

電腦在教學上的一些應用

陳錦章

國立臺灣教育學院物理系

近幾年來由於技術不斷的進步，電子計算機（又稱電腦）的價格日漸降低，功能則日益擴大，因此可以預期到電腦將被普遍的應用到各方面，其在教學上的應用更是不可限量。

教師在課堂授課時，有時須要繪圖講解，在黑板上繪圖不但費時且不易準確，若能利用電腦繪圖，則可迅速而正確的得出圖形，幫助學生建立觀念，另外遇到複雜的計算也藉著電腦可以很快的求出結果。

在實驗室裏，電腦可發揮它分析與控制的能力，在一般實驗的過程中，有一很重要的步驟即「數據分析」，學生常會碰到一些問題，如數學能力不夠，無法分析或數據太過繁複，常常是學生花了許多的功夫把結果算出來，然後交差了事，無暇去瞭解結果真正代表的意義，若實驗室有電腦，則可以把這些工作交給電腦，而讓學生專注於結果的意義。

另外一些複雜的實驗，因為變數較多，人為控制易生錯誤，而經由適當的設計，電腦可以擔任實驗的監督、控制、測量及記錄等工作。

還有一些實驗，在普通實驗室困難或無法實施，如物理的拉塞福特散射實驗、克卜勒定律等，則可利用電腦做「模擬實驗」，即利用電腦模擬各種假設的實驗狀態，然後計算或分析各種結果，模擬實驗也可應用到職業訓練上，如飛航人

員的訓練，可以利用電腦模擬機艙的複雜儀表，隨時產生各種假設狀況，藉以訓練飛航人員的反應，而不必實際進入飛機機艙作業，節省訓練經費和時間。

電腦也可用來輔助正規教學，目前我國各級學校由於經費、師資及設備的限制，採取大班教學制度，一個班級裏有四、五十個學生，教師上課無法顧及學生的個別差異，對於成績較優及較差的學生，不能滿足他們的需求，易使他們對上課不感興趣，若是能利用電腦來輔助教學，則教師在課堂上教授基本課程，然後學生自行利用電腦學習，可以把基本課程拿出來反覆學習，或是學習額外的補充教材，教師則是在旁輔導，當學生碰到困難時，可以採取各種方式加以指導。

電腦輔助教學的優點是(1)無人性：學生錯誤時，不會受到譏笑，(2)耐心：只要學生須要，可以無限制的反覆學習。(3)無錯誤：只要設計正確，則永不會出差錯。(4)無時間、空間的限制。

電腦輔助教學的成功與否完全在於教材的編撰，教材內容根據不同課程而有所不同，一般言有講述、練習、問答等，對於教材的發展設計，首先須要長時間的計畫：(1)確定教學目標，(2)選擇教學方法與考核方式，(3)搜集資料等，然後由教師及程式設計師編撰設計課題，輸入電腦後再經過各種審核及測試，方可正常使用，目前國內

已有淡江大學在實施電腦輔助教學。

目前國內外都已有能發聲的電路發展出來，若將此技術與電腦輔助教學配合，使電腦教學人格化，可幫助學生加強學習效果，如在重要的地方以加強語氣加深學生的印像等。

另外，電腦也可幫助在職人員的進修，由於科學不斷的進步，在職人員須要進修才不致於落

伍，但是由於時間的不方便，無法再回到學校學習，而如果有家用電腦的話，就可以利用各種設計好的課程自行在家學習，方便且沒有時間限制。

以上所舉的是一些電腦在教學上的應用，理論上只要能設計出程式，並配合必要的週邊設備，則電腦可做任何我們要它做的事，而如何在教學上發揮其最大的功能，則有待教師們的努力了。

□

獲勝的策略

勇清

桌上有三堆棋子，分別為 a 粒， b 粒， c 粒。甲乙兩人約定：兩人輪流取走一些棋子，但每人每次只能自其中任一堆取走任意數量的棋子而且最少需取走一粒，同時，約定取走最後一粒者獲勝。你知道要怎麼做才能獲勝嗎？

這個遊戲是我國古代傳下來的，它可以利用數學來說明。將 a ， b ， c 三個整數都以二進位表示如下：

$$a = a_0 2^s + a_1 2^{s-1} + \dots + a_s, a_0, a_1, \dots, a_s = 0 \text{ 或 } 1,$$

$$b = b_0 2^s + b_1 2^{s-1} + \dots + b_s, b_0, b_1, \dots, b_s = 0 \text{ 或 } 1,$$

$$c = c_0 2^s + c_1 2^{s-1} + \dots + c_s, c_0, c_1, \dots, c_s = 0 \text{ 或 } 1,$$

則這個遊戲的策略是這樣的：

(1) 若每個 $a_i + b_i + c_i$ ， $i = 0, 1, \dots, s$ ，都是偶數，則後取者必可獲勝。

(2) 若有一個 $a_i + b_i + c_i$ 是一個奇數，則先取者必可獲勝。

這個策略的根據是：當你每次取走一些棋子後，都能保持每個 $a_i + b_i + c_i$ 是偶數，則你必可獲勝，因為當每個 $a_i + b_i + c_i$ 都是 0 時，這個遊戲就分勝負了。

那麼要怎樣做，才能保持每個 $a_i + b_i + c_i$ 都是偶數呢？假設 $a_{i_1} + b_{i_1} + c_{i_1}$ ， $j = 1, 2, \dots, k$ ，為奇數，其中 $i_1 < i_2 < \dots < i_k$ ，而其他的 $a_i + b_i + c_i$ 都是偶數。因為 $a_{i_1} + b_{i_1} + c_{i_1}$ 不等於 0，故 a_{i_1} ， b_{i_1} ， c_{i_1} 中至少有一不為 0，設 $a_{i_1} \neq 0$ ，令

$$A_1 = \{ i \mid a_i + b_i + c_i \text{ 是奇數且 } a_i \neq 0 \},$$

$$A_2 = \{ i \mid a_i + b_i + c_i \text{ 是奇數且 } a_i = 0 \},$$

則只要你取走

$$\sum_{i \in A_1} 2^i - \sum_{i \in A_2} 2^i$$

粒棋子就可以了。

例如，如果輪到你取棋子時，三堆棋子分別是 10，17，5 粒，

$$10 = 8 + 2,$$

$$17 = 16 + 1,$$

$$5 = 4 + 1,$$

因為 $a_i + b_i + c_i$ 是奇數的共有 $i = 0, 1, 2, 3$ ，而 $b_0 \neq 0$ ，因此你可以從 17 粒那堆棋子中取走 $16 - 8 - 4 - 2 = 2$ 粒即可。