

課程體 (Courseware) 的設計與探討

國中教師組數學科第三名

花蓮縣玉里國中

作者：林玉山

一、研究動機

從七十一年九月開始，我們學校九位老師參加電腦函授教學，加上最近幾年國內資訊發展上的重視以及每年資訊週的舉辦，使我們對電腦由陌生進而瞭解、熟悉。但因處於「偏遠地區」，對電腦的實際接觸，那是今年的五月才開始，且僅限於個人或家用的微電腦。

家用電腦的功用有一項很吸引人—教育的功能。看了幾位同事小孩對國小加減乘除卡式帶的熱烈反應，使我們聯想到國中的教材是否也可製作輔助教材，以補救那些對數學沒信心及不敢發問的同學。

目前國科會已有 C.A.I. 研究、發展計劃，且最終的目標是讓全體教師能參與 C.A.I. 課程軟體教材內容的製作—而不必具備專業寫程式的能力，也可製作。

另一促使研究 C.A.I. 的理由是看到學生對數理科的失去信心而幾乎莫不關心。不敢另做嘗試，完全抹殺了數學是種思維的方式，是要學生從不同的資料中去瞭解整體以及分析、判斷各種複雜却有脈絡可尋的情況。後者是促使我們研究，探討國中數學電腦輔助教學的動機。

二、研究目的

(一)瞭解 C.A.I. 的發展：C.A.I. 的研究，在美國已有廿多年。

前十年的研究量多，規模小，所以成效不彰；後十年主要集中於 PLATO 和 TICCIT 兩個專案上研究，加上微電腦的優點價格又低，使 C.A.I. 獲得了肯定的認同。歐洲國家的研究更提供一相當好的路徑—C.A.I. 以微電腦為主及讓教師接受電腦專業訓練，培育發展 C.A.I. 課程軟體的人才。所以 C.A.I. 的應用是有效的，肯定的。我國起步雖慢，但參考別國的發展

，擷取優點，摒棄不必要的錯誤，加上國科會集合了各種專業人才大力推展，可預見的，我們想要更有效的利用C A I，則必須具備電腦軟體、硬體的知識，且為配合「鄉土教材」、學生能力、教師能修改或製作教材—利用C A I 軟體系統，必能使C A I 更活潑、生動且適切。

- (二)參與C A I的製作：參照國科會科學教育研究發展處提出的一些原則，書寫表格，嘗試作較簡單型式的課程軟體，以便將來能更有效的利用C A I 課程軟體，為教育學生提供良好教材，儘量消除因大班制教學，無法顧及個別差異而帶來的不良效果。
- (三)適應資訊的衝擊：知識爆炸的今天，資訊的管理與應用，是每個現代人所必須具備的。筆者認為與電腦接觸，是走入資訊領域的門徑，不管是對軟體或硬體的研究，都是寬廣又有趣的知識，且能即時回饋，使參與者有成就感，在鼓勵下愉悅的去從事更多的研究與探索。

三、研究器材設備

(一)硬體：微電腦 (APPLE II)

超級漢卡、磁碟機、C R T 顯像幕

軟體：軟性磁碟片、課程體設計表格 (如附表)。

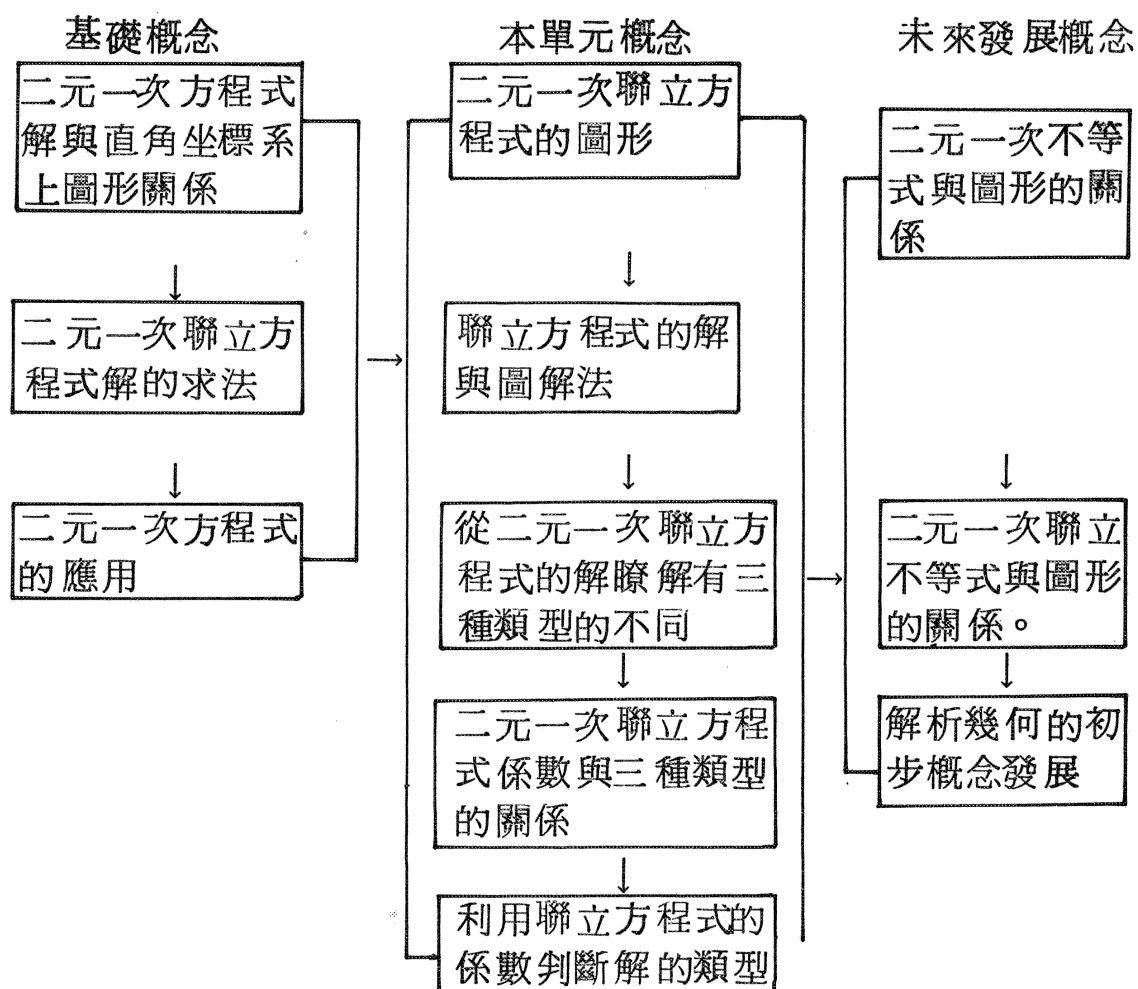
四、試作主題及過程

(一)單元名稱：二元一次聯立方程式的解與圖形的關係

(參考資料)：1 國民中學現行教材第一冊第六章及第四冊 §
2 ~ 2。

2 九章出版的「中學數學百科全書」。

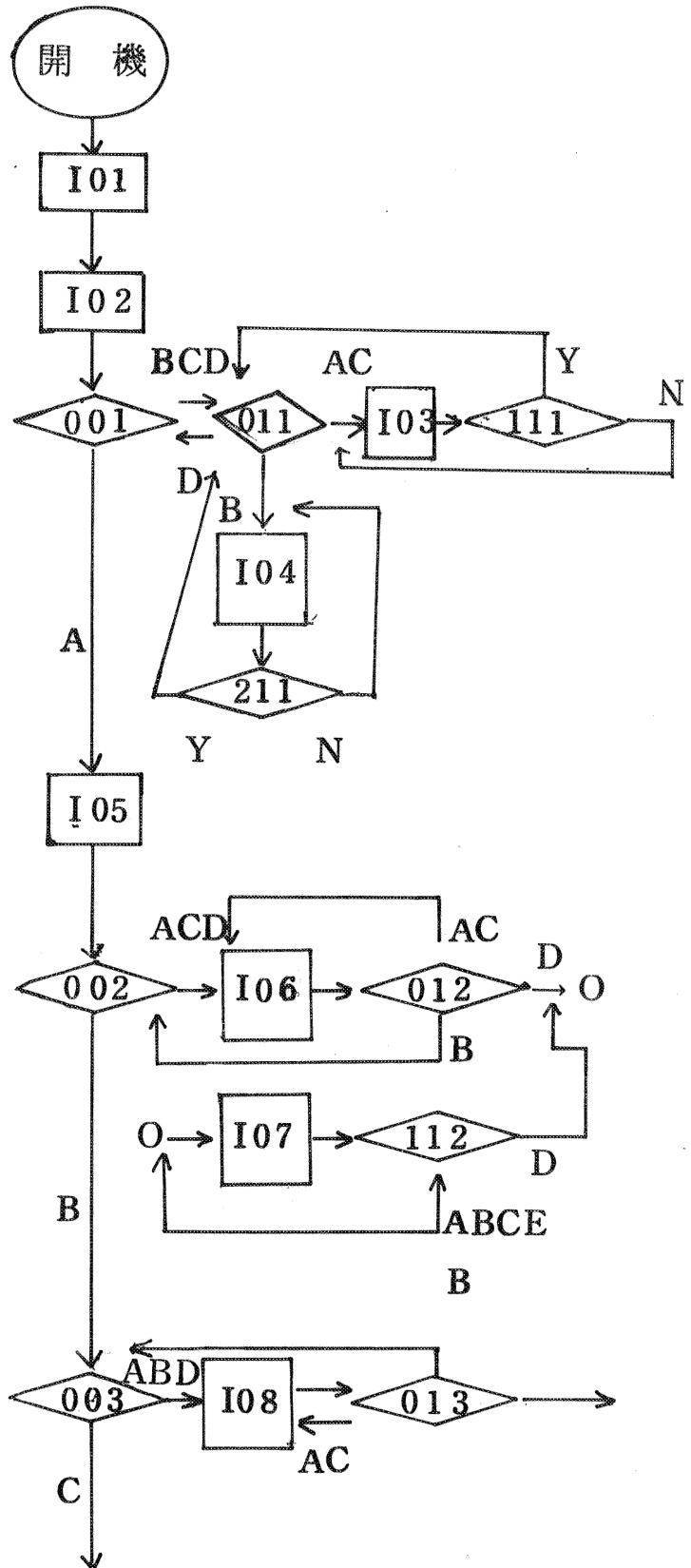
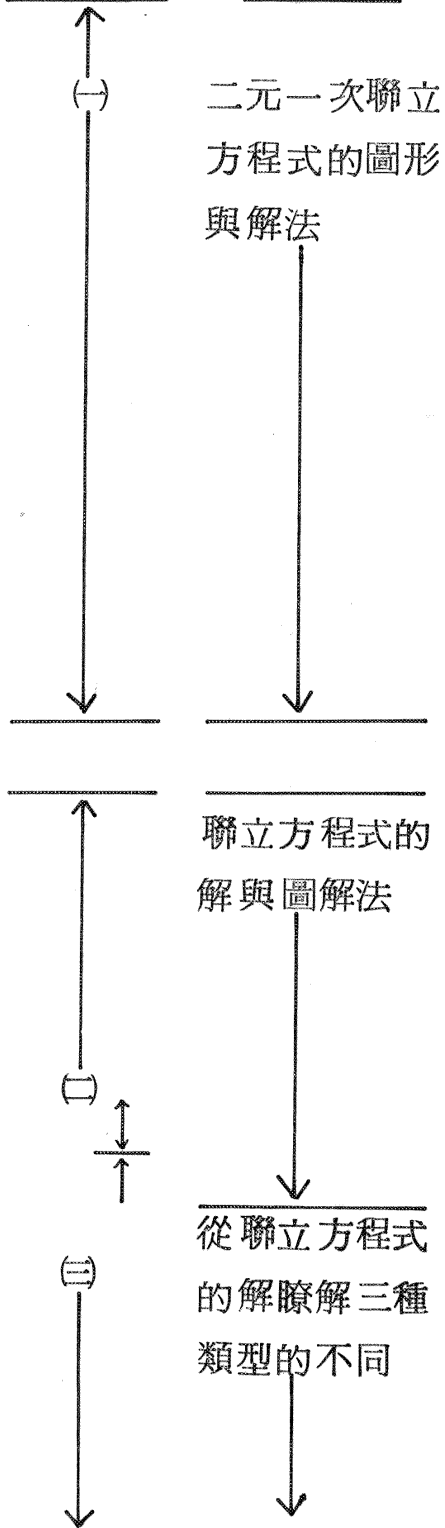
(二)概念分析：

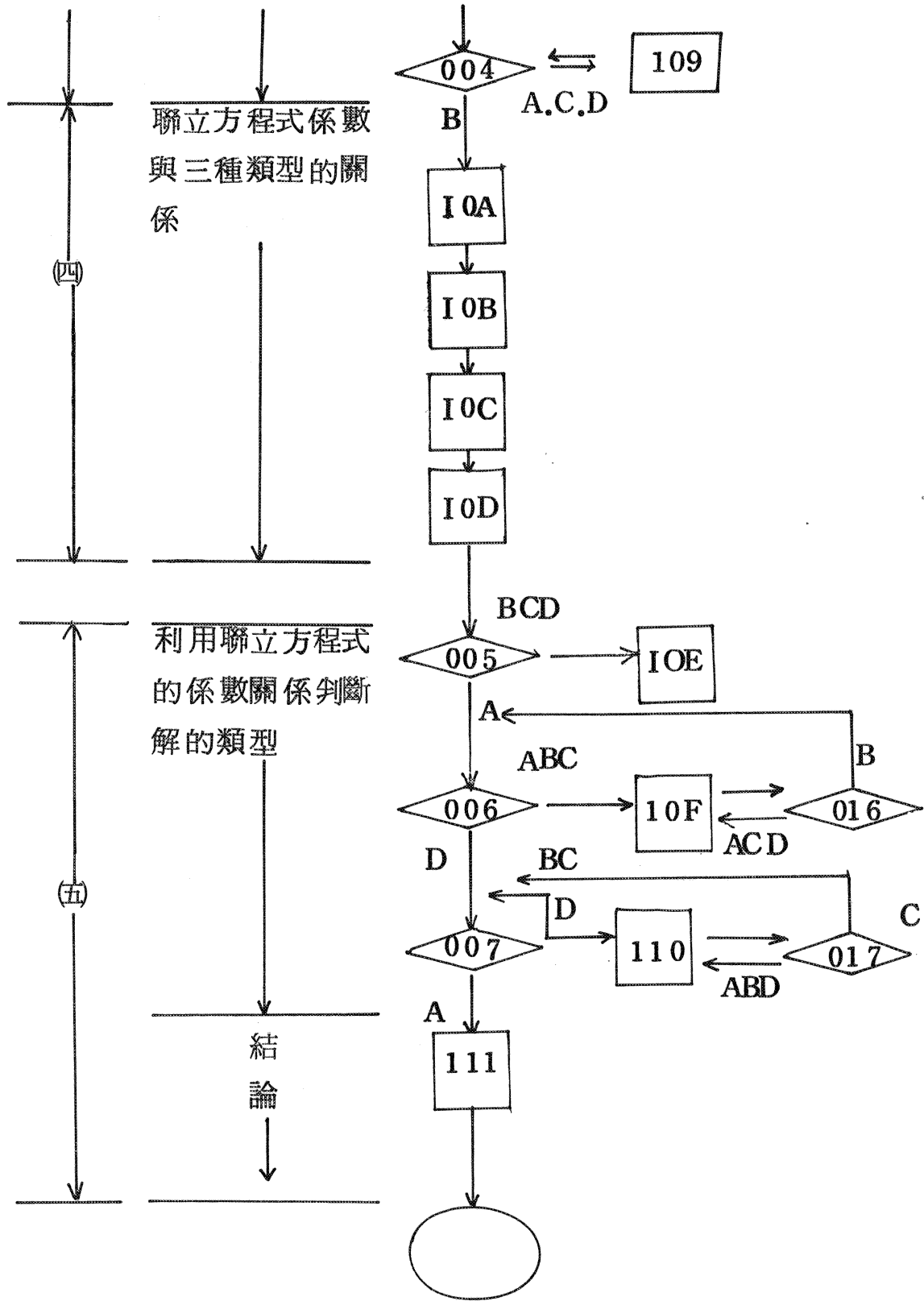


(二) 主要學習目標：

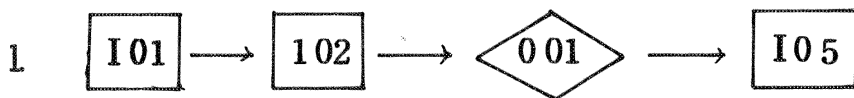
1. 能正確的畫出二元一次聯立方程式的圖形為兩直線。
2. 利用圖解法正確算出二元一次聯立方程式的解。
3. 瞭解聯立方程式解的型式與所畫出圖形的關係。
4. 瞭解並可判斷出聯立方程式係數的關係與三種解型的關連。
5. 應用係數的關係正確的求出未知的數值。

(四) 流程圖：
 行為目標 概念發展






(五) 概念發展



以畫面顯示單元名稱及一般型式，圖形顯示三種類型的兩直線，給學生一個本單元的概略內容印象。001 題組，主要在加強學生對二元一次聯立方程式解法的熟悉，其中也藉電腦繪圖給學生明瞭及鼓勵，並引起學生注意到「何種解有何種圖形」。

2. 

本題組主要在讓同學瞭解要解答二元一次聯立方程式除了所學過的加減消去法、代入消去法外，還有圖解法，不過圖解法有時因繪圖的不精確而易產生誤差，所以大都作估計式的問題，少做精確的求解

3.  → 

本題幹主要讓學生能瞭解聯立方程組有三種類型。


1. 僅有一解 圖形為兩相交直線。
2. 無解 圖形為兩平行線。
3. 無限多解 圖形為重合兩直線。

4.  →  →  → 

以 I - Card 的型式，詳細的把係數的交乘之差與三種類型的解之關係建立起來，使學生有一明確的觀念。所以這樣編排，主要是針對中等程度同學。

5.  →  → 

此三題組，在印證學生是否能領會應用係數關係與解的關連，且與圖形的三種型式互相間的對應有明確的認識。

6. 

綜合上面做成結論。

五、探討

(→) C.A.I. 課程體之編製，並非像編教科書般只重原理、性質

的傳授，而是要利用電腦的特性。以生動有趣的畫面來表達，且儘可能做到能適應個別的需要，使學生能「從做中學」而領會出教材的內容，達成教學目標。

(二)課程體(Courseware)的製作分兩項即課程(Course)和軟體(Software)，學校教師因對課程有實際的教學經驗，較能了解各種程度學生的困難與阻礙學習的因素，所以在編製課程上能有較週詳的考慮。但在軟體的製作就較困難，主要是欠缺軟體設計的專業知識及電腦系統。但仍願以有限的設備做這方面的試作，希望將來能利用國科會所研究發展的軟體系統，再加上自己的課程(Course)，能在最少的經費設備下，對學生有最大的助益。

(三)筆者所以選擇二元一次聯立方程式為單元，主要是考慮圖形可以用各種顏色顯示，以增加學習者的印象。但在程式的設計上，要同時顯示中文、圖形、重點閃示，碰到了難題。如果電腦系統能設計符合C.A.I.的要求，那將使程式設計更迅速、簡單且效果良好。這種系統若能在價格上大衆化，參與的人多，C.A.I.的發展會更快，將使輔助教學能由學校走入社會家庭，能幫助失學者或有意進修者有一個隨時可學的情境。

(四)本單元的缺失及改進：

- 1 沒有學前的測驗，以判斷是否具備學習本單元的知識，或提供建議把基礎概念複習清楚。
- 2 因為是單元教材，所以沒有把此單元在整體中所佔的地位告訴學習者，這在往後繼續發展整套C.A.I. 教材時應明白的指出。
- 3 C.A.I.的表達方式是採分支式個別指導法，主要是單元目標的學習，而不是以測驗為主。將來在整體教材中，須有題庫以供學習者對所學加以評鑑。

六、參考資料及其他

(一)C.A.I.設計原理及卡片均看行政院國科會科學教育發展處所

編「國中數理科電腦輔助教學實驗研究報告第一期工作報告」。

(二)科學教育月刊58.~63.期。

(三)部頒國中數學科第一、四冊。

(四)「中學數學百科全書」九章出版社。

(五)Apple II 使用手冊及週邊操作手冊。

評 語

本件作品在鼓勵國內電腦輔助教學課程體設計聲中，領先教師們，開關康壯大益。