

# 提高计算能力 提升学生数学核心素养

袁得欣

佛山市第六小学

**[摘要]** 计算教学的价值取向，不仅仅是运算正确与比较熟练，更重要的是体会运算中的原理、推理的思想方法、逻辑关系、规定算法的合理性以及计算的应用。我们的计算教学要追求具有核心素养（掌握算理、算法、类比与关联的思想等）的计算技能和正确率，这才是真数学。

**[关键词]** 计算能力；核心素养；算理；算法

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.931

计算能力是每个学生必须具备的一项基本素质，学生的计算能力强弱与否，直接关系到他学习数学的兴趣和效果。因此，使学生学好计算，并形成一定的计算能力至关重要。长期以来，教师往往更多地把焦点关注到运算正确与熟练的方法和技巧上，而忽略了对算理的深挖，导致很多学生即使计算熟练，也未必理解计算的原理，即知其然却不知其所以然，计算变得枯燥乏味，机械重复。计算教学的价值取向，不仅仅是运算正确与比较熟练，更重要的是体会运算中的原理、推理的思想方法、逻辑关系、规定算法的合理性以及计算的应用。我们的计算教学要追求具有核心素养（掌握算理、算法、类比与关联的思想等）的计算技能和正确率，这才是真数学。

## 一、循理入法，以理驭法

中科院院士张景中认为“运算是具体的推理，推理是抽象的计算”，也就是说，运算原本是推理，或者说本来运算就是推理，只不过我们习惯用运算或者计算的称谓罢了。运算的本质是一种数学思维能力或者推理思想，但是运算如果不讲算理，只讲算法，或者学生不懂算理，只会算法，那么学生就只会照葫芦画瓢，模仿着计算。那么这种运算就不是推理，也不是真正的数学，而只是浅层次的算术了。所以他始终认为：算理比算法重要。所以，在计算教学中，必须注意算理的剖析，引导学生循“理”入法（即依据算理，理解算法），以“理”驭法（即依据算理，掌握算法）从而发展学生的智力，并促进运算技能的形成和提高。

如两位数乘两位数这是笔算的重点和难点，要想尽办法让学生理解其中的算理。两位数乘两位数，本质上是十进制计数法的应用和分配律的推广，即多项式乘法，转化为两位数乘整十数加一位数，再转化为两位数乘整十数加两位数乘一位数。为了让学生容易理解，分步按照两位数乘一位数的方法计算。

$$\begin{array}{r}
 14 \times 36 \\
 = 14 \times (30+6) \\
 = 14 \times 30 + 14 \times 6 \\
 = (10+4) \times 30 + (10+4) \times 6 \\
 = (10 \times 30 + 4 \times 30) + (10 \times 6 + 4 \times 6)
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 14 \\
 \times 36 \\
 \hline
 84 \\
 42 \phantom{0} \\
 \hline
 504
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 &= (300+120) + (60+24) \\
 &= 420+84 \\
 &= 504
 \end{aligned}$$

该题难就难在第二个因数变成了两位数，第一次先把第二个因数36拆分成整十数加一位数（30+6），运用分配律转化为 $14 \times 30 + 14 \times 6$ ；第二次再把第一个因数14拆分成整十数加一位数（10+4），再次运用分配律把 $14 \times 30$ 和 $14 \times 6$ 又转化为旧知识 $10 \times 30 + 4 \times 30$ 和 $10 \times 6 + 4 \times 6$ 。通过上面的横式发现，两位数乘两位数开始得到四个积，然后得到两部分积，分别对应竖式中的四个数4、2、8、4，学生就容易理解竖式计算当中为什么两个因数的数字要交叉相乘，一共乘4次。通过横式和竖式之间的联系，让学生体会到原来横式和竖式中的每一步都是相对应的，帮助学生找到了算理和算法之间的“对接点”，把横式的计算方法正确地“竖”起来，形成两位数乘两位数的笔算的计算方法。这样的算理确实比较繁琐，但是如果学生理解了算理，就有利于掌握算法，达到一劳永逸、举一反三、以此类推的效果。

## 二、动手操作，探索算法

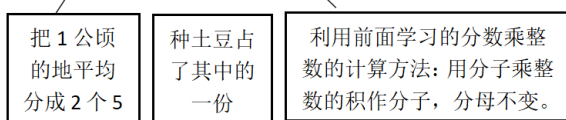
美国教育心理学家布鲁纳提出学习的三种表征方式——动作的、形象的和符号的，并认为这三者之间存在一种严格的递进关系。也就是说，儿童的思维是从动作开始的。在运算教学中，适当的操作活动，不仅能促进儿童积极主动地探索算法，还能让原本隐晦的，甚至是抽象的算理更加直观地显现出来，进而促进儿童运算能力的发展。

例如，教学“分数乘分数”一课，为了让学生理解数乘分数的算理，掌握分数乘分数的计算方法，课前我利用折纸活动来引入新课。我先让学生折出一张纸的 $\frac{1}{2}$ ，这个一点难度都没有，学生通过对折即可得到。第二次我提高难度，让学生折出这张纸 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{2}$ ，有前面的作基础，学生也能轻而易举地通过对折再对折来完成。在这过程中我让学生掌握方法，先通过对折找到这张纸的二分之一，然后再把它平均分成两份，取其中的一份，就是这张纸 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{2}$ 。这时我问学生， $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{2}$ 到底有多大？它相当于这张纸的几分之几？让学生理解 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{2}$ ，就是这张纸的 $\frac{1}{4}$ ，也就是相当于单位“1”的 $\frac{1}{4}$ 。这里，我主要是让学生通过自己动手折纸，观察所折到的结果，让学

生认识到 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{2}$ 就是“1”的 $\frac{1}{4}$ 。为了加深巩固，第三次我再让学生折出这张纸 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{4}$ ，并让学生理解 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{4}$ 相当于“1”的 $\frac{1}{8}$ ，为后面的例题学习做好铺垫。

在折纸游戏后，进入新课的学习。我出示例题“李伯伯家有一块 $\frac{1}{2}$ 公顷的地，种土豆的面积占这块地的 $\frac{1}{5}$ ，求种土豆的面积是多少公顷？”让学生自己尝试列式解答。如果不会算的，可以利用手头上的长方形纸自己折折看；如果会算的，请你算出结果后，再折折纸，来验证你计算的结果。由于课前有折纸游戏的铺垫，学生可以自己独立通过折纸来探求出结果。我们把一张长方形纸看作一公顷的地，先对折得出这张纸的二分之一，表示 $\frac{1}{2}$ 公顷，然后再平均分成五份，取其中的一份，就是 $\frac{1}{2}$ 公顷的 $\frac{1}{5}$ 。有的同学说平均分成五份很难分，他想出了用画图的方法来探究结果。在折纸的过程中学生发现，这 $\frac{1}{2}$ 公顷平均分成五份，另一半的 $\frac{1}{2}$ 公顷也同样地被平均分成五份，即1公顷的地实际分成了两个五份（ $2 \times 5$ ），共十份。从图中可以直观看出 $\frac{1}{2}$ 公顷的 $\frac{1}{5}$ ，相当于把这1公顷平均分成了10份，占了其中的1份，也就是1公顷的 $\frac{1}{10}$ ，从而得出结果 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$ 。得出结果后我们还要探究出个中的算理：

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{2 \times 5} \times 1 = \frac{1 \times 1}{2 \times 5} = \frac{1}{10} \text{ (公顷)}$$



在多年的教学实践中，我们始终坚信：学生的指尖上充满了智慧与创造。任何高明的教师都代替不了学生的操作。在低年级段，学生可以通过摆小棒等实物的操作，来帮助理解整数运算的原理；但到了高年级段，出现分数的运算，小棒很难表示出不同的分数，采用画图或折纸的形式会更直观，更容易帮助学生理解分数运算的原理。在课堂上要有充分的时间让学生通过操作去理解，通过操作去感悟，这才是核心素养真正落地的正途。

### 三、善于关联，融会贯通

荷兰数学教育家弗赖登塔尔说过：“数学学习中，联系得越紧密，越是记得牢，学得快。”数学知识有着很强的系统性，每个知识点都不是孤立存在的，它们之间有密切的联系。每一个新知识点都是旧知识点的延续，有一根无形的“线”将它们串起来，这根无形的“线”要靠教师引导学生去寻找，把学过的各部分知识联系起来，把知识结构内化为认知结构，重建数学的知识系统，达到融会贯通。

在计算教学中，很多教师学一种运算练一种题型，即“就题练题”，很少考虑到运算之间其实也有着紧密的联系，其中共通的道理，就是算理。对于小学阶段整数、小

数、分数加法和乘法的算理，教师要清楚它们之间的内在联系，要善于引导学生去关联。

小学阶段加法运算的算理关联：

整数加法的算理： $30+50$ 表示3个十加上5个十就是8个十，即80

小数加法的算理： $0.3+0.5$ 表示3个0.1加上5个0.1就是8个0.1，即0.8

分数加法的算理： $\frac{1}{5}+\frac{2}{5}$ 表示1个 $\frac{1}{5}$ 加上2个 $\frac{1}{5}$ 就是3个 $\frac{1}{5}$ ，即 $\frac{3}{5}$

勾联起来理解：不论是整数加法、小数还是和分数的加法，实际上就是相同的计算单位的个数相加。

又如，小学阶段乘法运算的算理关联：

整数乘法的算理：

$$\begin{aligned} & 20 \times 30 \\ &= (2 \times 10) \times (3 \times 10) \\ &= (2 \times 3) \times (10 \times 10) \\ &= 6 \times 100 \\ &= 600 \end{aligned}$$

小数乘法的算理：

$$\begin{aligned} & 0.2 \times 0.3 \\ &= (2 \times 0.1) \times (3 \times 0.1) \\ &= (2 \times 3) \times (0.1 \times 0.1) \\ &= 6 \times 0.01 \\ &= 0.06 \end{aligned}$$

分数乘法的算理：

$$\begin{aligned} & \frac{2}{10} \times \frac{3}{10} \\ &= (2 \times \frac{1}{10}) \times (3 \times \frac{1}{10}) \\ &= (2 \times 3) \times (\frac{1}{10} \times \frac{1}{10}) \\ &= 6 \times \frac{1}{100} \\ &= \frac{6}{100} \\ &= \frac{3}{50} \end{aligned}$$

关联起来理解：不论是整数乘法还是小数、分数的乘法，实际上就是计数单位和计数单位的个数相乘。

我们梳理加法和乘法两种运算，不难发现，要确定运算结果，实际上都是只要确定好计数单位和计数单位的个数就可以了。教师要引导学生找到算理之间的联系，从而使学生建立好知识结构。在数学教学中，教师教给学生的不仅仅是数学的技能技巧，更重要的是数学中的“通性通法”。我们应使学生感受到数学不是“机械”的，数学是讲“理”的，从而提升学生的数学核心素养。

学者曹才翰在上个世纪九十年代就归纳过，“运算能力为一种非单一的数学能力，而是运算技能与逻辑思维能力等的一种独特的结合”，以及“运算能力不是简单的加、减、乘、除的计算，而是与观察能力、记忆能力、理解能力、推理能力、表达能力及想象能力等有关的，由低级到高级的综合能力”。因此，新背景下重新认识数学运算，就是要保持对运算价值的挖掘态度。在运算教学的过程中，必须注意算理的剖析，引导学生循“理”入法，以“理”驭法，通过适当的操作活动，调动学生积极主动地探索算法，善于引导学生去关联，重达到融会贯通，进而提升学生的数学核心素养。

### 参考文献：

[1] 贾永强. 试论小学生数学核心素养的培养路径[J]. 新课程研究(中旬-双), 2020, (1): 35-36.