

未來的 醫學 資訊教育

執筆：許隆安

本文取材自美國醫學院協會 (Medical Collage Association) 在 1984 年所發表的一篇醫學教育的報告中，關於醫學資訊的部分，原文見於 Journal of Medical Education, 1984 年 11 月, part II。

我們可以看到，在電腦使用居世界之冠的美國，其醫學資訊教育已開始大力呼籲，他們的眼中，已看到未來的轉變；對身在台灣的我們，這些問題卻可能陳義太高，不切實際。

然而，站在高處的人，看得比較遠，一直跟在後頭的我們，或許可以從別人的眼中，也看到未來的趨勢。

醫

學資訊是一門新興的學科，透過此課程可以學習到資訊管理的技術。它的基礎其一在於電腦和資訊科學，而另一則是著重實驗的醫學。今天，資訊管理和決策的原理及理論正被應用在醫學研究、臨床醫療、醫學教育等等；最後，由於在學習上的應用，終將導致醫學教育的新方向。

資

訊處理科技和電信 (telecommunications) 已經是現代社會的基本工具。迅速且有效力的商業、法律、財政和政府的運作都必須透過線上作業 (online access) 以便紀錄、建檔、存入相關資料庫。所以，提供機會給所有的學生去學習資訊管理的知識和技術，已愈來愈被高等教育機構所重視。而在醫學教育上得作相等回應的需要也愈來愈明顯了。

然而到目前為止，美國的醫學教育在培養醫師更能立足於現代資訊社會的努力上，仍然做的太少。在美國，醫學資訊並沒有像西德、紐西蘭、法國、北歐和日本一樣列為醫學教育的相關課程，而且只有少數醫學院有人力和電腦資源來提供有關醫學資訊系統操作和原理的教育。並且，無視於因知識負荷過重使醫學生和開業醫承受持續不斷的壓力，而在以電子知識來輔助教學、健康照顧或研究的努力上仍鮮有一致的行動。現今的醫學教學方法和臨床知識的儲存方式都無法趕上今日資訊社會的轉變和進步。

由線上資料庫 (online data bases) 來提供各種資訊的方式已日趨明顯；電子教科書、臨床決策輔助系統以及知識庫都預示了一個完全不同的環境。複雜精巧的電腦系統將可把數量愈益增多的醫學和科學上的知識經由電腦編碼而能迅速有效地利用。為了讓醫學生能有效獲得(1)基礎知識、(2)基本的學習方法、(3)臨床技術、和(4)準確地評估和有效的利用文獻的方法；對於有關資訊管理的熟練是絕對必要的。

概論

資訊教育的重要性

電腦系統使醫學生迅速有效獲得各種資訊

資訊處理科技、電信以及線上作業

資訊處理科技簡而言之就是電腦科技，其同義詞甚多，不再贅述。但電腦之發達若只侷限於一地，則其所產生之資訊只有在該電腦上才能獲得的話，則其資訊之影響就相當有限。這一點，就要靠電信來解決了。

電信也翻作電傳通訊，電話、電報、傳真、電視、無線電、通訊衛星、光纖等等都屬於電信技術的範圍。其對資訊的意義在於：更快、更廣地傳送資訊到每一個角落。

所以，當電腦和電信結合，就構成了資訊革命的強大動力。兩者的結合，叫作電傳處理：teleproce-

ssing (telecommunication data processing)，可在兩部以上的電腦之間，隔著很遠的距離來傳輸資料。這使資訊的影響突破電腦的存在空間，透過線路或種種網路 (Network) 來分享資訊。

而線上作業一般翻成線上存取；「線上」特指電腦週邊裝置處在電腦的直接控制下，不必人手介入的結合狀態，線上存取通常指透過終端機來輸入或讀取資料，故稱之「存取」。但在此，主要強調透過本地電腦或終端機，經由電信線路，即可和遠處大型電腦連接成爲線上狀態，處理一些事務，也常叫「連線作業」。

爲了防止任意 (即未經授權) 存取重要資料，其連線通常有種種保護，以限制只有特定人員才能線上作業。但有時密碼會被破解，造成洩密的事件，甚至造成修改程式之類的電腦犯罪。

現在是醫學教育採取行動的時候了。至少，醫學院應提供機會給學生學習專門的技術，使他們有把生物醫學電腦化應用到基礎研究及臨床醫療上的科學底子。這種專門的技術只有在醫學院的環境下才能得到最好的發展。

瞭解資訊操作原理的各種程度，可以如附表所列，以技術的層次分類來敘述之。一般來講，大學畢業生必須具有第三級程度的電腦技能。而所有的醫學院畢業生必須達到與醫學有關之第四級程度的電腦技能，並且有些學生可以昇至第五級程度。住院醫師和研究員達到第四和第五級程度時，就能勝任其工作了，而第六級和第七級程度是指那些從事醫療電腦科學領域的研究與開發之學者們所要具備的程度。

下文所列的是大學生在第一級到第三級程度應具有的能力：

第一級—可以使用基本的資訊工具，具有日常生活所必需的電腦知識，且能藉此完成大學的學業。在此程度應具有的技術包括：利用電腦來安排課業文件、作電子郵件、查詢圖書館系統、進入公共資料庫尋找資料，

並且能使用線上統計常式 (online statistical routines) 來分析資料。

第二級—可以自己進一步學習電腦和資訊管理，有足夠的知識和技巧來將資訊定位、評價，及將之應用到學習和工作上。

第三級—對於電腦和資訊管理工具的瞭解已足夠使他們自己發展出個人使用的資訊和教學輔助系統，且可以藉著接收資訊的方式分享到這新興科技所帶來的價值。

醫學生應該具有與大學生程度相同的技術，並能將之應用於醫學領域。其第一級到第四級程度應具有的能力如下：

第一級—運用他們仍在學習中的

醫學生應具有的能力

技術層次的分類

第一級	使用基本的資訊處理工具
第二級	自己學習有關電腦和資訊管理
第三級	使用各種電腦系統和進入資料庫
第四級	智慧地運用各種系統和專門資料庫
第五級	察覺新的應用
第六級	建立個人運用系統
第七級	製造工具

資訊技能的程度

大學生應具有的能力

線上資料庫

這裡的資料庫主要係指利用線上作業來作查尋的工作 (on-line search)。其構成包括資料庫和資訊服務公司。

此類資料庫最早都是以科技為主的文獻書且資料庫，如美國醫學圖書館的MEDLINE就是最早的資料庫(1973)；現在則包括社會科學、報紙、商業、專利、政府文件等等各式各樣的資料庫，分別由不同機構所建立。

資訊服務公司則將資料庫轉換成自己的查尋系統，使用者透過資訊網路，獲得線上查尋服務。最早的是洛克希德公司的DIALOG，後來又有ORBIT和

BRS系統的成立。另外，日本也在1976年開始JOIS系統的正式啓用，歐洲的ECHO也在1980年建立。

在我國，過去只能利用國際通訊綫路和國外系統連線(即國際百科服務)，才能獲得這種服務，但國際通訊費用昂貴，往往和成果不成比例。

就在去年(1988)十二月，國科會科資中心的「科技性全國資訊網路」正式啓用。目前已引進BIOSIS PREVIEW、CA SEARCH等數種常用國外資料庫，MEDLINE也在計劃中，並提供其出版物之資料庫的檢索，如全國西文科技期刊聯合目錄、中華民國科技期刊論文資料庫等七種，未來更將整合國內其他研究機構之資料庫，構成完整的全國資訊網。

技術於下列與醫學有關的事物：

1. 瞭解電腦在輔助醫師工作方面的用途、目標、和限制。包括：(1)病例紀錄；(2)解釋檢驗報告和診斷圖表；(3)臨床診斷；(4)監控治療處方；和(5)找文獻，解釋其關聯性，並應用新知識。

2. 瞭解電腦在輔助教學工作方面的用途、目標、和限制。包括：(1)輔助學習(生物統計分析和電腦化教學)；(2)資訊處理(資料儲存和檢索系統，從線上圖書目錄系統檢索文獻，評估科學的和臨床醫療的文獻，以及寫程式的技巧)；(3)自我評估(利用電腦題庫(test banks))。

第二級—已有足夠的知識和技巧從第一級程度提昇到可以依自己的能力和興趣去獨立學習醫學資訊工具。

第三級—可以在不同的考慮下，使用各種電腦工具來進入一些系統，並用之於知識及技術發展的個別需要。包括：(1)進入醫師工作輔助系統；(2)使用線上檢索；(3)為個人的學習和研究建立新檔案。

第四級—已有足夠的經驗去(1)使用現行的正規醫療決策模式；(2)瞭解實際上各機構及個人在整個病例紀錄、醫學資料庫及其他臨床醫療自動化方面所遭遇到的難題；及(3)評估，選擇及使用適合診所、個人事業及時間管理的系統。

第五、第六和第七級程度已是研究所學生的程度，主要是對這方面特別有興趣或有天份的人才需繼續發展下去。

上述各程度的技術和知識可以藉著各種傳統的方式：授課、示範、實習操作、研究經驗、小組討論、案例研究、電腦模擬等來獲得，而親自操作資訊系統對學習是必須的。且以現有的醫療例子作基礎的教學將會更有效。那些無法提供這種學習機會的學校應該促成校外選修，並以連線網路提供特殊應用的機會。有些學校可以在互相分享的基礎上合作建立電腦系統和機器，一起提供學生基礎及臨床課程的工具。

目前，要成功地提供醫學資訊教育給醫學生，存在下列主要障礙：

1. 各醫院及學校未能承認醫學資訊的重要性，並且沒有提供學生獲得技術的機會。因此導致：(1)個人電腦缺少學校的支援，(2)無法接觸及利用各種便利的醫學資訊系統。

2. 在醫學資訊的課程安排上，沒有分派各部門來分層負責。因為這個領域需要來自許多學科的師資，包括：醫學、工程、電腦科學、圖書館學、作業研究(Operations research)、及行為科學等，因此導致：(1)缺

醫學資訊教育的主要障礙

未來的研究 領域

乏既有的範例來證明這個領域與醫療事業的主要相關性；(2)缺少給學生示範及實習操作的資源；(3)缺乏使用文獻檢索系統的教學經驗和對應用於自我教育的認知。

醫

學資訊是一個年輕、活躍的研究領域，其中還有許多重要的基本知識尚待發現、研究。

1. 資訊儲存及檢索的結構仍瞭解很少。醫學的本質和屬性的確認描述、還有如何組織，都需要進一步的開發。

2. 現有的臨床醫療診斷系統仍在實驗階段。醫學本身部分缺乏理論基礎以及沒有把醫學知識的成份、基本的醫術和醫學教育作系統分析，都是一大困難。這是另外一個重要的研究領域。

建 議

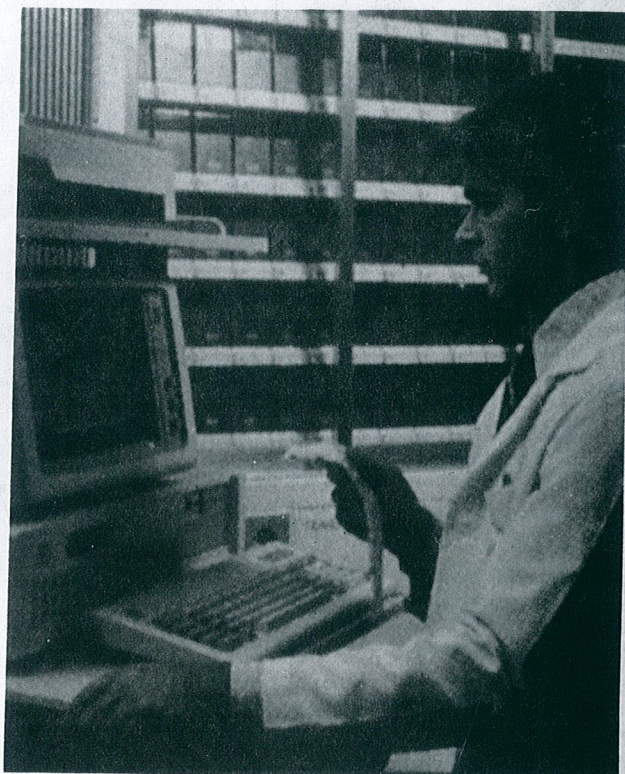
1. 醫學院應成立具有學院地位的醫學資訊之學術單位，並使其在醫學課程中佔有一定的份量。透過這種方法，醫學校才可開發出資訊管理技術於教學，學習，研究和臨床醫療的創造性用途。

2. 醫學院應形成一個環境適合學生熟練電腦作為醫學研究，教育，及臨床醫療工具。特別是使學生能使用和建立學習輔助系統，利於其在學教育及畢業後再教育。

3. 基本資訊工具和個人電腦的使

用技術，以及自己學習有關領域的能力，都應成為申請醫學院的條件。

4. 大學，醫學院和政府機構都應更加重視並提供援助給尚待醫學電腦專家廓清和解決的基本研究。 □



四點建議

臨床決策輔助系統 (臨床醫療諮詢系統)與知識庫

所謂臨床決策，就是診斷——根據病人不甚完全的敘述，加上一些檢驗、以及醫師本身的知識與智慧，來決定病人的健康狀況。

這一種決策輔助系統是大多屬於專家系統，為人工智慧的一種。

其中，知識庫為系統之核心，和一般資料庫性質

類似，包含了專家的信念與知識，故又稱為知識化系統 (Knowledge based system)。醫學上的專家系統以 1970 年史丹佛大學開發的 MYCIN 最有名，使用也最廣，用來診斷某些細菌性疾病。

雖然其診斷結果已受相當肯定，但目前的技術只能作「小範圍的智慧」，包含較廣的系統仍有待軟、硬體的突破。

這一類系統除可做臨床諮詢外，亦可用於醫學教育，答覆問題、模擬病人作診斷練習，都是應用的方式之一。