

透過網路教學模式培養國中生問題解決能力之研究

蔡錫濤 廖培瑜

台灣師大工業科技教育學系教授 碩士班研究生

壹、研究的背景及目的

近幾年來，隨著網際網路逐漸的普及，在教學科技的使用方面，越來越多的學校或老師嘗試結合網際網路的功能來輔助教學活動的進行，透過網際網路，老師可以即時快速地將課程內容及相關資源發佈在網路上面，大大地減少了紙張的浪費及課程內容過時的問題。此外，透過網際網路，學生將不再受時間及空間的限制，而可即時即地的學習。網路化的教學，其提供給學習者的不僅僅是知識的內容，或者是技術的應用，更深層地看，網路化的學習方式，促使學習者去嘗試使用一種新的學習方式，一種新的學習管道。

一般來說，在傳統教學的課程中，問題解決的能力一直是老師急欲培養學生習得的能力，受限於課堂課程的時空限制，問題解決能力的培養並不是一件容易的事情。然而，網路化教學方式的導入是否能够有效提昇學生問題解決的能力，是一個值得研究的課題。因此，本研究設計一完整的

網路化教學課程，透過實驗教學的方式，以了解網路化學習對學習者問題解決能力的影響為何。

根據上述的研究背景，本研究的目的在探討不同的教學情境下，以問題為導向，並配合既有的問題教學活動與教材，以實驗教學的方式，評估學生在傳統教學情境與網路化教學情境中，在問題解決能力上的差異。

貳、課程設計過程

本研究的來源為一國科會整合型之研究計畫，為期兩年。主要依研究對象的不同分為國小組、國中組及高中組三組來進行研究。本文為國中組的研究過程及發現。研究第一年的主要任務在於確認實驗課程的主題及教學實驗的設計。期間研究小組的成員透過相關文獻的搜集及會議的討論初步發展出47個重要的議題。

為了確認上述議題的重要性，研究小組於初稿發展完成後，特邀請了8位科技教育方面的專家來評估該議題的適切性。在經過第一次專家會議後，原有的47個議題，經過合併刪減

後，仍有29個議題保留下來。針對保留下來的29個議題，研究小組邀請了14位國小、國中、高中老師，以該議題在目前學校課程內容中所佔份量多寡、學生對各議題的興趣程度、議題在教學上的可行性以及適用的學習年級來發展各議題相關的內涵。

此外，為了確定學生對於相關議題感興趣的程度，於是將29項重要議題編製成學生興趣調查問卷，分別以國小、國中、高中學生進行問卷調查。結果產生了三個老師及學生最感興趣的議題，分別是「如何使我們住得更安全？」、「您吃得安心嗎？」、以及「垃圾要如何處理」三項。最後，研究小組根據三議題相關資料及網路資料的多寡，決定選取「垃圾要如何處理」作為實驗教學主題，進一步發展教材。在議題確立之後，各小組成員即著手設計教材和學習活動以及建構網頁的初步架構。

在第二年的研究中，為了更貼近國中生的學習環境，研究小組將課程的主要議題定為「學校垃圾的處理」。而課程的內容發展主要以垃圾的減量、再利用、回收三個重點來設計。在實驗教學方面，研究小組根據第一年所發展之教材及學習網頁，選取國中二年級學生為研究對象，進行實驗教學。每位參與實驗的老師，皆事先給予適當的訓練，以熟悉課程的內容及學習網頁的運作方式。同一時間內，相關評量工具的選取與發展也在

這個階段完成。研究中主要使用的評量工具包括垃圾處理認知測驗、問題解決量表兩項。

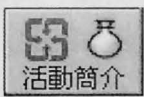
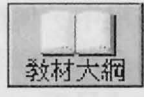

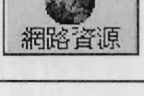
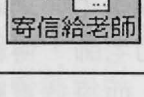
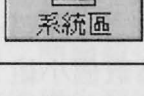
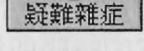
參、教學網站設計

在實驗教學實施的過程中，傳統教學組的學生，其相關的教材及學習活動的安排皆以紙本的方式呈現。而在網路教學組中，相關的學習活動及教材，皆以電子化的格式存放在學校的電腦伺服器中。在學校的網路基礎建設上，學生在電腦教室中透過校內的網路系統即可連接上本伺服器以獲得相關的課程內容，此外，在學習的過程中，也可對外連上網際網路以獲得更多的學習資訊。

本學習網站的功能主要可分為九個部份，列表分述如下：

為達成研究目的，本研究實際選取台北縣中平國中，選取四個班級進行為期六週的教學實驗。研究對象為國二學生，所選取的四個班級，以隨機分派的方式分為傳統教學組與網路教學組。實際執行教學的老師，傳統組與網路組皆為同一人，而每週實驗教學的時間為二個小時的生活科技課程。在傳統教學組方面，老師在第一次上課時需先將學生分為數個小組，每個小組人數約為六人。每堂課開始後，老師通常需花半小時左右的時間來講解課程的內容，剩下的時間即進行當週的學習活動，並完成各組的學習活動表格。

表 1 網站功能介紹

 <p>活動簡介</p>	<p>活動簡介：點選這個部份，即可了解整個研究計畫的相關背景及目的。</p>
 <p>教材大綱</p>	<p>教材大綱：課程的內容透過網頁以章節的方式呈現於此，學習者點選欲學習之章節即可進入。</p>
 <p>每週活動</p>	<p>每週活動：針對教材大綱的章節，此處提供相對應的學習活動及作業單。</p>
 <p>本週新公告</p>	<p>公佈欄：每週教師可在此公佈新的課程活動資訊或是其它學生應注意的事項。</p>
 <p>討論區</p>	<p>線上討論區：學生可在此與同學或老師討論課程相關的問題。</p>
 <p>網路資源</p>	<p>網路資源區：在這個部份，列出了數個與課程內容相關的網站連結。此外，也列出了常用的搜尋引擎，供學習者使用。</p>
 <p>寄信給老師</p>	<p>問題反應區：在學習過程中，若對課程內容產生疑問或發現硬體方面的問題時，可用e-mail的方式向老師反應。</p>
 <p>系統區</p>	<p>系統管理區：在這個部份，學習者可以改變登入系統的密碼，而教師除了管理學生的帳號及密碼外，還可輸入及查看各班學生的作業繳交情況及學生的成績。</p>
 <p>疑難雜症</p>	<p>FAQ：這個部份列出了幾個網站使用過程中，常見的問題及解決的方法。</p>

在網路教學組方面，同樣的，老師在第一次上課時需先將學生分為數個小組，每組人數以不超過六人為限。而不同於傳統教學組的是，課程開始後老師僅需針對當週的進度以及相關的注意事項提醒學生以後，讓學生直接進入學習網頁進行學習，並透過網路完成當週的活動表格。學生在學習的過程中可透過網路或是舉手向老師發問。此外，研究小組也要求老師進行學習歷程的記錄，以做為事後資料分析之參考。

肆、網路學習成果檢討與建議

經過六週的實驗教學後，統計分析結果並無法推論透過網路學習後學生的問題解決能力與傳統教學組的學生有顯著的差異。其原因可能是網路教學與傳統教學在問題解決能力影響上並無明顯的不同，又或者是抽取樣本數不夠，或是受到其它非控制因素之影響。但在網路教學組進行的過程中，卻也發現了許多值得注意的焦點，主要的發現及建議，分述如下：

一、軟硬體設備的阻礙

1.受限於對外連線的頻寬

由於實驗的學校其連外的網路頻寬為64kb/s，當多數學生一起使用網路學習系統時，資料的下載及閱讀，將佔去許多學習的時間。

2.需安裝適當的流覽軟體

由於本研究學習網站建立之初，即以特定的流覽器為預設軟體，因此

造成某些電腦，若無安裝該流覽器者，將無法正常顯示網頁。

3.電腦設定問題

電腦教室的管理，常會在電腦上設定一些防護措施，諸如拒絕存取的功能，以防電腦中毒或資料毀損，但這卻造成學生在使用時，無法下載表格或是寫入資料。

針對上述在學校軟硬體限制的部份，其可努力的方向為頻寬的擴大或是限制同一時間上線的人數，最佳的辦法為鼓勵同學課餘也能藉由網路來搜集相關的資料，而不是集中在課堂上進行。至於在電腦設定及流覽軟體的部份，教師或是系統管理者就必須在課堂前實地操作數次，將網路學習系統慢慢地調整至最佳狀態，以利於教學活動的進行。

二、學生網路學習的能力不足

1.打字速度太慢

打字過慢使得學生無法在時間內填完線上表格，或是即時地在線上聊天室中進行交談，因而降低學習的效果。

2.不熟悉相關軟體的操作方法

學生不熟悉軟體的使用方式，因此常會按錯鍵，而導致跳出系統或是造成系統當機，浪費許多時間。

3.線上搜尋技巧不足

面對網路上數以萬計的資料，學生不易快速地找到所需的資料，或是不知道要以那個關鍵字來進行資料的搜尋。

4. 迷失於網路之中

網路上五光十色，學生容易失去焦點，忘了上網的目的，沉迷於網路的世界中，而忘了去搜集資料。

透過網路來學習，學習者本身必需擁有成熟的自制力，才能真正地使用網路，而不是被網路侷限住。學生本來自制力就不足，因此，網路教學的過程中，老師的一項重要任務就是關注學生的學習情況，並適時地提出相關資料搜尋的輔助或是提醒同學不要沉迷於無關課程的網頁之中。除了課堂進行時的輔助之外，老師於網路課程進行中，應教授學生基本的網路使用知識及資料搜尋的技術，畢竟，「工欲善其事，必先利其器」，有適當的網路學習能力，才能真正享受網路學習的好處。

三、學習習慣的不易改變

1. 偏好面對面的討論

相較於透過聊天室或留言板來進行課程討論，學生或許覺得線上聊天很有趣，但在真正需要討論的時候，學生仍偏好面對面的討論，更能快速地彙集組員的意見，並做出結論。

2. 喜歡聽老師講課，不習慣閱讀線上教材

網路教材做的再好，再吸引人，學生仍舊需要老師的講課來配合，無法全程直接閱讀線上的教材。此外，長時間的閱讀，學生容易產生疲勞不專注的情況。

在個人化的學習習慣方面，可預

見的是，不是每個人都喜歡透過網路來進行學習，在校園裡更是如此，學生長時間透過課堂上老師的教學來進行學習，不習慣在網路上進行學習是正常的。在改善的方法上面，老師在一開始使用網路學習時，可以花較多的時間來講解相關的課程內容，隨著時間的推移，學生進入狀況之後，老師再逐漸縮短實際講課的時間，轉變成學習輔助的角色。

四、網頁設計上的問題

1. 某些功能仍無法完全網路化，仍需藉由實體的方式來進行

受限於技術的問題，課程設計中某些需網路化的表單，並無法直接在線上填答及處理，仍需列印出來以紙筆填寫，大大地削弱了學生的使用意願。

2. 過多的圖片及動畫，分散了學生的注意力

爲了使課程更加地豐富化及解釋相關概念，網頁設計者在網路教材中加入了大量的動畫與圖片，常使得學生的注意力不易集中，甚至是拖累了頁面下載的速度。

3. 某些功能無法正常運作

發生預料之外的系統問題，老師無法解決，系統設計者也不在現場，常使得教學進度延後或招致學生的抱怨。

隨著相關網路技術的改善，許多原先做不到的功能，已經可以克服，針對網頁系統設計上的問題，建議在

網路課程的進行中，除了老師之外，熟悉系統運作及設計的人員也是必要的，或許他不必長駐在教室之中，而是在校園內可以隨傳隨到。至於課程內容設計的方面，多媒體的運用，應主要針對課程內容需要來設計，而不是隨興地加入大量的多媒體，這對於學習是一種阻力而非助力。

五、課程設計與網路環境之間的配合

1. 課程內容過長，線上學習者注意力無法持久

除了長時間注視電腦容易疲倦的原因之外，網路學習的環境受限於單純化的知識閱讀，缺乏互動的因素，本來就不適合長時間的課程閱讀，因此學生在二小時的課程中，常在後半節課中有不專心的情況產生。

2. 每個人的學習進度不同

個人的學習進度不同是必然的，網路學習的環境卻能使得學生自由地規劃自己的學習步調，有人快，有人慢是正常的，但在學校的環境中，老師仍會要求全班學生以同樣的步伐來進行學習。

配合網路教學的環境，課程設計者，應適當地將原本大單元的課程，細分成幾個小單元來進行，穿插不同的教學活動來輔助學習，而不是讓學生長時間地閱讀線上教材。此外，在課程的設計方面，雖然教材是同樣的一套，但在實施的過程中，視學生程度的不同，可彈性調整學習時間的長

短，作業繳交的期限，而不是將教學的流程綁的死死的。

六、課程設計需配合學校環境及政策

1. 課程中需要應用到學校資源的部份，無法配合

由於本研究的主題為學校的垃圾處理，學校相關的垃圾處理方式及資訊，對於學生的學習是相當有幫助的，但受限於排課的問題，實驗課程多集中在早晨八點到十一點之間。而早上，學校內的垃圾量尚未累積至可處理的規模，因此學生較無實際垃圾處理的機會。

2. 學生的思考受限於學校既有的政策

通常在學校裡，從前端的垃圾搜集、分類，到後期的運送及處理，學校都有自己的一套辦法，因此學生在耳濡目染的情況下，其在課堂上所發展出來的垃圾處理方式與學校既有的制度十分類似，不易有創新的方法出現。

課程與學校環境的配合，的確可以節省許多資源，學生也更容易進入狀況，但卻也使得學生受限於學校的環境中，無法擴展出去，網路學習是一個很好的管道，讓學生可以接觸更多不同的觀念和想法，在這一點上，老師的角色就很重要了，在網路學習的過程中，老師要積極地引導學生朝不同的方向去搜集資料，而不只限於學校之內。

網路學習仍有很大的進步空間，本研究只是一個開端，期許後來的研究者能找出更多可行的辦法來使得網路學習更趨完美。最後總結本研究，提出未來可供繼續努力的方向，主要可分為下列二點：

- 一、網路學習中學習者、教師、系統管理者的配合及其職責的釐清
- 二、課程設計者必須考量更多環境因素及學習者習慣及能力的不同

參考文獻

- 王朝明（民83），爭議議題在社會科學教學上的實施。人文及社會學科教學通訊，5（3），頁87-92。
- 方崇雄（民84），國民中學生活科技教育問題解決模式課設計與實驗研究。中華民國工藝教育學會。
- 吳瓊斌（民85），台北市大學生的綠色消費行為與其所關切的環境議題研究。國立交通大學碩士論文未出版。
- Dyrenfurth, M. J. (1987). Technological literacy: More than computer literacy. Paper presented at National School Board's Association Conference. Dallas: Texas.
- Heppner, P. P., Baumgardner, A. H., Larson, L. M., & Petty, R. E. (1988). The utility of problem-solving training that emphasizes self-manage principles. *Counseling Psychology Quarterly*, 1 (2-3), 129-143.
- Heppner, P. P., & Peterson, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29, 66-75.
- Houtz, J. C. & Denmark, R. M. (1983). Student Perceptions of cognitive classroom structure and development of creative thinking and problem solving skills. *Education Research Quarterly*, 8, 20-26.
- Kaufman, R. (1982). Identifying and solving problem: A system approach. San Diego, CA: University Associates, Inc.
- Samson, R. W. (1970). Problem solving improvement. New York, NY: McGrawHill.
- Savage, E. & Sterry, L. (1990) (eds.). A Conceptual Framework for Technology Education. Reston, VA: International Technology Education Association.
- Van Gundy, A. B. (1981). Techniques of structured problem solving. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Waetjen, W. B. (1989). Technological problem solving. Reston, VA: International Technology Education Association.