

善用資訊科技於醫學教育之改革 以澳洲雪梨大學為例

劉克明／高雄醫學大學醫學院副院長

壹、前言

醫學教育的改革方向包括：招生方式的改變、課程的整合、教學方法的改變、學生學習方式與態度的改變、學習環境的改變、學習成果評量方式的改變、醫師執照考試方式的改變、醫學院教育評鑑制度的改變等。

在這些變革中，課程的整合與教學方法的改變，對於醫學生學習方式與態度、學習成果、以及未來的醫療服務品質之影響最大，也是醫學教育改革的重點。如能善用資訊科技(Information Technology)，配合教學方法的改變，及學生的學習方式與態度的改變，則將更有助於醫學教育的改革。

貳、醫學教育之改革 一、社會與醫療的改變



在大部分已開發國家中，健康的老年人越來越多，小孩們也都能在健康無病的情況下成長。因此，在這些已開發國家，其醫療照護的焦點，已由個人轉移到社區醫療；從疾病的治療轉移到健康的維持；從短期的病患醫療行為，轉移到持續且包羅廣泛的照護；從由個別的基層照護醫師提供個人醫療的方式，轉移成為由基層照護團隊提供包羅廣泛的以社區為基礎的醫療照護。另一方面，社會大眾更加關心所有醫療人員的專業繼續教育、再評鑑與持續的發展。

二、醫學教育的改變

這些變化對於醫學教育機構產生了重大的影響，為了因應這些變化與需求，醫學院的課程也有了相當重大的改變，這些改變包括：整合且跨領域的課程、問題導向學習與任務導向學習(task-based learning)、以學生為中心的教學、發展核心課程與特別學習模組(special study modules)，以社區為基礎的教育、跨專業的教育(multi-professional education)、成果導向教育(outcome based education)等。

醫學生的學習已經從傳統的“知道全部”轉變為“知道如何”(“know all to know how”)，強調的是主動學習而非被動的獲得知識，以及問題之解決而非無關聯的知識之傳遞。而教學方面，目前很多國內



外醫

已經改用可調整的模組

教學方法，來取代過去僵硬的教學課程；臨床訓練除了臨床知識以外，也需要有關專業精神(professionalism)、臨床技巧、與態度之訓練。

整體而言，課程改革的特點，是從傳統的由教師主導的教學，轉變為以學生為中心的主動學習。將醫療問題之教學加以整合因而更顯重要，以促進更有效率的學習，及更合理的運用教育資源。

三、醫學課程設計與內容的改變

台灣各醫學院目前正在推動教育改革，醫學系一、二年級的課程是以通識教育課程為主，而通識教育課程的核心是以生命關懷為主軸，佐以社會服務、醫學人文與倫理等課程；三至六年級為整合課程，將基礎醫學與臨床醫學整合成以器官系統為主軸的模組，其規劃重點為避免基

礎課程與臨床課程之分割，及避免授課內容之重複。同時，減少大班教學，改為問題導向的小組討論，增加學生選修課程的範圍與自修的時間。另一方面，為鼓勵醫學生具備從事科學研究的技術與能力，也設立醫學士醫學博士或哲學博士的雙學位課程。

在澳洲，澳洲醫學委員會(Australian Medical Council, AMC)要求各醫學院之醫學教育目標要發展年輕醫師必備的知識、技巧與專業態度之特質，才能安全有效的執行醫療，而且具備適當基礎，而能終身學習以及在任何醫學領域接受進一步訓練。

因此，澳洲各醫學院依照AMC之要求，各自訂出醫學教育的課程主題(Curriculum Themes)，做為新課程的規劃與評量的骨架，也提供醫學教育學程目標(Program Goals)的骨架，亦即醫學生在修畢四年課程時，應該要獲得之最基本的知識、技能、態度、價值觀等，以做為實習醫師之準備。

這四個課程主題的名稱雖然依不同醫學院而有所差異，但其基本精神與重點都是一樣的。例如：雪梨大學醫學院之四個課程主題(Curriculum Themes)為：

- Basic and Clinical Science Theme.
- Patient and Doctor Theme.

· Community and Doctor Theme.

醫學院再將各個Theme貫穿於各學年的課程中，並且分別訂出各Theme在各學年課程所佔的比重，以安排整合基礎與臨床的課程內容。

四、醫學課程教學的改變

如前面所言，學生的學習由接受教師單方向的傳遞資訊、填鴨式被動學習，轉變為基於好奇心與解決問題而主動學習，因此，今日醫學課程的教學方法也有了改變。

最早由加拿大McMaster University醫學院推行的問題導向學習，目前是許多醫學院的核心教學方法。其特點是：大幅減少上課時數，運用小組討論，以及強調學生的自我導向學習。這些改變提供了教師與學生更佳的教学環境，但也需要大量的投資，例如更多的討論室、師資、圖書等教學資源，並且需要資訊科技(Information Technology, IT)與電腦輔助教學(Computer-Assisted Instruction, CAI)設施的支援。

五、醫學課程改革的實施

課程改革的實施與維持，會遭遇到各種障礙。這些障礙可能與財務、其它資源、或人力資源有關(例如：有限資源的競爭；不支持的態度；關於工作角色的

保障、信用、與政治權力的問題)。例如密西根大學醫學教育的課程大改革，在五年之後發生了課程的游移(curricular drift)，基礎與臨床課程教師又恢復以往的教學主題，並增加教學時間。有些學校也在實施問題導向學習的課程之後，因為教師成員的高度自治權與抗拒徹底的改變，而妥協成為hybrid model。

爲了要讓課程發揮它的潛在能力，必須要特別留意實行上的問題。課程發展者必須確保已經開發了充足的資源、行政上與財務上的支持、以及管理的策略，以成功地施行該課程。課程發展者必須辨識課程的利害關係者，亦即會直接地影響課程的人，或直接受到課程影響的人，並促進他們的支持，這些利害關係者包括：在機構中具有管理權力者、教師(指導者)、以及學習者。對於有關於課程的理論基礎、目標、目的、評估結果、以及課程的改變，課程發展者有必要與所有相關的利害關係者進行適當且詳細的雙向溝通。

對課程而言，最重要的資源之一是教師，提供教師充分適當的支持，才能確保改革的成功。雪梨大學新課程的重點爲：一、採用更以學生爲中心的教學方法，二、以臨床推理(clinical reasoning)爲焦點，三、將學年內及學年間的課程主題加以

整合，四、讓學生提早接觸臨床環境，五、評量方法強調回饋與自我評估。這些重點也是教師發展活動(faculty development activities)的重要領域，藉由改變教師對於教學的觀點，以及促進教師對於改革過程的參與及所有權，將有助於改革的實施。六、醫學教育改革與資訊科技

資訊科技讓全世界可以共享教育資源，透過網路使得學生能依個人需要彈性學習，不受時間與空間的限制，而e-learning則能促進教師與學生之間的溝通。虛擬校園(virtual campus)不僅改變了學校傳統上以書面資料爲主的行政功能(administration functions)，並且能用來分發課程相關資料，讓在外地實習的學生們也同樣能獲得由學校提供的支援與學習的資訊。

除了將課程資料從印刷版改爲網路版，資訊科技更重要的是能改善學生學習的過程。課程內容與時間表、講義全文、相關參考資料或網站資源的連結、自我測驗、圖片及影音動畫等能夠協助學生學習的材料都可以放在網路上，讓學生能配合自己的需求與進度來主動學習與複習。教師也能透過email給予學生個別的協助與回饋意見。

雪梨大學醫學院的醫學教育課程就是

將資訊科技應用於課程整合與e-learning的良好範例。該學院利用兩套電腦軟體來協助課程整合時之資料整理，讓教師與學生能清楚瞭解整個醫學教育課程的目的與內容，理解各個模組和e-learning問題與四個課程主題及基礎和臨床科目之間的相互關係。在教學方面，每一週的e-learning教材全都上網，供學生自由查詢與學習；線上評量則能讓學生瞭解自己的進步情形。以下就以雪梨大學醫學院爲例，介紹資訊科技如何應用於醫學課程之整合。

參、資訊科技與醫學課程整合之規畫與實施

一、建立整合課程的目標
每所醫學院都要建立其醫學教育課程的目標，以澳洲雪梨大學醫學院(Faculty of Medicine, University of Sydney)爲例，其課程目標包含了四大主題(Four Themes)：基礎與臨床科學(Basic and Clinical Sciences)、病患與醫師(Patient and Doctor)、社區與醫師(Community and Doctor)、以及個人與專業的發展(Personal and Professional Development)。由主題委員會(Theme Committees)定義每一個主題的目的，並且確保重要的相關議題會在課程中逐漸增加。

為了整合基礎與臨床課程，及其與未來醫療照護的關聯性，該院的課程委員會成員一致認為採用「臨床問題的表現(presentation of clinical problems)」的課程設計最為適當。而問題導向學習(problem-based learning, PBL)不僅能整合基礎與臨床醫學以及其他議題，也能提供醫學生主動學習的機會，讓學生一開始就使用醫學專業術語，並且與以後的臨床照護有明確的相關性，因此委員會決定每週提供學生一個新的問題，作為該週教學活動的核心(one of the weekly learning activity)。為了讓醫學生有



更多主動學習的時間，雪梨大學醫學院將正規教學時數限定為每週二小時左右。

此外，為了能夠成功的推動整合課程，特別成立一個跨學科的院級課程委員會，來負責課程的規畫。

二、利用資訊科技於課程的整合
課程整合的目的，是要提供一個推理模式(reasoning mode)，讓學生藉由解決問題的過程，去發展能夠應用於臨床環境的推理技巧。利用電腦資訊科技(Information Technology, IT)，可以將用來引發討論的教材(trigger materials)以影像與聲音的方式呈現，以支援學生的主動學習。這種以問題來引發討論的推理模式，能用來決定要將哪些資源放在網路上供學生主動學習之用。

整合課程最重要的是發展一套經過仔細規劃的個案問題，使這些問題能夠涵蓋四大主題當中的重要議題。為了確保學生能以適當的順

序獲得充分的知識、觀念、與技能，雪梨大學醫學院運用一個開發資料庫(development database)去記錄、分析與管控個案中所包含的議題，以追蹤整合課程的規畫、實施、及管理。其所採用的開發資料庫是一套商品化軟體FileMaker Pro(Claris)，以建立課程資料庫，採用該軟體的理由是其售價不貴，操作容易，相容性高，而且可轉換到醫學院的內部網路系統(security's internet)。

醫學生前兩年的整合課程共分為6個模組(online blocks)，包括70個問題。每一個模組由一至兩位教師主負責，每一週的課程由一位個案協調教師(case coordinator)負責規畫該週的問題。其他較困難或複雜的議題，則發展出大約5個問題，安排於後兩年的課程。與模組及問題相關的所有資訊，都建檔儲存於開發資料庫，此資料庫不僅能用來辨識這些問題所涵蓋的課程內容是否有重大的漏洞或重複的情形發生，並且可用於搜尋特定主題(如疼痛或細菌)，以確保學習議

題能均衡且廣泛地涵蓋不同的主題範圍。

在醫學學生前兩年的課程，每一週針對一個個案問題，會指定八個相關的主要議題或學習主題（Key issues or learning topics），這八個議題被預期在一週三次的問題導向學習時段（three problem-based learning sessions，每次5小時）中能自然產生，以作為該週學生自我導向學習之重點。每週並安排五至六堂與該問題相關的學科講課，以及四至五次與四大主題相關的課程活動，包括practical classes、clinical tutorials、evidence-based medicine exercises、class discussions等。除此之外，學生每一週有一天需要去醫院學習與該週問題相關的臨床照護。

將各模組的各週所有學習活動整理於Excel工作表，包括每一週的個案問題的題目、八個學習主題、學科講課的題目，以及與四大主題相關的課程活動的題目。工作表中的每一個儲存格會列出該學習主題（或題目）與四大主題的哪一個相關，以及該學習主題（或題目）是由哪個基礎或臨床學科負責整合與實施，工作表最後會列出負責該問題的個案協調教師，以供聯絡。此課程實施表可方便檢視各模組的內容與順序，以及模組所涵蓋的議題。教師及各學科可以藉此了解新課程及他們的

責任範圍，並促進學科間的合作。

三、利用資訊科技於學生的主動學習

每一週的個案問題都已上網，並且利用Marscape Calendar安排課程時間表，讓學生可以依自己的學習需求自由查詢與學習。個案問題教材包括：個案病人資料、臨床表現（文字敘述與影像）、相關學科講課、課程活動、實驗資源、及參考資料等，這些內容的安排是參考學生將來在臨床環境會經歷的情況，來規劃學習過程。

雪梨大學醫學學生的必修課程時數為每週17小時，其餘時間可以自由運用，即所謂的獨立學習時間（independent learning time）。學生可以選修專題討論（例如分子生物學、高等統計學、行為科學）、小組教學的技巧課程（例如大體解剖、高等溝通技巧）、小型研究計畫（例如基礎醫學研究、臨床研究、流行病學研究）等，或者上網搜尋與該週問題有關的資料。因此，各學科都把課程的相關資料上網，例如骨骼的立體影像、人體全身的橫切面圖片、中樞神經系統的構造與斷層掃描影像、組織學切片與病理學切片、生理學實驗與藥理學實驗、面談溝通技巧、身體檢查，X光影像與心音等，學生都可以經由網路學習。

除了線上回饋系統及網路意見調查之外，學生們也廣泛應用電子郵件來提供學

習心得與回饋意見給教師與課程計畫者。

四、利用資訊科技於評量學生學習成果

雪梨大學的醫學生可以透過網路於任何時間進行線上評量（online assessment），以評估自己的進步與獲得回饋。學習成果之形成性評量（formative assessment）是依據模組間問題的結構來設計，其形式包括：電腦化的單選題、複選題、配合題等。主要測試學生對於每一個主題之事實性的知識（factual knowledge），特別是：基礎與臨床科學。部份的學習成果，學生可以對評量問題提出評論與回饋意見，負責的教師也會上網回答問題，是一種充分利用資訊科技的互動式教學。

五、其它常被利用於醫學教育改革與課程整合的資訊科技

除了上述雪梨大學醫學院所採用的軟體之外，目前國外醫學院最廣泛採用的網路教學管理軟體是WebCT（Web Course Tool），它最早是由加拿大University of British Columbia的Dr. Murray Goldberg設計，現在已發展成爲一套完整的線上學習系統（e-Learning System），全世界有超過70個國家的學校應用WebCT來支援教師的授課與學生的網路學習。

在Edutools的網站介紹了許多課程管理系统（Course Management Systems），這些商

業化的軟體，讓課程規劃者不必具備特殊電腦專長，就能發展網路教學課程。

肆、結論

醫學教育改革是非常複雜且長期的工作，如果能夠善用資訊科技做為整合課程的基礎，將可以協助推動醫學教育改革，提昇教學品質與教學成果，並且培育出具備解決問題、主動學習、終身學習、團隊合作等能力之優秀醫療人材。此外，線上學習還可以進一步運用於醫學生畢業後繼續教育，以協助達到主動學習與終身學習的目標。

伍、參考文獻

- 一、Jones J, Higgs R, de Angelis C, et al: Changing face of medical curricula. *The Lancet* 2001; 357: 699-703.
- 二、Harden RM, Hart IR: An international virtual medical school (iVIMEDS): the future for Medical education? *Med Teach*. 2002; 24:261-7.
- 三、劉克明：醫學教育的改革應以課程的整合為重點。成大醫學中心通訊 2004; 15:34-38.
- 四、劉克明、劉敏：醫學教育之課程發展：六個階段的方法。台北：藝軒圖書出版社，印行中。
- 五、Robins LS, White CB, Fantone JC: The difficulty of sustaining curricular reforms: a study of "drift" at one school. *Acad Med*. 2000; 75:801-5.
- 六、University of Sydney Faculty of Medicine: Innovation in Medical Education. A Case Study from the University of Sydney. (Occasional Paper Series.) Sydney: Higher Education Division, Department of Education, Training and Youth Affairs 2000.
- 七、Field MJ, Sefton AJ: Computer-based management of content in planning a problem-based medical curriculum. *Medical education* 1998; 32:163-171.
- 八、Ward JP, Gordon J, Field MJ, et al: Communication and information technology in medical education. *The Lancet* 2001; 357:792-6.
- 九、The University of Sydney Medical Program visitor's guide: information for prospective students. http://www.gmp.usyd.edu.au/visitorPs_index.html (accessed Sept. 30, 2004).
- 十、The University of Western Australia Centre for the Advancement of Teaching and Learning. http://www.catl.uwa.edu.au/webcd_community (accessed Sept. 30, 2004).
- 十一、Wong G, Greenhalgh T, Russell J, et al: Putting your course on the Web: lessons from a case study and systematic literature review. *Medical education* 2003; 37:1020-3.
- 十二、EduTools Course Management Systems. <http://www.edutools.info/course/> (accessed Sept. 30, 2004).

