

小學高年級

算術教學手冊

宋文藻編



目 次

第一章	算術教學的目標	1
第二章	算術教學的原則	7
第三章	算術教學的材料	11
第四章	筆算教學法	33
第五章	教學過程和教學實例	142
第六章	批訂的方法	196
第七章	處理成績的技術	200
第八章	算術教具	202
第九章	考查成績的方法	210
第十章	心算教學法	221

小學高年級算術教學手冊

第一章 算術教學的目標

算術教學，應當着重在「實用」兩字上，離開「實用」而談教學，就等於與實際生活脫了節，部頒小學課程暫行標準初稿裏，算術科的教學目標，便是根據這個原則訂定的。茲抄錄如下：

一、增進兒童關於新社會日常生活和工農生產方面數量的觀念、常識、以及應用算術來解決實際問題的興趣。

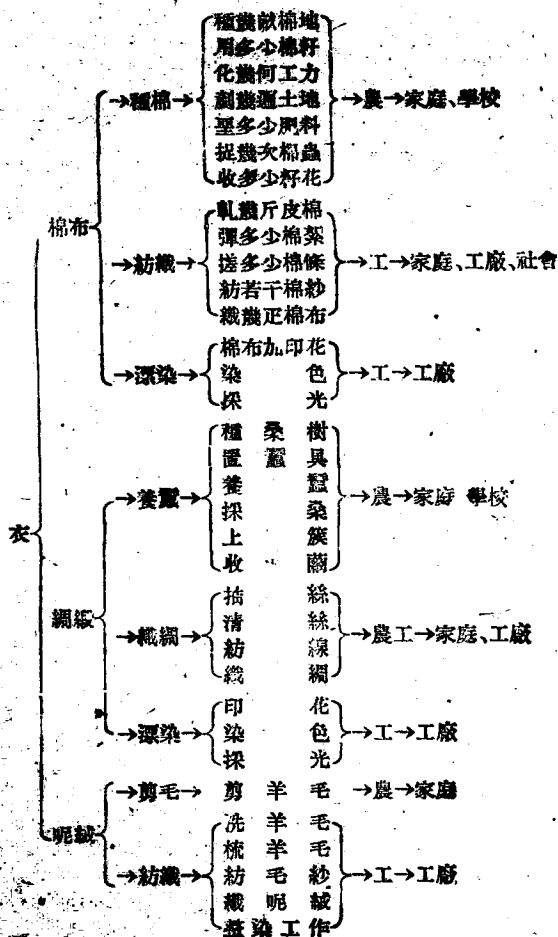
二、培養兒童對數量計算的準確性、敏捷性、以及初步運用思考、推理、分析、綜合等鑽研問題的方法和能力。

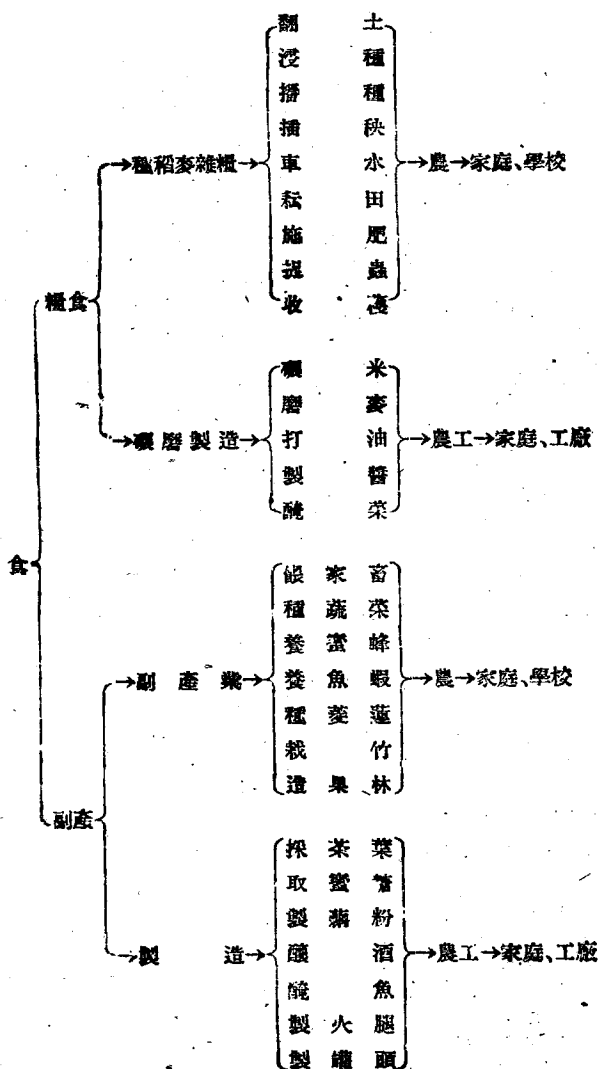
三、培養兒童愛科學、愛護公共財物等國民道德。

現在把這三個目標，作一簡單的解釋：

整個的社會是數的社會，人的生活就是數的生活，這是無可否認的。可是現在的社會，是工農無產階級專政的新社會，一切的生活方式和需要，在在都與舊社會不同。爲要使兒童從舊社會引渡到新社會來適應新的生活，便要利用算術教學來增進兒童關於新社會日常生活上和工農生產方面數量的觀念和常識，以及應用算術來解決實際問題的興趣。怎樣去增進兒童關於新社會日常生活和工農生產方面數量的觀念、常識以及應用算術來

解決實際問題的興趣？我們從衣食住行四大需要去觀察，很明顯的有大部分的材料，可以增進兒童數的觀念和常識，而且極需要兒童應用算術來解決的實際問題，表式如下：





上列四表所列項目，直接或間接都與兒童自身和家庭有關，根據勞動增生產，生活即教育的大原則之下，兒童都有增進該項數觀念和常識的必要，我們應當利用算術教學的機會，使兒童對於新社會生活中應有數量的常識能逐漸豐富，對於數的觀念，逐漸增長起來，這是算術教學的第一個目標。

新社會兒童生活問題中需要計算的機遇和材料，既多且廣，而計算的最要條件，便在準確這一個重點上，因為計算的目的，在求問題的解決；要問題解決，須獲得準確的結果，要是計算錯誤，問題仍舊未能解決，這樣對於生活是收不到效果的。

和準確同樣重要的，便是敏捷，在這新社會日趨精密的現在，無處不需計算；又因為人事日繁，每遇問題，常需要立刻解決，所以除了能計算準確以外，還須有計算敏捷的習慣，才能應付日常生活的需要。要能達到準確、敏捷的習慣，對於研究解決問題的思考、推想、分析、綜合等初步的方法和能力，必須在研究解決問題時，逐步建築起來，以便對付日常生活必須解決的問題。這是算術教學的第二個目標。

新社會中，有許多生活問題，須要兒童從實地調查和研究中去了解實際的情況，並且能具體應用。例如利息、稅收…等，教師應組織兒童調查瞭解當地的一般利息有多少大？銀行存款的利率有多少大？土地房屋各種稅率有多少大？這樣所得材料，就可以更豐富，更確實，來養成兒童有科學的學習態度。至於選用教材，最好從愛護公共財物中，多採一些材料，做教學的資料。這是算術教學的第三個目標。

第二章 算術教學的原則

算術教學的目標認識清楚以後，進一步當研究算術教學應根據的原則。我以為教學算術：

第一，要着重兒童學習的興趣 要使兒童對於各種算法的練習，有濃厚的興趣，肯練，高興練，繼續不斷的練，在積極方面，教師應採用切合兒童實際生活的材料，用遊戲、競賽等變化無窮的方法，來增進兒童研究、練習的興趣；在消極方面，把那些沒關係的，無用的或者足以惹動疲勞的，都當想法刪除了去；不必要的抄寫或過量的作業，宜減少到一個最低限度。

第二，重視直觀的經驗 無論教學那一部分教材，你如要保持兒童學習的興趣，應當儘量利用兒童的舊經驗和實際的事物來幫助兒童對於數的意義與要點的明瞭和記憶，這是一個由已知到未知，由具體到抽象的原則。

第三，多用歸納少用演繹的方式 演繹方式是不適合兒童心理的，最有效的算術教學，都是由具體事實一步步歸納為定律，證明其法則，使兒童獲得明確的觀念。

第四，培養兒童理解的能力 理解能力不是一蹴而就的，牠的基礎是建築在「明瞭」一個重點上，在教學時，教師應將算術上各種符號和法則，深入淺出的指引兒童明瞭其意義，養成有正確的觀念，兒童也因為數觀念正確，自然會應用理解能力來處理。

解決他們的實際問題。

第五，多用客觀的態度 兒童究竟不是一個成人，算術教學的步驟，不能單憑成人主觀的臆斷，而是要根據兒童學習心理的，所以在新授一種教材時，教學的進行，必須依據難易步驟，按步實施，使兒童不致在進行的途中，同時發生許多困難而造成錯誤，如教學除數是整數的分數除法，可分做如下的四步進行。

第一步： $\frac{1}{6} \div 3$ 分子 1 不能被 3 整除的。

第二步： $\frac{2}{5} \div 2$ 分子 2 能被 2 整除的。

第三步： $\frac{4}{15} \div 10$ 分子 4 雖不能被 10 整除，但 4 和 10 可以約簡。

第四步： $\frac{2}{3} \div 5$ 分子 2 不能被 5 整除，2 和 5 也不能對約。

平時的練習，步驟分得愈細愈好，分得細，每一次的練習困難少，困難少容易成功，這都是根據客觀條件實驗得來的果實；但在復習或測驗的時候，就不必呆照平時練習的步驟，應略為整理綜合，把類似的合併做一步。

第六，可聯絡的教材儘量設法聯絡 算術教學的材料，要絕對避免以方法的異同來分教學的前後，如小數的加法和減法，乘法和除法，都當採用同時聯絡教學，這樣可以互相參證，使兒童理解加減或乘除順逆的關係。至於把算術和別的學科聯絡教學，

使算術成爲一種應用的學科，也是新教育裏一種很有效的方法（例見事實題的選擇和組織）。

第七，要適應兒童的個性 所謂適應兒童的個性，就是告訴我們注意個別的指導。新方法開始教學時，多多注意能力差的兒童，不使其發生錯誤並造成不良的習慣。每次的練習材料，都要含有診斷性的作用，這樣可以考查出各個兒童錯誤所在和致誤的原因，以便分別施行矯正；在復習時，應當按各個兒童的需要，給予適當的材料；此外每次練習的分量要分別適應各個兒童的速度等，都應當注意到。

第八，施行合理的練習 要培養兒童對數量計算敏捷性的教學目標，只有靠正常而合理的練習，才能達到預期的效果。唯一的方法，祇有：

- (1) 練習的方式要多方變化；
- (2) 練習的材料有反覆機會；
- (3) 練習的分量是根據材料難易的程度來定多少；
- (4) 每次練習的時間短，次數增多；
- (5) 隔了一段時間後，有一次復習機會；
- (6) 每次練習之後，指導兒童做進度表。

這六個原則，是教學算術時萬不可忽略的。

第九，培養好兒童思考能力 算術教學，原要培養兒童能解決日常生活和農工生產方面的問題，要達到這一個目的，就應當養成兒童有思考能力，思考的步驟，第一，先叫兒童把問題細看

幾遍，明白問題的內容和意義，其次，再叫兒童用論理的分析，自己設問：要求的是什麼數？已經已知道的是什麼數？這個已知數和未知數有什麼關係？要用什麼方法來計算？估計答數大概是多少？最後立式演算，證驗所得的結果（詳細說明見第四章事實題的練習指導中）。

第十，注意實際的應用 算術教學，重在實用；所以一切方法和材料，都該和生活聯系，那些與事實不符的或沒有實際需要的題材，應儘量革除。如龜鶴算、年齡算、盈差算……等等，毫無意義的練習，能避免不練習更好。

第三章 算術教學的材料

小學高年級算術教學的材料，當然應當採取適合兒童的學習能力和足以引起兒童學習興趣的材料來教學，但是要怎樣從兒童生活裏去取得算術教學的材料呢？

翻閱東北、華北、華東三種課本的內容，加以統計，總不外於衣、食、住、行、學校、家庭、社會、國際、經濟等問題為範圍。但也應當顧到兒童生活的環境、切合兒童生活環境的問題，約有下列幾種：

甲、家庭裏慣常遇到的數量問題：

(1)購買日常用品，(2)計算莊稼的產量和售價，(3)擬訂生產與家計劃，(4)繳納公糧和房地產稅，(5)記載家用帳目等，都是切合實際，並有興趣的學習材料。

乙、學校裏每天在遊戲或作業以及其他活動時所發生的數量問題：

(1)每天統計出席人數的百分比，(2)求每天室內室外的平均溫度，(3)個人或團體遊戲時的記錄，(4)小農場上計算莊稼的產量和售價，(5)工作場和合作商店的經營，(6)競賽時間快慢的比較等，都可採用作練習材料。

丙、社會上容易遇到的數量問題：

(1)識字運動，(2)造林運動，(3)修築公路，(4)疏濬河

道池塘，(5)開墾荒地，(6)調查市價漲落，(7)結算利息，(8)合作社應用的簿記等，也是切合實際的教材。

丁、計劃某項事件而遇到的數量問題：

如遠足前要計算所需的費用，每人應出多少？遊覽參觀需要多少時間？開慶祝會同樂會要多少茶點？需要多少錢？請多少人參加？要用多少桌椅？等，都是兒童願意自動去解決的問題。

算術教學可採取的教材，既然很多，在實際教學時，還得有一個選擇的標準，分述如下：

- (1) 日常生活上應用最廣的，應儘先教學；
- (2) 適合練習心理的；
- (3) 能引起兒童計算興趣的；
- (4) 易於造成錯誤的；
- (5) 必須練習純熟的；
- (6) 能和他科聯絡的。

材料選定以後，須要排列出一個學習的先後次序，這種手續，叫做組織。組織的方法，不可爲了教材要整齊劃一而用論理式的排列，卻要根據怎樣才可以使兒童學習便利的目的來組織的。教材的組織，應注意下列七個共同的原則：

- (1) 日常生活上無大用處的可以不教。

例如利息算法，日常應用最廣的是求利息和本利和，求利率、求時期等，用處比較少，可以不教。小學課本中的利息算，對於利率、時期，只稍說明意義就夠，而練習應着重到日常用的求

利息，求本金，求本利和上。

(2) 可聯絡的教材，應儘量聯絡教學。

小學五六年級全部教材，可聯絡的地方很多，如非十進複名數的化法可和乘法或加乘混合計算法聯絡，聚法可和除法聯絡，假分數改帶分數，可併入同母分數的加法裏聯絡了學習，帶分數改假分數，可併入分數乘法裏聯絡了學習。

(3) 內容複雜的，應細分步驟，分做幾個單元教學。

例如小數減法，在三位以下，可分做如下的九步：

第一步：小數減小數，上面位數比下面位數多，或相等。

$$\begin{array}{r} 0.44 \\ -0.27 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.83 \\ -0.6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.915 \\ -0.656 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.745 \\ -0.48 \\ \hline \end{array}$$

第二步：同上，上面位數比下面少。

$$\begin{array}{r} 0.48 \\ -0.264 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.9 \\ -0.75 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.7 \\ -0.372 \\ \hline \end{array}$$

第三步：帶小數減整數。

$$\begin{array}{r} 7.24 \\ -3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 36.45 \\ -9 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 123.375 \\ -36 \\ \hline \end{array}$$

第四步：帶小數減小數，似第一步。

$$\begin{array}{r} 4.321 \\ -0.265 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 62.854 \\ -0.97 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 456.32 \\ -0.7 \\ \hline \end{array}$$

第五步：同上，似第二步。

$$\begin{array}{r} 36.4 \\ -0.72 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 42.5 \\ -0.774 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 58.6 \\ -0.648 \\ \hline \end{array}$$

第六步：帶小數減帶小數，似第一步。

$$\begin{array}{r} 46.84 \\ -24.4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.632 \\ -3.416 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 154.125 \\ -6.8 \\ \hline \end{array}$$

第七步：同上，似第二步。

$$\begin{array}{r} 87.8 \\ -7.46 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 414.2 \\ -36.862 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 321.28 \\ -18.166 \\ \hline \end{array}$$

第八步：整數減小數或帶小數。

$$\begin{array}{r} 25 \\ -0.72 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ -8.141 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 312 \\ -3.4 \\ \hline \end{array}$$

第九步：同上，整數有 0。

$$\begin{array}{r} 10 \\ -0.234 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ -6.543 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ -0.253 \\ \hline \end{array}$$

以上各步所舉的例，小數中尚未把 0 加入，若把有 0 的，無 0 的，一一列出，三位以下的小數，還可得如下的七式：

0.9, 0.98, 0.09, 0.987, 0.908, 0.098, 0.009 等。上述九個步驟所舉的例，除第三步外，每個例中都可包含這七式，共得幾十式，這其中難易程度，相差很遠，如不一步步的練習，難保兒童不發生錯誤。因此整小數四則，分數四則等重要計算方法，都應細分步驟，依着難易的程度教學。

(4) 在連續進行中，可插入相當的變化應用的教材。

例如教過同母分數加減法後，緊接着插入三數連加或遞減的同母分數加減，使兒童得有多方練習的機會。

(5) 一個單元學了過久，為要避免兒童的厭倦，可插入他種

精當教材。

例如學過幾個小單元小數乘法以後，可以插入求面積的教材，提高兒童學習的興趣。

(6) 應連結的教材，儘可連結了學習。

算術教材，不能以方法的異同來分教學的前後，因為論理的排列，是不適合兒童學習心理的，例如整小數四則中的加法和減法，兒童已有兩個學年的修養，大致不會算錯，高年級在復習期間，儘可組成一個大單元，同時聯絡教學。

(7) 組織要合兒童生活的需要。

算術教材最好要與兒童生活有關，環境裏有可利用的機會，應當抓緊機會，儘量利用。例如立夏稱人，可用做學習擔、斤、兩的計算，出門遠足，可利用做學習里程、重量、時間的加、減、乘、除，這種實際材料，都是切合兒童的生活，他們一定很高興去練習。

算術教材有練習的，應用的，復習的三類，性質截然不同，因此選擇與組織，也有若干特殊的要點。現在再就各種材料特殊的重點，分別說明一下：

甲 練習材料的選擇和組織

日常生活上所用的數，不外於整數、小數、複名數和成分。整數平常用到的都是萬以下的短數，他的計算方法，應當練習純熟，萬以上的大數，能認識，已經很夠，不必多加練習。我們用大數時，常常用較大的單位。譬如人口，往往說幾萬幾十萬幾百萬，