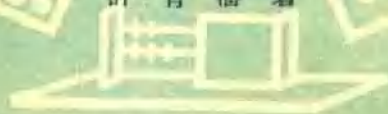


小学算术科 的直观教学

許育藩 著



浙江人民出版社

小学算术科的直观教学

許育藩 著

浙江人民出版社

小学算术科的直观教学

許育藩 著

※

浙江人民出版社出版
杭州武林路万石里1号

浙江省書刊出版業營業許可証出字第001号

地方國營杭州印刷厂印刷 新華書店浙江分店發行

※

開本767×1092 紙 $1/32$ 印張 $2\frac{3}{4}$ 字數57,000

1956年12月第一版

1956年12月第一次印刷

印數：1—25,140

序

教学中应用直观原則，是教学工作中一个重要的問題。

苏联学校教学中是十分重視直观原則的运用的。我們不僅从許多苏联先進的教育理論和教学經驗的介紹中可以看到，从这次我國中、小学教师訪苏代表团回國后所作的各项教学專題报告中，更可以深刻地体会到苏联教师是怎样根据辯証唯物論的認識論，在教学工作中創造性地运用直观教学原則的。党中央和毛主席早就指出我們在偉大的社会主义建設各項事業中，必須貫徹向苏联學習的方針。这本书的編寫，就是筆者學習苏联先進的教育理論和教育經驗，特別是學習小学算術教学法以后，联系目前各地小学算術教学的实际情况和需要寫成的。

全書根据教学过程的基本原理和小学算術教学的目的任务，先闡明小学算術科直观教学的重要意义，接着提出小学算術科直观教学的原則、方式和方法，最后选择小学算術新課本中具有代表性的教材举出直观教学的实例，使理論与实际密切結合起來。这对小学算術科应用直观教学一定会有些帮助的。但由于筆者學習还很不够，書中不免有許多缺点，希望大家提出批評意見，以便再版时修正。

本書在編寫过程中，曾得到俞子夷先生很多指示与帮助，特此致謝。

許育藩 一九五六年六月

目 錄

一、小学算術科直觀教學的意義

1. 对数及数字認識的作用 (3)
2. 对掌握量度單位觀念的作用 (5)
3. 对獲得算術四則运算及运算基本性質的概念
的作用 (5)
4. 对認識各种几何形体特征發展空間觀念
的作用 (7)
5. 对掌握应用題解答方法的概念的作用 (8)
6. 对發展兒童觀察能力的作用 (10)
7. 对培养和發展兒童分析与綜合能力的作用 (11)
8. 对培养和發展兒童抽象与概括能力的作用 (12)
9. 对培养和發展兒童判断与推理能力的作用 (12)
10. 对培养和發展兒童想象力的作用 (13)
11. 对培养和發展兒童数学語言表达能力的作用 ... (14)
12. 对進行政治思想教育的作用 (14)

二、小学算術科直觀教學的原則和方式方法

原 則

1. 根据教學目的要求和教材重点 (16)
2. 根据兒童年齡特征，特別是兒童思維發展
的特征 (21)

3. 必須与其他教学原則、教学方法相輔而行 …… (22)

方式方法

1. 常用的几种直觀方式 …… (24)

2. 各学年应用的直觀方式 …… (27)

3. 几种必备的直觀教具及自制直觀教具 …… (30)

4. 应用直觀教学的注意事項 …… (34)

三、小学算術科直觀教学的几个实例

1. 10以內数字的認識和寫法 5的認識和寫法 … (36)

2. 20以內的進位加法 9加几 …… (40)

3. 20以內的乘法 2的乘法 …… (41)

4. 長度單位：丈、尺、寸 …… (43)

5. 包含除法 包含几个2 …… (44)

6. 比較兩数相差多少 …… (46)

7. 比較兩数的倍数关系 …… (50)

8. 1000以內的筆算 減法 …… (52)

9. 按比例分配的典型应用題 …… (54)

10. 百万以內的乘法应用題 …… (60)

11. 根据兩数的和与差求兩数的典型应用題 …… (65)

12. 長方体和正方体体積、容積的計算 …… (67)

13. 分数的形成和分数的种类 …… (72)

14. 小数的讀法和寫法 …… (76)

15. 百分数的讀法和寫法 …… (79)

一、小学算術科直觀教學的意義

小学算術教學大綱（修訂草案）指出：“在小学里，要使兒童獲得抽象的數學概念，必須从直觀入手。”由此可見，算術科应用直觀教學有很重要的意义。

我們可以从教學过程的基本原理來認識这个重要意义。教學过程的基本原理就是認識活动的規律。列寧是这样确定認識的道路的：“从生动的直觀到抽象的思維，从思維到實踐——这就是認識真理、認識客觀实在的辯証法道路。”也就是毛主席所說的，人在實踐过程中，开始只是看到事物的現象，看到各个事物的片面，看到各个事物之間的外部联系。这是認識的第一階段。社會實踐的繼續，使人們在實踐中引起感觉和印象的东西，反復了多次，于是在人們的腦子里，生起了一个認識过程中的突变，產生了概念。概念已經不是事物的現象，不是事物的各个片面，不是它們的外部联系，而是抓着了事物的本質，事物的全体，事物的內部联系了。这是認識的第二個階段，也就是人們对于一个事物的整个認識过程中更重要的階段。但認識过程到此並沒有終結。毛主席又指示我們：認識从實踐开始，經過實踐得到了理論的認識，還須再回到實踐中去。这就是說从感性認識上升到理性認識，還須把理性認識运用到實踐中去。

算術科的教學过程，就是根据上述認識活动的規律進行的。如“比較兩数的倍数关系”的教學，教學目的是使兒童明

确“求一数为另一数的几倍”或“求一数为另一数的几分之一”，都是用两个数中的小数去除大数；并能运用这种算法解答应用题。这一教学，是在已学的“求等于一个数的几倍的数”和“求等于一个数的几分之一”的基础上进行的，那时形成的“几倍”和“几分之一”的概念，都是已知一数而求另一数，是各自独立存在，彼此不相关联的概念；现在是已知两数求其对比关系的两个方面，便使两个概念结合起来，构成一个统一的整体概念。为达到这个教学目的，教师就必须充分地、正确地运用直观教具，既须教师进行演示，又须儿童进行实习，使儿童从实际事物中观察数量间的相互关系，概括出它内在的规律来。这样，儿童才能理解地、巩固地获得这个数学概念，也才能在实践中正确地运用它。

比较两数的倍数关系，是数学上很重要的概念之一。教学时如果不从直观开始，没有实际事物做基础，儿童就很难理解；他们在计算中就不明确数量间的相互关系，不熟悉计算方法的正确应用，盲撞瞎摸的情况就会产生。有些儿童到以后学习和倍问题的计算时，对于把小的数当作一份、大的数当作几份，就搞不清楚，计算中就会错误百出。这与当初是否正确形成这个基本概念是有关系的。

我们已从教学过程的基本原理，认识到小学算术科应用直观教学的重要意义。现在还须从儿童思维发展的特征加以认识。学龄初期的儿童，还不能很好地进行抽象思维，在他们的思维中，占重要地位的不是概念，而是具体的形象。根据这个特征，算术教学要使儿童获得抽象的数学概念，就必须从具体事物的直观出发，引导儿童思维，使每一概念的形成都有物质基础。年级愈低，需要直观的分量愈多，就是根据这个特征决

定的。以后兒童的数学概念逐漸增加，数学語言也逐漸丰富，抽象思維就有了依据。一般从四年級起，兒童的抽象思維才逐漸發展起來，这时教学中可以利用兒童已有的概念去分析推理，形成新的概念，但在某些方面仍須依靠直觀輔助才能形成新概念。而且直觀最符合兒童的心理要求，因为它最能使人信服。俗語說“百聞不如一見”，凡是我們的感官直接接触过的东西，我們对它就有真切的印象和正确的認識，理解就深刻，記憶就持久。因此，教学中必須正确地应用直觀教学。

小学算術科应用直觀教学，能輔助算術教学目的的完成，現在具体闡明如下：

1. 对數及數字認識的作用 数及数字是算術的基础，只有兒童对数及数字獲得正确完整的概念，才有進行算術全部學習的可能。数和数字是抽象的东西，要認識它必須有实际的事物做基础，使每个数及数字都有确定而具体的內容。如認識10以內的数及数字，就必須从兒童数实物或画有实物的圖画進行直觀开始，讓兒童一个一个地数，一組一組地数。如拿“一”枝鉛筆，再加上“一”枝鉛筆，就成“兩”枝鉛筆。兒童通过直觀，才能獲得一个东西加上一个东西就成两个东西的概念。这些就是2的認識教学时不可缺少的物質基础。每教一个新的数，都要从各种不同种类的实物、教具、圖形讓兒童数数，才能使兒童知道在原來数过的数上加一就成为一个新数，知道每一个数所表示的实物是多少，知道各个数的自然数序以及各个数的組成。教数的組成，还須应用实物、教具作分合的演示讓兒童直觀；讓兒童自己用小棒實習。如用5根小棒可分成1根与4根或2根与3根，就能使兒童獲得5是1与4、2与3組成的概念。数字是表示数的符号，数字的教学須与数的認識的

教學結合進行。數實物用語言來表達，語言的表達有了具體的內容，再從語言引到數字。實物、語言、數字三者應密切聯繫起來。數字的教學，是在數的概念初步形成的基礎上提出的，如兒童數過圖畫中有四個小朋友在制作玩具，說出四個小朋友；數過計數器上的四粒珠子，說出四粒珠子。這時兒童已初步形成四的概念。教師再應用点子圖，自1到4順序出現。兒童數了1到3後，教師指名兒童板書數字；兒童數到4時，由教師板書數字。

數可以大到無窮大，而數字只有10個。數字左右並列，用數位代十、百、千、萬等名稱，左1右0就是十，左1、中0、右0就是百等等。20以內、100以內、1000以內數的教學，都須應用實物或教具直觀，如用十根一捆、百根一捆和單根的小棒，演示出百是10個十組成的，千是10個百組成的，兩位數是幾個十和幾個一組成的，三位數是幾個百、幾個十和幾個一組成的。再以數位筒、數位表等教具讓兒童直觀(圖1、2)，就能使他們獲得這些數的概念。認識萬以內數的教學時，

還可以用一千根一捆的小棒演示讓兒童直觀，到萬以上的數的認識教學時，因為兒童已有較多的數觀念

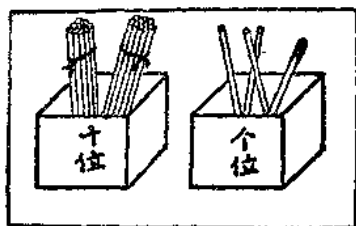


圖 1

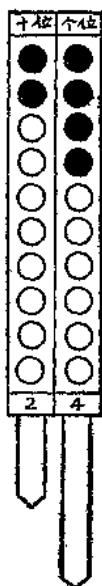


圖 2

和概念，只須應用數位表直觀，啓發兒童想象這些大數的實際意義，就可以形成概念了。分數、小數、百分數的認識的教學，情況相同，都須從直觀出發，使數和數字的抽象概念的形成為

实际事物做基礎。

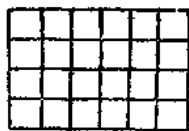
2. 对掌握量度單位觀念的作用 小学算術教学大綱（修訂草案）中指出：“为了使兒童獲得这些單位的具體觀念，并且学会运用，从低年級起，在認識这些單位的同时，就叫兒童自己制作一些簡單的測量工具，讓他們練習实际測量長度，衡量重量，并且發展他們用眼睛估計物体長度和用肌肉感覺估計物体重量的能力。这里說明了量度單位的教學必須進行直观实测的重要意义。如教長度單位丈、尺、寸时，必須用尺量东西給兒童看，并指導兒童每人都制一根尺，普遍地量各种东西。如教重量單位斤、兩时，就必須用秤称东西給兒童看，并指導他們自己称。这样就能使兒童从实际工作中，明确 $1\text{尺}=10\text{寸}$ ， $1\text{丈}=10\text{尺}$ ， $1\text{斤}=16\text{兩}$ 的進率关系。再如公尺与市尺的換算关系，也必須拿公尺与市尺給兒童看，讓兒童親手用市尺去量公尺，他們就会自然而然地得出 $1\text{公尺}=3\text{市尺}$ 的結果來。这样形成的量度單位概念，才具有确定而具体的內容，才能为兒童牢固地掌握和运用。这就是量度單位的教學应用直观的必要性。

3. 对獲得算術四則運算及運算基本性質的概念的作用 全部算術教材在运算方法上，不外加、減、乘、除四則算法的範圍（包括运算順序的各种規律和括弧的用法）。因此教師在教學中必須使兒童獲得四則算法的概念，这一点应当十分重視。四則算法概念，主要包括口算四則和筆算四則算法的意義、運算法則和运算步驟，这些概念的獲得，都需要依靠直观的輔助。关于四則算法意義的教學，加、減法部分在10以內數的計算教學中就开始，乘、除法部分在20以內數的計算教學中就开始，随着數的增大逐漸加深，到五年級多位數四則运算順序及括弧教學后，就要求兒童对整数四則完全掌握和理解。如开始教加、減法是

从加 1 減 1 开始的。在这以前，初小第一册算術課本在 5 的認識和寫法这一教材之后，就編列了用算術實習材料進行擺加法算式的練習；在 6 的認識和寫法这一教材之后，編列了擺減法算式的練習。这是要求联系实物圖画來擺算式的。如看了 1 只黑羊和 1 只白羊的圖，擺 $\boxed{1} + \boxed{1} = \boxed{2}$ 的算式；看了電綫上 3 只燕子，飛去 1 只，还剩 2 只的圖，擺 $\boxed{3} - \boxed{1} = \boxed{2}$ 的算式。这种擺算式，一面以实物圖画直觀，一面又以兒童已掌握的數序、數的組成知識為基礎，使兒童初步懂得一个算式就是一句話，了解加、減法的意义，認識加、減法的算式和学会算式的讀法。在此基礎上再指導兒童按照課本上的算式寫在練習本上。这种从实物到語言的表述，再到表述語言的算式，由擺算式進到寫算式，是完全符合教材的循序漸進的編排原則的；为以后 10 以內的加法和減法的系統教學作好准备。10 以內的加法和減法从加 1 減 1 开始，課本教材仍重視直觀的应用，直觀方式則是 10 棵并列成行的樹的圖，圖的下面第 1 題編列从 $1 + 1$ ， $2 + 1$ ，…… $9 + 1$ 各式，式下順序排列 1 到 10 十个數字。这种教材形式，既从直觀入手，而又与兒童已有的 10 以內的數數、數序等數的知識联系起來，把掌握算術知識应从具体到抽象、从已知到未知这两个基本途徑結合和統一起来，有效地加以运用了。此外，关于算法步驟的教學，也不能不依靠直觀的帮助。如 20 以內的進位加法，教學时就必須运用方格教具或計數袋進行直觀輔助，并逐題板書步驟，突出計算过程中运用湊十加法这个特点。这样，兒童通过直觀比較，又通过各題寫出的步驟比較，才能完全明白和掌握 9 加几的計算步驟：9 加几先湊成 10，再十加几等于十几。

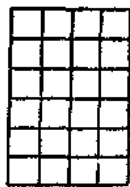
至于四則运算的基本性質，包括加法交換、加減互逆、減法

中被減數、減數與差的关系、乘法交換、乘除互逆、除法中被除數、除數與商的关系，以及四則运算中运用交換、結合、分配定律等，教學時都須依靠直觀才能透徹闡明。如“加法交換性質”，可用實物演示，計數器撥珠，板畫甚至排隊表演等方法。如為了說明乘法交換性質，可畫兩個相等的分成許多格子的長方形，第一個長方形的長與第二個的闊相等，第一個的闊與第二個的長相等，計算時兩式的被乘數與乘數恰成交換，求得的結果相同，兒童就能從中了解這個特性了。（圖



$$4 \times 6 = 24$$

圖 3



$$6 \times 4 = 24$$

圖 4

3、4）也可以用一个長方形，先直行算再橫行算比較說明。

4. 對認識各種幾何形體特征發展空間觀念的作用 直觀幾何知識的教學有發展兒童的空間觀念和教會兒童使用最簡單的測量工具，培養實際測量及計算綫段、面積、體積、容積的技能、熟練技巧兩個目的。根據教學的目的和內容，就決定了教學方法應該從頭到尾都是直觀的、具體實際的。算術教學一開始學習計數和數的运算時，就廣泛地使用正方形、長方形、三角形、圓、正方體、長方體等作為教具，使兒童能清楚地辨別這些形體，知道它們的名稱，並且能夠在方格紙上把正方形和長方形畫出來。如教材中直綫綫段的測量，在第一、二學年就開始練習；第三、四學年學習長度時，就不僅要繼續練習測量，還要連帶學習直綫的作圖；到第五學年就須指導兒童利用尺和三角板來練習畫直角，並按照一定的尺寸畫正方形和長方形，同時還須練習用標竿測定直綫、用三角板畫直角，並按照一定尺寸畫出正方形和長方形的場地圖。面積、地積、體積、容積

都須实地測量。对几何形体的教学，必須讓兒童看到它們，撫摸到它們以及移动它們的位置來改造它們，这样兒童才能真实地熟悉空間而獲得完整的空間观念。因为只有根据演示、观察、實習作業、个别事实的積累，才能引導兒童走向概括，走向抽象，使他們掌握應該掌握的結論，把他們引導到不經直接測量的計算上去。如教長方形，要使兒童認識对边和对角相等的特征，就可以用一張長方形的紙做教具，用兩次对边摺疊來演示；如教正方形，要使兒童認識正方形与長方形相同的地方和不同的地方，就可以用一張正方形的紙做教具，兩次对角摺疊來演示，这样就比較出在摺疊長方形的时候，只有对边能重合，而摺疊正方形的时候，鄰边也能重合的，正方形各边都相等的特征就很清楚了。再把紙对摺再对摺，摺出直角，用以量一量正方形和長方形的角，就能知道它們都是直角的特征了。这些作業不只要教師演示，也須讓兒童有普遍實習的机会，这样兒童得到的概念，就理解得更深刻，掌握得更牢固。以上这些，都可以說明直观几何知識的教学要嚴格遵守直观原則，要利用视觉的几何形象，給兒童充分的實習材料，并尽力帮助他們把形体特征抽象出來。这种做法才能保證有效地达到教学目的。

5. 对掌握应用題解答方法的概念的作用 小学階段的应用題，是按照解答方法的难易、繁簡編排的，由簡單应用題到复合应用題。复合应用題在小学算術教学大綱（修訂草案）中規定，由兩步解答开始，一直到六步解答为範圍。除一般复合应用題外，又按問題的結構特征和解答方法的相同或相似，区别为若干类型而为典型应用題。解答应用題的先决条件，是依靠兒童对組成題目的这些数量間的联系及相依关系的了解，因此，透徹地理解和熟習加、減、乘、除簡單应用題基本类型的解答十

分重要。关于簡單应用題基本类型的教学：求和、求剩余、求比一个数多几的数、求比一个数少几的数、求積、等分除、求一个数的几分之一、求被減数、求加数、求兩数相差多少、包含除法、求等于一个数的几倍的数、求等于一个数的几分之一的数、求兩个数的倍数关系、求減数，等等，每一类型开始教学时，都必须反复应用实物、圖画、計数器、小棒等直观演示和說明，并讓兒童親自實習。复合应用題的教学，要求兒童能把一个复雜的应用題，从应用題的問題出發，找出解答所需的已知数，如果没有直接的已知数，再提新問題，根据新問題再找已知数；这样追尋上去，一直到具备解答所需的已知数为止。然后訂出計劃，依次解答。这样把复雜的应用題划分成一系列的簡單应用題，逐步解决，最后达到整体的解决。为使兒童理解地掌握解答方法和步驟，直观教学有很大的輔助作用。因为不論实物、教具、圖画、表列条件、圖解等任何直观方式，都能使問題具体化，帮助了解題意，揭露数量間的相互关系，引導分解应用題和拟訂解答計劃；可以按一定的解答順序，确定已知数的成对結合，帮助选择算法進行演算，直至求出答案。

典型应用題的教学，除培养兒童分析推理的能力外，还須使兒童認識問題的結構特征和解答方法的特征。这些教学要求，也必须藉助于各种直观方式。典型应用題每种类型都有它特殊的圖解形式，都須切实掌握应用。如教解答已知兩数的和与倍数关系求兩数的典型应用題，必須先应用实物、圖画或教具，把假定單位“份”表示兩数之間的关系弄清楚。（如擴大3倍，可以拿小的数目当作1份，拿大的数目当作3份。）進入应用題解答时，須以实物圖画或圖解輔助，使兒童明确要用“倍数加一”去除和数的道理，从中突破解答中的难点，这

样,运算的步骤和方法也同时显示出来了。如教“哥哥和弟弟共栽了24棵西红柿。哥哥栽的是弟弟的3倍,两个人各栽了多少棵”一题时,教师可以应用如图5的直观教具,根据问题的全部数量事实用图画先显示出来。这种教具的个别部分可以更换,即在挖空的地方可以插入新内容的厚纸条,顺次更换,引导儿童进行思考,使形成假定单位——“份”的概念。然后再回过头来进行分解和解答的教学。

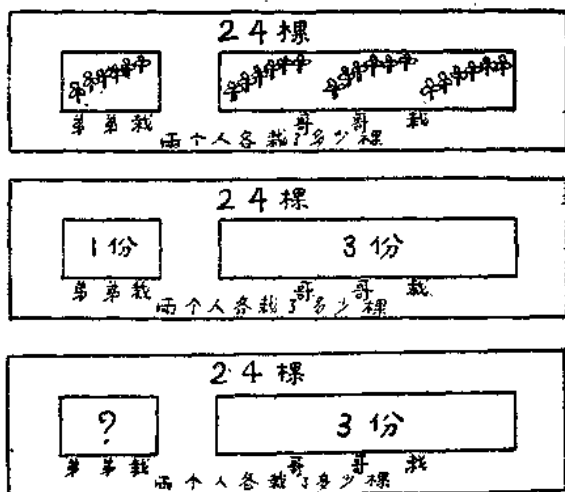


图 5

6.对发展儿童观察能力的作用 斯米尔诺夫著教育学初級讀本中指出:“直观不僅是为了認識而去利用感觉器官,而且有發展它們的任务,那就是增强这些器官活动的的能力。”这段話說明了直观教学对發展兒童的觀察能力是具有十分重要的意义和作用的。如按两个差求未知数的典型应用題的教学,通过圖解直观,兒童就能認識到这类典型应用題的特征和数量間的相依关系,提高对数和量的观察能力。

如：趙康買 4 个茶杯，王芬買 5 个茶杯。王芬比趙康多付 8 分錢，一个茶杯的定价是多少？

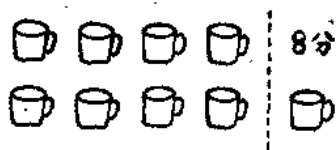


圖 6

通过圖解(圖 6)直觀輔助，兒童就不難看出兩個差及它們間的相互关系，認識到这类問題的結構特征，也就是解答方法的关键所在。这样就能使兒童在观察中抓住要点，增加識別現象的特征、比較異同之点的能力。

我們認識事物，首先須經過观察比較。观察力的發展，就有利于思維能力和想象力的發展，因为組成想象的形象材料都是通过观察得來的。观察得越多，越正确，想象就越丰富，越符合于实际。因此，我們要培养和發展兒童的观察能力，就要求兒童在观察中有目的、有計劃、有步驟地、精確細致地注意事物間的相互联系，抓住特征，明辨異同，作出观察結果。

7. 对培养和發展兒童分析与綜合能力的作用 分析就是把整体划分为几个部分，逐一加以研究。相反的，綜合就是把各部分联系起來，作为一个整体加以研究。不应用分析的方法，就不可能掌握算術知識，無論解式題或解应用題，都应采用分析的方法。如教 $35+27$ ，应当：①把每个加数按位分成几十和几（ $35=30+5$ ）（ $27=20+7$ ）；②利用加法結合律和加法交換律，分別計算 几十加 几十（ $30+20=50$ ）和 几加 几（ $5+7=12$ ）；最后把兩個和相加（ $50+12=62$ ）。开始教学时，就須运用小棒演示直觀，以培养兒童自覺地善于利用数的十進組成和四則运算的基本性質。如解答应用題的教学，須利用各种直觀輔助，把复雜的应用題划分成一系列的簡單应用題。但須注意，教学时不要停留在把整体划分为几个部分和孤立地研究这