

## 從認知發展看排列物件長短高矮及比較數字大小

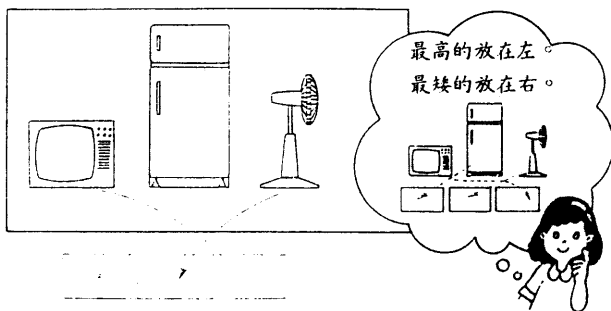
藍鳥

初小的數學課要求小學生比較物件的大細、長短、高矮，與及排列數字的大小等。即如在一年級排列次序一課，有以下的問題：

哪樣最高？把最高的填上紅色。

哪樣最矮？把最矮的填上黃色。

把它們由高至矮排列起來：



(摘自《現代數學》(一上) 香港：現代教育研究社, 1988, 頁 12)

又如在二年級認識三位數時，經常都會出現這種問題：由小至大排列這些數字 182, 214, 126, 310。

這些看來容易的習題，其實也有老師值得注意的地方。這些問題的有效解決均要求兒童有序列 (seriation) 的能力，是屬於皮亞傑 (Jean Piaget) 的具體運算時期 (concrete operational stage) 所出現的一種認知識略。要明白這種能力的表現，可以看看以下這個實驗的描述。皮亞傑讓小孩子將一些不同長度的筆桿由最短順次序排列到最長。較年長的學前兒童一般都可以做到，只是他們做起上來有點任意和雜亂，缺乏系統。他們會將筆桿放在檯上排成一列，其中當然有不少錯誤，然後花好些時間慢慢更正過來。而六至七歲已進入具體運算時期的小孩子，都可以系統地進行排列工作，尤如按著一個計劃般去做：他們先抽出最短的放在一旁，然後再取出餘下來最短的，如類推，直至最後完成這個排列的任務為止。

由此可知，單單看結果分別可能不大，但其中的排列過程、方法，正正可以反映兒童在認知發展上的水平。因此面對那些在認知發展上略遜幼初小學

生，他們在排列較多物件或數字時會遇到一些困難，需要教師的引導或協助。上圖三個物件的高矮比較問題不大，依照指引填顏色不難得到正確結果。但若多加一兩件東西，這個先取最高、最矮的方法原則上有困難，需要教師指引逐一選取抽出最矮的物件。

對於一系列數字的大小排列，有相似的情況存在。要將 182, 214, 126, 310 由小至大排列，必須懂得先從這四個數字中找出最小的，即 126，記下並從數字堆中刪除，再取下一個最小的……如類推。

182, 214, <del>126</del> , 310	126,
<del>182</del> , 214, <del>126</del> , 310	126, 182,
<del>182</del> , <del>214</del> , <del>126</del> , 310	126, 182, 214,
	答案：126, 182, 214, 310

作為介紹這個系統方法，教師不妨先從較為簡單的數字組開始，例如：500, 200, 300, 100，然後是 250, 100, 350, 200 等等。

在這個認知階段的小孩子同時也在發展內心的序列能力，通過心理表象 (mental representation) 作非實物的比較。這種能力的表現可以由以下實驗測試得到。實驗者先給兒童甲乙兩枝長度不同的鉛筆，要求兒童判定那一枝較長。結果是甲較乙長，之後實驗者拿走甲鉛筆，出示另一枝比乙短的丙鉛筆，若兒童比較乙丙兩枝鉛筆。當兒童說出乙比丙長之後，實驗者再問兒童甲丙兩鉛筆，何者較長（但沒有出示甲鉛筆）。在這種條件下，兒童必須憑推論 (transitive inference) 作出判斷。皮亞傑的研究指出要到 7 至 8 歲的兒童才能好好地作這個邏輯推論。

由於以上談到的數學習題，均出現在一、二年級，這個階段正值大部分兒童開始進入具體運算時期，序列能力正在發展，也存在一定的個別差異，因此小學數學老師必須注意個別學生在進行這類數學習題時的過程，在有需要時須加以指導，協助其掌握系統的比較大小方法。