

# 核心素养视角下高中生数学运算能力的培养

陈秋梅

(广州市增城区中新中学 广东广州 511365)

**摘要:** 本文简单介绍了高中生数学核心素养与数学运算能力,分析了数学教学中运算能力培养方面存在的重视不足、大量运用题海战术、缺乏系统性教学、对教学工具和运算方法过度依赖等问题,并尝试围绕思维能力培养、公式及运算定律使用、多样化解题思路与运算、检查问题和解答过程,就核心素养视角下高中生数学运算能力的培养策略加以探讨。

**关键词:** 高中数学 核心素养 运算能力

**中图分类号:** G633.6 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.03.070

核心素养是新课程背景下现代教育体系中的关键要素,其反映的是学生在课程学习中实现全面发展并能日后适应社会奠定良好基础的各种能力与品质。对高中数学教学而言,全面加强学生课程核心素养的培育已然成为重要任务,需要教师在积极转变教育观念的前提下创新传统教学模式,以更加科学、合理而有效的方法对学生进行引导和教育,推动学生数学课程核心素养的综合化发展。

## 一、高中生数学核心素养与数学运算能力概述

数学核心素养的内涵极为丰富,关系到学生在数学学习中的各种能力与品质。首先是数学抽象。学生需要从数学角度对数量、图形等之间的关系进行深度剖析,从具体的背景中抽象出一般规律和结构,并能科学使用数学符号、数学术语等加以表达。其次是逻辑推理。学生需要实现从特殊到一般或者从一般到特殊的有效推理,基于逻辑思维对相关内容进行研究和推断。然后是数学建模。学生需要根据具体的现实问题,借助数学语言、知识、方法等构建相应的解答模型,进而通过该模型探寻解决问题的有效方法。再然后是直观想象。学生需要对具体或抽象的几何直观图形、空间图形等展开想象,通过图像理解来解决各种数学问题。之后是数学运算。学生应当掌握各种基础的运算法则,并能在实践中对相关算式进行快速、简便而准确的运算,得到最终结果。最后是数据分析。学生需要科学使用统计方法对数据进行整合与处理,从中挖掘出有用信息并进行分析和推断,最终形成知识、获得结果。高中数学核心素养中的数学运算这一关键素养,反映的是学生能够对数学算式乃至生活中各种运算问题进行有效处理并得到正确答案的能力。实际上,数学运算能力一直是贯穿小、初、高数学教学的关键所在。如果学生运算能力较差,那么即便其具有良好的数学思维,掌握了

相应的知识、公式等,在实际解决数学问题乃至生活问题时也很难通过快速、简便而准确的运算得到正确结果。这将严重影响他们数学应用能力的发展,也会在很大程度上阻碍他们感受数学学习和应用的乐趣,进而影响他们的学习兴趣和热情。在强调核心素养培育的当下,强化对数学运算素养的培养逐渐受到重视。加强对高中生数学运算能力的培养,已然成为教师在教学实践中必须重视并完成的关键任务,这对于学生数学学习乃至日后成长发展而言均有着重要意义<sup>[1-2]</sup>。

## 二、高中数学教学中运算能力培养方面的不足

### 1. 重视不足

部分高中数学教师对学生运算能力的培养缺乏足够重视。这是因为与新知识相比而言,运算是学生从小学阶段便接触并持续锻炼、发展的基础能力。部分高中教师因此产生了培养学生数学运算能力是小、初年级教师的任务的认知,与自身关系不大,自然不会加以重视。而教师作为教学活动的设计者、实施者与管理者,其对运算能力培养的重视不足,必然会严重影响实际教学中学生数学运算能力的发展。

### 2. 题海战术

部分教师对数学运算能力的认知较为片面,认为要培养学生运算能力只需让他们长期、持续进行对应题目的训练即可,便通过题海战术要求学生集中、大量完成题目计算。实际上,数学运算能力具有极强的综合性。其不仅仅需要学生掌握基础的运算规则和方法,还需要学生对相关的数学知识、技能等做到融会贯通,在计算过程中合理运用各方面知识、从多个角度出发进行综合思考,熟练运用公式实现正确、快速计算。如果仅通过题海战术对学生进行集中训练,很容易导致学生在做题过程中忽略数学运算和其他知识、技能之间的关联,反而会影响他们运算能力的良好发展<sup>[3]</sup>。

### 3. 缺乏系统性教学

在高中数学教学过程中,运算能力的培养往往是在整个教学过程中见缝插针地进行。这是因为高中数学课程数量较多而课时有限,教师必须充分利用课堂时间对大量知识进行系统化的快速教学,留给运算能力培养的时间十分有限。不少教师在课堂教学过程中引导学生解决数学问题时,往往都是着重从问题解决思路层面出发,加强对数学思维和解题思路的培养,而对计算解答过程往往是一笔带过。这种过于零散和简略的教学方式使得学生对数学运算的重视程度较低,认为只要掌握了解题方法便能顺利、准确地解出题目答案,忽视了对自身数学运算能力的发展,而且由于缺乏系统性教学,不少学生对数学运算、方法、技巧等的掌握都较为零散和片面,不够全面和系统,难以构建起完善的数学运算能力体系,严重影响他们的运算能力的发展<sup>[4]</sup>。

### 4. 教师过度使用教学工具和运算方法

在数学运算教学中合理使用教学工具和运算方法进行合理使用,能够大幅提高教学质量和效率,引导学生以更加简便、快捷而有效的方式计算出答案,并逐步实现运算能力的良好发展。但是在实践中,部分教师对教学工具和运算方法过度使用。学生受到影响后,会在计算过程中严重依赖计算器等工具,导致其运算能力逐渐下降与退化。而在运用运算公式、简化公式等运算方法方面,学生也存在较为明显的依赖性,往往会长期依赖某一种运算解题方式。这导致学生的思维固化,反而会限制他们运算能力的发展。

## 二、核心素养视角下培养高中生数学运算能力的策略

### 1. 以思维能力培养作为基础

数学运算思维是高中数学核心素养培育的要点,也是学生发展运算能力的基础。数学运算从来都不只是简单的数字计算,而是要与具体的需求相结合,以科学的数学思维做指导,灵活运用各种运算定式、定律、方法等解决相应的问题。不少学生对数学题目条件的认知有所不足,同时缺乏良好的数学思维。这导致他们在面对和解决数学问题时,往往难以下手,更难以将具体的运算和抽象的解题思路相结合,自然不能快速列式和运算求解,不管是解题效率还是运算效率都较为低下。故而在实际教学中,教师应当以思维能力培养作为基础,全面加强对学生数学思维、题目条件思考能力的培养,引导学生从题目出发并通过逻辑思维对具体的运算目标、方向等加以明确,从而更具针对性地展开运算,促进运算速度和准确性的大幅度提升。从本质上来说,数学运算是解决问题的重要手段,需要学生以思考为基础,以具体的

计算过程作为依据,方能真正通过数学运算解决实际问题。

例如,教师带领学生解例题:

“函数  $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$  的零点是多少?”

部分学生在看到题目后,便自然而然地想到当分子为零时,函数便能得到零点。因此学生直接对分子进行计算,列出式子  $x^2 - 4 = 0$ , 得到最终的答案为  $x = 2$  或  $x = -2$ 。学生在解答过程中会出现这种情况,正是因为他们只对算式进行了分析,没有从题目层面进行思考。教师发现这一问题后,需要带领学生对题目条件进行全面分析,并且明确该题目的隐藏条件为分母不为零,即该题目的限制条件为  $x \neq -2$ 。结合题目条件进行运算,最终得到的结果应当为  $x = 2$ 。通过这种以思维为基础的运算能力培养方式,能够强化对学生逻辑思维的培养,促使学生在运算时对相关条件进行综合分析,并在条件的限制下最终解出正确答案,有利于他们运算能力的良好发展<sup>[5]</sup>。

### 2. 强化公式及运算定律的教学和使用

数学作为一门历史悠久的学科,其总体架构是建立在大量前人的努力钻研和综合成果基础之上的,其中各种数学定律正是重要成果的体现。这些定律作为由历史上的数学家研究、探索、实践和总结而来的成果,往往具有科学、严谨以及适用性广等特点,能够直接使用。学生应当对这些定律的内涵、特征以及使用方法等加以掌握,并在学习数学知识和解决数学问题过程中对相关定律进行合理选用,能够起到事半功倍的效果。而在数学运算方面,自然也存在大量已经被证实的公式和运算定律。这些公式和运算定律能够为学生解答数学问题以及进行数学运算提供重要支持,既是运算的依据,也是简化运算过程的方法。教师需要对各种公式及运算定律加以重视,在教学中引导学生熟练掌握相关内容并合理使用,从而为运算能力的提升提供强力支持。例如,在教学三角函数相关内容时,其中就包含大量的公式和运算定律。教师需要对这部分内容进行系统化讲解,引导学生熟练掌握相关公式与运算定律,并指导学生在相应的运算过程中灵活、合理地加以使用,从而提高解题效率,发展运算能力。譬如题目“已知  $\cos(\alpha + \beta) = 1$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , 那么  $\sin \beta$  的值是多少?”在解这道题目时,应当根据已知条件  $\cos(\alpha + \beta) = 1$  以及相关公式,得到  $\alpha + \beta = 2k\pi$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ , 那么便可得到  $\beta = 2k\pi - \alpha$ 。而根据三角函数运算定律,可以得到  $\sin(2k\pi - \alpha) = \sin(-\alpha) = -\sin \alpha = -\frac{1}{3}$ 。最终可以得到答案  $\sin \beta = -\frac{1}{3}$ 。

### 3. 结合多种解题思路强化多样化运算

不少数学题目都有多种解题思路和方式,运算题目同样

也存在多种运算方法。教师需要结合多种解题思路,引导学生熟练掌握各种预算方法,进而在实践中有效提高预算效率以及准确率。对各种简便运算方法和公式加以研究和掌握,能够帮助学生在运算方面做到事半功倍,以更为轻松、简单而准确的方式完成运算。尤其是在考试过程中,掌握了多样化的简便运算方法,能够为学生节省不少的运算时间,同时避免繁复运算过程中出错。例如,在解析几何的求解过程中,教师可以指导学生通过图形结合法对一元二次函数图形进行分析,并且图形中抛物线开口朝向那根轴便消掉哪个未知数,可以更加轻松、准确地对直线与抛物线的相交相切问题进行求解。相较于传统求解方法,这样无疑更加轻松和简单。譬如抛物线为 $y^2=2px$ ,由于抛物线开口朝x轴,那么在求解直线相交问题时最好将直线设为 $my=x+t$ 。与将直线方程设为常规的 $y=ax+b$ 相比, $my=x+t$ 中的x更容易被消去,在运算时更容易得到正确答案。

#### 4. 培养学生检查问题和解答过程的习惯

数学运算能力的提升不仅体现在学生熟练掌握各种运算规律、方法、技巧和提高运算速度方面,还体现在通过各种手段保障运算结果的正确性上。养成良好运算检查习惯,在完成运算之后对问题和解答过程进行检查,往往能够帮助学生及时发现解题和运算中存在的问题,并判断最终得到的答案是否正确,有效降低运算出错的概率,促进学生运算能力的提升。不少高中学生为了快速完成作业,或者在考试过程中为了避免出现做不完题目的情况发生,往往在解答题目后不会进行检查,没有形成主动检查的良好习惯。这导致他们在运算过程中可能会出现各种问题并难以发现,不利于运算能力的良好发展。因此在实际教学中,教师应当着重培养学生检查问题与运算过程的习惯,指导学生通过快速而有效的方式对整个运算过程进行粗略检查。这样既能减少不必要的时间浪费,也能进一步保障运算结果的准确性。例如,在解决题目:“已知函数为 $f(x)=\frac{2x+1}{x+1}$ ,试判断该函数在区间 $[1,+\infty)$ 上的单调性并进行证明?求该函数在区间上 $[1,4]$ 的最大值与最小值?”这两个问题之间有着密切联系。要解决第2个问题的话,必须保证第1个问题所得到的答案完全正确。如果第1题的判断就出错了,那么第2题进行计算的依据便是错误的,自然会导致最终的运算结果出错。为了避免这一情况,教师在引导学生计算问题时应当强化对运算过程以及解答结果的检查和验算。在证明第1个问题时,可以直接假设处于区间上的任意两个未知数 $x_1$ 和 $x_2$ ,并且 $x_1 < x_2$ 。

代入函数并运算,得

$$\text{到 } x_1 - x_2 < 0, f(x_1) - f(x_2) = \frac{x_1 - x_2}{(x_1 + 1)(x_2 + 1)}.$$

由于在区间 $[1,+\infty)$ 上, $(x_1 + 1)(x_2 + 1) > 0$ ,

$$\text{那么可以得到 } f(x_1) - f(x_2) = \frac{x_1 - x_2}{(x_1 + 1)(x_2 + 1)} < 0$$

证明该函数为增函数。在明确判断函数的单调性之后,任意代入两个数进行检查和验证。验证无误后,再对第2个问题进行求解,才能保障最终运算解答所得到的结果完全正确。由于该函数为增函数,那么只需要对区间 $[1,4]$ 的最小值和最大值分别代入函数进行求解,即能得到对应答案。分别代入数字4和1求解,得到 $f(4) = \frac{2 \times 4 + 1}{4 + 1} = \frac{9}{5}$ , $f(1) = \frac{2 \times 1 + 1}{1 + 1} = \frac{3}{2}$ 。最后再次对 $f(4)$ 和 $f(1)$ 的运算过程进行检查,同时判断这两个数的大小,进一步验证前面单调性的判断是否正确。通过这种及时、有效检查和验算的方式,学生的运算能力能够得到良好发展<sup>[6]</sup>。

#### 结语

综上所述,加强对高中学生数学运算能力的培养,有助于他们更好地学习数学并解决数学题目、生活问题,有利于他们的全面、良好发展。数学教师一定要积极转变观念,从思想上对数学运算加以重视,并针对现有教学中存在的种种问题与不足,针对性地通过各种方式进行改善和优化,通过科学合理的方式加强对高中学生数学运算能力的有效培养。

#### 参考文献

- [1]于海军.核心素养视角下高中生数学运算能力培养的思考[J].中学数学:高中版,2020(4):2.
- [2]王爱斌.核心素养理念下高中生数学运算能力培养的思考[J].数学教学通讯,2017(30):2.
- [3]李云.谈一谈核心素养理念下高中生数学运算能力的培养策略[J].东西南北:教育,2020(8):1.
- [4]蔡鹃颀.浅探核心素养下的高中生数学运算能力培养策略[J].课堂内外(高中教研),2021(5):1.
- [5]罗慧怡.从核心素养的视角浅论高中生数学运算能力培养[J].数学学习与研究,2021(2):102.
- [6]王明伟.关于核心素养理念下高中生数学运算能力培养的深思[J].数学大世界,2020,000(001):23.