

一些簡易的數學教具——「計算篇」

張靜譽

國立臺灣教育學院數學系

數學教具中，有一些頗為簡易，製作方便，甚至可以指導學生自製的。因為我們的目的主要是用來幫助學習數學，增進對數學概念的了解，因此所使用的材料，不妨就地取材，至於有研究興趣的教育同仁當然也可以講究材料與技術，使做出來的東西更精美實用。

一、簡易算盤

這一種算盤可以用來說明需要“進位”或“退位”的加法或減法，尤其對於處理“非十進制”記數法的加減法更方便，若用來說明非十進制小數，只要稍加改良，就可以了。

底座用輕質木材，支軸用竹材，若經濟允許算珠不妨到市面購買有孔的珠子。

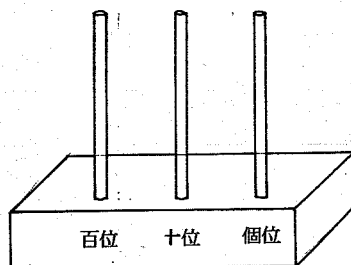


圖 1

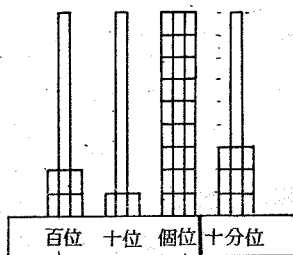


圖 2 表 219.3

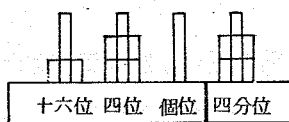


圖 3 表 120.24

二、加法尺

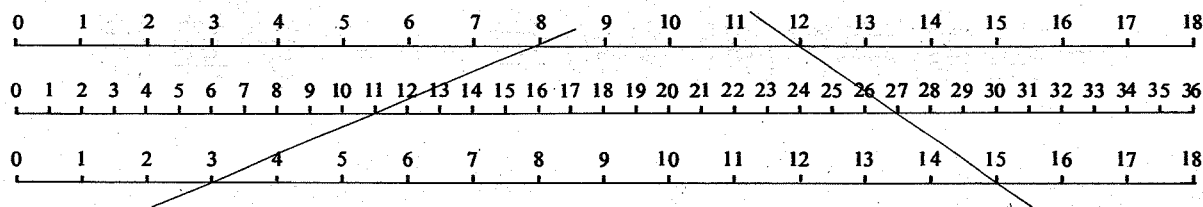


圖 4

畫三條等距離的平行線，外側兩條使用相同的尺寸，中間一條的尺寸為外側的兩倍。

如圖 4 中所示，左表示 $3 + 8 = 11$ ，右表示 $12 + 15 = 27$ 。

三、Napier 算籌

剪 11 片硬紙片，作成如圖 5。

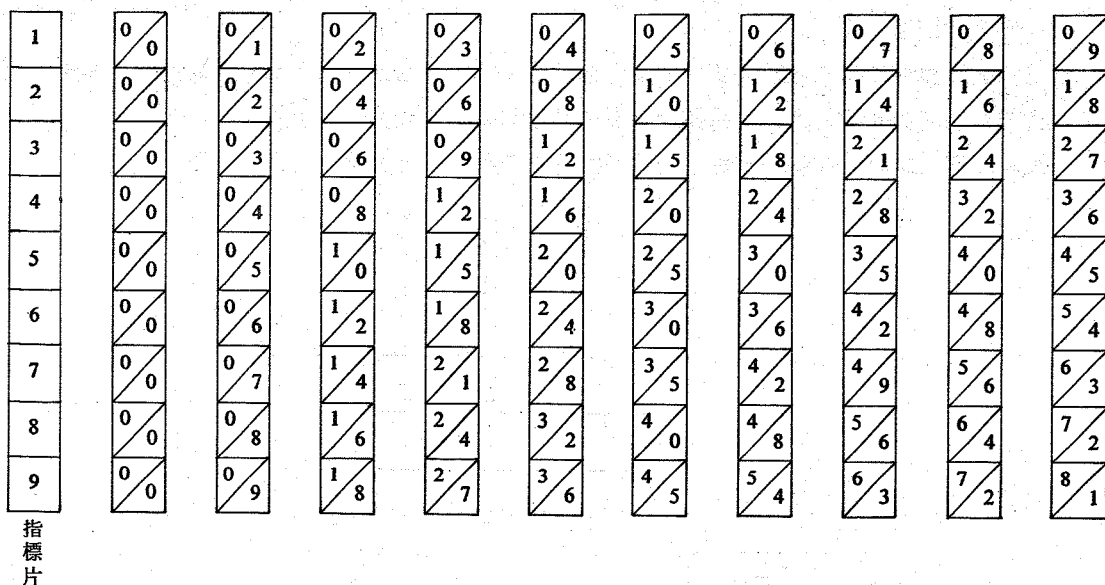
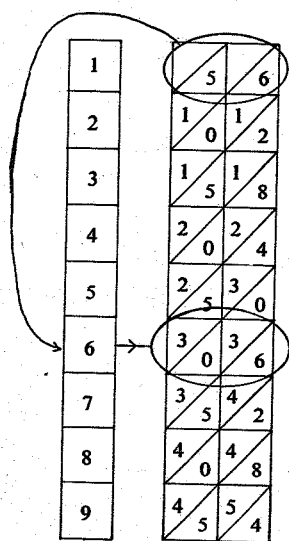


圖 5

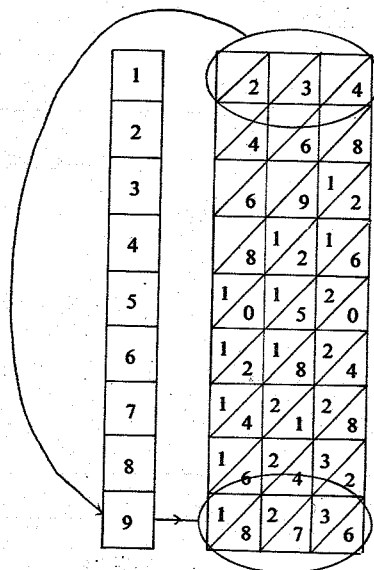
使用時如圖 6、圖 7 所示，將指標片和所需的其它的“算籌”放在一起。

注意相鄰“算籌”相依的數字相加。與長乘法作比較，而且非十進制的乘法也可仿此製作。



$$6 \times 56 = 336$$

圖 6



$$9 \times 234 = 2106$$

圖 7

四、計算尺

兩支一樣的米達尺擺在一塊就變成最簡單的計算尺了。

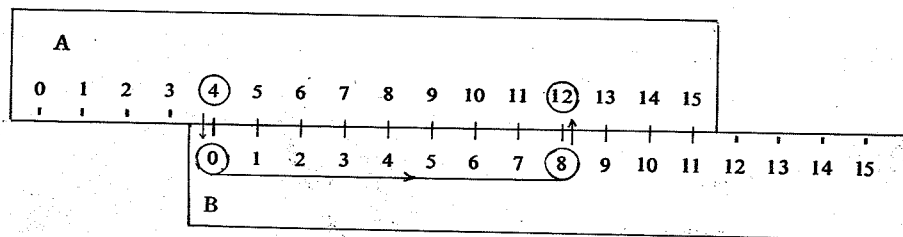


圖 8

如圖 8 中所示， $4 + 8 = 12$

圖 9： $13_6 + 15_6 = 32_6$

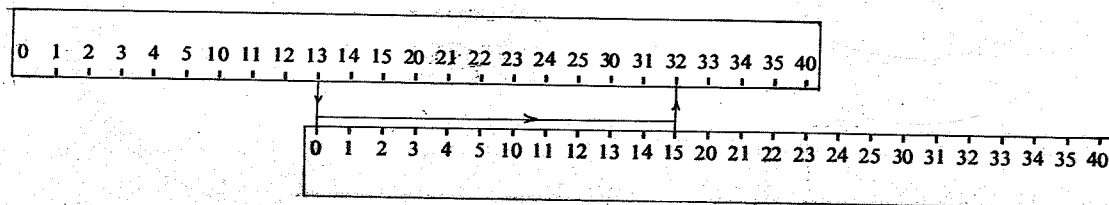


圖 9

再利用“相乘指數相加”(例如 $2^3 \times 2^4 = 2^7$) 的性質，將尺上真正的長度用指數來度量，實際標上的數為真數，例如圖 10 中，8 的長度為 2 的 3 倍而不是 4 倍。如果利用對數方格紙，剪好貼在尺上就更方便了。

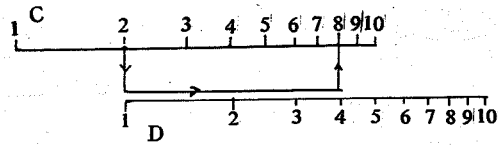


圖 10

圖 10 : $2 \times 4 = 8$, 但是, 當要求 $2 \times 10 = ?$ 時, C 尺不夠用了怎麼辦? 在 C 尺之後再加上一支 C 尺就行了。

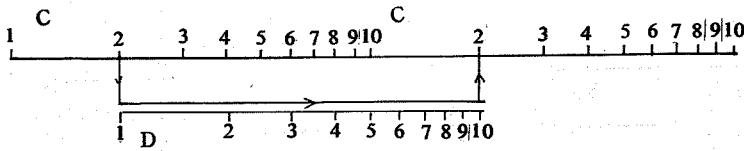


圖 11

箭頭終點是 2 , 這個 2 其實代表 20 。

進一步改良, 可將 C 和 D 尺捲成圓筒形 (圖 12) , 讓一尺固定一尺來轉動。或是, 做成碟形 (圖 13) 。

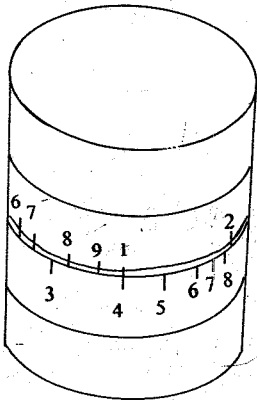


圖 12

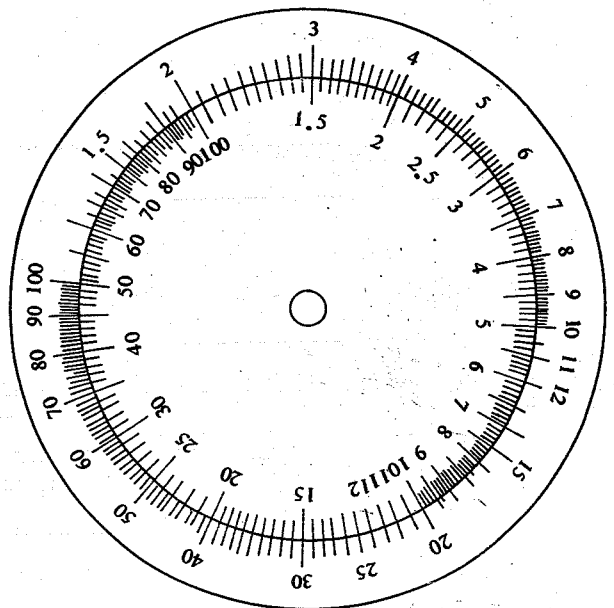


圖 13

五、乘法尺

利用“相似三角形對應邊成比例”很容易可以造一乘法尺, 如圖 14 中表示 $3 \times 4 = 12$ 。

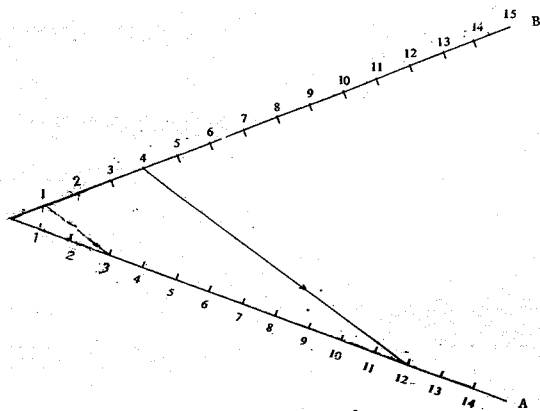


圖 14 比例： $\frac{1}{2}$

六、手裡乾坤

伸出 10 指，指頭由左至右名爲 1，2，3，…，10。彎下第 5 根指頭，左爲 4 右爲 5，恰好是 $5 \times 9 = 45$ ，用 9 來乘其中彎下的指頭號碼，結果都恰好是剩下的指頭數，爲什麼會這樣？

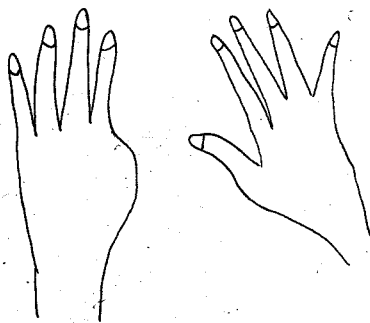


圖 15

註 1：減法是加法的逆運算，除法是乘法的逆運算，利用“逆”的觀念很容易就可以在上述加法尺，計算尺和乘法尺上做減法或除法了。

註 2：注意讓學生了解製作的過程及其所包含的數學觀念。

以上簡略的介紹一些可以就手邊的材料來進行教學的簡易教具，主要的目的在給關心中等數學教育的工作同仁一個參考，期能獲拋磚引玉，共同研討改進之效。際此教材即將全面換新之關鍵時刻，國內的數學教育工作者深深地體會到教材內容的優良，同時需以良好的教學指引來配合，才能真正發揮其教育功能。因此，希能藉此良機，達到擴大參與面，以加強推廣教材的可行性程度，如此則數學教育幸甚也！

□