

八十七年度「醫學教育專題研究計畫」成果討論會
論 文 摘 要

智慧型電腦輔助學習系統實驗性教學之研究

子計畫一

基礎臨床整合課程學習環境系統
Integrated Clinical-basic Course Learning
Environment System

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC 87 - 2511 - S - 002 - 013 -

執行期間：第三年：86年8月1日至87年7月31日

計畫住持人：李宇宙

執行單位：台大醫學院醫學系

二、關鍵詞：電腦輔助學習、醫學教育、小班教學

key word: computer assisted learning, medical education, small group tutorial mode

三、論文摘要

中文摘要

以電腦為基礎擬仿臨床情境的教學系統過去二十五年來吸引了關心醫學教育者的注意。多媒體技術的演進，提供了精巧的平台介面和數位系統，能夠在個人電腦畫面呈現醫學案例，作為自主學習的資源；尤其是網際網路的發展更可能帶來對醫學教育革命性的影響。這些發展不僅對臨床教育和繼續教育有影響；在基礎醫學教育的改革中也扮演了重要的角色。但是這些輔助系統在教學運用上如何改變學習型態，實際成效為何，以及會遭遇什麼困難，都值得儘早探討，以提供教學設計上的參酌，避免無謂的投注。

台大醫學院自民國八十一年起，開始在基礎醫學課程施用臨床醫學案例，試行整合臨床與基礎教育，從事以問題為導向的小團體教學與主動學習模式。醫學資訊學也被列為必修課目，並嘗試與這種教學及學習模式結合，學習網路被開發應用在教育訓練上。網路教學的去中心化和合作學習特性使得小班教學增加一個可能的媒介，本計畫即是針對建立一個學習輔助系統環境的應用研究，目的在設計小組教學的介面指引，提供給學生作為校園輔助學習網絡的一環，預期能夠增進學生主動學習的動機，以及小團體學習的動態發展。

本計畫在第一年與第二年的成果中已經確立輔助系統的架構，並且開發針對團體學習因素的評量工具。第三年計畫將使用對象分為實驗組與對照組，進行比較研究。參與的小組成員在課室聚會前的準備與課後待解決問題的後續追蹤裡，將使用輔助系統作為常規的學習活動。藉著系統平台收集資料、運用網路資源、與相互討論，以解決問題；對照組則自由沿用過去課前準備形式。在學期結束後收集使用網路系統中小組的學習流程，並針對所有對象分期中與期末兩次，進行團體學習因素的評估，從事比較分析。結果顯示，使用該系統的實驗組同學和對照組同學在參與度、成員人際關係、互助學習、自我表露等因素均沒有差別；對小班學習規避和衝突的態度也沒有影響。但在期中與期末的比較上，未使用網路的同學則顯示在小班教學參與度和人際關係上有顯著的退步，部份反應了小班教學團體學習正向因素隨著課程進行逐漸下滑的趨勢。在校園學習網路的應用設計上應謹慎為之，創造有利條件。

英文摘要

Computer-based clinical simulation has exerted a revolutionary impact on medical education during the past decade. There are rich potentials need to be explored in this area. The evolution of the technology through multimedia to the invention of INTERNET provides an environment for the development of sophisticated interfaces and digit systems that may serve as a learning resource and environment. The computer-assisted instruction/learning(CAI or CAL) program is not only tailor-made to meet the needs of clinical and continuing medical education, but can be applied to undergraduate pre-clinical curriculum. However, the effect of the

application, how to integrate the network activity into the curriculum and provide a reward for participation remain the crucial problems.

In 1992, the College of Medicine at National Taiwan University started problem-based small group tutorials in integrated clinical-basic courses for basic medical sciences. An essential requirement of computer-literacy training has also been established and incorporated in to these courses. This project aims at designing a learning-supported network for the medical students to promote their self-learning motivation, and facilitate collaborative and cooperative learning. The idea of Computer-Supported Cooperative Work(CSCW) is to be tested in this study.

In the third year of this project eleven tutorial groups (N = 88) participated in the experiment, in which supporting system was used as an adjunct mode to pre-class and post-class group discussion. Five tutorial groups (N = 39) never accessed the system. The comparisons of the group learning factor showed that there was no significant difference between the system-user and non-user. However, the non-user tend to rate the lower scores on group engagement and interpersonal relationship in the final measurement comparing to the mid-term measurement.

四、計畫目的

以學習者為中心，訓練主動學習方法，培養終生學習態度，已經成為近代醫學教育主要的理念（1）。醫學的知識體系日趨龐雜和分工精細，專業化與多元化發展的結果，使得傳統的大講堂授課或個別指導教學方式受到很大的挑戰（2,3）。由於學習人數眾多，以及時間因素的考量，使得理想的新制醫學專業學習模式不易落實。以目前國內的教育體制和條件，教師尚未熟悉新制教學法，學生們仍然持續有傳統的課業及考試壓力，要達成上述教學設計的理想有許多條件限制，諸如特殊教材和教案的需求、適當的教學地點、教師與學生都能配合的時段等，都是課程設計上很大的負擔。這些條件及需求在電腦逐漸普及，網路時代來臨後，為醫學教育開啟了一個較為寬廣的空間（4）。

台大醫學院自八十一年度起實施「臨床基礎整合課程」，以小班教學方式進行。其中目標之一，就是以設計完整的臨床教案做為指引，透過問題解決的學習方式，來輔助基礎教學，活化運用基礎醫學的知識；同時讓醫學生儘早接觸真實案例，增強學習基礎醫學知識的動機和定向感。這種學程設計在國外知名醫學校，已有超過十年以上的歷史，其共同特點是都已建立電腦輔助學習環境為重點預備工作，將兩種特性結合起來（5,6）。訓練學生透過輔助環境的知識網絡、意見交換、討論與回饋，作為學習解決問題的常態，熟悉基礎醫學知識在臨床工作上的意義（7,8）。

學習網路(learning network)輔助教學的優點雖然屢被提起，但是嚴謹的教育研究數據仍然有限。本計劃的目的在針對基礎醫學學習階段的醫學生，建立一個基礎醫學整合課程校園討論網路的學習輔助環境系統。以設計的實際臨床教案為學習媒介，鼓勵學生主動利用該系統，在面對面的小班教學時間之外，課前與課後有一個網路系統環境，供學習者持續討論與學習。並利用已經建立的團體學習因素評估工具進行測量，目的在瞭解使用者對這種輔助環境學習的反應，評估學生是否因此增加自我學習動機（9），驗證所謂電腦輔助合作學習(Computer-Supported Cooperative Work, CSCW)的理念，並檢討學習網路對小班教學團體學習動態的影響。

五、研究方法

(1) 研究理論架構及研究方法

由於學習網路的即時和自主的特性，其輔助應用已經是高等教育和訓練課程設計的趨勢。學習者的評估，包括解決問題能力的分析、探討與研究，都可望透過系統介面進行(10)。基礎醫學知識訊息的獲取、瞭解、處理、及運用，不但可以藉著在多媒體教案的使用，不斷地被活化回取，學生也可以儘早熟悉問題解決的流程。學習者與教師之間，學習者相互之間的討論、訊息交換、互助學習等團體互動，也可以在關設的網路討論專區園地實現(11)。

大學校園裡電腦和網路帶來的新的生活文化與學習文化，將帶給個別學生不同的衝擊，國外已有初步探討(12)。經由電腦輔助網路環境的學習，就社會心理學的角度而言，加入小組動態和團體氣氛的評估變項之後，對於學習者個別與團體的成長會有什麼影響，迄今在醫學資訊學和醫學教育上，仍未有人深入探討。本研究將使用團體學習動態與氣氛因素的測量，比較學習網路對於小班教學使用者和未使用者的影響。

(2) 研究的母群及樣本

本研究以台大醫學院醫學系八十六學年度醫學系三年級參與生理學與微生物免疫學小班教學的同學為對象，透過課前教育說明與學習系統的介紹，鼓勵學生以學習小組為單位參與該計畫。每一小組為7至9名學生，係經由隨機選取所組成之小型學習團體。全班共16組，其中有11組同學參與學習網路討論；另5組則維持原來方式，不經由小班教學網路系統，進行附加學習。上網與否則由各組自行決定，並無強制性。

(3) 使用工具

本研究以自行設計的「台大醫學系小組討論區」網頁為主要環境系統(<http://www.med.mc.ntu.edu.tw/~group>)，每一年級分為16個學習小組，分別以A、B、C、D標定組別。每一小組擁有自己討論區，該分區僅有小班自身成員方得以進入，除利用作為課前與課後討論外，並由小組將每一課程單元討論結果整理上線，提供其它組別同學參考；另外設計有具備電子布告欄特性的全班討論區，讓他組同學給予回饋。網頁並收集並連結相關之國內外醫學資訊資料庫以及圖書館，供隨手查詢之用。

在學習流程評估方面，以信度、內在一致性已確立的「團體學習因素量表」(Group Learning Factor Scale)分期中與期末兩次施測。該量表為作者本人收集相關團體有效因素和團體氣氛評量工具，以多年參與小班教學設計和推動之經驗所編制，其因素分析顯示團體學習因素包括團體參與度(engagement)、團體人際關係(interpersonal relationship)、相互學習(Interpersonal learning)、自我表露(self-presentation)、及團體規避/衝突(Avoid / Conflict)等五項因素，各項因素變異數之累計百分比重達66.0%以上；確認性因素分析各因素與相關問項的關係穩定，路徑係數都達到0.6以上(13,14)。

評量結果中共得到117份有效樣本，期末為112份樣本。以one way ANOVA進行統計分析，分別就實驗組和對照組各問項得分進行組間和組內之比較，P值以0.05為有意義作標準。

六、重要結果與討論

(1) 結果

本計畫在研究過程中，繼續透過和各小組代表聯繫，了解其使用情形與困難；並且藉固定進行的小班教學指導老師檢討會回饋學生的期待，並邀請教案設計之教師上網瞭解學生討論情形，並給予學生回饋與指點未能解決的問題。一般而言，同學們均瞭解該輔助系統的意義和價值，並且質疑網頁設計缺陷，主動研商另行設計小組討論之班級專屬網頁，期待能夠將校園普及之電子布告欄文化逐漸移轉到學習生活上。其欲透過學習網路，擴大小組學習的動機不差。但是在教師部份，上網參與頻率甚低，約僅三分之一的教師曾經上網瀏覽，很少有給予回饋者。

在分析上網和未上網小組同學的團體學習反應，無論期中或期末測試，兩組的比較均顯示：是否利用該系統作為討論的輔助學習工具，對於團體學習動態並沒有差別。該結果暗示，本計劃並不如預期能夠改變小班教學的團體學習型態，或增進團體學習效果。

比較上網學生期中與期末兩次團體學習因素評量結果，20 題學習因素問項均未達有意義差異。但是數據也顯示，正向的學習因素，如參與度、人際關係、互助學習、和自我表露等均呈現略微下降的趨勢。未上網學生期中和期末的學習因素則有一部份達到有意義的差異：當中以團體參與度中之「覺得團體很重要而有參與感」($P=0.007$)，和人際關係因素中的「我可以學習在團體中與人相處」($P=0.044$) 兩個問項結果的滑落最為顯著。

整體而言，無論上網與否，所有小班教學母群的團體學習情形，從期中到期末兩次評估所得的比較，各項正向的因素指標都顯現下降的趨勢，尤其是「覺得團體很重要而有參與感」一項($P=0.002$)。隨著時間的發展，學生們對團體投注的動機和熱情逐漸減少：學期中不斷累積的課業壓力，和期末考試迫近的威脅，是這種變化主要的原因。另外在問題解決上不斷遭遇到挫折，以及對小班教學本身的彈性疲乏反應都是常見的原因。相較之下，這些不利於小班教學發展的因素，對上網學生的影響算是較少的。(見表一)

(2) 討論與重要結論

本研究結果發現，學習網路輔助系統對於現階段小班教學的團體學習的影響並不顯著，至少從本研究顯示，輔助系統的運用未見發揮預期的 collaborative learning 或 cooperative learning 的效果；或者說台大醫學院基礎臨床整合課程的小班教學所能發揮的團體學習效果已達到一個瓶頸。

作為一項定位為附加模式的輔助工具(adjunct mode)，除了工具本身的問題外，學程的大環境與外在條件可能是影響網路學習在醫學教育發展最重要的因素。雖然台大醫學院多年來一直朝向醫學教育改革的理想努力，但是整體專業課程的學分制度仍舊維持舊有的結構，尤其是學習成績的評量方式短期內無法作大幅更動。學生們在自小即被養成的填鴨式學習習慣上，要養成主動學習的精神並不容易；加上頻繁的傳統考試壓力，小班教學的學習成效可能被打折扣。再多的學習資源和訊息的供給，都只有更增加學生的負擔。

一般而言，典型的團體動態發展，順利者或成功者往往可以觀察到諸如前述的團體正面價值與日俱增。從本研究母群的學期變化來看卻呈現倒退的趨勢，

學習動機逐漸減弱，值得我們深入反省。本研究中上網的同學或許是基於老師的建議或要求而上網，但由於該計畫仍處於實驗階段，又無法提供利基和誘因，自然影響到推行效果。上網學生在期末時團體學習因素減弱的程度不如未上網同學來得多，所顯示的意義可能只是反應了這些同學們原本的學習態度和習慣。

(3) 建議、研究或實務與政策上的應用

電腦介入醫學教育改革的可能性早自六〇年代就已經被討論到，經由電腦輔助的指導 (Computer-Assisted Instruction, CAI)，和經由電腦輔助的學習 (Computer-Assisted Learning, CAL)，教師與學生得以較具彈性自由地掌握教學的時間和空間，以及學習的節奏和速度，因此被預測將在醫學教育上逐漸扮演重要的角色。這種電腦輔助學習情境的價值，無論是臨床教育、次專科訓練、繼續教育，在國外已經普獲認同與推廣；在基礎醫學學程的設計上，也將成為未來發展重點。美國的醫學院在進入九〇年代後，已有三分之二的學校一部份或普遍採行以電腦為基礎 (Computer-Based Instruction) 的醫學指導課程 (15)。這種學習方式比較不受時空距離的限制，良好的介面設計能強化推理與想像在學習流程的角色與功能，可以避免學習者機械式的事實背誦 (16)。若善加運用介面和使用者互動的特性，也可強化自我導向學習的動機；對負責教學者的回饋，和學習者之間互相分享，以及養成為自己的學習負責的習慣有大有助益。這個對二十一世紀醫學教育的展望是 1990 年英國一項全國醫學諮詢會議 (General Medical Council) 的主要結論(17)。

電腦輔助學習環境的建立既已成為二十一世紀醫學教育設計的重要工程之一，國內的因應準備工作自然越早開始越好，以國內硬軟體工業的發達，電腦使用率在新世代及校園裡的普及，都是絕佳的條件。「學習電腦」(learning about computer)，「經由電腦學習」(learning through computer)，「與電腦為伍學習」(learning with computer)，已經成為資訊時代醫學教育的基本要件，臨床服務、研究、國際交換溝通大部份皆由電子傳訊扮演重要的角色，教育、訓練及醫事人員的養成，自然無法避免 (18)。但是電腦畢竟並非學習的主體而是媒體，因此利用電腦的學習者的主體性仍然是首要的考量。雖然資訊化的趨勢不可抗拒，但是在使用電腦作為教學資源時，仍定位於輔助的角色。人機間的互動關係(human-computer interaction)，包括心理社會面與文化面，便成為亟待探討的領域。

國外各醫學教育機構已經著手進行醫學教育電腦輔助環境，如教案、訊息、資料庫等互換與共用，如耶魯大學的 NetMenu 便是一例 (19)；國內的醫學教育如何集合與開闢這種資源，加入這個網絡，必須儘早開始奠基的工作。在研發方面，過去先進機構失敗的經驗必須引以為鑑，以免重複錯誤。美國在八〇年代中期嘗試利用發揮線上繼續教育和透過網路系統增強團隊的機能，但宣告失敗，其原因仍然出在動機和時間的因素 (20)。

國內未來在學習網路的設計上，必須先確立在整體的教學設計上，系統的需求扮演何種角色，究竟是電子書教學？專家系統或線上指導？網絡資源應用？同儕互動或結構性的團體學習活動？以結構式小組教學而言，都必須根據其教學目標和進行方式謹慎地規劃，尤其是如何與原有學程結合，相互支援，以免作盲目的投資。機構領導者的支持和周邊的行政支援往往有著決定性的影響。舉例而言，如規劃和線上管理是極為耗時費事的業務，還有專業技術的資源網絡必須建立，如何賦予參與教師常態的任務績效都需要謹慎考量。

重要參考文獻

1. Schmidt HG: The rationale behind problem-based learning. In: Schmidt Hg eds. New direction for medical education. New York: Spring-Verlag, 1989: 105-11.
2. Rogers DE: Medical education: Its purpose and its problem. In: Vevior C eds. A current commentary on medical education. Lanham: University of America, 1993: 35-44.
3. Bok D: Needed: A new way to train doctor. In: Schmidt Hg eds. New direction for medical education. New York: Spring-Verlag, 1989: 17-39.
4. Piemme TE: Computer-assisted learning and evaluation in medicine. [Review] JAMA 1988; 260(3):367-72.
5. Colvin RB, Wetzel MS: Pathology in the new pathway of medical education at Harvard Medical School. American Journal of Clinical Pathology. 1989; 92(4 Suppl 1):S23-30.
6. Hutcheon DE, el-Gawly HW: A computer-based, problem-solving system of instruction in clinical pharmacology. Journal of Clinical Pharmacology. 1991; 31(3):198-204.
7. Weed LL: Knowledge coupling, medical education and patient care. Critical Reviews in Medical Informatics. 1986; 1(1):55-79.
8. Jennett PA, Edworthy SM, Rosenal TW, Maes WR, Et al: Preparing doctors for tomorrow: information management as a theme in undergraduate medical education. Medical Education. 1991; 25(2):135-9.
9. Levy AH: Factors affecting computer-mediated instruction in medical education. Methods of Information in Medicine. 1989; 28(4):215-22.

10. Diserens D, Schwartz MW, Guenin M, Taylor LA.: Measuring the problem-solving ability of students and residents by microcomputer. *Journal of Medical Education*. 1986;61(6):461-6.
11. Henry JB: Computers in medical education: information and knowledge management, understanding, and learning. [Review] *Human Pathology*. 1990; 21(10):998-1002.
12. Dubdovsky V, Kiesler S, Sproull L, Zubro D: Socialization to computing in college: A look beyond the classroom. In: Feldman RS eds. *The social psychology of education*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990: 313-40.
13. Lee YJ, Kao MY, Lue BH, Shih TW, Chang HJ, Lee MB: The reliability and factor analysis of Group Learning Factor Scale Used in small-group tutorial mode. *J Med Education* 1997 ; 3 : 275-85
14. Kao MY, Lee YJ, Lue BH, Shih TW, Lee MB: Assessment of Group Learning Factor Scale in Small - Group Tutorial Mode. *J Med Education* 1997; 1: 397 - 410
15. Friedman CP: Anatomy of the clinical simulation. *Academic Medicine*. 1995; 70(3):205-9.
16. Clayden GS, Wilson B: Computer-assisted learning in medical education. *Medical Education*. 1988; 22(5):456-67.
17. Chessell G: Medical education---using interactive learning. *Journal of Audiovisual Media in Medicine*. 1994; 17(2): 77-84.
18. Koschmann T: Medical education and computer literacy: learning about, through, and with computers. *Academic Medicine*. 1995; 70(9):818-21.
19. Shifman MA, Clyman JI, Paton JA, Powsner SM, et al: NetMenu: experience in the implementation of an institutional menu of information sources. *Proceedings - the Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care*. 1993:554-8.

20. Harasim L, Hiltz SR, Teles L, Turoff M: Learning networks: A field guide to teaching and learning online. Cambridge: MIT Press. 1995; 219 - 238.

Table 1. The comparisons of group engagement between system-user and non-user groups on different time points

	System-user	Non-user	Total	User vs Non-user
Mid-term	N = 88	N = 39	N = 127	P = 0.390
Final	N = 74	N = 38	N = 112	P = 0.256
Total	N = 162	N = 77	N = 239	P = 0.174
Mid- vs Final	P = 0.061	P = 0.007*	P = 0.002*	