知中的核心作用。在国外, 虽然符号意识尚未有统一定义, 但多位学者从不同角度对其进行了阐释。匈菲尔德等人将符号意识视为能够对符号、表达式和公式赋予意义及感受其结构的能力。佐恩将其定义为从符号中抽象出数学意义和结构, 有效表达和通过符号操作发现新的数学意义与结构的能力; 在国内, 朱立明博士从数学和心理学的角度对数学符号意识进行了阐释:“学习者在数学思维的引导下, 对数学知识与数学符号之间抽象对应关系的一种积极主动的心理认知活动, 在通过数学符号的感知与理解、运算与推理、交流与表达等数学思考方式解决数学问题的过程中所表现出来的与数学符号相关的一种数学核心素养。”李艳琴和宋乃庆认为:“符号意识是指学生对表示数学概念、数学关系等符号的感受、体会、认识、理解、运用等方面的反应。”综上所述, 国外研究倾向于从理论和应用的角度探讨符号的意义和作用, 而国内研究则更多地聚焦于教育实践和课程标准, 强调符号意识在培养学生数学核心素养中的作用。这些研究为数学教育提供了宝贵的理论支持和实践指导, 有助于深化对符号意识概念的理解和应用。

(二) 数学符号意识的培养作用

1. 发展学生的抽象思维

第一学段的数学符号意识培养在发展学生的抽象思维能力方面具有重要意义。数学符号作为一种抽象的符号系统, 不仅仅是简单的代表, 更是对数学概念和关系的抽象化表达。通过学习和运用这些符号, 学生逐渐建立起对抽象概念的理解能力。例如, 在学习加法概念时, 学生会接触到“+”和“=”等符号, 通过理解这些符号的含义和运用规则, 他们逐渐能够抽象地理解加法的本质, 即将两部分合在一起的概念。这种抽象思维的培养, 使得学生能够超越具体的情境和例子, 理解更为普遍和抽象的数学概念, 为小学中、高段学习更复杂数学概念打下坚实基础。

2. 培养学生的逻辑思考能力

数学符号意识的培养不仅有助于发展学生的抽象思维能力, 还可以促进他们的逻辑思考能力。数学符号往往具有严格的逻辑关系, 学生在学习符号的运用过程中, 需要按照严谨的逻辑规则

进行推理和运算。例如,进行加、减、乘、除等多种运算训练时有助于培养学生逻辑思维能力,使他们能够准确地分析问题、推理思考,并得出正确的结论。逻辑思维能力和数学学习和解决实际问题的关键能力之一,通过培养数学符号意识,可以有效提升学生的逻辑思维水平。

二、小学第一学段数学符号意识的培养的问题

(一) 数学符号书写不够严谨和规范

在对某小学一年级及二年级学生在数学课堂练习和课后作业的书写情况进行详细观察之后,发现了学生的一些常见的书写错误。特别是在数字的书写上,学生们频繁地将数字“6”误写成“0”,同时数字“1”也常被误写为“7”。在书写数学运算符号方面,同样存在显著的问题:例如,学生们在书写等号“=”时,经常会出现上下两条线的长度不一致;而在书写除号“÷”时,也常将中间的点误写为两个顿号“、”。

这些书写错误并非仅在学生们初次学习这些符号时出现,甚至在他们学习一段时间之后,这类书写不规范的现象依旧存在。这一发现强调了在教学过程中对数学符号的规范书写进行系统训练和强化的重要性,以提高学生的数学符号书写的严谨和规范性。

(二) 数学符号的应用欠缺

在小学第一学段,学生通常在运用数学符号解决具体问题遇到挑战,这直接影响了他们解决具体数学问题的能力。这种现象主要体现在学生无法灵活地使用数学符号进行问题求解。此外,在尝试用符号表达数量关系时,学生往往难以自主进行符号化的思考和联想。

通过与某小学两位教授小学第一学段的数学教师的访谈,进一步揭示了学生在数学符号应用中的具体困难。例如,教师A指出,面对需要计算一组数的总和的简单问题时,如8个苹果加上5个苹果再减去3个苹果,理想情况下学生应能利用加法和减法符号“ $8 + 5 - 3 = ?$ ”来解决。然而,有一部分学生可能会回避数学符号,转而采用直观的解题方法,如用手指计数或依靠图形辅助。

教师B的经验也反映了相似的问题,他发现许多学生在应用除法符号“÷”解决具体问题时遇到困难。面对一个涉及人民币计算的的实际应用问题,例如“如果你有5元钱,每个苹果2元,你最多可以买几个苹果?”时,一些学生不知道如何将问题转换成数学表达式“ $5 \div 2$ ”,而是倾向于通过画图或具体计数方法来寻找答案。

这些访谈反映出在实际数学问题解决中,很多第一学段的学生倾向于依赖直观的方法,而不是运用数学符号,这突出了对数学符号的应用欠缺。这种依赖直观方法的倾向不仅阻碍了学生数学符号意识的发展,更限制了他们在学习数学时发展逻辑思维和抽象思考的能力。

(三) 对数学符号意义的掌握存在困难

在数学符号的教学过程中,教师通常会围绕符号的含义、作用以及其在数学表达中的应用等多个维度进行讲解。其中,对数学符号意义的理解是非常关键的一环。对于学生而言,每当遇到新的数学符号,教师都应确保学生能够充分理解该符号所代表的具体含义。为了了解第一学段学生对于数学符号意义的掌握情况,本研究针对某小学一年级上册第三单元中新授加法课程的学生表现进行了观察分析。

通过观察,发现大部分学生能够正确使用加号完成计算任务,

但当问题涉及到符号背后的逻辑关系或需要在较复杂情景中应用加号时,学生的理解开始出现困难。例如,当被问及加号在表示集合合并时的含义,多数学生表现出明显的迷茫。此外,一些学生在面对文字描述的数学问题时,难以将文字转化为含加号的数学表达式。

以上观察表明,在实际解题过程中,第一学段的学生往往倾向于只关注数学符号的表层含义,这导致他们对符号的学习停留在较为浅显的层面,缺乏深入思考和探究符号背后深层次意义的意识。此外,学生在将自己已有的知识经验与新学的数学符号结合的过程中也显示出一定的困难,往往无法建立二者之间的有效联系,从而使得对数学符号的理解显得较为片面。通过对上述情况的分析,可以看出学生在掌握数学符号的具体含义方面存在明显的障碍。

三、小学第一学段数学符号意识培养问题的原因分析

(一) 教学中对数学符号书写规范的重视不足

在数学教学过程中,学生对数学符号书写的不规范性主要归因于对此方面重视程度不足。这种现象可能与教育体系的整体重点有关。许多课程的设计重点在于培养数学思维和解决问题的技能,而相对忽视了符号书写的重要性。这种教育偏向导致了对学生书写规范教学的忽略。此外,教师可能缺少对书写规范的足够重视。在教授过程中,教师往往未能充分强调那些外观相似性的数学符号之间的差别,未能有效地提示学生注意并区分这些差别。这种情形容易导致学生在学习过程中混淆不同的数学符号,从而影响他们对数学符号的正确学习和应用。同时,教师在课堂教学中未能及时发现学生在书写数学符号时的错误,或是在发现错误后未能提供即时和有效的纠正。这种缺乏及时反馈的教学环境不仅错过了纠正错误和巩固正确概念的关键时机,也可能无形中加剧了学生错误书写习惯的固化。

(二) 有关数学符号的实际应用训练缺失

学生在实际应用数学符号时遇到的困难,往往是由于教学中缺少将数学符号与实际生活情景结合的练习。学生因此难以理解数学符号在解决具体问题中的应用价值,依赖于更直观的解题方法。鉴于小学第一学段是培养学生符号意识的关键时期,除了日常生活中对数学符号的接触外,教师应在教学活动中设计更多的练习机会,让学生在解决这些问题时自然而然地使用和理解数学符号的应用。

(三) 数学符号教学中的机械化与单一性

对数学符号意义的掌握困难通常源于教学方法的单一性与教学活动的机械化,即过分强调技能操作而忽略了符号背后的逻辑和理论基础。同时,这类教学不能根据学生的思维发展特征灵活设计教学计划。由此导致学生对数学符号的学习显得过于刻板 and 机械,缺乏对数学符号深层次意义的理解和掌握,此外,不能将数学知识与教学情境相联系也会影响第一学段学生数学符号学习的效果。教师应采用多样化的教学策略,如通过情境模拟、故事化教学等方法,帮助学生从多个角度理解数学符号的含义,从而深化其对数学符号的认知和理解。

四、小学第一学段数学符号意识的培养策略

(一) 以具体情境为驱动感知符号

在小学第一学段,学生对数学符号的理解通常缺乏灵活性,这种理解依赖于具体情境的引入。采用以情境为核心的问题解决方法不仅有助于学生感知并理解数学符号,而且有利于提升学生

的数学符号意识。

在新知与旧知之间的转换过程中,借助于具体的应用场景使学生能够更自然地理解并应用数学符号,是提升学习效果的关键。小学数学教育的基础在于掌握加、减、乘、除这四个基本运算符号,它们之间的相互关联性为数学符号的深化提供了依据:减法和加法互为逆运算,乘法简化了加法过程,而除法和乘法也互为逆运算,除法简化了减法过程。学生在学习数与运算概念时存在的知识碎片化问题,其根本原因在于教学过程的局限性。教师往往从单一视角出发,重点放在即时的教学内容上,未能形成知识的整合,导致学生学到的知识也呈现出碎片化。以乘法学习为例,学生初学乘法时往往难以将其与加法联系起来。如果能够通过设计富有启发性的情境,使学生发现多个加数相同的共通点,自然而然引入乘法概念,这种教学方式能够促使学生对乘法的意义有更深刻的理解,并在对数学符号的认知上变得更加灵活。

通过具体情境感知符号,不仅能够加深学生对数学运算符号的理解,还能够促进其对符号意义的全面掌握,从而在数学学习过程中形成更加系统化和整体化的知识结构。

(二) 构建符号之间的关联

理解数学符号之间的内在联系对于小学第一学段的学生构建完整的数学概念体系至关重要。数学符号不仅仅是数学表达的工具,更是连接不同数学概念与运算的桥梁。随着学生们深入学习数学,他们遇到的数学符号日渐增多,日益复杂,因此,构建这些符号间的相互联系变得至关重要。例如,在学习乘法时,引入之前所学的增加,无形之中串联了新旧知识,更加深刻地理解了数学符号乘号“ \times ”和加号“ $+$ ”,学生还会在学习过程中对知识产生亲切感。除此之外,通过归纳整理已学习的单元,利用列表或绘图方式对遇到的数学符号进行分类,是帮助建立这些符号之间的联系的良好途径。这种方法不仅加强了学生对数学符号及其相互关系的逻辑性理解,还深化了对符号本质的认识,促进了数学思维的发展。

在学习符号的过程中,一旦学生掌握了一定量的数学符号,教师应当及时介入,帮助他们将新旧知识联系起来。数学符号的学习并非是孤立的,它们之间存在内在联系。只有当学生能够在思维中将不同的数学符号知识串联起来,他们的逻辑思维才会变得更加清晰,对数学符号的记忆也将更为深刻。

(三) 教师规范学生数学符号的书写

在小学阶段的数学教学中,教材往往未对数学符号的书写规范进行充分强调。这些符号大多以印刷体形式呈现,导致学生在模仿过程中易于产生书写不规范的问题。为了应对此问题,教师在课堂上应规范板书,着重指导学生掌握数学符号的标准书写形式。此外,教师需及时识别并纠正学生的书写错误,特别是那些容易引起混淆或错误的符号,应不断进行强调。通过规范学生对数学符号的书写,可以帮助他们在脑海中构建起数学符号体系,从而在未来学习到写法相似的数学符号时能够轻松分辨并掌握。

(四) 教师加强对课标的研读以及自主学习

许多教师在对数学符号的全面理解方面尚存不足,且未能充分重视对学生数学符号意识的培养。要想提升学生的数学符号意识,教师需要具备数学符号素养。这就不可避免地涉及到对课程标准的深入学习与研究,课程标准为教师在符号意识发展方面提供了坚实的理论支撑。

尽管如此,仅仅通过研读课程标准来提升教师在教学实践中

的能力,以及满足数学符号意识教学需求,是远远不够的。这要求教师主动探索与数学符号意识培养相关的知识,既可以通过吸收其他教育资源的精华,也可以通过教学实践中的持续自我反思来实现。唯有通过不断的专业成长与能力提升,教师才能更好地促进学生数学符号意识的发展。

(五) 教学活动要与学生的符号意识发展水平相匹配

在设计教学活动时,教师应全面把握第一学段学生在数学符号认知上的发展现状,准确判定班级内学生对数学符号理解的水平,并据此设计能够激发学生兴趣且促进其数学符号认知发展的教学活动。

例如,在具体的教学实践中,教育工作者可以依据第一学段学生的年龄特征及兴趣偏好,创设多元化的教学方法和互动环节。这些方法和环节包括但不限于游戏化学习、竞赛活动、小组协作等多样形式,目的是借助多感官的学习体验,深化学生对数学符号的理解与应用。除此之外,通过在教学中融入数学符号的历史起源与演变,不仅可以丰富学生对数学历史的认知,还能为学生对数学符号的理解增添趣味性。

五、结语

本文探讨了数学符号意识在小学第一学段培养中存在的问题,以及针对如何有效培养这一重要能力的策略。这一系列具体且实用的教学策略,旨在促进学生数学符号意识的发展,包括通过具体情境引入数学符号,强调符号之间的内在联系,规范数学符号的书写,以及教师自我提升对课程标准的理解和应用等。

总的来说,通过本研究的探索,希望为小学数学教育提供实证基础和实践指南,以培养学生的数学符号意识,从而为他们未来的学习和生活奠定坚实的数学基础。在未来的教学实践中,教师应持续关注学生对数学符号的理解和应用,创造富有挑战性和互动性的学习环境,激发学生的学习兴趣 and 探索欲,进一步推动数学教育的发展与创新。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准 2022 年版[S].北京:北京师范大学出版社,2022:8.
- [2] 顾思.小学低年级学生数学符号意识发展特点与培养对策探究[J].吉林省教育学院学报,2022,38(06):116-119.
- [3] 崔萍.小学数学教学中学生数学符号意识的培养路径[J].小学生(中旬刊),2023(7):97-99.
- [4] 宋燕妮.小学数学符号意识的现状调查以及教学实践研究[D].西南大学,2023.
- [5] 安冬.核心素养下小学数学符号意识培养的策略[J].中文信息,2023(5):200-202.
- [6] 朱萍.基于核心素养下小学数学符号意识培养的方法探讨[J].今天,2023(23):0130-0131.
- [7] 王庆玲.小学数学符号意识培养及其教学研究[C]//聚焦新课改推动教育高质量发展论文集(二).2023.
- [8] 潘全革.关于培养小学数学符号意识的两点认识[J].数学教学通讯,2022(22):71-72.
- [9] 王涛,潘茹.核心素养下小学数学符号意识的培养策略探析[J].天津教育,2023(22):79-80.