

網路化問題導向式學習環境之設計

游光昭 蔡福興

問題導向的學習 (Problem-Based Learning, PBL)，在今天的教育環境中已不是新鮮的名詞，其應用的教學領域已由最早的醫學教育到現今的工程、數學、自然、商業管理等課程，尤其常被使用在創造思考教學中。這種學習方式不但可使學生習得新知外，更可培養學生問題解決、創造思考等能力，是一種具有引起學生興趣、主動學習等多項優點的學習方法。

網際網路的興起及網路技術的成熟，促使 e-learning 時代的來臨，網路中浩瀚知識、無時空限制等特性，使網路成為支援傳統教學及終身學習的絕佳場所。傳統問題導向式學習大多在教室中進行，它的進行方式係透過分組進行合作式的問題解決學習活動。但，若能將傳統的問題導向學習方式移植到網路化的學習環境中，必然可以打破傳統面對面討論時的時空限制。然而，這樣的網路化學習環境應該如何規劃與設計，則有加以探討之必要。

本文將從問題導向式學習的基本理念探討起，再分析網路化環境實施問題導向式學習的優點，最終提出一個實施網路化問題導向式學習環境的藍圖。

壹、問題導向式學習的基本理念

Boud 與 Feletti (1991) 曾指出，問題導向的學習是在教室與課程出現之前，人類所運用過最原始的一種學習方式。因為人類無時無刻不在解決問題，當他能將所面對的問題迎刃而解時，其所學到的問題解決方法自然而然的內化為所吸收的新知，因此整個問題解決的過程，可說是人類學習的一種最自然方式。

問題導向式學習起源於 1960 年代左右的醫學教學，在這之前的問題導向式學習是，學生需在獲得解決該問題所需的必備知識下，才能去對問題作研究，而這樣的問題大多是工作上或過去未曾出現的問題 (Boud & Feletti, 1991)，例如醫學院的學生在習得人體醫學的相關知識後，才能對某一臨床問題或新的疾病進行問題解決的研究。今天的问题導向學習，定義則變得較為廣範，亦即學生在沒有接受任何教學前，便須去解決「非結構性」(ill-structured problem) 的問題 (Stepien & Gallagher, 1993)。在這樣的學習過程中，他們將自己去

界定及搜尋解決問題時所需獲得的知識，譬如學生可能在未接受任何有關能源科技的知識前，便對某一能源環保議題進行問題解決，從探討問題的過程中去學習有關能源科技的知識，進而解決能源相關的問題。所以，現今問題導向學習的特徵是：（1）以問題為學習起點；（2）問題必須是學生在其未來的專業領域可能遭遇的非結構式問題；（3）學生的一切學習內容是以問題為主軸來架構；（4）偏重小組合作式的學習，較少講述法的教學；（5）學生必須負擔起學習責任，教師的角色則是指導後設認知學習技巧的教練（王千倅，民88）。

問題導向學習的實施模式就如同問題解決的步驟，早在1910年於杜威所著的「How we think」中便提到問題解決的五個步驟：（1）遭遇問題，（2）辨別問題，（3）提出可能的解決方案，（4）發展選擇最適當的方案，（5）執行所選擇的方案並隨時修正評估。Boud & Feletti (1991) 則指出，最早接受問題導向學習模式的是 Howard Barrows 所提出並運用在醫學課程上的五個關鍵階段：（1）問題分析階段，（2）資訊收集階段，（3）綜合階段，（4）抽象階段，（5）反思階段。總括來說，問題導向學習的幾個重要步驟不外乎：確認問題、資訊蒐集、提出解決方案、付諸行動、反思問題解決成果。

在問題導向學習過程中，老師所扮演的角色是提供能引起學生興趣及符合真實情境脈絡的非結構性問題，且需能

適時提供學生相關資源，引導學生做深入思考與討論，或成為學生學習的催化者。事實上，並非任何問題都可以作為問題導向學習的主題，非結構性問題是屬於沒有標準答案的問題，會導致有不一看法的議題，如：台灣該不該興建核四廠？三峽老街該不該拆？此類問題算是可以讓學生進行問題導向學習的「非結構性」的問題。此外，問題導向學習所要解決的問題最好是一個真實的情境，好比符合「情境學習理論」所強調的。例如，不是老師告訴學生如何騎腳踏車的技巧，學生就會學會騎腳踏車，而是要學生在真實情境中學習才能習得知識，如此學生才能將所學的知識運用在真實情境中。再者，老師在問題導向學習成效的評量上，應該改變傳統的成就評量方式，而是注重真實的評量，並在學習過程中輔以「學習歷程檔案」來作為評量的依據，或是採同儕間的互評來作為評量。

總括來說，問題導向學習至今仍可以歷久不衰，並被廣泛使用，有其以下優點所在：

- 一、提高學生的學習興趣與動機。
- 二、培養學生問題解決能力。
- 三、可培養學生批判思考能力及創造思考能力。
- 四、培養學生獨立探索、蒐集新知、自我導引主動學習的能力。
- 五、培養學生合作學習的精神及社會化協商的能力。
- 六、符合統整課程的觀點，能學習非單一學科的知識。
- 七、學習過程符合建構主義及情境認

知等學習理論。

八、問題解決反思過程，可以訓練學生的後設認知能力。

貳、網路化 (Web based) 問題導向式學習

全球資訊網 (World Wide Web) 的興起及網頁技術不斷的創新，使得以網頁為基礎 (Web-based) 的環境成為新的學習方式與途徑。網路是一種開放、無時空限制的環境，加以透過使用者所組織起來的網路世界，是一個取之不盡用之不竭的知識寶庫。此外，透過網路所形成的網路社群，可進行跨區、跨文化的即時或非即時互動，這些網路所提供的種種特性正好可支援問題導向學習所需具備的理念。

而網際網路更是實施「合作學習」的絕佳環境，因為，透過網路來進行腦力激盪，參與者身份可以保密、可以暢所欲言、隨時輸入自己的意見、不用將時間浪費在等待發言上面，而使學習者的思緒可以源源不絕；且參與者所討論的內容可以記錄存檔，不用為了專心聆聽他人的發言而中斷自己的思緒，這些方便性大大的改善了傳統面對面腦力激盪術創造力受損 (production blocking) 和受評焦慮 (evaluation) 的問題 (王千倬，民 87)。

若能充分發揮網路的特性，在網路化環境下實施問題導向式學習時，與傳統式問題導向學習比較起來，有以下幾個優點：

一、網際網路是一個知識的大寶庫，能即時提供許多解決問題的必要

資源與指引。

二、網路學習社群組成份子可以來自不同文化背景及異質性高，且在隱密環境下，可減少面對面討論時所產生的焦慮與阻礙，將使問題解決的方案更有創意。

三、網路學習環境無時空限制，學習者在問題導向學習過程中，除了可進行即時討論外，更可隨時進行非即時的討論，且可在即時或非即時的情況下，快速得到更多教師或不同領域專家的指引或支援。

四、網路環境下能清楚記錄學生的學習路徑及討論互動的情形，及設置電子化學生學習歷程檔案供學生記錄。並可在無時空限制下，快速進行小組內與小組間的相互評量。

五、可以利用程式設計來控制學生問題解決的步驟或進度，如每一問題解決階段所需化費的時間限制，或進行步驟的提示，如此便能自動化的掌控學生學習的進度。

參、網路化問題導向式學習環境的設計與實施

筆者曾於民國 88 年間進行一項問題導向的技學素養教學策略研究，當時以高中生為對象進行網路化的問題導向學習。問題解決的主題—「垃圾如何處理」，是當時經過問卷調查後學生所感興趣的十大議題之一。而該

問題的最終目標是希望學生能規劃出一個完善的社區垃圾處理計畫，並從中去學習有關垃圾處理的知識。在該研究中，學生於網路化的學習環境中進行了為期六週的學習（其網路化學習介面如圖1所示），透過分組方式，學生在該學習介面中進行討論與學習，並根據每一週所進行的進度，由組長透過電子郵件將成果之文件檔繳交給老師。

筆者過去所設計之網路化問題導向式學習環境，功能並非十分完善，但仍然可用在網路環境中實施問題導向學習，事實上，較理想的網路化問題導向學習系統的架構應如圖2所示。

系統功能概要說明如下：

- 一、教師專用區：讓老師可以在此進行任務分組、設定組員及組長名單與帳號、設定不同使用者的權限、規劃問題解決活動、最新消息的公布管理、教材指引的編輯、詢學生的學習路徑、討論記

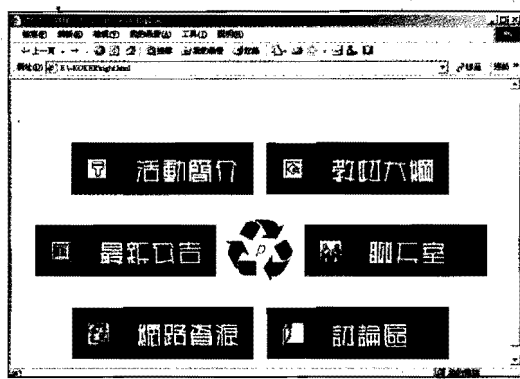


圖1 問題導向的技學素養教學策略研究之網頁畫面

- 錄，及最後讓老師進行學生評量的登錄等功能。
- 二、學習者專用區：提供學生修改自己的密碼、收發自己的郵件、記錄自己的學習歷程檔案等功能。
- 三、非即時討論區：包括有小組個別的討論區及公開的討論區。
- 四、即時討論區：包括有小組個別的即時討論區及公開的即時討論區。
- 五、教材指引區：內有該問題導向學習的相關教材指引及網路資源連結。
- 六、作業上傳及成果展示區：組長有權限能在此區將最後成果上傳，上傳後之成品可供其他組員參考及評比。
- 七、公告區：由老師在此公告學習活動的問題或最新的相關訊息。
- 八、互評區：學生可以在此對組員的表現進行匿名評比，也可對各組的成果進行評分，學生可以在此查到自己或各組所獲得最新評比分數。
- 九、學習者狀態顯示區：可以查尋到線上每一位使用者目前的狀態，並對任何一位使用者進行即時傳呼。
- 十、投票區：包括小組個別的投票區及公開的投票區。

舉例來說，以此系統架構來實施網路化問題導向學習活動時，老師須先在教師專用區設定好各組的組員名單及其登入的帳號密碼。之後，在使用者登入系統後，可在公開投票區，由學生票選

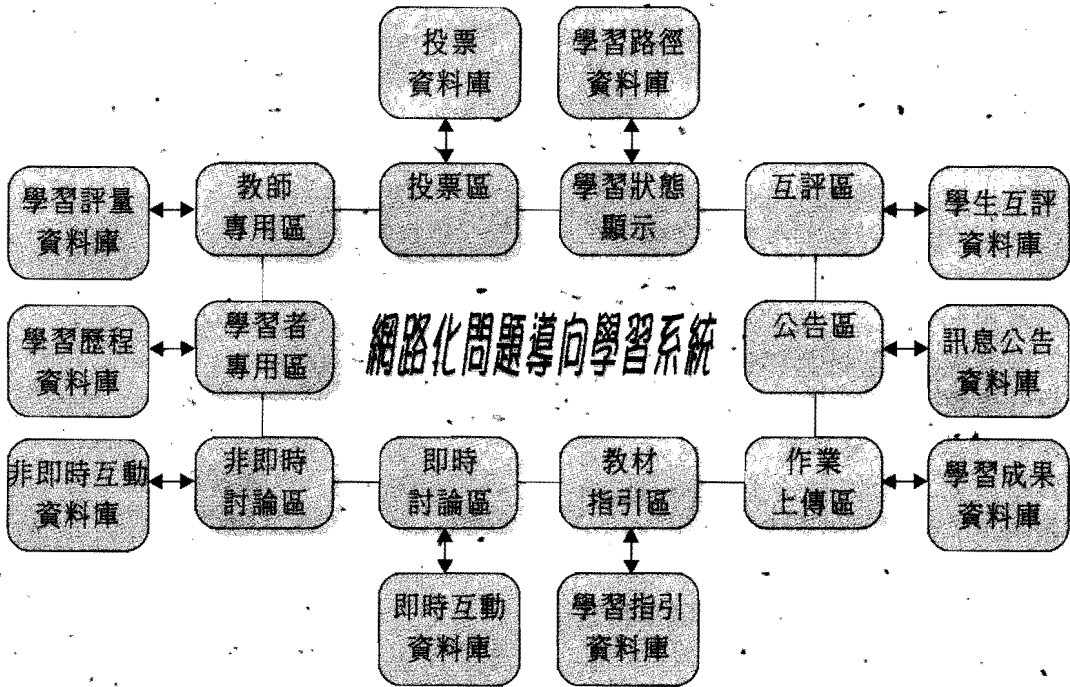


圖2 網路化問題導向學習系統功能架構示意圖

他們所感興趣的問題導向學習活動，並在票選完成後，將問題導向學習活動公布在公告區內。如以「我國該不該興建核四廠？」學習活動為例，學生，之後，就必須先針對此主題進行資料蒐集，並在即時討論區進行討論。在小組經由討論獲得共識及解決方案後，再分工合作將個別的學習成果張貼在非即時互動討論區中，並由組長匯集成果，製成報告上傳。而在這互動討論過程中，學生需隨時記錄自己的學習歷程檔案，並給予其他學員做適度的評比。最後，老師則根據學生的學習歷程、討論互動

紀錄、互評成績等資料來做學習評量的依據。

肆、結語

問題解決能力一直是我國國民教育所追求的重要目標之一，在九年一貫課程中，它也成為培養未來國民的十大基本能力之一。問題解決能力的培養，可以幫助人們在複雜多變的科技社會中，了解問題、面對問題、進而解決問題。問題解決過程更是一種學習新知的方式，因為人是可以在不自覺的自然狀態下，藉由解決問題的過程

中去學習新知，到底，問題解決的學習過程是人類終身學習的最自然方式。

過去傳統的教學環境中，學者一直在探索各種最有效的教學方法，以有利學生進行有意義的學習，因而有許多的教學策略被提出。而如今 e-learning 環境也如同傳統的教室一般，我們也希望學生能在此開放的學習環境中能進行有意義的學習，而問題導向學習就是屬於這種高層次的創思智力的培養。由於網路化環境有許多比傳統實施問題導向學習的優點，因此它不失為是一個實施問題導向學習的有利環境。本文僅簡略提出一個網路化問題導向學習的可行架構，今後若能再配合最新的網路技術，如：多重智慧型學習伙伴、學習路徑分析器、行為歷程資料探勘等技術，必將能設計出一個能讓學生進行有意義的問題導向學習學習環境。

參考文獻

- 王千倬(民88)，「合作學習」和「問題導向學習」—培養教師及學生的科學創造力。教育資料與研究，28，頁31-39。
- 王千倬(民87)，以網路上的電子腦力激盪系統培養教師和學生的科學創造力。遠距教育，5，頁47-51。
- Boud, D. and Feletti, G. (1991) *The Challenge of Problem-Based Learning*, Kogan Page, London.
- Stepien, W. and Gallagher, S. (1993) *Problem-based learning: As authentic as it gets*, *Education Leadership*, April, 50, 7.
- (作者：游光昭為台灣師大工技系教授，蔡福興為台灣師大工技系博士班研究生)



九年一貫課程 & 高中多元入學方案

九年一貫課程的實施，強調培養學生帶著走的基本能力。教師可視地區特性，調整課程結構及教學時數，並且依照學生個別差異，彈性調整教材內容，以增進學生學習效果，充分發展學生潛能。而高中多元入學方案的實施，重視學生在校學習表現，強調學生是否具備多元性向、良好的學習能力和解決問題的能力。因此高中多元入學方案的推動，恰可提供九年一貫課程實現教育改革理想的契機。