

電腦輔助教學之設計 原理與應用

第三版



洪榮昭 著

松崗電腦圖書資料有限公司

G434
882

016654

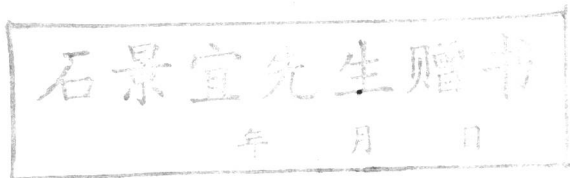
電腦輔助教學之設計 原理與應用



S9002279



洪榮昭 著



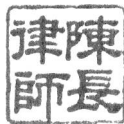
松崗電腦圖書資料有限公司 印行



松崗電腦圖書資料有限公司已
聘任本律師為常年法律顧問，
如有侵害其著作權或其他權益
者，本律師當依法保障之。

長立國際法律事務所

陳 長 律 師



原理與應用 電腦輔助教學之設計

編著者：洪 榮 昭

發行人：朱 小 珍

發行所：松崗電腦圖書資料有限公司

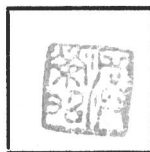
台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電 話：3930255

郵政劃撥：0109030-8

印刷者：建發印刷設計公司

版權所有



翻印必究

每本定價 210 元整

中華民國七十三年七月初版

書號：3101085

中華民國七十五年八月第三版

本出版社經行政院新聞局核准登記，登記號碼為局版台業字第三一九六號

前 言

目前國內尚未出版有關「電腦輔助教學之設計原理與應用」(CAI)方面的專書。而國內需要這類書刊孔亟之下，本書最主要的寫作方式，是要在短時間內提供電腦輔助教學專家參考性的原理與觀念。筆者以爲，若花較長時間旁徵博引，不能在有限的時間下編書付梓，更何況國外討論電腦輔助教學設計原理的書刊仍然不多，做來有實際的困難。因而本書最主要的寫作參考書目是以五本書爲主（請參看參考書目）加上自己從事電腦輔助教學的經驗，簡略編彙而成。

本書第一章對電腦輔助教學做個簡介爲開場白，第二章介紹CAI發展體系已助益CAI的製作有通盤的了解，第三章強調電腦輔助教學計劃應考慮之因素。第四章着重於因電腦輔助教學的交互作業引起的測驗或問對進行之問題討論。這些討論將對下面幾章編寫模式有相關性的作用。第五章是開始針對着輔導法（自我學習法）電腦輔助教學的編寫要領討論。當然這其中所討論之機械性和技術性的編寫要領也可以適用於其他模式的編寫。第六章是適用於低年級學生反覆學習的練習法電腦輔助教學之編寫，在這章最後列出文件說明爲範例，以便教師在編寫文件時有個參考。第七章是討論模擬法電腦輔助教學其特性的分類及編寫要領。基本上模擬法比較適於高年級（如高中）以上的教學。第八章是教學遊戲，在這章中強調編寫遊戲的要素，以符合教學的目標。第九章是討論電腦在輔助測驗進行的功能。第十章是配合教學的需

要，討論電腦如何做有效的教學管理。第十一章是評估的技巧、要領及功能等之討論，以使教師確實掌握編寫CAI的要領及應用。第十一章是提供教師一普通的觀念來選擇微電腦以配合學校的電腦教學。

最後附錄部份是目前作者手邊發展出來的CAI軟體簡單介紹，以期收拋磚引玉之效。

編者的話

隨著電腦科技的發展，利用電腦來做為教學的工具，也是愈來愈普通了。而且電腦在教育之應用的功能，也逐漸被大家肯定，也因而吸引了許多專家，學者從事編寫電腦輔助教學（CAI）之教材。目前，這個現象在國內正是方興未艾，如雨後之春筍，許許多多的單位，學校投入人力、物力發展CAI的教材，或舉辦研討會、觀摩會，以期待電腦輔助教學能夠在我國教育改革上發生作用。誠如國科會科教處毛松霖處長在今年6月3日；師大舉辦之資訊教育與中小學教育中曾表示，電腦輔助教學之編寫是需要三方面的專家來配合：一是課程設計專家，二是程式設計專家，三是教學應用專家。課程設計專家是應有教學經驗及課程發展的概念；程式設計專家應對電腦硬體的功能熟悉，及有相當的程式設計能力；教學應用專家應熟悉教育理論及電腦輔助教學功能。此三者，既缺一不可，電腦輔助教學教材之發展端賴于群體的努力也被大家所認同。

電腦輔助教學之課程設計技巧，就如同做菜一樣，做菜的高明與否？不在於會炒炒萊而已，加調味品的順序，火勢的大小，調味品的量多寡是都要注意的。同樣的，電腦輔助教學課程設計的好壞，也是有「食譜」做根據，才能讓學生樂意學習該課程。換句話說，教材設計人員，尤其是教學應用專家，是應該瞭解電腦輔助教學之教材編寫模式與應用上的問題。

在資訊發展極速，知識爆發的時代中，教師的角色已從傳統的教學什麼（Teaching what to learn）？轉變成教導如何的來學（Teaching how to learn）。同樣的，在電腦輔助教學的課程設計中，教師不僅要注意設計包括什麼？更應瞭解如何來設計才能滿足教學的需要。在「有規矩才能成方圓」的前提下，要懂得如何設計，就必須懂得電腦輔助教學的設計理論與其應用。把設計理論及應用性看成是編寫教材的工具，是發展者應具有的觀念。本書承蒙師大郭為藩校長的鼓勵，筆者不揣淺陋，嚐試探討電腦輔助教學設計原理及應用上的問題以期符合教材編寫的需要。倉促之間完稿，必有甚多理論未盡完美，架構不完整等疵處。尚請專家、學者不吝指正。

「謹識」台北；師大

June, 1984

目 錄

第一章 電腦教育的簡介	1
1-1 電腦在教學之應用	2
1-1-1 電腦教育 (Teachig about Computer)	3
1-1-2 電腦認知 (Computer Literacy)	3
1-1-3 教學上電腦應用	10
1-1-4 電腦在其教學上的基本功能	11
1-2 CAI 與傳統教學之比較	21
1-2-1 學習心理的觀點	22
1-2-2 教學功能之差異	24
第二章 CAI發展體系	29
2-1 認知心理的應用	32
2-1-1 認知心理的發展	32
2-1-2 回饋的認知基礎	38
2-1-3 課程教材軟體設計的認知應用	43
2-2 CAI 系統模式應用之選擇	48
2-2-1 模式選擇之理論基礎	48
2-2-2 課程分析之理論基礎	52
2-3 編輯語言之發展	53
2-3-1 編輯語言的功能	54

2-3-2 編輯語言的優劣之處	60
2-4 智慧型電腦輔助教學 (ICAI)	62
2-4-1 專家系統	63
2-4-2 自然語言的瞭解力	67
2-4-3 智慧型機器人	68
第三章 電腦輔助教學計劃	71
3-1 計劃課程的方法	74
3-2 電腦教學使用計劃	78
3-3 標準計劃方法	78
3-4 教學設計角色的功能	83
3-5 教學設計程式語言的選擇	85
第四章 測驗的編寫與應用	89
4-1 問與答的敘述	90
4-1-1 是非題	91
4-1-2 配合題	92
4-1-3 填充題	94
4-1-4 選擇題	95
4-1-5 計算題	97
4-1-6 簡答題	98
4-2 學生的回答	99
4-3 電腦的答覆	99
第五章 輔導法(Tutorial) 電腦輔助教學	103
5-1 機械性的編寫要領	105

5-2	技術性編寫要領·····	107
5-3	輔導法教材編寫的策略·····	110
5-4	輔導法編寫的困難·····	114
5-5	HELP 的應用 ·····	115
5-6	學習動機引起的設計·····	118
5-7	範例一·····	120
5-8	範例二·····	122
5-9	範例三·····	127

第六章 練習法(Drill & Practice) 電腦輔助教學·· 129

6-1	Drill 和 Practice 的區別 ·····	130
6-2	課程設計的要領·····	131
6-2-1	刺激的呈現·····	132
6-2-2	誘出回答·····	133
6-2-3	評量回答·····	133
6-3	練習法程式的終止 ·····	135
6-4	編寫練習法之摘要·····	135
6-5	範例一·····	136
6-5-1	範例DAP ·····	137
6-5-2	一般的步驟·····	138
6-5-3	程式的流程·····	139
6-6	範例二·····	144

第七章 模擬法(Simulation) 電腦輔助教學···· 147

7-1	什麼是模擬法電腦輔助教學·····	148
7-2	模擬法電腦輔助教法的類別·····	149

7-2-1 操作性·····	149
7-2-2 資訊性·····	150
7-2-3 狀況性·····	150
7-3 模擬法的特性·····	151
7-4 範例一·····	153
7-5 基本模擬的結構·····	155
7-6 模擬法電腦輔助教學的編寫要領·····	157
7-7 範例二·····	158
7-8 範例三·····	161
7-9 範例四·····	163

第八章 電腦教學遊戲(Instructional games)·· 165

8-1 什麼叫電腦教學遊戲·····	165
8-2 遊戲的型態·····	167
8-2-1 自由式·····	167
8-2-2 限制式·····	168
8-2-3 開放式·····	168
8-3 教學遊戲之特性·····	169
8-3-1 編寫的困難·····	169
8-3-2 解決困難的要領·····	170
8-4 範例一·····	171
8-5 範例二·····	173
8-6 範例三·····	176

第九章 電腦輔助測驗····· 177

9-1 測驗的本質·····	179
----------------	-----

9-1-1 為什麼要測驗·····	179
9-1-2 要測驗什麼·····	180
9-2 測驗題設計的考慮因素·····	182
9-3 電腦應用在測驗的特性·····	182
9-4 電腦輔助試題編寫的特點·····	184
9-5 範例一·····	185
9-6 範例二·····	188
9-7 試題歸類·····	189
9-8 試題選取·····	190
9-9 試題計分·····	191
9-10 範例三·····	191
9-11 電腦輔助測驗系統主要的限制·····	192

第十章 電腦管理教學(Computer Managed Instruction)····· **195**

10-1 CMI 系統的詳細說明·····	198
10-1-1 教材創造·····	199
10-1-2 評估個別學習·····	199
10-1-3 記錄和報告·····	200
10-1-4 資源管理·····	201
10-1-5 通信·····	202
10-2 在電腦管理教學中教師的角色·····	203

第十一章 評估(Evaluation)····· **207**

11-1 教學軟體的評估·····	210
11-2 課程軟體的評估·····	212

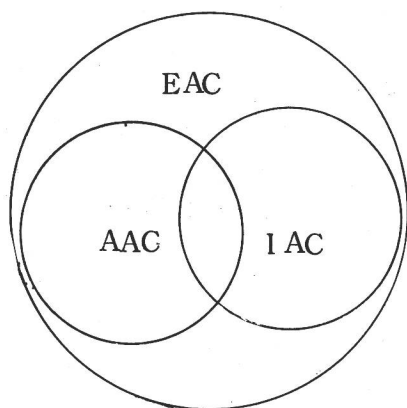
11-2-1	評估準備·····	213
11-2-2	評估的執行·····	214
11-2-3	評鑑的記錄·····	215
11-2-4	課程軟體評鑑表(一)·····	216
11-2-5	課程軟體評鑑表(二)·····	217
第十二章	教學上電腦的選擇與佈置·····	231
12-1	電腦的選擇·····	232
12-1-1	選擇微電腦的模式·····	232
12-1-2	決定教學的需要·····	232
12-1-3	微電腦的功能·····	235
12-2	如何佈置電腦室·····	239
參考書目 ·····		245
附錄：CAI軟體簡介 ·····		249

第一章 電腦教育的簡介

電腦已經成爲一個事實，在過去 20 年來，愈來愈多的學校使用它作爲教學。根據布克斯基 (Buskoky) 和克洛全 (Korotkin, 1976) 年在教育技術雜誌上報導「電腦在中等學校」一文中，提及 1975 年在美國有 58.2 % 的中等學校和 26.7 % 類似性質的教育訓練機關設有電腦做爲教學的活動。

本書是對在職教師或職前老師，提供一連串的介紹使用電腦來輔助教育所應具有的知識。換句話說，本書是爲提供教師們一個設計與選擇電腦教育軟體的基本概念，以期教師們能對使用和評估電腦輔助教學活動有個根據。

爲了便利分類來比較和討論起見，電腦可能使用在學校中的一些專門術語的解釋是必要的。在這本書中我們將使用普遍化的名詞，電腦使用在學校是 Educational Applications of Computers (EAC)，這個名稱可以直接分爲兩類 Administrative Applications of Computer (AAC) 和 Instructional Applications of Computer (IAC)，這兩種分類並不相排斥，因爲電腦不僅有服務行政管理功能，而且有教學功用，以圖形表示如下：



圖一

方才所提本書主要的目的，是幫助教育家們對具有電腦在教學上應用之整體概念，雖然電腦教育相關性的文獻、技術和研究已有很多，但目前教師該具備在這方面知識之瞭解，在我們瞭解之中仍是不夠的。電腦教育的專業老師，必須有各種電腦教學使用的經驗，這個經驗是從兩方面着眼的，一是從學生的立場，另一是從教師的觀點，因而說本書主要的目的，亦就是用來幫助電腦教育專家們介紹電腦在教學應用之整體概念。

1-1 電腦在教學之應用

在這一節中，我們將簡單的敘述電腦使用在教學活動的各種方式和 CAI 專業人員所需熟悉的問題。電腦在教學上之應用主要是分成兩個部份，第一是相關性主題，主要是在教有關電腦（teaching about computer），這類活動通常屬於電腦科學（Computer science）的範疇，第二主題是前頁所提 IAC 所包含的，以電腦來教學（teaching with computer）。也就是把電腦當作一種工具來教學。當然這兩者之間是並行的，電腦可

以使用來教有關電腦的知識。

1-1-1 電腦教育(Teachig about Computer)

在學電腦初期，大部份的電腦教學活動已經包括了電腦教育，而大部份的學生被教導使電腦去做它可做的，也就是說程式設計（computer programming）。漸漸地電腦教育在這個時代已變成一種對電腦的認知（computer literacy）。基本上，當有人談到電腦認知，他是指“每個人都應知道有關電腦的常識”。目前有許多對於電腦認知不同觀點，但是通常包含下面幾點：

1. 電腦設計和結構
2. 電腦的應用
3. 電腦在個人權利、法律和隱私問題所造成的問題
4. 程式設計的簡介

除了在一般電腦認知的教育外，電腦教育還有其他兩個目的。第一可以教導學生程式設計的能力，以便在畢業後於這方面有就業能力。第二電腦可以幫助收集、組織和分析數據以解決問題，提供獲得其他知識的捷徑。

1-1-2 電腦認知(Computer Literacy)

更進一步的，電腦認知教育目標則可分下列八大類：

1. 應用：在社會上的機關、單位所使用電腦狀況。
2. 硬體知識：介紹一些電腦系統組成的術語。
3. 影響：介紹電腦應用引起的社會問題，包括正面與負面的影響。
4. 限制：發展或使用電腦的限制，如電腦沒有感情和意識。
5. 程式設計：介紹電腦能讀、改變、流程結構等。

4 電腦輔助教學之設計原理與應用

6. 數據處理：資訊和數據處理。
7. 使用性：發展人類的知識技能。
8. 價值觀和情感：人類情意發展應把電腦認同而不排斥。

一、應用 (Applications) (A)

A1: 認識電腦被使用地很廣泛，包括輔助個人、團體機關的工作。

A2: 認識電腦可以做為特殊應用的方面：

- a. 醫藥衛生。
- b. 法律和犯罪研究與調查。
- c. 教育和訓練。
- d. 工程設計。
- e. 銀行經營。
- f. 辦公室業務處理。
- g. 交通計劃與交通控制。
- h. 國防系統。
- i. 氣象預報。
- j. 娛樂。
- k. 政府政策運用。
- l. 家務處理。
- m. 圖書館作業。
- n. 工廠製造。
- o. 藝術的創造。
- p. 出版。
- q. 公共服務，如電話和水電之使用。

A3: 認識一些電腦一般的應用功能：

- a. 資訊儲存和檢覈——檔案處理……等。