

教育叢著

第十五種

教育雜誌社編輯

小學算術教

練習法

上海商

發行

小學算術教學法及練習法

小學算術教學法概要

俞子夷

算學是不容易教的，——實在是頂容易教的。我們小學校裏教算學的效果，實在是比較的不滿人意，所以我說是不容易教。但是沒有受過學校教育的人，或沒有做過商店學徒的人，多少總會計算他自己日常需要的數量問題。大多數人可以無師自通的，不是頂容易教的嗎？平常可以無師自通的算學，何以一進了教室，就變成有師也不能通？這不是算學自身的問題，恐怕我們小學校裏教的算學，不合於學生的生活，所以有這矛盾的現象罷！我想把這種矛盾現象列舉幾端，請閱者考慮一下。或者我們將來有方法把這矛盾除去，使算學變成頂容易教的。

甲實在 我們教算學，爲了算學而教的呢？爲了生活問題的需要而教的呢？

我們教算學時叫學生做的題目，往往不加選擇，祇要是可以算的，就拉來叫學生算。這是混雜的計算，不是有用的計算。譬如下列的四則，日常有多少用？

$$\begin{array}{r} \text{加} \\ 46793 \\ 128516 \\ 91380 \\ 20769 \\ 8465 \\ 73600 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{減} \\ 68750 \\ 31925 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{乘} \\ 7295 \\ 6152 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{除} \\ 217 \overline{) 436905} \end{array}$$

應用問題也是這樣；我們教室裏做的題目，往往不是學生生活裏發生的問題。我們教的算法往往過重系統，把生活裏實際可以聯絡的使他孤立。我們教乘九九，不肯和除九九在同時；我們教小數，不肯和石斗升合、丈尺寸分等在同時；而一定硬要分小數和諸等數做成兩個孤立的系統。又如我們教命分的 $1\bar{2}24$ 等，不肯和斤、兩在同時；教 $1\bar{3}1\bar{6}1\bar{9}$ 等，不肯和里、丈在同時；而一定硬要分命分和諸等做成兩個孤立的系統。

以上兩端，是算學教學法裏關於實在的問題。要是算學能和實在生活不遠離，

或者可以容易教些罷！

(乙)興味 學生何以不喜歡學算學？算學是沒有興味的科目嗎？孩子是愛遊戲的，又愛猜謎的。做算學好像遊戲，又好像猜謎，何以算學的遊戲和算學的猜謎學生就怕呢？怕是我們算學題目裏用的言語文字太難了罷！什麼「若干」「沒有」「某人」「利益」「等號」「平分」等平常不說的話，不用的字，把學生的頭腦都弄糊塗了。這是一個原因。做題目一定要叫學生把數目字抄下來然後做。學生的努力大半已經化在抄數目上，弄得眼花手酸，還有什麼興味來做算學？這是第二個原因。

無論成人孩子，對於自己的成就，總有若干的興味。我們平常教算學時，往往每次上課沒有確定的目標，所以學生不自知有多少的成就。題目是無窮的，時間也是無限的。多做些，做得好些，至多也不過一句籠統的獎詞。我們若是能對學生說「這四十個題目看五分鐘裏誰能做完做得不錯，」恐怕學生的興味一定要增高。

不少呢。

此外還有問題的內容，若能合於學生生活的境遇，也能生出一種興味來的。譬如低學年用故事表演等，比了「某人有一所屋每月收房租……」等題目要有興味得多。一二三年的學生誰愛管什麼房租！

(丙)思考 我們教算學，喜歡叫學生用演繹法思考。我們在學生經驗不豐富的時候，往往把那抽象的原理法則教給學生，然後叫學生用演繹法推理。實在我們可以叫學生證驗，由證驗法而歸納。譬如已懂小數乘法的學生試驗小數除法時，答數若有錯誤，($10.5 \div .05 = 21$)在從前是要學生追想到小數除法學的法則的；要學生想被除數的小數位和除數的小數位相等，然後再決定商數的小數位。這樣複雜的思考，實在不合小學生的心理。學生除死記法則外，沒有什麼別的方法。到了死記方法，便失却了思考的機會了。若用證驗法叫學生歸納，那末學生一定能夠漸漸推考： $.05 \times 21 = 1.05$ ， $.05 \times 2.1 = 1.05$ ，所以 $.05 \times 210$ 才可以合 10.5

呢！或者想兩個.05是.1，十個.05是1，要一百個.05才是十呢！

一個法則原理也不宜一起手教完，也要逐漸的歸納起來。譬如我們要學生明白位子的關係，要在一個時期學習：

$$\begin{array}{l} 6 \times 9 = \\ 6 \times 90 = \\ 6 \times 900 = \end{array} \quad \text{等，在又一個時期再學習}$$

$$\begin{array}{r} 243 \quad 2 \times 200 = \\ 2 \quad 2 \times 40 = \\ \hline 2 \times 3 = \end{array} \quad \text{再學習} \quad \begin{array}{r} 975 \quad 8 \times 5 = \\ 8 \quad 70 \times 5 = \\ \hline 900 \times 5 = \end{array}$$

等，然後再結束。這樣，學生學一段，做一段，明白一段；原理法則，依照學生經驗的擴張而漸漸的建築起來，不是憑空由教員口講，學生強記的。

(丁)練習 算術裏的技能要練習才能純熟。僅僅反復，是不能算做練習的。我們每天上算學，練習不好算得少，然而學生的技能還是不滿人意。試看一級裏四

五十學生彼此無意的接觸，不上一個月，學生能互相認識，叫得出大家的名字來。何以四五十個乘法九九，天天反復學了半年一年，還是不熟？這其間必有一個重大的原因罷！原因是什麼？我們且在練習的心理上去找。

練習心理第一律說：「多使用；聯結強；不使用，聯結弱。」

練習心理第二律說：「結果滿足的，聯結強；不滿足的，聯結弱。」

所以我們知道，僅僅乎每天反復，還是不會純熟的。要他聯結強，一定要多使用，一定要使學生反復的結果，自己覺得滿足。所以我們在反復練習時，要定出確定的目標或時限；又要把方法變化，使有興味；又要使各種練習的事實有聯絡而不孤立；又要一時不貪多，先從一方面入手，然後漸漸及於別方面。上述的事，要舉例，怕太複雜，請參看改進社出的算術練習測驗的說明書，就可以明白。（這測驗是由朱韻秋女士和著者就柯的斯原本改訂的，專供小學校四年以上練習整數、小數、四則用的。已由商務印書館印刷，不日可以出版。）

平常我們以為九九純熟後，可以做乘法決無阻礙。實在不然。學生熟習 6×7 是42，但往往不能做 $37^8 6$ 的乘法；熟習 $5 + 2$ 是7及 $7 + 4$ 是11，但往往不能做 5241 的連加法。這是因為我們的聯結要被新境遇擾亂的原故。所以我們不但要使學生練熟加法九九和乘法九九，並且也要使學生學熟連加法和普通乘法。我們要知道平常所謂加減乘除，不是一種單獨的習慣，實在是許多習慣的複合。我們要學生練習純熟，要一步一步的建築起來，不是一跳可以成功的。上面所說的那種練習測驗，是根據了這原理編造的。

平常我們以為相似的或相反的，不必特別練習，學生可以自己推想，實在也是錯的。——或者一小部份頂聰明的學生可以自己推想得之。凡熟習 941 是13的，不一定懂得 491 也是13；熟習 6×6 是54的，不一定懂得 9×6 也是54。要學生從 6×6 是54，自己推想 $54 \div 6$ 是9，恐怕更不容易。我們以為這等是頂容易的，實在因為我們已經純熟了的原故。我們應該使學生純熟 941 是13，也應該使他

純熟 49 是 13 ，然後再使他明白 94 和 49 的結果是相同的。這樣，兩個聯結發生了關係，才可以使學生應用自如。 94 和 49 當做兩個聯結而絕對孤立，是不行的；當 94 和 49 是一個聯結而只練一個，還有一個聽憑學生自己推想，也是不合的。兩個聯結是兩個聯結，然而兩個却該有密切的關係。那末， 94 純熟後，可以幫助 49 的純熟了。

同是加九九，有 $2+2$ 等容易的，也有 $8+8$ 等較難的；同是乘九九，有 2×2 等容易的，也有 9×8 等較難的。平常我們叫學生練習，往往一律平等，不分難易。有時竟把 $2+2$ 2×2 等容易的練習得格外多； $8+8$ 和 9×8 等難的練習得很少。有的像 $30+7$ 等，竟一年裏不過練習到一次罷了。練習次數這樣的分配，學生的成績當然不會好的。照理想說，初學時練習宜多，使聯結稍稍牢固，其後漸漸的減少，相隔的時間也漸久。從前我們的練習喜歡用一勞永逸的方法，初教時，孤立的，很多的練習，過此以後就不練習了。練習的多少和相隔時間的久暫，當然是重要的。但是

練習時的興味和努力，也不可以輕視。

以上四項是算學教學法裏較為重要的四個問題，我們討論的也不過是這四個問題裏的大略情形和一個討論的提案罷了。總結起來說：

一、教材要實在，合於學生的生活。

二、學習要有興味，使學生肯努力。

三、思考從經驗上建設而歸納。

四、練習要根據科學研究的結果。

(戊)測驗 我們討論教學法，不能丟了測驗。丟了測驗談教學法，猶之丟了診斷談處方。算學測驗的功用，從教學法方面看，至少有下列的七種：

一、幫助教員明白各學生的比較能力，(比較能力是指學生互相比較而言)知道誰是優，誰是中，誰是劣。

二、幫助學生明白自己在一級裏的比較能力。

三、幫助教員明白各學生的絕對能力（絕對能力是指該生自己個人的能力）知道誰能做什麼，做到什麼難的程度，做得多少快，多少正確等。

四、幫助學生明白自己的絕對能力。

五、刺激教員改進學生的作業。

六、刺激學生改進自己的作業。

七、考查學生成績，同時也教育學生。

測驗的種類很多，略舉幾種形式，並附功用如下：

（一）難易的 例如下式，是一個整數加法難易測驗，可以用來調查學生做加法的能力到怎麼難的程度。

1.	21	21	12	54	32
	32	51	25	12	14
	15	24	21	33	42

2.

$$\begin{array}{r} 34 \\ 2 \\ \hline 43 \\ 5 \\ \hline 22 \\ 31 \\ \hline 12 \\ 43 \\ \hline 5 \\ 62 \\ \hline 21 \end{array}$$

3.

$$\begin{array}{r} 10 \\ 21 \\ 20 \\ \hline 14 \\ 40 \\ 30 \\ 25 \\ \hline 12 \\ 30 \\ 10 \\ 20 \\ \hline 20 \\ 50 \\ 10 \\ 20 \\ \hline 13 \\ 30 \\ 12 \\ 27 \\ \hline 30 \end{array}$$

4.

$$\begin{array}{r} 7 \\ 5 \\ 8 \\ \hline 7 \\ 8 \\ 7 \\ 9 \\ 6 \\ \hline 6 \\ 9 \\ 6 \\ 8 \\ \hline 9 \\ 8 \\ 3 \\ 7 \\ 7 \\ \hline 5 \\ 6 \\ 4 \\ 8 \\ 9 \\ \hline 4 \end{array}$$

5.

$$\begin{array}{r} 16 \\ 27 \\ 19 \\ \hline 49 \\ 38 \\ 49 \\ \hline 65 \\ 19 \\ 37 \\ \hline 23 \\ 16 \\ 28 \\ \hline 17 \\ 26 \\ 18 \\ \hline 27 \\ 19 \\ 15 \\ 28 \\ \hline 24 \end{array}$$

6.

14	48	25	17	16
9	19	7	6	10
20	15	19	30	9
27	34	6	18	17
		13	15	8

(2)混和的 例如下式，不分難易，可以用來調查學生什麼會做，什麼不會做。

1. 下列各題各加296, =

231 509 625 474 382 528 189 298

2. 從下列各題減468, =

682 721 500 735 898 668 934 827

3. 下列各數各用9乘, =

78 106 54 29 27 45 111 110

4. 下列各數各用6除, =

472 976 800 608 849 675 550 345

(3)速度的 有好許多同樣的題目，用來調查學生速度是否及格，前述的練習測驗，每課是一種速度測驗。

(4)調查學生注意和適應力的，有下列幾種形式

(a)選擇的(下例六年以上適用)

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{16}$$

$$3$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{5}$$

$$1$$

$$.21 \overline{) 33.6}$$

$$016$$

$$.16$$

$$1.6$$

$$16$$

$$160$$

1畝

6方尺

60方尺

6000方尺

600方丈

6方丈

(b)填空的(下例五六年適用)

要用分數乘一個數目，只要把分子……那數，再把……除
要用……除一個數目，只要用……的……乘

(c)異同的(下例五年以上適用)

看每排左面和右面若是同的，劃 $\parallel$ ；若是不同的，劃 $\times$ 。

$$16\frac{2}{3}\%$$

$$1\text{元的}\frac{1}{5}$$

$$\text{求}4\frac{1}{2}\%$$

$$0.45 \times$$

$$.62\frac{1}{2}$$

$$100\text{的}\frac{5}{8}$$

$$.4 \times$$

$$\text{求}40\%$$

$$6\frac{3}{4}$$

$$75\%$$

(d)是非的

看下列各題，對的劃 $\angle$ ；不對的，劃 $\times$ 。

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{9}$$

$$4 + .04 + .004 = .444$$

$$\frac{3}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{9}{8}$$

(5)標準測驗 以上各式都可以由教員自己編成，臨時測驗應用。舉例雖限式

題，但是應用題也可以同樣編造的。此外還有標準測驗，由改進社編成四則的，應用題的練習的幾種。那幾種標準測驗：

(a) 全測驗，測驗的各階段的難易，都已明白確定。

(b) 各年歲，各年級，學生的成績，都已明白確定。

所以用標準測驗，要可以明白這一班學生在中國的地位。倘使更用智力測驗，還可以明白各學生做算學的努力怎樣。我們的教學因此可以更有把握。

