

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 醫學大學以非同步網路教學實踐問題本位學習之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2516-S-040-003-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：中山醫學大學師資培育中心

計畫主持人：羅豪章

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 13 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告

醫學大學以非同步網路教學實踐問題本位學習之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2516-S-040-003-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

計畫主持人：羅豪章

成果報告類型：精簡報告

執行單位：中山醫學大學師資培育中心

中華民國 95 年 10 月 10 日

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

醫學大學以非同步網路教學實踐問題本位學習之研究

A Study of Asynchronous Web Learning Based on PBL in Medical University

計畫編號：NSC94-2516-S-040-003-

執行期間： 94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日

計畫主持人：羅豪章

執行單位：中山醫學大學師資培育中心

中文摘要：

問題本位學習以生活化真實問題為學習起點，讓學習者能主動探究並建構其知識，透過小組合作學習的過程培養合作學習與解決問題的能力。本研究為醫學大學推動網路化 PBL 教學計畫之先趨研究，目的在透過網際網路建構一個虛擬的 PBL 教室，以非同步教學方式，實踐醫學大學 PBL 之教育理念。透過 ADDIE 系統化教學設計歷程，發展出網路化的 PBL 課程，並經由課程實施探討學生在網路 PBL 課程中的學習行為。研究分別從學生學習成效、網路課程設計、學習介面操作設計以及網路 PBL 課程的合作學習活動與系統發展四個向度進行分析評估證實，本網路 PBL 課程具其實施的適切性，然而未來在推廣時仍有若干值得強化與改進之處，研究也根據本課程設計與實施經驗提出相關之建議。

Problem-based learning (PBL) is a learning strategy that learners may inquire actively and construct their knowledge based on ill-structured problems. The skills of learning cooperatively and problem solving will be training by the process of PBL. This study, the preliminary study of web-based PBL curriculum in medical university, aimed at implementing the ideal of PBL in the asynchronous virtual classroom. According to ADDIE, a model of system instructional design, this curriculum was developed and the behavior of learners was discussed in the virtual classroom. The result showed that this curriculum, evaluated by achievement of students, course design, interface design, and cooperative learning activity and development of system, was appropriate and some suggestions were proposed.

關鍵詞：非同步遠距教學、問題本位學習、網路化 PBL 課程

Key words: asynchronous distant instruction、problem-based learning (PBL)、web-based PBL curriculum

## 一、前言

網路學習讓學習打破空間和時間的侷限，Newman 與 Johnson (1999) 認為，不受限於地理的教育機構或場所、賦予學生獲取知識與資訊的更大自由、網路上套裝的知識及可複製連結的資料庫，符合後工業社會全球市場競爭的需求、以及增進高等教育機構中的參與率，有助於公平性、社會正義與經濟效益的追求，是全球資訊網 (WWW) 作為教育媒介所具備的四點正面意義。這種資訊科技所打造的數位學習 (e-learning) 著實提升了學習者的學習自主性和學習成效 (Alavi, 1994; Marki, et al., 2000; Schuttee, 1997)，相關研究亦顯示，學生普遍滿意網路的學習環境，透過網路學習亦能得到良好的學習經驗 (Motiwalla & Tello, 2000)。然而，誠如 Collins (1995) 所述，教學者是運用資訊科技來教學，而不是資訊科技本身來影響學習的結果，因此若干研究亦提醒大家應謹慎建置網路學習 (Kulik, 1985; Clark, 1985)。

Barrows (1996) 為了解決醫學院學生在學校所獲得的知識與技能無法應用在實際的工作情境中 (Albanese & Mitchell, 1993) 而提出了問題本位學習 (problem-based learning, PBL) 的教學概念，並將其實際應用於醫學教學的情境之中。PBL 是以學生為中心、自我導向與個別學習的教學模式，因為在學習過程中，學習者主動選擇學習的議題，然後設計、發展與修改可能的答案，其中包含學習者自我決定該學習哪些知識、找尋與使用可用的資訊，透過溝通與精熟問題而產生最後的結果。由於此過程為一主動學習的歷程，學習者的角色不再是知識接受者，而是主動的探究者 (Glasgow, 1996)。

研究者鑒於任教學校將 PBL 列為學校教學發展的重點策略，但在實施過程中發現，相較於傳統大班教學，此一教學模式需要更多的人力擔任導師 (tutors)，以及更大空間設備以利小組討論的進行，這兩大因素對資源有限的學校，著實成為推動 PBL 教學的絆腳石。因此，研究者萌生結合數位學習與 PBL 的觀點，在通識課程中發展一門網路學習課程，以作為本校數位學習推動之先趨研究。

## 二、研究目的與研究問題

本研究擬透過網際網路建構虛擬網路教室，以非同步遠距教學的方式，在醫學大學中的通識課程實施 PBL 教學。因此，本研究問題如下：

- (一) 發展符合本校網路化的 PBL 課程
- (二) 探討本校學生在網路化 PBL 課程中的學習行為
- (三) 評估本研究所發展的網路化 PBL 課程之適切性
- (四) 提出未來發展網路化 PBL 課程的建議

## 三、文獻探討

國內外學者專家對於數位學習一詞有許多不同的定義，吳聲毅 (2004) 將其定義為：學習者透過資訊通訊科技為媒介，利用數位化的教材與教學方式，整合線上和非線上的學習策略與教學活動所進行的學習方式。Rosenberg (2001) 則認為數位學習是利用網際網路技術傳遞一系列各式各樣的解決方法，由於它具備應用電腦及網際網路技術將學習課程傳遞給予終端使用者，透過網路化使得教學能即時更新、儲存擷取、發送傳達、分享教學或資訊，並集中於最廣泛的學習

視界超越了傳統訓練典範的解決方案之三項特性，故能增加知識及提高績效。因此，數位學習的意義亦可詮釋為：在數位化時代中，學習者利用資訊科技（Information Technology, IT），透過網際網路，在教學者所營造虛擬的教室教學環境中學習，以達到遠距教學的目的。

網路合作學習環境依同步和非同步而有所差異，同步合作學習環境的溝通主要是以文字溝通的線上聊天室（chatroom）為工具，提供學習者接近真實合作情境下的學習互動（林錦泓、楊錦章，2001；廖桂菁，2001），其實施理念即為「分散式專家知識」（distributed expertise）。分散式專家知識意指在學習社群中的學習者有自己的知識、技能，透過網路合作將增進社群中個人的知識學習（邱貴發，1996）。非同步的合作學習環境則以討論區（discussion board）等應用為主題（李金泉，2001；Chen, et al., 2003）。非同步學習的優點為不受時間、成員的限制，學習時小組成員可以不必同時上線，對問題的表達也較能進行充分的思考。缺點則為在合作的過程中開放但缺乏結構，教師的監督與控制較少，對於個別成員的學習過程與成效較難掌控。根據 Hiltz（2000）的一項以個人獨力與團體合作、面對面溝通與非同步學習網路為變數之研究結果顯示，以非同步學習網路為平台並採用合作學習的一組，其學生學習網路課程的學習動機優於其他學生。非同步的討論，使得許多如直接面對面情況可能發生的不愉快情形可以消除，而增加互動回饋的機會。研究並發現，學習者透過非同步的溝通，其討論及報告內容能有更好的組織（Hiltz & Turoff, 1978）。此外，非同步網路學習環境可以完整地記錄學生的學習狀況、學習進度與時間等重要資訊，作為學習管理和學習歷程分析的重要依據。

Chiu、Chen、Wei 與 Hu（1999）針對社會學習、合作學習與網路學習進行系統性的分析後發現，一個有效的合作學習活動或系統的發展應該滿足五大要素：1.合作群組結構：包括群組大小與數量、組員的異質性、群組凝聚力及群組的組成等幾個部份。群組大小應根據學習活動性質來決定，以小群組為原則，數量可在 7 到 15 之間。為滿足異質性，成員選擇來自不同的地理位置的人。在正式活動前提供彼此能創造共同經驗的活動，以建立組內情感，也可透過角色互補來促成。2.合作任務結構：合作任務是指小組被允許、被要求或被鼓勵一起工作去完成的共同任務；任務設計可採「分工」（讓組員分頭完成）或「協作」（讓組員共同操作完成）兩種方式。3.合作誘因結構：以個別成員的表現為基準給予群組獎勵；依共同的專題成果或產品給予群組獎勵；誘因的設計盡可能以內在誘因取代外在獎勵，如讓小組成果有公開展示的機會或讓參與者可以從學習活動本身找到樂趣。4.個人權責：追究個人權責為了避免「逃避工作」的問題；設計可依據每個成員的學習、個別完成任務的情形，針對群組給予獎賞；賦予群組組員角色功能與獨特的任務。5.合作環境結構：組內空間要讓組員可以緊密聚集，以進行小組的會議、討論和學習工作；群組間交換資料、心得、知識的地方，盡可能提供組內或組間互動的管道與工具，但要防止組間的相互干擾。

1960 年代，加拿大 McMaster University 之醫學院教師發現，學生在學校所獲得的知識與技能無法應用在實際的工作情境中（Albanese & Mitchell, 1993），深究其原因為學生在校獲取知識的管道主要來於自書本，學生記憶一堆醫學知識

卻只使用在考試，導致在考試獲取高分後學到的只是一致不變的答案，遇到問題卻無法進行思考，無法將知識應用再真實情境中，此結果將會影響將來執業的能力與品質。為了改善此一問題，Barrows 在 1996 年提出了「問題本位學習」的教學概念，並將其實際應用在醫學領域的教學，其特徵為 1.學習是以學生為中心；2.學習主要發生在小組團體中；3.教師是學習促進者與引導者；4.問題形成組織的焦點與學習的刺激；5.問題是發展學習者臨床問題解決技巧的工具；6.透過自我導向學習（self-directed learning, SDL）可以獲得新資訊。Gallagher 與 Stepien（1996）認為問題本位學習包含結構模糊（ill-structured problems）問題、教師與學生的角色三個面向，其中「問題本位學習」是提供學習者真實生活問題情境的一種學習方式，而此種存在於真實生活的問題則屬於結構模糊問題，在學習過程中由於問題提供的資料不足以幫助學習者解決問題，所以學習者必須親自補充其他解題所需的訊息。此外，學習者扮演實際參與的角色，客觀的探究學習問題；而教師的角色為後設認知的教練，主要目的是協助學習者並鼓勵學習者以專家角度去解決問題。此處所謂結構模糊問題意指沒有標準答案的問題形式（問題的解答非唯一，可能有許多不同的解答），或是必須以結合多種資料為依據，歸納問題的解答（林麗娟，2002；游光昭與蔡福興，2001；Gallagher, et al., 1995）。教師的角色不僅是認知指導者，同時也是學習者解決問題時的同伴。在學習過程中學習者必須主動調查、積極解決問題，整個過程皆為學習者自我掌控，學習者的角色則為主動、自我導向的問題解決者，這與傳統講述式教學重視以教師為中心、學習者被動接受機械式知識的學習過程是完全不相同的（Ekhaml, 2001）。

PBL 若能結合資訊科技實施教學，將比在傳統教室情境中實施更有效果（Hoffman & Ritchie, 1997）。Sage（2000）也指出：PBL 應使用各種的方式整合科技，例如電子郵件、簡報軟體、網際網路工具及特殊化軟體，因為科技在問題解決的過程中可以提供便利、有效的工具以組織及定位資訊，使學習者能使用許多有創意的方式共同合作解題。

#### 四、研究方法

##### （一）研究設計

根據 ADDIE 系統化教學設計（Instructional System Design, ISD）模式進行研究設計，將過程分為分析、設計、發展、實施、評鑑五個階段進行，分述如下：

1. 分析階段：對於教學對象、資訊科技、相關文獻、現有資源、教學任務與目標、以及成本等進行分析，以求得教學目標及研究對象的需求，作為提供系統發展的參考依據。

2. 設計階段：任務在於透過分析階段所得到的結果，規劃具體的教學目標，並依據所蒐集彙整之資料，考量教學實施時的環境限制，配合學習者之特徵及需求進行教學設計。

3. 發展階段：根據前一階段所制定之具體教學目標，並對教學內容和特性逐項進行流程規劃之發展、教具教材之製作、教學策略之擬定、評鑑計劃之發展。

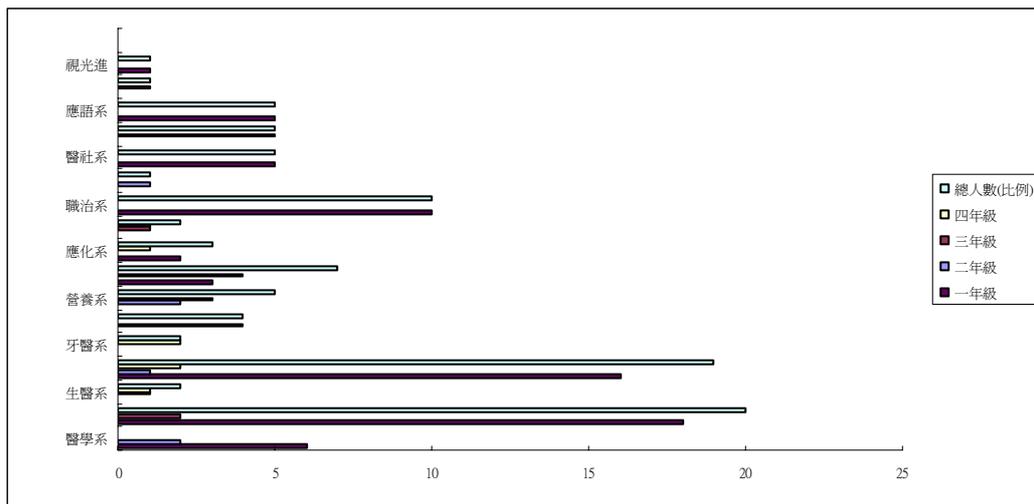
4. 實施階段：根據前階段所發展出的教學設計，進行教學之實施，並同時蒐集研究分析所需的資料。

5. 評鑑階段：課程實施中不斷進行形成性評鑑並發出「回饋」的訊息，讓課程可以持續「修正」以促進過程的順利運作。在課程實施結束後進行總結性評鑑，目的是用來評估教學的整體成效。

## (二) 研究對象

參與本研究對象為醫學大學選修通識教育課程「生活應用科學」之學生 100 人，採隨機編組方式，將學生分成 13 組，每組 7~8 人，學生就讀學系及年級背景分析如圖一所示。

圖一 參與研究學生背景分析表



## (三) 資料蒐集與分析

本研究主要採質性研究方法為之，輔以量化統計分析，以期分析結果能真實反映所欲探討的問題。為求研究之信度與校度，資料蒐集採學習全程紀錄，並根據三角校正技術進行資料三角校正和研究者三角校正。資料三角校正是透過資料蒐集管道多元化，對學習歷程網路對話記錄、問卷、期末經驗分享記錄、訪談、期末教師教學評鑑以及研究札記等資料進行分析和交叉比對。此外，研究者本身和教學助理（TA）分別對於研究資料進行詮釋，並對相關證據加以再檢證，必要時進一步對當事人（學生）實施訪談，釐清資料間或研究者間詮釋所存在的差異，以獲得一致性的結論。

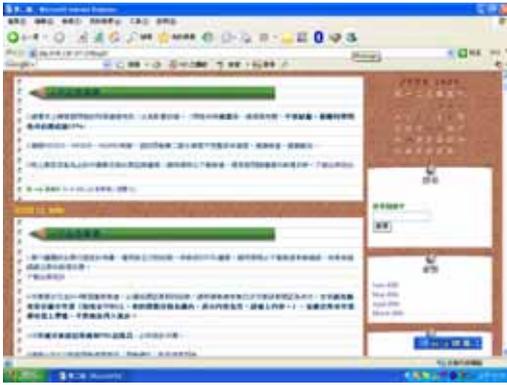
## 五、結果與討論

### (一) 網路化 PBL 課程設計

本研究經 ADDIE 分析階段評估後發現，若課程僅在非同步學習環境下進行，惟恐學生會產生學習疏離感，合作學習過程也無法獲得立即性的互動，同時同步互動環境的營造已在網路科技發達下趨於成熟，故研究者決定在設計階段中加入同步輔助學習環境，以確保網路合作學習環境能發揮最大效能。經由前述兩階段規劃，本研究於發展階段所建置的網路化 PBL 課程，是透過虛擬網路學習教室進行學習，虛擬的網路學習教室主要藉由網路共享資源軟體 BLOG、WIKI 和 MSN 所架構而成，其中 BLOG（如圖二）與 WIKI（如圖三）旨在營造非同步學習環境，而 MSN 則是營造同步的網路學習環境（如表一）。

圖二 BLOG 學習介面

圖三 WIKI 學習介面



表一 虛擬網路學習教室

介面

學習環境說明

- BLOG** 小組成員非同步的討論空間，並且是小組的會議紀錄工具，紀錄大家的討論內容。組員可將自己找到的資料、心得、想法或是疑問等，寫到 Blog 中，和其他成員分享與集思廣益。
- WIKI** 根據 PBL 課程教學綱要中的進度表，在指定的時間張貼該單元議題。當議題討論結束，組員將自己負責的子議題資料統整完畢後，放到 WIKI 上相對應的位置，以便透過共筆完成一份完整的報告。
- MSN** 小組成員同步的討論空間，組員可透過 MSN 與全部或部分組員溝通，為了能在系統伺服器記錄所有的學習對話，不論是成員間的討論或是小組討論時，學生皆需邀請系統伺服器上安裝的「會議記錄員」一同討論，老師或教學助理亦可藉由「會議記錄員」的角色參加討論。

在 ADDIE 實施階段，前兩週分別是課程介紹和學習系統操作說明，目的在於讓學生能充分瞭解本課程內容與上課方式，透過面對面的溝通取得學生對於本課程的認同，並讓學生熟悉線上網路學習教室，以利後續教學活動實施。第三週開始，每兩週進行一個線上 PBL 議題討論（每個議題實施流程如圖四所示），分別針對食、衣、住、行、育、樂六大議題，探討真實生活上的科技應用。學生在完成六大議題的學習討論後，隨即進行線上學習評鑑（自評與互評）和問卷（分生活科技新知學習、PBL 學習模式以及網路學習介面三個向度共 22 題）填寫工作，期末最後一週並回到教室，對整個課程進行面對面的回顧與經驗分享。

圖四 PBL 議題討論流程圖



本研究網路化 PBL 課程之授課目的旨在讓學生瞭解如何透過 PBL 的學習方式，建構其對於生活應用科技的相關知識。教學目標則在於希望學生經由修習本課程後能培養資料之蒐集、統整、討論與分享的能力，瞭解如何運用 PBL 的學習方式進行學習，並認識與議題相關的生活應用科技知識。

在課程進行中，導師（研究者與教學助理）所扮演的角色為 1.課程內容設計者：課程內容設計主要任務在於確認課程實施內容和方式以符合教學目標，同時針對網路化 PBL 課程中的六大議題，設計結構模糊（ill-structured problems）問題，以期討論議題中的問題能形成組織的焦點與學習的刺激。2.網路教室管理者：導師每天分早、中、晚三個時段，監看線上每一組課程的進行（出缺席、討論內容以及討論方式等），適時地給予相關的提醒或建議，以確保課程能按照教學計劃實施。3.學習活動催化者：在網路 PBL 課程實施中，導師透過線上監看和參與，同時扮演學習促進者與引導者的角色。4.評鑑者：導師根據研究設計在課程實施中蒐集的資料，評鑑學生的學習（如表二）以及課程實施的成效。

表二 課程學習評鑑項目及其配分表

計分項目	評分次數	配分比%	計分項目	評分次數	配分比%
登入次數	13	10%	電子報告	6	30%
文章發表	5	30%	互動回饋	5	25%
互評自評	1	5%			

## （二）學生在網路化 PBL 課程中的學習行為

在 ADDIE 評鑑階段，根據研究所蒐集的多元管道資料，研究者利用三角校正技術，分析探討學生於網路化 PBL 課程中的學習行為，獲致以下幾點發現：

1. 學生透過非同步（BLOG）和同步（MSN）環境進行學習的運用策略大致有兩種，一種是小組不論議題內容的討論或是進行與議題內容無關的溝通互動，皆多在 MSN 中完成，BLOG 只是資料呈現的地方；另一種學習工具的運用策略是讓議題內容的討論在 BLOG 中進行，而與議題內容無關的溝通互動則透過 MSN 進行。再深入探究可發現，組員間對於協調上線進行議題探討時間較易達成共識者，傾向使用第一種策略，而這一類型的小組往往因組員 MSN 離線而中斷討論，卻不會將未完成的討論問題寫到 BLOG。

2. 透過網路進行課程中的議題討論比較沒有壓力，換言之，一般課堂上面對面的討論較正式嚴謹。

3. 根據相關文獻資料的觀點（Henr & Rigault, 1996; Schrage, 1990; Roschelle & Teasley, 1995）認為，cooperative learning 的學習特徵是學生在學習歷程中各自完成所賦予的學習任務，再將各成員的成果合併成一個總結果；collabrative learning 則是學習成員共同參與每一個學習任務，強調知識共享與共構歷程。因此，學生在網路化 PBL 課程中的合作學習型態是屬於 cooperation 而非 collabration。

4. 小組長扮演的角色：每一小組中均推選一位小組長，其主要功能在於協助進行課程管理以及協調討論時間等，在學期開始小組長負責建立組內聯聯網

(email、行動電話、MSN)，學習過程中若組員出現未參與討論時，小組長便透過聯絡網提醒該組員，若屢次無法規勸其加入學習活動時，則將情形上傳給教師。經由課程實施後發現，多數小組長能發揮其預期的功能，但是仍有少數小組長未能克盡職守，以致該組出席情形不佳，不過在本研究中也發現有一組小組長經常未上線，但由於部分組員主動邀請其他組員加入討論，因此該組的學習情形比一般組別還熱烈。

5. PBL 過程中導師扮演的角色：基於本課程主要是希望學生學習到如何透過 PBL 的歷程建構相關生活科技知識，並藉由所習得的知識去進行下決策，這些知識內容非課程設計中已決定，而是視學生在小組討論情形而定。因此，由研究者以及教學助理所扮演的導師，主要任務在於協助並引導各組學習的進行，而非知識的提供者。

6. 學習時間分析：根據時間紀錄顯示，學生進入網路教室時段集中在晚間 6 點至 12 點，這個現象與 Harasim (1990) 觀察到學習者上線時間主要是傍晚 6 點到深夜的結果是一樣的。不過在例假日學生上線時間則比較不會集中在此一時段，同時在學校期中考或特定假期前後，缺席人數比率會增加，經過和學生訪談後發現，他們基本上會利用課堂之餘的時間上線，而一般白天學校所安排的課經常是滿檔，而考試前後則因為準備應試，因此才會出現上述的情形，這個現象也突顯網路教室可以舒緩學生在校學習時間過於集中白天的情形。

### (三) 網路 PBL 課程成效分析

1. 在學生學習成效方面：認為在課程學習中可以獲得許多生活科技新知資訊的比例為 97.47% (非常同意 60.76%、同意 36.71%)；經由每一個議題的討論與資料搜尋，讓學生瞭解到相關科技新知的比例為 97.47% (非常同意 55.70%、同意 41.77%)；除了議題討論本身的知識，學生認為也獲得了其他的資訊的比例為 91.13% (非常同意 53.16%、同意 37.97%)；透過生活科技新知資訊，學生覺得這門課有助於開創其視野的比例為 93.67% (非常同意 49.37%、同意 44.30%)；認為在課程結束後，自己以後會多注意身旁相關的生活科技資訊的比例為 82.28% (非常同意 35.44%、同意 46.84%)；以後學生對於不瞭解的生活科技新知，自己能夠透過資料的搜尋以及和別人的討論去瞭解其中的意義者則佔 91.14% (非常同意 43.04%、同意 48.10%)。

2. 學生對於網路學習的心得感想：問卷統計結果顯示，覺得這種網路教學方式，很新奇特別的比例達 92.40% (非常同意 56.82%、同意 26.58%)；在期末教師教學評鑑質性評語中，學生描述自己對網路學習課程的看法：

3. 在網路課程設計方面：Coomey 和 Stephenson (2001) 整理上百篇相關的研究發現，成功的高等教育數位學習課程設計應具備四個特質：對話 (dialogue)、關聯性 (involvement)、學習支援 (support)、學習控制 (control)。研究者據此提出一個檢核表，並對本研究網路課程設計進行檢核，結果如表三。從表三的檢核結果可看出，本研究所設計的網路課程，基本上是具備上述四項特質的。

表三 網路課程設計檢核表

檢核項目	檢核結果	具體作法
------	------	------

對話	√	提供 Blog、MSN 以及 WIKI 作為學習對話環境
關聯性	√	以小組合作學習為課程實施策略，利用小組長進行組間聯繫工作，PBL 中資料蒐集分析是以分工方式進行，多元學習評量中包含了同儕互評項目。
學習支援	√	研究者與助理扮演導師（tutor）的角色，利用監看方式參與各小組的學習討論，其功能不在知識的提供，而是在必要時提供所需的協助，也就是引導並促進學習的進行。
學習控制	√	在 PBL 進行過程中，學生根據學習社群（小組）的討論，決定學習的重點（如問題的分析、資料蒐集方向、任務賦予等），並由組內自行設定討論進度（在課程實施進度期限內），完成學習的任務。

4. 在學習介面操作設計方面：經由期末線上問卷統計結果，在選修這門課前，學生就已接觸過 Blog、MSN、WIKI 的比例分別佔 63.29%、92.20%、10.13%；而學生對於課程所使用的 Blog、MSN、WIKI 操作介面使用上，認為沒有困難的比例則分別為 81.01%、94.94%、58.23%。這些數據顯示，學生對 MSN 早已熟習，因此在課程使用 MSN 學習溝通較無困難；原本約有六成接觸學生過 Blog，不過有超過八成的學生可以利用 Blog 進行學習；雖然之前接觸過 WIKI 的比例僅一成左右，然而經由課程學習後有超過半數的學生能順利地使用 WIKI。

5. 網路 PBL 課程的合作學習活動與系統發展方面：Chiu、Chen、Wei 與 Hu（1999）認為一個有效的合作學習活動或系統的發展應該滿足合作群組結構、合作任務結構、合作誘因結構、個人權責及合作環境結構五大要素。研究者根據此五大要素，對本研究之課程設計與實施，逐一進行評估與反思，結果如表四。表四顯示，在每一個評估項目中，本研究所發展的課程合作學習環境均有其具體符合的部分，但也存在著有待強化的部份。

表四 課程合作學習環境評估表

評估項目	符合之具體內容	有待加強部分
合作群組結構	基於 PBL 設計原則，組員編制採異質性、不同系混合編組，每組 7~8 人	部分小組可能是因為組員間互動不足而出現群組凝聚力不夠的現象。
合作任務結構	合作任務派與是由組內自行協調，課程的任務設計則有「分工」（讓組員分頭完成）以及「協作」（讓組員共同操作完成）兩種方式。	部分小組在組員缺席的狀況下，合作任務的分配有失調或不均的情形。
合作誘因結構	在學習評量設計上，針對小組合作任務成果（電子報告）和合作互動加以評分。此外，在學習監控過程中，表現優異者 tutor 會在組間給以嘉許。	僅以口頭嘉許或加分方式獎勵略顯不夠多元，未能舉辦組間的成果發表評比也是一大缺憾。
個人權責	評量設計上有針對個人的學習表現個別計分，根據參與討論的次數和內容，以及個人在小組所肩負任務的比重加以評分，以凸顯個人權責的重要。	透過有限的觀察和網路討論紀錄，對個人實施評鑑仍略顯不足。對於學生參與討論內容品質的評分，可以發展更精細的規

		準，以求評量更高的效度。
合作環境結構	透過網路所建置的學習環境，可避免傳統 PBL 課程實施時空間限制和組間相互干擾的問題，同步的環境讓學生可以即時地進行討論，非同步的環境則讓學生隨時可以進行資料、心得、知識的交換。	若能整合同步與非同步介面可讓學習環境操作更加簡化。

## 六、結論與建議

本研究根據 ADDIE 系統化教學設計程序，發展醫學大學的網路化 PBL 課程，並以共享資源軟體建構虛擬的網路教室，實施通識教育選修課程，獲致以下幾點結論：

(一) 在虛擬的網路教室中，學生對於非同步 (BLOG) 和同步 (MSN) 學習策略運用，會依個人網路工具使用和小組討論時間協商結果有關。因此，在進行網路學習環境建置時，仍應以非同步和同步混合型設計為主，才能讓學生有較大的學習自主權，並提昇學習的效能。

(二) 透過學生在網路 PBL 課程的學習行為分析可知，學生在網路教室的學習情形部分類似課堂學習，例如出缺席、小組討論等；學生所進行的合作學習型態是屬於 cooperation，而不是 collaboration；對於非面對面的討論感到較輕鬆，但缺乏真實感；大多數的學生會選擇利用平常課後晚間時段，進行 PBL 課程。

(三) 本研究分別從學生學習成效、網路課程設計、學習介面操作設計以及網路 PBL 課程的合作學習活動與系統發展四個向度，分析評估利用共享資源軟體 BLOG、WIKI 和 MSN 建構虛擬網路學習教室，實施醫學大學問題導向學習 (PBL) 的適切性。研究結果顯示：學生普遍認為從課程中可以學習到科學應用的相關知識，對於課程實施方式大多數學生持贊同的態度；因學習前有高比例的學生已經熟悉 BLOG 和 MSN，因此對於學習介面的設計感到友善 (friendly)；本研究的網路課程設計基本上具備 Coomey 和 Stephenson(2001) 所提出之對話、關聯性、學習支援、學習控制四項特質；根據 Chiu、Chen、Wei 與 Hu (1999) 的觀點，本研究網路課程分別在合作群組結構、合作任務結構、合作誘因結構、個人權責以及合作環境結構五大要素的評析證實，課程所營造的合作學習環境可以滿足合作學習活動與系統發展的基本要求。因此，本研究課程是具體可行的教學方案，然而仍有若干值得加強的地方 (如討論議題的設計、小組長的選取、導師的參與以及角色定位、評鑑內容和方式、學習介面的整合等)，後續研究可以本次研究經驗為基石，強化網路 PBL 課程的設計。

(四) 本研究以通識課程為課程設計的對象，其最大特徵在於參與學生大多沒有 PBL 的學習經驗，所以透過這種教學實施方式除了能解決一般大學通識課程修課學生過多的困擾，也能讓未來即將面對 PBL 課程的醫學相關學系學生，認識 PBL 基本之學習概念和方式。雖然本研究的課程性質 (透過 PBL 建構出個人對某特定議題的相關知識並對其問題下價值判斷) 與一般醫學大學的 PBL 課程性質 (強調臨床與基礎結合) 略有差異，但其學習的理念與精神，都是強調學

生如何自行聚焦問題、蒐集並分析資料、透過意義分享和批判，進而對問題提出相關的看法。因此，若將本研究的概念和經驗，運用到醫學相關學系的 PBL 教學設計上，應該可以獲得某種相似程度的結果。

## 六、主要參考文獻

- 李金泉 (2001)。非同步式網路輔助教學之研究-以技職校院工業安全課程為例。未出版之博士論文，國立彰化師範大學工業教育所，彰化。
- 邱貴發 (1996)。情境學習理念與電腦輔助學習-學習理念探討。台北：師大書苑有限公司。
- 林錦泓、楊錦章 (2001)。遠距教學中以元件式建構聊天室之設計與實作。生活科技教育，34 (3)，24-34。
- 林麗娟 (2002)。「問題導向學習」在網路資源式學習之應用。教學科技與媒體，60，42-53。
- 游光昭、蔡福興 (2001)。網路化問題導向式學習環境之設計。生活科技教育，34 (12)，18-23。
- 廖桂菁 (2001)。情境式網路學習環境對科學學習之影響。未出版之碩士論文，國立台灣師範大學地球科學研究所，台北。
- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68 (1), 52-81.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-11.
- Chen, M. W., Kuo, R., Chang, M., & Yang, K. Y. (2003). *Internet virtual classroom : An implementation of the instructional model of the PBIALS based on the PBL theory*. Poster session presented at the proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2003 (ICALT 2003), Greece, Athens.
- Chiu, C. H., Chen, H. P., Wei, L. C., & Hu, H. W. (1999). Approaching effective network cooperative learning. *Proceedings of International Conference on Mathematics/Science Education and Technology (M/SET 99 Proceedings)*. San Antonio, Texas, USA.
- Coomey, M., & Stephenson, J. (2001). Online learning: It is all about dialogue, involvement, support and control- according to research. In: *Teaching and Learning Online. Pedagogies for New Technologies*. (Ed. J. Stephenson). London: Kogan Page.
- Ekhaml, L. (2001). The use of PBL in a library course via online distance learning. *Journal of Educational Media & Library Sciences*, 38 (3), 241-249.
- Gallagher, S. A., Sher, B. T., Stepien, W. J., & Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95 (3), 136-146.

- Hiltz S. R., etc. (2000). Measuring the importance of collaborative learning for effectiveness of ALN: a multi-measure, multi-method approach. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 4(3).
- Hiltz, S. R., & Turoff, M. (1978). *The network nation*. Reading, MA : Addison-Wesley.
- Hoffman, B., & Ritchie, D. (1997). Using multimedia to overcome the problems with problem based learning. *Instructional Science*, 25, pp. 97-115.
- Johnson, D.W. & Jonson, R. T. (1999). *Learning together and alone : Cooperative ,Competitive, and Individualistic Learning (5nded.)* Boston : Allyn and Bacon.
- Motiwalla, L., & Tello, S. (2000). Distance learning on the internet: An exploratory study. *The Internet and Higher Education*, 2(4), pp. 253-264.
- Rosenberg, J. M. (2000). *E-learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital age*. McGraw-Hill.
- Sage, S. M. (2000). A natural fit: Problem-based learning and technology syandards. *Learning & Learning with Technology*, 28 (1), pp. 6 -12.

七、計畫成果自評

自評項目	自評結果	具體或補充說明
研究內容與原計畫符合程度	95%相符	研究依據原計畫逐步實施，僅在 ADDIE 分析階段發現網路 PBL 課程除了非同步學習環境外仍應建置同步學習環境，故在課程設計與實施加入同步學習環境，並根據研究資料對同步學習環境的角色加以分析。
預期目標達成情形： 一、分析階段 二、設計階段 三、發展階段 四、實施階段 五、評鑑階段	如期完成 如期完成 如期完成 如期完成 如期完成	如報告內容所述 如報告內容所述 如報告內容所述 如報告內容所述 如報告內容所述
研究成果之價值	具應用推廣價值	經實徵研究顯示，本研究所發展之網路 PBL 課程具其適切性與實用性，研究者並根據分析結果和研究經驗提出未來推廣或後續研究之相關建議。
是否適合學術期刊發表	適合	理由同上