

教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫編號：PGE107132

學門分類：通識學門

執行期間：107 年 8 月 1 日至 108 年 7 月 31 日

計畫名稱：響應式網頁設計課程教學實踐研究計畫

配合課程名稱：行動科技與社會

計畫主持人：蔡俊彥

共同主持人：林建良

執行機構及系所：國立中山大學 博雅教育中心

繳交報告日期：107 年 7 月 31 日

以設計導向學習培養學生網頁設計技能

蔡俊彥

國立中山大學 博雅教育中心 副教授

摘要

本研究以設計導向學習(design-based learning, DBL)設計課程實施網頁設計教學以提升大學生網頁設計技能，並探討不同知識整合程度的學生在學習成效上的差異。本研究設計採用準實驗研究(quasi-experimental design)，並以南台灣的一所大學修習通識教育課程的學生共92位為研究對象。研究工具包含網頁設計技能測驗及知識整合問卷。研究的結果發現採用DBL的教學可以增進實驗組學生的網頁設計技能，尤其在初期網頁設計技能較不足的學生。此外，知識整合程度高的學生，在網頁設計技能的增進效果較佳。本研究的意涵為DBL是適用於網頁設計技能較不足的學生的網頁設計技能的訓練。如果能提醒學生在學習時做知識整合，他們的學習效果可能會更好。

關鍵詞：設計導向學習、網頁設計技能、知識整合

壹、前言

由於行動裝置從 2010 年代開始成長，網路使用者的瀏覽器已經從桌機式改變至行動式。為了能夠在不同的行動裝置或桌上型電腦上都能提供良好的網頁瀏覽，因而興起響應式網頁設計(Responsive Web Design, 簡稱 RWD)技術，改變了以往傳統的網站設計原則(Glassman & Shen, 2014)。面對響應式網頁的設計及改版需求，如何替各個產業規劃出符合需求的跨平台網頁，成為現今工作者所需重視的課題之一。不管是否為網頁設計者或是一般的業務單位工作者，具備現今流行的網頁設計思維，用來做產品推銷、業務呈現等工作，皆為現在大學生應具備的一項能力。

在程式語言設計教學方法部分，有學者建議以設計導向(design-based learning, DBL)來改善使用傳統單純講授的教學(Ke, 2014)。讓學習者透過實作來學習，運用課堂所學的知識在真實情境中，累積經驗，從中獲得成就感，並且融會貫通。本研究除了希望將響應式網頁設計融入程式教育外，也呼應教育改革所倡導應在學校教育中加入程式教育課程。程式教育不僅僅是促成學習者的學業成就，程式教育能有效提升學生的邏輯思辯、運算思維及解決問題的能力(Ke, 2014; de Vries, 2006)。這些能力的提升都是培育國家人才的重要方針，應在大學教育中提升學生的這些關鍵性能力。

與 DBL 相似的另一種探究式學習是專題導向學習(project-based learning)。問題導向學習(problem-based learning, PBL)的重點在於學生在探究式教學環境中學習的內容，以及他們如何運用不同的學科知識來解決各式問題。Lin (2018)指出知識整合(knowledge integration)可以幫助學生綜合及深入地理解問題。若學生在設計專題過程中將知識與相關概念結合，將會擴展不同學科的經驗。藉由整合所學技能及不同的想法，可能可以將知識應用於解決問題，並獲得有意義的理解。

以往的通識教育課程主要以博雅為課程設計理念，授課方式則以講授為主。面對傳授網頁設計這種技能導向的學習，教師應對課程設計有不同的規劃，而技能導向的學習可能會以需要動手做的探究學習為主。

貳、參考文獻

Britt 與 Gabrys(2002)提出網頁設計的內涵，其主要包括四個概念：整合、來源、確證、搜索。首先，整合是將新信息與已知信息合併在一起，並透過有意義的順序編排來呈現背景知識的技巧。再者，來源和確證的技巧是將蒐集到的信息有系統的分類，讓使用者能夠簡便的獲得相關信息以作比較，並提供可擴展閱讀的引用連結。最後，搜索是一項貫徹網頁設計技能的技巧，目前也有許多研究致力於搜索引擎的建構，提升網頁找尋相關文檔的能力。

設計導向學習是建構有意義及有吸引力的情境來讓學習者實作及設計作品，在其中能運用其知識及問題解決技能(Fortus et al., 2004; Ke, 2014; de Vries, 2006)。DBL 教學模式以設計導向為基礎，強調學習者主動學習並透過自主參與專案來學習科學知識和設計技能。學習者在設計和製作個人化、創造性的專案時，能夠在解決問題的過程中藉由動手做來建構認知概念、鞏固所學技能、以及成品能夠滿足現實生活中實際需求(Doppelt, 2008)。

知識整合定義為在學習科學知識時，學習者將課堂上、日常生活的經驗中所觀察到的現象做整理、添加、分類和評估，並藉由反思來改善與產生想法的過程(Linn et al., 2004)。為了避免傳統教學模過於僵化，有些學者(Linn & Eylon, 2006; Schneider, 2011)認為教師必須協助學生將科學和其他學科的知識整合，並且融入他們的設計思考中。Linn 和 Eylon (2006)的

研究證明學生在學習科學相關議題時，知識整合加強了學生面對科學問題時的思考脈絡。由此可知，學習者在學習時若能引發知識整合的行為，將會有助於學習。此外，Schneider (2012)指出知識整合主要可以降低學習者知識的零散性，並藉由統整知識來形成長期記憶，提升學習的能力。

由於 DBL 是以設計為基礎，學習者需要運用各式各樣的先備技能進行學習。這個過程中，學習者必須有目的地使用工具和材料來解決問題，同時也需要知道該做什麼、該想什麼，並整合不同學科的想法來進行創作(Fortus et al., 2004, 2005)。因此，透過知識整合能引導學習者將課堂及日常生活中所學到的知識做整理，有效率思考並激發出新的想法以解決問題。由此可知，擁有知識整合的能力可能可以提升 DBL 的學習成效。

基於以上的文獻探討，本研究主要是以 DBL 探討對學生網頁設計技能的效果，並探討知識整合在其中扮演的角色。研究問題如下：

1. 有無使用 DBL 的學生在網頁設計技能表現是否有差異？
2. 不同知識整合程度的學生在使用 DBL 的學習成效是否有不同？
3. 實驗組學生對課程的看法為何？

參、研究方法

一、研究設計

本研究的設計採準實驗設計(quasi-experimental design)如表 1。二組於實驗前先施測網頁設計技能測驗。實驗組學生以 DBL 進行網頁設計學習，而對照組學生則以 PBL 進行程式設計學習，當中提及網頁設計技能。隨後實驗組學生進行實驗處理，即以 DBL 來設計課程，歷經 16 週。二組於實驗後再施測同一份網頁設計技能測驗。

表 1 本研究的實驗設計

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
Experimental group (n=50)	O ₁	X ₁	O ₃
Comparison group (n=42)	O ₂	X ₂	O ₄

Note: O₁, O₂, 為網頁設計技能測驗前測；O₃, O₄為網頁設計技能測驗後測及知識整合問卷；X₁為實施 DBL 網頁教學活動；X₂為實施 PBL 一般程式設計課程

二、研究對象

本研究選擇南台灣一間大學學生做為研究對象，該大學座落於市中心邊緣。從該大學中在通識教育課程中隨機抽取 2 班共 92 名學生，1 班為實驗組、1 班為對照組。其中實驗組 50 位，對照組 42 位。二組學生在網頁設計技能測驗的前測之 t 檢定差異未達顯著($t=0.03, p>.05$)，所持有之網頁設計技能相近。學生年齡介於 18 至 23 歲，平均年齡為 20.55 歲。受試者中男性為 65 位(70.7%)，女性為 27 位(29.3%)。受試者中科學主修為 62 位(67.4%)，非科學主修為 30 位(32.6%)。

三、研究工具

2.3.1. 網頁設計技能測驗

本研究使用台灣的國家技術士技能檢定的網頁設計丙級測驗試題。該檢定是台灣職場技能檢定標準，而應考人通過該紙筆測驗試題即能取得證照 (Workforce Development Agency Ministry of Labor, 2018)。國家技術士技能檢定的網頁設計丙級測驗試題在中心學校有釋出試題題庫，以供有興趣的學生練習 (<http://onlinetest.slhs.tp.edu.tw>)。本研究經本研究確認其難度、鑑別度及信度以利用於評量本課程學生的學習成效。本測驗的平均難度為 0.56，平均鑑別度為 0.39。KR20 信度為 0.77。範例試題如下：HTML 的語法中，要連結至書籤時，何者正確？(1) `< a href="#myphoto" >` (2) `< a name="myphoto" >` (3) `< a href="http://www.kimo.com.tw">` (4) `< a link="myphoto">`。題目共有 20 題，每答對一題給 5 分。得分範圍為 0~100 分。

2.3.2. 知識整合問卷

引用自 Lin (2018)所發展的「專題知能量表」，量表其中之一為知識整合問卷。Linn, Davis 和 Bell (2004)所提知識整合的學習觀點包含有知識的增加、區辨、組織及評估四個程序。Linn 和 Eylon (2006)再根據相關的實徵研究將其修改成引發既有想法、增加新想法、發展評估想法的判準及挑選想法四個交互的程序。本量表根據專題相關想法的引發、增加、評估及挑選四個程序意義建構知識整合構念分量表的題項內容。範例試題如下：在專題製作過程中，我會衡量相關的想法及其關係。本量表共有 10 題，而作答方式採用四點量尺(1=非常不同意、2=不同意、3=同意、4=非常同意)。得分範圍為 10~40 分。本量表的 Cronbach's alpha 信度為 0.96。

2.3.3. 訪談大綱

研究者探討以下的主題：請問您本學期課程在每週作業或專題製作過程中有哪些收穫？

四、研究流程

本研究流程分為前測階段、教學介入階段及後測階段。

1. 前測階段：學生施測網頁設計技能測驗。
2. 教學介入階段：共進行 16 週的實驗，每週三節課 150 分鐘進行教學實驗。教學介入期間的學習場域為電腦教室。教學實驗期間的教學依據 Fortus 等(2004, 2005)提出設計導向學習設計步驟及 Tsai (2019)的建議，以這些步驟來設計動手作的相關課程。每週皆有一個網頁設計的小作業，而期末是則進行個人作品設計。教學介入期間教師角色為輔導學生順利學習、觀察學生學習狀況、以及做為學習促進者(facilitator)的角色。
3. 後測階段：在教學介入階段後一週施測網頁設計技能測驗及知識整合問卷，並進行半結構式訪談。

五、資料分析

本研究的量化分析方面，首先以網頁設計技能測驗前測做為共變數(covariate)，來探討實驗教學是否造成二組學生在科學能力後測表現差異。再以知識整合問卷後測分數將學生以高於平均數 1 個標準差(standard deviation, SD)及低於平均數 1 SD 為分界而分為 3 群。以效果量比較這 3 群學生的在網頁設計技能前、後測間的差異。

在質性分析方面，本研究持續 16 週的教學活動，過程中以多元方式蒐集各項質性的資料。依據半結構式訪談大綱進行訪談，將學生訪談內容做記錄，進行編碼與分析整理。並同時收集教師的教室觀察資料，做為資料的相互印證。資料蒐集後，由兩位資訊教育學者分別編碼，並分別對 4 個研究主軸進行主軸式編碼 (Glesne, 1992): 1. 網頁概念；2. 網頁設計；3.

網站架設。研究者為了便於作資料的歸納整理，依照收集資料的種類加以編碼。其中，第一碼表示資料型式，晤談資料以 I 表示、教室觀察以 O 表示。第二碼表示日期。第三碼表示人員性質及編號。第四碼表示研究主軸。例如：I-D1225-S033-A1 表示編號 S033 的學生在 12 月 25 日關於研究主軸 1 的訪談資料。

肆、研究結果

在分析各組差異之前，呈現各變項描述性統計量如表 2。實驗組前測平均數為 57.50 分、SD 為 16.23 分，而後測平均數為 78.30 分、SD 為 11.23 分。對照組前測平均數為 57.38 分、SD 為 18.58 分，而後測平均數為 58.45 分、SD 為 19.89 分。

表 2 學生網頁設計技能的前測及後測

Scale	Group	n	Pretest Mean (SD)	Post-test Mean (SD)
網頁設計技能	Experimental	50	57.50 (16.23)	78.30 (11.23)
	Comparison	42	57.38 (18.58)	58.45 (19.89)

一、二組後測的差異

本節將比較實驗組及對照組的學生在實驗後的網頁設計技能的差異。共變數分析前的迴歸係數同質性檢定中，結果為 $F(1, 88)=8.59$ ($p < .05$)，達顯著水準。結果顯示二組的數據違反了組內迴歸係數同質性，而必須採用詹森內曼法(Johnson-Neyman)分析(Pedhazur, 1982)。

分析以詹森內曼法進行實驗處理效果間之組別差異比較。組內迴歸線及差異顯著點如圖 1 所示。圖中顯示實驗組及對照組之二條組內迴歸線與差異顯著點相交於 81.25。在前測分數達 81.25 以下時，實驗組的後測分數顯著優於對照組。在前測分數達 81.25 以上(7.2%)時，二組學生後測成績未達顯著水準。以上顯示實驗處理對學習初期網頁設計技能較低 (score of pretest < 81.25) 的學生是有預期的效果。

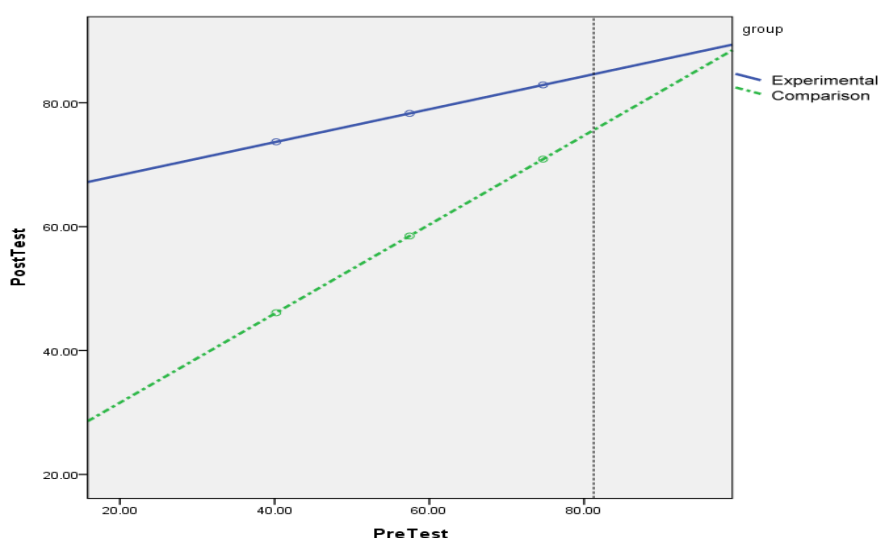


圖 1 二組的前測對後測預測的迴歸線

如表 3，3 個數列表示是前測的平均數減一個 SD、平均數及平均數加一個 SD 的三個情況。在前測的平均數減一個 SD 的情況下 ($M = 40.20$)，二組後測的差異為 27.59 ($t=7.34$, p

< .001)，效果量為 1.49。依據 Cohen(1988)定義變異數分析小、中、大的效果量 d 值分別為 .2、.5、.8，此實驗效果量為大。在前測為平均數的情況下($M = 57.45$)，二組後測的差異為 19.79 ($t=7.45, p < .001$)。效果量為 1.07，為大的效果量。在前測為平均數的情況下($M = 74.69$)，二組後測的差異為 11.98 ($t=3.18, p < .01$)。效果量為 0.65，為中等的效果量。由 Fig. 2. 的比較發現實驗組在前測的 3 個條件中，後測的分數皆優於對照組。以上的結果顯示實驗處理對學生的網頁設計技能有效果，且對前測在平均數及低於 1 個 SD 的學生來說效果較大。

表 3 學生網頁設計技能的詹森內曼法分析

Pretest	Difference	SE	t	p	Cohen's d
40.20	27.59	3.76	7.34	.000	1.49
57.45	19.79	2.66	7.45	.000	1.07
74.69	11.98	3.76	3.18	.002	0.65

Note: Difference = difference in the post test between two groups; SE= standard deviation; Cohen's $d = (\text{post-test} - \text{pre-test}) / SD$

二、不同知識整合組的學生在網頁設計技能的差異

本節將比較不同知識整合組的學生在網頁設計技能增進的情況。亦即以知識整合問卷分數將學生分為 3 群來相互比較。如表 4，以成對樣本檢定來檢查學生在網頁設計技能的前、後測之差異。低知識整合組從前測的平均數 54.21 進步到 71.32 ($t = 5.81, p < .001$)，效果量為 1.10。依據 Cohen (1988)定義 t 檢定小、中、大的效果量分別為 0.2、0.5、0.8，此實驗效果量為大。中知識整合組從前測的平均數 63.00 進步到 81.00 ($t = 5.03, p < .001$)，效果量為大 (1.13)。高知識整合組從前測的平均數 56.25 進步到 84.06 ($t = 5.56, p < .01$)，效果量為大 (1.64)。以三組學生的網頁設計技能前、後測差異的效果量來看，高知識整合組在教學過程中網頁設計技能的增進程度優於中、低知識整合組。以上的結果亦顯示知識整合組在本研究的實驗成效上具有調節效果。

表 4 不同知識整合組的學生在網頁設計技能的成對樣本 t 檢定

Group	Test	Mean	n	SD	t	Cohen's d
低	Pretest	54.21	19	15.57	5.81***	1.10
	Post-test	71.32	19	8.79		
中	Pretest	63.00	15	15.90	5.03***	1.13
	Post-test	81.00	15	11.05		
高	Pretest	56.25	16	16.98	5.56***	1.64
	Post-test	84.06	16	10.04		

Note: *** $p < .001$; Cohen's $d = (\text{post-test} - \text{pre-test}) / SD$

三、學生對 DBL 的看法

前測分數較低的同學多為網頁設計的初學者。他們表示在 DBL 中可以對網頁設計有所認識且所習得的技能是有用的。這些技能包含設計能力、網頁語言設計及網頁製作過程。

讓本來對網頁設計一竅不通的我，有了初步的認識。(I-D1225-S025-A1)

每次都會學到一點 HTML 的網頁設計方法，對於第一次碰網頁設計的新手來說非常的有用。(I-D1225-S029-A2)

增進網頁設計能力。(I-D1225-S044-A2)

學會如何寫 HTML5。(I-D1225-S058-A2)

了解網頁製作過程。(I-D1225-S013-A2)

前測分數較高的同學多為有網頁設計的經驗的學生。他們表示在 DBL 中可以對網頁設計有進一步的了解。這些技能包含架設網頁、製作個人網頁及網頁設計的規劃。

學習如何設計跟架設網站。(I-D1226-S037-A3)

成功做出一個自己的專屬網頁，以便於日後投履歷用。(I-D1225-S004-A3)

學習到如何進行最基礎的網頁製作，藉由的 Google Web Design 和 Html 語法的操作，理解網站製作並不容易。網站是否做的優秀更是關乎於製作者投入了多少的時間以及用了多少心思。讓我也深刻體會到我們習以為常瀏覽的網站是許多人的心血結晶展現。(I-D1225-S047-A3)

伍、結論與建議

實驗組的大學生在網頁設計技能在經過 DBL 教學後，其網頁設計技能優於對照組學生的，並達大的效果量。這樣的學習在網頁設計技能前測分數愈低的同學上效果愈明顯。進而分析實驗組學生的網頁設計技能總分，發現高知識整合組學生在教學過程中網頁設計技能的增進程度優於中、低知識整合組。從質性資料來觀察，學生表示 DBL 讓他們學到了網頁概念、網頁設計及網站架設。

除了極少數網頁設計技能優秀的大學生(大約 7.2%)在 DBL 教學或 PBL 的教學之後的網頁設計技能沒有差異以外，對於絕大多數的學生而言 DBL 的教學效果勝過 PBL。表示 DBL 能夠更有效提升網頁設計技能。因此，建議教師在網頁設計技能的教學上應採用 DBL 教學。另外，由於網頁設計需要整合網頁概念、網頁設計及網站架設等相關知識，在 DBL 教學下，三組知識整合能力不同的學生在網頁設計技能皆有所提升。特別是知識整合能力越高的組，效果越好。因此，建議教師在進行 DBL 教學能從知識整合的角度來引導學生。

由於通識課程的學生都來自不同的科系，教師在進行網頁設計課程教學時，建議可以採用 DBL 模式，因為 DBL 是逆向的教學設計，教師可以先引導學生設定他們的學習目標，再針對各個學生學習上的需求提供協助。

本研究有以下的研究限制。樣本取自於南部一所大學。為求更高的樣本代表性，後續研究可朝招集不同地區的大學生著手。由於台灣的大學入學方式主要是以學業成就作為篩選標準，同一所大學內的學生同質性較高。未來可針對不同性質的大專院校學生進行實驗。

參考文獻

- Britt, M. A., & Gabrys G. (2002). Implications of document-level literacy skills for Web site design. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(2), 170-176.
- Cohen. J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fortus, D., Dershimet, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dershimer, R.C., Marx, R.W., & Mamlok- Naamand, R. (2005). Design-based science and real world problem- solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879.

- Gehrke, D., & Turban, E. (1999, January). Determinants of successful website design: relative importance and recommendations for effectiveness. In *hicss* (p. 5042). IEEE.
- Glassman, N. R., & Shen, P. (2014). One site fits all: Responsive web design. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 11(2), 78-90.
- Glesne, C. (1992). *Becoming qualitative researchers: An introduction*. White Plains, N.Y.: Longman.
- Hathcock, S. J., Dickerson, D. L., Eckhoff, A., & Katsioloudis, P. (2015). Scaffolding for creative product possibilities in a design-based STEM activity. *Research in Science Education*, 45(5), 727-748.
- Kaleliog̃lu (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200–210.
- Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & Education*, 73, 26–39.
- Kontos, G. (2016). Designing and implementing a unique website design project in an undergraduate course. *TechTrends*, 60(2), 154-159.
- Lin, C. L. (2018). The development of an instrument to measure the project competences of college students in online project-based learning. *Journal of Science Education and Technology*, 27(1), 57–69.
- Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). *Internet environments for science education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Linn, M. C., & Eylon, B.-S. (2006). *Science education: Integrating views of learning and instruction*. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (Second Edition ed., pp. 511-544). Mahwah, New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pedhazur, E. J. (1982). *Multiple regression in behavioral research*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich.
- Rosen, D. E., & Purinton, E. (2004). Website design: Viewing the web as a cognitive landscape. *Journal of Business Research*, 57(7), 787-794.
- Schneider, M. (2012). Commentary 2: knowledge integration in mathematics learning: the case of inversion. *Educational studies in mathematics*, 79(3), 447-453.
- Tsai, C. Y. (2019). Improving students' understanding of basic programming concepts through visual programming language: The role of self-efficacy. *Computers in Human Behavior, online first*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.038>.
- Udoewa, V. (2018). Redesign of a service-learning social entrepreneurship program for high school students part I. *International Journal for Service Learning in Engineering*, 13(2), 79-92.
- de Vries, E. (2006). Students' construction of external representations in design-based learning situations. *Learning and Instruction*, 16, 213–227.
- Workforce Development Agency Ministry of Labor (2018). *Duties of skill evaluation center*. Retrieved January 5, 2019 from the World Wide Web: <https://www.wdasec.gov.tw/en/>