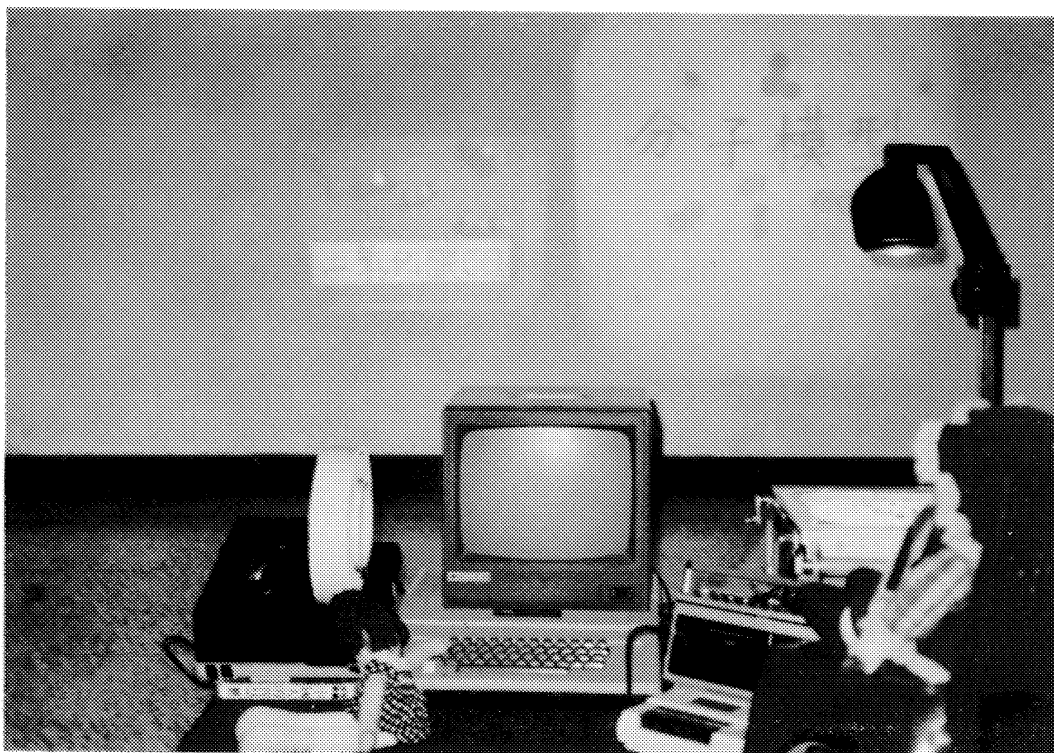


化學小精靈 II

國中教師組化學科第二名

新竹縣橫山國中

作者：傅麗仁



一、研究動機

作者在去年科展中，曾推出「化學小精靈」，由「化學小精靈」的研究中，作者遭遇到一些困難及問題，於是引發作者做進一步研究探討的動機。

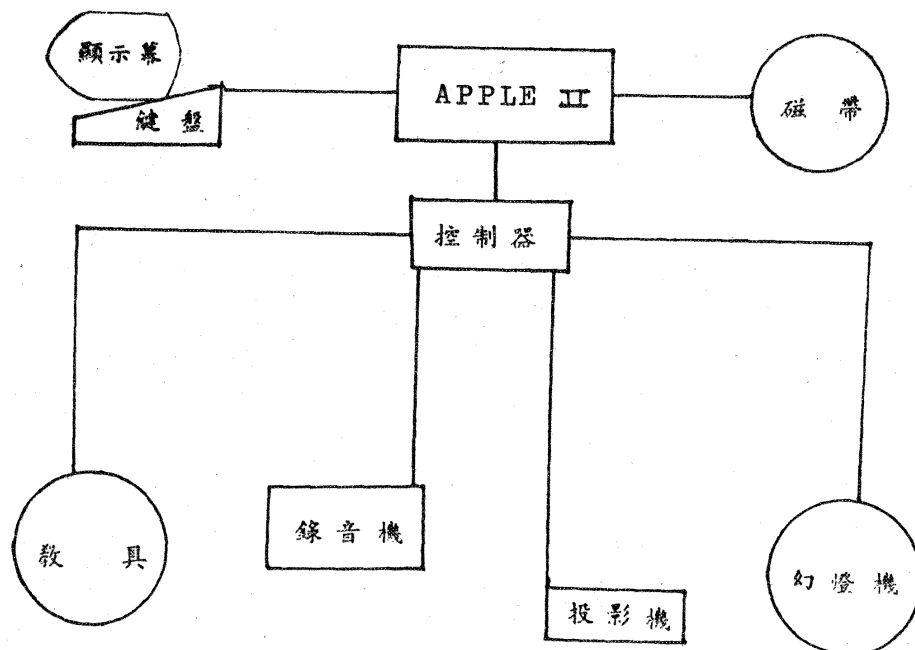
二、研究目的

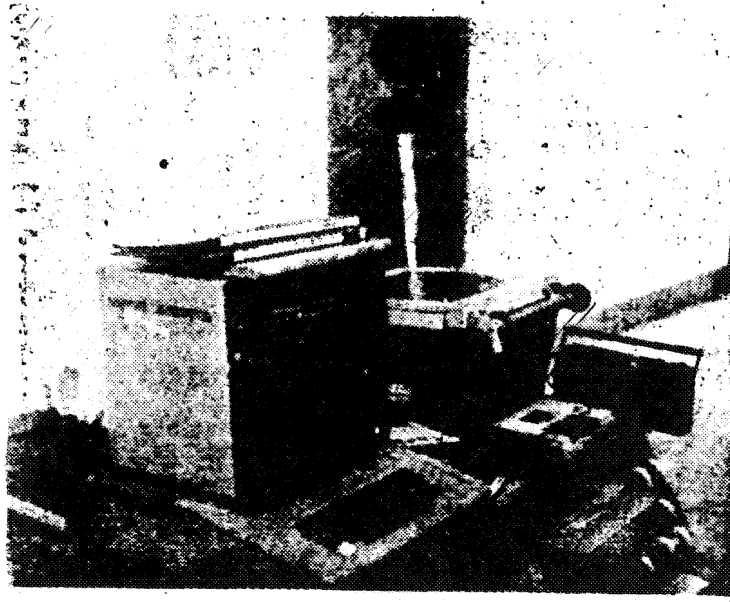
作者在研究 C A I 當中，所遇到的問題包括：

- (一)一般國中在有限經費情況下，如何以最低經費，引入實用的電腦輔助教學系統？

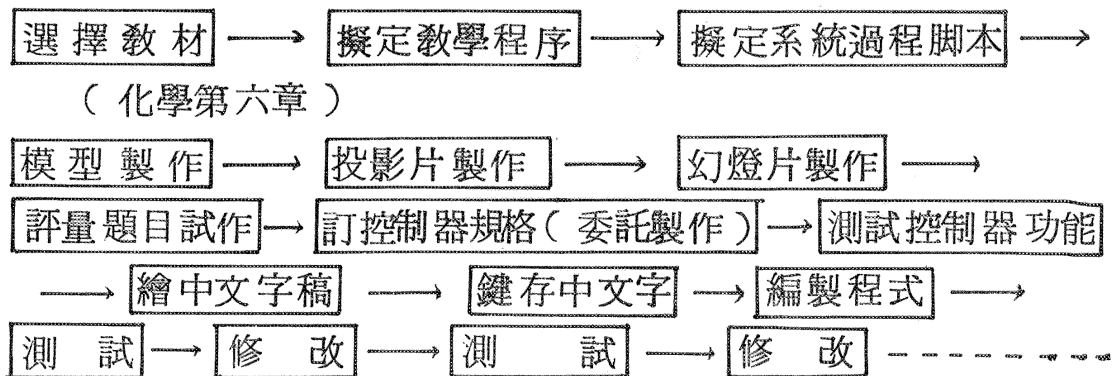
- (二) 視聽器材及教具等傳統輔助教學器具，在電腦輔助教學系統中，如何賦予新的生命？
- (三) 顯示中文字，如何達到簡易、價廉且實用的要求？
- (四) 化學符號，如 $2\text{H}_2\text{O}$ 、 NaCl ，在一般家用電腦，如何顯示？
- (五) 家用電腦如何顯示正確、生動的畫面？
- (六) 如何兼有音響美感效果？
- (七) 如何使電腦輔助教學過程生動、活潑地引導學生參予學習？
- (八) 在電腦輔助教學系統下，老師、學生、電腦三者之間的關係如何？
- (九) C A I 軟體之製作過程如何簡化，以利於每一位國中老師均能自行撰寫教學所需軟體程式。
- (十) C A I 教學事前規劃的方法，應如何？

三、研究器材設備





四、研究過程



五、實驗結果

(一)教材 1：分子的大小。

1. 教學學習行為目標。
2. 教學整體活動程序計劃表。
3. 教材脚本。
4. 時間延遲法。
5. 程式流程圖。

6. 中文字形產生法。
 7. 視聽教學媒體電腦控制法。
 8. 電腦測驗題副程式。
 9. 軟體程式
- (二)教材 2：構成物質的粒子—分子。
1. 教學學習行為目標。
 2. 教學整體活動程序計劃表。
 3. 教材脚本。
 4. 時間延遲法。
 5. 程式流程圖。
 6. 中文字形產生法。
 7. 視聽教學媒體開關法。
 8. 軟體程式。

六、討論

- (一)本作品的中文字及符號以16.×14點矩陣表示，解析度高，字形漂亮，利用呼叫副程式，可將中文字或符號顯示在顯示幕上面三分之二部份任意位置，使用非常方便，無須額外硬體，如漢卡、中文產生器等，且不受既定的限制，可隨心所欲造出任意字形及符號。
- (二)在教材中，如有圖片圖形，本作品以電腦控制幻燈片或投影片呈現，效果較為生動逼真，而不必在顯示幕繪出，同時可簡化程式。
- (三)本作品運用電腦聯線同步控制一般視聽器材，充分發揮國中原有視聽器材的功能，使教學方法更具彈性。
- (四)電腦控制放送口頭講解的錄音，解除老師重複講解的負擔，老師就能有更多的時間及精力深入研究教學並兼顧學生的個別差異。
- (五)本作品使學習過程有音響效果、動畫效果、實驗操作、模型操作、不流於枯燥。

- (六)本作品的教材，其評量習題部份是在紙上演練，學生依電腦的指示，將做好的答案輸入電腦，電腦即可給予學生提示，學生不必直盯著螢光幕學習，以致影響視力健康。
- (七)本作品會在必要的時候，提供有關的作答提示給學生或指示學生去請教老師。
- (八)本作品強調電腦輔助教學應重視教學前的整體規劃，從課本選定教材，確定預期學習行為目標，擬定教材大綱、架構教材、訂教學程序計劃、根據教學程序編寫程式。
- (九)本作品重視評量，視評量為教學的一環，除了診斷教學也要具有教學效果、評量習題的編製以達成學習行為目標為目標。
- (十)有關教學前整體規劃，作者在此提出兩項嘗試性作法，誠盼學者專家，及教育界先進予以指導批評。
- 1 「教學整體活動程序計劃表」：
參考電腦系統設計方法及一般教案寫法，加以融會變化而成，以利電腦輔助教學程式設計及教師實施教學的參考。
 - 2 「教學腳本」
為作者對電腦輔助教學教材的寫法，所提出的嘗試性寫法。當教師不寫程式，只要擬好 1 2 兩項，交給電腦程式設計師即可編寫符合教學需要的程式。
- (十一)本作品的操作及程式編寫法，簡單易學，一般國中教師不一定要具有電腦專門知識，只要具有基本電腦概念及培基語言基礎，既可編寫 C A I 教學程式。
- (十二)目前有許多家庭擁有家用電腦，可是大半的家庭把家用電腦當做電腦玩具使用，非常可惜！本作品可以將幻燈片及投影部分代以照片或圖片，編排妥當，學生只要向老師轉錄配音帶及電腦磁片，即可在家複習課程。

七、結論

一般國中學校，只要添購 APPLE II 家用電腦（含鍵盤及顯示幕）及委託製作控制器（此控制器成本不超過一千元），並納入現有傳

統輔助教學器材，如錄音機、幻燈機、投影機、即得本作品之硬體設備，費用低廉，不浪費學校已有的資源，而且能發揮電腦輔助教學的功能，在當前有限經費條件下，比較適合引進。

本作品的功能儘可能模組化，使程式撰寫得以達成結構化，中文字及符號產生簡單易行，不增加額外硬體，可自己造形，隨心所欲不受限制，本作品軟體程式所採用的方法簡單易懂而且實用。寄望國中每一位教師同仁只要具備基本的電腦概念及培基語言基礎，能夠針對自己的教學需要，很容易地修改軟體程式，而製作出自己需要的 CAI S，加以推廣使用。

本作品將視聽器材聯線同步控制，使得各教學媒體互取所長，互補所短，可以節省老師的精力與時間，老師可以更集中注意力在各個學生身上，更能集中心力研究教學，無形中提升教學品質。

八、參考資料

1. 張植珊（民70.）教育工學與教育方法的革新 教育心理學第六章 中國行為科學社發行
2. 張春興、林清山（民64.）制約學習 教育心理學第三章第二節 文景出版社發行
3. 泰勒著、黃炳煌譯（民70.）課程與教學的基本原理 桂冠圖書公司
4. 蔣勉德 電腦輔助教學的發展 科學教育月刊 師大科學教育中心發行 第64.期第24.頁至第31.頁
5. 勇清譯 歐美各國電腦輔助教學概況摘介 科學教育月刊 師大科學教育中心發行 第60.期第6.頁至第20.頁 第61.期第4.頁至16.頁 第62.期第26.頁至第35.頁
6. 許靈翔（民66.）實用流程圖學 大中國圖書公司印行
7. 廖宏志編輯（民72）BASIC 語言原理、規劃、應用 儒林圖書公司出版
8. 郭松興譯（民72）BASIC 程式參考手冊 雲陽出版社
9. 賴光武、陳宗道譯（民72）APPLE II 微電腦繪圖 儒林圖書公司出版

書公司出版

10. 林和賢編著 (民72) APPLEⅡ圖形遊戲系統設計 波前電腦管理圖書有限公司 第56.頁至59.頁
11. 吳占鰲 (民72) APPLEⅡ自動控制實務設計 波前電腦管理圖書有限公司 第0章、第1章
12. 經濟日報資訊工業小組編 (民72) 電腦輔助教學與個人用電腦 經濟日報社出版

評語

本作品為作者連續兩年來之研究成果，所設計之系統乃將家用電腦與錄放音機、投影機同步使用，考慮頗周詳，課程軟體設計恰當，簡易實用，有助於化學科電腦輔助數學，唯尚缺實際教學之評量效果，評為國中教師組第二名。