

參加美國第六屆 國家教育電腦學會年會記

孫家麟

國立臺灣教育學院物理系

NECC (National Educational Computing Conference) 是美國國內最大的教育電腦學會年會，每年在美國各地輪流舉行。筆者因獲國科會補助在德州州立大學奧斯汀校區進修研究“微電腦在科學教育之應用”。藉便參加了本屆年會，廣泛地觀察美國各地使用電腦於教育的情形，以期回國後，提供為我國發展CAI之參考資料。

本屆年會於1984年6月11至15日在俄亥俄州的Dayton市舉行，由私立Dayton大學主辦。為了方便遠來的與會者，會議地點設在市中心的會議中心 (convention center)，交通方便，並備有接送的公車，十分方便。在五天的會期中，天氣晴和，濕度不高，氣溫適中，使與會者心曠神怡，能舒暢的聽和講，以溝通觀念，使得此次會議非常成功。與會人數約有二千人，但註冊的流動性甚大，每天實到人數雖不及一千人，但偌大的會議中

心仍是擠得滿滿的。

會議內容可分三大部分，今以此三部分分別敘述。

會前專題討論及研習

第一部分，會前的專題討論會 (Symposium) 及研習會 (Workshop)，日期是6月11及12日，二者同時分別舉行。

由於參加了研習會，專題討論部分，無法分身而未參加，僅介紹一下討論題綱。11日是“小學院電腦課程討論會”，內容有肯塔基州 Georgetown學院等校的發展報告，電腦科學教育，電腦課程等介紹。下午進行分組座談討論，最後集合作總結。12日討論題綱是“1984 歐威爾年代的電腦認知 (computer literacy)”。同樣的先有專題演講，隨後分二組分別討論電腦認知，電腦認知教師，幼稚園至12年級之電腦認知課程，大學電腦認知課程等內容。最後，合併一起作

總結。

至於研習會部分，11 日分成六班，每班人數限制為 30 人，分別研習“電腦在教學之應用”，“發展微電腦課程軟體（Courseware）之工具”，“蘋果電腦介面之基礎”，“文字處理”，“ADA 在教學之應用”，“LOGO 簡介”等，每班皆有完整的講義，豐富的輔助教材及教具。作者參加了“電腦在教學之應用”班。講員 Judy Morton 是一位聖路易公立學校教師，她對 CAI 發展史，CAI 應用之分類，如何有效使用 CAI，如何在中小學裝設電腦，課程軟體之評估等內容均有詳細介紹。且準備了百張以上的課程軟體磁片，供大家觀摩評估，內容豐富。可惜科學課程方面的軟體教材太少，且設計得不很高明。後來在展覽會上所見科學課程軟體也不多，且多半不高明，可見科學課程軟體設計確較困難，這是我們從事科學教育工作者該努力的。

12 日的研習會有九班，內容有“發展微電腦課程軟體之工具”，“蘋果電腦之界面”，“蘋果電腦之彩色繪圖”，“電腦模擬簡介”，“PASCAL 簡介”，“資料庫在教育之應用”，“指導學生利用 LOGO 思考”，“大學電腦繪圖課程介紹”等單元。由於繪圖在 CAI 非常重要，我參加了“大學繪圖課程介紹”班。講員 Daniel St. Clair 是密蘇里大學電腦系教師，在該校電腦系開授“交談式電腦繪

圖”多年。會中除報告什麼是“交談式電腦繪圖”，基本原理，數學理論，如何繪圖，如何設計繪圖公用程式外，並對課程結構，學生吸收情形，如何評量等項提出說明，極適合“電腦繪圖”課之教師。雖然筆者是門外漢，也能對電腦繪圖有一較完整之概念。

大會及大會日程

會議的第二部分是 6 月 13 日至 15 日的大會，這也是本次會議之主要部分。大會開始於 13 日上午 10 時，以一篇主題演講展開序幕。講員是聯邦教育部負責 CAI 研究的 Donald Senese，講題是“電腦對教育研究及改進之衝擊”。其內容是報告電腦對教育之重要性及聯邦教育部所作的一些 CAI 研究計畫。

13 日下午 1 點 30 分開始活動，內容有座談會、討論會、論文發表、研究計畫發表、新技術指導等不同項目。每半天進行二節，每一節一個半小時，大約 9 或 10 組同時進行。13 日下午我參加了“CAI 在科學之應用”研究計畫發表組。該組共發表了四個研究計畫。我對一位中學教師所作“使用電腦於科學教學”甚有興趣，他自行設計界面於蘋果二號，利用探針測定太陽能模型房屋內外於燈光照射下的溫度變化情形，電腦不只是讀取二個不同溫度值，且立刻顯示在螢光幕溫度對應時間的圖形上。這是很有趣及很有用的應用，

它能激發學生對科學及電腦的學習興趣。這種技術不只在教學上有用，在研究方面，工業應用方面更有用。那位教師能利用課餘之暇研究出這一套東西來，很值得我們學習。

13 日當天另有“課程軟體發展之系統”，“編寫教材之軟體”，“電腦在教學之一般應用”，“大學階段電腦在教育之應用”，“LOGO在國民小學”，“技術與特殊教育”，“為何應評估教學軟體？”，“公立學校之電腦資源”，“學生電腦程式競賽之優勝者”，“成人教育”，“LOGO用在高等數學”，“網路”等十餘單元。每組各由學者專家公開討論，論文發表等前述方式進行。其中很多單元我都很有興趣，惟分身乏術，只參加了一項，非常可惜（本可參加二項，爲了參觀技術展，只得犧牲另一項）。

14 日一整天有四節分組單元。第一節我參加了“CAI 課程發展系統”的研究計畫發表組。有四人發表，他們所設計的發展系統均很不錯，一個不懂電腦語言的人，可輕鬆的利用這些系統編寫CAI教材作輔助教學之用。印象較深刻的是 Marguette 大學二位先生所設計的“有效課程發展系統”，它用在蘋果二號上，除了文字、圖形外，另一特色是連上一架卡式錄音機。所錄的音可融合在CAI教材中，因此在使用時，不只看到文字、動畫，還可聽到說話的聲音，使這套系統更

生動有趣。更可貴的是，他們把這套系統免費提供給附近中小學教師使用，不收分文。另外，Mcgraw-Hill 公司的交談式著作系統（Interactive Authoring System）也很好，它建立在 IBM-PC 上，有很好的畫面和字型，易使用，可惜使用 IBM-PC 學校較少，許多人紛紛離去，害得講員立刻宣布他們正在發展一套可使用於蘋果二號的系統才留下一些人。（該系統售價很貴，\$ 400.-，優待學校七折。）

第二節原想參加“建立在電腦上之教育（Computer Based Education）(1)”論文發表組，但參加人數太多，擠不進去。該組有三人發表論文，分別是MECC（Minnesota Educational Computing Consortium，美著名課程軟體公司）的“系統規劃的課程軟體設計”以及“合格課程軟體的新向度”，“電腦基礎教育及師資訓練之建議”。內容必定精采，可惜失之交臂。參加了“電腦科學(1)”之論文發表組。有三人發表有關“演算法（Algorithm）之發現”及“語言教學”等內容。

當天下午參加了“建立在電腦上之教育(2)”論文發表組。三人發表論文。來自南非的 Bradley 介紹 CBE 在南非發展情形，他們使用很大的 PLATO 系統及一些微電腦，普及和教材方面均待改進。另外，加州大學 Irvine 校區所報告的“個人

與羣體使用電腦學習教材”對利用電腦學習的人數與電腦有所探討。

14 日這一天共進行了 34 組，其中有很多精彩的，諸如：“高等教學技術之使用”，“融合電腦於課程之新策略”，電腦在數學及科學教學之應用”，“大學階段之 CAI”，“革新使用電腦控制交談系統”，“發展四年制高中電腦課程”，“電腦科學”，“利用文字處理教作文”，“Authoring 系統”，“電腦在數學教育”，“CAI 在藝術之應用”，“利用 CAI 教詩詞”，“CAI 在健康教育應用之文獻及困難”，“LOGO”，“課程軟體之評估”，“學校行政管理”等單元，五花八門，眼花撩亂。

15 日進行了 25 組，我先參加“精密思考與推理之改進”組，有三所學校報告他們在這方面的研究計畫，分別應用在“解決問題 (problem solving)”，“視覺 (visual)”及“精密思考 (critical thinking skill)”方面。其次參加“大學階段 CAI 在數學之應用”。也有三人報告其研究計畫。首先是南加州大學利用 Z-80 微電腦網路教微積分，其次是密西根大學發展的“微積分前 (Pre-calculus) 數學實驗室”，最後是紐約市立大學利用蘋果二號所作代數反覆練習 (drill and practice) 課程程式，並反駁若干人對“反覆練習”之攻擊，他強調有些數學觀念是需要反覆練習來建立的，老師無法陪

所有學生作此練習，這項工作由電腦來作是很好的。

下午參加了一組公開討論會，“哦！程式語言？”，這是很生動的一場，由德州州立大學的 Culp 教授主持，參加人士有著名的 Alfred Bork (因故未能出席)，Arthur Luehrmann (Berkeley 教授，“computer literacy 一詞之創始者”)及 Dan Watt (BYTE 雜誌編輯)，三位知名人士吸引了數百人擠在一間只容百人的教室及周圍，大家均知 Bork 最反對 BASIC，Culp 在德州大學教“BASIC 在教學之應用”。因此，一開始 Culp 即引 Bork 在 1969 年的話，“BASIC 及 FORTRAN 是該死的語言，未來只有 RPL, ADA”，Culp 繼續說，時至今日，可看到泛濫的 BASIC，而 RPL, ADA 等仍少有人用，不知 Bork 該作何解釋。隨後，Watt 發言，大大鼓吹 LOGO，認為是最適合教育界的語言，不但簡單易學，且能創造新學習情境，刺激學童的創造力。接著 Luehrmann 發言為 BASIC 辯護，他語多幽默，經常引起哄堂大笑，掌聲不絕。他說喜愛 PASCAL 者大罵 BASIC，喜愛 LOGO 者也說 BASIC 不好，其結論避免了他們二者之彼此攻擊與和平相處。引用如同一個電子在二原子間被踢來踢去，使二原子和平共存形成一個分子。頓時引起哄堂大笑。他又引用一些統計資料顯示目前使用 BASIC 者遠多於其他語言，理由是簡單

易學，站在電腦認知的立場，每個人至少應會一種語言，此語言非BASIC莫屬。每種語言均有其缺點，攻來攻去，淘汰各種不良語言，唯一能存在者只有一機器語言。他又指出BASIC非結構化，繁瑣難讀，不易偵錯。此問題早已解決，他舉若干個1987年左右所作結構化BASIC程式的例子來證明。原本Bork是要來介紹PASCAL的優點，可惜沒到，只有挨打的份了。在笑聲、爭論聲、掌聲中，結束了這場沒結果的辯論，也結束了全部會議。

15日那天另有一些單元值得在此一提，如：“LOGO在學校使用有什麼問題嗎？”，“購買出版物指引”，“教職員電腦入門(faculty literacy)”，“師資訓練”，“中學階段CAI在數學之應用”，“語言藝術”，“成人教育”，“中等教育之訓練課程”，“電腦通訊”，“利用CAI於英語作第二語言教學”，“特殊教育之電腦化教學”，“教育工作者的職前及在職訓練”，“Mobile CAI”等。雖無法參加每一單元，但有一本論文集參考，雖不如現場那麼詳細，總是聊勝於無的。

配合大會的技術展覽

會議的第三部分是“技術展覽”，它使會議更生動活潑，但也更具商業氣息，似乎這也是美國學術會議的一大特色。展覽由6月1日中午12時揭幕，15日下午3

時閉幕，有120家以上的廠商參展。大體可分電腦公司、軟體公司、圖書公司及其他等四類。電腦公司多為生產微電腦者，大電腦公司很少參加，IBM雖參加，也只展出IBM-PC；CDC公司參加，也只展微電腦的PLATO，更有趣的是CDC公司展出很多應用於蘋果二號的PLATO課程，很吸引人。可見未來應用於教學的電腦大概離不開微字號。而目前美國教育界使用蘋果二號最多，這一點很令其他公司眼紅。竟有一個攤位很幽默的只展出一塊墓碑，上書“蘋果電腦壽終正寢於1984年6月13日”。

展出者除IBM，CDC外，另有NCR，APPLE，Radio Shack，Commodore，Atari，德州儀器公司等13家公司。

參展最多的是圖書公司，計有Academic Press，Mac-Millan，Addison-Wesley，Mc Graw-Hill等大小43家。內容以電腦語言（特別是BASIC與LOGO）及電腦認知方面居多。CAI方面書籍不多，可見CAI在此仍在起步階段。教學軟體公司也不少，有CDC，CONDUIT，Sunburst等35家。內容以數學、語言、社會方面居多，科學方面軟體嫌少一點，且多數作品並不高明，高明者固然有，索價太高，動輒數百美元，難以負擔。而且花很多錢只能學到很少的概念，不太值得。話雖如此，此類公司仍如雨後春筍一般在各地成立，看來家長為孩子

教育是捨得花錢的。不過在展覽會場商人是很大方的，買東西有所折扣外，更大量奉送資料、書刊等，我帶回滿滿一大箱。更有趣的是 CONDUIT 公司大量奉送有 CAI 課程的軟磁片，供蘋果二號用的，有化學、生物、數學、英文、教育等科目，我一共拿了八片。這些示範課程有的寫得還不錯。真可謂滿載而歸。

其他參展者有雜誌社（美國目前有數十家教育方面的電腦雜誌，且多在最近一年成立），學會、周邊公司、機關學校等，但數量不多。

綜觀此次展覽，微電腦競爭仍然激烈，特別是 IBM 及蘋果公司，IBM 出 PC，蘋果公司以 Macintosh 對抗，IBM 出 PC-jr，蘋果公司以 APPLE-II C 對抗。雖然，IBM 的微電腦對 APPLE 有很大的打擊，但目前在教育界影響不大。這次會議，幾乎 80% 以上的報告、研討會、研究計畫發表等節目進行皆以 APPLE-II e 示範。何以如此？可能蘋果公司對教育界很大方是一重要因素，他們把大批的電腦贈送一些著名大學及一般中小學，很自然大家會用它，再加上他們的軟體多，使用方便，因而造成 APPLE-II 在教育界的泛濫。最近 IBM 也採用這種攻勢，贈送幾所有名大學數千台 IBM-PC，我停留的德州大學得到五百台。很多人已撇開 APPLE-II e，開始研究 IBM-PC，此次攻勢能否奏效，尚待來日分曉。當然，Radio

Shack，Commodore，Atari 等也非弱者，且有根基，現在以廉價電腦作號召，有的微電腦已跌到 50 美元以下，當然記憶太小不適於教學使用。可憐的德州儀器公司競爭不過，去年宣布退出家用電腦市場，TI-99/4A 跌至 49 美元。另外還有一個值得注意的是，若干公司已將硬式磁碟機（磁碟可更動的）接在 IBM-PC 及 APPLE-II 上，售價不貴，它使這些微電腦更具威力，應用在教學上更為有效。特別是我國發展 CAI，利用這種系統對中文的處理將有很好的效果。

會後述感

這次會議以溝通觀念，引進新知為主要宗旨，大家可由別人所作刺激自己的靈感，如何將適當的電腦合理的用在教育上，以改善教學環境，提高下一代的學習效果。當然，大部分人使用電腦都得到肯定效果，但也有少數的研究所得結果並非肯定的。這些研究可能與使用軟體、使用方法、教學科目有關。當然，對某些科目，電腦不是唯一有效教具，利用某些其他教具也可達到同樣效果，且花錢不多。因此，如何將電腦與其他教具搭配使用，是一個值得研究的問題。那些課程利用電腦作輔助教學最適合，也值得探討。

這次會議除顯示教育使用的電腦將以微電腦為主，此外，更顯示 LOGO 漸成為美國小學的主要語言，BASIC 是中學的

主要語言。BASIC大家很熟，不予敘述。LOGO 作一簡單介紹。它是 Seymour Papert 在MIT的人工智慧實驗室發展出來的。其基礎是人工智慧及皮亞傑的認知理論，語言結構源自 LISP，甚受美國教育界重視。本次會中，有關 LOGO 的論文及研究報告也特多。它主要特點乃在為學生創造一個新而有趣的學習環境，可啟發兒童的創造力及思考力。我國教育素來偏向於填鴨式，LOGO 語言更值得我國中小學使用。筆者在德州大學曾與一位在職進修的美國教師合作，在 TI-99 / 4A 發展一套使用注音符號的 LOGO 語言，可惜未能在臺灣最普遍的蘋果二號發展成功。但願國內有志之士能在蘋果二號發展注音符號或中文 LOGO 語言，供小學使用，則下一代將獲益匪淺。

走筆至此，想到這次會議有一美中不足之處，乃是從頭到尾沒有任何一篇有關 ICAI (Intelligent CAI，即將人工智慧用於 CAI 之系統) 的論文或研究報告。在會議中，多次有人提及 ICAI 的重要，然而從事這方面工作的人可能不多。我在德大曾看到過二本專門介紹 ICAI 之書，另外，一些期刊及書籍也有此類文章。二月份我參加德州教育電腦年會也曾聽過一篇 ICAI 論文發表。可惜這次全國性會議反倒沒有，實在是美中不足之事。話雖如此，會議中，大家多次提及 ICAI，並肯定其重要性，顯然它是一個未

來的發展方向。值得我們注意。

NECC 雖是美國的國內會議，但有 14 個以上的其他國家有人出席，如英、法、澳洲、挪威、南非等。不單如此，若干其他國家的與會者也在此發表論文，如英、法、南非等。特別值得一提的是我國也有一篇論文在此發表，她是交通大學的 Chih- Hua Kuo Tsai (不知中文名字)，題目是“ CAI / CMI in Second Language Teaching / Learning ”，可惜她沒有出席。可見國內有些人默默的將電腦用在教育上，以改善學生學習環境，提高學習效果。他們的成就可以在國外的學術會議上得到肯定。美國類似的會議，每年多達數十個，NECC 是最大的一個。有志之士不妨注意這方面消息，去發表論文或參加，以吸取國外發展的經驗。更重要的，我覺得國內也應有一類似的教育電腦學會組織，集合有志之士，定期舉行會議，交換心得，溝通觀念，將電腦正確的應用在教育上，為我國的教育環境注入新血。這種學會並可與國外同類學會聯絡，有系統的吸收新知。例如，ICCE (International Council for Computers in Education) 就是一個國際性的組織，除有大量個人會員外，有 20 多個國家同類學會參加為團體會員，而亞洲地區只有日本一個學會參加。我們或可考慮組織學會參加。筆者亦以個人身份申請加入 ICCE，俾能繼續獲得國外發展的資料。