

轉化與再生： 資訊科技融入課程設計之實踐省思

余政賢* 梁雲霞**

本研究從教師即研究者的角度，在個人實踐經驗中，反省國小階段進行資訊科技融入課程時，應基於教育工作者自身的教育派典進行轉化與建構，針對課程意涵、科技潛力與促進學習等面向進行澄清與批判。本文論述焦點有三：第一，嘗試從文獻中釐清課程設計的意涵和資訊科技的角色；第二，進一步基於研究者的現場實踐經驗，提出反思；第三，針對學校現場的真實情境，重新框定問題核心，提出可行的架構。因此，本研究以國小社會學習領域為焦點，選擇以問題為主的學習、學生中心觀點以及實作表現之教育取向，提出一個整合『學科領域—學習者—真實能力』的資訊科技融入課程設計架構：數位化問題導向學習（Electronic Problem-based Learning, E-PBL），作為未來運用科技於教育實踐之參考架構。

關鍵字：課程設計、資訊融入、問題導向學習、行動中反思

* 作者現職：臺北縣三峽鎮介壽國民小學教師

**作者現職：臺北市立教育大學教育系副教授

壹、問題挑戰

二十一世紀的國民教育學校現場，為了適應現今變遷快速、知識爆炸的資訊社會時代，以及促使學生學會「如何學習」的能力，在教育歷程中善用數位資訊科技，便成為重大的新興教育議題。「如何使用資訊科技使課程與教學更有效？」這問題對所有教育工作者是一場無止境的挑戰，挑戰過去對數位化教學經驗闕如的摸索，挑戰現實環境資源不足的窘境，也挑戰教師對於未來社會不確定性的適應能力。

然而，這項問題挑戰極需要現場教師的參與，提供實務的經驗，尋求符合臺灣教育環境的「較佳」解答，才能使資訊科技融入課程設計更加務實與創新，也使學習更有效。如同 Robert (1997) 指出「關於真實世界的學習，人們大都透過自身的經歷而漸漸獲得了解，面對自己所遭遇的問題，努力的為自己尋求答案而創造意義。因此，我們最大的挑戰常變成我們最大的學習經驗」(轉引自周天賜譯，2003，頁VII)。在研究者回顧科技融入課程與教學的應用中，發現一個令人深思的現象，大部分的文獻，多以科技領域、學術領域等「他者角色」(others)，看待資訊科技在教育現場的應用。本文則企圖從國小現場教育工作者的身分，以及課程與教學的立場，面對資訊科技在教育上的衝擊與挑戰，不斷的和「教師即研究者」、「反省性實務工作者」與「轉化型知識份子」的理念對話(蔡清田，2000；甄曉蘭，2004；歐用生，2003)。因此，本文的論述起點在於：嘗試以教育現場工作者的視角(viewpoint)，重新看待資訊科技融入課程設計之教育議題。

基於這個起點，本文從分析資訊科技在課程設計中的角色切入，然後根據研究者投入國小社會領域創新教學的相關實踐作法，省思過程中的摸索經驗，重新定位資訊科技在學生學習上的作用，以及課程設計的可能性。在藉由文獻資料與個人經驗的持續探究中，轉化課程派典、科技角色與教師信念，妥善融合資訊科技與課程設計，生長出促進學習的資訊科技融入課程設計架構：數位化問題導向學習。

貳、課程設計與資訊科技：教育派典的思考及選擇

當我們在教育現場面對科技時，基本的想法應該是：不論科技如何演變，我們都期望在課程實施時，採用當代的科技以促進學習成效。假若是如此，那麼，教育工作者欲從事科技和課程的整合設計時，應先思考課程設計意涵與資訊科技角色，釐清個人的教育派典(paradigm)，進而能描繪出新型態數位化課程的樣貌。就如歐用生(2003)所言，誰能不在乎課程理論？教師為因應課程改革，促進專業成長，扮演轉化型知識分子的角色，一定要覺醒課程理論，建立課程的主體意識。因此，本文將從下面幾項基礎點進行論述：

一、課程設計的意涵

當我們論及「課程設計」(curriculum design)的意涵時，將能促使我們反省自己所思索的或接受的課程取向。我們對設計的決定，反應出對教育的基本思考：人們應該學習什麼？應該如何學習？根據什麼樣的理性基礎來安排我們的課程要素？本文試著以下列二種課程派典進行說明。

(一)課程設計是設計既定的學習內容。

在傳統課程派典的技術／科學取向中，認為課程即是科目與教材，是有計畫的學習經驗，是課程的目標與既定的學習成果(王文科，1994)。如果將課程視為既定的學習內容，不論是著重學習行為表現，或是著重有價值的學科結構與知識形式，課程設計則是教材組織與規劃的藍圖和要項。Henderson 和 Hawthorne (2000)認為，在此概念下，課程設計講究組織學習內容的模式，課程設計賦予教師和其他人，對於待發展的課程有個心像或概念(游家政譯，2000)。順著這樣的概念，那麼課程設計便如同 Ornstein 與 Hunkins (2004)所言，主要是在發展課程之際提供方向及指導(方德隆譯，2004)。課程設計提供課程發展所應遵循的藍圖與模式(如圖1)。

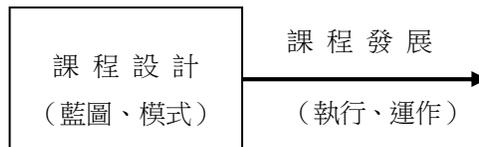


圖1 課程設計與發展的線性歷程

資料來源：研究者繪製

因此，如果一個教育工作者所持的教育派典認為：「課程實施的明確結果應該要預先決定」，那麼該教育工作者進行課程設計時，即是依照藍圖設計出既定課程，規劃教材與學習活動，讓現場教師採用與遵行。

(二)課程設計是預畫可能的學習經驗。

在後現代的課程觀中，經課程的「再概念化」(reconceptualization)後，著重課程的理解，將課程視為文本來理解，並且會從不同的文本來理解課程(陳美如，2005)。在非技術/科學取向下，Ornstein 與 Hunkins (2004)認為，課程的發展與設計是讓學生積極的參與意義的創造，是專業對話，是充滿不確定性的動態歷程(方德隆譯，2004)。這樣的觀點中，教育工作者要面臨的挑戰問題是：「課程可以是事先嚴謹完善的設計嗎？」針對這個問題，蔡清田(2004)認為，課程是有待教師在教室情境脈絡的教學過程中，加以實地考驗的一套「研究假設」，是教師在教室情境中，將教育理

念與價值轉化為教育歷程的教學實務。陳美如（2005）也指出，可將課程「雛形」作為師生對話的文本，透過教學過程，師生彼此「給出」後，課程才慢慢「成型」，這樣的課程才是有生命力的。

依此論述，課程的設計似乎是教育行動一開始的課程慎思，對課程意義的探究與價值批判，課程只是一個假設、一個雛形，並非永恆不變的真理；透過課程的實際發展運作，在教育現場中，師生對課程的實踐產生理解與對話，是師生的自我實現與解放，是一段共同成長的學習歷程。而根據課程發展的實踐性理解與對話性經驗，又會影響下一次教育行動課程設計的慎思與批判，形成一個循環（如圖 2）。

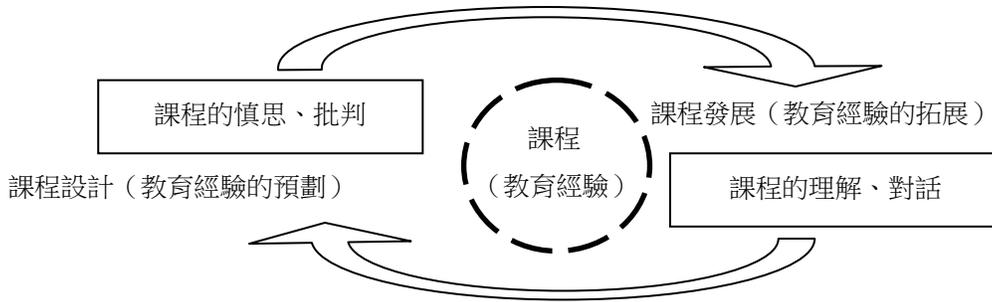


圖 2 課程設計與發展的動態歷程

資料來源：研究者繪製

因此，在假定課程實施的成果有待師、生與情境互動後產生的派典下，課程的設計應是提供學習指引與規劃學習環境，讓師生有充足的學習資源與鷹架，創造出最大的教育可能性。

由上可知，基於不同的課程派典，將產生不同的課程設計觀感，架構出線性演進或動態循環的模式，如 Ornstein 與 Hunkins（2004）所認為，定義課程的方式將反應出我們的課程取向（方德隆譯，2004）。然而課程定義只是課程主張的一部份，不論我們如何界定課程，事實上反映出的是教育工作者內在更大的信念系統，是脈絡化的，除了特定的歷史時空與社會條件外，也涉及到教育工作者的認識論假定。

二、資訊科技的角色

教育工作者無不期待，教育科技的進步能促進教育的改變與實際成效。從李宗薇（2005）的觀點來看，教育上使用科技有其目的，教育工作者應清楚科技的角色，也就是能回答為何用（why）、如何用（how）、使用內容為何（what）等問題，才能發揮科技利器的功用。因此，資訊科技的發展，在教育現場的教與學之中，發揮什麼作用呢？本文綜合學者的見解，分為三個面向來說明：

(一)資訊科技是教學媒介 (medium)

傳統的教育科技，即是一種教學媒介（李宗薇，2002），做為知識傳遞的媒介。而現代的數位資訊科技的發展，讓現場教師可以透過單槍投影機播放數位化教學媒材（影片、簡報、互動式軟體），也可讓學生透過電腦的操作，登入網站閱讀資料，或登入教學軟體觀看模擬動畫，獲得學習的成效。因此，在學生為被動接受者的傳統教育派典下，數位資訊科技可以成為更具有聲光視覺效果、更具有資訊取得便利性、更具有示範解說作用的教學媒介，以提升學生的學習成效。

(二)資訊科技是學習工具 (tool)

科技也可作為學習的工具，以促進學生的認知發展，如透過紙筆書寫，發展語文的概念認知。而現代的資訊科技：電腦，與其豐富的軟體，可讓學生操作進行文書編輯、繪製圖表、概念構圖，甚至進行模型模擬操作等，使學科概念得以進一步的澄清與發展。更進一步，學生亦可利用資訊科技進行實作任務（performance task），如製作專題網頁、簡報等，利用資訊工具，讓學習成果更具多樣性。因此，資訊科技將不只是知識傳遞的替代角色，亦可以成為學習的輔助工具（tool to learn with）與心智工具（mind-tool）（于富雲，2003）。

(三)資訊科技是學習環境 (setting) 的一部份

網際網路的發展與開放性，使學習者擺脫時間、空間與硬體的限制，經由快速連結的特性，使得多媒體素材與工具間的整合更具互動性與機動性，進而提供一個具備學習者中心的學習情境，實踐社會建構、情境認知、問題解決模式的教育派典（于富雲，2003）。Bransford、Brown 與 Cocking（2000）也指出，若能運用資訊科技中互動式的特性，可以更容易創造一個從做中學、接受回饋，並持續精進學生的理解，以建立新知識的環境（鄭谷苑、郭俊賢譯，2004）。因此，如果以「學習者為中心」作為學習環境設計的重點，那麼如何讓學生主動地運用知識，透過科技的活用而創造知識，應成為科技在學習環境設計上的重心（林麗娟，2002）。

三、數位化課程的樣貌

每個教育工作者，對於使用資訊科技進行課程設計時，一開始心中總有一幅「圖像」，這圖像傳達出設計者對教育的理念：如何界定教與學的角色與關係。因此，在教育現場中，針對不同的資訊科技融入課程設計樣貌，我們要如何做選擇呢？根據前面對於課程設計內涵與資訊科技角色的討論，本文認為，這個問題的答案取決於個人的教育派典及教學目的。假若是在選擇「預先規畫可能的學習經驗」課程設計派典下，科技融入課程設計，不應僅只是運用資訊科技進行電子化教材的設計，或只是使用科技進行學習，而應是運用資訊科技進行學習環境設計，讓資訊科技可以成為學生進行

主動學習時，教師所規劃之學習環境的一部份。

針對學習環境的設計，Oliver（2001）曾指出線上學習環境中的關鍵三大要素：學習任務（tasks）、學習資源（resources）與學習支持（supports）。運用這三項要素，設計數位化課程，讓學生進入「數位學習課堂」後，能結合現實生活經驗，發展自己的學習興趣與專長。而 Bransford、Brown 與 Cocking（2000）則從科技支持學習的立論下，提出應用數位新科技以建置學習環境的五種方式：(1)將真實世界的問題帶進課堂；(2)提供增進學習的鷹架與工具；(3)提供回饋、反思與修正的機制；(4)將教室課堂連向社群；(5)刺激教師思考學習的歷程與師生角色（鄭谷苑等譯，2004）。這些觀點的重點都是將科技融入課程的觀點從「電子化紙本」和「透過電腦傳輸訊息」的層次，轉化到「支持學習」、「產生新課程」的方向。

因此，應用資訊科技融入課程，似可從學習為體（learning-based）、科技為用（technology-based）、學習需求為基石（needs-based）、系統發展為依歸（system-based）、主動學習為目的（participant-based）等面向作為思考的起點。在此思考中，教師被視為是嶄新的學習輔導角色（facilitators or mentors），經由教育目標的引導下，透過適切的設計，提供適性的學習環境，整合教學策略，引進媒體，使得教與學的互動過程發揮最大的學習效果（王曉睿，2004；計惠卿，2004）。

叁、從實踐經驗中省思：新實體而非虛擬

教師的專業成長立基於教育理論與教學實務的回顧、省思與修正。透過理論與實務的探究，可以指出教育現況的另類途徑（林天祐，2005）。本文在進行實踐經驗的省思時，以 Donald Schon 的「行動中反思」（reflection in action）主張，作為省思的架構。根據 Schon（1983）的主張，「行動中反思」的模式是一種「與情境的反映式對話」，探究的歷程都始於要努力解決一個「初始的既定問題」。這個既定問題被框定成「要做出什麼」或「要瞭解什麼」，但探究者對上述兩者保持開放的態度，因此，當探究者發現與當初問題設定不相符的現象時，便能據此而重新框定問題。

Schon（1983）也提出，不同領域專業的實務工作者，進行行動中反思時，有共通性的元素，但不同領域的實務工作者也會帶進不同的東西。這些共通元素為：(1)實務工作者用來描述實際現象和實驗行動時所用的媒介、語言和資料庫；(2)評估系統；(3)賦予現象意義的理論；(4)自己設定的角色框架。由於本文的研究者本身並非科技為主的背景，觀看科技與學習的議題時，所持的框架是主要基於「促進學習品質」的角度上，而非將資訊科技或者數位學習，視為「解決目前教育問題」的「按鈕」。在經歷多年來不斷持續的探索、行動和檢視證據——支持性證據和不支持的證據，確實也浮現了如 Schon 所言：「重新框定問題」的狀態。

接下來，本文將以國小社會領域中融入資訊科技的經驗，說明這些經驗的轉折，以及新經驗重生的掙扎。

一、製作數位化教材的經驗

在以往資訊融入教學的經驗裡，為了傳遞知識之目的，資訊科技的運用便成為新穎的教學媒材，如將教材製作成電腦簡報、Flash 動畫、網頁等，製作成電子化教材以供下載。這樣的數位化課程是以教師的教導為主體，讓教師透過投影，方便講解。本文的第一位研究者在九十三年擔任臺北縣社會領域輔導團團員時，也曾參與臺北縣鄉土課程之電子化教材製作（如圖 3），以簡單的圖片與文字，陳述學生必須習得的社會概念與知識，讓教師方便下載與教學。然而，從這樣的經驗中，研究者不禁深深思考，這樣的「資訊融入課程設計」有趣嗎？能提起學生的學習意願嗎？是創新教學還是複製傳統呢？資訊科技讓課程的內涵產生改變了嗎？

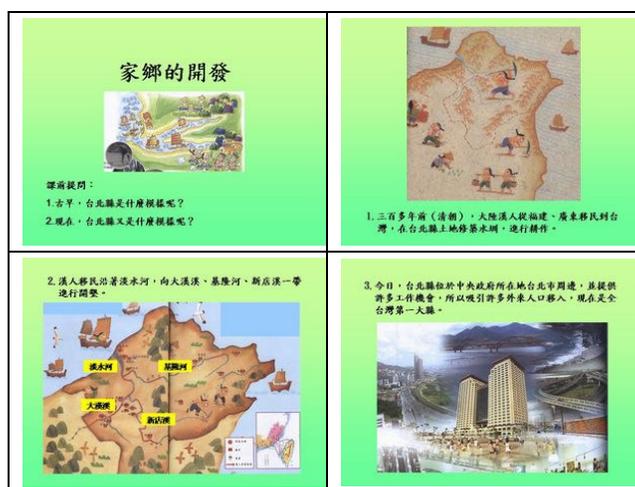


圖 3 臺北縣鄉土課程數位化教材「家鄉的開發」

資料來源：研究者製作

說明：本電子化教材原為 PowerPoint 簡報檔

在這些經驗中，我們反覆對話的問題是：「被動學習」與「填鴨式教育」是否依然存在於資訊科技進步的現代社會？教育科技的進步，讓教學歷程中所產生的改變，只能停留在外在形式嗎？例如：書本文字變成網頁、書寫作業變成使用文書軟體打字編排、紙筆測驗變成線上測驗等，卻無法改變教學過程中的師生關係、學生同儕關係、學生個人與知識內容關係？無法改變教與學的內在互動本質嗎？

我們發現許多實證研究也指出，真正影響學習成果高低的是教師及學生運用科技的方式，而非科技本身決定了學習成果。使用科技並不能保證能促進學習，而是需要適當的教學活動設計，數位資訊科技必須針對學習內容、教學方法、學習環境等加以適當的調整與轉化才足以發揮作用（王曉睿，2004；何榮桂，2001；邱玉菁，2004；徐新逸、廖珮如，2004；陳年興、王逸宏，2004；顧大維，2005; Oliver, 2001）。這些研究結果促使我們冷靜去思考，我們是否侷限在「傳遞方法」的外在形式中，而忽略了學習的實質。

二、資訊融入教學的經驗

另一方面，在國小社會領域課堂中，本文的第一位研究者也嘗試以「體驗式」與「實作性」學習活動進行創新教學，以學生為課程主體，讓學生發現與建構出個人獨特的學習經驗。因此，在不同的社會領域學習主題下，研究者將多次資訊科技運用方式與角色，說明如下表：

表 1 資訊融入教學實踐經驗

| 學習主題 | 教學時間 | 教學對象 | 資訊科技運用方式 | 資訊科技角色 | 說明 |
|---------------|-------|------|---|--------------|---|
| 「民主法治」單元學習 | 1999年 | 六年級 | 教師使用電腦文書軟體編製一系列的學習單，讓小組學生據以進行學習活動。 | 教學媒介 | 資訊科技僅作為教師講述的輔助媒介，教學設計的主體仍在實體課堂。 |
| 「社會科學研究社」專題研究 | 2000年 | 六年級 | 教師使用電腦文書軟體編製學習單；投影新聞剪報「小學生討厭數學」；學生利用電腦文書製作研究報告。 | 教學媒介 學習工具 | 開始提供學生運用電腦軟體呈現學習成果，並以表格繪製與概念構圖呈現資料（參照圖4）。 |

續表 1 資訊融入教學實踐經驗

| | | | | | |
|-----------------|-------|-----|--|--------------|--|
| 「民俗踩街」學習任務 | 2003年 | 中年級 | 教師投影「媽媽上戲去」繪本簡報。 | 教學媒介 | 介紹廟會活動，以簡報投影方式講述故事，引發學習動機，以投入民俗踩街的表演工作。 |
| 「主題海報：台灣資源」學習任務 | 2004年 | 五年級 | 教師使用文書軟體編製學習指引。小組學生利用資訊網路進行資料蒐集；並利用電腦文書合作協製海報。 | 教學媒介 學習工具 | 學生根據學習主題與內容組織架構，透過網路與電腦，蒐集、整理並呈現資料（參照圖 5）。 |
| 「文化重生觀光企畫」學習任務 | 2005年 | 六年級 | 透過問題導向學習，指導小組學生利用電腦文書軟體設計網頁與製作企畫案。 | 學習工具 | 學生使用電腦文書記錄並運用相關軟體呈現實際訪問調查的學習成果（參照圖 6）。 |

資料來源：研究者自行繪製。

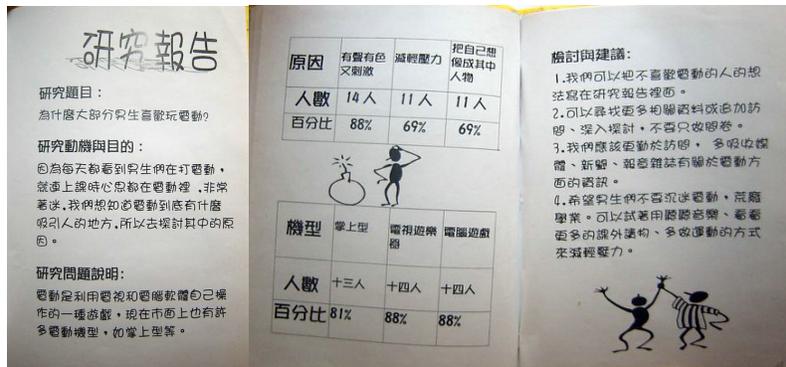


圖 4 使用文書軟體製作專題研究

資料來源：小組學生實作作品



圖 5 運用網路資料與電腦文書製作主題海報

資料來源：小組學生實作作品

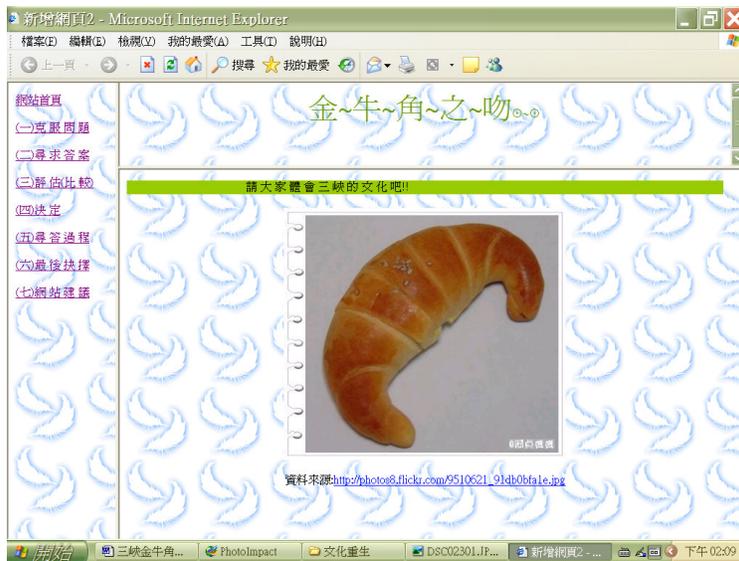


圖 6 文化重生觀光企畫問題解決歷程之學生網頁

資料來源：小組學生實作作品

在促進學生社會領域學習成效的教育意圖下，上述五項實例，研究者摸索的不只是課程實踐結合資訊科技的方式，更是探索運用資訊科技達成有效教學的方式與策略。在研究者的實踐經驗之中，我們努力地讓資訊科技角色慢慢從單一的教學媒介，轉化到學習工具的位置上。

不過，從上述的實例也可發現，在研究者的教學經驗中，資訊科技在課程中的角色尚未提昇至建置數位學習環境的層次。因此，本文的研究者重新在科技實踐領域課程目標、增進學習成效的期待下，轉而進行數位學習網站的建置設計，繼續摸索數位化課程在現實教育環境下的最大可能性。

三、架設學習網站的經驗

資訊科技作為學習環境的一部份，要如何進行設計呢？透過數位網站進行學習是教育工作者所陌生的，為摸索數位學習環境的建置可能性，本文的研究者最先嘗試以高年級社會領域所進行「台灣檔案」實作學習任務的教學經驗，轉化成數位學習網站，如圖 7。



圖 7 數位學習平台之「台灣檔案學習專區」

資料來源：研究者所架設網站 (<http://kid.jses.tpc.edu.tw/~you/>)

在這段經驗中，由於過往相關經驗的累積與修正，研究者產生了「透過回饋與支持機制，導向於實作任務」(performance task)的「做中學」(learning by doing)，以實現有效學習之學習環境設計構想，如下圖 8 (余政賢，2006)：

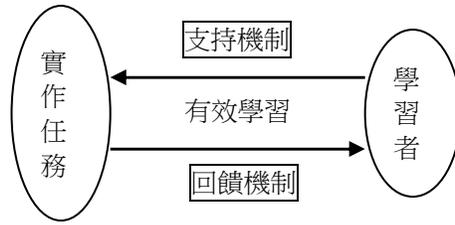


圖 8 有效學習關係圖

資料來源：余政賢（2006，頁 113）

在上圖中，「回饋」機制，激發學習者的學習成長與動機，這是內在學習成果的鞏固；「支持」機制，促成學習歷程的發展，這是外在學習成果的確保。學習環境的設計，一方面應透過多元的回饋機制，讓學習者在學習過程與成就表現中，體認自身的學習優勢與缺失，進行發展與改正，以確保學習者的學習成效。另一方面為促進有效的學習，需要學習歷程中的有效引導與支援，提供充足的學習指引（如何完成學習）、學習資源（範例、材料、工具等）與符合學生的學習特質（多元智慧、學習風格）的學習活動。

而依據上述概念所發展之網站平台功能如下表 2：

表 2 數位學習網站平台功能設計策略

| 概念 | 論點 | 想法 | 網站平台功能 |
|----|------|--|--|
| 支持 | 學習鷹架 | <ul style="list-style-type: none"> ●引領學生如何發展學習 ●給予充分的學習資源 ●給予獲得協助的機會 ●建立人際支持 | <ul style="list-style-type: none"> ●『新手上路』 ●學習歷程指引 ●網站推薦 ●作品觀摩 ●問題 Q&A ●疑難探討 |
| | 適性學習 | <ul style="list-style-type: none"> ●允許學生學習發展的個別性 ●符合學生的優勢智慧與學習風格 ●可以表達自己的想法與意見 | <ul style="list-style-type: none"> ●學習歷程指引 ●留言版 ●作品上傳 |

續表 2 數位學習網站平台功能設計策略

| | | | |
|----|----------|---|--|
| 回饋 | 多元 評量 | <ul style="list-style-type: none"> ●讓同儕間產生互動（互評） ●可以展現學習成就（實作） | <ul style="list-style-type: none"> ●學習歷程指引 ●議題討論 ●優良票選 ●學習影像 |
| | 自主 學習 | <ul style="list-style-type: none"> ●從看見自己獲得自我成長（自評） ●引發學習動機與態度 ●養成學習能力 | <ul style="list-style-type: none"> ●學習歷程指引 ●議題討論 ●學習日記 ●優良票選 |

資料來源：余政賢（2006，頁 114）

然而，這一次數位網站的架設經驗，只是一個探究資訊科技如何發揮教育效用的開端。進一步的，為了「讓學生更有能力」與「促進學習」的期待下，研究者繼續思索適合數位環境設計需求之實作任務類型。

肆、省思後再生：E-PBL 行動方案

為尋求最佳的數位學習環境設計的具體行動方案，研究者試著分析適合網路環境特性與社會領域教育目標，將設計的重點放在問題導向學習模式和科技的整合，因而發展出了以「學科領域－學習者－真實能力」三元素構成的數位學習環境：數位化問題導向學習的架構（electronic problem-based learning, E-PBL）。這樣的架構，不僅來自我們從經驗中所看到的現象，而後產生的反省改變，也來自於我們和下列文獻的對話。

一、以學習者為中心的數位學習網路環境

在資訊無限制的網路世界裡要如何學習？資訊的取得雖然便利，但要如何取得單純有效與有意義的資訊呢？根據 Oliver (2001) 的建議，認為利用網路的數位化課程，應以學習者參與開放性結果（open-end）與學生中心（student-centred）的各式學習活動為主。網路學習環境的學習形式，傾向於需要學習者和同儕合作，分享彼此的工作結果和反省表現，不是設計固定的資源和內容讓學生學習。因此，網際網路的發展，使教育逐漸走向以學生為中心的學習方式，從強調記憶背誦，轉變成問題為導向的學習（吳怡靜，2000）。

從這樣的角度來思考，問題導向學習（problem-based learning, PBL）的設計，呼應了學習者中心的需求，允許學生依據個人既有知識，設置自己的學習目標與結果，使學生投入到真實生活（real-life）的問題。進一步地，教師也可以沈浸在專業實踐的脈絡裡（Oliver, 2001; O'Neill & McMahon, 2005; Sage, 2000）。當教師運用 PBL 方式時，透過問題將課堂裡的主動角色轉至學生，和學生的生活產生連結，在過程中要求學生尋找所需的資訊，透過情境來思考問題解決，並設計最後的呈現方式（周天賜譯，2003）。

二、重視培養問題解決能力的社會領域教育目標

九年一貫課程的教育宗旨，即為培養學生帶著走的能力，並且也明列培養獨立思考與解決問題的能力之課程目標（教育部，2003）。而九年一貫課程社會學習領域的教育目標，亦強調培養學生建立自我價值、批判思考與問題解決的能力，並強調以學生為中心的學習觀，以生活經驗作為教學起點、親身體驗與動手作的教學策略（徐新逸、吾琬瑩、陳人慧，2004）。然而，我們反省傳統的教學方式，學生的學習常常只停留在書本知識的堆砌，不知對資訊如何分析與應用，僅獲得低層次的認知能力；而學生甚至認為學習只發生在「課堂的書本講述」之中，對生活周遭的事件漠不關心，學生只要乖乖的坐在課堂裡，安靜的聽講接收知識即可，「被動學習」的心態根深蒂固；當學生面臨問題時，也常常以「老師沒有教」為由而不知所措，只會「讀書、考試」，而不懂得解決真實問題。

在研究者的教學經驗中，學生也曾反應「社會領域的學習用背的就好，很無聊！」，傳統教學方式讓學生無法體會社會領域學習的意義，無法連結社會領域的學習與真實生活的關係，更無法實現養成具有批判意識公民的教育理想。有鑑於此，假若採用問題解決導向的教學，由於學習的題材與實際生活的問題有關，那麼有可能較能引起學生的興趣，且能讓學生體會到社會學習領域與自己的生活息息相關。從 Gooding（2002）的看法也指出，PBL 反映出在現實世界、工作場所和日常生活所進行的學習方式，更進一步地，PBL 提供的探索問題步驟，協助學生建立思考及問題解決技能，內化學習並更有理解力（周天賜譯，2003）。同時也由於 PBL 提出的問題並沒有最後單一的正確答案，學習者必須透過逐漸不斷地思考、研究問題爭議、發展解決提案等過程，進而獲得問題的解決，這個過程對培養學習者批判思考和問題解決能力很有幫助（張民杰，2003）。

另一方面，在資訊科技的運用上，Stepien（2002）指出，當學生在搜尋和評價網路網站所呈現的資訊時，由於網際網路具有巨大數量和未編輯的資訊，使得學生在進行 PBL 時，便要運用收集與確認有關和可信資訊的能力。由此可知，使用 PBL 的架構進行數位學習的設計，可發展出學生在資訊蒐集分析與呈現的能力，以促進問題的解決。

因此，研究者從上述文獻和實踐經驗對話歷程中，逐漸浮現出一種新的實踐思考與行動，也就是結合問題導向學習與資訊科技，產生新型態的數位化問題導向學習設計，並且具體展現在數位學習網站的設計中。

三、結合問題導向學習與資訊科技的 E-PBL 數位學習網站

PBL 是以「結構模糊 (ill-structured)」的生活化問題為學習起點，透過問題解決的實作任務歷程，使學習與生活情境產生連結；是以學習者為中心並鼓勵合作學習，允許學生持續不斷修正問題解決方案的實作成果；學習者不再被動學習，而是積極參與問題、觀察探究、批判思考、綜整應用，以建構出獨特的學習經驗及知識；更可以培養學習者主動探索和探究、批判思考、合作學習與解決問題的能力（計惠卿、張杏妃，2001；陳銘偉、楊坤原，2003；Sage, 2000）。

而 PBL 在問題解決歷程與問題解決方案成果產出時，皆可使用資訊科技進行學習。以 Sage（2000）的觀點來看，PBL 可以使用各種整合科技的方式來進行學習，例如：電子郵件、簡報軟體、網際網路工具與特殊化軟體，因為科技可以在問題解決的過程中，提供更有利、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的方式來共同合作解題。

透過網路與 PBL 的整合，產生出的數位學習環境設計方案，可以反映出學生中心、動態性 (dynamic)、吸引學生參與 (engaging)、協同合作 (collaborative)、相互交流 (interactive) 等特質的學習環境，讓學生在現代資訊科技的實際運用下，發展出繼續學習的技能，以及問題解決的能力 (Gooding, 2002)。

綜上所述，為達成社會領域教育目標，符應學習者中心教育派典，培養學生適應未來生活的真實能力，發展實作表現的具體學習任務，本文的研究者從 E-PBL 數位學習環境的設計中看到一種新的可能，可以成為資訊科技融入課程設計具體行動方案的選擇。接下來，本文將 PBL、數位學習環境和社會領域之學習等內涵，整合構成「E-PBL」教育意涵概念架構，如下圖 9 所示：

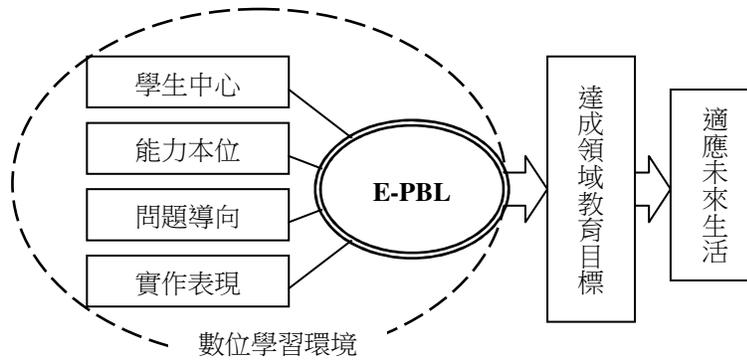


圖 9 E-PBL 的教育意涵

資料來源：研究者繪製

根據上述理念，研究者運用 E-PBL 進行資訊科技融入課程設計，配合國小高年級班級的行事曆，選定「畢業旅行小書製作」為學習實作任務，運用自由軟體 Xoops 架站模組，建置「我要去旅行」學習網站（如圖 10）。



圖 10 「我要去旅行」網站首頁

資料來源：研究者自行建置網站 (<http://163.20.47.180/~js946a/>)

這個數位學習網站之課程設計，參照 Stepien (2002) 提出的 PBL 單元歷程，包含：投入參與 (Engagement)、探究調查 (Investigation)、建立問題解決方案 (Solution building)、任務報告 (debriefing) 四階段。研究者據此設計「如何記錄畢業旅行點滴？」的真實問題情境與角色任務，安排問題分析與決定解決方案的歷程，最後透過實作發表與回饋來呈現問題解決成果。有關「我要去旅行」的 E-PBL 歷程，圖示如下：



圖 11 「我要去旅行」的 E-PBL 歷程

資料來源：研究者繪製

這個學習網站除了將學習歷程建立數位化學習模組外，並在網站上建立學習資源、互動議題等數位學習機制，以支持並回饋學生的實作表現。同時研究者參照張玲珠（2004）、陳慶帆、梁曉慧、林敏慧（2004）等人對於 Xoops 模組功能的研究，將各個具有潛力的資訊模組，重新建構成呼應 E-PBL 的設計，說明如下表 3。

表 3 「我要去旅行」網站模組之學習設計

| 網站模組 | 學習設計說明 |
|---------|---------------------------------|
| 首頁自訂區塊 | 以給畢業生的一封信，說明「旅行小書製作」的問題情境與角色任務。 |
| 自訂選單模組 | 設計旅行小書製作之學習歷程，以網頁連結方式呈現。 |
| 新聞模組 | 由教師發佈消息，提示學生重要的學習活動或注意事項。 |
| 問題與解答模組 | 將多數學生之網站操作與學習問題，彙整解決方式。 |
| 投票模組 | 設計相關投票議題，吸引學生投入學習任務。 |
| 議題討論模組 | 設計相關議題討論，提供學生意見發表與互動。 |
| 電子相簿模組 | 呈現旅行小書相關圖片，以供學生觀摩他人之製作成品。 |
| 精華文章模組 | 提供與學習任務相關文章，幫助學生了解與解決問題。 |
| 網站連結模組 | 連結相關學習任務之網站，幫助學生了解與解決問題。 |

資料來源：研究者整理

伍、結論與展望

資訊科技是否能促進教育改變？是否能增進學習成效？是否能促進教師改變？是科技介入教育？介入課程？還是相互調適？這些都是我們要共同思考的深層教育議題。在本文中，我們嘗試以教育現場工作者的角度與經驗，看待資訊科技融入課程設計之教育議題，從教學者個人的實踐省思，尋找「如何使用資訊科技使課程與教學更有效？」之較佳解決方案，進而提出了新型態的設計架構「E-PBL」，以供未來的教育工作者進一步檢證和修正。

從上述的經驗中，我們也深刻體會到 Webb (1995) 所指出的，「教師不只是外在知識的傳遞者，更能從經驗與反省中，作為一個知識的主動個體，表達出作決定過程中的思考與想法」(轉引自林佩璇，2004，頁 141)。教師能在實際情境的反省探究中，儲備行動所需的知識，發展實務工作者的實踐智慧 (甄曉蘭，2003)。因此，經由相關文獻與個人經驗的省思探究，研究者認為，教師進行資訊融入課程設計，需要在課程派典、科技角色與教師信念等教育概念間進行轉化。

一、調和現代與後現代之課程派典

現代(傳統)課程觀，著重課程設計的組織因素，以便於發展課程。後現代(革新)課程觀，認為課程是學生的經驗，是現場生成的，是需要詮釋與理解。在課程是實際教育經驗的觀點下，研究者認為，在資訊科技融入課程設計中，現代(傳統)課程觀引導現場教師思考設計的要素，而後現代(革新)課程觀則提醒現場教師，設計只是一種教育可能性的預畫。

因此，調和之下，資訊科技融入課程設計不是傳統課程觀的教材設計，限制學習的結果，而是革新課程觀的學習環境設計，教師安排學習任務、支持與資源，讓學生發展出不同的、個別的學習結果。換句話說，在建構主義、學生中心的教育派典下，運用資訊科技進行學習環境設計，提供發展教育經驗的預先規畫，讓學生在課程旅程中展現多元的學習成果。在本文的規劃，讓學生在問題引導下，利用數位化的學習支持與資源，發展出不同的問題解決方案，展現不同的課程經驗，預畫資訊科技融入課程設計的教育可能性。

二、整合教學媒介與學習工具之科技角色

在資訊融入教學的實務與研究中可知，並非在教學中使用科技即可促進學習，而是要善用資訊科技在教學設計上的角色。其次，在革新的教育派典下，教學設計已從重教導轉移至重學習，課堂的主體業已由教師中心轉移至學生中心。資訊科技在教育上的應用，從「透過科技學習」(learning from technology)，改變為「使用科技學習」(learning with technology) (Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2003)。

因此，資訊科技的角色，以教師中心出發，視科技為教學媒介；以學生中心出發，視科技為學習工具；但在現實教育情境中，為促進學生學習，科技的使用卻不是二分法，是整合的，在教師「安排」(set) 科技支持，學生「運用」(use) 科技資源的觀點下，建置數位環境以支持學生之實作表現。使得資訊科技成為學習環境的一部份，可以成為媒介，也可以成為工具。而規劃數位學習環境，以提供師生在課程實踐的過程中，共同體驗對話、探究、省思與成長的教育歷程，是資訊科技融入課程設計的較佳教育取向。

三、轉換「教師中心」至「學生中心」之教師信念

教育界無不期待現場教師能發揮教育專業，連結教育理論與實務，展現教學效能，提昇學習成效，進而促進教育品質。因此，教師的改變，是教育改變的基礎。研究者在投入社會領域應用資訊科技進行課程教學的過程中，為了妥善發揮資訊科技的教育效用，思索有效學習的支持與回饋機制，進而提出符應社會領域課程目標之 E-PBL 方案。印證了 Bransford、Brown 與 Cocking (2000) 所言，新科技可以促進教師的專業發展，重新思考教與學的角色與關係 (鄭谷苑等譯，2004)。

研究者認為，如果要開創數位學習環境的可能性，就不應在受限於「紙本講述」、「面對面監控」、「師掌控、生聽從」的傳統教育意識型態中，教師應重新思考革新的課程設計與發展派典，更要勇於接受與學生平等的共同學習角色，才能與發展富有意義性、成效性、真實性、互動性的現場獨特課程經驗。如宋曜廷、張國恩、侯惠澤 (2005) 所指，數位資訊科技要達到提昇教學的目的，必須從「順應教師信念」的層次，提昇到「轉換教師信念」的層次。

Chaptal (1996) 也認為科技亦需作為教學變革 (transforming) 的工具，才會產生莫大的教育效能 (轉引自計惠卿，2004)。而在本文中，研究者透過資訊科技的教育應用，重新思考教與學的教育本質，以學生為中心，進而運用 E-PBL 建置數位學習環境。根據架構「我要去旅行」學習網站之實際行動經驗，在科技促進學習的觀點下，我們也嘗試進一步提出運用資訊科技融入問題解決歷程之課程設計架構，如下圖 12。

實務工作者的對課程的批判性反思、詮釋性理解與行動探究，是建構課程實踐理論的途徑 (甄曉蘭，2004)。E-PBL 之資訊科技融入課程設計架構，僅是研究者對於資訊科技融入教育經驗的預畫，仍有待現場教學實踐之行動探究，以了解 E-PBL 設計架構之實施成效與教育意涵，以描繪 E-PBL 實踐之教育經驗與教師專業成長。因此，研究者未來將持續透過教育行動研究並發表結果，以建構 E-PBL 之課程實務知識與實踐理論。

總而言之，本文於國小社會領域應用資訊科技融入課程設計之實踐反思中，轉化課程派典、科技角色與教師信念，讓研究者的教育經驗、科技應用、教師專業獲得改變 (change) 與再生 (regenerate)，為促進學習成效，達成領域課程目標的教育意圖，提出 E-PBL 設計架構，以作為後續教育行動實踐的慎思基礎。然而，不管教育現場的資訊科技融入課程設計面貌將如何演變，我們更應該殷切反省，資訊科技究竟應該如何提供學生更多元、更適性的學習途徑，以改善教育的內涵？還是只能停留在強化了許多傳統教育的不當與僵化，無法提升教育的品質？

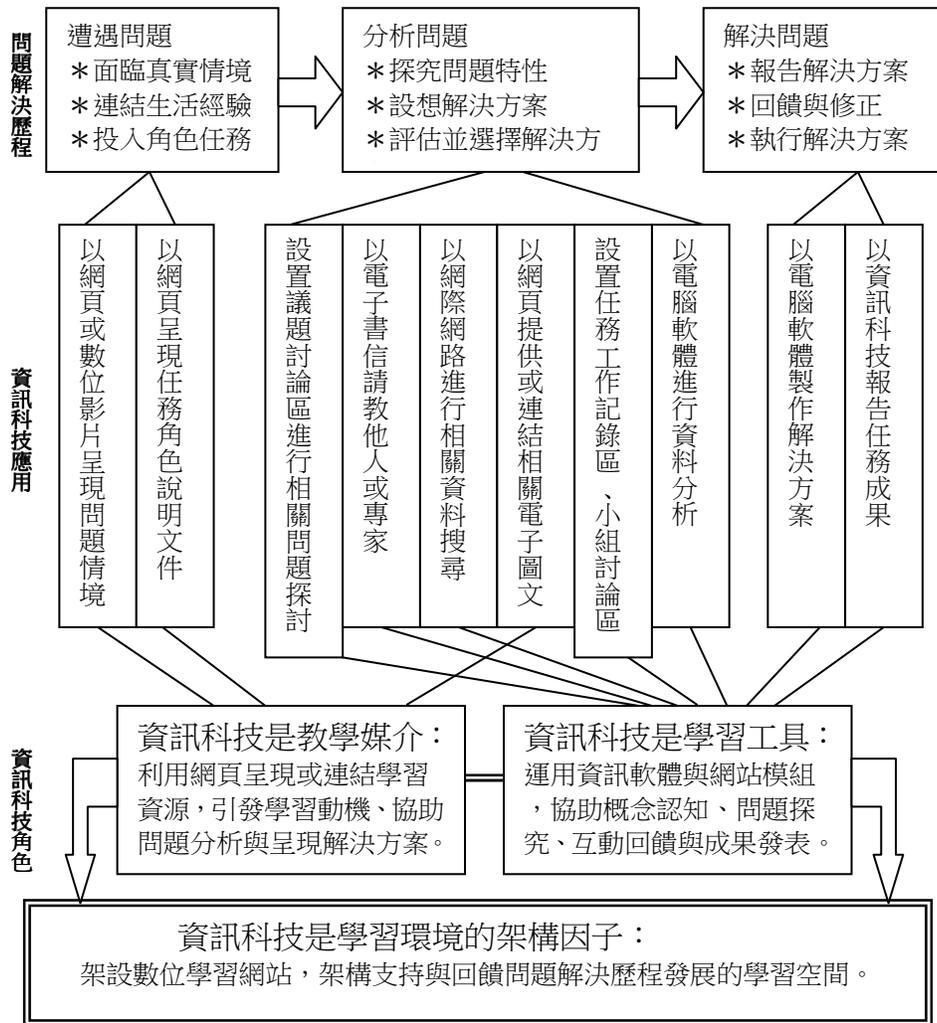


圖 12 資訊科技融入問題解決歷程之 E-PBL 課程設計架構

資料來源：研究者繪製

教育，不應只有單一的學習途徑、方式與派典，我們需要多元且豐富的課程經驗，而數位化的課程與學習只是眾多教育方式的其中之一，並不是唯一。深切期許教師透過資訊科技在教育的應用，能轉化自身的教育派典，並藉由數位化課程的實踐，能夠革新教學（reform teaching）、促進學習（promote learning），這才是進行資訊科技融入課程設計之真正目的。

誌謝

本文改寫自兩位研究者在 2007 年發表於第三屆電腦與網路科技在教育上的應用研討會（中華大學主辦，2007.04.19, 20）的「轉化與再生：國小社會領域數位化課程設計之實踐省思」。感謝三位審查者的寶貴意見，豐富本文論點與研究意義。

參考文獻

- 于富雲（2003）。網路學習科技的影響與角色之正視。**教育資料與圖書館學**，**41**（1），99-108。
- 方德隆譯（2004）。**課程發展與設計**（Curriculum: Foundations, Principles, and Issues, 4th ed.）（A. C. Ornstein & F. P. Hunkins 原著，2004 年出版）。臺北：高等教育。
- 王文科（1994）。**課程與教學論**。臺北：五南。
- 王曉睿（2004）。資訊科技與教學設計探究。**研習資訊**，**21**（3），15-18。
- 何榮桂（2001）。從九年一貫新課程規劃看我國資訊教育未來的發展。**資訊與教育**，**68**，2-13。
- 余政賢（2006）。「開端」－社會領域數位學習平台設計構想與省思。**研習資訊**，**23**（2），111-118。
- 吳怡靜（2000）。資訊教育決定下一輪國家競爭力。**天下雜誌 2000 年特刊之海闊天空 IV－網上學習**，36-44。
- 宋曜廷、張國恩、侯惠澤（2005）。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思臺灣發展。**教育研究集刊**，**51**（1），31-62。
- 李宗薇（2005）。科技、教育科技與教學設計：概念的再界定。**國民教育**，**45**（6），12-17。
- 周天賜譯（2003）。。**問題引導學習 PBL**（How to use problem-based learning in the classroom）（D. Robert 原著，1977 年出版）。臺北：心理。
- 林天祐（2005）。教師行動研究準則：普及化的基石。**學校行政雙月刊**，**35**，1-15。
- 林佩璇（2004）。**學校課程實踐與行動研究**。臺北：高等教育。

- 林麗娟(2002)。問題導向學習在網路資源式學習的應用。**教學科技與媒體**，**60**，42-53。
- 邱玉菁(2004)。數位學習之學習成果的再思考。**教育資料與圖書館學**，**41**(4)，561-581。
- 計惠卿(2004)。**資訊科技與領域學習——從知識社會的變遷談起**。發表於九三現代教育論壇「資訊融入各領域教學的發展」。國立新竹師範學院主辦。2004.06.30。新竹：國立新竹師範學院。2006年6月30日取自 World Wide Web：<http://192.192.169.101/93/930630/06.pdf>
- 計惠卿、張杏妃(2001)。全方位的學習策略——問題導向學習的教學設計模式。**教學科技與媒體**，**55**，58-71。
- 徐新逸、吾琬瑩、陳人慧(2004)。資訊融入國小社會領域教學設計：以議題式 STS 課程為例。**研習資訊**，**21**(3)，1-14。
- 徐新逸、廖珮如(2004)。數位學習知識類型與訊息設計之探討。**教育研究月刊**，**125**，5-16。
- 張民杰(2003)。超學科統整模式之一：問題導向學習在國中九年一貫課程的設計與實施。**新竹師院學報**，**17**，389-424。
- 張玲珠(2004)。**分散合作式問題導向學習系統**。國立臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文，未出版，臺北。
- 教育部(2003)。**國民中小學九年一貫課程綱要社會學習領域**。臺北：教育部。
- 陳年興、王逸宏(2004)。網路學習重要觀念與小組同步合作學習模式探討。**教育研究月刊**，**125**，74-92。
- 陳美如(2005)。課程發展已逝？課程發展與課程理解的關係探究。**課程與教學季刊**，**8**(4)，165-177。
- 陳銘偉、楊坤原(2003)。以問題本位學習建構適合高職學生線上輔助學習系統之設計。**視聽教育雙月刊**，**45**(2)，2-25。
- 陳慶帆、梁曉慧、林敏慧(2004)。以 XOOPS 架構網路教學網站之設計與評析。**教學科技與媒體**，**70**，50-67。
- 游家政譯(2000)。革新的課程設計與計畫(J. G. Henderson, & R. D. Hawthorne 原著，2000年出版)。收於原著作者，**革新的課程領導**(Transformative Curriculum Leadership)，頁101-145。臺北：學富文化。

專論

- 甄曉蘭 (2003)。課程行動研究實例與方法解析：國小戲劇創作課程之教學轉化。臺北：師大書苑。
- 甄曉蘭 (2004)。課程理論與實務－解構與重建。臺北：高等教育文化。
- 歐用生 (2003)。誰能不在乎課程理論？教師課程理論的覺醒。教育資料集刊，28，373-387。
- 蔡清田 (2000)。教育行動研究。臺北：五南書局。
- 蔡清田 (2004)。「課程即研究假設」對教師專業之啟示。現代教育論壇，11，322-328。
- 鄭谷苑、郭俊賢譯 (2004)。學習原理：心智、經驗與學校 (How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School, rev. ed.) (J. D. Bransford, A. L. Brown, & R. R. Cocking 原著，2000 年出版)。臺北：遠流。
- 顧大維 (2005)。從數位教學平台使用的迷思：看教學設計在數位學習應扮演的角色。教育研究月刊，131，118-126。
- Gooding, K. (2002). Problem based learning online. In S. McNamara and E. Stacey (Eds.), *Untangling the Web: Establishing learning links*. Proceedings ASET Conference 2002. Melbourne, 7-10 July.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective* (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Oliver, R. (2001). Developing e-learning environment that support knowledge construction in higher education. In S. Stonry, & J. Burn (Eds.), *Working for excellence in the e-economy* (pp. 407-416). Churchlands: Australia, We-B Centre.
- O'Neill, G., & McMahon, T. (2005). Student -centered learning: What does it mean for students and lecturers? In G. O'Neill, S. Moore, & B. McMullin (Ed.), *Emerging issues in the practice of university learning and teaching* (pp. 27-36). Dublin: All Ireland Society for Higher Education (AISHE).
- Sage, S. (2000). A natural fit: Problem-based learning and technology standards. *Learning and Leading with Technology*, 28(1), 6-12.
- Schon, D. A. (1983). *The reflective practitioner*. New York: Basic Books.

Stepien, W. J. (2002). *Problem-based learning with the Internet, Grades 3-6*. Tucson, Arizona: Zephyr Press.

Transformation and Regeneration: Reflections on the Process of Technology Integrated into Curriculum Design

Cheng-Shian Yu * Yun-Hsia Liang **

This article is to present some critical reflections on e-learning design in field of elementary school curriculum based on insights gained from a series of design actions, experiences and modifications. A conceptual framework—“Domain-Learner-Performance” is proposed for integration of technology and curriculum design in the elementary school level. It is suggested that the design process of e-learning is a transformation process which reflects different perspectives of educational paradigms and teacher’s decisions, rather than merely deliver some types of multimedia products or electronic form of learning materials. The article begins with an examination on the nature of curriculum design and the role of technology. Then, an E-PBL (Electronic Problem-based Learning) model is suggested for technology integration with the subject of social studies based on the context of elementary school. This model could be regarded as an exploratory design framework for further test and discussion.

Keywords: Curriculum Design, Technology Integration, Problem-based Learning, Reflection in Action

* Teacher, Jie-Shou Elementary School , Taipei County

** Associate Professor, Department of Education, Taipei Municipal University of Education