

電腦輔助教學在我國的實施與展望

吳鐵雄

八十年度台灣省教育行政會議，以「因材施教，有教無類」為會議主題，可見，適應個別差異，因材施教，以達到充分發展受教者個人之潛能，乃教育之理想。個別化教學是達成此理想的方式之一，是以教育學者不斷追求實現個別化教學的途徑。

在傳統的教學形態下，一位教師要同時對一班幾十個學生教學，要因應學生不同的能力、興趣、進度等個別差異而安排不同的教學計畫，殊屬困難。因此長期以來，教育學者們思以各式各樣的教學工具，輔助教學，一方面求教學效果的提升；另一方面也期能因而實施個別化教學。一九二〇年代 Pressy 所設計之自動測驗乃以機械為教學工具的一種嘗試。到一九四〇年代，Skinner 結合心理學之聯結論及教育學之編序教學(Programmed instruction)兩種理論，設計出教學機(Teaching box)，教學工具正式的進入機械化。

Skinner 所設計的教學機，雖然在世界各國引起廣泛的迴響與應用，並也在二次大戰後，為美國中小學教育暫時應付了師資缺乏的現象，但是，教育界漸漸對它提出批評。一

般認為教學機屬消極的單向溝通的教學情境，學習者只能被動地接受教材，而無法主動提出問題。另一方面，在此種教學中，教材是事先準備的，然後依線性方式呈現給學習者，是一種固定教材、固定歷程的教學，而無法適應學習者個別差異。到一九四七年科學家們發明了電腦之後，教育學者們乃以電腦代替過去的教學機，設計教學工具，電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction CAI)於是應運產生。不但在美國引起普遍注意與應用，在世界各國也風行一時，且方興未艾，形成一種教育的風潮。

電腦輔助教學於民國六十五年引入我國，在短短的十五、六年中，電腦輔助教學在我國蓬勃發展。我國電腦輔助教學的發展大致可分兩個時期，第一階段是在民國七十二年以前，屬萌芽時期，在此階段，所用的電腦分屬大型電腦與八位元微電腦，第二階段是民國七十三年以後到現在，屬發展時期，使用的機種大多屬 IBM 相容的十六位元微電腦。就電腦輔助教學的整體發展而言，大致上進行的方向包括教材軟體(Courseware)的研發，人才的培育、編輯系統的開

發、觀念溝通、及學術交流等幾方面。由於各方面的配合與努力，在過去幾年我國電腦輔助教學已有若干成果。

一、我國電腦輔助教學的發展

(一)萌芽期

這時期由民國六十五年至七十二年為止。電腦輔助教學的發展由大學開始，慢慢延伸到中小學及訓練部門，並由學術單位擴展到企業界，使用的機種由大型電腦到微電腦。

民國六十五年淡江大學首先在國內引進電腦輔助教學，並利用 IBM 370 大型電腦系統發展大一英文電腦輔助教學教材軟體(Wu, 1987)歷經兩年的實驗研究，雖然學生一時之間相當好奇，但長期的成效並不佳，主要是因為電腦硬體設備及軟體技術的問題。到民國七十一年，該校又購置兩部 MODCOMP 電腦系統，並引進 PLATO(Programmed Logic for Automatic Teaching Operations)教材軟體系統。同時，為改進教材軟體的設計技巧與推展電腦輔助教學，每年派教授至美國伊利諾大學(University of Illinois)進修。在此期間，淡江大學所開發的 CAI 教材軟體包含了數學、物理、商學、及電腦等幾個學科領域。

國立台灣師範大學為配合行政院輔導國中未升學未就業畢業生計畫，於民國七十一年購買一套 MODCOMP 電腦，

並組織電腦輔助小組，投入人力在教材軟體的研發工作上，在教育部國教司和國科會的支持下，發展了國中英文、數學、化學、和大學教育統計學等科目的教材軟體。同時，也進行若干評估工作。

中興大學則配合行政院主計處電子資料處理中心，在民國七十一年與 CDC 台灣分公司合作，安裝一部 CYBER 170-720 電腦，計畫將 PLATO 系統中的部分教材軟體中文化，以便提供給各級學校使用。可惜此計畫進行兩年，只完成大學英文、數學、微積分和電腦等部分軟體，就在各種因素無法配合下終告中斷。

在中學方面，台中縣私立明道中學利用 Regency 微電腦，在資訊工業策進會指導下，發展了高中數學、物理、化學、和生物的教材軟體，並實際應用在教學上，進行實驗研究，發現效果良好(曾錦達，民73)。高雄市私立大榮高工於民國七十年，其教師在校長領導下，開發了電子學、基本電學、電子學與物理等科目的教材軟體，該校所研發設計出來的軟體，就實際在教學中使用。表一所呈現資料是這期學校單位所發展的教材軟體的學科。(教育部電子計算機中心，民77)

政府機構在 CAI 的發展上也扮演了相當重要的角色，引導國內公民營單位在 CAI 的努力。國科會自民國六十年代後期，就一直支持大學進行電腦輔助教學的基礎研究，包

括學理的探討、設計技術的研發、及教材軟體的設計等。到民國七十一年，國科會有鑒當時民間企業紛紛投入CAI軟體的設計，為導正國內CAI的發展，示範式的以APPLE II八位元微電腦發展若干科學教育方面的教材軟體。分國中數學、物理、化學、和生物四科，每科均成立一個小組研討腳本設計，由專人進行程式設計，並於軟體完成時，委託學術單位進行評估（黃堅厚、吳鐵雄，民75）。電信訓練所是國內少數以CAI訓練在職員工的政府單位，該所以Regency電腦開發若干單元的教材軟體，以為在職員工訓練之用，至今該所仍熱衷於CAI的研發工作。另外，資訊工業策進會除指導私立明道高中設計CAI軟體外，本身也嘗試設計一些軟體及技術的開發，表一就是這三個機構所開發的CAI軟體單元名稱（教育部電子計算機中心，民77）。其他如北區職業訓練中心、中華航空公司均曾利用CAI在訓練上。

在民間，也有不少廠商對電腦輔助教學表現出濃厚的興趣，其中尤以中和資訊和誼馨資訊，以及稍後的學生資訊等幾家公司，設計並商品化不少國中數學、英文、理化等教材軟體。中華卡通股份有限公司，並開發了一些適合幼稚園及小學低年級學生使用的彩色CAI軟體。這些產品全部都是使用APPLE II八位元電腦所開發出來的。另外，有些公司更投入在中文系統、動畫等方面的研究，以期提升APPLE II電腦的功能，提供國內發展CAI軟體設計較佳的環

境。可惜，這些民間企業在資本無法回收，CAI在國內無法真正推展等因素影響之下，紛紛於民國七十二年左右相繼結束業務，致國內CAI紮根於民間企業之機會，終成曇花一現，殊為可惜。

在這期間，國內的電腦輔助教學才開始起步，大部分只是學術界的研究與嘗試，屬於零星的、點的發展，由於教育主管單位並不重視，也未積極鼓勵與支持，再加上八位元電腦本身功能的限制，電腦輔助教學在民國七十二又漸步入晦暗的時期，一直到七十三年以後才又開始一線生機。

（二）發展時期

民國七十二年夏，政府召開一次科技國建會，會中海內外學者向政府建議實驗研究電腦輔助教學在國內推動的可行性。翌年，行政院指示教育部和國科會共國執行此項建議案。教育部乃於七十三年三月間會同國科會邀集有關教育行政單位和學者組成電腦輔助教學實驗研究推動小組，進行我國第一個國家的CAI計畫，使我國電腦輔助教學邁入蓬勃發展的時期。

此計畫。共分三個階段進行。第一階段為人才培育。因有鑒於當時國內具有設計CAI軟體的人力相當缺乏，乃由各級學校調訓六十名在職教師，在國立台灣師範大學進行為期兩個月的密集訓練，內容包括CAI基本概念，教育心理

學、腳本設計技巧、軟體設計、及軟體評估等，訓練結束時，自受訓者中甄選國小、國中、高中、及高職教師共十五位，參與軟體開發工作。

第二階段為發展階段。當年 IBM 16 位元相容個人電腦才發展出來，因此該計畫決定採用此機種來發展教材軟體。唯是時中文系統還不是很成熟，為免中文造成太多困擾，乃決定發展國小、國中，和高中數學，以探究 CAI 在各級學校之教學效果，另再加國中英語和高工電子學共五個科目。同時，為使軟體設計能順利進行，特公開甄訓五位專任程式設計師。每科目成立一個設計小組，由一位大學的學科教授召集，三位學科教師和一位程式設計師組成，並有一位教育心理和一位教育學教授參與各組之設計工作。各組設計者均全時間集中在國立台灣師範大學一起討論腳本設計。每一單位雖由一位學科教師負責，但每組均至少每週集會一次，共同討論腳本，以收腦力激盪之效。如此反覆討論與修改，歷經半年時間才完成腳本設計，最後每科均完成五至六個單元之教材軟體。發展階段前後共歷時約一年。

第三階段為實驗評估。為瞭解教材軟體的教學效果，本計畫自台灣省、台北市、和高雄市各選取一所國小、國中、高中、和高職，即每一科目都有三所學校，另加國立台灣師範大學附屬中學參與實驗，其中國中每校實驗英語和數學兩科。參與實驗的學校由教育部補助一間電腦教室的設備。每

一科目由一位教授負責實驗工作之規劃與執行，並負責實驗資料的分析與報告的撰寫。此項評估於七十四年八月至十二月間進行。

此計畫之總經費為 2497.2 萬元，其中推動小組經費 138 萬元，人才培訓 528 萬元，軟體發展 295.6 萬元，和實驗評估（包括補助參與實驗的 13 所學校之硬體設備經費）為 2010.8 萬元。（Wu, 1987）參與此計畫實驗的學校反應頗佳，而且經由實驗結果，教學成效良好，學生的態度也頗正面。（吳鐵雄，民 26）這個計畫的成功，奠定我國電腦輔助教學蓬勃發展的基礎。

民國七十四年教育部擬定推動高職電腦輔助教學五年研究發展計畫，預計以五年時間開發高職各項教學軟體 500 個單元。本計畫的訂定實為遷就國內升學因素與設備等客觀條件的不得已措施，實與世界各國發展 CAI 的趨勢不盡符合。到民國七十五年，由於其他教育行政單位也計畫發展電腦輔助教學，教育部乃結合國科會，台灣省教育廳、台北市教育局、和高雄市教育局分工開發教材軟體，將原有高職 CAI 計畫擴大為各級學校 CAI 教材軟體發展計畫，預計以四年期間開發 2000 個單元之教材軟體，以建立我國 CAI 軟體銀行。此計畫完成之時將給我國電腦輔助教學提供充沛的軟體資源。可惜由於種種因素的影響，在民國七十九年計畫結束之時，才完成 764 個單元的教材軟體，（吳鐵雄，民 78），

與預期目標相去甚遠。表二是詳細的科目與單元數。其中尤值注意的是特殊教育的單元，雖然為數不多，但可見政府對CAI在特殊教育領域之應用的重視。

台灣省政府教育廳自民國七十五年起，推行其高職電腦應用教學計畫，設計一些軟體作為應用教學之用，其中部分類科之教材不適合應用教學軟體之發展，乃改發展CAI軟體，除此，也於七十九學年度開發了家事類科CAI教材軟體。教育廳為充實國中、國小電腦輔助教學軟體，自七十七學年度開始，也發展有關科目的教材軟體，由台中縣梧棲國中負責，邀集全省曾參加教育部CAI訓練班之教師，在教授導下，設計CAI教材軟體，表四呈現的資料就是在此計畫所完成之教材軟體單元數。其中，國小只嘗試了一年就告中斷，殊為可惜。

最近這幾年，世界各國在智慧型電腦輔助教學(intelligent CAI, ICAI)和多媒體教學系統(multi-media instruction system)積極進行研究，頗具成果。教育部為因應這種新趨勢，乃於去年開始研發彩色CAI軟體，並委託民間企業試探開發多媒體電腦輔助教學教材軟體，給國內CAI的發展注入新血。

二、各種電腦輔助教學的配合措施

我國政府在推動電腦輔助教學計畫時，也注意到其他相

關的配合工作，諸如人才培育，工具開發、觀念溝通、及創作獎勵等，凡此種種，均對我國CAI的發展有積極的作用。

(一) 人才培育

國內電腦輔助教學工作大部分由教育行政單位負責推動，政府部門在開發教材軟體工作上，需要為數頗多的人力，而且，在落實CAI於教學中，也需要教師們能瞭解CAI，而願意使用。因此，負責師資培育的師範大學及新制師範學院均自七十二學年度起，紛紛開授電腦輔助教學課程，使未來的中小學教師具有CAI的基本認知，甚至有能力設計教材軟體。唯，政府為配合CAI計畫的執行，乃自民國七十四學年度開始，委託國立台灣師範大學、淡江大學、國立中興大學、和國立高雄師範學院（現之高雄師範大學），台北、中、南三區進行在職教師之CAI訓練。此項訓練為配合高職CAI計畫，首先自高職教師開始，再於民國七十四學年度暑期，增加國小教師，到七十五學年度再增加國中教師，但停辦高職教師研習班。至七十七年再增加高中教師班，七十九學年度再增加大專院校班。另外，教育廳為配合其高職應用教學計畫，於七十八學年度再委託三所大學辦理高職教師班。五年來總共調訓在職教師約5640名，為我國電腦輔助教學的發展提供了豐沛的人力支援。表

五是過去五年所培育之CAI師資統計表。

在這個師資培育計畫受訓的部分教師，為求在CAI領域有進一步進修CAI知能的機會，在結訓時一再呼籲開辦進階班，以提升教材軟體的設計能力。教育部乃於八十年暑期試辦進階班，並正式自八十學年度委託四所大學辦理，上學期培訓國中、國小曾受CAI訓練之教師，下學期預計培訓高中、高職教師。此計畫的執行，將給國內提供較高品質的教材軟體設計人力。

（二）中文編輯系統之開發

有關CAI教材軟體的設計，有兩種不同看法。部分人士認為利用程式語言設計教學軟體，不太容易，一般教師無法都能設計軟體配合其教學，因此主張應利用編輯系統（authoring system）做為教材軟體設計。但，另一部分人士則認為CAI教材軟體的設計，本來就是一個小組合作完成的工作，也就是程式設計應由專人負責，一般教師並不必自己設計程式，且任何編輯系統都有其本身功能的限制，用起來不如一般程式語言裕如。雖然兩者間爭議仍在，教育部為協助教材軟體之設計，於民國七十五年委託國立台灣師範大學設計一套中文編輯系統（Chinese Authoring System, CAS）。此系統歷經二年完成，免費提供國內有志於CAI教材軟體設計者使用，頗受歡迎。為使此系統更完備，此系

統仍不斷修改中，目前已有2.5版，具有彩色驅動器，可以單彩色雙用，並可支援七種程式語言（陳昭雄、戴建耘，民國80）

資訊工業策進會對國內資訊技術之研發一直相當重視，對CAI研究也一直在進行，該會於民國七十五年也設計一套編輯系統。同時，也進行影碟（Video disk）的研究，可惜這兩個計畫都只為研究性質，並未繼續完成使其具有使用價值。

（三）觀念溝通

過去國內曾辦理過幾次電腦輔助教學研討會，邀請國內外學者聚集一堂交換研究心得，成效頗佳。為使這種學術及工作的交流能經常舉行，教育部於民國七十六年開始，結合國科會、資訊工業策進會、台灣省教育廳、台北市教育局、和高雄市教育局的力量，辦理中華民國電腦輔助教學研討會，邀請國內中小學教師參加，會中除國內外學者演講，更有中小學教師CAI教材軟體作品發表觀摩，論文發表、及獎勵推動CAI的有功人員等活動，讓中小學教師有交換CAI研究心得的機會，頗受各方肯定，目前此項活動已辦理五屆，不但對國內電腦輔助教學在中小學落實紮根有相當大的貢獻，也透過國外學者著文介紹（Alessi and shih, 1989）讓國外人士了解我國CAI推動情形。

另一方面，爲了提升國際CAI的學術交流，政府並辦理國際CAI研討會，邀請國內外學者發表論文，互相切磋電腦輔助教學學術研究心得。此項研討會於民國七十八年由國立台灣師範大學辦理第一屆，八十年五月由淡江大學負責辦理第二屆。

國科會資訊科技展示中心爲配合落實電腦輔助教學，曾於民國七十九年辦理CAI大展，公開展出國內各單位所開發之電腦輔助教學教材軟體，並實驗CAI對低成就學生的補救教學功能。同時該中心也配合第二屆國際電腦輔助教學研討會，舉辦一次多媒體教學系統研討會，深受各界歡迎。而資訊科學展示中心的CAI展覽室，則提供國人了解與使用CAI軟體的機會。

(四)創新獎勵

爲了拓展國內電腦輔助教學教材軟體的來源，教育部每年舉辦CAI軟體創作比賽、獎勵中小學教師從事CAI軟體的開發。同時，資訊科學展示中心也經常對外徵求CAI腳本，以做爲該中心發展軟體之用。

(五)學術研究的支持

國科會在學術研究上向來扮演非常重要的功能。過去，在電腦輔助教學方面，也曾投入教材軟體發展的工作，以期

導正國內CAI的方向與觀念。對於國內CAI的學術研究也相當重視，一方面輔助理論的研究，一方面也支持軟體的開發。這幾年來，國科會相當鼓勵學界研究智慧型電腦輔助教學和多媒體教學系統，爲我國在這兩方面的發展預作準備。

三、我國電腦輔助教學的問題與展望

政府過去對電腦輔助教學投入了相當的經費與人力，再配合民間企業的努力，電腦輔助教學在我國已略見績效，其中最明顯的是，教材軟體的品質比以前提升，教材軟體設計人力比以前充沛、觀念也較以前普及。尤其，當年決定在電腦上發展CAI教材軟體，到目前看來，方向是正確的。但是，無可否認的，電腦輔助教學在國內仍面臨若干瓶頸與問題，有待克服。

首先，整體電腦輔助教學環境有待建立。目前國內的教育制度、政策、與觀念仍不利CAI的發展。就教育的制度而言，中小學的統一教材，統一進度不利於CAI的使用，政府對各級學校的電腦硬體補助各校一樣也不盡合理，中小學每週上課時數過多，也是不利因素，學校對電腦的管理與使用觀念的過於保守，使電腦設備無法支援CAI的使用。台灣省政府教育廳（民80）訪視高職學校之後，發現各校對政府所提供的CAI軟體使用情形不理想，其主要原因有幾

點：

1. 部分教材軟體品質不是很好，影響教師使用的意願。
2. 各科目只有零星的教材軟體，無法完全配合教師教學之需要。
3. 各校電腦設備不足，沒有專用電腦，必須與電腦教學共用設備，導致使用時間安排的困擾。
4. 學生每週上課時數過多，沒有空堂或其他課後時間可利用CAI軟體。
5. 每週科目教材內容過多，且各校又都同一進度，教師爲了趕進度，致無心使用CAI配合教學。
6. 一般教師對CAI的認識不足，導致對CAI具有若干不完全正確的觀念。

再者，教材軟體設計的觀念與品質有待提升。電腦輔助教學的目標之一是實現個別化教學的理想，因此，教材軟體的設計至少應考慮到學習者學習時的錯誤型態(error pattern)，並能根據學習者的反應安排教學歷程，改變教材內容，教材難度，教材順序，及教學時間等。也就是教材軟體的設計應能模擬教師之教學，因人而改變教學。但是國內所發展的CAI軟體，大多數仍屬一條鞭式的直線教學，而且系統架構的規劃，也慢慢走入固定模式的胡同，今後如何打破此刻板架構，考慮教材內容特性及學習者特性等因素，以更彈性的系統架構，更多樣化的內容來設計軟體，是

值得注意的。

第三，中文輸入造成教材軟體設計的瓶頸。在英美國家，由於其文字爲拼字文字，學生要做文字的輸入毫無困難，因此，其CAI教材軟體的設計與評量題目，不受輸入方法的限制而能多極化。反觀我國，由於中文每一個字是一個獨立的符號，結構複雜，文字的輸入不像英文那麼簡單，必須設計特殊的方法來輸入，目前國內中文輸入法又繁多而不統一，如注音符號輸入法、倉頡法、簡易法、大易法等。在使用電腦輔助教學軟體時，若要使用者輸入文字，則學習者必先學會中文輸入法，不但不方便，速度也慢，造成國內所發展的CAI教材軟體均避免讓使用者輸入文字，且評量時也只能採用選擇式或是非式題目，大大限制了教材軟體設計的空間。今後如何解決中文輸入問題，讓學生使用教材軟體時能很方便輸入中文，對CAI教學效果有相當大的影響。

最後，電腦輔助教學教材軟體之評審制度尚未建立。教材軟體是教材的一種，對受教者影響甚大，因而各國對將商品化的教材軟體均需經過客觀的評審，就像一般商品在出廠前都要有嚴格品管一樣。我國目前則尚無這樣的制度，除了政府部門所設計的教材軟體有經過評估之外，於民間企業所開發的軟體則完全沒有評估，品質難免參差，不但影響消費者的權益，更可能斬傷我國電腦輔助教學的發展。

電腦輔助教學在我國已有十五、六年歷史，雖然教材軟體的數量也累積相當多，觀念也漸普遍，但，總感覺CAI無法全面開展，無法真正落實於教學，殊為可惜。個人願就管見所及，提下列幾點供各方參考。

(一)儘速建立適合電腦輔助教學發展的環境

上面已討論電腦輔助教學在我國發展的困難，為提供一個良好的發展空間，除了一時無法解決的屬教育制度上的問題外，一些可以立竿見影的工作，應儘速劍及履及地進行：

1. 整體規劃適合發展CAI的教材單元，有計畫地開發教材軟體。

2. 打破平頭式補助，依據學校的情形及意願補助電腦硬體設備，使有意願推動CAI的學校有較足夠的設備。

3. 嘗試各種電腦管理及放置方式，譬如圖書館，以方便學生隨時隨地可以使用CAI。

4. 規劃短期CAI概念普及訓練班，溝通一般老師觀念，以對CAI有正確認識。

(二)建立多樣化的軟體發展環境

目前我國用來發展電腦輔助教學軟體的電腦，絕大多數都是IBM 16位元個人電腦，過份的單一化可能對軟體設計技術及品質的提昇並不是很有利的條件，尤其目前用

IBM 個人電腦發展多媒體軟體並不是很理想，若嘗試利用其他電腦（如Machintosh），當可刺激軟體品質的提升。再者，國內所發展的CAI教材軟體都是單色，單色在某些學科內容的表現比較不理想，隨著彩色電腦售價的大幅下降，應儘速開發彩色CAI教材軟體。

(三)儘速研發多媒體教學系統

一個理想的教學軟體應具有資訊(information)、互動(interaction)、和統整(integration)的結合。(Voon, 1991)如此，才能獲致應有的教育效果。最近歐美各國均有大量研究人員投入多媒體教學系統的研究，結合電腦與其他媒體，使教材軟體不但具有人類自然的語言、細膩的影像、多樣化的表現方式，並能配合學生不同的需要與程度，使學習更生動活潑。我國這一、二年來，雖也有少數研究者進行這方面的研究，但大多數只是理論的探討，或是某些媒體的嘗試而已，政府應儘速結合資訊科學和教育學者，早日研擬多媒體教學軟體的計畫。

(四)扶助民間企業界在教材軟體的開發：

電腦輔助教學軟體的開發只靠政府是不夠的，應結合民間的力量。過去民間廠商雖也對CAI表現興趣，而發展一些軟體，但這些軟體大多是由程式設計師設計的，較忽略教

材的邏輯，和教法的適當性，更未經正常的評估程序，致教材軟體的品質相當參差。政府應鼓勵廠商網羅國內所儲備的CAI師資參與其教材軟體的腳本設計，甚至可考慮將部分軟體開發工作轉移民間，再配合軟體評審制度的建立，將可漸漸提升廠商軟體品質，也只有各方面一齊投入CAI領域，我國電腦輔助教學才能全面發展與落實。

參考書目

吳鐵雄（民76年）國中數學CAI教材軟體之實驗評估，*教育心理學報*，20期，55—67。

吳鐵雄（民78年）我國CAI的過去、現在及未來。*資訊與教育*，12期。

教育部電子計算機中心（民77年）我國資訊教育現況。

陳昭雄、戴建耘（民80年）中文編輯系統—CAS。台北市：松崗。

黃堅厚、吳鐵雄、邱貴發（民75年）國中數理科CAI教學實驗評鑑，*國科會專案研究計畫報告*。

曾錦達（民73年）電腦輔助教學在高中數學、物理實施課後輔導之研究。國立台灣師範大學教育研究所碩士論文。
臺灣省政府教育廳（民80年）*台灣省高職資訊教學訪視報告*。

Alessi, S.M. & Shin, Y.F.(1989)The growth of com-

puter-assisted instruction in Taiwan schools Computer Education, 13, 337-341.

Voon, (1991)個人的交談

Wu, T.H.(1987)CAI in Taiwan: State and problems. Journal of Computer-Based Instruction, 14, 104-106.

表一 各校電腦輔助教學發展科目名稱一覽表

學 校	發展時間	使 用 機 型	課 程 軟 體 科 目 / 單 元	對 象
淡江大學	1976 年	IBM 370 Regency MODCOMP	大一英文、英文文法、高中英文教育資料學導論、微積分、物理化學、電腦概論、式譯語言、會計學、成本會計、企業管理彙集程式語言	大學
中興大學	1982 年	CDC PLATO	農經、電腦、物理、微積分、英文	大學
師範大學	1982 年	MODCOMP APPLE	數學、化學、教育統計 化學、英文	國中、大學
明道中學	1983 年	Regency	數學、物理、化學、生物	高中
大榮高工	1981 年	APPLE	英文、數學、物理、基本電學、電子學	

表二 各政府機構所發展的 CAI 單元名稱

單 位	發展時間	使 用 機 型	課 程 軟 體 科 目 / 單 元	對 象
電信訓練所	1981 年	Regency	室內電話機裝移機申請程序工作安全、國際話務員訓練 光纖維通信	員工
國科會	1982 年	APPLE	物理、數學、化學、生物	國中
資策會	1982 年	Regency	地理示範單元 示波器的使用、日光燈系統與檢修	國中 高職

表三 電腦輔助教學教材軟體發展單元一覽表

學校	科 目	會 計 年 度					總計
		1987	1988	1989	1990	1991	
專科	COBOL 語言	0	0	0	20	0	20
高 工	機械製圖	12	32	10	10	0	64
	機械力學	18	20	10	0	0	48
	電子學	18	10	10	12	0	50
	基本電學	12	20	15	0	0	47
	培基語言	0	0	0	20	0	20
	製圖與識圖	0	0	0	20	25	45
	機件原理	0	0	0	20	0	20
	汽車修護	0	0	0	10	0	10
	電器修護	0	0	0	10	0	10
高 商	商業概論	0	6	14	0	0	20
	會計學	0	30	0	0	20	50
	經濟學	0	13	14	0	0	27
	統計學	0	0	0	20	0	20
國 中	數學	0	0	22	28	74	124
	英語	0	0	14	14	28	56
	物理	0	0	0	0	21	21
國小	數學	0	0	14	19	18	51
高中	數學	0	0	40	0	0	40
特 教	啓智	0	0	0	0	11	11
	啓聰	0	0	0	0	10	10
總計	21	60	131	163	203	207	764

表四 臺灣省教育廳研發之電腦輔助教學教材軟體

學 校	科 目	學 年 度			合 計
		1988	1989	1990	
國 中	數 學	8	11	8	27
	英 文	5	9	0	14
	化 學	0	0	7	7
	電 腦 人 門	0	0	5	5
國 小	數 學	3	0	0	3
高 職	農 科	0	0	24	24
	家 事	0	0	9	9
總 計					89

表五 電腦輔助教學師資培訓人數一覽表

學年度		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	統 計
教師別									
訓練學校									
淡 江 大 學	大 專					40	40		80
	高 職	80	80						160
	國 中		40	80	80	80	80	80	440
	國 小		120	80	80	80	160	160	680
台 灣 師 範 大 學	高 職	120	80			80	40		320
	高 中				80	80	80	80	320
	國 中		40	80	80	80	80	80	440
	國 小		120	80	80	80	160	160	680
中 興 大 學	大 專						40		40
	高 職	120	80			80	40		320
	高 中				80	80	80	80	320
	國 中		40	80	80	80	80	80	440
	國 小		120	80	80	80	160	160	680
高 雄 師 大	高 職	120	80			80	40		320
	高 中				80	80	80	80	320
	國 中		40	80	80	80	80	80	440
	國 小		120	80	80	80	160	160	680
	大 專						40		40
總 計		440	960	640	880	1160	1440	1200	6720

表六 電腦應用教學各類科子系統規劃數量及發展數量表

類別	科 別	子系統數量				發展之數量					
		CAI	CAD	應用教學	合計	87	88	89	90	合計	
工業	機械	50	0	78	128	19	20	18	20	77	
	鑄造										
	汽修										
商業	板金	0	0	41	41	16	16	16	16	64	
	電機										
	電機										
農業	文書事務	0	0	26	26	5	5	8	9	27	
	廣告設計										
	觀光事業										
家事	會計事務										
	國際貿易										
	餐飲管理										
航海	蠶絲	0	0	11	36	8	7	7	8	30	
	農場經營										
	農村家政										
護理	森林	19	8	8	35	9	8	8	8	33	
	家政										
	服務										
護理	美容	24	1	11	36	8	7	7	8	30	
	航海										
	電子通信										
護理	護理	4	0	3	7	3	4	3	5	15	

*規劃之後又再發展過程中，另行規劃幾個 CAI 子系統。