

基于核心素养下高中生数学运算能力提升策略

花新矿

广西省南宁市第三中学（五象校区）

[摘要] 数学运算是数学核心素养中的六大能力之一，它是数学活动的基本形式，也是演绎推理的一种形式。高中生运算能力的熟练度会直接影响数学活动能否顺利开展。文章分析了高中生数学运算能力存在的缺陷，归纳其成因，提出了学生数学运算能力提升的常用方法和措施，较好地解决学生运算难的问题。

[关键词] 核心素养；数学运算能力；提升策略

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.341

在数学核心素养形成过程中，它能够提升学生的运算能力，借助运算方法解决实际问题，养成程序化思考问题的习惯，永攀科学高峰的无畏精神，更好实现人身价值等。

数学运算能力的重要性不言而喻，运算能力在其他领域的应用十分广泛。下面从学生运算能力成因和提升两方面进行阐述。

一、学生数学运算能力低下的成因与分析

为了更好地了解学生的运算能力的现状，我对所带的两个班级共有112名学生进行详实调查，了解他们每次考试运算题的答题情况。在多次的考试中，我经常听到一些学生有这样的感叹：“哎呀，我把数据代入算错了”，“真可惜，我差一点就算完”，“最后一题计算过程太繁杂了，我没算完”等等。据学生反映，在考试时，因运算问题导致丢分现象非常普遍的，分值一般为30~50分。运算问题在哪，原因何在？如何解决？为探究其成因，我对学生做问卷调查。

不难发现运算存在的问题不少。发现运算出现问题的原因如下：

1. 计算机的普及导致运算能力下降

当今社会是高科技时代，信息量大，各行业通过计算机处理繁杂冗长的信息。当然包括大量的数据，由于人工处理速度慢满足不了社会的需求，所以需要计算机来处理数据，这就是“大数据时代”。计算机的普及，让人体会到它的好处，它代替了人工，提高工作效率。但是，工作效率提高的背后存在了致命的缺点，人的运算能力急速下降。在训练中，发现一些学生碰到计算问题，立即拿出计算器来运算，养成不良习惯，久而久之，运算能力自然会下降。事实表明，学生过多使用计算器代替人工常规运算，导致学生运算能力急速下降。

2. 缺乏运算能力的常规训练

仔细阅读表格中的信息，我做这样统计，对考察内容“运算思路是否弄清”的完成情况来看，“比较明朗”与“有点模糊”的人数为85人，占75%，表明学生对运算法则的理解还是明确的。“能正确算出结果”仅有40人，占35.7%。数据说明，不重视计算，采用口算简单处理，出现计算错误较多。还有在平时训练中，思想放松，轻视计算，急于求成，审题马虎，碰到计算就随便算算，敷衍了事等。

3. 非智力因素的作用

非智力因素包括兴趣爱好、自信、情感、焦虑、意志、性格等，运算能力受到这些因素的影响。例如，学生碰到无理不等式问题时，思路容易找到，但是他们觉得运算过程繁杂，自

信心全无，选择放弃不算。因此，我们要克服一切困难，充满信心，为运算能力的提升创造有利条件。

4. 不良的解题习惯造成运算能力下降

良好的解题习惯能够提升运算能力和提高解题质量，有效地推进解题速度等优点。

不良的解题习惯会阻碍解题进程，解题结果出错，让人对学习失去信心。例如，有些学生采用死记硬背记忆知识，在学习三角函数的诱导公式时，这些学生不管怎样先背公式，没有理解公式的内涵。所以在一些比较复杂的问题中，如何选择公式，怎样用，就不清楚了。再有一些学生，只看书不做题，只了解解题思路，没有运算，对运算复杂的题容易出问题。所以说，你没有演算就没发现问题。

5. 初高中内容不衔接问题导致运算能力下降

首先是学习内容不同，心理上发生变化。初中数学的知识点少，内容浅，难度小，而高中数学的知识点多，难度大。

其次是高中数学的学习方法和思维方式变化。高中数学的学习任务比较重，而且题型多元化，需要改变单一的学习方法和思维方式，以便满足高中数学的特点。

再次是高中数学知识点的不断延伸。例如对多项式乘法，在初中数学内容里，只需要对平方差公式、完全平方公式的理解和应用，而高中数学除此之外还增加立方和与差公式，两数和与差的立方公式，对因式分解内容，高中增加了十字相乘法、分组分解法、待定系数法等，一元二次不等式、高次或分式不等式的解法等，把解直角三角形问题推广到解斜三角形问题，解题工具发生变化，由勾股定理推广到正弦定理等。

二、提高高中生运算能力的策略

1. 培养数学计算兴趣，走出运算难的阴影

俗话说：“兴趣是最好的老师”。兴趣是一种无形的力量，学好数学的保障。学生觉得数学难是在于它的运算，因为它枯燥无味，运算过程复杂，耗时多等。结合数学学科素养理念，解决以上难题，可从以下几方面着手。

一是让学生认识到正确运算的重要性和错误运算的危害性；二是结合课堂教学内容，介绍相关的背景知识，适当引入一些计算题，引起学生对数学运算的兴趣；三是介绍举世闻名的数学史，数学家轶事等，激发学生学习数学的浓厚兴趣。例如，我国是最早使用负数的国家；勾股定理的发现，陈景润与哥德巴赫猜想，小高斯故事，杨辉三角等，这些史料激发学生对于数学运算的极大兴趣，为后续学好数学打下良好的基础。

2. 重视解题规范化，一切要落实在纸面上

心算是一种不凭借任何工具只需要大脑进行运算的方法。主要依靠超强的记忆力和清晰的思考能力完成。

对于一些运算量小,过程简单的题目是可以用心算来完成,但是运算量大且繁杂的问题采用心算就不合适,原因如下:

一是心算容易引起注意力分散,使得运算出错率较高;二是心算使人养成惰性,它会阻碍运算的顺利进行。三是心算没有解题过程和板书之类的,它的弊端在于不利于学生的智力发展和应变能力等。所以运算问题需要认真对待,必须落实在纸面上,规划好解题区域,能够规范解题。在思想上重视运算,正确的运算有利于思维的培养,便于检查结果的正误。只有重视运算问题,其正确性才会得到显著提高。

3. 培养良好的运算习惯

(1) 养成认真审题习惯,明确解题目标

学生做题时,不重视审题环节,盲目做题,滥用公式与结论进行运算,结果弄错。在教学过程中,严格要求学生认真读题,找出解题信息,全面理解题意,尽量把文字语言转化为符号语言或图形语言,再利用学过的知识精确解题,提醒学生不要生搬硬套。

(2) 养成做草稿习惯与检查习惯,以便提高解题正确率

学生往往对一些简单的计算题采用口算的方式运算,结果出错率较高,这种运算习惯是不可取的。教师要及时纠正学生的做法,指导他们要用草稿演算过程,方便检查正误,大大缩短检查时间,从而养成良好的运算习惯,提高解题的正确性。

4. 养成良好反思习惯

(1) 反思运算过程,采用一题多解的专题训练,提高运算速度

学生在平时训练中,往往是为解题而解,没有题后反思。反思的作用是拓宽解题的思维能力,提高运算能力,就能实现一题多解的效果。下面举例说明。

例1. 已知二次函数 $f(x)$ 满足 $f\left(\frac{1+x}{x}\right) = \frac{x^2+1}{x^2} + \frac{1}{x}$, 求 $f(x)$ 的解析式。

分析: 自变量为复合的形式,采用换元法进行变量代换,

但要注意变量范围。解法一: 令 $t = \frac{1+x}{x}$, 则 $x = \frac{1}{t-1} (t \neq 1)$,

$$f(t) = t^2 - t + 1, f(x) = x^2 - x + 1 (x \neq 1).$$

通过换元能够实现分式到整式的转变,简化运算。题后可以通过引导学生反思,多角度思考问题。可以引导学生考虑函数模型,学生会选择二次函数,通过配凑法可求出函数 $f(x)$ 的解析式,同时也可以利用待定系数法求解。

$$\text{解法二: } f\left(\frac{1+x}{x}\right) = \frac{x^2+1}{x^2} + \frac{1}{x} = \left(\frac{x+1}{x}\right)^2 - \frac{1}{x} = \left(\frac{x+1}{x}\right)^2 - \frac{x+1}{x} + 1,$$

$$f(x) = x^2 - x + 1 (x \neq 1).$$

解法三: 设 $f(t) = at^2 + bt + c$, 则 $f(0) = c$, 令 $\frac{1+x}{x} = 0$

, 则 $x = -1, f(0) = 1$, 所以, $f(t) = at^2 + bt + 1$, 令 $\frac{1+x}{x} = 2$, 则

$x = 1, f(2) = 3, 3a + 2b + 1 = 3$, 同理可得, $f(3) = 9a + 3b + 1 = 7$, 解

$$\text{方程组 } \begin{cases} 4a + 2b + 1 = 3 \\ 9a + 3b + 1 = 7 \end{cases}, \text{ 即 } \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \end{cases}, f(x) = x^2 - x + 1 (x \neq 1).$$

(2) 对运算结果的反思,规范解题思路

在通常训练中要求学生训练或考试中出现错误率较高的题目,找出错因,摘录在本子上,制定解题策略,从而达到规范解题的效果。

例2. 若 $x, y \in R$, 且 $x^2 + 2y^2 = 6y$, 则 $x^2 + y^2 + 10y$ 的最大值为_____。

在一次测试中,本班学生这题错误率竟达到90%,为何错误率如此之高?为了更好地分析错因,我们可以先看学生的错解,过程如下:

错解: 由 $x^2 + 2y^2 = 6y$ 得 $x^2 = -2y^2 + 6y$, $x^2 + y^2 + 10y = -2y^2 + 16y = -2(y-4)^2 + 32$, 所以原式的最大值为32。

错因: 本题是条件等式问题,从数量上看, y 是有范围限制,即 $0 \leq y \leq 3$, 从图形上看,是一个椭圆,变量 x, y 是有范围的,不少学生忽略这一点导致错解。

正解: 由 $x^2 + 2y^2 = 6y$ 得 $x^2 = -2y^2 + 6y$, 由 $x^2 = -2y^2 + 6y \geq 0$ 得 $0 \leq y \leq 3$, $x^2 + y^2 + 10y = -2y^2 + 16y = -2(y-4)^2 + 32$, 易知在 $[0, 3]$ 上单调递增,所以当 $y = 3$ 时,原式取得最大值为30。

学生的错误是忽视了变量的取值范围,原因是在平时的学习中,学的都是完整的知识点,如:一次函数、二次函数、三角函数等,大部分学生的思维都停留在这些函数图像的全部,却忽视了局部的观念,因此解决问题不能一刀切,理智看到问题,学会具体问题具体分析,让学生发现问题,正视问题,反思问题,修正自我,完善自我,最终成为一名解题能手。

5. 掌握计算技巧,简化运算过程,优化解题思路

在数学运算过程中,需要严格按照运算法则,简炼解题步骤来实施,运算过程的每一步都要有理论支撑,优化解题过程,往往需要一些运算技巧,就能简化运算,优化解题方法,达到事半功倍效果。

运算能力的提升,并非一朝一夕能够做到的,仅依靠别人的指导来提高是不够的,需要自己对运算深刻认识,挖掘正确运算的重要意义,提升运算能力是提高效益的需要。在运算过程中,从点滴做起,认真仔细审题,细心加用心完成每一步运算,做到“回头看”解题过程。题后反思并总结,加强课后专题训练,做好纠错本,与师生交流,谈谈做题心得。只有这样,才能真正提高自己的运算能力。

参考文献

[1] 黄河清. 高中数学“问题导学”教学法的探索与实践[J]. 中学教学参考, 2015(02): 1-4+6.

[2] 杨艳丽. 高中生数学运算求解能力的现状及教学策略研究[D]. 山东师范大学, 2015.

[3] 冯慧慧. 浅谈高中生数学运算求解能力的现状及对策[J]. 数学学习与研究, 2017(23): 45.