

柒、中小學教師論壇

激發式動態教學設計運用於國小二年級乘法教學成效之研究	唐珍琪、譚寧君(台灣)	1165
E 世代體育課學生滿意度之研究	余志呈、楊昌珣、吳士傑、李聰敏(台灣)	1173
應用衛星導航系統於國小地圖能力教學之研究	黃冠達、崔夢萍(台灣)	1182
運用部落格提升資優生自我引導能力之研究--以獨立研究課程為例	藍玉君(台灣)	1191
孩子是我們的寶，一個都不能少	彭映如、楊麗珍、張世明、楊昌珣(台灣)	1197
閱覽室裡也有春天	歐美伶、閻如慧(台灣)	1206
結合資訊科技於英語情境中心之教學創新應用初探~以蓬萊國小為例	潘婉茹、吳宗哲、劉芳如(台灣)	1209
運用多媒體共創平臺實施作文教學	林燕菁(台灣)	1215
互動式電子白版融入國小中年級數學領域教學之研究	陳秀雯、徐新逸(台灣)	1221
使用物理模型協助高中程式設計教學	黃世隆、謝念慈、林朝興(台灣)	1227
兒童視覺化中文程式語言之開發與研究	賴健二(台灣)	1233
透過線上國際交流學習平臺臺灣中學生之國際視野	Robert E. Johanson、林怡君、陳智源、張鐵鋼(台灣)	1239
運用 E 化教室進行分組合作學習—以自然科教學為例	侯政宏、帥繼華(台灣)	1245
臺北市國民中學資訊教育融入教學展望	吳文中(台灣)	1249
網羅創意與童趣--幼兒互動式視訊媒材研發	張紹盈(台灣)	1254
華人世界數位學習的合作與推廣-數字學習實施經驗	廖美鈞(台灣)	1261
國小班級網站平臺功能設計與滿意度探討分析-以大安區某國小為例	殷乃仁、壽大衛(台灣)	1265

資訊融入教學國際交流在國小實施案例分享	李華隆、韓長澤(台灣)	1269
哈拉成語「鼠」來寶	陳彩芬、王曉玲、張幸愉、閻如慧(台灣)	1273
國小六年級學生以 PBL 學習模式建構專題式網頁之行動研究	何桂禎(台灣)	1278
資訊科技融入地理教學	王慧英(台灣)	1282
E 化專科教室的建置與經驗分享	林欣玫(台灣)	1287
建成數位學園的建構與效益	陳慶洋(台灣)	1291
Getting Warmer! Is It Real?: 氣候變遷 PBL 課程介紹	洪逸文、李怡璇、楊森吉、梁忠景(台灣)	1296
讓我們的學子享受國家級運動選手待遇——臺北做到了	林長佑、林豐戊、李聰敏、楊漢琛(台灣)	1300
教室即時評量系統在數學科的教學應用	詹倩萍、陳雅慧、吳宗哲、鐘鎮郎(台灣)	1304
行動資訊教室與無線廣播系統的結合應用介紹	余弘華、鄭連絲、鄭孫寧、楊昌珣(台灣)	1308
筆跡記錄於視覺藝術課程中繪畫教學的運用——以「神來 e 筆」為例	陳彥智(台灣)	1312
創新・卓越・國際化的麗山團隊	謝碧景(台灣)	1316
資訊融入國文科教學——文學與故宮翰墨共舞	呂蕙黛、郭薇薇、莊凱如(台灣)	1320
藝術鑑賞數位教材之設計與學習成效	向雲暉、陳慶帆(台灣)	1325
虛擬教具融入國小一年級二位數減法教學成效之研究	張志銘、陳敏慧、袁媛(台灣)	1336
運用 Google 地球於國小五年級地理教學之個案研究	黃啟源、李世忠(台灣)	1344
激發式動態呈現教學設計對國小五年級因數與倍數補救教學之個案研究	邱家麟、譚寧君(台灣)	1351

從潛在課程的觀點談資訊科技融入教學	吳金銅、林碧花(台灣)	1359
自由軟體心智圖與合作學習教學策略于國小自然與生活科技課程之行動研究	趙健成、馮瑞(台灣)	1366
國小教師教學檔案 E 化之初探	吳榮宗、陳淑美(台灣)	1391
教師應用部落格呈現教學歷程檔案之影響因素調查	張靜雯(台灣)	1396
互動式電子白板融入幼稚園體驗教育之教學活動設計	翁佩玲、陳嘉彌、李華隆(台灣)	1381
在 Web-CKB 模式下的習作教學中培養學生的小組協作能力和問題解決能力	覃穗(大陸)	1386
小學學科資源庫建設與應用績效分析	黃伯祥、黎文苑(大陸)	1394
LOGO 培養西部中學生數學建模能力的研究——課題學習：“拱橋設計”課的案例分析	王 春、李培姪(大陸)	1403
有效教學的根本追求——MP_Lab 萬用拼圖軟體輔助數學教學的有效性之探索與實踐	仇恬、孫謙(大陸)	1411
中小学教师的信息技术教学应用型态及其障碍研究	林秀钦、黄荣怀(大陸)	1416
智慧型機器人教學的綜合理科社會化課程實踐-數位科學家計畫	吳俊傑、白 明、沙有威(大陸)	1423
芻議網路環境下基於問題的協作知識建構的學習績效評價	鄭煒珍(大陸)	1428
讓學生經歷思維的過程——基於網路環境的語文綜合學習《走進資訊世界》	朱婉平(大陸)	1434
在网络环境下给学生更多体验和感悟的空间——新课程标准《平移和旋转》教学实践体会	梁颖宜(大陸)	1439
《心理健康教育》Moodle 特色課程的設計與開發	安風濤、鄭秀明(大陸)	1446
網路環境下課堂“情境——探究”學習課程的評價	王振中(大陸)	1452
從數學教育改革看 LOGO 數學實驗	符美瑜(大陸)	1459

利用 Mp-Lab 促進學生數學知識建構的策略研究	周柳娥(大陸)	1465
人本思想在網路環境下的評教應用初探	張元寧(大陸)	1471
運用 MP_Lab 促進小學生數學教學	王 磊、李進新(大陸)	1475
單元電子教案設計及評價	楊星民(大陸)	1480
以人為本 無為而治	楊義海(大陸)	1484
運用多媒體技術促進政治教學的應用研究	徐青雲(大陸)	1487
應用學習村莊進行專題研習經驗分享	梁慧兒、宋婉明(香港)	1490
超級行動電腦(UMPC)配合網絡探究(WebQuest)幫助學生走進真實情境下學習	趙崇基、馮家俊、余翠然、謝永祥(香港)	1499
以網絡探究園及「超級流動電腦」實踐網絡探究香港文化及歷史建築	徐洪翔、吳兆華(香港)	1504
應用「學習村莊」進行專題研習的學習成效	莊雙鳳、區之汶、謝永祥(香港)	1508
媒體教育- 如何於香港本地小學施行?	羅玉婷、孔慶強(香港)	1513
以資訊科技支援課程與學制改革	伍學齡(香港)	1520
在資訊爆炸時代中日臺港歷史科的學生為本多元探究式教學與學習法的發展	洪松勳(香港)	1523
一個適用於中學數學的軟件 - Microsoft Word 2007 Add-in : Microsoft Math	黎志成(香港)	1528
Adopting knowledge elicitation technologies and practices: challenges, solutions and advances	Ms Wai-mei LAU(香港)	1531
A Chinese Software SSP for the Teaching and Learning of Mathematics : Theoretical and Practical Perspectives	江春蓮、Jingzhong ZHANG、Xicheng PENG(澳門)	1535
數學實驗教學與數學實驗室的開發	韋輝樑(澳門)	1545

用 SG-Lab 提高學生空間想像能力	金 鑫(澳門)	1552
資訊科技與多元智慧教學結合的成效	何愷欣(澳門)	1558
電腦輔助學習軟件 PG_Lab 在自學環境下對中學生學習成績和認知負荷影響的研究	褚懿琳、陳藝康、歐陽爽悅、張立明(澳門)	1564
多面體展開圖創意設計活動	梁慧婷、羅佩文(澳門)	1590
動態數學實驗教學和數學教材改革	李偉存、張子隆、張志文(澳門)	1594
試算表軟體測驗的自動批改及評分	王志強(澳門)	1598
PPT 微軟課件與培養高階思維能力教學構想與實踐	洪瑞春、蔡敬新、胡月寶(新加坡)	1583
情境学习理论下的多媒体故事	黃嫦凤、蔡敬新(新加坡)	1589
培训华文教师设计网络化建构式教学单元	蔡敬新、黃筠珊、黃龙翔(新加坡)	1593

激發式動態教學設計運用於國小二年級乘法教學成效之研究

A study of multiplication teaching by using trigger-based animation instructional design at grade two

唐珍琪、譚寧君*

台北市長春國小

國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系 副教授*

【摘要】本研究旨在探討激發式動態教學設計運用於國小二年級乘法之教學成效。研究採用準實驗研究設計，實驗組學生以激發式動態教學設計的資訊融入教學，對照組則以教具實作為主，研究結果發現實驗組與對照組在乘法學習成效上無顯著差異。

【關鍵詞】AMA、TAID、激發式動態教學設計、乘法、資訊融入

Abstract: The study aimed to investigate the effectiveness of TAID (Trigger-based Animation Instructional Design) on the multiplication teaching and its influence on the learning attitude of the second grade students. The results revealed that: there is no significant difference between the experimental and control groups on learning of multiplication. Finally, based on the above-mentioned results, we will propose the suggestions on teaching, curriculum design and future research.

Keywords: AMA, TAID, multiplication, integrating technology

1.前言

杜威說：「教師在教育事業中的職分是：提供環境，讓環境激發學生的反應，導引學生的經驗進展。」（杜威，1916）。許多研究顯示，資訊融入教學對學習成效與學習興趣有更好的提升（賴麗桂，2007；黃琬懿，2007；鄭皓元，2006）。黃幸美（2003）研究指出，單純提供實物的真實情境其對兒童解決多項步驟的複雜問題，助益效果仍是有限的。在資訊融入教學的學習中，透過圖解方式的虛擬教具動態設計，可搭建具體物與抽象符號間的橋樑，在理解、思考、傳達等溝通能力上，獲得快速提升。國立交通大學 Informath 工作室於西元 2002 年以 PowerPoint 為系統平台，外加繪圖輔助及按鈕互動設計的功能，設計出 AMA 系統（Activate Mind Attention，原名是數學簡報系統，簡稱 MathPS），其「激發式動態呈現（Trigger-based Animation, TA）」功能可以在教師的妥善安排下，選擇性的以步驟化、非循序的方式動態呈現，可以將抽象化的教材視覺化的展現以達到易於理解的效果。因此，研究者希望以資訊融入方式進行國小二年級乘法單元之教學實驗，了解其教學成效，期能作為日後教學設計之參考，故本研究的目的即為探討以激發式動態呈現教學設計，是否更能提升小數概念教學的學習成效。

2. 文獻探討

2.1. 乘法的意義

乘法事實上是把高階單位表示的量化成低階單位量表示的量的單位量轉化活動（甯自強，1993）。所謂單位量的轉換，是指「將數個非1的單位量，轉化成以1為單位量」的活動（蔣治邦等人，2000）。例如：3 個蘋果放一盤，五盤共有幾個蘋果？問題內容中計數蘋果時，是以一盤為單位的，共有五個單位，每個單位是 3 個蘋果。題目問：「這五盤的蘋果合起來，以一個蘋果為單位，是多少個單位？」把以盤為單位轉換成以「個」為單位，就是單位量的轉換。兒童雖能記憶九九乘法表，但是若沒有澄清乘法高、低階單位量之間的關係，也不能正確的應用乘法事實知識解決問題（黃幸美，2003）。

二年級的學童已有相當豐富的累進性合成運思的活動經驗，可以透過累加的方式來解決倍的問題。學童需要將單位量具體的表現出來，才能掌控等價集聚單位的個數，故要求使用多步驟算式記錄格式（蔣治邦等，2000）。當乘法尚未成為工具之前，對學童而言，加法是比較有效率的解題工具，並使用加法算式記錄解題活動。在累積倍的解題活動經驗和倍的語言轉換後，即可引入乘法算式，幫助學童使用「 \times 」號記錄「倍」的解題活動，和利用乘法算式記錄解題過程，並溝通乘法算式的意義。此時乘法算式對學童而言是一種新的記錄格式，必須要求經常使用，學童才能掌握其意義。當學童記憶了這些乘法算式，才能夠使用乘法替代連加解決問題，乘法即變成解題的工具（蔣治邦等，2000）。初學乘法時，學習的重點應是在「倍數」的意義，不是快速的背誦九九乘法，在教學中應使用較多的時間以具體物介紹倍和累加的關係，使學生有充分的時間瞭解乘式中被乘數、乘數和積之間的關係（李俊仁，1992）。

2.2. 乘法教材分析

整數乘法問題的教材處理，可分為三大階段：初步解題→摘要紀錄及問題紀錄→解題工具發展。而我國和其他各國（如NCTM、日本、新加坡等）的乘法教材均依此做階段性發展。乘法概念的啟蒙教學安排在低年級，讓學童在具體情境中建立乘法概念，記錄可以溝通的算式，並察覺乘法交換律；且隨年級之乘法問題發展，如位數的增加：二位數 \times 二位數，三位數 \times 一位數等，熟練乘法算則。一旦引入四種運算的橫式紀錄、直式紀錄及直式算則，當學童理解這些算式的意義之後，在適當的時機，提供機會讓孩子從解決多元的生活情境之加減與乘除的語意結構中之數學問題，來熟練四則運算，並能觀察不同數字結構，選擇方便、有利的解題策略，如估算、取概數、使用電算器來簡化複雜的計算，以保持解題的彈性和變通性。研究者擬依此教材模式設計資訊融入的乘法教材。

2.3. 資訊融入教學應用系統與工具

資訊科技的日新月異，日漸普及和軟體操作介面友善，目前輔助教學大多利用電腦科技來完成。尤其在數學的教學上，經常利用 Flash、GSP、PowerPoint…軟體進行輔助教學，或是將教材設置於網路環境中由學生上網進行學習。但是不論哪一種形式，都是由學生在電腦教室中以個人或小組的方式操作電腦，與傳統教師進行數學課之一般教室環境不同、學校電腦教室的分配有限、PowerPoint 功能有限以及 Flash、GSP 軟體的設計與操作困難，使得研究之外的推廣與持續使用大為不易。

邱建偉(2004)指出教師實施資訊融入教學時,不應一味地追逐新軟體的新功能,教師的本位是教學,其心力應花費在教材內容的設計,而不是新軟體的學習,以教師的教學經驗所設計的教材內容,才是最符合教學場所的需要。因此,軟體的選擇就必須著重在好上手、易設計這方面(李俊賢,2007),教師才能將本身豐富的教學經驗與軟體做出最好的結合,以產生一套適用於教學的數位教材。故本研究採用簡單易學普及率高的 PowerPoint 外掛軟體 AMA,來作為本研究的資訊工具。

2.3.1. AMA (Activate Mind Attention) 簡介

AMA(Activate Mind Attention)原名數學簡報系統(MathPS),係由交通大學陳明璋教授,自2002年起,帶領 Informath 工作群所研發。其是一個以降低數位落差為出發點,以 PowerPoint 為平台,外掛增益集所發展的一個媒體設計及展演的環境,主要功能有激發式動態呈現(Trigger-based Animation, TA),及結構式複製繪圖法 (Structural Cloning Method, SCM) (陳明璋,2008)。激發式動態呈現是以一個物件當按鈕,來控制一連串的動態呈現。結構式複製繪圖法是以結構和複製的概念來詮釋造形,運用滑鼠精準的掌握大量的物件。結合 AMA 及 PowerPoint 的功能可提供數位內容設計、繪本寫作及創意的平台,讓使用者能輕鬆完成複雜的設計。

2.3.2. 激發式動態呈現 (Trigger-based Animation, TA) 的特性及功能

激發式動態呈現 (Trigger-based Animation, TA)運用一個物件當激發器(trigger)控制一連串的動畫,同時一個訊息可以被一個以上的觸發器控制。因此,訊息可以由展演者以預定的、或隨意的順序及速度呈現,彈性的呈現展演者的意念並與現場的聽眾互動(陳明璋,2008)。激發器(trigger)可以是一個物件,此物件可以是一個訊息、一個獨立物件或是鑲蓋在一個物件上的透明圖。教師可以適當的布置在畫面之中,與教材教法得以恰當的融合。

依激發式動態呈現(TA)的使用情形,又分為激發式動態呈現教學(Trigger-based Animation Instruction, TAI)及激發式動態呈現教學設計(Trigger-based Animation Instructional Design, TAID)。TAI 即運用激發式動態呈現於教學,可以配合教師進行一般傳統的講述式教學或討論式教學。TAID 即運用激發式動態呈現於教學設計,教師利用 TA 來設計適合學生學習的教材。此一兼具繪圖及互動的教學環境,結合數學教材多元呈現之特性,建構了一個數學教材的編輯及課堂授課的環境,提供數學教師們整體性的協助(陳明璋,2006)。

本研究乃針對數學教育,利用 AMA 系統,將其應用在國小階段,探究對二年級學童學習乘法概念的影響。

3. 研究方法

本研究採用「準實驗研究」之「不等組前後測」為主要研究設計。實驗處理如下:

表 1 不等組前後測實驗設計

組別	前測	實驗處理	後測	延後測
實驗組	O ₁	X	O ₃	O ₅
控制組	O ₂		O ₄	O ₆

為減低教學上的變項，實驗組及控制組均由研究者擔任教學，實驗組學生完全採用資訊融入教學，以研究者自編之 AMA 動態表徵數位教材教學；控制組學生則以研究者自編之 AMA 數位教材所輸出的紙本進行教具實作教學。

3.1. 研究對象與工具

本研究的研究對象為北市某中型小學二年級學生兩個班級，一班為實驗組計 24 人，另一班為控制組計 26 人。研究工具包含試題前、後測與數位教材設計。

3.1.1. 試題工具

研究試題均為研究者自編，經向專家教師諮詢後，完成甲、乙式的預試卷，經統計分析後刪除鑑別度不佳，以及將語意不清的試題，正式試卷每份試題均有 34 題。甲、乙式試卷的相關係數為 .942，並以 Cronbach α 計算信度，分別為 0.946，與 0.938，顯示具良好的內部一致性。再透過專家學者審議，以獲取較高的專家效度。

3.1.2. 數位教材工具

以激發式動態表徵教學設計(TAID)，做為在設計數學教學活動設計時之依據。並將學生錯誤或迷思概念‘融入於 TAID 乘法模組教材，透過圖像的動態表徵呈現，將乘法概念的圖片逐一呈現，學生可以透過視覺觀察與思考，而不採用實體教具。

3.2. 資料處理與分析

3.2.1. 實驗組與控制組教學對學生學習成就立即成效之影響，是以兩組之前測成績為共變量，對後測成績分別進行獨立樣本單因子共變數分析。

3.3.2. 實驗組與控制組教學對學生學習成就保留成效之影響，是以同組後測、延後測成績做 T 考驗。

4. 結果討論

4.1. 研究對象同質性考驗

將實驗組和控制組的前測成績，經由 spss 12.0 版進行組內迴歸係數同質性檢定，以瞭解實驗組和控制組在實驗處理前之學習成就上的差異情形。茲分析如下：

表2 實驗組和控制組前測的敘述統計

組別	平均數	標準差	個數
實驗組	37.250	16.063	24
控制組	32.962	12.562	26

表3 實驗組和控制組的 Levene 檢定等式

F 檢定	分子自由度	分母自由度	顯著性
1.518	1	48	.224

表4 組內迴歸係數同質性檢定結果

來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組別*前測	24.027	1	24.027	.312	.579

由表3發現變異數同質性檢定的 $F=1.518$ ， $P=.224>.05$ ，未達顯著水準；另外再進行迴歸係數同質性檢定如表3， $F=.312$ ， $P=.579>.05$ ，亦未達顯著水準，表示兩組的斜率可視為相等，代表兩組學生起點行為是相當的。

4.2. 實驗組和控制組後測之分析

實驗教學後，將實驗組和控制組的後測成績，進行獨立樣本單因子共變數分析，以瞭解實驗組和控制組在實驗處理後之學習成就上的差異情形。茲分析如下：

表5 後測的成績統計

組別	平均數	標準差	個數
實驗組	52.583	13.256	24
控制組	45.539	13.559	26

表6 後測的共變數分析摘要表

來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
校正後的模式	5696.106	2	2848.053	37.584	.000
前測	5076.721	1	5076.721	66.995	.000
實驗教學	192.299	1	192.299	2.538	.118
誤差	3561.574	47	75.778		
總和	128916.000	50			
校正後的總數	9257.680	49			

由表5發現實驗組平均數較控制組為高，但由表6發現經排除前測對後測的影響力後，實驗教學所造成的變異量 F 值為2.538， $P=.118$ 並未達.05的顯著水準，表示經實驗教學後兩組的後測成績並未達顯著水準。

4.3. 實驗組和控制組延後測之分析

兩組學生在後測二週後，施以延後測。將實驗組和控制組的前測成績作為共變數，進行成對樣本 T 檢定，以瞭解兩種教學法的保留成效。茲分析如下：

表7 延後測的成績統計

組別	平均數	標準差	個數
實驗組	52.458	14.068	24
控制組	50.539	11.894	26

表8 後測與延後測成績 T 檢定之分析比較

後測—延	成對變數差異					T 值	自由 度	顯著 性(雙 尾)
後測	平均數差 距	標準差	平均數 的標準 誤	差異的 95%信 賴區間				
				下界	上界			
實驗組	.125	7.958	1.624	-3.235	3.485	.077	23	.939
對照組	-5.000	7.925	1.554	-8.201	-1.799	-3.217	25	.004*

實驗組 $n=24$ ；對照組 $n=26$

* $P<.05$

由表7得知實驗組的延後測成績比控制組好，但是由表8發現，兩組學童後測與延後測成績成對T檢定後，對照組平均進步5.000分，實驗組退步0.125分，對照組進步幅度較大，且達到統計上的顯著差異，顯示激發式動態教學設計教學法對乘法概念的保留成效比一般實作教學法略差。

4.4. 綜合討論

4.4.1. 學習成效部份

實驗教學後，實驗組和控制組比較雖未達顯著差異，但其數學學習成就的平均分數比控制組高，且高出7.044分，究其原因可以歸納如下：

4.4.1.1. 激發式動態教學設計製作的乘法教材，在經過設計的情境中，呈現佈題，並透過開關等按鈕功能，讓教師得以提問、討論與學生互動，以達到認知調整的目的。

4.4.1.2. 以動態方式呈現題目，可讓學生更加理解題意，讓人瞭解整個事件的發生歷程，協助學習者進一步瞭解文字訊息的內容，提供學習者強而有力的知覺經驗。

4.4.1.3. 由於資訊融入有著快速佈題之優勢，因此，儘管兩組所佈題型相同、所引導的概念相同，但是在同樣的教學時數內，實驗組所進行的解題活動較多。

4.4.1.4. 利用按鈕控制動態圖像的呈現，不但能將學童的注意力集中於重要概念，有具體提示的作用。

4.4.2. 保留成效部份

在保留成效方面，控制組優於實驗組，且達統計上的顯著差異，究其原因歸納如下：

4.4.2.1. 在對兩組學生進行前測後，實驗組班級導師因病請假三週，由一無任何代課經驗的代課老師來代課，使得實驗組學生在學習上處於不穩定狀態。

4.4.2.2. 學生能否熟背九九乘法表，對於解題的正確性及解題速度均有影響。在實驗教學後，研究者請兩班教師勿做任何複習，只需完成數學習作及本學年共同採購之坊間數學練習簿。但控制組教師較為嚴格，學生必須認真複習，因此在教學後，學生會盡力熟背乘法表，成績較為進步，以致影響教學實驗的保留成效分析。

5. 結論和建議

5.1. 實驗課程教學成效

在實驗教學前實驗組和控制組的數學學習成就並沒顯著差異；在實驗教學後，實驗組數學學習成就的平均分數比控制組高，與前測拉大差距，但未達顯著差異。

但是以激發式動態教學設計製作的乘法教材，在經過設計的情境中，呈現佈題，可讓學生更加理解題意。透過開關等按鈕功能，讓圖像動態的呈現，教師得以提問、討論與學生互動，能將學童的注意力集中於重要概念，有具體提示的作用，有利於學習結果的建立。從後測成績觀之平均成績顯著進步，但延後測遺忘部份成績下降。反觀控制組後測成績較低，但由於外在因素介入的影響，延後測平均成績顯著進步。

5.2. 激發式動態教學設計(TAID)實驗教學體驗

由於研究者透過TAID自編教材且親自進行實驗教學，故對教學設計與實施有親身的體驗，任何創新設計均有其優勢與侷限性，臨床經驗分析如下：

5.2.1. 優點

5.2.1.1. 激發式動態教學設計製作的乘法教材，在經過設計的情境中，呈現佈題，並透過開關等按鈕功能，教師得以提問、討論與學生互動，以達到認知調整的目的。

5.2.1.2. 以動態方式呈現題目，可讓學生更加理解題意，讓人瞭解整個事件的發生歷程，觀察到不同表徵形式間的關係，協助學習者進一步瞭解文字訊息的內容，提供學習者強而有力的知覺經驗。

5.2.1.3. 由於資訊融入有著快速佈題之優勢，因此，儘管兩組所佈題型相同、所引導的概念相同，但是在同樣的教學時數內，實驗組所進行的解題活動較多，可協助需反覆練習的學生獲致較好的學習成效。

5.2.1.4. 利用按鈕控制動態圖像的呈現，不但能將學童的注意力集中於重要概念，有具體提示的作用。

5.2.1.5. 強調視覺化的教材，動態的本質加上顏色、圖像和互動，協助學習者在具體操作到抽象符號的過程中，搭建支援的鷹架。

5.2.1.6. 使用電腦教學，學生喜歡上，因此可提升學習數學的樂趣。

5.2.2. 限制

5.2.2.1. 教師利用TAID進行教學時，受限於要操作電腦，因此減少在教室內走動的機會。

5.2.2.2. 教材的按鈕太精細，利用簡報筆較難控制。

5.2.2.3. 使用大螢幕需關燈，影響上課精神。

5.2.2.4. 資訊設備控制不易，有時會出現無法預期的突發狀況。

5.3. 建議

5.3.1. 教師教學方面

5.3.1.1 資訊融入教學是未來教學的趨勢，教師不能再固守於傳統的教學方式，教師應多方面充實電腦資訊能力，貢獻自己本身的教學經驗，設計多元的教材，集合眾人之力建立廣大的資訊教學資料庫，符合世界潮流。

5.3.1.2. 乘法教學中單位量與單位數的關係，對學童乘法概念的建立影響很大。利用資訊教材對學生具有吸引力，且較能快速反覆出現，縮短教學時間。但是對於需讓學童實際操作才能獲致概念的教材，傳統教具仍是不可或缺的。若教師能靈活運用兩種教學輔具，對學生的學習必能提升。

5.3.1.3. 資訊融入教學對提升中低程度學童的學習，具有很好的成效。可藉由電腦提升學習興趣，若能將設計好的教材，利用課餘時間讓學童自由操作學習，或進行補救教學，既能減輕教師的負擔，又能增加學童的學習成效，是一個雙贏的策略。

5.3.2. 教材設計方面

5.3.2.1. 教材設計時，須了解學童的先備知識、迷思概念和心理發展階段，並徹底研究教材，和有經驗的教師討論，才能設計出適當的教材，讓學生能夠在學習中，減少迷思概念的產生。

5.3.2.2. 利用TAID時，需考慮到訊息的呈現方式是否有條理、是否過量、是否出現多餘的訊息，教師勿急於教學而忽略了學童的認知負荷。在畫面的呈現上，色彩的配置也不能太花俏或不清楚，以免造成學童分心及視覺上的負荷。

5.3.2.3. 動態表徵教材可清楚呈現數學概念，但設計時需花費較多的時間，若能集合眾人之力量來完成，提供大家使用，必能成為教師教學的重要資源。

5.3.3. 未來研究方面

5.3.3.1. 本研究因限於時間、人力因素，研究範圍只針對乘法啟蒙教學，內容較為簡單，若能對更複雜的乘法概念進行研究，應會有更明顯的差異。

5.3.3.2. 本研究的對象為實驗組和控制組各一班，只有50位學童，若能擴大樣本數，更能對研究結果做推論。

參考文獻

Dewey, John(2005)。民主主義與教育。(薛絢譯)。臺北：臺北市：網路與書。

李俊仁（1992）。一位數乘法答題策略發展之研究。國立中正大學心理學研究所碩士論文。

李俊賢（2007）。應用數學簡報系統發展國小面積數學教學模組之行動研究。國立台北師範學院數學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

邱建偉（2004）。在數學簡報系統上設計數學教材之研究。國立交通大學理學院網路學習碩士在職專班碩士論文，未出版，新竹市。

陳明璋（2006）。數學簡報系統——一個克服數位落差之教師專業發展環境。第十屆全球華人計算機教育應用大會（GCCCE2006）。2007年9月13日，取自：

<http://www.cc.nctu.edu.tw/~formath/GCCC2006.htm>。

陳明璋（2008）。一個具備可化程式邏輯為操作程序的幾何構圖造形環境之研究。2008年7月10日，取自：<http://www.cc.nctu.edu.tw/~mjchen/>。

黃幸美（2003）。討論與真實情境對兒童解決問題的影響。教育研究集刊，49（1），95-133。

甯自強（1993）。單位量的變換（一）——正整數乘法運思的啟蒙。教師之友，34（1），27-34。

黃珣懿（2007）。資訊融入國小四年級面積診斷教學之研究。國立臺北教育大學數學教育研究所碩士論文。

蔣治邦、謝堅、陳竹村、吳淑娟、林昭珍（2000）。國小數學教材分析——整數的乘除運算。台北：台灣省國民學校教師研習會。

鄭皓元（2006）。資訊融入國小數學科教學效益之探究——以六年級面積概念為例。國立臺中教育大學數學教育學系研究所碩士論文。

賴麗桂（2007）。資訊融入國小三年級學童分數診斷教學之研究。國立台北師範學院數學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。

E 世代體育課學生滿意度之研究

A study of PE Education for the E generation

余志呈、楊昌珣*、吳士傑**、李聰敏***

臺北市立仁愛國民中學

臺北市立仁愛國民中學*

臺北市立仁愛國民中學**

臺北市立體育學院***

mikeyu927@seed.net.tw

【摘要】本研究以「學生為中心」做基礎，「什麼是學生想要、需要的」為動機，針對學習歷程，在課前用遠距教學突破空間時間的限制、課中以電腦簡報與數位視訊動作矯正展現資訊融入教學創意、課後利用上網自評引導學生探索，以了解學生對於應用方式的滿意度。研究結果發現，本次應用的四種創新資訊融入方式滿意度皆高於傳統方式。從資料分析中得知，教學顯示設備的效果、學生家中資訊設備、任教教師的資訊素養都會造成滿意度的影響。再從結果了解，學生想要的教學方式，是融入在學習過程中，幫助學習並能即時回饋，與回顧學習情形的創新融入方式。

【關鍵詞】體育教學、資訊融入教學、滿意度

***Abstract:** Based on student oriented teaching, this study is motivated to explore what students want and need. Focusing on the learning process, distance learning was used to breakthrough the space limitation before the class started, during the class, computer presentations and video movement corrections were used as an alternative method to the traditional instruction methods, and after the class, online self-evaluation was used to understand the satisfaction of the method. The research result shows using the four integration methods has a higher level of satisfaction than traditional instruction methods. From the analysis of the result data, the quality of the equipment used, whether the student has computer equipment in the home, and the teacher's level of skill in using the equipment all have an effect on the satisfaction level. According to the result, the instruction method students want is a method which allows students to be involved, have instant feedback, and review their leaning process.*

Keywords: PE Instruction, ICT-Integrated Instruction, Satisfaction

1. 緒論

自 2002 年臺北市政府教育局明訂「推動創造力教育」為本市重要教育政策，又 2005 年訂定「臺北市創造力教育中程計畫」，作為推動未來創造力教育深耕永續之依據。本校因此在 2006 年推出「創 e 體育，活力學習—操場上的 0 與 1」方案，獲得教育部教學卓越銀質獎的肯定。聯合國教科文組織人類發展教育委員會委員 Eduardo Chaves 來臺灣演講時所說的一句話「我們必須無畏地開啟所謂單向傳授知識的教導式黑箱，同時也必須認知到，實質的改變

已經不能避免。」所以應該使學生能善用資訊科技增進學習與生活，使教師有能力運用資訊科技提昇教學品質。

1.1. 研究動機與目的

近幾年來在相關創意資訊融入教學的應用方式與成效之相關研究，如雨後春筍般被熱烈的探討。但老師們所開發出來的創意資訊融入教學模式，是學童們真正需要、想要的嗎？目前還很少看到針對這樣的研究，而本校團隊從事資訊融入應用於體育教學研究雖也建立了幾種應用方式，但相同的也陷入了忽略「什麼是學生想要、需要」的迷思，因此想利用此研究，了解學生對本校所應用的幾種創新資訊融入體育教學方式的看法，以供推動創新資訊融入教學或增進體育教學效能的人做參考。

1.2. 研究問題

本研究以本校七年級學生在本學年歷經羽球、排球、籃球的傳統體育教學下，與資訊融入體育之足球教學做比較，以了解學生對資訊融入體育教學的意見，其研究問題如下：

- 1.2.1. 影響對創意資訊融入體育教學滿意度因素為何？
- 1.2.2. 學生對四種創新資訊融入體育教學的滿意度為何？

1.3. 研究範圍與限制

1.3.1 研究範圍 為達成前述之研究目的，並基於人力、物力及時間的考量下，本研究擬定參與對象、使用工具、調查時間範圍如下：

1.3.1.1. 參與對象 本次研究以臺北市立仁愛國民中學七年級由三位老師任教的各四個班共406同學為實驗與調查對象。

1.3.1.2. 使用工具 1. 資訊融入體育教學活動設計：以足球之足內側傳接球為進度，運用網路遠距教學、課堂電腦簡報、數位視訊動作矯正、上網自評等四種資訊科技融入方式。2 學生調查問卷：以實際實驗教學內容設計題目。

1.3.2. 研究限制 在研究中所遭遇之限制整理如下。1 因資訊融入教學運用方式相當多種，在不知學生以前歷經過那些融入方式下，本研究僅能以本校所運用之方式施測，研究結果有侷限性。2 因體育教學之運動項目相當多種，而學生對運動項目的喜好也會對滿意度有所影響。故以足球單一進度做探討，結果欲推論解釋至各運動項目及進度將受限制。

1.4 名詞操作性定義

本研究資訊科技融入體育教學，是在體育運動技能教學中應用與結合資訊教育的目的，其設計的教學活動，包含利用網路遠距教學、課堂電腦簡報、數位視訊動作矯正、上網自評等。

1.4.1 網路遠距教學 研究中所指的網路遠距教學，屬於「非即時課程隨選」系統的遠距教學方式，學生可依進度或項目自行選擇觀看並操控播放過程。

1.4.2 課堂電腦簡報 在課堂上由老師操作電腦簡報教材，並利用視訊多角度、重點式與慢動作放映來呈現示範影片，以輔助教師教學與學生學習。

1.4.3 數位視訊動作矯正 在教學中用攝影機拍攝學習者的動作並將視訊數位化，且利用電腦停格及慢速播放來觀察、分析與解釋學生自己的動作，讓學習者認知與修正動作。

1.4.4 上網自評 將學生練習的影片放置於網站，讓學生利用網路在家觀看自己與同學的動作影片及老師的示範影片，在經過自己觀看分析後，將評語以 e-mail 方式寄給老師。

2. 文獻探討

九年一貫的課程精神「以學生為主體」，如果不瞭解學生的身心發展或學習需求，如何能滿足學生學習的需求，達到最佳學習成效(張淑卿, 2002)。為了解「什麼是學生想要、需要」的資訊融入體育教學方式，以幫助資訊融入體育教學的設計。因此本章將從滿意度、資訊融入教學對學習的影響、體育教學的滿意度、資訊融入教學的方式等方向，來進行文獻的探討。

2.1. 滿意度

滿意度(satisfaction)是個含糊且抽象的名詞，其意義往往因為對象的不同而有差異。McVetta(1981)認為喜歡與滿意之意義接近。在九年一貫政策推動中，均在強調一切的教學計畫與措施均以學生需求為依歸，以引起學生學習動機、滿足學生學習需求為基礎(張淑卿, 2002)。在今天，以學習者為主體的教學潮流下，瞭解學習者將成為一個重要的課題(施登堯, 1998)。

2.2. 資訊融入教學對學習的影響

許多研究証實科技可以幫助學生改善他們的學習態度，在教室課堂中使用電腦會使得學習是以學生為中心(student-centered)，更有個別化學習的機會(Bork, 1985; Papert, 1980)。何榮桂(2002)教授則認為，資訊科技融入教學宜在適當的時機運用資訊科技輔助教學，以提升學習效果。邱瓊慧(2002)則認為所謂的資訊科技融入教學乃希望透過資訊科技與學習領域的整合，可以提升學生在該學習領域的成效。資訊融入教學更可說是整個學習環境的需求，透過資訊科技能讓學習更有效率，學習更為豐富(林紀達, 2004)。

2.3. 體育教學的滿意度

時代潮流的進步和社會價值的改變，一般人對體育課的認同已面臨了挑戰。以往的上課方式已無法保證體育教學的成功，教師們必須調整教學的理念以因應時勢的變遷，否則終將被潮流所淘汰(程紹同, 1994)。劉明川(2002)研究臺北市國小學生體育課學習滿意度與學習成效之相關時，結果顯示，學習滿意度與學習成效呈現顯著正相關。教學，本質上是一種師生互動的過程，除教師行為外，更重要的是學生行為；學生是活生生的個體，在學習過程中，他會思考，會詮釋教師行為，會決定自己是否學習，因此，任何教學如果學生本身沒有意願學習，或者基礎能力不足，任憑老師如何認真投入，最後的結果勢必事倍功半(張淑卿, 2002)。

2.4. 資訊融入教學的方式

國內外有許多學者對資訊科技融入教學的模式均提出不同的見解，就整體來說，資訊科技在教學的融入點並沒有一定的制式的方法，其所指涵蓋之範圍甚廣，只要能夠促進教學過程的發展，均可視為融入的方法。

資訊科技融入教學所強調的是整體的、整合性的，與課程、教學密不可分，若能讓資訊科技的使用成為日常教學與學習的一部份，視資訊科技為平常教學與學習的工具，才能達到融入的本質(王全世, 2000)。自從學生已有使用網路的經驗後，合作的學習環境備受肯定，

包括教師亦能吸收他人經驗，也創造了沒有壓力的學習氣氛(Wilkinson, Hillier & Harrison, 1998)。

3. 研究方法

3.1. 研究架構

根據研究目的與研究問題，探討資訊科技在體育教學的應用，設計資訊科技融入體育教學的教材與教案，以利實施教學活動。在實驗教學利用四種主要的資訊科技應用方式融入於教學，以問卷調查方式分析學生的滿意度，來了解資訊科技融入體育教學時，研究者所關心的問題，其架構圖如圖 3-1。

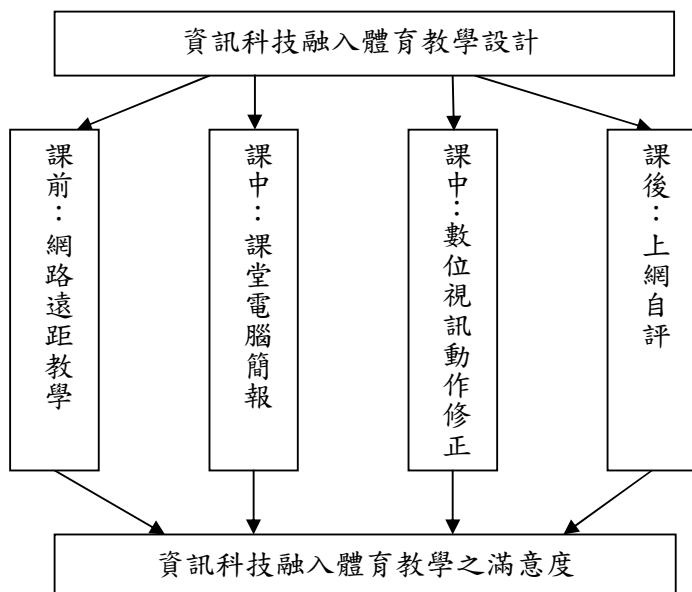


圖 3-1 研究架構

3.2. 研究對象

3.2.1. 母群體簡介 臺北市立仁愛國民中學，位於臺北市大安區仁愛路與安和路上。2004 年為教育部資訊種子學校，目前編制班級數七年級 28 班、八年級 28 班、九年級 28 班，共有 84 班，學生 2792 人。

3.2.2. 調查對象 在配合仁愛國中場地分配、班級授課教師不同、教材適合對象之因素下，以立意取樣方式，從三位有主動意願嘗試資訊科技融入的教師中，在其任教的七年級班級中隨機各選取四個班為施測樣本(共十二班 406 位學生)。

3.3 教學活動設計

3.3.1. 網路視訊教學 本校之網路視訊教學屬課程隨選系統，利用影像串流檔及網站將教學單元預先錄影，學生可依單元自行選擇。網路遠距教學的設計可提供平日課堂教學的不足，並提供學生多元化的預習與複習之管道。

3.3.2. 課堂電腦簡報 將示範動作預先拍攝並製作為數位視訊檔連結至簡報，成為有文字動作要領及示範影片的課堂電腦簡報教學。

3.3.3. 數位視訊動作矯正 在教學中我們利用數位攝影機拍攝學習者的動作，並利用電腦將視訊數位化，藉著停格及慢速放影來講解學生動作缺失。

3.3.4. 上網自評利用網站平臺，讓學生獨自觀看自己的動作與他人動作，並且可與示範動作做比對，也結合資訊生活應用，利用 e-mail 方式回覆給老師訊息。

3.4. 研究工具

研究者以實際實驗教學內容設計題目，編制資訊融入體育教學滿意度表(如附錄 1)。問卷題目分為基本資料與資訊融入體育教學之反應，填答設計採李考特(Likert)的五點量表型式作答；由「非常滿意」、「滿意」、「普通」、「不滿意」、「非常不滿意」，依序給予五至一分。所得分數愈高代表學生對此種融入教學模式的滿意度愈高。

在預試問卷整理時，以Cronbach α 係數考驗問卷的內部一致性，經統計分析結果全問卷的Cronbach $\alpha=0.9278$ ，各分量表的Cronbach α 係數如表3-1，分別為因素一網路遠距教學0.8803，因素二課堂電腦簡報0.8382，因素四上網自評0.8430，各項目間皆達到信度之要求。

此次問卷是以專家效度及內容效度來完成，在過程中為避免個人主觀的判斷誤差而影響到問卷的效度，本問卷經由具實務教學經驗的訓導主任與體育組長，審視各題項之合適性及完整性，並由指導教授做最後之確認。

3.5. 研究過程

3.5.1. 教學實驗設計 蒐集各文獻之建議後配合仁愛國中實際設備狀況，以網路遠距教學、課堂電腦簡報、數位視訊動作矯正、上網自評等四種方式，建立融入教學模式來進行探討。

3.5.2 問卷調查 在教學歷程結束後一週內(2008/01/07 至 2008/01/11)，利用「資訊融入體育教學滿意度量表」，針對實驗的十二個班級，以無記名方式請同學填寫問卷，進行資訊融入體育教學滿意度調查，共有 394 位同學進行填答，回收問卷共有 394 份。

3.6. 資料處理

問卷回收後，以統計套裝軟體 SPSS for Windows 10.0 版進行統計分析。本研究所使用的統計分析方法為描述性統計、單一樣本 t 檢定、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析(one-way ANOVA)、成對樣本 t 檢定。

4. 研究結果與討論

本次研究參與教學之學生共 406 人，施做問卷人數 394 人回收 394 份，扣除填答不完整之無效問卷，共收集有效問卷 379 份，有效問卷回收率達 96.2%。在基本資料部分，其中男女生人數比，男生人數 203 位(53.6%)、女生 176 位(46.4%)。

4.1. 問卷調查結果

4.1.1. 描述性統計與單一樣本 t 檢定之分析 所得問卷資料經描述性統計與單一樣本 t 檢定，檢定值為中間值 3(普通)，顯著水準 $\alpha=0.05$ ，所得分析資料如表 4-1。

表 4-1 資訊融入體育教學滿意度量表之 t 檢定

	有效的	平均數	標準差	眾數	t 值
網路 我對體育課利用上網觀看教材此種方式感到	379	3.68	.94	4	14.049*
遠 我對教材講解內容感到	331	3.78	.98	4	14.540*
距 我對教材講解方式感到	331	3.94	.89	4	19.209*
教 我認為上網觀看教材對體育課動作	331	3.91	.96	4	17.145*
學 學習的幫助感到					

	我認為上網觀看教材對增進電腦應用方式的了解到	331	3.87	1.03	4	15.314*
課堂電腦簡報	我對用電腦簡報將老師的口述以文字呈現感到	379	3.89	.90	4	19.216*
	我對老師以前在講課的方式只用口頭講解感到	379	3.54	1.00	3	10.529*
	我對用電腦簡報將老師的示範動作以影片放慢及特寫鏡頭方式呈現感到	379	4.21	.95	5	24.780*
	我對老師以前在做示範動作時只有親自示範的方式感到	379	3.84	1.00	4	16.419*
	我認為電腦簡報講解對體育課動作學習的幫助感到	379	3.88	.98	4	17.588*
	我認為電腦簡報講解對增進電腦應用方式的了解到	379	3.82	1.02	4	15.588*
	整體而言我對體育課利用電腦簡報講解此種方式感到	379	3.88	1.03	4	16.627*
數位視訊動作矯正	我對老師利用學生動作影片來分析學生動作的內容感到	379	4.08	1.04	5	20.338*
	我對老師以前在教其他運動項目而同學的動作修正只用口頭方式指導感到	379	3.59	1.03	4	11.138*
	我對老師利用分組方式來互相觀看講解學生動作影片感到	379	4.08	1.01	5	20.800*
	我認為拍攝同學動作來分析對體育課動作學習的幫助感到	379	4.06	.93	5	22.343*
	我認為動作分析對增進電腦應用方式的了解到	379	3.88	1.04	5	16.561*
	整體而言我對體育課利用攝影機拍攝同學動作來分析講解感到	379	4.02	1.01	5	19.625*
	我對體育課利用上網觀看自己的動作此種方式感到	379	3.77	1.11	5	13.523*
上網自評	我認為上網觀看自己動作對體育課動作學習的幫助感到	333	4.08	.98	5	20.225*
	我認為上網觀看自己動作對增進電腦應用方式的了解到	333	3.94	1.03	5	16.612*

* $p < .05$

4.1.2. 獨立樣本 t 檢定之分析 不同性別之學生獨立樣本 t 檢定之分析，發現在網路遠距教學的應用方式、數位視訊動作矯正的應用方式、上網自評的應用方式，滿意度有顯著性差異，且男生高於女生。不同顯示設備下教學獨立樣本 t 檢定之分析，發現在網路遠距教學的教材講解內容、課堂電腦簡報的老師的口述以文字呈現感到，兩個選項之滿意度有顯著性差異，都是應用室內單槍為顯示設備的滿意度較高，其他選項滿意度沒有顯著性差異。

4.1.3. 單因子變異數(one-way ANOVA)之分析 家中有無電腦單因子變異數之分析以家中有無電腦為變異數因子，所得分析得知在網路遠距教學的應用方式與幫助性及上網自評的應用方式的滿意度有顯著性差異，發現家中無電腦或不能上網者的少數同學(8.4%)，其滿意度平均值雖然有大於平均值3，但明顯低於有且能上網的同學。

4.1.4. 上網地點不同單因子變異數之分析 所得在網路遠距教學的應用方式、課堂電腦簡報的示範動作影片呈現、數位視訊動作矯正的增進資訊素養幫助性等滿意度有顯著性差異，發現經常上網地點是家裡的多數同學(88.9%)，其滿意度平均值明顯高於在學校或其他的同學。

4.1.5. 每週上網時間量不同單因子變異數之分析 以每週上網時間量不同為變異數因子，所得分析資料其滿意度平均值皆未達顯著差異要求。

4.1.6. 任教教師不同單因子變異數之分析 其滿意度在網路遠距教學的應用方式與教材內容和增進資訊素養、課堂電腦簡報的傳統教學比較、數位視訊動作矯正的應用方式有顯著性差異。從平均值中三位老師的資訊融入滿意度也還高於傳統方式。

4.1.7. 成對樣本 t 檢定之分析 以課堂電腦簡報與數位視訊動作修正類別中，資訊融入方與傳統教學方式的滿意度之差異情形，進行成對樣本 t 檢定分析，得知資訊入教學方式滿意度高於傳統教學方式，且皆達顯著之差異。其中以數位視訊動作矯正平均值差異最大。

4.2. 研究討論

從楊昌珣(2004)的「資訊科技融入運動技能教學可行性之研究—以臺北市立仁愛國民中學為例」之研究中發現，學生對資訊科技融入運動技能教學的接受度，顯示出無意見的態度，而無意見的態度正代表著未能激起內心的滿足感。因為滿意是一種情感的反應，個人的需求如能完成，則內心產生滿足的感覺就會提高，反之就會感到厭倦(陳秋麗，2005)。

4.2.1. 影響資訊融入體育教學滿意度因素之探討 從研究結果中發現，性別、顯示設備、家中有無電腦、任教教師不同都會影響資訊融入體育教學的滿意度，其討論如下。

4.2.1.1. 性別部分 發現性別會對自行操作性的融入方式滿意度有所影響，以預習的網路遠距教學、數位視訊動作矯正、上網自評，滿意度男生均高於女生。

4.2.1.2. 顯示設備部份 發現在資訊融入教學的應用設備是一大考量，能有較好的顯示設備當然是最好，但在環境與經費限制下，有時未必要有良好設備才能實施，只要在設計教材上(如：文字大小、配色、…)加以補強，也會有不錯的效果。

4.2.1.3. 家中有無電腦部份 資料中得知，家中無電腦或有電腦但不能上網的同學只佔少數(8.4%)。研究發現，在需要自行有設備且能上網的網路遠距教學的應用方式與幫助性、上網自評等部分，這些同學的滿意度較低有顯著性差異，其他由老師提供設備的課堂電腦簡報與數位視訊動作修正則滿意度無顯著性差異。所以資訊設備的使用方便性會對滿意度有所影響，

4.2.1.4. 任教教師不同的部份 從成對樣本 t 檢定結果中，雖證明資訊融入體育教學對傳統體育教學，有較高的滿意度，且達顯著性差異。但從單因子變異數分析中發現，任教教師不同，在部分項目的滿意度還是會有顯著性差異。

4.2.2. 學生對四種資訊融入體育教學的滿意度之比較 從應用方式滿意度、學習幫助性滿意度與增進資訊素養滿意度的比較來了解，其四種資訊融入體育教學滿意度平均值整理如表 4-2：

表 4-2 針對三層面的四種資訊融入體育教學滿意度平均值比較表

	應用方式	學習幫助性	增進資訊素養	三種 平均值	平均值 排名
網路遠距教學	3.68(4)	3.91(3)	3.87(3)	3.82	4
課堂電腦簡報	3.88(2)	3.88(4)	3.82(4)	3.86	3
數位視訊動作矯正	4.02(1)	4.06(2)	3.88(2)	3.97	1
上網自評	3.77(3)	4.08(1)	3.94(1)	3.93	2

上網自評在學習幫助性與增進資訊素養的滿意度都是最高。而數位視訊動作矯正在應用方式滿意度獲得最高，在學習幫助性滿意度與增進資訊素養滿意度也有第二高的順位。在課堂電腦簡報部份，應用方式的滿意度還排第二順位，但在學習幫助性滿意度與增進資訊素養滿意度卻掉到第四順位。在網路遠距教學部份，學習幫助性滿意度與增進資訊素養滿意度都只排第三順位，在應用方式滿意度甚至排到第四順位。整體上四種資訊融入體育教學都有不錯的滿意度，但在數位視訊動作矯正與上網自評，這兩種方式是最受同學滿意。

5. 結論與建議

本次研究想從學生的角度了解他們「想要什麼、需要什麼」，而從應用在體育教學的網路遠距教學、課堂電腦簡報、數位視訊動作修正、上網自評等四種方式，進行學生滿意度之調查。本次實驗在三位教師，應用兩套不同設備，在同一教學單元、教材與教學時數下，參與實驗教學之學生共406人，施做問卷人數394人，扣除填答不完整之無效問卷，共收集有效問卷379份，有效問卷回收率達96.2%。資料分析時以性別、顯示設備、家中有無電腦、任教教師不同等進行分析，並從應用方式滿意度、學習幫助性滿意度、增進資訊素養滿意度等進行四種資訊融入體育教學方式的比較。

5.1. 結論

針對本研究目的，影響創意資訊融入體育教學滿意度因素為何？學生對四種創新資訊融入體育教學的滿意度為何？本研究依據研究結果，提出以下幾點結論。

5.1.1. 影響創意資訊融入體育教學滿意度因素 性別會對自行操做性的融入方式有不同的意見，在呈現不同的教材需考慮不同顯示設備的效果。而在設計教學時也要考慮學生使用資訊設備的方便性，尤其是自學的部份，雖然資訊設備取得容易，但還是少數同學無法擁有，我們不能忽視他們的權益。而教師的資訊素養與操作能力，也會對學生對資訊融入教學的觀念、教學效果有所影響。

5.1.2. 四種創新資訊融入體育教學的比較結果 學生資訊素養的快速精進，我們不容忽視。本校所運用的四種創新資訊融入體育教學方式，雖然都獲得同學們不錯的滿意度。但從四種方式的比較下，發現普遍的「電腦簡報教學」與單向式的「網路遠距教學」已不能滿足他們的需求。他們需要、想要的是真正融入在他們學習過程、幫助他們學習、能實際參與並馬上回饋性的「數位視訊動作矯正」，及能讓他們回顧學習情形、進行分析與整理的「上網自評」等創新資訊融入方式。

5.2. 建議

5.2.1 給後續研究者的建議 在性別部份，有些學者認為對資訊融入教學會有不同的態度，有些則認為沒有差異。一般學者在做研究時大都是單科以一種融入方式去做探討，而在本研究是以單科四種方式去做探討，因此發現性別可能在單科內就會對不同的融入方式而有不同的態度。另現今卻很少有單一教材應用不同創新資訊融入方式去做比較。所以以上兩點，值得後續研究者去做深入探討。

5.2.2. 給老師們的建議 在本研究中，實驗前以盡量將會影響學生滿意度的外在因素減少，如統一的項目、單元、教學方法、設備與起點行為，但在探討結果還是發現，細微的影響因素(如任教教師的資訊素養與操作能力不同)也會顯現出滿意度的差異。而這也是提醒我們，在這全面重視資訊化教育的時代裡，身為老師的我們不能再猶豫，需趕快充實自己。

5.2.3. 給家長們的建議 想要在未來的時代裡生存，資訊的能力與接受度已是必備。在本研究發現資訊設備與網路的擁有，會影響學童對資訊應用的態度。而此點，身為家長的應該不能忽視，我們須幫他們想辦法(如教導善用社會公共資源)，畢竟他們是要在未來社會去競爭的。

參考文獻

中文部份

- 王全世(2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。《資訊與教育雜誌》，80，23-31。
- 何榮桂(2002)。臺灣資訊教育與發展—兼論資訊科技融入教學。《資訊與教育》，87，22-24。
- 林紀達(2004)。《資訊融入國語文教學對學生學習態度與成就影響之研究》。佛光人文社會學院資訊學研究所碩士論文。
- 邱瓊慧(2002)。中小學資訊科技融入教學之實踐。《資訊與教育》，88，3-9。

- 施登堯(1998)：體育的學習者。載於許義雄等著：運動教育與人文關懷(下)－課程與教學篇，(191-210)。臺北市：師大書苑。
- 張淑卿(2002)。臺北市國中學生和家長對學校體育課程需求之研究。國立體育學院體育研究所碩士論文。
- 程紹同(1994)。運動管理法則在大專體育上的運用。國民體育季刊，23(3)，119-128。
- 楊昌珣(2004)。資訊科技融入運動技能教學可行性之研究－以臺北市立仁愛國民中學為例。輔仁大學體育研究所碩士論文。
- 劉明川(2002)。臺北市國小學生體育課學習滿意度與學習成效之相關研究。臺北市立師範學院國民教育研究所碩士論文。

英文部分

- Bork, A. (1985). *Personal computers for education*. New York: Harper & Row, Publishers, Inc.
- McVetta, R. (1981). *Factors Contributing to Student Affect, Satisfaction, and Behavioral Intention: Research Extension at the Community College*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 203962)
- Wilkinson, C. Hillier, R. F. & Harrison, J. M. (1998). Improving the computer literacy of preservice teachers. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 72(1), 10-13

應用衛星導航系統於國小地圖能力教學之研究

The Study of Applying the Satellite Navigation System for Elementary Students'

Map-use Abilities

黃冠達 崔夢萍*

臺北市文山區指南國民小學

臺北市立教育大學*

hkd@tp.edu.tw

【摘要】 本研究旨在評估應用衛星導航系統進行國小六年級地圖能力教學之成效。為比較不同地圖教學法的特性，研究者將三個班的學生分為室外衛星導航組、室外紙圖組、室內紙圖組。其次，依據地圖能力分析指標不同教學法之特性，提出融入地圖能力教學的策略。最後以準實驗設計之不等組前後測設計評估實施效果。

【關鍵字】 衛星導航系統、地圖能力

Abstract: The study attempted to apply satellite navigation system for elementary students' map-use abilities. Seventy-four sixth-grade students in three classes participated in this study. The purposes of this study were to compare three different teaching strategies for elementary students' map-use abilities including outdoor with satellite navigation system instruction, outdoor with paper-based-map instruction and indoor with paper-based-map instruction. The results of this study indicated that applying the satellite navigation system was an effective strategy for enhancing children's map-use abilities.

Keywords: satellite navigation system, map-use abilities

1.研究背景與動機

隨著時代的演進，人類文化和知識資產累積速度從和緩到陡升，其間驟變的，不只是「時間」軸上的縱向遞延，事實上，人類在地表「空間」上的開拓，乃是人類在生存優勢上的重要佐證。而促使人類得已在地表開疆闢土，征服空間的關鍵工具之一便是「地圖」。因而，學習使用地圖不但具有傳承人類文明的意義，更是增進個人競爭力的重要能力。

地圖是地理的重要語言，地圖亦是橋接真實空間與個人理解的重要工具，然而使用地圖的能力（簡稱地圖能力）並非與生俱來的，需要系統的教導並配合個體認知能力的發展才能達成。地圖能力之培養如此重要，然而在國民教育階段的地圖教育相關研究結果卻顯示學生地圖知識不足的現象。依據鄧天德、陳源在與徐榮崇（1996）的調查發現，國小六年級學生在地理基本知識各主題如台灣地圖知識等全體的答對比例不足七成。廖慧意（2001）就國一學生的地圖認知能力進行研究，發現在「參考系統面向」的「二維網格判讀」、「空間方向感面向」的「八方位判讀」、「符號化面向」的「圖例判讀」與「等高線點上判讀」的通過率達八成外，其他各面向地圖概念認知程度普遍低落，通過率皆在五成之下，認為國小教育在

地圖能力教學方面需要加強。而石慶得、聞祝達與陳慧芳（2004）對國小高年級學生之地圖能力進行調查分析，結果在座標定位能力、空間方位知覺、量測能力及符號化能力四個向度上，男、女生的答對率皆未達 70%。若以 80% 作為所謂精熟的要求的話，顯然國小學童的地圖相關知能確實仍有加強的空間。然而，如何提昇地圖能力教學的成效呢？Meyer, Butterick, Olkin 與 Zack（1999）認為地理資訊系統在 K-12 的課程中，是一種改善各類教學方法的有效工具，其視覺化的工具能將課本教材內容作較佳的呈現。因而本研究乃嘗試應用兼具地理資訊系統特性（數位化、視覺化、符合真實情境等），並且容易使用的衛星導航系統（Satellite Navigation System）來提升學童的地圖能力。

研究者先前於課室中進行「應用衛星導航系統進行地圖能力教學之研究」，結果顯示，應用衛星導航系統在地圖能力教學之提昇效果發生在「空間方位知覺」面向，特別是該面向中的「能辨識指北符號於旋轉後一地所在之方位」與「能辨識指北符號旋轉後兩地的相對方位」兩項能力指標；至於其他面向則未有顯著效果。顯示結合衛星導航的許多融入策略未能提昇地圖能力教學效果，仍有改進空間。為賡續此應用新興科技提升學習成效的努力，作者乃針對先前研究於課室內實施可能產生的限制，將學生帶到課堂之外，以室外教學的方式，希望能更進一步的發揮衛星導航系統的特性，達成提升學生地圖能力的目標。

2. 文獻探討

2.1 學童地圖能力

地圖使用能力意指用圖者閱讀、解釋與分析地圖中之坐標系統、符號、方位、距離及比例尺等地圖要素以了解空間現象、解決空間問題之能力。而依據皮亞傑和布魯納的認知發展理論，國小高年級確實為地圖能力發展的重要階段，提昇此時期的地圖能力有其重要性。Meyer（1973）曾整理以往有關地圖能力的相關研究，提出地圖技能的五個面向，包括參考系統（Frames of reference）、空間方位知覺（Spatial orientation）、量測（Measurement）、符號化（Symbolization）及操控能力（Manipulative ability），此五面向即包含了前述之地圖要素。其中之操控能力是有關地圖繪製能力，其他四項則偏重在地圖的使用（賴進貴，1999）。

石慶得等（2004）則曾進一步依據 Meyer 整理的五個面向，提出我國「國小高年級學童地圖能力指標」（如表 1），作為國小高年級學童地圖能力學習與評鑑的依據。

表 1 國小高年級學童地圖能力指標

年 級	5 年 級	6 年 級
地 圖 能	1. 能辨識八方位。 2. 能使用八方位，以主體找客體的方式表示地圖上兩地相對方位。 3. 能使用八方位，表示地圖上主客體的相對方位。 4. 能辨識指北符號於旋轉後一地所在之方位。 5. 能辨識指北符號旋轉後兩地的相對方位。	1. 能理解經緯線的意義與功能。 2. 能使用經緯線定出一區域的範圍。 3. 能使用經緯度坐標作簡單的定位（定到「度」）。 4. 能使用圖形比例尺估算地圖上兩地間的實際距離。 5. 能分析比較多張不同種類的地圖，找出造成一地空間現象的原因。 6. 能辨別分層設色地形圖中高地、平原或

- | | | |
|-----------------------------|--|---|
| 力

指

標 | 6. 能理解地圖與真實環境的關係，以及比例尺的意義。
7. 能閱讀主題地圖的圖例與說明，分析地圖中呈現的空間關係。
8. 能瞭解地形圖上顏色的意義，並根據高度表判斷一地的高程。
9. 能根據分層設色地形圖判斷出一地地勢高低起伏情形。
10. 能使用網際網路找尋所需的電子地圖。
11. 能使用電子地圖查詢所需的地點或道路。 | 窪地等地形。
7. 能根據分層設色地形圖判斷出河流流向。
8. 能理解等高線圖的意義。
9. 能判讀等高線上的數值。
10. 能辨別等高線圖所顯示的高地、平地或窪地等地形。
11. 能根據等高線圖判別坡度的陡緩。
12. 能理解全球衛星定位系統的基本功能與用途。 |
|-----------------------------|--|---|

資料來源：”國小高年級學童地圖能力分析與學習能力指標擬定之研究－兒童之地圖學系列研究（四）”，石慶得、聞祝達、陳慧芳，2004，地圖，14，16。

2.2 衛星導航系統的教學應用

衛星導航系統是地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）與全球定位系統（Global Positioning System, GPS）兩種科技系統的整合應用。衛星導航系統係由 GIS 提供實際道路與景點空間分佈的電子地圖資料，搭配 GPS 的空間定位功能，從而找出使用者或設備在電子地圖上的即時位置，再由科技廠商加入路徑規劃與語音導航的功能，於是發展出時下流行的衛星導航系統。GPS 和 GIS 已經被用在工業、政府單位與軍事上多年（Broda & Baxter, 2003），兩者除了用在導航系統外，也可用在測量、製圖等等許多方面。

GIS 係伴隨電腦資訊發展的重要產物，可以包含許多數值資料的電子地圖方式展現，其應用範圍廣泛。藉由 GIS 資料的判讀，可以作為各種空間相關決策的重要參考。傳統二維地圖很快的就被以電子方式儲存在電腦或手持設備中的電子地圖取代，因為這些電子地圖可以允許學生以真實世界的資訊來處理實際的問題（Shaunessy & Page, 2006）。這種符合真實情境方位與空間配置的地圖，用在教學上，可以隨時因應學生所在的位置，提供相應的實況地圖，在教學應用的價值更高。

至於衛星導航系統中的 GPS 功能，則讓學生有機會使用學校附近的資料作為融入的教材（Broda & Baxter, 2003）。GPS 可以即時的顯示所在地點的經緯度，讓學生對經緯度的存在有即時深刻的印象。甚至目前也有開放 GPS 原始碼的計畫，讓對 GPS 運作有興趣的學生可以一探究竟（Kelley & Douglas, 2006）。帶著學生在校園走一走，也可以具體感受到經緯度的變化，以及經緯單位的「度」、「分」、「秒」差距有多大。事實上，一種運用 GPS 定位特性，稱為「全球探索」（geocaching）的運動，目前在全世界已經有許多個人與學生的愛好者熱烈參與中，其在教室中的應用頗受教學科技專家推薦（Lary, 2004）。Shaunessy 和 Page（2006）認為，GPS 在教育領域的浮現，將科學、社會科學、數學與科技的學習帶入新的層面。

在教育上，GPS 與 GIS 資料能夠讓幼稚園到高中的教師，用來使其學生作資料分析與現實環境的問題解決練習等（Shaunessy & Page, 2006）。GPS 與 GIS 的使用能夠提供多元、精確、跨界的教學（Broda & Baxter, 2003）。以往，受限於技術和價格，衛星導航系統是高不可攀的科技。然而隨著衛星導航技術的成熟、使用的便利性增加、產品價格的降低、民眾接

受度的提昇，各式結合衛星導航科技的產品已經越來越普及。在國內，隨著週休二日帶來的國內旅遊風潮，車用或掌上型的衛星導航系統已經相當普及。在未來，可預期的是操作車用或掌上型衛星導航系統也將成為國民必備的能力。

3. 研究方法

3.1 研究設計

為比較應用衛星導航系統與傳統紙圖教學在地圖能力教學成效上的差異，本研究採用準實驗研究之不等組前、後測設計；復因為傳統的地圖教學多採用紙圖於課室內進行教學，然而衛星導航系統必須在室外才能應用其座標定位特性，為避免室內、外教學之有無成為干擾變項，因此本研究另設室外紙圖組，以對照三種教學方法的成效差異。特別說明的是衛星導航組與室外紙圖組因教學需求仍有室內教學的部分，僅在有教學需求或因應工具特性時於室外進行教學。

茲依教學法之不同分為三組，一為採用衛星導航系統以室外地圖教學為主的「衛星導航組」，一是採用傳統紙圖以室外地圖教學為主的「室外紙圖組」，另一為採用傳統紙圖僅於室內進行教學的「室內紙圖組」。三組於兩週之實驗教學前、後各進行一次地圖能力測驗，以共變數分析比較其成效差異。

3.2 研究對象

本研究之對象為臺北市螢橋國小六年級三個班的學生，以班級為單位採立意抽樣的方式，選擇三個班當作研究對象，隨機分派為「衛星導航組」24 人、「室外紙圖組」25 人、「室內紙圖組」25 人，合計 74 人。各組學生在實驗教學時再分成五個小組，平均每小組約 5 人，採小組方式進行教學活動。

3.3 地圖能力教學之分析指標與教學策略

本研究進行三種地圖教學設計，依據學生地圖能力分析指標所設計教學方案，茲將本研究之地圖能力教學之分析指標（延續先前研究）與三種教學法的教學策略如後。

3.3.1 地圖能力教學之分析指標 研究者依據 Meyer（1973）所提之地圖技能的五面向，復參考賴進貴（1999）的看法，將操控能力排除，將學童地圖能力分為坐標定位能力、空間方位知覺、量測能力與符號化能力四面向。在指標細項方面，則參考石慶得、聞祝達與陳慧芳（2004）等國內學者所提之「國小高年級學童地圖能力指標」，由研究者判斷以衛星導航系統進行地圖能力教學可達成之項目進行增修。

最後，統合上述四個地圖能力面向及能力指標，成為本研究之能力分析指標（如表 2）。

表 2 本研究之地圖能力分析指標

地圖能力面向	能力指標
1. 座標定位能力	1-1 能理解經緯線的意義與功能。 1-2 能使用經緯度坐標作簡單的定位。
2. 空間方位知覺	2-1 能辨識八方位。 2-2 能使用八方位，以主體找客體的方式表示地圖上兩地相對方位。

地圖能力面向	能力指標
	2-3 能使用八方位，表示地圖上主客體的相對方位。
	2-4 能辨識指北符號於旋轉後一地所在之方位。
	2-5 能辨識指北符號旋轉後兩地的相對方位。
3. 量測能力	3-1 能理解地圖與真實環境的關係，以及比例尺的意義。
	3-2 能使用圖形比例尺估算地圖上兩地間的實際距離。
	3-3 能依使用目的選擇適當比例尺的地圖
4. 符號化能力	4-1 能閱讀主題地圖的圖例與說明
	4-2 能分析地圖中呈現的空間關係。

資料來源：本研究整理

3.3.2 地圖能力教學策略 鄧天德等人（1996）曾就其研究結果建議國小五年級應增加地圖認知單元且製作完整之教學地圖，提供學生實際操作之機會。Meyer, Butterick, Olkin 與 Zack（1999）認為地理資訊系統在 K-12 的課程中，是一種改善各類教學方法的有效工具，其視覺化的工具能將課本教材內容作較佳的呈現。顯然，視覺化與可操作性是提升地圖能力可行的兩個方向，也是應用衛星導航系統提升地圖能力的主要依據。

研究者依據上述地圖能力分析指標與衛星導航系統之特性，提出「衛星導航組」的教學策略，「室外紙圖組」則以紙圖進行相似的教學活動，「室內紙圖組」則以傳統的地圖教學策略為主。三組的教學策如表 3、表 4，作為教學活動設計的依據。

表 3 衛星導航組教學策略

面向	達成之地圖能力指標	應用功能	衛星導航組
1. 坐標定位能力	1-1 能理解經緯度的意義與功能。 1-2 能使用經緯度坐標作簡單的定位。	● 即時坐標呈現	● 尋寶遊戲：教師在操場上預先安排五個寶藏位置，提供各組學生經緯度坐標，各組分別使用 GPS 定位功能尋找寶藏位置。
2. 空間方位知覺	2-1 能辨識八方位。 2-2 能使用八方位，以主體找客體的方式表示地圖上兩地相對方位。 2-3 能使用八方位，表示地圖上主客體的相對方位。 2-4 能辨識指北符號於旋轉後一地所在之方位。 2-5 能辨識指北符號旋轉後兩地的相對方位。	● 學校周邊 GIS 圖資 ● 地圖旋轉功能	● 學生以上一個活動找到的寶藏位置為起點，教師發給各組一張「指令籤」。學生利用導航系統上的指北針功能，找到北方，然後回答指令籤上的問題（例如：司令台在你的哪一個方向？你的北方是哪一棟大樓？）。 ● 原地向右轉，向前走 10 步，此時，你的前方是什麼方向？你的西南方看見什麼建築？爬杆在你的哪一個方向？
3. 量測能力	3-1 能理解地圖與真實環境的關係，以及比例尺的意義。 3-2 能使用圖形比例尺估算地圖上兩地間的實際距離。	● 地圖比例尺改變功能 ● 比例尺圖示	● 帶學生到學校側門，從詔安街口走到汀州路口，請學生先估測移動距離，再觀察導航地圖上移動的距離為幾公分，了解地圖與真實環境的關係；接著使用導航地圖上的圖形比例尺估算兩地間的實際距離。 ● 學校側門對面有一家有名的「黃家香腸」，請學生操作導航系統的地圖縮放功能，找出最合適比例的地圖，

面向	達成之地圖能力指標	應用功能	衛星導航組
	3-3 能依使用目的選擇適當比例尺的地圖		可以顯示黃家香腸的位置。 ● 如果你到國語實小找朋友，你應該如何利用導航地圖的縮放功能，呈現螢橋國小到國語實小的路線和位置。
4. 符號化能力	4-1 能閱讀主題地圖的圖例與說明。 4-2 分析地圖中呈現的空間關係。	● 圖示索引功能 ● 景點顯示設定功能	● 請學生觀察，用來代表兩個學校的符號是否相同，代表不同景點所選用的符號是否有特殊的意義。 ● 請學生觀察國語實小周邊地圖中，哪些景點常集中在一起？（國語實小附近有許多文教機構）彼此間的關係如何？以瞭解景點分佈的空間關係。

表 4 室外紙圖組與室內紙圖組之教學策略

面向	達成之地圖能力指標	室外紙圖組	室內紙圖組
1. 坐標定位能力	1-1 能理解經緯度的意義與功能。 1-2 能使用經緯度坐標作簡單的定位。	● 尋寶遊戲：教師在操場上預先安排五個寶藏位置，提供各組學生劃上方格的學校平面圖，請各組利用平面圖找到寶藏位置。	● 教師呈現世界經緯線地圖，以班級座位的行與列為例，說明經緯線的目的，而後出題讓學生練習。
2. 空間方位知覺	2-1 能辨識八方位。 2-2 能使用八方位，以主體找客體的方式表示地圖上兩地相對方位。 2-3 能使用八方位，表示地圖上主客體的相對方位。 2-4 能辨識指北符號於旋轉後一地所在之方位。 2-5 能辨識指北符號旋轉後兩地的相對方位。	● 學生以上一個活動找到的寶藏位置為起點，教師發給各組一張「指令籤」。學生利用學校平面圖標示的北方，然後回答指令籤上的問題（例如：司令台在你的哪一個方向？你的北方是哪一棟大樓？）。 ● 原地向右轉，向前走 10 步，此時，你的前方是什麼方向？你的西南方看見什麼建築？爬杆在你的哪一個方向？	● 首先說明何謂八方位。 ● 其次以大掛圖配合學生課本上的地圖，指定兩地點讓學生練習以主體找客體，以及表示主客體的相對方位。 ● 請學生旋轉課本紙圖，練習說出指北符號改變後一地的方位，以及兩地的相對位置。
3. 量測能力	3-1 能理解地圖與真實環境的關係，以及比例尺的意義。 3-2 能使用圖形比例尺估算地圖上兩地間的實際距離。 3-3 能依使用目的選擇適當比例尺的地圖	● 發給學生兩張不同比例的學校周邊街道圖，帶學生到學校側門，從詔安街口走到汀州路口，讓學生感受實際移動的距離與在學校平面圖上距離的差異，了解地圖與真實環境的關係；接著請學生自行選擇一張紙圖估算兩地間的實際距離。 ● 教師問學生，如果我想去國語實小找朋友，應該使用哪一張地圖呢？為什麼？ ● 這兩張紙圖的大小相同，可是呈現的內容卻有所差異，代表什麼樣的意義。	● 以大掛圖配合學生課本上的地圖，詢問地圖角落標示的比例尺符號的意義，喚醒學生在數學課學過的比較概念。 ● 說明同樣大小的地圖，大比例尺呈現的面積小但資料詳盡，小比例尺呈現的面積大但資料較少。而後請學生試著比較呈現臺灣地圖和臺北市街道圖選用的比例尺的差異。 ● 以大掛圖配合學生課本上的地圖，請學生練習估算兩地間的距離。
4. 符號化能力	4-1 能閱讀主題地圖的圖例與說明。 4-2 能分析地圖中呈現的空間關係。	● 請學生觀察，用來代表兩個學校的符號是否相同，代表不同景點所選用的符號是否有特殊的意義。 ● 請學生觀察國語實小周邊地圖中，哪些景點常集中在一起？（國語實小附近有許多文教機構）彼此間的關係如何？以瞭解景點分佈的	● 以大掛圖配合學生課本上的地圖，請學生觀察地圖上的圖例，試著說明圖例的意義和用途。 ● 指定一定的範圍，請學生觀察地圖上景點間的空间關係。

面向	達成之地圖能力指標	室外紙圖組	室內紙圖組
空間關係。			

3.4 研究工具

衛星導航組的五個小組，每組均配備一部 Intel Pentium M740 以上的筆記型電腦，預先安裝研勤科技開發之「PAPAGO!R15 衛星導航系統 PC 版」，搭配一枚 RoyalDigital 的 BS4100 藍芽衛星接收器。

地圖能力的評量工具則參考陳慧芳（2003）編制之「國小高年級學童用圖能力試卷」，以及本研究之地圖能力教學分析指標，修訂成為本研究之「地圖能力試卷」。

3.5 資料處理

本研究採共變數分析的方式比較三組學習成效。在進行共變數分析之前，先將前、後測結果進行組內迴歸係數同質性檢定，以檢查其是否符合共變數分析的基本假定。接著以組別為自變項，後測成績為依變項，前測成績為共變項，進行共變數分析。

4. 分析與討論

4.1 資料分析

對「地圖能力」的四個能力面向及綜合地圖能力進行組內迴歸係數同質性考驗的結果，發現其 P 值均大於 .05，表示三組的迴歸係數具有同質性，亦即組別（實驗處理）與前測得分無交互作用存在，符合共變數分析的基本假定。

其次，將前測得分作為共變數，進行共變數分析，共變數分析的結果如表 6；依共變數分析結果調節後測得分結果如表 5。由表 6 可以知道，各組在「綜合地圖能力」以及「坐標定位能力」面向上的差異達非常顯著，在「空間方位知覺」則有顯著差異。為進一步了解各組別間在上述面向差異達顯著的情形，乃依各組調節後平均數再進行事後比較。

表 5 各組「地圖能力」平均數摘要表

能力面向	前測平均數			後測平均數			調節後平均數		
	室內紙圖組	室外紙圖組	衛星導航組	室內紙圖組	室外紙圖組	衛星導航組	室內紙圖組	室外紙圖組	衛星導航組
坐標定位能力	3.04	3.04	2.96	3.36	2.96	4.21	3.35	2.95	4.23
空間方位知覺	5.56	5.80	5.75	8.60	8.72	10.33	8.65	8.68	10.32
量測能力	3.24	3.40	3.08	3.96	3.48	3.63	3.96	3.40	3.71
符號化能力	4.12	4.08	4.29	4.48	4.40	4.75	4.50	4.44	4.68
綜合	15.96	16.32	16.08	20.40	19.56	22.92	20.52	19.41	22.95

表 6 各組「地圖能力」共變數分析摘要表

能力面向	變異來源	型Ⅲ平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
坐標定位能力	組別	20.69	2	10.34	7.94**	.00
	誤差	91.24	70	1.30		
空間方位知覺	組別	43.98	2	21.99	3.37*	.04
	誤差	456.87	70	6.53		

量測能力	組別	3.97	2	1.98	.75	.47
	誤差	184.16	70	2.63		
符號化能力	組別	.75	2	.38	1.28	.28
	誤差	20.55	70	.29		
綜合	組別	159.23	2	79.62	5.68**	.00
	誤差	981.22	70	14.02		

* $p < .05$. ** $p < .01$.

表 7 為各組在「綜合地圖能力」、「座標定位能力」、「空間方位知覺」三面向以 LSD 法進行事後比較的結果摘要。從表 7 可以發現，衛星導航組在此三面向的地圖能力均顯著高於室內紙圖組與室外紙圖組；室內紙圖組與室外紙圖組之間則均無顯著差異。

表 7 各組「綜合地圖能力」、「座標定位能力」、「空間方位知覺」事後比較摘要表

		綜合地圖能力		座標定位能力		空間方位知覺	
		平均數		平均數		平均數	
組別	組別	差異	顯著性	差異	顯著性	差異	顯著性
衛星導航	室內紙圖	2.43	.03	.87	.01	1.66	.03
	室外紙圖	3.53	.00	1.27	.00	1.63	.03

從上述分析結果可以發現，相較於使用傳統紙圖進行地圖能力教學，應用衛星導航系統對「綜合地圖能力」確實能有顯著提升，其效果主要顯現在「座標定位能力」、「空間方位知覺」兩地圖能力面向上。進一步分析「座標定位能力」、「空間方位知覺」面向包含的能力指標（如表 8），則可以發現衛星導航組在各分項能力指標的調節後平均數均高於控制組，然而僅「能理解經緯線的意義與功能。」與「能使用經緯度坐標作簡單的定位。」兩項差異達到顯著。

事後分析的結果顯示衛星導航組在指標「能理解經緯線的意義與功能。」上均非常顯著高於室內紙圖組（ $p=.002$ ）與室外紙圖組（ $p=.000$ ）。至於在指標「能使用經緯度坐標作簡單的定位。」上，則衛星導航只有對室外紙圖組達非常顯著（ $p=.008$ ），對室內紙圖組則無顯著差異（ $p=.074$ ）。

表 8 各組學生「空間方位知覺」能力指標前後測平均數與差異顯著性摘要表

能力指標	調節後平均數			共變數分析
	室內紙圖組	室外紙圖組	衛星導航組	顯著性
1-1 能理解經緯線的意義與功能。	.37	.22	.77	.00**
1-2 能使用經緯度坐標作簡單的定位。	2.98	2.73	3.48	.03*
2-1 能辨識八方位。	2.31	2.48	2.65	.18
2-2 能使用八方位，以主體找客體的方式表示地圖上兩地相對方位。	.72	.76	.79	.83
2-3 能使用八方位，表示地圖上主客體的相對方位。	1.56	1.44	1.67	.47
2-4 能辨識指北符號於旋轉後一地所在之方位。	2.91	2.89	3.71	.12
2-5 能辨識指北符號旋轉後兩地的相對方位。	1.12	1.16	1.50	.25

* $p < .05$. ** $p < .01$.

4.2 綜合討論

將此結果對應到本研究衛星導航組的教學策略，顯示應用衛星導航系統引領學生實際體驗所謂的「衛星定位」，確實能提升學生的座標定位能力；尤其是能讓學生更深切的理解經緯座標的意義；此外，帶學生到室外進行衛星定位，也較僅帶學生到室外操作網格座標定位，對學生操作座標定位更有幫助。

其次，利用衛星導航系統來進行「空間方位」能力面向的教學，在各個分析指標上均高於室內、室外的紙圖教學，雖然各分向指標未有顯著差異，但整體空間方位能力面向上的提升仍較室內、室外教學組有顯著差異。

5. 結論與建議

本研究旨在評估應用衛星導航系統進行國小地圖能力教學之成效。研究結果顯示，從上述分析結果可以發現，相較於使用傳統紙圖進行地圖能力教學，應用衛星導航系統對「綜合地圖能力」確實能有顯著提升，其效果主要顯現在「座標定位能力」、「空間方位知覺」兩地圖能力面向上；至於在「量測能力」與「符號化能力」兩個面向上則與使用傳統紙圖教學沒有顯著差異。

研究者嘗試應用衛星導航系統來進行國小地圖能力教學而獲致正面的效果，顯示為提升教育的品質，教育研究仍應積極創新、追求突破，隨時關切時代的脈動，探索可行的創新教學方法，為教育注入新的能量。建議無論是教育實務或理論工作者，皆應秉持這樣的想法，開創新的教育天空。

參考文獻

- 石慶得、聞祝達、陳慧芳(2004)。國小高年級學童地圖能力分析與學習能力指標擬定之研究－兒童之地圖學系列(四)。《地圖》，14，1-20。
- 陳慧芳(2003)。《國小高年級學童地圖使用能力之研究》。未出版碩士論文，臺北市立師範學院，臺北市。
- 廖慧意(2001)。《國一學生繪製地圖與地圖認知之研究》。未出版碩士論文，國立台灣大學，臺北市。
- 鄧天德、陳源在、徐榮崇(1996)。國小學生地圖應用能力之調查與研究。《臺北市立師範學院學報》，27，17-43。
- 賴進貴(1999)。中小學生地圖認知之研究。《中華民國地圖學會會刊》，10，49-58。
- Broda, H. W., & Baxter, R. (2003). Using GIS and GPS technology as an instructional tool. *The Social Studies*, July/August, 158-160.
- Kelley, C & Douglas, B. (2006). Opensource GPS-a hardware/software platform for learning GPS: part 1, hardware. *GPS world*, January, 58-62.
- Lary, L. M. (2004). Hide and seek-GPS and geocaching in the classroom. *Learning and leading with technology*, 31(6), 14-18.
- Meyer, J. M. W. (1973), Map skills instruction and the child's developing cognitive abilities. *Journal of Geography*, 72, 27-35.
- Meyer, J. W., Butterick, J., Olkin, M., & Zack, G. (1999). GIS in the k-12 curriculum: A cautionary note. *Professional Geographer*, 51(4), 571-578.
- Shaunessy, E. & Page, C. (2006). Promoting inquiry in the gifted classroom through GPS and GIS technologies. *Gifted child today*, 29(4), 42-53.

運用部落格提升資優生自我引導能力之研究--以獨立研究課程為例

The Effects of Using Blogs to Improving the Self-directed Abilities

of the Gifted Students in Independent Study

藍玉君

台北市立中山國民小學

郵件信箱：ruthlan@gmail.com

【摘要】本研究旨在探討運用部落格在資優生的獨立研究教學中對於提升資優生的自我引導能力之成效。經研究後發現，不論由學生自評或是由老師檢核，運用部落格在資優生的獨立研究教學，能顯著提升學生在研究中的自我引導能力；學生亦反應運用部落格於獨立研究中能提升個人學習動機，及增加思考的機會，並增進師生的互動及同儕間的合作學習。

【關鍵詞】自我引導、部落格、獨立研究

***Abstract:** The purpose of this study was to explore the effects of using blogs to improving the self-directed abilities of the gifted students in independent study. The study results conducted by both the instructors and the students reached high consistency, and also show that doing independent study with the support of blogs benefited gifted students' self-directed abilities. Besides, based on the feedback from the students of the experimental group, using blogs in students' independent study could promote individual learning motivation, deep thinking, and teacher-pupil interaction and peer cooperation.*

***Keywords:** self-directed, Blog, Independent study*

1. 前言

1.1 研究動機

自我引導學習(self-directed learning)一直被視為對資優學生有最大的影響(Treffinger, 1975; Betts & Neihart, 1986; 郭靜姿, 1990)。一般來說，資優生的確比較獨立，但並非所有的學生都是如此，他們仍舊欠缺自我引導的能力(Betts & Neihart, 1986; 郭靜姿, 1990)。研究者於任教於資優班的實際經驗中發現，許多資優生無法自我引導學習，因此，研究者開始思考如何提升資優生的自我引導能力，經由深入瞭解自我引導的能力的相關研究，及接觸互動溝通平台後，研究者發現部落格具有提供知識管理、互動討論、自我反思，自我檢視的特色。基於以上研究動機，本研究擬以部落格為互動平台，融入於國小資優生獨立研究課程中，以瞭解其是否能提昇資優學生的自我引導能力。

1.2 研究目的

具體而言，本研究的主要研究目的包括下列二項：1.探討部落格教學對於提升資優生自我引導能力之成效。2.分析學生對運用部落格學習成效的感受。

1.3. 研究問題

1.3.1. 實驗前後，實驗組與對照組在自我引導能力檢核表得分之差異是否達到顯著水準？

- 1.3.2. 由教師檢核及學生自評，在「自我引導能力檢核表」總分差異是否達到顯著水準？
- 1.3.3. 由教師檢核及學生自評，在四個分量表「訂定學習目標」、「評量起點行為」、「進行學習活動」、「評量學習結果」之得分差異是否達到顯著水準？
- 1.3.4. 實驗後，實驗組在「教學回饋問卷」中對運用部落格學習的成效感受為何？

2.文獻探討

2.1.自我引導

自我引導學習有其它的同義詞如自動學習、自我教導、個別化教育、獨立學習、個人化學習 (Betts & Neihart, 1986)。Treffinger(1975)的自我引導學習模式主要在於過程方面，他提出讓學生從教師引導逐漸導向自我引導的四個學習階段「訂定學習目標」、「評量起點行為」、「進行學習活動」、「評量學習結果」，這個模式提供學生探索、發展自己學習活動的方法與有結構的計畫，為了提升自我引導，建議做一些改變，包括學習環境的更改 (Betts & Neihart, 1986)。Deur 和 Murray-Harvey(2005)認為自我引導學習包含內在影響因素及外在影響因素，內在影響因素有1.學生主動、努力和堅持等性格，2.對計畫的自我調整 (self-regulated)策略、檢核和反思，3.動機：正向的動機促使學生能努力去完成自我引導學習策略，發現資源。外在影響因素則包括1.學習的策略：為了達到目標，將所有活動結構化。2.資源的運用：在環境中發現資源。3.時間管理：在學習過程中對時間的規劃與實踐。4.同儕合作：同儕間的鼓勵、建議等合作互動。研究者認為自我引導學習，應綜合Treffinger(1975)和Deur & Murray-Harvey(2005)所提出對自我引導學習的看法，自我引導學習包含歷程及影響自我引導學習之內外在影響因素。

2.2.部落格

何榮桂和郭再興(1996)認為網路學習和傳統教育模式不同，當學生遇到障礙時，老師能立即從網路上得知並給予必要的協助、增加互動性。部落格是一個有用的教育工具，可提供師生、同儕互動、並讓使用者留下自己學習歷程記錄的網路學習平台於資優生的研究。綜合許多國內外專家學者對於部落格運用在教育上的看法或實際運用結果，本研究歸納部落格對於教育的優點如下：1.提升自我調整 (Schunk & Zimmerman, 1998)。2.促進個人反思 (Xie & Sharma, 2005)。3. 增進學習動機 (Baggetun & Wasson, 2006)。4. 提升主動、負責的學習態度 (Baggetun & Wasson, 2006)。5. 建立互動社群 (Baggetun & Wasson, 2006)。6. 增進溝通互動 (Xie & Sharma, 2005)。7. 促進合作學習 (Wang & Fang, 2005； Baggetun & Wasson, 2006)。8. 提升學業成果(Wang & Fang, 2005)。

從以上部落格在教學中的運用功能，可以發現部落格不只是一項工具，而且是一個輔助的角色，協助學生的知識管理、檔案管理、師生互動、及同儕社群的互動，且因為部落格記錄學習及互動的歷程，讓學生能進行反思、自我調整。

2.3.自我引導與部落格之相關

將影響自我引導學習的內、外在因素，和部落格在教育中的運用相對照，可以發現，部落格在教育中的功用，和自我引導學習能力的內外在影響因素有需多相同之處，研究者將其整理於表一。

表一 自我引導學習能力與部落格之相關

影響自我引導學習能力的內外在因素	部落格在教育中之運用
------------------	------------

內在影響因素	自我調整能力	提升自我調整
	對計畫的自我調整策略、檢核和反思 (後設認知)	促進個人反思
	動機	增進學習動機
	個人特質：主動、負責	提升主動、負責的學習態度
外在影響因素	資源運用	建立互動社群
	同儕合作	增進溝通互動
		促進合作學習

2.研究方法

2.1.研究設計

本研究採不等組前後測實驗設計，兩組同時進行 20 節課的獨立研究教學，實驗組則運用部落格進行教學，以「自我引導能力檢核表」及「自我引導能力檢核表-教師版」進行前後測，並讓實驗組填答「運用部落格 (Wide-KM) 學習回饋問卷」。

2.2.研究對象

本研究採立意取樣，選取臺北市三所國小之一般智能資優資源班五年級學生為研究對象，三所學校地緣相近，社區背景相似，其中一所 (A國小) 為實驗組，男生17人，女生4人，合計學生21人；另外兩所為對照組 (B國小和C國小)，男生14人，女生8人，合計22人，兩組學生共43人。

2.3.研究工具

2.3.1. 自我引導能力檢核表

本研究根據Treffinger所擬題目，其有助於評估學生之自我引導能力 (Treffinger & Barton, 1988)，本研究者修訂後編製「自我引導能力檢核表」。並以臺北市A國小六年級資優生為先行性研究對象進行八節課之運用部落格於獨立研究課程的教學，同時以自編之「自我引導能力檢核表」進行預試。另外本研究亦擬定一份簡易檢核表「自我引導能力檢核表—教師版」，教師觀察學生從「教師引導」、「自我引導層次一」、「自我引導層次二」到「自我引導層次三」，依序給與1到4分的分數。經專家學者進行評估後，再統計出每一題之內容效度並加以修訂，研究者先與控制組兩位老師評分的一致性，Kendall和諧係數 $W = .732$ ，已達到 .05 顯著水準，表示三位評分者間的評分具有一致性。

2.3.2. 部落格互動平台 Wide-KM 系統

WIDE-KM(Web-based Instructional Design Environment with Knowledge Management tool) 是一個結合社群、個人部落格、教學經驗分享、教學知識庫以及最新教學新知等等的知識交流平台、及教學平台數位網路教學工具，輔助教師進行課堂資訊融入教學、免費的討論區與教學管理工具 (宋曜廷、張國恩、蘇漢哲、侯惠澤, 2007)。在研究之前，實驗組先進行四節課 (160 分鐘) Wide-KM 部落格互動平台教學說明課程。

2.3.3. 獨立研究課程

本研究中獨立研究課程內容依序為：1.選擇主題，2.訂定研究問題與研究方法，3. 設計研究流程進度及活動，4. 基礎研究技巧，5. 準備研究工具、擬定文獻大綱，6. 進行研究、

資料蒐集，7. 資料整理與分析，8. 撰寫報告，9. 師生評量學習結果。由六位專家學者進行專家評估，作為本課程修正之依據，並建立此課程之內容效度。

3.結果與討論

3.1. 學生自評「自我引導能力檢核表」的表現

學生自評「自我引導能力檢核表」之各分量表及總分在組內迴歸係數同質性考驗的分測驗及總分皆未達顯著水準，因此可進行共變數分析。

表二 自評「自我引導能力檢核表」之共變數分析摘要表

分量表		前測		後測		變異 來源	SS	df	MS	F
		M	SD	M	SD					
訂定學	實驗組	24.8	2.42	27.16	2.99	組間	107.95	1	107.95	19.18*
習目標	對照組	24.55	3.81	23.99	3.81	組內	225.14	40	5.63	
評量學	實驗組	12.43	1.33	13.50	1.21	組間	7.62	1	7.62	0.467
習起點	對照組	12.00	2.18	12.66	5.46	組內	653.21	40	16.33	
進行學	實驗組	34.70	5.27	37.52	5.30	組間	316.72	1	316.72	14.32*
習活動	對照組	33.77	5.25	32.09	7.49	組內	884.77	40	22.12	
評量學	實驗組	8.71	1.35	9.64	1.07	組間	7.46	1	7.46	4.24*
習結果	對照組	9.59	6.11	8.84	1.52	組內	68.58	40	1.76	
總分	實驗組	80.10	8.51	87.48	8.89	組間	980.04	1	980.04	31.63*
	對照組	78.64	11.73	77.91	11.13	組內	1239.41	40	30.99	

* $p < .05$

由表二可知實驗組與控制組學生自評在自我引導能力檢核表之前後測差異達到顯著水準（ $F=31.63, p < .05$ ），在分量表「訂定學習目標」、「進行學習活動」，及「評量學習結果」組別間的差異達顯著水準，但在分量表「評量起點行為」組別間的差異未達顯著水準（ $F=0.467$ ），由以上可知，運用部落格於資優生的獨立研究中，在學生的自我引導能力的提昇上，可以獲得很好的實驗成效。

3.2. 師評學生在「自我引導能力檢核表-教師版」的表現

由表三可知實驗組與控制組在師評「自我引導能力檢核表-教師版」總分之前後測差異達到顯著水準（ $F=32.20, p < .05$ ），在分量表「訂定學習目標」、「進行學習活動」、「評量學習結果」中的表現達顯著差異，意即自我引導能力有顯著提升。但「評量起點行為」在以前測為共變量，組別間的差異未達顯著水準（ $F=0.13$ ），即經過運用部落格於獨立研究教學後，二組受試在「評量起點行為」的表現未達顯著差異。

可以看見，無論是學生自評或是教師檢核，學生在學習歷程「訂定學習目標」、「進行學習活動」、「評量學習結果」等三個階段的自我引導能力皆因運用部落格於實驗組獨立研究教學中，實驗組學生的自我引導能力有顯著的提升。但在「評量起點行為」的學習階段中，學生的自我引導能力並沒有因為運用部落格於獨立研究教學中而有顯著提升，推估其原因，可能原因為學生要將所選定的研究主題及所需的研究技巧與過去經驗的結合，屬於個人內在歷程，在部落格中較不易呈現，因此缺少和同儕、老師在部落格上的互動學習機會，因此未能有效提升學生的學習效果，同時因資料較少，教師不易從部落格記錄中觀察。

表三 師評「自我引導能力檢核表-教師版」之共變數分析摘要表

分量表		前測		後測		變異 來源	SS	df	MS	F
		M	SD	M	SD					
訂定學習目標	實驗組	1.86	0.66	3.53	0.59	組間	8.99	1	8.99	25.69*
	對照組	2.32	0.57	2.54	0.78	組內	14.00	40	0.35	
評量學習起點	實驗組	0.74	0.67	2.36	0.87	組間	0.52	1	0.52	0.13
	對照組	1.55	1.62	2.29	0.55	組內	15.63	40	0.39	
進行學習活動	實驗組	2.29	0.85	3.56	0.67	組間	8.59	1	8.59	24.49*
	對照組	1.95	0.95	2.65	0.67	組內	14.03	40	0.35	
評量學習結果	實驗組	1.76	0.54	2.58	0.58	組間	0.92	1	0.92	4.59*
	對照組	1.41	0.67	2.27	0.50	組內	8.02	40	0.20	
總分	實驗組	9.48	2.96	15.40	2.89	組間	117.93	1	117.93	32.20*
	對照組	9.09	3.10	12.08	2.55	組內	146.49	40	3.66	

* $p < .05$

另一方面，因學生過去學習資料並沒有運用個人部落格做整理與紀錄，因此學生在這方面要和舊經驗連結，會有過去資料不可考，或是沒有資料幫助回憶，只憑記憶回想，在連結上會較有困難。在其它三個學習階段「訂定學習目標」、「進行學習活動」及「評量學習結果」，都和此次運用部落格進行獨立研究，在部落格所記錄的課程、個人作業內容、及師生互動和同儕互動的內容有關，學生能夠很清楚看見自己的學習紀錄、每一次課程內容，以及同儕或老師所給回應或建議，因此學生便能掌握自己學習方向、進度，並針對這些研究相關內容進行反思，並因為可以使用電腦，且這是第一次運用部落格來教學，學生普遍覺得有趣，更加提升她們的學習動機。

3.3. 實驗組學生對運用部落格學習之感受

根據實驗組在「運用部落格（Wide-KM）學習回饋問卷」的填答進行分析以瞭解學生在使用部落格進行獨立研究後，對運用部落格進行獨立研究之感受。從學生在回饋問卷中發現運用部落格於獨立研究的教學方式，絕大部分學生（佔 85.71%）都覺得增加自己的思考機會、同儕互動及與老師溝通的機會，有 71.43% 的學生認為增加自己在進行獨立研究的信心、且高達 95.23% 的學生覺得這樣的方式增進自己獨力研究的能力，同時有 85.71% 的學生覺得對自己的獨立研究成果有幫助，沒有學生對上述這些持負向的看法。

4. 建議

從研究結果發現，運用部落格進行獨立研究時，雖有助於學生進行自我反思，但在評量起點行為方面的自我引導能力並沒有顯著提升，因此在教學過程中，教學者可以運用線上題問來引導學生進行和「評量起點行為」相關的省思，並根據線上記錄協助思考。

運用部落格教學，教學者本身需將教材轉電子檔上傳之外，更常需要在非上課時間上部落格進行回應與留言，因此需佔用教學者許多的時間，若還要運用到其他科目時，則需將部落格分組，依組進行回應，否則教學者負擔太大，無法進行回應時，部落格教學的成效可能降低，同時也需考慮到在家中較沒有時間或不方便使用部落格的學生的需求，建議在一開始的課程設計中，便加入運用部落格進行互動的時間，以提升運用部落格教學的成效。Wide-KM 部落格系統結合教學平台，讓部落格功能更加切合在教學的使用上，因此建議將此部落格系

統進行推廣，在資優班學生進行獨立研究學習時使用，甚或運用在資優班其它科目的教學上，或是普通班級的教學上。

本研究之研究對象僅限於台北市 A 國小、B 國小及 C 國小之五年級資優班資優生，未來可擴大研究對象，包含對不同年級、不同類別的資優生或資優生與普通學生之間之比較研究，另外未來研究可嘗試運用於其它學科的教學，或其它的能力提升上，以瞭解部落格教學運用在其它學科的學習情形或是將實驗時間延長，以觀察長期使用下，學生運用部落格的學習成效。

5. 參考文獻

5.1. 中文部分

何榮桂、郭再興（1996）：多媒體電腦輔助教學在網路上的發展趨勢。*資訊與教育雜誌*，55，25-31。

宋曜廷、張國恩、蘇漢哲、侯惠澤（2007）：數位教學資源平台與精進教學：教師部落格卷宗之運用。*教師天地*，151，11-18。

郭靜姿（1990）：崔芬格：自我引導學習模式。毛連溫主編：*資優教育教學模式*，323-359。台北：心理出版社。

5.2. 英文部分

Baggetun, R., & Wasson, B.(2006). Self-regulated learning and open writing. *European Journal of Education*, 41, 453-472.

Betts, G. T., & Neihart, M. (1986). Implementing self-directed learning models for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 30(4), 174-177.

Birenbaum, M. (2002) . Assessing self-directed active learning in primary schools. *Assessment in Education*, 9(1), 119-138.

Deur, P. V., & Murray-Harvey, R. (2005). The inquiry nature of primary schools and students' self-directed learning knowledge. *International Education Journal*, 5(5), 166-177.

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds) (1998). *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. New York,: Guilford.

Sullivan, M., Schmidt, K., & Droegkamp, J. (2004) . Self-assessment techniques help students become self-directed learners. *Online Classroom* ,3-8.

Treffinger, D. J. (1975) .Teaching for self-directed learning: A priority for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 19(1), 46-59.

Treffinger, D. J., & Barton, B. L.(1988). Fostering independent learning. *Gifted Child Today*, 7(3),3-6.

Wang, J.,& Fang, Y.(2005). *Benefits of cooperative learning in weblog*. Networks Online Submission . Retrieved May 8, 2007, from http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1b/c4/82.pdf

Xie, Y., & Sharma, P. (2005). Students' lived experience of using weblogs in a class: An exploratory study. *Association for Educational Communications and Technology*, 27th, Chicago, IL.

孩子是我們的寶，一個都不能少

Children are our treasure, no child left behind

彭映如、楊麗珍* 張世明** 楊昌珣***

臺北市立仁愛國中

臺北市政府教育局*

臺北市立博愛國小**

臺北市立仁愛國中***

【摘要】 近年來資訊科技的進步，帶動了教學型態的改變，提高了學生學習成效。而那群先天學習障礙的弱勢孩子們，是否更因藉助資訊科技產品的便利與老師的創意教學，來提高他們的學習成效，縮短與一般孩子的差距。本文以介紹一群特教老師為數學方面有學習困難的孩子所做的努力，如何利用團體的力量發展資訊融入於特教數學科教學，內容包括了我們的想法、我們的做法及初步的成果與省思。

【關鍵詞】 特教教學、數學教學、資訊融入教學

Abstract: *Today' s rapid growth of information technology changes education in a way that improves students' learning. But does this growth, when combined with the teacher' s creative method of instruction, benefit special needs children as well? This article documents the approach followed by a group of special needs teachers who taught kids with learning difficulties in mathematics and how they used group influence to develop the ICT-Integrated Mathematics Instruction model. Included are their ideas, methods, and first stage results and review.*

Keywords: *Special Needs Education, Mathematics Education, ICT-Integrated Instruction*

1. 前言

在全球資訊社會變遷的影響下，教學領域為了因應社會的變遷及需要，結合資訊科技並應用於教學已成為趨勢。臺北市政府教育局也自 1999 年開始積極推動，以期呼應當前的教育改革，因應資訊化社會的需求，及達成生活資訊化的目標，促進臺北市資訊教育的發展。至今已實施十多年，在資訊融入教學的應用，各領域已有相當不錯的成效。

臺北市的特教教師，在教育局資訊教育推動下，教師資訊能力皆有相當水準，且因教學對象須個別化設計教材，因此善用資訊工具分享與改編的便利性來備課已為常態。但因小班教學型態的限制，往往缺乏資訊教學環境的建置來進行高學習成效的互動式資訊融入教學。且因學習者程度落差甚大，往往無法照顧到每位學習者的需求。這幾年特教老師開始調整，希望在教學上，把現有的教學資源作一整合，與其他老師分享資源，共同建立資料庫，讓教學成為不斷累加擴張的成效，而非一味守成與閉門造車。因此發展互動式資訊教學環境、開發高互動性教學模式及建置數位教材資料庫，正是以關懷弱勢為重點的臺北市，在特殊教育推展上的重要工作。

本方案是以發展特教數學科教學為主軸、以結合跨校跨專長為方法、建置資訊融入教學模式與數位教材資料庫為目標。以群體的力量建置教材資料庫，提供典範教學教材，與學生

線上練習題庫，讓資訊融入特殊教育更快速的普及到各校與每位老師身上，也讓弱勢的學子能藉助資訊的便利，學習更有成效。

2. 現況分析

2.1. 教學對象

目前臺北市「不分類身心障礙資源班」（以下簡稱資源班）的服務對象不分障礙類別，而是視需求來提供資源服務；一般來說，資源服務範圍廣泛而內容繁細，而本文則就其中的「資源課程」的提供方式作一分析。

2.1.1. 以仁愛國中為例，大部分服務的對象以學習障礙、智能障礙、自閉症的人數居多。

2.1.2. 其他種障礙類別有些需加輔具、有些需協同教學等方式克服先天限制，大部分課程儘量回歸普通班來作學習。

2.1.3. 資源班需學生，會依不同的程度、障礙類型，訂定個別化的教育計畫進行教學。

2.2. 教學師資與課程

在師資方面，目前特教教師需具備特殊教育師資培訓結業、實習，成為合格的特教教師，才能參加甄選、進而任教。特殊教育班級的課程及任課方式，依照學生的需求開課，由老師們的專長來進行配課，其分析如下：

2.2.1. 每位老師通常要教的不是只有單一的一個年級或單一的一科目，也就是除國、英、數等學科外，還要安排社交技巧、生活教育、職業教育、學習策略、特殊體育等……實用課程。其中以國、英、數為資源班上課的主軸。

2.2.2. 以數學科的教學而言，在備課及準備教材上，老師們不見得是數學相關科系畢業，所以需花相當多的精神與時間。

2.2.3. 因資源班的服務對象程度落差大，教師的工作如同駕馭不同速度的馬匹，亦難盡善盡美面面俱到。

2.3. 教學型態

事實上，特教老師在面對學生的被動學習與記憶力不佳、記憶停留短暫的狀況，在教學上我們經常面臨以下的困境：

2.3.1 程度落差大，個別進度的掌控不佳。

2.3.2 個別化指導，輪流等待時間易造成學生鬆懈。

2.3.3. 多數學生注意力缺乏，僵化的模式固定，不易引起學生興趣。

2.3.4. 學生自主學習動機薄弱，不作作業、練習不夠等問題。

2.3.5. 學生的抽離補救時數有限。

3. 計畫內容

3.1. 了解所需

教育局特教科每年訪視各校收集資訊，瞭解了老師在教學上所遇到的困難，及學生的需求，其中以數學科所面臨的問題最為急迫。因此訂定計畫目標如下：

3.1.1. 建置資訊融入特教數學教學種子學校，以發展特殊教育之政策。

3.1.2. 發展資訊融入特教數學科之互動教學模式，以提高學生學習品質。

3.1.3. 充實資訊融入特殊教育教學之設備，以增進特教教師教學效能。

3.1.4. 建置臺北市特殊教育之數學數位線上教材資料庫，以充實教學資源。

3.2. 跨校跨專長的結合

本計畫人員的組合是由，行政、研發、技術等三組所構成。

3.2.1. **行政組**：由曾獲教育部教學卓越獎的教學團隊及活動經驗豐富的芳和國中—臺北市東區特教資源中心負責計畫規劃與執行。

3.2.2. **研發組**：由特教數學科教材小組來擔任，其中包含多所學校教學經驗的特教教師所組成。

3.2.3. **技術組**：由研發萬用揭示板數學教學網的博愛國小資訊組張世明組長擔任。

3.3. 資訊科技的助力

隨著時代的改變，資訊產品推成出新與網路應用日益普及，本計劃所應用的資訊科技包含了應用網路社群合作減輕教師負擔的萬用揭示板線上數學教學網、高互動教學效果的電子白板、適合個人化學習環境的行動資訊教室與方便補救教學的遠距教學平臺所組成。

3.3.1. 萬用揭示板數學教學網 萬用揭示板(Magic Board)是一套多功能的虛擬教具(virtual manipulatives)軟體，適合做為數學教學的輔具。設計者將許許多多傳統數學教具，製作成整合性的電子教具庫，並且以此為主軸，架設一個數學教師社群網站。教師透過網站可以建置布題、編輯教材，也可以與其他教師分享這些布題與教材。其特色如下：

- 3.3.1.1. 簡單易上手。
- 3.3.1.2. 培養運用別人所編教材或自編教材的能力。
- 3.3.1.3. 很適合編製數學繪本。
- 3.3.1.4. 方便呈現動態教學及設計互動遊戲活動。
- 3.3.1.5. 簡化視覺畫面，使學生更專注。
- 3.3.1.6. 有助平面及立體視覺輔助的呈現。



提供簡便的教材元件共 6005 件



線上分享教材 目前總數 896 件

3.3.2. 數位行動講臺 數位行動講臺是由電子白板、超短距單槍與活動升降臺所組成。因資源班的教學，是以小班制的教學型態來進行，且因部分孩子的特性，上課地點不適合經常更換。而數位資訊行動講臺的機動性，讓設備跟隨教學者，而不是讓學生配合設備。在經費的限制下，如此讓多間小教室所組成的資源班教學區皆可使用。其特色如下：

- 3.3.2.1. 電子白板的互動性學生喜歡。
- 3.3.2.2. 機動性高方便移動。
- 3.3.2.3. 超短距投影光線不刺眼老師可兼顧臺下學生。
- 3.3.2.4. 講臺設計解決使用者高度問題。
- 3.3.2.5. 能升降配合場地調整。



講臺設計解決使用者高度問題



機動性高方便移動

3.3.3. 數位行動資訊教室 資源班的學生因程度的落差甚大，老師在的教學上時間是一大挑戰，重複講解太多次對程度好的學生學習進度耽擱，講解太快部分的同學還是無法吸收。而行動資訊教室可配合老師錄製的解題過程達到個別化的學習，利用重覆觀看為學習困難的孩子解惑，也可讓部分的孩子在等待的同時利用線上教材預習。其特色如下：

- 3.3.3.1. 小筆電體積小重量輕老師攜帶方便。
- 3.3.3.2. 結合無線網路的應用教學更便利。
- 3.3.3.3. 個人化的設備適合個人化的學習。
- 3.3.3.4. 無線廣播的應用老師掌控學生學習。



小筆電攜帶方便



無線廣播的應用掌控學生學習

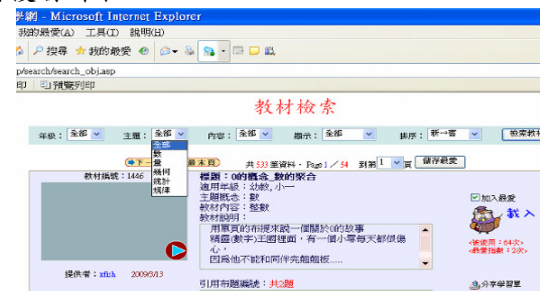
3.3.4. 遠距教學平臺

遠距視訊平臺，是將特教數學老師在備課或上課時的解題過程，應用點電子白板的錄製程式錄製下來作為影音串流教材。其特色如下：

- 3.3.4.1. 教材歸類將按適用年級、主題、單元、難易程度，以題為單位方便學習者學習。
- 3.3.4.2. 網路社群的合作減輕教師負擔。
- 3.3.4.3. 配合學習者需求可重複講解。
- 3.3.4.4. 提供學習者在家也能預習與複習課程。



帳號密碼登入紀錄



有系統的教材歸類

3.4. 教學模式

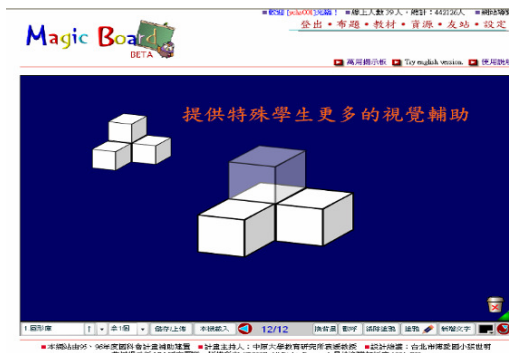
步驟一：促進學生理解的萬用揭示板

上課時先應用萬用揭示板的動態教學、互動遊戲、簡化視覺與視覺輔助的特性，幫助老師講解與促進學生理解教學單元。



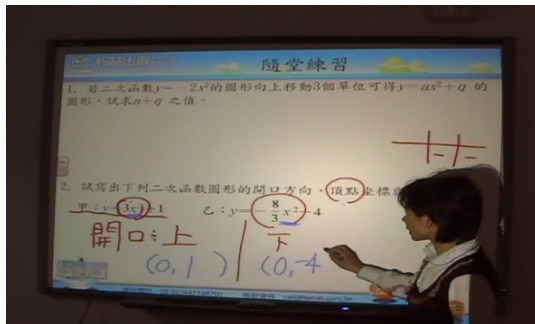
簡化視覺性息

步驟二：容易讓學生專注的電子白板

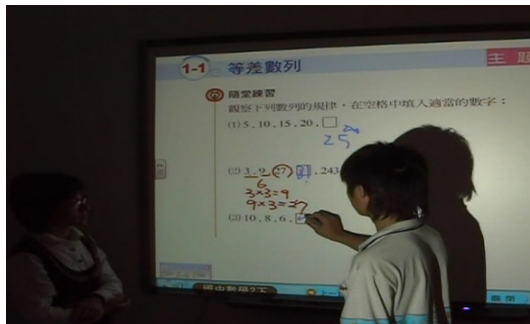


更多的視覺輔助

電子白板應用投影機與電腦來顯示，讓黑板色彩變為豐富，使學習者容易專注，同時方，增添學習者的樂趣。



黑板色彩變為豐富



方便老師書寫與學生上臺互動

步驟三：補救中的補救

學生因學習障礙，以抽離式的資源班小班教學來補救。但程度還是有相當的落差，而個人化的資訊設備與解題教材，讓老師在做個別指導時，其他的學生可用遠距教學平臺的教材依學習者情況，重覆觀看解題過程來幫助學習，達到補救教學中補救教學。



小筆電符合個人化的學習方式



數位化的解題教材可配合學生進度教學

4. 實施過程

4.1. 團隊腦力激盪

本計劃的產生是個知識與見識的團隊結合下，由資訊室韓主任、特教科楊科長的帶領，集合對資訊融入教學見識甚廣的仁愛國中及專業知識豐富的東區特教數學教學小組與資訊技術高超的博愛國小張世明組長，在探討學生與前線的老師需求後，經過團隊的腦力激盪，醞釀出膽識訂定計畫，爭取經費與招募夥伴為弱勢的孩童盡一份力。



特教楊科長親自帶領



資訊融入特教教學籌備會議

4.2 設備改良

資訊科技帶來了教學便利，也帶來了龐大的經費成本負擔。在一般的教室教學環境還未能普及成數位化教室的情況下，資源班的小班教學環境要建置成數位化教學環境更是一大負荷。如何規劃適用小班教學的數位教學設備，也是本計劃的一大挑戰。在經過老師們的創意與廠商的協助後，開發了數位行動數位講臺節省各小教室裝置設備的經費也增加設備的使用率。而應用小筆電所組成的行動資訊教室，讓弱勢的孩子也能有個別化的數位學習環境。



廠商協助改良數位行動講臺



自行製作小筆電的攜行箱

4.3. 夥伴招募

數位化的教材帶來了教學便利，也帶來了老師製作上的負荷。但只要掌握數位化容易分享的特性，利用群體的力量與網路社群的，可讓老師的負荷變成喜悅。因此本計劃招募夥伴、統整模式、共同創作與無私分享。讓參與的老師只要付出一點心力，就有龐大的資源可運用。



辦理說明會招募夥伴



上臺體驗萬用揭示板

5. 計畫成果與省思

本計劃執行了幾個月雖然有初步的成果，看到孩子的學習情況明顯改善，但只算是個起步，因為我們看到孩子的改變，所以此計劃會持續的發展，包括了設備不斷的建置與改良、夥伴團體不斷的擴大、教材庫資源不斷的累積。

5.1. 計畫成果

目前建置了三所種子學校配有數位行動講臺，六所重點學校配有虛擬電子白板及建置九套行動資訊教室。辦理了三次的夥伴招募，吸引了約 40 位積極的伙伴加入製作教材。而目前萬用揭示板的線上共享教材元件 6005 件、分享教材 896 件，持需在增加中。而遠距教學平臺架構也規劃建置，解題線上教材將陸續上傳。

5.2. 省思

教師每天接觸的是學生及自己的家庭，工作性質可說是個封閉性的環境，大都只用自己的專業知識來備課與教學。見識方面很難快速累積且無法吸收他人之經驗。而這幾年雖鼓勵老師做經驗分享與交流，但即使老師們有了見識，也往往缺乏領導者出來召集與帶領統籌，所以外界的支援經常無法善加利用。目前社會上競爭激烈，已經走到團隊合作的世代，講求專才專用。而此次的方案就是利用此合作模式，有了領導者的號召加上跨校跨專長的合作，讓教師們各做各擅長的事物，以不致增加負荷。而團隊的合作成果，卻減輕了老師們工作上很多負擔，同時也帶給孩子學習上極大的幫助。同時在科技日新月異的進步下，以往特教老師常蒐集很多的教學資源，但限於時間或紙本往往無法在課堂運用或呈現。資源班雖然是小組上課可用筆記型電腦來顯示：有時是課本的呈現、有時是題目演練、照片歌曲影片、或是上網查資料、補充教材，有些效果。但有的同學無法從他的角度看清螢幕、字體太小、教課的老師也必需躋身於學生行列中操作電腦，且時而又要跑到黑板前寫板書，一節課跑來跑去，實在很不方便。而此合作模式的產生與設配的組合這正是資訊科技帶給教師與孩子的最佳助益，所以此模式值得推廣與應用。

閱覽室裡也有春天—播下閱讀種子，開智慧之花，結人生甜果

The New Approach: Reading Strategies of School Library

歐美伶、閻如慧*

臺北市立萬華國民中學

【摘要】 本校為擴大推展學生閱讀風氣，藉由「閱讀達人」活動辦理，設計書味飄香貼紙單累計閱讀點數，鼓勵學生利用校內 88 箱圖書；透過結合社區圖書館資源，推出「閱讀集點卡」活動，設計本校專用集點卡與「阿萬章」，鼓勵學生前進市圖。同時亦引進校外圖書資源，訂立主題並定期至社區圖書館挑選好書，在校內圖書室展示並供借閱。學校老師正是孩子們閱讀的把關者，期能將學生閱讀風氣及品質由點到面，由校內到校外，全面推動學校閱讀活動。

【關鍵詞】 閱讀、學校圖書館、社區結合

Abstract: To promote and extend the interest of student learning, Wan-Hua Junior High School have implemented “Reading Expert” activities to encourage students to utilize both the school and community libraries resources to enhance reading skills. “Reading Expert” activities involve three focuses: First, artistically designed sticker cards will be used to accumulate reading points for reading on school’s own 88 boxes of books in different degrees of reading difficulties. Secondly, by integrating community library’s resources, reading collector booklet will be issued to students so they can collect “A-wan” stamps for each book they read from the community library. Third, bring in outside library resources and hold periodic book exhibits for various topics within the school campus. By promoting “Reading Expert” activities, teachers at Wan-Hua hope to elevate student’s reading interest and quality, and to promote school wide reading activities both on campus and off campus.

Keywords: Reading Strategies, School Library

1.緒論

為持續擴大推展全校學生閱讀風氣，除原有的班級書箱閱讀心得及有獎徵答活動外，自 96 學年度開始，我們擬定三項重大閱讀計畫及活動：(1)鼓勵學生充分利用校內圖書資源，辦理「閱讀達人活動」，設計專用貼紙作班級借閱書箱的統計，期末公開表揚，給予獎狀及獎品，以茲鼓勵。(2)結合社區圖書館資源，推出「閱讀集點卡」活動，設計本校專用集點卡與特用「阿萬章」，鼓勵學生前進市圖，到社區圖書館借書蓋點後，定期統計、給予敘獎。(3)引進社區圖書館資源，定期至社區圖書館以訂立主題方式挑選好書，在本校圖書室中展示，供師生借閱。這三項活動期能將學生閱讀風氣及品質由點到面，由校內到校外，全面推動學校閱讀活動。

2.閱讀達人活動

校長於 96 學年度極力向教育局爭取經費，希望用於提升萬中學生閱讀風氣，終於在 12 月底教育局核准經費購買圖書補充校內資源，因此密集彙整各領域教師推薦書單，經圖書採購委員會會議決議通過，其中班級書箱部分擴增 40 餘箱。寒假期間處理新購圖書，加工裝箱，結

合教務主任、學校老師，以及圖書室人力，進行圖書編號標籤黏貼、壓印財產章，並按次序裝入紙箱暫時存放。購買圖書透明箱，將同類書籍分裝入箱，製作書箱外書籍名稱，標明數量與閱讀深度等級，確認每箱數量是否正確，完成書箱配置。由閱讀達人社指導老師帶領同學編輯圖書簡介及設計五道有獎徵答選擇題，完成精美學習單的編製。97 年 4 月，連同原有 40 箱書籍，共計 88 箱書箱正式上路。

2.1. 籌備階段

將書箱依照書籍內容深淺予以分級設計點數，並張貼於書箱上，閱讀級數越高之書籍者，所得點數越多。設計「書味飄香獎」貼紙單，上面註記諸多鼓勵話語，提供班級依照所借書箱等級領取貼紙累積並黏貼。設計「萬中專用貼紙」，除了蒐集各式可愛圖案，另外也請喜愛繪圖學生自行設計愛書圖案，並自行使用彩色印表機印製貼紙，以節省公帑。詳加擬定「閱讀達人實施辦法」，集合七、八年級圖書股長，宣達並推行閱讀達人實施計畫。



圖 1 書味飄香貼紙單與學生設計貼紙圖樣

2.2. 實施時程與對象

自 96 學年度起，以學期為單位。七、八年級學生為主，九年級學生自由參加。

2.3. 實施步驟

各班圖書股長至圖書室選書、登記、點書、借回班級，按同學座號發下同一編號書籍，進行班級共讀活動。同時領取一張該書籍之簡介及有獎徵答題目，公告在教室佈告欄，由同學完成作答並繳交至教務處收件箱。自由領取「閱讀心得單」，發給同學完成學習單的習作。班級書箱閱讀完畢，各班圖書股長將書箱歸還，領取符合該書箱等級的貼紙，自行貼在班級書味飄香貼紙單上，以備期末統計，同時亦可再挑選另一書箱。學期結束，回收各班書味飄香貼紙單結算書箱借閱總數，以及統計閱讀心得及有獎徵答成績，於週會時頒發各年級前三名班級與個人獎狀及獎品。

3. 結合社區資源：引進校外資源

萬華區雖屬舊社區，大型書局僅有一家金石堂，但本校學區內共計有 3 所社區圖書館，與市立圖書館、國家圖書館亦距離不遠，社區公共資源並不匱乏，惟待家長及教師引導學生利用。因此思索結合校內外資源，以延伸學生閱讀觸角。

3.1. 實施時程與對象

以全校師生為對象，自 96 學年度起，每兩個月更換主題書目。

3.2. 實施步驟

邀請校長、教務主任、閱讀達人社指導教師、學校圖書室館員，以及臺北市立圖書館萬華分館陳主任、東園分館田主任，共同商討合作方案。以學校名義行文市圖，並親自到萬華分館填寫辦證資料，透過圖書室申請市圖團體借閱證，建立學校借閱檔案，此證共可借閱圖書 200 本，借期 2 個月。

每回借閱資源均訂立主題，希望可以吸引學生看到有趣書名或是主題，便有閱讀的衝勁。親至社區圖書館選書、裝箱、載運、安置。圖書室訂立借閱規則方式，並請小義工協助進行校外圖書標示註記黏貼，處理完畢後，逕行上架展覽圖書並提供借閱。同時並製作大型海報移動看板，放置圖書室走廊，提供學生最新借閱主題資訊。

4. 結合社區資源：前進市圖使用閱讀集點卡

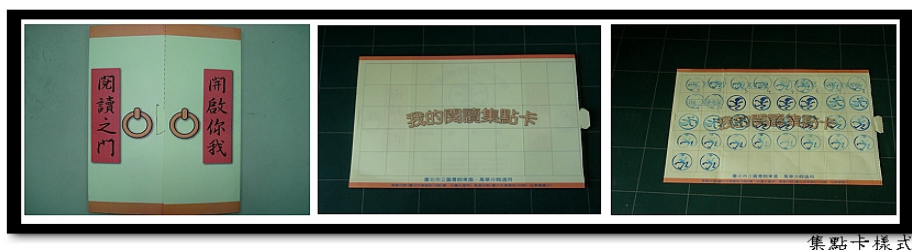
為了鼓勵學生認識自家環境附近之社區資源，並親身到社區圖書館使用，於 97 學年度首度設計「閱讀集點卡」，鼓勵學生「前進市圖」，利用假日前往市圖借書並累計點數。閱讀集點卡的設計，使用 Illustrator 軟體完成集點卡底稿設計。聯繫印製集點卡廠商，確認使用紙張，由學校撥款補助，進行印製工作。圖書室小義工、閱讀達人社團以及教師等人共同協助集點卡加工製作。

4.1. 實施時程與對象

以本校七、八年級學生為對象，自 96 學年度起寒暑假實施。

4.2. 實施步驟

97 學年度寒假前，計算各班領取數量，請圖書股長發予班級同學，每人乙份閱讀集點卡，宣導學生多利用寒假時間前往市圖分館借書，並設計本校專用「阿萬章」，置於各合作分館，請館員協助核章，一本書核章一點，開學後收回統計並頒發獎品予充分利用社區資源之學子。



集點卡樣式

圖 2 閱讀集點卡設計意念：開啟閱讀之門，增添閱讀趣味

5. 成果評析

5.1. 學校書箱種類分析

班級書箱設置的目的，在於透過全班性共讀同一本書，可以創造同儕共同討論話題，而從學校所設置的書箱種類來看，以 8 類「語文類」(45 箱)居多；因為故事性質書籍較容易引起學生閱讀興趣，適合引領沒有閱讀習慣的學生入門享受閱讀；1 類「哲學類」(15 箱)與 3 類「自然科學類」(14 箱)次之，主要提供學生生活成功法、趣味科學等主題，希望增加書籍廣度，用以滿足不同類型學生之求知慾望。

5.2. 最熱門閱讀書目分析

於 96 年 9 月至 97 年 4 月統計期間，以箱次 1【為自己出征】、箱次 25【怪奇馬戲團】出借次數各 10 次，最受學生青睞。兩書皆屬語文類，利用故事方式呈現，一則對人性多所著墨，隨著作者筆觸可得人生真義；一則充滿奇幻緊張氛圍，令學生愛不釋手。

其次受歡迎的書箱種類包含：科普類箱次 3【誰殺了大恐龍】、語文類箱次 32【在天堂遇見的五個人】、箱次 34【最後 12 天的生命之旅】、箱次 9【十三歲新娘】分別借閱達 9 次。可見本校學生除了故事性書籍，也熱衷閱讀趣味性科學圖書。相關語文類圖書更充滿人文關懷與思考，學生心得撰寫頗有感觸，可以感受對書中主角的悲憫，也會思考自己在面臨生命最終時候的抉擇。

5.3. 學生閱讀狀況分析

96 學年度共計 7 個月期間，七年級班級全部參與閱讀書箱活動，平均每班閱讀 6.99 箱，借閱總次數超過 10 次以上的班級共 5 班，閱讀狀況相當踴躍。主要因為該班圖書股長相當認真負責，會定期幫班上更換書箱；導師或國文老師也十分鼓勵班級參與閱讀活動。

96 學年度共計 7 個月期間，八年級班級借閱書箱總次數超過 10 次以上的班級共 2 班，主因除了老師協助推動，重要的是圖書股長自身熱愛閱讀，也帶起班上閱讀風氣。八年級有 2 班未參加書箱閱讀活動，主要因為班上同學不熱愛閱讀，又加上課業較重，因此閱讀的熱情及意願銳減，這是本校目前推動閱讀活動中最大的困境，亟待師生一起努力。

5.4. 班級整體運用閱讀集點卡狀況分析

從七、八年級寒假利用閱讀集點卡狀況分析，七年級比較熱衷於到校外圖書館借閱書籍，每班均有同學參加，甚至有 3 班人次超過 20 人；八年級學生參加活動結果不盡理想，主因可能為自由參加不強迫，再加上寒假時間短促，導致學生參加的意願低落，成效不彰。

七年級學生除參與狀況熱烈，個人借閱成績也優異。每一點代表借一本書，社區圖書館一次只能借閱五本，因此回圖書館之再借率達 22%，短短寒假閱讀超過 30 本以上的共有 9 人。八年級學生狀況較不踴躍，但參與活動學生仍有 3 人看書達 30 本以上，經調查這幾位學生在學業成績表現亮眼，可見雖有課業壓力，但仍有願意廣泛閱讀的學生，並且不會過度影響課業。

5.5. 學生參與書箱活動感受分析

依據七、八年級圖書股長填寫之問卷回饋分析，學生參與書箱活動之感受，導師積極的態度佔相當大的比例，圖書股長的主動也會帶動班級閱讀氛圍。各班愛閱讀人數約佔班級人數的一半，顯示大部分同學並不排斥閱讀課外讀物，而部分同學感到無奈，是因為平時對於閱讀缺乏興趣也沒有閱讀習慣；另外也有學生只想享受純粹看書的樂趣，不願意撰寫心得或作有獎徵答的活動。

七年級學生多半對於借回的書箱沒有特別意見，閱讀不偏食，有的班級則建議能再增加小說類或漫畫類的書籍；各班平均每兩週可以看完一本書。有獎徵答全班參加與個人投答比率較高，但也有將近一半的班級沒有參加，主要是因為同學不想作答或沒時間作答。八年級閱讀人口少於七年級，相關活動的參與度也較低，主要因為課業壓力加重，再加上多元化的校內外活動，學生對於閱讀熱情稍減，但仍有部分班級會全班參加有獎徵答討論。

如果徵答改為選擇題(目前有一部分為簡答題)，又可以透過網路填答，大家參與意願會提高，利用學生熱愛網路的誘因，也可以免除班上沒有共同時間討論的困境。多數班級會撰寫心得與參加徵答，主因是有積極推動的導師協助配合；老師較忙碌者，也會傾向要學生撰寫心得算入平時成績，無形中便養成撰寫習慣。

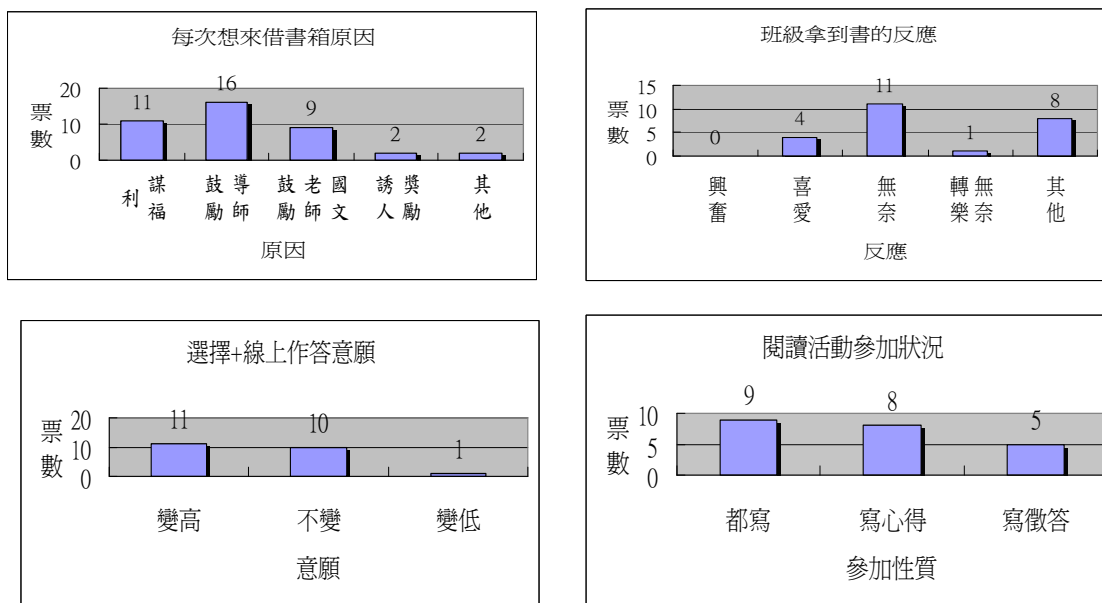


圖 3 學生參與書箱閱讀活動各項感受回饋

6. 討論與建議

經由本年度對於閱讀策略之規劃並施行後，透過夥伴教師彼此討論，以及各班導師與圖書股長給予之建議回饋，相關意見彙整如下：

6.1. 各班閱讀種子為推行閱讀之關鍵

班級導師或國文老師的推動、鼓勵或要求，對於班級閱讀活動之進行有相當大的助力，班級圖書股長的認真負責也是攸關班級書箱運作之關鍵。

6.2. 書箱有其存在之必要性

班級同學對於書箱借閱反應未必一致，但是只要有愛看書的學生，就有書箱存在的必要。借閱班級書箱後的心得撰寫或有獎徵答活動，只是扮演閱讀活動中的配角，若能配合完成之，當然學生會有更多的收穫，我們也給予最大的獎勵；但班級能夠持續借閱書箱閱讀才是最重要的活動，是我們設置書箱的最終目標—就是愛閱讀！

6.3. 導師支持為閱讀推展之助力

七年級的導師全面支持班級書箱活動，或定為班級必做功課，一學期讀三本；或親自至圖書室謹慎地為班級挑選書目；或和學生一起閱讀、一起討論、一起作答；或規定寫心得，親自批閱，和學生分享閱讀後的回饋。八年級的導師也很肯定此活動，但確實因為課業壓力加重，閱讀課外書籍的時間受到壓縮，除非導師或國文老師給予安排或指導，大部分的班級借閱書箱的速度及頻率均不如七年級，這個困難點有待老師再作補強，畢竟閱讀是學習過程中不可或缺的重要一環。

6.4. 線上閱讀平台之建置，讓閱讀方式多元化

本校閱讀之推行，以學校本位課程「閱讀-優質校園展新貌」為主軸，「悠游書海，喜閱之旅」為核心。閱讀的學習若能配合資訊科技，對於學生閱讀的廣度、深度及興趣的提升應有所正向的效益，從學生閱讀給予之回饋中得知，如果有線上填答機制，他們會樂於使用網路參與閱讀活動。因此，除傳統「紙本」的閱讀，期盼藉由e化工具，讓閱讀深深貼近學生的學習。因此預計於97學年度，著手規劃建置線上閱讀平台，組成「樂讀e世界」小組，執行「圖書館轉型為教學資源中心」專案計畫。期望培養學生運用資訊科技、自主學習的能力；順應e化趨勢，引導學生透過各項線上閱讀機制，培養數位學習能力，並提昇語文能力，並建立優良便捷的資訊教學與學習環境、強化教師運用資訊科技融入閱讀教學之能力。

7. 結語

所謂的閱讀，並非一定要要求學生讀通四書五經、覽遍經典名著，放眼現今國內外出版業，每年圖書出版量高達4萬多冊，書籍種類及內容琳瑯滿目，而學校老師正是孩子們閱讀的把關者，更應用心挑選有趣卻不失教育意義的書籍來鼓勵學生閱讀。一年以來「閱讀達人」的推動，我們的確看到學生從厭惡書籍，到現在有人慢慢的勤跑圖書館，擁抱書籍，或是訴說其沉浸於書中的感受，彷彿與張愛玲的心靈對談，在在令人感動。也許熱愛閱讀的學生人口增加地不快，但是透過有趣的書籍，以及同儕之間的力量，口耳相傳，把閱讀人口一個個拉進來，相信學生會越來越喜愛與書為伍。春天的天氣一向不穩定，正如我們推動各種閱讀活動的成果，但在雨後乍現的彩虹，卻總是感動我們疲憊的心，我們知道最不能放棄的是我們自己！而春天播下的種子，終會開智慧的花，結人生甜果。

結合資訊科技於英語情境中心之教學創新應用初探~以蓬萊國小為例

Integrate with technology and the creative of teaching English—example for Penglai Elementary School

潘婉茹、吳宗哲*、劉芳如**

蓬萊國小

agnes0413@tp.edu.tw

【摘要】 本研究旨在探討如何結合資訊科技並應用在英語教學的創新上。具體而言，本研究分為三個部份：(1)資訊如何融入英語教學—從資訊元素裡，學生為學習的主體，藉由老師引導找出學習的重點。(2)英語情境的營造—以創新的英語教學法，虛擬實境以及邊學邊玩邊做的「做中學」概念進行教學，使學生樂於「玩英文」。(3)資訊結合評量的應用—採用教室即時評量系統針對學生的學習成效進行評估，從中找到教與學的問題並即早修正。

【關鍵字】 教室即時評量；英語情境教學；資訊融入英語教學

Abstract: The research discusses how to integrate with technology and creative of teaching English. There are three parts of it. 1) How to integrate with technology and English—students are the subject of learning, teachers play a role of company. 2)How to build the English scenario—From playing and learning, students will like English.3)How to combine Interactive Response System— evaluate learning effect and correct the learning problem.

Keywords: Interactive Response System, English scenario, integrate with technology and learning

1. 設計動機與理念

英文對於臺灣人而言，一直是最重要的第一外國語言，但往往學了十幾年英文的我們，在面對外國人時，總是羞於開口，深怕自己的單字不足、文法結構不正確，而被貽笑大方。針對國人學英文的問題，主要來自從小至大的英語學習，只重視英文文法與背誦單字，忽略聽與說的重要性。這種以升學為導向的英語教學，一切皆以考試為最高原則。其實，能夠從小學習英文，口說外國話，不但能接受外國的不同文化，更能擴展世界觀。然而學習的動力要如何一直維持下去，動機與興趣就成了重要的因素，如果培養了這樣的學習興趣，必能在多元的學習環境中，主動搜尋學好英文的各項元素。所以學習動機的培養，就變成英文教學裡最大的課題。

然而筆者發現，當資訊融入英語課程時，常常會觸發學生對學習上的動機與興趣。在臺北市政府教育局舉辦資訊融入英語教學的成果展發現，藉由互動式線上英語寫作、多媒體創意即席寫作、情境式影片英語學習、字彙難度檢測等方式是可以強化高中生學習英語動機。鄭可偉等人〈民 86〉指出資訊融入英語教學對於提昇學童英語學習動機較一般教學有正向的效果。大部分接受資訊融入英語實驗教學的學生，對英語學習的心得與態度較一般教學有正向的效果且有較高的興趣。因此本研究希望藉由資訊，再配合本校特有之情境教學之英語學習環境，再創另一種英語教學的新思維。

2. 背景分析

2.1. 資訊科技在英語教學上的應用

資訊科技，可以觸發學生英語學習時的動機。鄭可偉〈民 86〉指出資訊融入英語教學不僅是課程的突破、教學的創新，更是教材評量的多變以及觀念的更新。結合資訊科技的優勢，指導學生如何學習，轉換學生學習的角色、營造學生的學習環境並重視個別的差異，將有助於學生學習的動機與態度。林淑媛〈民 92〉認為，資訊科技應用於教學多使用在教學光碟、網路輔助英語網站、教師自製多媒體中等，並且提出資訊素材應用在英語教學上的多樣性。

另外，在國小領域的英語教學中，不少老師也將資訊融入其中。如電子白板的應用、IRS 反饋系統、Blog、線上教學以及各類教學素材的應用，但卻很少有將情境式英語教學法融入其中，因此，本研究將結合資訊科技與英語情境的情境式教學進行討論。

2.2. 英語情境中心在教學上的應用分析

蓬萊國小英語情境中心設立的主旨是培養學生從日常生活中學習英語，希望學生能藉由情境的引導，練習不同情境的英語對話，老師所扮演的角色，除了教導正確的語言知識外，更應促進並引導學生主動使用外語來自我表達，因此營造一個與日常生活更貼近的英語學習環境，能有效提升英語學習的實用性質。本校英語學習情境教育中心所提供的模擬情境有：海關、機艙、服務中心、賣場、餐飲、圖書、文化、健檢、及益智區等，學生透過模擬實境的體驗、趣味的遊戲、實際的操作，與外籍老師直接接觸、直接學習，在沒有壓力的情況下提升英語溝通能力，是本中心建置的首要目的〈取自蓬萊國小網站〉。蓬萊國小英語情境中心近年建置的方向，是以實驗課程的方式針對校內進行實驗，在對問題進行修改後，再行推廣。



3. 英語情境中心實驗課程

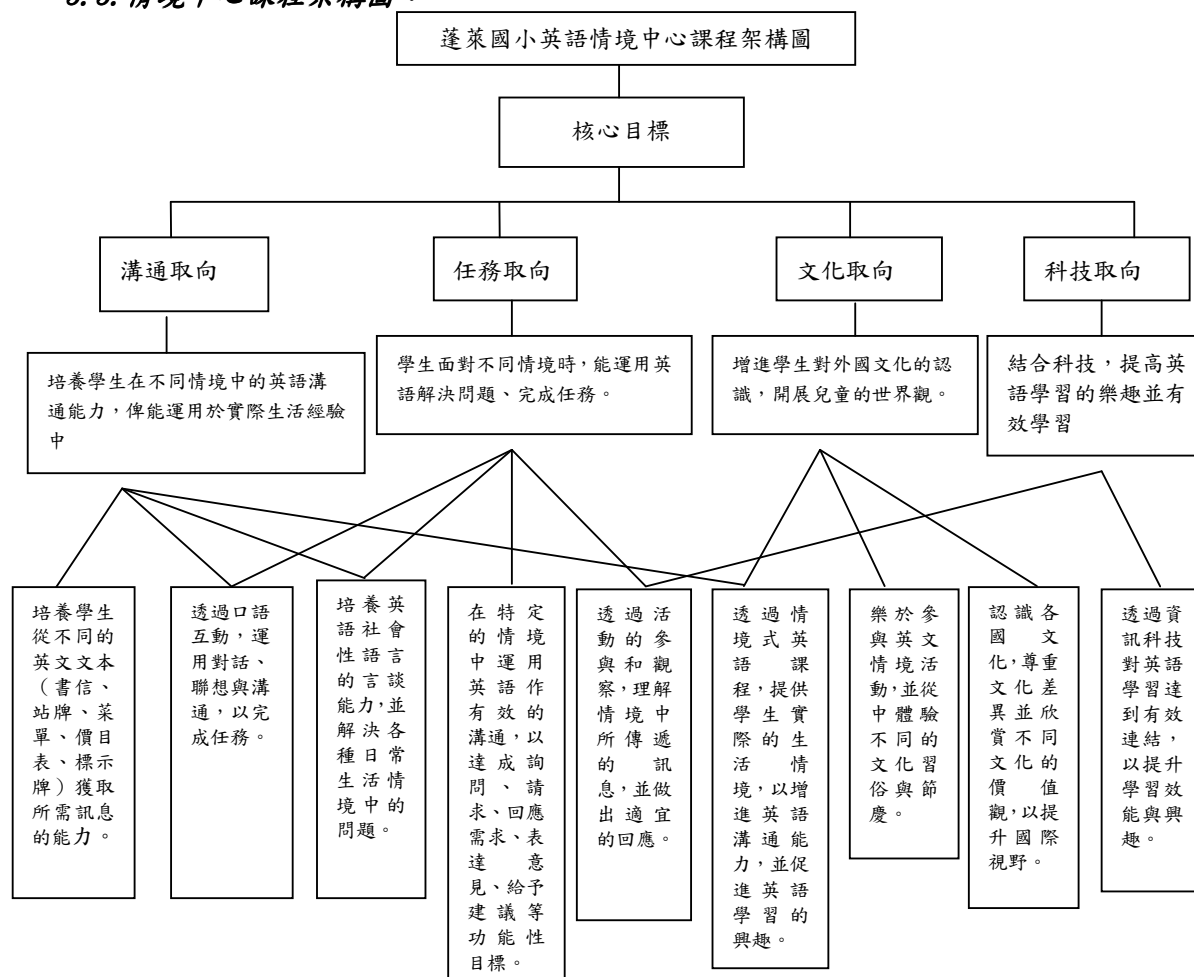
本中心實驗課程，以溝通、文化、任務、科技為四大取向，希望學生將每個工作區視為一項任務，並以溝通協調方式達到語文的練習，以科技輔助使課程更為活潑與多樣，培養學生用更寬廣的視野面對不同的外國文化。

3.1. 英語實驗課程對象：本實驗課程以課外社團的方式進行，以自由參加的方式招收 51 名小朋友，分佈在二、三、四年級，採循環教學，由三個老師負責教導不同課程的內容。

3.2. 英語實驗課程的進度分配表：課程分為六大主題，分為益智區、工作區、圖書區、購物區、健檢區與餐廳區，每位老師以兩週一區的方式進行輪替，每週以 IRS 評量作為總結，並依據當週發現的問題作為下一次教學的考量。

週次	第一階段：97.9.8-97.10.31	週次	第二階段：97.11.3-98.12.26
1	Greeting 相見歡 / Classroom rules 課前說明 / Pretest 前測	9	Song and Rhyme 歌謠
2	Puzzle & Games 益智區	10	Shopping 購物區
3		11	
4	DIY 工作區	12	Story and Play 圖書區
5		13	
6	Health Center 健檢區	14	Restaurant 餐廳區
7		15	
8	Performance 表演 / Prize award 頒獎	16	Performance 表演 / Posttest 後測

3.3. 情境中心課程架構圖：



4. 課程進行模式

課程進行模式結合了科技與英語教學法的創新思維，先採媒體引起動機，讓小朋友從素材的重複性中找出將教導的句型與單字，接下來以活動的方式進行練習，並與單字教學整合，最後以 IRS 系統進行評量。

實施流程	解說
4.1. 引起動機 	從 Yuotub 下載相關影片，並於課前撥放，引起學生學習的動機，內容包含單元教授的英文單字與相關句型。例如在圖書區中，以 go away monster 為繪本題材，讓學生從媒體中主動找出所需呈現的主題〈color〉與呈現最多次的句型〈Go away <u>big green</u> monster. Go away <u>sharp white</u> teeth.〉，並引發學習上的動機，聚焦於教學要點上。
4.2. 活動流程 ● 句型練習 	在進行活動時，別於一般的英語教學，並不先進行單字教學，先運用情境練習對話。例如在 supermarket 裡，老師先教導 What do you buy? 的句型，引導學生說出 banana, papaya 等單字

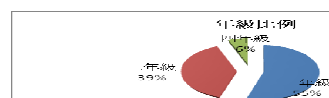
	<p>在 DIY 課程中，也能從自己動手做的過程中，增強對單字與句型的印象，不是單純與制式化的練習，希望藉由多樣的活動，讓學生從生活中練習英語。</p>
	<p>情境中心新開發的課程益智區中，利用學生「愛玩」的心態，引進國外的桌上遊戲，讓學生邊玩邊學，由於要使用英文對話才能進行交換或移動的動作，學生都會卯足全力擠出記得的單字，在不知不覺中自然使用英文。</p>
<p>●單字練習</p>	
	<p>接下來再進行單字的教學，針對本單元要教授的單字與句型進行總合的練習，讓學生對本單元的學習有更完整的概念。</p>
<p>4.3. 評量</p>	
	<p>善用資訊科技，結合 IRS 與英語教學，能即時掌握教學問題並即時回饋。老師的評量題目包含聽、認讀與拼音重組等題型，測驗學生在英文學習上的能力。而 IRS 的各分項成績，也成為老師與家長進行溝通，並作為下一次教學修正的依據。</p>

5. 施測方式：

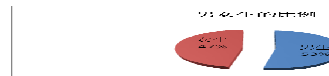
學生在進行實驗課程之前，先填寫英語學習態度量表〈前測〉，在接受實驗課程之後，再填寫學習態度量表〈後測〉，從中發現學生的英語學習態度，是否因為實驗課程的關係，而有不同的反應。英語學習態度越高，則量表平均分數越低，學習態度越低，則量表平均分數越高。

5.1. 本校學生參與英語情境實驗課程的基本資料

從年級中統計，二年級人數 28 人〈佔總人數的 55%〉，三年級人數 20 人〈佔總人數的 39%〉，四年級 3 人〈佔總人數的 6%〉，本次參加實驗課程的人數共 51 人。



就男女比例中發現，男生為 27 人〈佔總人數的 53%〉，女生 24 人〈佔總人數的 47%〉，男女共 51 人。



5.2. 量表架構

本研究之英語學習態度量表問卷以李佳蓉〈民 87〉所編制的國小學童英語學習態度調查表為主，本量表分為以下三個成分：認知成分：指各體對於對象所持的信念、知覺與訊息。行為成分：指各體對於對象的反應傾向。情感成分：指各體對於對象的情緒、感覺。根據對態度的定義，將量表架構分成三個分量表，全量表共 25 題。認知：英語的功能性看法。行為：英語課堂參與情形及配合度。情感：英語學習時的心理情緒狀態與感覺。

5.3. 量表內容

分量表名稱	正向題	反向題	題號
認知	1. 2. 3. 4. 5. 8	6. 7	8 題
行為	9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18		10 題
情感	19. 20. 21. 22. 25	23. 24	7 題

5.4. 記分方式

量表共有二十五題，每一題有「非常同意」、「同意」、「不同意」、「非常不同意」四個選項。四個選項

依次給 1 分、2 分、3 分、4 分，第 8、10、7 題為反向題，總分為二十五題分數的總和。分數越低，表示對英語的學習態度越高，分數越高，表示對英語的學習態度越低。

6. 實施評量：

6.1 學生在「英語學習態度」量表中的認知分量表，得分越低，則代表英語學習認知意願越高。也就表示對英語對生活的功能性與重要性，有較高的認同，並能感受到英語的重要性。〈如圖一〉

6.2 學生在「英語學習態度」量表中的行為分量表，得分越低，則代表英語學習行為意願越高。也就表示受試者較有意願去使用與英語相關的事務，如表演、音樂或與人溝通。〈如圖二〉

6.3 學生在「英語學習態度」量表中的情感分量表，得分越低，則代表英語學習情感意願越高。也就表示受試者對英語學習有較正向的情感表現，亦指學習英語是一件有趣快樂的事情，也比較願意去面對學習英語所需面對的挑戰。〈如圖三〉

6.4 以 Pearson 積差相關數值為正向，學生英語學習態度認知越高，其行為與情感的表現也就越高，反之則越低。

●以認知與行為的配對而言，二變相間的相關係數為 .568，p 值為 .000，已達 .01 的顯著水準。因此我們可以推論，學生英語學習態度認知越高，學生的英語行為表現有正向的相關。

●以認知與情感的配對而言，二變相間的相關係數為 .490，p 值為 .000，已達 .01 的顯著水準。因此我們可以推論，學生英語學習態度認知越高，學生對英語的情感取向有正向的相關。

●以行為與情感的配對而言，二變相間的相關係數為 .750，p 值為 .000，已達 .01 的顯著水準。因此我們可以推論，學生英語學習行為表現越高，學生對英語的情感取向有正向的相關。

〈如圖四〉

6.5 從單因子變異數發現，學生的英語學習態度不會因為孩子的年級而有所改變。〈如圖五〉

6.6 從單因子變異數發現，學生的英語學習態度會因為孩子的性別而有所改變。在認知、行為與情感上已達 .01 的顯著水準。

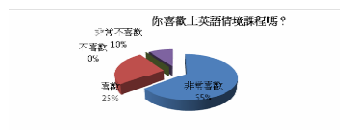
〈如圖六〉

6.7 上完英語情境課程後，學生體認對英文有幫助的佔了 46 人〈90%〉覺得沒幫助的人佔了 5 人〈10%〉。〈如圖七〉

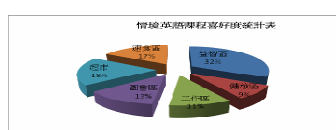
6.8 在喜歡上英語情境課程的程度上，非常喜歡的人有 33 人〈65%〉，喜歡的人有 13 人〈25%〉，非常不喜歡的人有 5 人〈10%〉。〈如圖八〉

6.9 對於情境課程喜好的程度上，喜歡益智區的佔了 33 人〈32%〉，健檢區佔了 9 人〈9%〉，工作區佔了 11 人〈11%〉，圖書區佔了 13 人〈13%〉，超市佔了 19 人〈18%〉以及速食佔了 17 人〈17%〉。〈如圖九〉

6.10 關於大家是否喜歡使用 IRS 進行後測評量，幾乎所有的學生都體認 IRS 評量系統的有趣性，因此喜歡使用這種評量工具。



圖八：喜歡上情境中心課程的程度



圖九：不同課程喜好的程度

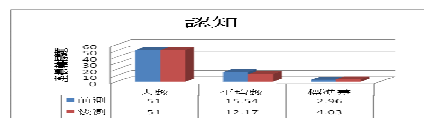
7. 資料分析：綜合上述，資料分析如下

●當資訊融入英語教學時，學生的英語學習態度，會影響學生在學習動機上的表現。當學生的學習動機越高時，他對英語的認知、對英語的表現以及感受英語的實用性也會越高。

●學生的英語學習態度，不會因為學生的年級而受到影響

●學生的英語學習態度會因為性別而有所影響。當資訊融入英語教學時，男生則高於女生。

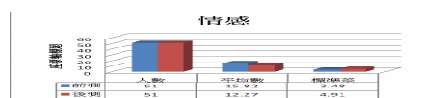
●在資訊融入教學中發現，學生英語學習態度的認知與英語行為、英語情感表現呈現正相關。



圖一：英語學習態度認知量表



圖二：英語學習態度行為量表



圖三：英語學習態度情感量表

Correlations				
	CON	BEH	EMO	
CON	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) Sum of Squares and Cross-products Covariance N			
BEH		Pearson Correlation Sig. (2-tailed) Sum of Squares and Cross-products Covariance N		
EMO			Pearson Correlation Sig. (2-tailed) Sum of Squares and Cross-products Covariance N	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

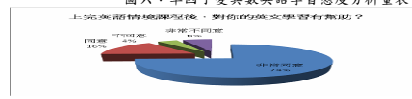
圖四：英語學習態度相關量表

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CON	Between Groups Within Groups Total	2 48 50	16.606 16.254	1.022	.368
BEH	Between Groups Within Groups Total	2 48 50	44.670 54.012	.827	.443
EMO	Between Groups Within Groups Total	2 48 50	23.875 24.175	.988	.380

圖五：單因子變異數年級分析量表

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CON	Between Groups Within Groups Total	1 49 50	147.120 13.598	10.819	.002
BEH	Between Groups Within Groups Total	1 49 50	479.556 44.946	10.670	.002
EMO	Between Groups Within Groups Total	1 49 50	170.824 21.170	8.069	.007

圖六：單因子變異數英語學習態度分析量表



圖七：英語提升量

- 有 90%的學生表示，上完英語情境課程後，更喜歡英語，也更能感受英語的有趣。
- 而 100%的學生表示，非常喜歡使用教室即時評量系統工具進行英語評量。

8. 結論

科技結合英語教學的實驗課程中，在本研究中的確是一種新的教學思維。從影片讓學生了解課程的重點，最後以教室即時評量的成績作為改善下次教學並與家長溝通的依據。

8.1. 如何使英語教學更具成效

8.1.1. 資訊融入教學

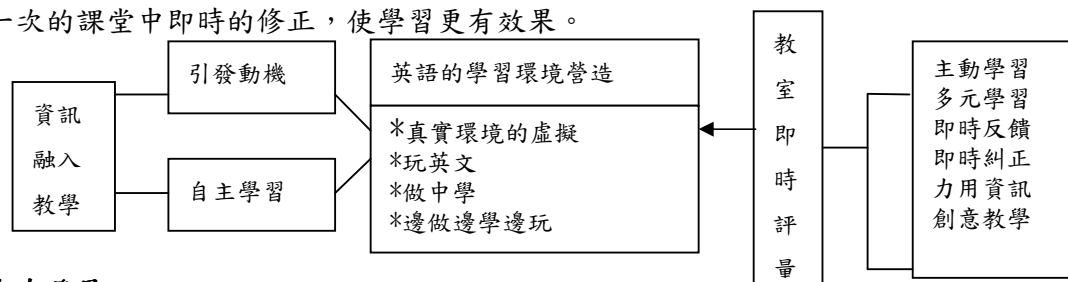
情境式的英語教學課程本是一種創新的英語教學法，但若融入資訊的元素，學生學習就更具主動性。學生變成學習的主體，從老師指定的教學素材中，主動找出學習的重點。由於是學生自己主動發掘，此種經過內化、思考後的歷程，對語文的學習更有幫助。而資訊科技就是引發學生學習的媒介，同時也達到自主學習的效果。

8.1.2. 英語情境的營造

在本實驗中，英語情境的營造是本創新教學的重點。我們提供給孩子的，不是一成不變的反覆練習，情境中心透過各種真實環境的虛擬，例如超市的賣場、健檢中心提供孩子如同置身於真實情境般。而從 DIY 與益智區的實作課程中，讓學生從「做中學」裡玩英文，並覺得英文是有趣的，並樂於學習，英語情境的創新教學就在於此。

8.1.3 資訊結合評量的應用

使用 IRS 即時反饋系統別於一般紙筆評量，讓學生除了「玩英文」也結合了「玩評量」。即時評量提供了即時發現問題、即時解決問題的機制，讓老師在發現學生學習上的問題後，於下一次的課堂中即時的修正，使學習更有效果。



8.2 未來發展

蓬萊國小的英語情境課程尚在實驗階段，仍有許多創新與發展的空間，與資訊科技結合，可呈現英語教學的多面性，讓學生從各種傳媒中學習英語，增強學習的興趣。而此種溝通取向、任務取向、文化取向及科技取向的教學觀，主張提供學生使用語言的自然情境，在彼此合作完成活動的過程中，產生有利於語言的學習互動機制。因而未來的研究，也希望朝著以學生為主的合作自主學習為研究主題，結合資訊科技達到更多元的英語教學。

9. 參考文獻

- 李佳蓉(1998)。《創造性英語教學策略對國小學童英語學習態度之影響》。國立台南師院國民教育研究所碩士論文。
- 林淑媛(民 2003)。《資訊科技融入英語教學實務探討》。2003 全球華人資訊教育研討會發表論文
- 鄭可偉等人(民 1997)資訊融入英語教學對國民小學學生學習動機之行動研究(POD)。台北：秀威資訊蓬萊國小網站 www.plps.tp.edu.tw

運用多媒體共創平臺實施作文教學

Using Co-editing Platform with Multimedia on Composition Teaching

林燕菁

臺北市立興福國中

jucy@mail.hfjh.tp.edu.tw

【摘要】 多媒體運用在教學上日漸普及，現今學生資訊運用的能力均較以往優異許多，日常生活中幾乎離不開科技的便利性及多媒體的聲光刺激，多數教師經常思考：如何利用資訊媒體為課堂以外提供迅速的知識交流及學習的平臺。筆者有鑑於傳統作文教學之枯燥乏味，教學過程中常以靜態思考、寫作為主，與當今學生的生活背景和特質落差大，無法吸引學生主動學習的興趣。因此，國語文教師如何積極有效運用多媒體共創平臺增加學生寫作動機，同時提供學生便捷的管道，鼓勵其運用多媒體共創平臺，與同學及老師互動達到學習作文寫作的效果，正是本文研究的主要目的。

【關鍵詞】 多媒體共創平臺、作文教學、互動學習

Abstract : The main purpose of this study is on how the Chinese teacher can enhance students' motivation on writing by effectively using co-editing platform with multimedia. Besides, this study focuses on how the platform conveniently provides students a way to interact with their peer students and the teacher in order to achieve the learning object on writing skills.

Keywords : Co-editing platform with multimedia . Composition Teaching

1. 緒論

1.1. 研究動機

資訊多媒體時代來臨，電子書、線上雜誌和影像互動的方式為閱讀帶來莫大的衝擊，「閱讀」與「寫作」不再侷限於紙本，運用資訊科技創作或是透過電腦來閱讀日益普遍。反觀現今作文教學受限於考試的分數壓力，未能提升大多數同學寫作的興趣，培養創作的習慣及態度，筆者在作文教學同樣面臨如此困境。如何透過簡單的互動平臺延伸學習場域，充實教科書以外的知識，並且提升學生的寫作樂趣，是當今老師們作文教學可以著力的方向。多媒體互動平臺的互動性和創作作品的呈現方式，激發學生參與討論及寫作的興致，增加寫作的廣度與深度，培養寫作的創意與表達能力，為傳統作文教學創造新的契機。本文為有意將多媒體創作平臺作為提高學習寫作興趣、延伸作文教學課程的老師們，提供一個立即可行的運作模式供參考。

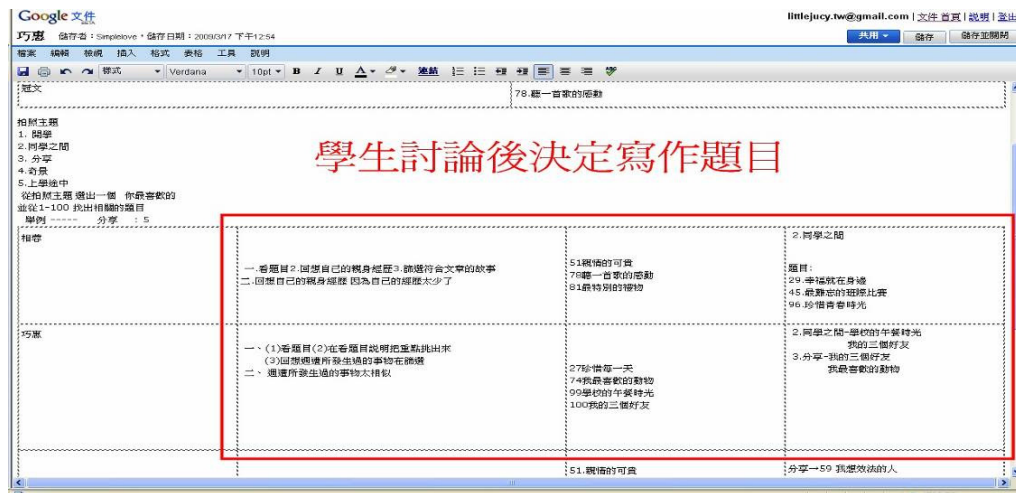
1.2. 研究目的

- 1.2.1. 發展多媒體作文教學的策略與方法，提升學生寫作動機及興趣，激發學生學習潛能。
- 1.2.2. 運用多媒體共創平臺延伸作文教學的場域，提供學生互動學習之環境，解決傳統作文教學的困境。
- 1.2.3. 探究多媒體共創平臺作文教學之成效及學習態度之影響。
- 1.2.4. 綜合研究結果，提供其他教師運用多媒體共創平臺實施作文教學建議。

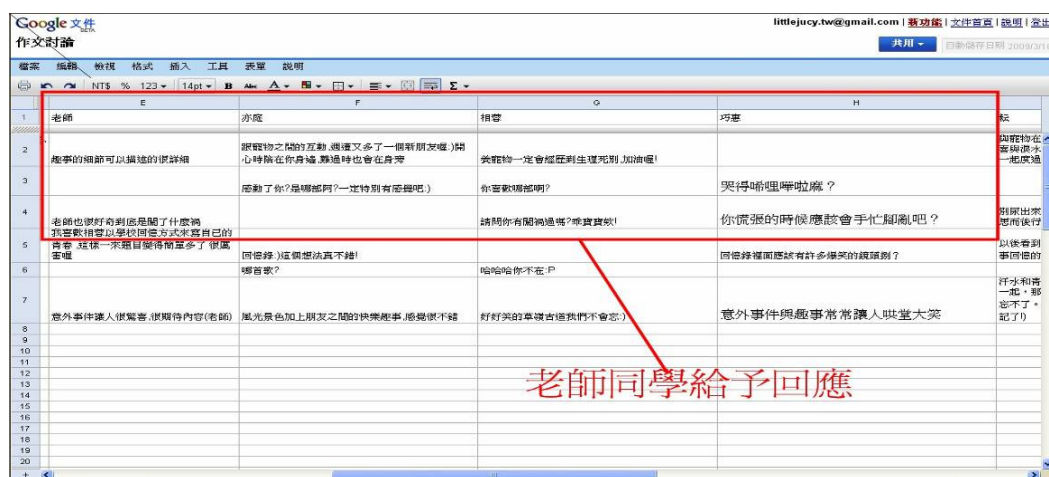
2. 多媒體共創平臺運用於作文教學概況介紹

2.1. 運用多媒體共創平臺於寫作教學的流程

- 2.1.1. 筆者規劃學生每週拍照主題，一共有五個單元：開學、同學之間、分享、奇景、上學途中，另外包含一次全班性的外拍活動，拍攝學校校園。拍攝完成後，學生以隨身碟儲存、上傳至網路相簿或是部落格來整理歸檔。
- 2.1.2. 運用 google 文件共用功能，將同學採以質性分組進行討論，將拍照主題結合老師提供的 100 道寫作題目，除了完成自己的題目、照片選擇外，必須給予同小組同學回饋及建議。

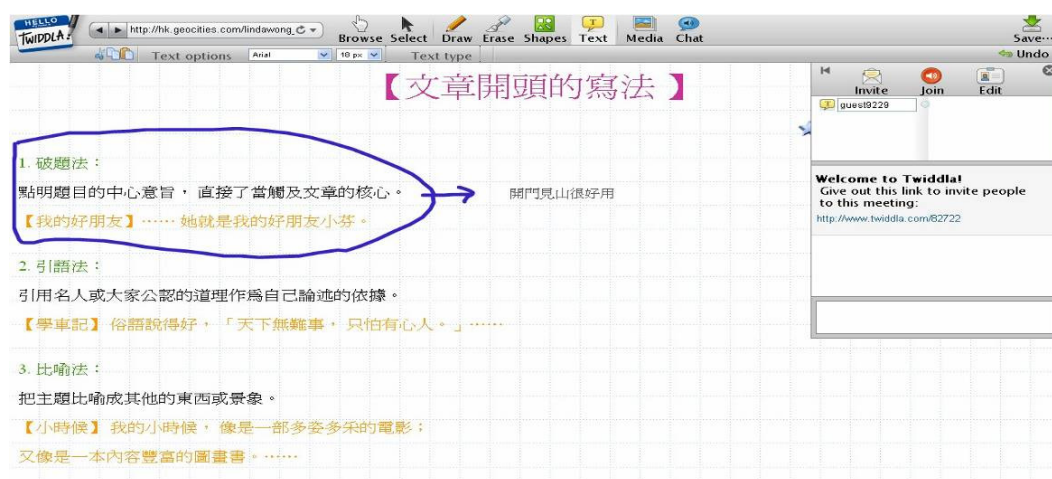


圖像 1 運用 google 文件共同討論



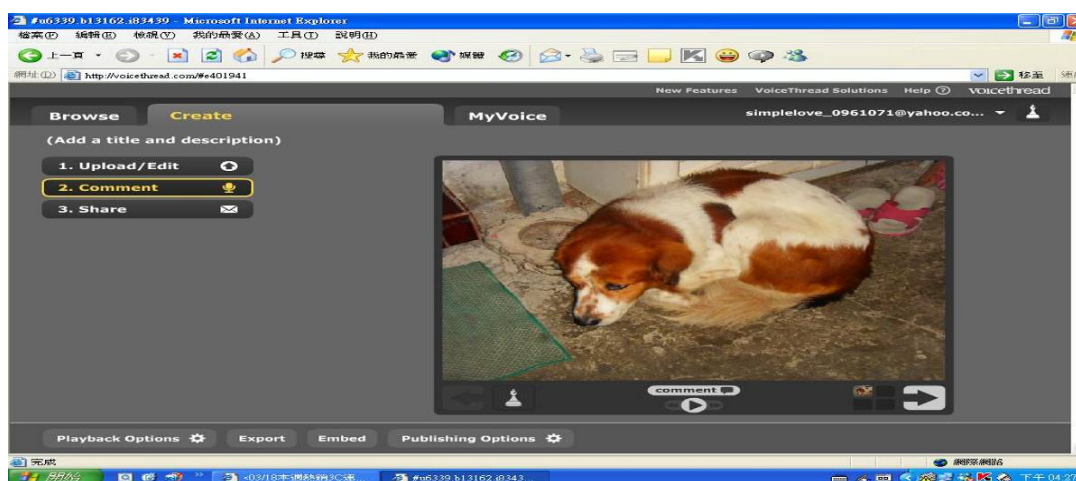
圖像 2 運用 google 師生互評

- 2.1.3. 小組成員完成討論後，再以 Twiddla(線上討論室)來蒐集寫作資料，老師先選擇一些適合寫作教材的網站和作文，學生們以小組的方式互動討論。



圖像 3 運用 Twiddla(線上討論室)來蒐集寫作資料

- 2.1.4. 蒐集寫作材料，建構後寫作架構後，每個人以 Voicethread(多媒體共創平臺)將照片上傳、錄製聲音，完成口述作文創作。



圖像 4 運用 Voicethread(多媒體共創平臺)完成作文創作

2.1.5 老師、小組成員必需登入 Voicethread(多媒體共創平臺)給予每位同伴回饋和評論。

2.1.6 將完成作品連結至部落格，邀請各多同學及網友給予回饋及評論。

2.2. 作文教學實際運作情況

2.2.1. 教師方面

設備需求：電腦、網路、數位相機。

實際工作：

2.2.2.1. 購置數台簡易型數位相機。

2.2.2.2. 將學習內容以 google 文件儲存。

2.2.2.3. 將全班分組後，寄發 email 請同學利用 google 文件共用功能討論寫作題目。

2.2.2.4. 老師也在 google 共用文件中，給予學生適當回應。

2.2.2.5. 選擇適合寫作教學的網站儲存至 Twiddla(線上討論室)。

2.2.2.6. 檢視學生在 Twiddla(線上討論室)互動過程及結果。

2.2.2.7. 指導學生使用 Voicethread(多媒體共創平臺)。

2.2.2.8. 老師在 Voicethread(多媒體共創平臺)給予各小組評論及回饋。

2.2.2.9. 將學生作品連結至教師教學部落格。

2.2.2. 學生方面

設備需求：電腦、網路、數位相機、麥克風。

參與活動：

2.2.2.1. 依照每週拍照主題拍攝片。

2.2.2.2. 將照片上傳至個人的網路相簿或是部落格，並且轉寄給老師。

2.2.2.3. 以 google 文件共用進行小組討論，決定寫作題目。

2.2.2.4. 小組連結至 Twiddla(線上討論室)蒐集寫作材料、學習寫作相關知識。

2.2.2.5. 架構完成寫作格式及內容材料後，連結至 Voicethread(多媒體共創平臺)完成創作。

2.2.2.6. 欣賞其他同學作品，給予小組成員回應與建議。

3. 結論與建議

3.1. 多媒體共創平臺運用於寫作教學對於教師及學生的影響

3.1.1. 提供教師建構多元的作文教材

隨著多媒體資訊使用的普及，教學現場許多老師嘗試運用多媒體電腦輔助教學，結合文字、聲音、影像、動畫等功能，透過分組的方式，小組成員間利用網際網路豐富的資源，以突破傳統教材的限制。

運用 google 文件共用、Twiddla(線上討論室)和多媒體共創平臺，讓老師教材不再侷限於一般紙本，將網路上的新興題材或是適當的教材直接討論、應用，教師只要花時間篩選材料、整合，即能呈現出有系統、多元的作文教學課程，對於縮減教學、備課時間有相當助益。

3.1.2. 同學之間的腦力激盪

以往傳統作文教學，受限於時間及空間，課室內絕少機會互相討論，討論結果也難以記錄保存。當前學生不樂於創作的原由有很多，其中之一多為「不知該寫什麼」，生活經驗的缺乏讓寫作題材貧乏，沒有內容的表達造成學生不愛寫作，筆者發現學生平時常使用線上聊天室，因此透過 google 文件共用功能及 Twiddla(線上討論室)，達到互動效果，並且紀錄討論結果，提供寫作時的討論及腦力激盪的機會，會寫作提供更多材料。

3.1.3. 老師及時提供寫作回應

過去寫作完成後，老師才有機會一睹全文風貌，現在以互動的方式進行教學，老師隨時可以參與討論，給予正向肯定或是建議，提升教師在寫作過程中的參與度，而非完成作品後才批閱。另外多媒體共創平臺的閱聽方式，不限制以文字表達，聲音的回饋節省老師批閱上的時間壓力，可以以更生活化、親切的表達方式給予作文上的評價。

3.1.4. 作品呈現方式提升學生寫作興趣

以往學生不愛寫作的原由除了沒有題材好寫之外，一張紙、一枝筆的創作無法吸引學生創作的動機，學生喜歡「酷」、「炫」事物的特質也呈現在寫作上。運用拍照、口述、互動討論、多媒體創作和即時回應，學生無不驚呼連連，完成作品時的成就感也有別於紙筆的創作。傳統作文教學的作品分享，多以張貼或是掃描的方式提供他人欣賞，多媒體平臺創作結果，讓更多人有機會閱讀、討論、回應，激發學生創作的興趣，讓作品呈現符合「酷」、「炫」原則外，同時提升寫作的能力。

3.1.5. 延伸學習的場域

傳統作文教學由老師「教」、學生「學」，學生學完後，回家「寫」作文，當學生寫作碰到疑惑時，無法尋得合適的解決管道，google 文件、Twiddla(線上討論室)、Voicethread(多媒體共創平臺)保存討論紀錄及他人回應，只要家中有電腦、網路，隨時都可以參考互動紀錄，提供學生寫作困惑時的解決途徑。

3.2. 運用多媒體創作平臺於作文教學上的建議

3.2.1. 作文不再只是作文

作文教學目的不是只為了的到考試的級分而已，培養學生感知生活週遭的能力，豐富想像力、觀察力，表達自我的想法與他人良善的互動，這些應該是老師們在作文教學上期待的收穫。然而多數學生不愛寫作文，視寫作為畏途，如果能以學生有興趣的題材，結合生活中經常使用的電腦資訊，讓寫作教學不再枯燥乏味，待學習動機被引發後，假以時日，完整寫作的能力必將有所提升。

建議老師們可以先運用學生喜歡的寫作方式，不一定限制在完整的四段或是幾百個字的限制，當孩子有話說、有話想說後，再要求說的好、說的有品質，對於改善原本不愛寫作的狀況必有一定的效果。

3.2.2. 學生的資訊程度

異質性分組方式除了考量寫作能力外，資訊能力的差異也應該列入其中，筆者並非第一次以資訊融入教學，平常國文課也曾嘗試運用資訊培養孩子蒐集資料、互動討論的能力，上課經驗中，光是 google 帳號的申請，或是 email 的收發就必須耗費許多時間，幸好任教學校提供每一位同學固定的 google 帳號，改善的部份小問題，例如：學生經常忘記自己的帳號密碼。

為了讓小組的運作可以更順暢，筆者利用午休時間，培訓小老師，除了預先熟練操作介面外，並事先觀察是否有其他問題產生，如此一來，國文課進行作文教學時，使用多媒體創作平臺上將更為順利。

3.3. 結論

從學生的回饋得知，google 文件、Twiddla(線上討論室)、Voicethread(多媒體共創平臺)，不但提升了學生的寫作程度，同時達到增強作文學習興趣的效果；筆者更是意外發現，增加了學生寫作的題材，提供蒐集寫作材料的方法及機會，正向增強創作者的自信與成就感，提供孩子在一般的紙筆創作外，另類的學習經驗與寫作機會。

多媒體創作平臺作為一個迅速又簡便的知學習及創作平臺，讓老師在建構作文教學材料，或是作為延伸課室的作文學習，都能快速上手，不需要依賴學校資訊人員的支援。教師只要能規劃好課程，熟練平臺的操作方式，必定能在作文教學上提供更多樂趣並且達到學習效果。

互動式電子白版融入國小中年級數學領域教學之研究

A Study of Interactive Whiteboard into the Elementary Mathematic Teaching

陳秀雯 徐新逸*

台北市信義區福德國小

ceounsw@gmail.com

淡江大學教育科技系*

hyshyu@mail.tku.edu.tw

【摘要】 本研究以準實驗方法探究互動式電子白板融入國小數學教學之成效。實驗組是以互動式電子白板當成教學互動的工具，控制組則以黑板進行教學。研究結果發現教師使用互動式電子白板融入教學之實驗組學生，其數學成就測驗結果優於教師以傳統模式進行教學之控制組學生。此外，運用互動式電子白板進行數學領域教學不但能提升教師教學的效率，還能吸引學生的注意力，進而引發學生對於數學的學習興趣，且能讓學生更清楚理解教學的內容。

【關鍵詞】 互動式電子白板；數學；學習成效

***Abstract:** The purpose of the study is to examine the impacts of incorporating interactive whiteboard into mathematic instruction upon pupils' achievement of study in mathematic learning. Some pupils called experimental group were assigned to be the experimental sample that received interactive whiteboard incorporating instruction. The others were to be control group and were assigned to be the experimental sample that received traditional incorporating instruction. The findings experimental group's study result and examination were more excellent than the control group. Besides, incorporating interactive whiteboard in mathematic teaching not only can promote the work efficiencies of teachers but also can attract pupils' attentions. And then, it can rise the students' interesting and understanding in learning mathematic.*

***Keywords:** Interactive Whiteboard, Mathematic, achievement*

1. 研究背景與目的

教師將資訊設備融入教學活動最普遍的模式是電腦加上單槍投影。教師在電腦上設計教材，利用投影呈現出要展示或操作的教材，讓學生能看清楚教材，以及教師操作的過程。此方式解決滿桌子教具、教師手忙腳亂、學生看不清楚的問題，但當教師為了操作電腦而固守電腦前，師生的視線交流將減少，教師指導與回饋的機會也下降。而在教材部分，則會因是事先固定設計好的教材而缺乏彈性。

互動式電子白板的應用，為進行E化教學提供新的選擇，英國、美國、香港、日本等國，政府投入大量資金來改善教育資源，以提升教師教學與學生學習成效，並產出許多的研究。Sue Hodge 與 Bill Anderson (2007) 指出，運用互動式電子白板使得學習沒有障礙，老師能以視覺的方式來發展與加強課程的理解。Glover, Miller, Averis & Door (2005)指出，示

範解說後，可以讓學生上台在互動式電子白板上標記、計算、移動或複製教材，還可以配合軟體立即提供回饋或重現教材。

依皮亞傑的兒童發展階段，國小學生正處於「具體運思期」。這時期的兒童藉著實物來思考、掌握時空上事物的關係，以進行邏輯思考，這時許多概念的形成僅限於出現在眼前的真實物件，還無法做抽象性思考。因此在數學領域的教學中，教具的展示與操作，或是圖形、文字的呈現與說明，對學生的學習而言是非常重要的關鍵因素。

因此，本研究選擇以互動式電子白板融入國小數學領域教學，利用互動式電子白板資料庫及數位教材進行教學活動，期望透過教學活動及反思，來解決實務上所遭遇的問題，並提升學生學習數學的興趣。基於此，本研究所欲探討的問題如下：

1.1 運用互動式電子白板進行數學領域教學可能遭遇的問題為何？

1.2 運用互動式電子白板進行數學領域教學對學生的學習成效是否有正面影響？

2. 文獻探討

2.1. 互動式電子白板之簡介

互動式電子白板是具備書寫、觸控功能的黑板兼一個超大型的電腦顯示幕，其硬體包括一塊電子感應板及感應器。電子感應板相當於觸控式螢幕，感應器則通常是一支相當於滑鼠功能的感應筆。互動式電子白板的運用，還需要配置電腦和投影機才能發揮功能，（陳惠邦，2006）。

2.2. 使用互動式電子白板的優點

Dr. Bell（2002）提出互動式電子白板具有下述的優點：互動式電子白板是極佳的展示工具及週邊設備的最佳介面，也是彩色、健康、環保、又具有吸引力的教學工具，不但操作容易，更是絕佳的記錄工具；此外，使用者可以在電腦端或白板端輸入資訊，為教學互動提供更大的互動彈性。

2.3. 互動式電子白板在課堂上常用的功能

在台灣從老師在發表會或是透過網路分享的教學成果，可發現教師最常運用的功能有：

2.3.1. 在空白的頁面進行板書，利用手指或手寫筆在白板上書寫或擦除。

2.3.2. 操控與呈現多媒體教材，在互動式電子白板上直接點選，便可完全控制電腦，能節省操作時來回走動的時間。

2.3.3. 在教材上畫記與註明，將多媒體教材投射在互動式電子白板上後，可直接在上面進行畫記，或讓學生上台填寫答案。

2.3.4. 互動式電子白板本身提供的特殊功能，如聚光燈、拉幕等，對於提升學生的專注度有很大的幫助，而圓規、量角器等工具也經常被使用。

2.4. 電子白板的相關研究

基於電子白板的優點及功能的運用，許多國內外的研究報告（Weimer，2001；Bell，2002；Glover，Miller，Averis & Door，2005；余漢輝，2007；黃國禎，2008；顏苑廷，2008）都提出相同的結論：互動式電子白板能提高學習的興趣。但，Glover，Miller 與 Averis

(2005)的研究指出，教師使用互動性電子白板的過程中，使用教材的展示、推演或是概念化的方式來確定學生的學習，才是影響課堂效率的因素。顏菀廷(2008)也指出，使用互動式電子白板教學能讓學生對學習數學產生興趣的原因，除了互動式電子白板本身外，更重要的是教學策略的實施，讓學生與互動式電子白板產生互動，增加學習的興趣。

綜言之，教學模式隨著科技進步不斷的改變。互動式電子白板引進教室，使得學習顯得更清楚，而透過錄製教學過程的功能，學習的場域可以從教室向外延伸。然而，在將互動式電子白板融入教學時，首要考量的不是科技產品本身，而應是學生的學習，教師要選擇適合教學的策略，設計或安排適當的教學活動，並且引導學生積極學習、主動探索。

2.5. 國小數學分數單元之教材分析

分數概念起源於“分”，是用來解決不滿一個單位量的量的數值的問題。簡單而言，分數就是透過等分割活動及合成活動的實施，來確定一個量與一個基準單位量的數值關係的指標。在國小數學教學中，具體操作的活動是分數學習的開始，進而半具體物操作最後才到符號操作。

依照兒童的運思發展，在國小數學的分數單元安排是以單位分數內容為單一個物的分數活動開始，接著進行單位分數內容為多個個物的活動，最後預期學童測量運思已漸趨成熟，單位分數內容為單一或多個個物的差異逐漸消失。而就分數的種類與計算來看，現行的分數教學在二年級引進「平分」的概念，並比較不同單位分數的大小；三年級則能解決同分母分數的比較與加減問題；四年級開始認識真、假分數與帶分數，熟練假分數與帶分數的互換，以及理解等值分數，進行簡單異分母分數的比較，並做簡單分數與小數的互換；五年級進入異分母分數之計算；六年級則是要學習最簡分數，並做分數之四則混合運算。本研究所進行的分數教學單元是部編版國小第七冊第七單元分數，依據分年細目而訂定其教學目標，以下將以表 2-3-1 陳述此單元之架構。

表 2-3-1 分數單元之架構

小節	名稱	教學目標
7-1	帶分數	能認識帶分數，並利用帶分數記錄各種量。
7-2	帶分數換成假分數	1. 能透過圖示，瞭解帶分數換成假分數之作法。 2. 認識假分數與真分數。
7-3	假分數換成帶分數	能透過幾個幾分之一是 1，利用除法將假分數換成帶分數。
7-4	分數的比較	能比較兩分數的大小（含假分數與帶分數之比較）。
7-5	分數的加法	能做帶分數的加法（含假分數加帶分數）。
7-6	分數的減法	能做帶分數相減及整數減分數。
7-7	分數的整數倍	能做分數整數倍的計算。
7-8	解題	能解決分數的生活問題（含加、減、乘法問題）。

3. 研究方法

3.1. 研究設計

本研究採用準實驗研究法於數學課進行教學實驗，以台北市某國小四年級兩個班為實驗組與控制組，實驗組學生以互動式電子白板進行分數單元之教學活動，而控制組學生則在一般

教室以傳統的教具進行課程，兩組學生皆接受前後測，然後由兩組學生的前後測成績分別進行比較，並從中得知實驗因素對實驗結果的影響情形。另外實驗組並於教學後進行「互動式電子白板融入數學教學之意見調查表」，以獲知學生對於運用互動式電子白板進行數學教學的想法及意見。

3.2. 研究對象

本研究採方便取樣，以研究者服務學校之四年級甲班與乙班共 52 位學生為研究對象。兩班級學生在每次數學評量之班級平均、或分數組距人數分佈上，均表現程度相當。

3.3. 研究工具

本研究所使用的研究工具主要包括：

3.3.1. 國小數學分數測驗卷：研究者根據部編版國小數學第七冊教學內容，自行編製試卷，做為本研究之前後測試卷。並請二位專家老師進行審查，以確認試卷題目之敘述是否適當。再請 28 位國小六年級學生進行試卷之預試，並進行複本分析，以確定前後測試卷之高度相關。

3.3.2. 互動式電子白板融入數學教學之意見調查表：在單元課程結束後，將對學生進行開放性問卷調查。題目主要為請學生表達對於利用互動式電子板上課的優點與困擾，以及建議。

3.3.3. 教師教學與省思記錄表：教學後老師將上課過程記錄下來，並進行省思。

4. 研究結果

4.1. 運用互動式電子白板進行數學領域教學可能遭遇的問題

依據意見調查表及省思記錄，運用互動式電子白板進行數學教學，基本上獲得教師與學生的好評，但同時師生也提出一些所面臨到的問題，以下分別從學生與教師兩方面就使用電子白板上課的優點與困擾來說明。

在學生方面，以優點來說，20 位學生表示使用電子白板上課讓他們喜歡或期待上數學；10 位學生表示利用現成的資料庫及圖檔，上台解題時更有自信與效率；9 位學生表示使用電子白板就不用再擦黑板和吸粉筆灰；11 位學生表示投影及放大教材或課本題目，能讓他們看的更清楚及更明白老師的解說；3 位學生表示上課需要的東西白板都已經有了，所以不用再走動拿東西。就困擾而言，15 位學生表示一次只能一個人書寫，有點浪費時間；10 位學生提出因為白板不是固定在牆面上，所以容易晃動有定位的問題；3 位學生表示對於操作仍不太熟悉；2 位學生對於書寫被自己的影子擋住覺得困擾。

在教師方面，就優點來說，教師備課較容易，以教科書內容的電子檔來進行教學，可放大、畫線註記以說明題意；內容可視學生反應彈性調整、更改，以進行練習；利用內建資料庫及搭配相關圖檔，可輕易畫出正確的分數圖形；此外，教師在白板前操作電腦及進行教學，使師生能面對面進行語言與非語言的互動與交流互動。就困擾而言，基本上與學生相同，主要有定位與只能一人書寫的問題。

4.2. 運用互動式電子白板進行數學領域教學與學生的學習成效

分別對實驗組與控制組學生進行分數單元測驗之前後測，兩組學生平均成績與標準差如（表一）。

表一 實驗組與控制組學生在分數單元成效測驗前後測之平均數與標準差

	前測		後測		進步分數
	M1	SD1	M2	SD2	M2-M1
實驗組 (N=28)	60.54	26.59	92.57	7.97	32.03
控制組 (N=25)	61.80	23.32	87.20	10.52	25.40

為了解實驗組與控制組學生的基本能力是否有差異，以兩組學生的前測成績做獨立樣本的 t 檢定，由(表二)之 t 檢定結果顯示實驗組與控制組學生在學前測驗無顯著差異，亦即表示兩組學生的基本能力並無差別。

表二 實驗組與控制組前測成績之 T 檢定結果

組別	人數	平均分數	標準差	df	t	p
實驗組	28	60.54	26.59	51	-.183	.856
控制組	25	61.80	23.32			

*p<.05 達顯著差異

從(表一)可知兩組學生在成績進步幅度方面，實驗組學生平均進步分數明顯的比控制組高。為了解實驗組與控制組學生的學習成效是否有顯著差異，因此以兩組的後測成績作獨立樣本的 T 檢定，由(表三)的分析結果顯示，p 值為 .040 < .05，達顯著差異。顯示實驗組與控制組學生的學習成效有顯著差異。

表三 實驗組與控制組後測成績之 t 檢定結果

組別	人數	平均分數	標準差	df	t	p
實驗組	28	92.57	7.97	51	2.109	.040
控制組	25	87.20	10.52			

*p<.05 達顯著差異

5. 結論與建議

5.1. 結論

本研究透過教學實驗之結果與分析提出下列幾項結論：

- 5.1.1. 能提升學習興趣：運用互動式電子白板進行數學領域教學能吸引學生的注意力，進而引發學生對於數學的學習興趣，且能讓學生更清楚理解教學的內容。
- 5.1.2. 能增進學習成效：在國小四年級數學分數單元教學方面，教師使用互動式電子白板融入教學之學童，其數學成就測驗結果優於教師以傳統模式進行教學之學童。
- 5.1.3. 教學有效率：教師使用互動式電子白板融入教學，能使上課流程更為順暢迅速，在佈題及解說上也能有較為彈性、靈活的運用。
- 5.1.4. 降低科技障礙：新的教學工具的應用普遍能獲得學生的青睞，但工具使用的簡易與方便性，能讓學生卸除對新事物的恐懼，而全心學習。
- 5.1.5. 固定式優於移動式：欲使用互動式電子白板進行教學活動，最好能將白板固定於牆面上，以避免位置偏移情形發生。且因投影光源的關係，學生習慣的版書書寫方式要略為調整。

5.1.6. 其他媒體的配合使用：因互動式電子白板目前仍只能一人書寫，因此對於學生上台解題的時間宜掌握，以免耽誤更多時間。若能配合其他電腦或實物投影機等同時將不同學生的解題播放出來，再進行解說，應可以使上課更有效率。

5.2. 建議

基於本研究之研究結果，提出下列建議：

5.2.1. 因研究者的時間與能力有限，僅就「分數」單元進行教學及研究，建議未來可以在不同教材內容進行研究，進一步探討互動式電子白板在其他教材的實施效果，更可推廣其他領域各單元，擴大應用層面，增加互動式電子白板在國內教育上的應用。

5.2.2. 本研究僅為期3星期的實驗時間，而新科技對學生的吸引力是否能持續並保持，仍有待長時間的觀察，因此建議在時間的允許下，可進行較長時間的觀察與研究，藉此能更清楚瞭解學生的學習態度改變情形。

參考文獻

- 余漢輝(2007)。使用電子互動白板有效提升學生在常識探究的學習果效。發表於第十一屆全球華人電腦教育應用會議(GCCCE2007)。線上檢索日期：2008年9月10日。網址：
<http://www.flp.edu.hk/ict/Publications/Ses-8.pdf>
- 陳惠邦(2006)。互動白板導入教室教學的現況與思考。發表於台北市主辦：全球華人資訊教育創新論壇，2006年12月19日於宜蘭。線上檢索日期：2008年9月12日。網址：
http://140.128.204.3/iwb/newfile_1.htm
- 黃國禎(2008)。互動式電子白板融入國小數學領域教學之行動研究。未出版碩士論文，國立臺北教育大學，台北。
- 顏苑廷(2008)。應用互動式電子白板融入國小數學教學成效之探究。未出版碩士論文，國立臺北教育大學，台北。
- Bell, M. A. (2002). Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker' s Dozen Reasons! Teachers. Net Gazette, 3 (1), Jan. 2002.
<http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.htm>. Retrieved September 25, 2008, from the World Wide Web.
- Glover, D., Miller, D., Averis, D., & Door, V. (2005). Leadership implications of using interactive whiteboards. Management in Education, 18(5), 27-30.
- Sue Hodge; Bill Anderson. (2007). Teaching and Learning with an Interactive Whiteboard: A Teacher' s Journey. Learning Media and Technology, v32 n3 p271-282. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ772451)
- Weimer, M.J. (2001). The influence of technology such as SMART board interactive whiteboard on student motivation in the classroom.
<http://www.smarterkids.org/research/paper7>. Retrieved October 12, 2008, from the World Wide Web.

使用物理模型協助高中程式設計教學之行動研究

Applying Robotic Model in Senior High School Students' Programming Design Course :

An Action Research Study

黃世隆、謝念慈*、林朝興**

臺北市萬華區大理高級中學

longer @mail.tlsh.tp.edu.tw

【摘要】 本研究希望藉由物理模型—電腦樂高機器車—的輔助，提升高中程式設計課程的教學成效。研究過程以課程實驗結合行動研究的方式進行。研究內容包括：教材設計、教學規劃、課程實施與觀察、評量與問卷、追蹤訪談及成效分析等。教學過程為透過學生完成習題的方式，使學生從實作過程中驗證所學的程式觀念。研究結果發現：多數學生認為使用電腦樂高機器車，有助於提升學習程式設計興趣，而透過程式實作與物理模型結合，並觀察此物理模型的運轉與修正程式，能帶給學生持續學習的動機與成就感。教師觀察發現：使用樂高車可有效培養學生思考問題、主動解決問題的能力。教學過程中須給予學生充裕的實作時間、與足夠的軟硬體設備支援。而教學者經由不斷修正與調整教學過程，也彙整出若干教學策略，供有志教學者參考。

【關鍵詞】 程式教學、資訊課程設計、行動研究。

***Abstract:** The study used robotic model—LEGO® Mindstorms—as learning tool to enhance students' interests and achievements in learning programming. Action research method was used to investigate students' feedback and help the instructor adjust teaching process and strategies. Collected and analyzed data included questionnaires, exam results, class observations, focus group interviews, and instructor's journals about curriculum design progress. The findings revealed that using robotic model in programming learning was helpful in promoting students' motivation and achievements, and students can sustain their studying by observing model running and adjusting their own program. It was also found that students obtain ability of thinking and problem solving with sufficient practice time, more equipment and instructor's tutorial in this curriculum. In addition, experience in this course helped the instructor better understand how to improve programming teaching by using various methods.*

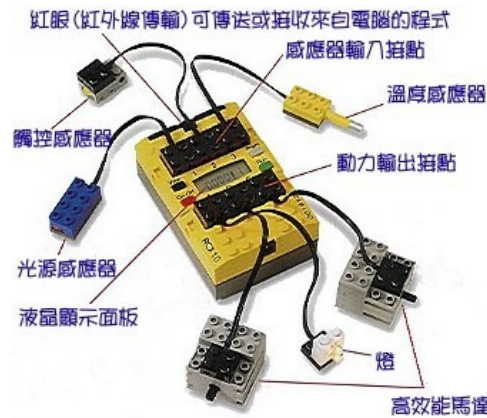
Keywords: Programming Instruction, Computer Curriculum Design, Action Research.

1. 緒論

1.1. 研究動機

如何提升學生學習「程式設計」的興趣與成效，一直是研究者任教程式設計課程時常思考的問題。整理相關文獻得知：使用電腦樂高—Lego® Mindstorms™—物理模型，有助於相關科目的教學。電腦樂高為一套以可程式化控制積木（RCX）為主的科學玩具（見圖像一），使用

者可將相關零件組合成物理模型，將程式編譯與傳輸至模型中，模型則依程式內容進行運轉。電腦樂高的操作環境提供了學習者手動操作的機制 (Fagin, Merkle & Eggers, 2001; Jacobsen & Jadud, 2005)，其帶給學生的學習回饋與成就，比一般傳統教學模式理想 (Barnes, 2002)。



圖像一 電腦樂高的主元件—可程式化積木
(資料來源：<http://www.erabot.com.tw>)

1.2. 研究目的

因此，本研究採用電腦樂高所組裝而成的機器車，進行程式設計教學，以完成以下目的：

- 1.2.1. 使用機器車輔助程式設計學習，以提升學生學習興趣。
- 1.2.2. 探討應用機器車於程式設計課程的相關問題，並提出教學建議。
- 1.2.3. 透過教學實施與調整，使教學者獲得有效的教學策略。

2. 文獻探討

一九八四年，樂高公司與美國麻省理工學院媒體實驗室合作，開發一套以樂高積木為基礎、結合科技學習的新產品電腦樂高 (Lego® Mindstorms™)，學習者可透過撰寫程式，使原本靜態的積木，產生運轉、發聲等物理反應 (Barnes, 2002)。使用者所撰寫之程式，透過紅外線程式傳輸器，傳輸至以「可程式化控制積木 (programmable RCX, Robotics Command Explorer)」為主體的物理模型，啟動該模型後，使用者能觀察模型運轉與執行狀況 (Wolz, 2001)，並提供學習者手動操作的機會，與原本的抽象知識觀念與真實物理反應相連結。此一模式能提升學習者學習動機，並激發學習者學習興趣 (Wolz, 2001; Barnes, 2002; Jacobsen & Jadud, 2005)，且學生透過操作電腦樂高、觀察與修正錯誤、驗證知識的過程，符合建構論學習的觀點 (田耐青, 1999; Bers, Ponte, Juelich, Viera & Schenker, 2002)。

陳泰安 (2001)、Lobo da Costa 等 (2003) 均採用合作學習方式，使用此模型進行科學課程的教學，並舉辦團隊競賽，此研究在鼓勵學生結合理論與實務、錯誤嘗試、動機激發與團隊工作等項目，均有積極正向的回饋。謝建全、施能木、鄭程昌 (2006) 的相關研究也提出相同的論點。而蔡依琳 (2002) 利用電腦樂高教授國中生活科技課程「動力機械」單元；吳志緯 (2002) 也採用社團活動的模式，進行國小學生科學領域的合作學習；Miglino 等 (1999) 設計以觀察模擬生物 (artificial organisms) 為主的教學模式。透過電腦樂高的組裝，與

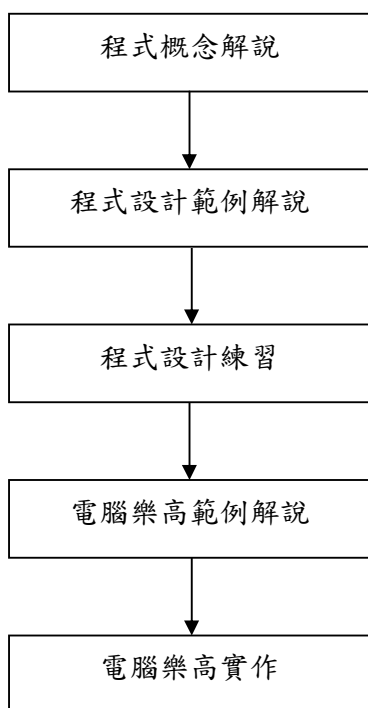
建置模型與運轉觀察，使學生理解複雜的動態系統與真實世界中的生物行為與反應，均得到相關的教學成果。而 Klassner (2002) 將電腦樂高應用於人工智慧課程教學、Fagin 等 (2001) 也在美國空軍官校的 CSI 課程中，將電腦樂高與操作機器人相結合進行教學，使學生即使在硬體知識基礎略嫌薄弱的條件下，也能有效學習程式語言概念。

綜合以上國內、外的教學案例，可歸納出電腦樂高輔助程式設計教學的特色：

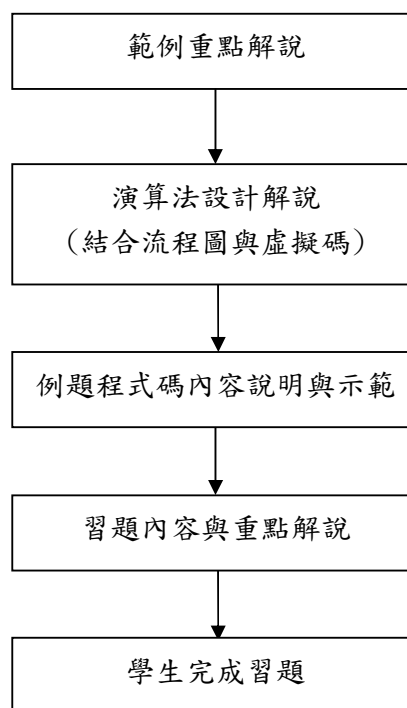
- 2.1. 提升學習興趣；
- 2.2. 提供手動經驗；
- 2.3. 鼓勵互助合作；
- 2.4. 可採用專題製作為主，並搭配問題解決 (Problem Solving) 之教學策略。

3. 研究方法

本研究係以行動研究法實施，每單元教學流程詳見圖像二、三。



圖像二--93 學年實驗組單元教學流程



圖像三--95 學年度實驗組教學流程

93 學年度之教學內容規劃為七個單元，依序為「程式設計簡介」、「循序結構、變數與運算式」、「條件結構」、「函數與副程式」、「重覆迴圈 (For)」、「重覆迴圈 (While)」與「專題實作」等。95 學年度則改以主題式程式教學，教學內容分為「機器車程式介紹」、「設計碰碰車」、「車子折返跑」、「車子會看路」、「碰碰車會看路」等五單元。教學時數亦同，教學人力除教學者外，每節課固定二至三位協同觀察教師，協助教學進行及解決學生問題。

由於篇幅有限，在此僅介紹實驗組之教學設備 (另有對照組)。93 學年度之教學使用設備，為機器車 (含觸控感應器) 與紅外線無線傳輸器、軟體使用 JAVA™ 2 SDK、視窗環境編輯軟

體 JCreator 和專用程式環境軟體 LeJOS。95 學年度硬體部分增加光感應器，軟體部分則調整視窗環境編輯軟體為 eclipse，餘不變動。

4. 結果與討論

本段就研究與教學過程進行分析討論，內容分為教學策略改進、教學成效比較及課堂觀察、態度問卷分析等，討論如下

4.1. 教學策略

由於有 93 學年的經驗，因此除了調整教學單元數之外，也將教學主軸訂為問題解決而非語法教學，如以條件判斷式為例，便設計兩種狀況，讓學生思辨何時使用 if，何時使用 while。此外也增添教學設備與教學人力，俾使教學順利進行，避免不必要的因素干擾。

4.2. 教學成效

下表一為兩學年的作業完成率比較：

表一 93、95 學年度習題完成比較表

93 學年 (N=79)		95 學年 (N=78)	
單元名稱	完成率	單元名稱	完成率
單元一	92%	單元一	94%
單元二	86%	單元二	92%
單元三	62%	單元三	74%
單元四	82%	單元四	85%
單元五	44%	單元五	80%
單元六	21%		
單元七	38%		

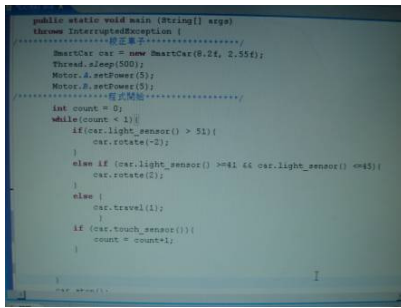
由於 93 學年之強調語法教學，導致學生學習越到後面，越覺困難，而習題完成率則逐漸偏低。而 95 學年度之教材除重視問題解決能力外，也調整單元完成時間，亦注意各單元難易度不宜落差太大，故 95 學年度的完成率提升不少。

4.3. 課堂觀察

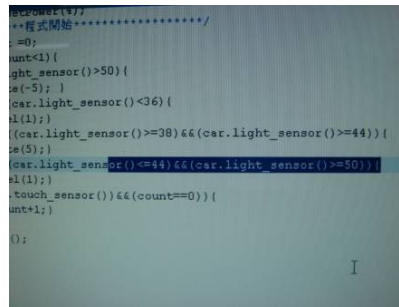
由教師觀察日誌、學生訪談等，觀察學生的學習情形可謂理想，請參考圖像四與五，而關於除錯能力部分，學生也能經由教師導引與提示，修正自己的程式碼，請參考圖像六至七。



圖四--學生傳輸程式



圖五—學生互相討論



圖六--邏輯錯誤的程式碼

圖七--學生改對了

4.4. 問卷態度分析

課程實施結束後進行問卷填答，結果分析如下（95 學年度數據，N=78）：

4.4.1. 學生對學習機器車程式過程的看法

78%的學生，認為老師先教演算法，再進行虛擬碼的轉述與寫作，之後完成程式的過程，有助於學習程式。整體的課程設計，則有 92%的學生感到滿意。

4.4.2. 學生對撰寫機器車程式的看法

86%的學生認為機器車的程式指令容易理解；7%的學生，對於習題無法完成的原因，歸究於一時之間不知如何下手。

4.4.3. 學生對透過機器車學習程式設計的收穫與心得

80%的學生，認為觀察機器車的運作情形，有助於程式的學習與修正；高達 92%的學生願意日後再嘗試相關的課程。

5. 結論與建議

本研究運用電腦樂高物理模型，輔助學生進程式設計學習，並希望藉此改善學生學習動機。本段將總結研究結果，並提出未來教學實施的建議。

5.1. 使用物理模型可提升學生程式設計學習興趣

使用電腦樂高，在學習初期帶給學生新鮮感。學生能依據不同機器車的特性，調整程式中的數據，完成習題的要求，隨之影響學生學習意願，提升學習興趣。而情境化的習題設計，可給學生更具體化的學習體驗。

5.2. 透過物理模型與情境設計，協助學生建立解決問題能力

從文獻中所知：使用物理模型進行教學，有助於程式概念驗證的觀點，在此系列的教學實驗中也得到驗證。同學可規劃演算法並解決問題。部分學生雖未親自完成作業，但再結合教師上課講授的內容後，觀摩其他學生實做，也有加深學習印象的效果。

5.3. 充足的教學設備與支援，可使學生更專注於學習

在本研究進行的過程中，設備與人力支援也是重要的因素。95 學年度光感應器的增添與其

他設備的充分準備，不但增加教材的思考範疇，也降低學生在實作上，若干不必要的挫折感。而團隊協助與協同教師的加入，除協助解決學生問題外，也於每節課後提出教學改進方案，督促研究者自我要求教學品質的提升。在此特別感謝研究者的恩師，國立臺灣師範大學資訊教育研究所吳正己教授，及其率領的 CSE 研究室成員，在教學期間給予本校最大的支持。

5.4. 教學創意的開發、挹注與堅持，是教師的使命

新的教學工具給予研究者刺激與教學改進的動力。從教學內容的規劃、教學講義的製作、課堂示範與學習問題排除等，帶給研究者釐清自身教學的盲點，及教學改進的動力。

參考文獻

- 田耐青（1999）。由「電腦樂高」談新世紀的學習：一個「科技支援之建構學習環境」實例。教學科技與媒體雜誌，44 期，24-35。
- 吳志緯（2002）。國小學生以電腦樂高進行科學學習之個案研究。台北市立師範學院科學教育所自然科學教學碩士學位論文。
- 陳泰安（2001）。「電腦樂高」於統整課程上之應用。2001 資訊與教育雜誌特刊，9-20。
- 蔡依琳（2002）。機械原理之運用－以樂高積木設計為例。生活科技教育月刊，35 卷 10 期，35-40。
- 謝健全、施能木、鄭程昌（2006）。國中學生創意學習與問題解決歷程之研究。教育研究月刊，143 期，57-70。
- Barnes, D. J. (2002). Teaching introductory Java through LEGO MINDSTORMS models. *ACM SIGCSE*, 34(1), 147-151.
- Bers, M., Ponte, I., Juelich, C., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 123-145.
- Fagin, B., Merkle, L., & Eggers, T. (2001). Teaching computer science with robotics using Ada/Mindstorms 2.0. *ACM SIGAda*, 11(4), 73-77.
- Jacobsen, C., & Jadud, M. (2005). Towards concrete concurrency: occam-pi on the LEGO Mindstorms. *ACM SIGCSE*, 23-27.
- Klassner, F. (2002). A case study of LEGO Mindstorms suitability for artificial intelligence and robotics courses at the college level. *ACM SIGCSE*, 8-12.
- Lobo da Costa, N. M., & Laurato, R. A. (2003). Collaborative learning in the high school: a project of educational robotics in Brazil. *ED-MEDIA*, 1515-1518.
- Miglino, O., Lund, H. H., & Cardaci, M. (1999). Robotics as an educational tool. *Journal of Interactive Learning Research*, 10(1). 25-47.
- Soloway, E. (1986). Learning to program = Learning to construct mechanisms and explanations. *Communications of the ACM*, 29(9), 850-858.
- Wolz, U. (2001). Teaching design and project management with Lego RCX robots. *ACM SIGCSE*, 95-99.

兒童視覺化中文程式語言之開發與研究

Development and Research on a Chinese Visual Programming System for Children

賴健二

臺北市中山區中山國民小學

chener@ms1.hinet.net

【摘要】 程式設計是軟體工業的基礎，若能從小培養學生對程式語言的興趣，或可對國家未來之軟體發展有所助益。本研究由研究者自行開發視覺化之中文程式語言，採中文語法、物件導向、事件驅動之撰寫原則，並設計一系列之教學範例，以遊戲範例為主軸，期能引起學生之學習動機。本系統之中文語法，由學生慣用語中研究取得，系統完成後，以 Visual Basic 6.0 及本系統，分為兩組進行教學，發現使用本系統學習之學生，在程式問題之解題上，明顯優於 VB6.0，證實本系統適合用於國小高年級以上之資訊課程。

【關鍵詞】 中文程式語言、自然性、程式開發工具、程式設計教學

Abstract: The purposes of this study are to design and to develop a Chinese visual programming system named Little Programmer for children, and to compare student programming achievement by using this system to Visual Basic. It is expected to lower the difficulty of programming by providing a new programming language that emphasizes naturalness of Chinese syntax.

Keywords: Chinese programming language, Naturalness of programming language

1. 緒論

1.1 研究動機

「程式設計」乃軟體開發之重要基礎，一個國家軟體工業的成就，雖然與創意、團隊合作與企劃行銷能力有關，但程式設計能力，仍為根本之技術。近年來，韓國軟體工業的快速成長，正是其程式設計教育成功的最佳例證。

若能將程式設計的教育向下扎根，得益之處將不只於軟體工業的發展，多數研究指出，學生在經過程式設計的學習之後，除了程式語言之外，也提高了其他的能力。

研究者訪問多位在程式設計領域學有專精的人士，也多認為學習程式設計有助於增進邏輯思考能力、問題解決能力、流程規劃能力，以及英文能力。因此，如果能在國小高年級的資訊相關課程中，加入程式設計課程，相信對於兒童的潛能開發，將可產生相當程度的效果。

然而，要使用哪個程式開發工具，或者哪個程式語言來進行教學呢？研究者曾經以 dBase、C、BASIC、Visual Basic、Delphi、Flash 等軟體，教導初學者進程式設計，並且觀察初學者的反應。結果發現：傳統文字模式的程式開發工具(如：dBase、C、BASIC 等)雖然具有介面單純、易於操作的優點，但由於不是主流軟體，而且語法繁瑣易錯，不支援 Windows 系統，已經難以引起學生的學習興趣。而主流的視覺化開發工具(如：Visual Basic、Delphi、Flash 等)，雖然具有物件導向、事件驅動機制，以及畫面設計容易、功能強大的優點，但其

複雜的操作介面，常令初學者迷失在眾多的視窗與面板當中。基於國內缺乏適合用於教學，以及適合讓初學者使用的程式開發工具，因而興起了研究者開發適合初學者使用的程式語言之動機。

1.2 研究目的

1.2.1. 探究兒童在思考程式問題時，所認為較自然之程式語法。

1.2.2. 設計一種較具自然性之程式語言，提供集體處理語法以及其他可降低學習難度之替代語法。

1.2.3. 開發一套以兒童為中心的程式工具，該工具符合人機介面的設計原則，並可用以執行兒童所撰寫之程式語言。

1.2.4. 設計系統化的範例，配合詳盡的解說，提供教師教學的引導以及兒童自學的基礎。

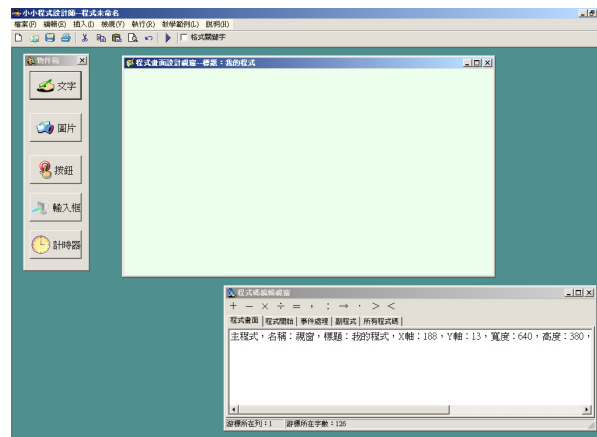
1.2.5. 探究本研究所開發之系統，相較於 Visual Basic，是否更適合作為兒童學習程式語言之入門工具。

1.2.6. 探究程式設計能力是否受性別因素之影響。

2. 系統設計

2.1 整合環境設計

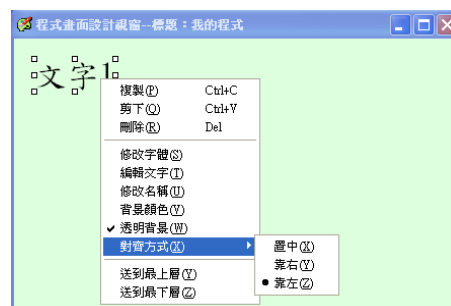
本系統之整合發展環境，提供程式畫面設計視窗、物件箱、及程式碼編輯器。



圖像 1—整合環境設計(IDE)

2.2 文字物件設計

文字物件相當於 VB 的 Label，使用者可使用滑鼠右鍵呼叫快顯功能表，執行「修改字體、修改標題文字、設定背景顏色、設定對齊方式」等動作。



圖像 2--文字物件快顯功能表

2.3 圖片物件設計

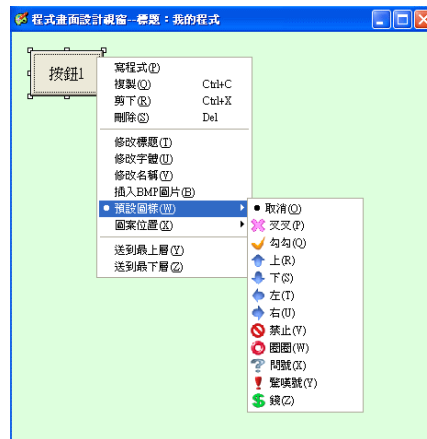
按下圖片鈕後，系統會請使用者選擇所欲使用之圖片，並放置於畫面設計視窗，使用者可使用滑鼠右鍵，呼叫功能表，進行「修改名稱、複製、刪除」等動作。



圖像 3--圖片物件快顯功能表

2.4 按鈕物件設計

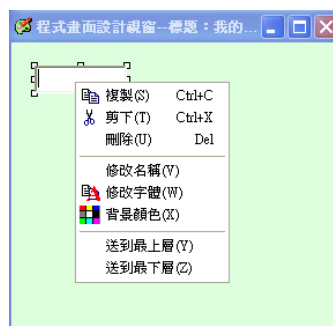
按下按鈕元件之按鈕後，系統會於程式畫面設計視窗產生一個按鈕，使用者可使用滑鼠右鍵呼叫功能表，以進行「修改名稱、修改標題、放置按鈕圖片」等動作。



圖像 4-- 按鈕物件快顯功能表

2.5 文字框物件設計

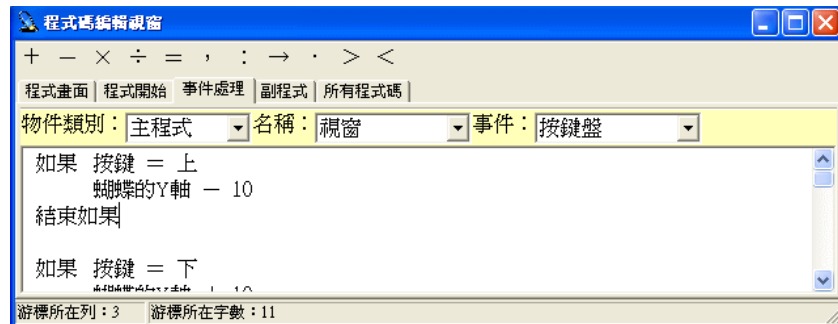
按下按鈕之按鈕後，系統會於程式畫面設計視窗產生一個可供輸入之文字方塊，使用者可使用滑鼠右鍵呼叫功能表，以進行「修改字體、修改背景顏色」等動作。



圖像 5-- 輸入框物件快顯功能表

2.6 程式碼編輯視窗設計

程式碼編輯視窗為一文字編輯器(Word Editor)，為方便學生使用，又分為「程式畫面」、「程式開始」、「事件處理」、「副程式」、「所有程式碼」等頁面，可讓學生選擇事件及撰寫程式碼。



圖像 6--程式碼編輯視窗之事件處理頁面

2.7 程式語法設計

本系統之程式語法，採自然語法，且經學生問卷調查所統計而成，由於語法繁多，無法全部呈現，以下僅以教學範例「打磚塊」之程式碼來呈現(雙斜線//後之文字為註解)。

```

當 計時器1 時間到          // 當計時器1的 Interval OnTime 時，會觸發此事件
{
    如果 球方向 = 右下
    球的X軸 + 5 // "球" 為物件名稱，"球的X軸" 為其屬性
    球的Y軸 + 5 // 本語法可將屬性值加 5，而不使用 X=X+5 的形式

    如果 球的X軸 > (視窗的寬度 - 球的寬度)
        球方向 = 左下
    結束如果

    如果 球 碰到 木棍 // "碰到" 為保留字，用來偵測兩個物件之座標是否交疊
        播放聲音 碰到.wav
        球方向 = 右上
    結束如果

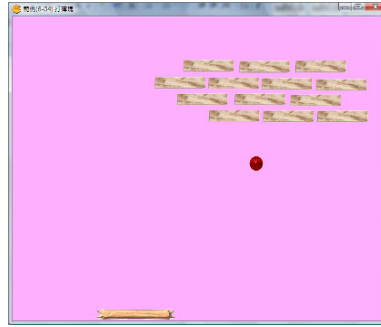
    如果 球 碰到 任何圖片 // 此處之 "圖片" 為物件陣列，"任何圖片" 代表任一個陣列成員
        播放聲音 碰到.wav
        隱藏 被碰的圖片 // "被碰的" 為保留字，用來記錄座標有交疊的陣列成員
        球方向 = 右上
    結束如果

    如果 球的Y軸 > 視窗的高度
        停止 計時器1 // 也可以使用 "計時器1.停止" 代替
    結束如果

    結束如果
} // 使用大括號 "}" 做為事件之結束範圍

```

以上範例之執行畫面如下：



圖像 7—打磚塊範例畫面

3. 研究結論

3.1 使用中文語法，並增加程式語言之自然性，可提高學生學習程式設計之學習成效。

一般人在聽聞「用中文寫程式」之概念時，幾乎都認為其難度會較使用英文來得低。然而，根據研究者使用「金頭腦」教學之經驗，以及對「龍語」、「易語言」系統之觀察，如果中文程式語言，只是將原本的 BASIC 或 C 語言之指令加以中文化，其成效只限於降低了記憶英文指令之負擔，而對於處理程式問題之助益並不大。

本研究讓學生選擇其認為較易理解之中文語法，並透過教學過程進行修正，以儘可能增加此語法之自然性。為了解本系統是否確實易於學習，使用兩組學生進行實驗，實驗組以本研究系統進行教學，控制組使用中小學常用以教學之「Visual Basic 6.0」進行教學，課程完成後，施以成就測驗，結果實驗組之成績顯著地高於控制組之成績。

因此，本研究認為「使用中文語法，並增加程式語言之自然性，可提高學生學習程式設計之學習成效。」

3.2 物件介面導向與事件驅動機制，可降低學習程式設計之難度

在教學過程當中，研究者發現，不論使用 Visual Basic 或是「本系統」，程式畫面的安排，以及決定撰寫程式碼之位置，對學習者而言，是相當自然，沒有太大問題的。

若程式開發系統缺乏「物件介面導向」以及所視即所得的設計介面，學生就必須使用「想像」的方式，配合程式指令，預測程式執行畫面，且須花費許多時間進行修正，大幅增加完成工作之複雜度。若缺乏「事件驅動」之設計，學生必須使用程序性的方式，撰寫程式判斷某段程式之執行時機，根據研究者使用「文字模式金頭腦」進行教學之經驗，此項工作對學生而言是相當困難的。

3.3 經過適當排序，且具趣味性之範例程式，可大幅提高學生之學習動機。

一般程式開發工具所附加之範例程式，多以展示功能為目的，而非以教學為目的，因此，學習者較難以範例程式做系統性的學習。本研究設計之範例程式，採用教學導向，經過難度排序，且不以「數學計算」為設計範例程式之依據，因此學生不會覺得「寫程式就是在算數學」。而以「增加範例程式之趣味性」為原則，設計每一個範例程式，因此，實驗組與控制組的學生，都大幅提高學習的動機，因為他們會想知道「這是如何設計的？」、「要怎麼修改？」。在教學過程當中，還多次發生有學生偷玩範例程式之事件，足見範例程式之重要性。

3.4 高年級學生可學習判斷結構與重複結構，但陣列的概念與實作，已超出多數學生所能理解的範圍。可使用集體處理語法，替代部分陣列語法。

在本研究設定之程式語言內容中，依難度由簡至難，可分為「物件」、「變數」、「指令與函數」、「事件」、「判斷結構」、「重複結構(迴圈)」、「陣列」。

研究者發現，實驗組學生可以理解「如果...結束如果」語法，以及「重複 n 次...結束重複」語法，但此兩種語法若具有巢狀結構，學生即難以理解，由於「本系統」提供陣列的集體處理語法，因此，學生可用該語法操作整個陣列。但是當研究者嘗試以迴圈及旗標的方式，來偵測某一陣列元素的屬性時，學生即完全無法理解此概念。

在控制組方面，學生可以理解「If . End If」語法，但對於「For I=1 to 10...Next」之語法，即有多數學生表示較難理解。當研究者說明陣列的概念，並以範例呈現如何使用 For 迴圈與變數 I，來控制整個陣列時，學生即表示完全無法理解此概念。

因此，研究者認為，類似「所有的 蝴蝶.X 軸 + 10」之集體處理語法，應該是可行的解決之道。

3.5 性別與學習程式設計之成就無顯著差異。

在一般人的印象中，程式設計似乎是較適合男性從事的工作，因為認為其關乎數理能力。然而在本研究中，不論是前後測，或是成就測驗，在「Visual Basic」與「小小程式設計師」兩種語言中，男女生之成績並無顯著差異，甚至女生之平均皆高於男生。研究者推斷，部分原因是女生在上課時的專注力較高所致，除此之外，男女生之表現皆是同樣優秀的。

3.6 實驗組學生對於本系統之接受度高。

雖然多數學生認為本系統偏難，但 92% 學生表示喜歡此套系統，而 89% 的學生表示願意繼續學習，參考實驗組學生上課時的反應，研究者認為，學生對於本研究開發之系統，具有高的接受度。

4. 參考文獻(摘錄)

- Cordy, J. R. (1992). Hints on the design of user interface language features - Lessons from the Design of Turing. In B. A. Myers(Chair), *Languages for Developing User Interfaces*, Boston.
- Green, T. R. (1990). Programming languages as information structures. *Psychology of Programming*, 5, 118-137.
- Green, T. R. & Petre, M. (1996). Usability analysis of visual programming environments: A 'Cognitive Dimensions' framework. *Journal of Visual Languages and Computing*, 7(2), 131-174.
- Kurland, D. M. & Pea, R. D. (1984). Children's mental models of recursive LOGO programs. *Studying the Novice Programmer*, 2, 315-323.
- Miller, R. B., Kelly, G. N. & Kelly, J. T. (1988). Effects of LOGO computer programming experience on problem solving and spatial relations ability. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 348-357.
- Pane, J. F. (2002). A programming system for children that is designed for usability. Doctoral Dissertation, Carnegie Mellon University.
- Pea, R. (1986). Language-Independent conceptual bugs in novice programming. *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 88-91.

透過線上國際交流學習平台拓展台灣中學生之國際視野

Enhancing Taiwanese High School Students' Global Perspectives via a Tri-National Learning

Management System & Exchange Program

Robert E. Johanson

國立台灣科技大學應用外語系 (NTUST)

林怡君、陳智源、張鐵鋼

台北市立和平高級中學

Abstract: *The rapid growth of the Internet and recent developments in information technology (IT) and have delivered globalization to our very doorstep. In lockstep with these global trends, the Taiwanese Ministry of Education is doing its utmost to promote educational policies that help prepare today's youth for tomorrow's e-challenges. In 2008, for example, Heping High School not only established a tri-national e-learning management system network with two high schools in Hong Kong and Malaysia, but also hosted 15 Singaporean high school exchange students. This presentation describes the results of a longitudinal two-semester case study of the Program's development and its preliminary findings. All in all, the Program appeared to broaden students' global perspectives by stimulating their interest in learning about other cultures and teaching them how to introduce their own to their new international classmates.*

Keywords: *computer-mediated communication (CMC), learning management system (LMS), international exchange, information technology (IT), virtual learning environments (VLE)*

1. Introduction

With the advent of the Internet and increased globalization, non-native English (NNES) speaking countries are expressing increased interest in creating international e-learning exchanges with other NNES as a way of providing students with authentic English as an international language (EIL) learning opportunities (Warschauer, 1995). Unfortunately, however, the lion's share of the studies reported on such international e-learning attempts either describe university-level e-learning programs (e.g., Brandl, 2002), single class-to-class interchanges (e.g., Gonzalez-Bueno, 1998), or only dual-country e-exchanges (e.g., Greenfield, 2003). In other words, there is a dearth of research that has been conducted on the establishment of multi-national e-learning programs among NNES countries at the non-higher-education level (e.g., high school).

To address this lacuna in the CALL literature, this study describes the establishment of a tri-national learning management system (LMS) established between the Heping High School (Taipei, Taiwan) and two other high schools in Hong Kong and Malaysia. Beginning in the summer of 2008 in concordance with the Taiwan Ministry of Education's (MOE) efforts to foster e-learning,

internationalization, and the improvement of Taiwanese junior and senior high school students' English proficiency levels, the Program linked Heping High School with Confucian Private Secondary School in Malaysia and United Christian College (Kowloon East) in Hong Kong. A second component of the Program was an exchange-student hosting activity with various high schools in Singapore.

Due to limited space, this presentation does not set out to provide a thorough depiction of the works of the many successful Taiwanese e-learning researchers and practitioners; rather, we will describe the steps taken to establish the Program, mentions some of the challenges encountered in the planning and founding process, and show how many of the obstacles encountered (e.g., students' awareness that their English proficiency lagged behind their Singaporean counterparts) were actually blessings in disguise. Then, we offer suggestions for other Taiwanese high schools that plan on upgrading their e-learning efforts by creating similar such international programs.

2. Description of the Program

Although it actually comprised of myriad components that fit together like a jigsaw puzzle, the Program could be said to be divided into two parts. The first part was the establishment and the initial preparatory stages for the on-line interactive component, and the second component comprised of a series of face-to-face interviews with 15 Singapore exchange students who visited the Heping High School in December of 2008. These face-to-face interactions were the first time that most of the students had ever met students from each others' home countries.

The Program was established in 2008 in the form of a club comprising of 20 student volunteers. The students and teachers (on the Taiwan side) met regularly for one hour per week to create the Program, which included the formation of enhanced language, IT skills, and cultural knowledge courses to prepare students for interacting online with their Malaysian and Hong Kong counterparts.

2.1 ICT skills Courses

Regarding the IT skills courses, it was necessary to first train students with the *E-Class System's* interface. E-Class was deemed as the ideal platform for the Program because it is a frequently-used educational commercial LMS in Hong Kong. In this aspect of the course, students were taught how to use notebook computers to record self introductions via webcams and edit them using Movie Maker. Students were also taught how to use Google Earth in order to learn more about the participating sister countries (e.g., Malaysia and Hong Kongs' respective longitudes and latitudes).

2.2 Language Courses

In the language courses, students were encouraged to 1) write and audio-record English introductions, 2) arrange face-to-face interactions with Singapore students, which included attending a presentation about Singapore given by Singapore students and a follow-up interview (all

of which were conducted in English), and 3) guide students to compose their feedback reports directly following the interview activity with Singapore students in English.

2.3 Culture Courses

The culture courses were created by 1) arranging teachers of different subjects (history and geography) to introduce future partner countries (i.e., Hong Kong and Malaysia) in order to provide relevant background knowledge to avoid cultural misunderstandings, 2) inviting Hong Kong and Malaysian teachers taking part in the international exchange program to the class so they could introduce their schools and students, 3) creating curricula aimed at helping students learn how to introduce Taiwanese culture via the composition of a Power Point presentation introducing their immediate surroundings, with topics such as “My Life at School” and “The Taipei City MRT.”

2.4 Communication Courses

Finally, the communication courses comprised of: 1) having students work in groups to complete their feedback assignments, and 2) guiding students to meta-cognitively review their experiences with Singapore students and teachers from Hong Kong and Malaysia so they could gain a deeper understanding about the complexities involved in cross-cultural communication.

3. The Findings

This section first introduces the difficulties encountered in creating the Program, and then, using authentic data gleaned from student interviews, depicts some of the Program’s many positive aspects.

3.1 Difficulties for the establishment

3.1.1. The need for an IT-friendlier environment. For the convenience of the group discussions, students were arranged to use laptops in a classroom in which they could sit on sofas changing their positions to form any type of small group. However, the use of laptops required an extremely stable wireless environment for all 20 of the students to gain online access simultaneously; at times, students were unable to access the Internet to complete this portion of the Program. This is evident from the following comment in one of the Taiwanese teachers’ research log entries:

“Because the wireless device isn’t set up in this class, there are lots of, lots of wires on the floor weaving in and out of a mess. I think it’ll be much better if the school can provide wireless environment. However, wireless Internet connection is not that stable as the one with wires.”
(10/15/2008)

3.1.2 Flexibility of the course design. It was discovered that the success of the course design and curricular arrangement hinged greatly on the instructors’ flexibility because the dynamic nature of the Project created unexpected difficulties as the Program developed. One of the researchers wrote the following comment in her research log:

“The schedule is changing all the time because we can never expect what will happen in every class, after each e-mail, and after each assignment...There is a lot of time that we are not sure about many things which can’t be checked immediately or the next day.”

3.1.3 E-mail Delay. E-mail delay was another major problem encountered during the process of the formation of the on-line learning community. One of the researchers remarked on this as follows:

“We also found that e-mail is not reliable communication tool. For example, we sent and e-mail to invite a teacher from HK to give a short presentation next week in class...However, he just didn’t reply. Just like when we try to find partners for our students to have some ‘international’ exchange, we have to wait for reply and we couldn’t do anything but just wait, even for no reply.” (12/03/2008)

In addition to delays, it was also difficult to maintain coherent discussions via ASCMC (asynchronous mediated communication) due to the disparate number of e-mails going back and forth. These often schizophrenic e-mail threads often failed as an effective medium in allowing the Program’s participants; another form of communication, such as an online bulletin board might have enabled students and teachers to collaborate more efficiently.

3.2 The Study’s Positive Findings

Regarding the study’s positive findings, it was discovered that international e-learning programs can serve as effective ways of fostering Taiwanese students’ motivations to learn English. Moreover, it was found that students not only learned about foreign cultures but also how to describe distinctive features of their own culture in English.

Set out below is a brief description of the Taiwanese students’: 1) positive experiences regarding the face-to-face meetings with the Singapore exchange students, 2) self-assessments of increased motivation to learn English due to their awareness that students from other countries possessed higher levels of English proficiency, and 3) reported interest in learning more about other cultures.

3.2.1 Preference for the face-to-face interactions with the Singapore students. For many of the Taiwanese students, the face-to-face meetings (with the 15 visiting Singapore students) were reported to be their favorite activity at the culmination of the first semester of the Program.

“跟新加坡學生交流，因為能了解他們國家的文化很有趣，也能增進英文知識”

[“Interaction with Singapore students because it’s interesting to know their culture and it improves my English”]

3.2.2 Enhancing some students’ motivation to study English.

In the interactions with the students from other countries, the Taiwanese students discovered that their English proficiency lagged far behind their international counterparts. This was especially the case with the 15 visiting exchange students from Singapore. Like many of the students, one Taiwanese girl said that she studied English harder and made much more progress in her regular English classes as a result. We considered this to be one of the study's major findings in that students' motivation to learn EIL increased due to their participation in the Program.

An example of this phenomenon is evident in a Taiwanese students' feedback log as follows:

“其實在當時進來並不抱持著什麼心情，但自從漸漸進入狀況後，因為對英文不是很擅長，所以為了能跟其他同學一樣進入話題，我就比平常更努力去學英文，在學校上英文課的時候，也更努力的去深入了解，平時小考分數也越來越進步了呢！沒想到社團對我的英文程度影響那麼大。”

[“At the time when I entered, I didn't hold any special attitude. However, after I got more involved in the situation, because I am not so good at English, I studied English harder in order to catch up the topic like other classmates. In my English classes at school, I worked harder to know more deeply and I made progress on the quizzes. I never expected the program will have so much influence on my English proficiency.”]

3.2.3 Students reportedly enjoyed learning about the other participating countries' cultures.

Due to the high level of international contact that the Program created for the Taiwanese students, many expressed an interest in continuing their knowledge about the other participating countries after the first semester of the Program. Simultaneously, the Program also reportedly presented a prodigious challenge for students: They not only had to learn how to describe their own culture in English, but they also had to “dig way deep inside of themselves to learn and discover how to present their own, Taiwanese, culture to people from other countries” (Teacher Research Log, 4-5-09).

An example of this heightened interest in learning other cultures is evident from one student's comments in the reflective feedback activity:

“跟不同國家的人互動，交流自己國家的特色，讓別人知道台灣文化，很有成就感啊！”
[“It gives me a sense of achievement to interact with people from different countries, exchange what's special about our own countries, and let people know about Taiwan culture”]

Another student recorded similar such sentiments in the following reflection:

“If one day I can introduce Taiwan, I want let everyone know the spirit of Taiwan. People are hard-working to make Taiwan better. Every Taiwanese is trying to make Taiwan great!”

3.3 Students' Expectations for the Program's Future

In analyzing the Taiwanese students' feedback, we found that some students, when asked about the expected activity for the upcoming semester, not only anticipated increased online interaction but also expressed the wish to visit the other participating countries as exchange students as had the 15 Singaporean students.

These thoughts are evident in the following Taiwanese students' statements:

“我們也去別的國家的學校” [“Let's go to visit schools in other countries”]

“一起出國，實際到別國認識他們的食衣住行育樂(我很認真)”

[“Let's go abroad together and visit other countries to learn about their lifestyles. Really!”]

4. Three Suggestions for Other Schools Attempting to Create Similar Programs

In light of this study's findings, we wish to offer a number of caveats for others who might plan on implementing such multi-national e-learning and international hosting programs. First, tremendous support is required from the host institution's administration. Second, we suggest that all teachers at each of the participating schools meet together to decide on their interest in participating in such a program. Third, since the present study entailed the formation of a student club, we suggest that other schools elicit higher levels of student-centered support and commitment as the program unfolds.

5. Conclusion

This presentation described the results of a longitudinal two-semester case study of the creation of a tri-national e-learning learning management system linking the Heping High School (in Taiwan) and two sister schools in Hong Kong and Malaysia. Moreover, it discussed a second part of the Program's establishment: the creation of an exchange-student hosting activity of a group of Singapore exchange students. First, we described the steps that were undertaken to plan the Program and organize and implement its curricula; then, we showed some of the challenges experienced and the benefits gained via this exploratory student-club online-based international exchange program. Despite the myriad challenges, obstacles, and headaches that we encountered along the way, we honestly believe that the Program was well worth the effort because it helped equip students with the requisite skills to become global citizens of the 21st Century.

References

- Brandl, K. (2002). Integrating Internet-based reading materials into the foreign language curriculum: From teacher-to-student-centered approaches. *Language Learning & Technology*, 6(3), 87-107.
- Gonzalez-Bueno, M. (1998). The effects of electronic mail on Spanish L2 discourse. *Language Learning & Technology*, 1, 2, 55-70.
- Greenfield, R. (2003). Collaborative e-mail exchange for teaching secondary ESL: A case study in Hong Kong. *Language Learning & Technology*, 7, 1, 46-70.
- Warschauer, M. (1995). E-mail for English teaching. Bloomington, IL: Teachers of English to Speakers of Other Languages (TESOL).

運用 E 化教室進行分組合作學習—以自然科教學為例

Using Electronic Classrooms for Cooperative Learning : Taking Science Class as an Example

侯政宏、帥繼華*

臺北市松山區西松國民小學

【摘要】近年來教學科技演進和發展非常快速，從投影片、電化教學，到電腦教學、電子白板等。任何科技輔具產生最重要的功用便是提昇教師教學成效；促進學生學習效果。教育部大力推動「建置 E 化專科教室」，透過互動的教學活動 e 化設備及群組電腦，進行資訊融入教學。教育部、英特爾、臺師大合作推動「創新思考教育計畫」，期待創造、激發更創新、更有效之教學模式及教學方法，提昇學生學習興趣。本文研究目的在於，探討 E 化教室的互動學習環境，並建構出 E 化教室可行性之教學策略與互動學習模式。最後，將此教學策略與互動學習模式應用於自然科教學課程中，探討學習者如何透過 E 化教室的互動學習環境來進行合作學習。

【關鍵詞】E 化教室、合作學習、群組電腦

Abstract : The teaching technology has developed rapidly in recent years from transparencies to computer-assisted teaching and interactive whiteboards. The evolution of these technologies mainly aims to improve teachers' teaching efficiencies and students' learning. The Ministry of Education endeavors to fulfill "The Construction of Electronic Specialized Classrooms" in order to integrate information technology into teaching by means of interactive teaching activities, digital equipment and networked computers. The Ministry of Education, Intel and National Taiwan Normal University collaborate to execute "The Creative Thinking Education Plan," and expect that a more creative, more innovative and more effective learning mode and teaching method may motivate students' learning. The purpose of this research is to explore the interactive environment of e-classrooms and construct workable teaching strategies and an interactive learning mode. Thus, we may apply the strategies and learning mode to science class and explore how learners are engaged in co-operative learning through interactive learning environment.

Keywords: e-class, learning environment, networked computers

1.前言

教育部為推動中小學資訊教育向下扎根，培育具有資訊素養的未來公民，持續推動資訊科技應用於教育相關政策，訂定 97-100 年「教育部中小學資訊教育白皮書」，勾勒資訊教育「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」的願景，其中，推動多功能 e 化專科教室為行動方案之一（行動方案 30）；97 年度在 25 縣市中補助 175 所中小學建置「多功能 E 化專科教室」。期待透過高互動電子白板、六部群組電腦以及相關資訊設施能引發創新教學模式產生。研究者服務學校於 97 學年度獲教育局審核通過建置「高互動 E 化專科教室」。（圖 1、圖 2）

Intel 創新思考教育計畫是由美國電腦科技學院(ICT)所發展，設計輔助規畫出以「學生為中心」的課程，目的在於提升學生的高層次思考，發揮潛能。當孩子面對未來連你我都未曾遇到過的問題時，除了死的知識外，孩子還能踩在這些基礎上，靈活的運用已有的知識，練就解決問題的功夫。

藉由三套思考工具(Visual Ranking、Seeing Reason、Showing Evidence)，應用於課程中，讓學習者的思考過程，可以有系統、具有邏輯的被記錄、被討論，甚至透過視覺化的平臺，在討論中，激發出更多的想法，讓觀念透過討論被澄清。十年、二十年之後，他可能已經忘了我們曾教過他什麼，但他總有辦法從一堆繁瑣的訊息中找到最快解決問題的捷徑。



圖 1 E 化專科教室一覽

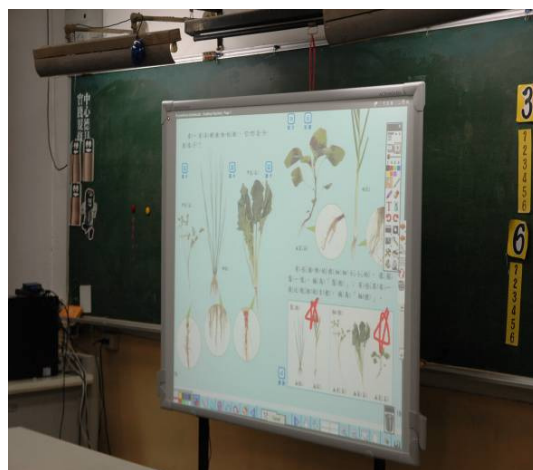


圖 2 高互動電子白板，採用碩揚科技公司

2.課程實施方式

以國小自然科教材三年級-飼養小動物為例：

根據課程的需要，應用在課程中，讓學習者在課本知識以外，也能訓練思考。在設計之初，教師要思考的是，什麼樣的主題活動，能引起小朋友主動探索的興趣。因此，挑一個有趣的活動，將課程包裝進去，就顯得格外重要。三年級的學生對什麼都很好奇，但這種「好奇」，只能讓他們的學習意願維持三分鐘的熱度。我們還需要給他一個誘因，讓他們更積極的投入學習。因此，研究者選擇了「飼養班級寵物」這樣的活動，讓學生篩選出適合在自然教室飼養的寵物，因此孩子必需找到小動物的習性、評估教室環境、彼此說服證明自己的想法…，最後，還需要對小動物有一個愛的保證。當然，教師在最後必須與孩子們兌現學習之初的承諾—飼養一隻班級寵物。

實施流程如下：

- 準備教學資料上傳至 MOODLE 數位學習平台(以單元為一個課程，並以主題模式呈現)(圖 3)
- 透過電子白板進行教學(使用出版社教學資源光碟或簡報軟體)(圖 4)
- 準備網站資源與教學多媒體供學生探索(讓學生自動觀察、蒐集以了解動物的特徵、運動方式、生活習性、照顧方式…等)(圖 5)
- 透過英特爾工具進行問題討論與價值澄清(圖 6)：
- 選擇一種小動物作為班級寵物，請學生收集、比較動物的差異，並分析其所需的生活環境與教室環境作比對，使用 Seeing Reason 分析造成想和不想(能或不能)飼養小動物的因素。

- 使用 Visual Ranking，經過小組討論，對照教室環境，排列出教室可以飼養的動物順序。
- 各組小朋友使用 Showing Evidence 說明自己組裡票選的結果，並說服別組接受自己的觀點或調整自己的觀點接受別人的想法。
- 透過廣播系統討論與分享學習成果。(圖 8)

圖 5



圖 3 使用 MOODLE 數位學習平台，管理教材內容



圖 6 學生使用創思工具進行討論



圖 4 使用高互動設備-電子白板進行自然科教學

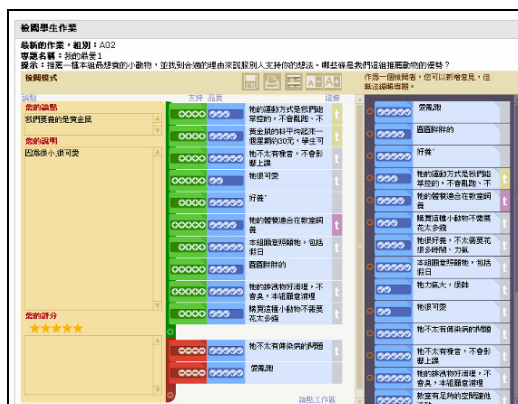


圖 7 學生 Showing Evidence 呈現



圖 8 廣播軟體，快速廣播群組電腦畫面共統討論

3.課程教學結果與省思

3.1. 活動成果：

●教學方式轉變：打破以往「老師講、學生聽」的方式，提供學生更多元的表達機會。藉由廣播系統，把孩子們的討論紀錄與討論結果直接投影出來，每個孩子都可以是主講人，每個孩子也都可以針對畫面進行發問，討論的氣氛就此凝聚。

●主動建構知識：運用 intel 創新思考工具中的創思工具，配合小組電腦，讓孩子透過組內討論，再利用廣播系統將各組的討論結果，呈現在小組電腦上，引發學生的討論及價值澄清；學生是有意義的學習。

●教學歷程記錄：透過互動式白板與英特爾創意思考工具網站，將整個學習歷程記錄下來，可供老師課後檢討或整理至課程管理平台供學生課後複習。

3.2. 改進之處：

3.2.1 學生資訊能力仍不足：除課程教學內容需學習，三年級學生資訊素養稍嫌不足，需耗費較多時間讓學生蒐集資料與操作。

3.2.2 教師設備熟悉度不足：互動式白板以及群組電腦，同時搭配 MOODLE 以及創意思考工具網頁；在各項教學活動銜接上常會有手忙腳亂狀況發生，或無法順利使用。教師必須熟悉各項的設備及軟體操作，才能讓教學流暢的進行。

4. 結語：

有趣生動且多元的教學方式與設備不但能引起學生的學習興趣，更能加深學生的學習印象。但「不要以科技定義教育；而是為教育選擇科技」（鄭賢義 2008），新型態的科技輔具與教學課略雖然有助於教學，教師善於引導學生進入學習情境，才能達到最佳的學習效果。

參考文獻

國立台灣師範大學編譯。INTEL 創新思考教育計畫。

韓長澤(2008)。資訊素養在台北。《教師天地》，第 156 期第 18 到 21 頁

鄭賢義(2007)。香港互動白板於教學的應用經驗與網上學習平台的建置，
<http://www.sydt.com.tw>，Retrieved March 30th, 2009, from source.

臺北市國民中學資訊教育融入教學展望

The perspective of integrating information education into instruction in junior high schools in Taipei City

吳文中

臺北市立木柵國民中學校長

【摘要】臺北市自規劃兩期資訊教育白皮書，在六年的期間投入了數十億。各級學校的設備及師生資訊能力有顯著的成長，而各項的資訊競賽的表現上更是屢獲佳績。但在後續回歸常態經費下，應如何推動後續的設備規劃及應用方式？本文提出以下的思考：一、資訊設備規劃：（1）電腦教室電腦。（2）教師用電腦。（3）教學資源中心（4）班級教室電腦。二、資訊應用方式：（1）網路學習。（2）網路測驗。（3）班級社群。（4）學習檔案。（5）網路活動。在思考資訊融入教學的評鑑等級中，激勵老師將資訊融入教學，以提升教學品質增進學生學習興趣。

【關鍵詞】國民中學、資訊教育、融入教學

Abstract: Taipei City Authorities , investing billions of dollars, executed a two-term White Book for Information Education in the past six years. As well as the teachers and students have better skills in computers than before, the equipments get promoted obviously. The grades in all kinds of competitions are also excellent. However, when back to the usual revenue, how to push ahead the usage of the facilities effectively is necessary for us to care about. Here are some aspects discussed in the article: 1. the usage of computers for teachers, classes, computer labs, and setting of teaching resource center. 2. Applied computer techniques: (1) Web learning (2) Tests on line (3) Web multi-activities (4) Class community (5) Learning files. When we are in the process of evaluation, we wish to encourage the teachers to take the best benefit of using these into the teaching, integrating computers into instruction, improving their teaching quality and enhancing students' learning interests.

Keywords: junior high school, information education, integrate into instruction

1. 前言

臺北市自規劃兩期資訊教育白皮書，在六年的期間內投入了數十億的經費。在資訊教育白皮書完成後，各級學校的設備及師生資訊能力有顯著的成長，而各項的資訊競賽的表現上更是屢獲佳績。所以在有效的規劃下，經費的投注明顯可以達成預期的目標，對資訊教育而言設備是必要的基礎。所以學校師生有了資訊設備，就可以展現資訊教育的成果。

但因為班級數眾多而資訊設備價格不斐，所以除了在資訊種子學校外，普通班級中的資訊設備仍有不足。在上一波的全力衝刺後，總是要回歸常態。所以目前各級學校資訊設備，只有依學校原有數量逐年汰換。而且限於經費往往無法依使用年限全數汰換，而是依比例汰換其中的一部分。這樣的情形除非有另一期的資訊教育白皮書，否則只有汰換的時間逐年增長。

在第一期白皮書的目標是「班班有電腦」，而第二期的目標是「師師有電腦」。但班級現況中所見：本市國民小學已達班班有電腦，而國民中學則大部份的教室沒有電腦。這當然和中小學班級導師文化的不同有關，也和建置需求的思維模式不同有關。國小包班制導師大多的時間留在班級，國中分領域（科）教學，需要較高的移動性，比較常留在教師辦公室。所以國小多選擇桌上型電腦，放置於班級教室，而國中多採筆記型電腦分配老師使用。因為兩種電腦的耐久特性不同。所以幾年下來；國小教室仍有各班桌上型電腦，國中老師手中多半已無筆記型電腦，大家共用辦公室中的桌上型電腦，或是共用學校的可用筆記型電腦。

所以在未來更有限的經費中，如何提出國民中學學校資訊設備規劃，以符合教學的需求是值得探討的課題，否則設備尚未充分發揮其價值，就因為電腦科技的進步而被棄置。這是最令人感到可惜的事。

2. 資訊設備規劃

如果經費充足最好是全面更新，師生當然是皆大歡喜，可是這是不可能的事，所以就必需以使用上的考量來規劃設備。以下分為幾大類型來說明：

（1）電腦教室電腦：如果為專任電腦教師上課，可考慮延壽計劃。將汰換時間移後，以先滿足更優先的需求。使用無硬碟系統或自由軟體作業系統，提升設備的效率，一樣有好的教學效果。因為基本的操作學生在國小階段都學過了，現應該更著力於應用的方面。否則學更多的軟體操作並沒有太大的意義。指導如何應用網路資源增進學習，這才是學生在家用電腦學不到的能力。

（2）教師用電腦：學校教師辦公室及行政用電腦應同時考慮，如果設備不好用，不但日常的工作無法完成，有心要用的同仁也會因一再的挫折而排斥。所以應採用中階的穩定電腦。CPU 不需頂級但記憶體足夠，禁止安裝學校授權以外的軟體，資訊中心機房有備品可隨時替換，以提升服務及使用效能。重要檔案網路備份或隨身碟儲存。這樣就不會依賴專屬電腦，每一部電腦是可用的工具。不必再分非要自己的電腦才能做事。

（3）教學資源中心：學校應有幾部頂級電腦，方便老師處理影片、多媒體教材製作。放置於教學資源中心，開放給有需求的老師，而不要限制少數人使用，可以吸引更多的老師參與資訊教材使用及製作。將學校授權的錄影帶轉製為 DVD 光碟，不但方便使用及延長保存的期限。如果有充足的網路硬碟空間，可放置於校內網路上，更方便教學使用也無需花費人力管理。

（4）班級教室電腦：班級教室電腦主要是配合班級資訊設備使用，所以應先完成班級資訊設備，如單槍、擴音機、喇叭等。否則以國中教室的現況閒置的機會居多。因此僅以精簡型電腦即可，或以低階電腦配置。連接單槍可以將電腦螢幕的錢省下來。如果學校還有其他空餘教室，也可以設置多功能的資訊融入教室，或是開放專科教室沒有排課時間，供其他領域登記使用。

3. 資訊應用方式

網際網路的興起改變了許多過去的形式，而主要是由於全球資訊網的模式，使其普及到一般人的生活中而非少數人的工具。進入了 Web 2.0 的時代，更強調互動參與，每個人不但

是瀏覽者更是內容的生產者。所以在資訊應用的模式中必需把握這樣的精神，才能發揮網路資訊的價值。而國中學生已有相當程度的資訊能力及生活經驗，更應鼓勵學生發表、分享，由被動學習變為主動探索。以問題為導向蒐集有價值的網路資料，這樣的整理工作也是很有意義的事。不見得所有的資料必需是自己原創。

3.1 網路學習

經由網路上眾多的免費資料進行學習。如臺北市教師研習中心「數位學習網」「多媒體教學資源網」等，教育部「國民中學學習資源網」，國、英、數、理、社五科的線上教學。國科會數位典藏網站等等，以及個人建立的「軟體百視達網」各類軟體學習線上教學。多不勝數的網路資源。但是需要的老師課程的規劃引導，而不是放任學生在網路上漫無目標的瀏覽。

3.2 網路測驗

因為升學的方式還是離不開考試測驗，所以國中階段除了段考外，還是有許多大大小小的考試。在學校中考試佔了授課的時間，或是佔了學生學習的時間，似乎是無可避免的事。但是如果平常的考試不過是為了學習成果的檢核，最終的目的還是在讓每位同學會。那麼把這些除了段考外大大小小的考試放到網路上，由同學自行上網練習及檢測自己的學習成果。這樣就不佔學校時間了嗎？網路還可將答錯的題目集中練習，學習的時間會更經濟有效。因為是檢測自己不必擔心做弊，有人改自己的體檢報告的嗎？

3.3 班級社群

班級是學生和老師每週五天，每天八小時在一起的地方。因為課業學習的進行，師生和同學間的互動受到時間的限制。如果能以班網或班級部落格的方式，來經營屬於班級的網路社群，不但可以增進師生間的情誼，更可以是學習互動的平臺。透過網路可以行分組的小組學習，共同來完成專題導向課業學習。這種虛實交錯的生活社交形態，也是未來人際關係的課程。

3.4 學習檔案

學生的學習成果僅以測驗的方式檢核，往往有只會考試及見樹不見林的問題，更值得憂慮的是考後即忘的效應。所以學生的學習歷程及成果的保留，以運用學習案的真實評量方式可以克服以上的問題，更突顯其在二十一世紀網路運用的價值。公開在網路上大家互評，就不會有學生抓一堆東西讓老師看到眼花。如果將學生學習以數位方式製作保存，不但可以經由學習平臺分享，三年的學習檔案一片 DVD 也就足供儲存了。

3.5 網路活動

網路的世界有許多創意的空間的展現，從個人的相片集的千奇百怪，四格創意漫畫活動發揮創意，影片平臺上的花樣繁多。可以看到在這樣的一個有趣的情境中，可以讓學生盡情的發揮創意。當然也可以經由種種的網路活動，使學生了解網路並非「法外之地」。真實社會所要遵的法律道德規範，網路上也是一體適用的，而且網路上的凡走過必留下痕跡的特性，更容易找到犯法的人。

4. 評鑑參考規準

Moersch (1995)將資訊融入教學程度從 0（不使用）至 6（精緻）分為七級。

4.1. 不使用（融入程度 0）

教師不使用資訊融入教學。

4.2. 知覺（融入程度 1）

雖然老師接觸過電腦課程，卻仍然沒有將科技使用在教學中。教師對資訊有到達知覺程度，尚不具備有應用於教學的能力。

4.3. 探索（融入程度 2）

科技工具是現存教學的支援或補充，是既有教學的延伸，或加值的練習活動。像是個別指導、教育遊戲、提供學習刺激等等。

4.4. 融入（融入程度 3）

在這個程度的老師具備操作使用較學相關軟體和系統的能力，並且能夠順利應用在自己的教學活動上。

4.5. 整合（融入程度 4）

科技工具被整合成一種方法，提供豐富的內容讓學生確切的了解概念、主題和歷程，用來定義和解決真實的、跟整體概念主題有關的問題，也就是專題式的學習。

4.6. 擴充（融入程度 5）

科技的使用除了在教室中，也被延伸到教室以外。課堂中的教師積極主動的引導學生科技的應用，並且和相關機構、大學合作，經由問題解決，議題決定，拓展學生的學習經驗。

4.7. 精緻（融入程度 6）

科技被視為過程、產出以及工具，幫助學生解決生活上的問題或議題。學生必須了解大部分的科技工具並事先做好準備，也就是已經對資訊科技具有一定的熟悉度。而學習的成果也許是一個創新的發明、發表一個專利或者一個新的軟體設計。

對應資訊用方式，臺北市教師的資訊融入教學，約可在程度 3 至 4 之間。有些教師因學校的重視或個人的興趣及資訊能力，能提升至融入程度 5、6。當班級教室電腦的環境能普及時，會更激勵老師將資訊融入教學中，以提升教學品質增進學生學習興趣。

5. 結語

何榮桂教授在「2007 臺北全球華人資訊教育創新論壇」上發表的講題：數位學習的創意空間與評量中提及：數位學習的評鑑模式。有 4 個等級：等級 1：滿意嗎？等級 2：學到了嗎？

等級3：學以致用？等級4：整體環境變得更好嗎？以及划算嗎？這4個等級思考向度比資訊融入教學的7等級，更能啟發我們的省思。由這幾個向度的思考，突顯老師是教學的靈魂。對有些老師而言不可一日無資訊設備，而對某些老師而言這些設備是多餘的。如果教學純屬個人藝術的發揮，當然要尊重教學的專業自主；但如果教學是有其專業評鑑規準，實在看不出不使用資訊融入教學的理由。

經由資訊設備的使用，讓教學資源的取得、展示、應用更為便捷有效，應該是所有人所樂見的。所以將一套套的資訊融入設備，放入班級教學的現場，會有改變教學型態的機會。這也正是英、日兩國在近年來努力投入的工作。每年以高額的教育經費，將電子白板、單槍投影機、電腦放進教室。我們在多年前是別人取經的對象，千萬別輸在幾年後的現在，更不能輸了孩子們的未來。

網羅創意與童趣--幼兒互動式視訊媒材研發

An Innovational and Interactive Wonderland for Children

張紹盈

臺北市內湖區新湖國小附設幼稚園

a00074@tp.edu.tw

【摘要】「遊戲」是幼兒生活的中心，也是引導幼兒學習最好的工具。新湖附幼的教師希望孩子學習充滿創意與樂趣，為鋪陳這樣的學習環境，在進行主題教學時，常透過遊戲、團體討論、實地參訪…等活動，希望提供孩子多元的學習經驗。

在資訊科技發達的今日，新湖附幼亦將資訊融入園務行政、教學以及幼兒學習…等。近來除致力資訊整合外，也嘗試應用科技的活潑性、便利性、趣味性、身歷其境感的互動式遊戲以及幼兒主動學習的七大原則：普遍性、適齡性、教育性、安全性、娛樂性、運動性，創意性等，作為教材研發的指導原則，提升幼兒與幼師資訊基本視野與素養。

【關鍵詞】 遊戲、幼兒學習、主題教學、資訊科技、互動式

Abstract: Childhood is surrounded by “games”, which is also the best tool for guiding children to learn. The kindergarten at Xinhua Elementary School believes children should enjoy learning through innovative ideas and fun environments. Various activities such as hand-on games, group discussions and field trips provide multiple learning experiences on theme courses.

Today, our life is full of information technology. The kindergarten at Xinhua Elementary School has integrated this technology into school's daily administration, teaching activities and children learning. In addition, the school has utilized the vividness and convenience of the technology through virtual reality interactive games. The school also uses the seven basic principles of children self-learning: commonness, age-appropriateness, education, safety, entertainment, athleticism and innovation as the direction for developing teaching materials. All these promote teachers and children towards higher vision on information technology.

Keywords: Game, children learning, theme course, information technology, interactive

1.緒論

1.1 研究動機

在幼兒時期遊戲佔有很重要地位，如同工作對成人之重要性。皮亞傑(J.Piaget)認為遊戲就是知能發展一種同化作用，幼兒在遊戲中，脫離了對現實的適應；相反地，他把現實同化到自我之方向上；這一種同化作用就是遊戲。由於遊戲就是幼兒的生活，所以遊戲具有無比的教育價值。幼兒在遊戲的時候，每一位都是那麼的生動、活潑、積極而快樂的；並且在幼兒組織化、秩序化、統一化的遊戲中，他們就如在小社會中，學習到分工、合作、合群、互助的精神，因此「遊戲」可說是唯一不用教鞭的教育方法。

在資訊科技發達的今日，電腦或電視遊戲對於幼兒已經是生活中不可避免的物品，然而時下許多針對幼兒開發的電腦輔助教材或遊戲，常常需要相當高的學習門檻，例如：幼兒至少要熟悉滑鼠或鍵盤的操作，才能進入電腦教材或遊戲的世界；此外電腦遊戲對於幼兒的吸引力是很高的，時下的幼兒對於使用電腦作為遊戲介面的接受度，更是高出親師的想像。然而也因如此，幼兒在長久駐足電腦螢光幕的視覺刺激與其副作用，便成為親師極為耽心的現象。

幼兒的學齡前時期是一個人生發展的黃金階段，需要適當的肢體運動與感覺動作神經的發展；有鑑於此新湖國小附幼教學團隊針對以上一般幼兒擬出資訊融入幼兒學習的七大原則：普遍性、適齡性、教育性、安全性、娛樂性、運動性，以及創意性等，作為教材研發的指導原則；在教材的選材範圍方面，分別就幼兒與生活等兩主要面向，發展適合幼兒生活與學習經驗的活動內容，進而轉換為適切的視訊互動遊戲，讓幼兒成為視訊互動的學習主體；提供幼兒主動且擬真的學習環境，使幼兒在無副作用的情況下快樂學習長大。



課程研發原則與內容

1.2 研究目的

- 研發幼兒視訊教育遊戲教材，使教材能與時俱進，與社會脈動同步成長。
- 針對不同年齡的幼童，研發出適合其學習發展階層的運動遊戲或教材，健全幼兒身心
的成長。
- 透過視訊遊戲的互動內容，使幼兒在遊戲中快樂學習。
- 研發幼兒視訊教育遊戲教材，提供幼生互動學習機會。

2. 視訊媒材遊戲設計

2.1 設備需求

幼兒可透過網路攝影機與電腦中的多媒體元件互動，在互動的過程中，幼兒可以學習並了解遊戲所傳達的教育意義，例如：自己的身體各個器官構造、知道什麼是營養的食物以及達到健身目的；更可透過與多媒體元件互動的過程，達到與他人互助合作的效果，以培養良好EQ。

幼兒亦可透過視訊互動遊戲和電腦螢幕中之人物或物體互動學習到與生活相關的知識。例如：電腦中出現許多食物或食品從天而降，此時在螢幕左右會出現常吃與不能常吃的籃子，幼兒可以依據掉落的食物或食品，站立於以不同籃子，若答對則會有歡呼聲並加分，若錯誤成績會扣分。透過這種有趣的學習方式，將可使幼童在遊戲的過程中認識常吃與不能常吃的食物或食品。

此視訊活動在實地測試的效果中，幼童對於類似的教學方式，都表現出很高的興趣，此種學習方式不再只是枯坐在位置上，讓身材日益變形；學童可以不因風雨氣候影響而在課堂中運動健身、透過視訊遊戲做活潑有趣大肢體的運動，並藉由遊戲方式讓幼童了解與他們生活息息相關的智能。

2.2 第一期媒材設計

第一期幼兒互動式視訊媒材單機版的遊戲光碟，以幼兒為主開發幼兒自身與幼兒生活。幼兒自身類包含—身體、營養健康、運動三類學習內容；幼兒生活類包含—交通工具、常見動物、常見植物、職業、生活用品、常見的字、數數等七類學習內容，期許學童能透過此遊戲健全與幼兒自身與生活相關的學習範圍。本遊戲共分十個關卡分別為：





遊戲名稱			遊戲目地	呈現方式
一	各行各業	誰是主角	透過遊戲，讓小朋友認識各行各業從業人員	
		最佳拍檔	透過遊戲，讓小朋友認識各行各業從業人員使用的工具	
二	有趣的文字	文字碰碰樂	透過遊戲，讓小朋友認識簡單的國字和辨別基本象形圖示	
		文字填空趣	透過遊戲，讓小朋友認識簡單的國字	
三	生活用品	魔法廚房	透過遊戲，讓小朋友認識廚房裡的廚具用品	
		我的家	透過遊戲，讓小朋友認識常見的生活用品	
四	萬能的身體	大風吹	透過遊戲，讓小朋友認識身體各器官名稱	
		身體會說話	透過遊戲，讓小朋友認識器官的功能	
五	營養的食物	美味大作戰	透過遊戲，讓小朋友認識可以常吃的食物與不能常吃的食物	
		我是大廚師	透過遊戲，讓小朋友認識可以常吃的食物與不能常吃的食物	
六	誰的尾巴	帶我回家	透過遊戲，讓小朋友分辨出動物的尾巴	
		我的尾巴	透過遊戲，讓小朋友分辨出動物的尾巴	
七	魔豆傳奇	大家來種豆	透過遊戲，教導小朋友認識豆子與顏色	
		數豆樂	透過遊戲，教導小朋友認識豆子與增進數概念能力	
八	乒乓遊戲	無獨有偶	透過遊戲，讓小朋友認識顏色與數字	
		數字點點名	透過遊戲，讓小朋友認識顏色與數字	
九	動物競	運動會	透過遊戲，讓小朋友由遊戲中培養運動家精神，與訓練雙腳的靈活度	
		搶救小紅帽	透過遊戲，讓小朋友培養運動家精神與	

賽	訓練雙腳的靈活度	
十	我小小救難隊	透過遊戲競賽，讓小朋友達到首腦並用的學習
的	海底尋寶	透過遊戲競賽，讓小朋友達到首腦並用的學習
船		



2.3 第二期媒材設計

第二期幼兒互動式視訊媒材以網路平臺為主，仍以幼兒遊戲教學為前提，所研發之幼稚園教學輔助媒體，藉由運用資訊科技的視訊互動效果，幼兒可透過視訊遊戲與投影幕中的人與物之互動，在遊戲過程中形成自我概念並可感受到學習的成就與遊戲的歡樂，同時藉由與同儕遊戲互動的機會，培養合作、樂群的態度。教師更可藉由上傳「自編教材」之功能，增進教案的豐富性與適用性，透過遊戲網站的交流，建構一個教案分享的網絡，除此之外，教師還可以在系統中登錄幼兒的遊戲分數，讓幼兒在遊戲中的成長數字化，幫助教師分析幼兒的學習曲線與喜好。本遊戲共分六關遊戲型態，可選擇遊戲速度；第一至五關除內定互動遊戲外，可以自訂遊戲，上傳老師或幼兒自編之教材；第六關降落傘為內定互動遊戲分別為：

		遊戲型態	遊戲方式	呈現方式
一	空中抓物	歐洲之旅	透過左上角各國圖片，選擇適當的各國服裝人物	
		北美洲、大洋洲之旅		
		亞洲之旅		
		自編教材	利用物件左右掉落，小朋友揮動正確物件方式設計教材	
二	同一國	餐廳垃圾分類大作戰	利用物件從中掉落，小朋友選擇站左或站右方式，進行分類遊戲	
		學校垃圾分類大作戰		
		垃圾分類大作戰		
		自編教材	利用物件從中掉落，小朋友選擇站左或站右方式，設計教材	
三	失落的一角	甲蟲王國	透過左上角的圖片，選擇適當的配對圖卡	
		蟲蟲危機		
		海底世界		
		自編教材	將小朋友所繪圖之作品，切割成兩份，做圖卡的配對	
四	接接樂	水生植物	利用身體與滑桿管結合，將正確答案圖片阻檔，不讓其掉落，即算得分	
		花花世界		
		植物放大鏡		
		自編教材	利用身體與滑桿管結合，將正確物件阻檔，不讓其掉落	
五	同心協力	世紀大賽車	利用身體與鞋子結合，進行兩人以上競賽遊戲，達到運動目的	
		早安晨跑		
		救人第一		
		自編教材	利用身體與鞋子結合，進行兩人以上競賽遊戲	

六 降
落
傘

降落傘

利用身體或手勢，控制上下左右，直至到達目的地



3. 研發結論

3.1 幼兒透過網路攝影機和遊戲內容互動，沒有過高的學習門檻

幼兒互動式視訊媒材能帶給幼兒一些有別於以往的學習方式，事實上，它有別於一般遊戲軟體，需要上機及使用鍵盤才能操作，它的基本配備需要電腦、液晶投影機，再加上一台小小的 webcom（網路攝影機），就可以把小朋友的真實影像和電腦遊戲螢幕結合在一起，沒有過高的學習門檻。

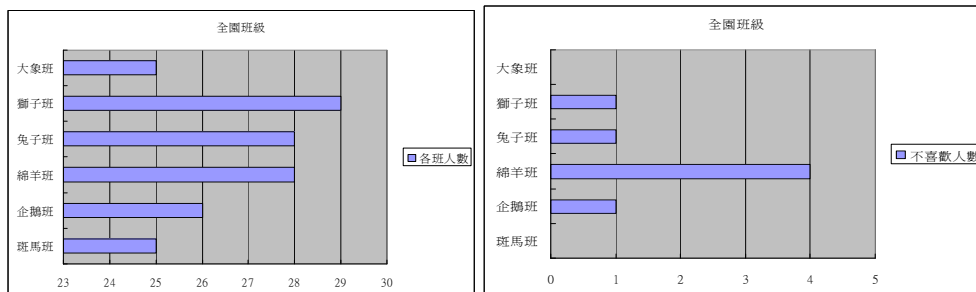
3.2 幼兒透過視訊和電腦互動，眼睛可以和電腦保持適當距離，可維護幼童的視力健康

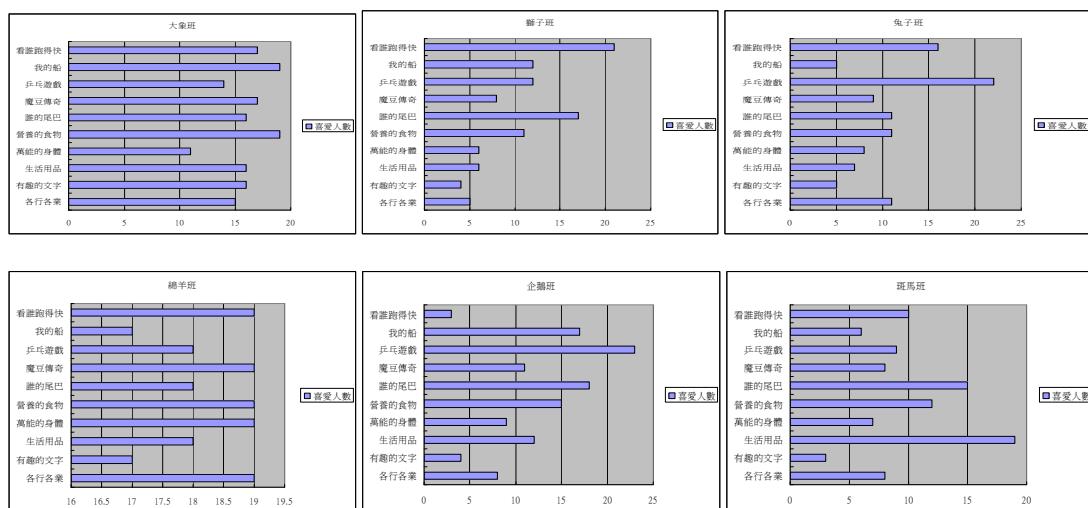
電腦遊戲的畫面開始進行時，小朋友不需鍵盤，互動透過 webcom（網路攝影機），傳給電腦螢幕並立即投射在螢幕上，電腦馬上反應出正確與否，這已經突破一般電腦遊戲的概念了，把原有教師及家長擔心玩電腦對視力有害的因素大大降低了。

3.3 幼兒透過視訊遊戲作大肢體的運動，讓幼童可適當的消耗過盛精力

遊戲開始進行時，小朋友直接利用肢體快速移動（例如手或腳）來抓取答案或反應遊戲指令，抓取動作透過 webcom（網路攝影機），傳給電腦螢幕並立即投射在螢幕上，讓玩遊戲是透過全身肢體擺動，且藉此與同儕一起合作、互動來完成遊戲任務，而非傳統的一人一機，被電腦釘死在螢幕前，直到遊戲結束方休。

3.4 第一期幼兒互動式視訊媒材遊戲新湖附幼喜好程度調查統計





3.5 視訊遊戲自編內容，依不同主題教學、年齡及不同遊戲方式呈現，寓教於樂

第二期幼兒互動式視訊媒材的互動內容，加入自編教材，老師可依不同主題教學、年齡、及不同遊戲方式呈現，開發出適合其學習發展階層的運動遊戲或教材，讓幼童能健全心理的成長。又例如：加入英文單字、認識生活物品…等教材內容，使幼兒在遊戲中也能自然快樂學習

4. 結語

人類社會已進入資訊化的社會，國民的電腦素養，已逐漸成為一國國力的指標。所以教師們亦無法置身於度外，具備資訊基本素養，已儼然成為教師的基本配備之一。然而，在大家強調資訊教育向下紮根的同時，幼稚園的教師可以做什麼呢？

隨著電腦軟體的進步，及相關產品不斷相繼出現，如數位相機、攝影機、液晶投影機等，讓教學現場的我們在使用上更多元、更便利。電腦的聲光效果帶給孩子豐富的視覺、聽覺刺激是值得肯定的；也許我們會懷疑電腦對幼兒教育是否真的必要？而電腦是否太抽象、電腦也不能提供幼兒實際感官經驗、且隨之帶來視力健康問題等等疑慮，同時困擾著我們幼教人。心理學研究指出大部分人類的學習歷程，83%來自視覺，11%來自聽覺，3.5%來自嗅覺，1.5%來自觸覺，1%來自味覺，很顯然透過視覺、聽覺是最佳獲取信息最佳的方法。新湖附幼全體教師在整個活動設計歷程當中，對電腦輔助教學有了新的定義與詮釋，同時也帶給老師們教學上新的視野及火花。

當看到小朋友開心的玩著這些遊戲時，背後的努力與辛苦只有新湖團隊最明瞭！在時間緊迫之下，要完成視訊遊戲內容及教案設計是有相當難度的，雖然平常大家堪稱教學經驗豐富，但老師們在電腦遊戲設計方面的領域較為生疏，且遊戲設計與電腦感應速度跟理想時有落差，在不斷的與廠商溝通再溝通，修改再修改之下，終於能讓當初的構想付諸實現，完成了「幼兒互動式視訊媒材」；雖不至於是什麼「曠世鉅作」，但也可稱上是一群絞盡腦汁、嘔心瀝血，外加「很多雙熊貓眼」所換來的成果，希望能提供給各方伙伴們一份不同以往的概念與教學資源。

從遊戲概念的設計到如何落實且應用到實際教學活動中，除結合本校資訊團對外，也感謝臺灣師範大學洪榮昭教授及臺北市立教育大學金瑞芝教授一路相隨及領航，給予許多專業

的諮詢與建議，讓我們能在狀況不明時，能掌握核心概念，隨時檢核是否與幼教專業脫節，不落一般電腦遊戲窠臼，希望在多元的幼教課程中注入些許的創新及創意。感謝教育局對新湖的厚愛，讓我們完成這件特別且有意義的任務，也感謝廠商尊重我們的專業與堅持，還望各位幼教夥伴們不吝指教，或是將教學心得與新湖分享！

經由一年的網站建置與遊戲設計研發，教育局於 2008 年 4 月 22 日舉行幼兒創意互動視訊教學遊戲網站「超動感 e 樂園」啟用典禮，當天將由前教育局吳局長清基親自主持網站啟用典禮，宣布幼兒創意互動視訊教學遊戲網站正式啟用，這代表資訊科技已經透過網路的型式融入了幼兒的教學活動，網路遊戲也不再只能從事靜態活動，而是能夠讓幼兒訓練肢體平衡及發展的動態遊戲。活動中安排有新湖國小附設幼稚園的小朋友示範遊戲，不僅小朋友玩得開心，家長也覺得很新奇，這絕對是一套大人小孩都躍躍欲試的教學遊戲。

最值得一提的是，當天示範的自編遊戲是老師將小朋友的圖畫作品編成遊戲教材，小朋友從教材製作到實際構成遊戲全程參與，讓小朋友在遊戲過程中學習到更多。教育局希望藉此網站拋磚引玉，鼓勵教師著力於幼兒教案的創新與交流，老師們可以在網站上分享更多創意，亦使網站內之教案日益豐富。（超動感 e 樂園網址為 <http://kidgame.tp.edu.tw>）

5. 參考文獻

5.1. 中文部分

教育部（民 70）。**幼稚教育法**。臺北市：教育部。

教育部（民 76）。**幼稚園課程標準**。臺北市：中正。

華人世界數位學習的合作與推廣-數位學習實施經驗

The Cooperation and Promotion of e-learning in Chinese World- The Implementation of e-Learning experience

廖美鈞

臺北市立介壽國中

【摘要】由於資訊科技與網際網路的發達，造成新一代的莘莘學子所面臨的學習方式已超越了時空的限制。數位學習儼然已成為全世界各國所期盼的學習趨勢，教師們需以創新的方式運用網路資源，若能加上完善的數位學習工具配合有效的教學策略，就能提供眾學子將大量的網路資料轉換成內隱且有意義的知識之能力並促進高層次思考。

而此論文將會簡要說明實施 INTEL 線上免費創新思考策略及數位學習工具於教學中的過程及擔任台北市教育局創新思考教育計畫研習主講教師所得到的回饋。

【關鍵詞】視覺化線上學習工具、高層次思考、數位學習

***Abstract:** Because of information technology and the Internet developed, resulting in a new generation of students facing the approach has gone beyond the study of time and space constraints. E-learning has become the countries all over the world look forward to studying the trends. Teachers need innovative ways and effective teaching strategies to use digital learning tools which can help students for improving their ability to provide substantial public network data into meaningful and implicit knowledge and higher order thinking skill.*

This thesis will briefly explain the implementation and introspection of the innovation INTEL free online digital learning tools and strategy in the teaching process for students and teachers

***.Keywords:** online digital learning tools, e-learning, higher order thinking skill*

1.前言

身為資訊教育教師，我常反省自己是否能夠更有效運用數位學習的方式來增進學生判斷、分析或評鑑資料的能力。於是在數年前就已加入了 Intel E 教師的主講教師行列。舉辦教師研習後，發現資訊能力並非一般教師所遭遇到資訊融入教學中的最大困境。最大問題是教師們需要更有效運用數位學習的工具及易上手的平台。於是當 Intel 與師大再度舉辦 Intel 創新思考主講教師研習時，我便積極爭取主講教師的資格。此研習使我更深入了解引導學生運用數位學習工具來建構新知識，並增進學生的思考策略。

2. 創新思考教育單元實施於教學中

Intel 創新教育研習目主要標是幫助教師有效地整合數位學習工具於教學中，並幫助學生發展高層次思考技巧。當研習結束時，所有參與教師須完成一個研習中所學的數位學習工具實際運用於教學單元。先簡略介紹三個數位學習工具：一是 Visual Ranking，線上排序和比較清單的學習工具。教師與學生可評估並討論清單，形成互動。此工具可讓學生檢查清單中的優先順序、以文字辯論順序差異性、了解與他組之前的相關係數、組員內並須達成共識及組織想法。二是 Seeing Reason，可探究問題之因果關係的數位教學及學習工具。此互動式繪圖工具，可以幫助學生在探究過程中繪製出問題的因果關係，及初步檢驗自我的概念。對教師而言，則是可顯示學生對因果關係的理解程度。三是 Showing Evidence，一個可於線上建立辯證問題的論點並且使用適當的證據來支持或是駁斥它的學習思考工具。

了解以上三個工具的基本概念後，最重要的是於研習中教師們要訂立適當的學習目標及課程引導問題。深入了解並提出自己所設計教學單元中的核心問題、單元問題及具體問題，並設計以學生為中心的單元後，實際實施於教學中。

2.1 創新思考教育單元計畫概要及預計成效

希望學生能了解網際網路規範、資訊倫理、資訊法律，講解有關著作權與智慧財產權的基本概念及合理使用範疇。再引導學生利用視覺化 Visual Ranking 線上學習工具討論及了解網際網路衍生了哪些網路犯罪的類型。希望透過此學習可以提升學生使用網際網路的正面態度及保護自己避免觸法，培養合作與主動學習的能力。

2.2 創新思考教育單元計畫設計依據

希望學生可達到應用所學到的知識，並能討論分析網路犯罪的類型，利用視覺化 Visual Ranking 線上學習工具分組討論，並能根據所討論的結果與他組比較相關係數，最後反省所學應用於生活之上。

2.4 構思與完成作品

在學生以 Visual Ranking 線上工具學習完後，請學生建立初步的網路犯罪動漫故事構想，並進行小組討論劇本。再利用所學的 PhotoImpact 完成作品。

2.3 創新思考教育單元計畫實施省思

- 單元專題教學計畫的制定應考量解說學生如何使用線上學習系統的時間，並提醒學生隨時儲存意見。
- 每一個班級應個別設定一個 Visual Ranking 專題，避免學生在課堂上比較相關係數結果時，會因其他未完成的班級結果影響，誤導學生思考方向。
- INTEL 的工具中應加入一個快速複製教師自己專題的選項，以便提供老師於不同班級上課時，需使用相同的專題內容。
- 分組人數應控制於 2~4 人左右，因只有一位打字速度較快的學生須負責輸入小組討論結果。人數過多會導致少數學生無法專心加入討論。

3. 辦理「Intel 創新思考教育計畫」學科教師研習

完成線上學習工具融入實際教學後，獲得 INTEL 創新思考教育主講教師資格後，便協助台北市教育局舉辦創新思考教育計畫研習，及擔任主講教師訓練新的學科教師，以下是辦理研習後所得到的回饋。

3.1 教師參與「Intel 創新思考教育計畫」學科教師研習的動機

- 希望能增加教師自身資訊融入教學的能力並學習新的教學工具。
- 學習更多資訊融入教學的技巧或軟體，協助學生更有效率的完成學習成果，刺激學生發展高層次思考。
- 創意思考是教育的基模。好的工具讓教室更有活力。因為師生互動有系統有條理，資訊融入教學需要好工具。
- 想知道甚麼是創新思考，對自己的教學和學生的學習是否有助益。
- 了解資訊融入教學的最新狀況。
- 學習新知，增進學能。
- 增進教學技巧、吸收新思維教學方式、與他校教師交流。
- 想增加自己對創新思考在教學上的應用。
- 針對「創意思考教學」而來希望能夠有效的帶動學生的深層思考成果。
- 受到本次研習主題「創新思考」所吸引，想要了解「創新」的教學與學習的意涵及作法。

3.2 參與教師認為實際運用線上工具於教學中的困難點

- 硬體設備方面：電腦教室安排不易、且設備需完善。上網速度影響學習效果。可能需協同教學或是校方行政支援。
- 學生資訊素養：須調整及加強學生操作能力及學習態度。
- 教師資訊素養：利用電腦教室上課，若無協同教師幫忙處理資訊相關問題，恐會造成延宕教學進度的主因。模擬的學習狀況和教學現場實際操作，一定會有落差，如何降低落差對老師而言是一項大挑戰。
- 專題單元設計：核心問題、單元問題及具體問題的相關設計，是此教學法最難的部份，教師的教學習慣必須進行深度的調整，並設計以學生為中心的教學策略。

4. 結論

以線上學習工具來設計學生之學習情境的確改變了過去傳統的教學方式，除教師須改變自我教學的習慣外，也必須設計出明確的教學單元專題，才能更有效的運用線上學習工具。以下根據以線上學習工具實施於教學中的反思，及舉辦教師研習後所得回饋結論如下：

- 軟體方面：線上學習工具的介面設計應更精簡，並讓一般教師及學生易上手。三種學習工具各有優缺點，需收集各方資料加以改進，已建置更完善的線上學習工具。
- 硬體方面：若能與 INTEL 配合，此線上學習工具的平台應建置於國內，避免連線至國外速度較慢的問題。或可架設於各校校內，並建置國內統一的線上學習工具教材交換平台。
- 教材方面：將已參與研習的優良教師招集並成立國內教材研發小組，負責建置及研發符合國內教育現況的教材，並將優良教材上傳至教材交換平台中與所有教師分享。使

教師們能充分利用相似的教材來快速建立單元專題計畫，減少教師運用線上學習工具的阻力。

- 資訊素養教育訓練：需提昇欲參與教師的資訊素養，及辦理線上學習工具專業成長的研習。舉辦分享融入此線上學習工具教學經驗的研討會，促進研討風氣。
- 專責輔導團：需培養出對此線上工具及相關教學策略之指導教師群組或輔導團，當有興趣參與的老師需要支援時，才能提供適時、適才的專業指導與分享。

國小班級網站平台功能設計與滿意度探討分析-以台北市大安區某國小為例

A study on the Design of Elementary School Class Website and Satisfaction Analysis

- An Example of an Elementary School in Da-An District of Taipei City

殷乃仁 壽大衛*
 臺北市立建安國小
 臺北市立教育大學資訊科學系*
 cliffyin@gmail.com

【摘要】在資訊化的時代，教師的班級經營應結合時代的脈絡。班網的製作已是教師班級經營不可或缺的一環。但是行政院研考會推動無障礙網頁，卻使教師製作班級網站變得更加困難。本研究由專業的資訊人員設計符合無障礙標準且適合教師使用的互動班級網站平台，使教師喜愛使用，可達到事半功倍之效；藉此提昇教師對班級網站的更新率，降低教師對資訊人員在網頁製作上諮詢的需求。

【關鍵詞】班級經營網路化、班級網站、無障礙網頁

Abstract: *It is an information era nowadays. The ways of class management should be changed by teachers in such a setting. It is one of the important policies to establishing a class website helping teachers managing the classes. Furthermore, the web accessibility standards promoted by the Research, Development and Evaluation Commission, makes the teachers hardly establish any class website. In this study we comply with the web accessibility standards to made an active class website which met the teachers' demand. This active class website has been designed by the school MIS and actually used by teachers. Most teachers won't have trouble in setting up a class website, thereby raise the updating rate of their websites. The teachers can also reduce the need of help from the school MIS in establishing class websites.*

Keywords: *web-based class management, class website, web accessibility*

1. 班級經營與班級網站

隨著資訊科技不斷的發展，班級經營不應該拘泥於傳統的方式，運用資訊科技，將班級經營延伸至網路之上，加強教師班級經營，是現代教師所必須具備的管理知能。

班級網站除了可以幫助教師行政經營、展示師生教學及學習的成果、作為師生溝通的橋樑外，還可以擴充教師的教學資源，可以利用班網討論課程，交換學習心得，以達協作學習(collaborative)之效果；在互動及交流中，逐漸建構與創造知識（張基成、唐宣蔚，2000）。

2. 無障礙網站

網站為了吸引更多的使用者瀏覽，加入了許多媒體內容。一般使用者看來，這樣的網站很精彩，但忽略了身心障礙者在使用這些資訊所發生的困難。於是無障礙網站在近幾年開始受到重視，國際間的電子化政府評估將其列為評估項目之一（賴慕回、陳明堂與聶華明，2007）。

3. 教師製作班級網站的困難

台北市自資訊教育白皮書計畫 2004 年結束後，沒有再辦理相關研習，老師們都忘了如何製作網頁，若是再要求教師製作出符合無障礙網頁標準的班級網站，幾乎是件不可能的事。本研究之目的是由專業之資訊人員製作一個符合大部分教師需求之互動性且符合無障礙之班級網站平台，教師便可以透過班級網站平台介面更容易地處理班級事務並加強教師的教學。

4. 平台版面、功能設計

本研究班級網站平台遵循行政院研考會無障礙網頁標準以 ASP 撰寫，要符合無障礙網頁的要求，因此在班級網站平台開發初期就必須考慮到無障礙的規範及檢測要點。版面及無障礙的相關設計是首項工作。本研究班級網站版面設計如圖 1 及圖 2 所示。



圖 1 班級網站首頁設計概圖

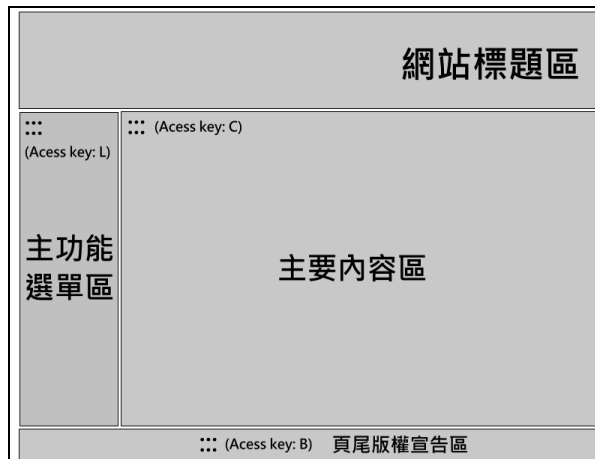


圖 2 班級網站其他頁面設計概圖

5. 班級網站平台評鑑與滿意度探討分析

本研究班級網站平台除了需通過無障礙機器（freego 軟體）檢測，尚須通過行政院研考會無障礙人工檢測。其餘階段分為資訊專家評鑑、教學專家評鑑、使用者滿意度探討分析。分述如下：

5.1. 無障礙機器及人工檢測

本研究班級網站平台通過機器及行政院研考會人工檢測，已達到取得 A+ 等級無障礙標章階段。申請標章過程中發現，要達到無障礙網頁標準，在管理上，會造成管理者的不便。過程中亦發現，無障礙網頁標準對於網頁開發上也有許多限制，使用新技術時，需格外小心。

5.2. 資訊專家評鑑

此階段共聘請三位資訊專家，專家認同本研究班級網站平台在版面設計上設計良好；網站的項目連結層次清楚，易於辨識；無障礙的設計，可以協助具有障礙之家長或學生瀏覽。專家也認同班級網站功能操作容易。

5.3. 教學專家評鑑

此階段共聘請三位教學專家，教學專家認同本研究班級網站平台對於教師班級經營、學習者互動合作、評鑑機制皆有幫助或效果。但是教學專家也指出，班級網站要達到上述目的，需要老師的用心管理、更新與引導。

5.4. 使用者滿意度探討分析

此階段評鑑主要採用李克氏五點評量表，依照「非常同意」、「同意」、「尚可」、「不同意」、「非常不同意」分別給分。教師評鑑及使用滿意度調查題目包括班級網站平台滿意度（包括適合性、易用性）、更新率、以及對班級經營的幫助性。問卷共發下 63 份，全部回收。下圖 3 為班級網站平台各功能滿意度平均數折線圖。

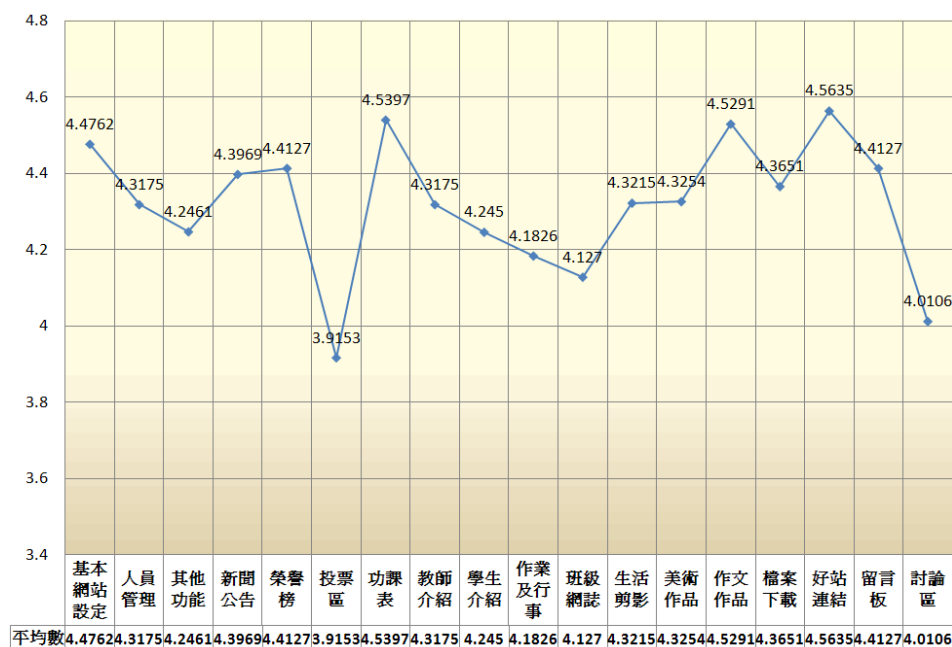


圖 3 班級網站平台各功能滿意度平均數折線圖

經分析發現，教師對於班級網站平台各種功能大部分均感到滿意。少部份功能如「投票區」、「班級網誌」、「討論區」使用步驟較多的功能，滿意度較低，顯示老師對易用性的高度要求。研究者也發現，教師資訊素養也會影響滿意度調查的結果。

在問卷顯示此班級網站平台能夠符合大部分老師的需求。亦顯示在使用班級網站平台後，可以提高班級網站的更新率。

在相關分析結果方面，可以推論教師使用班級網站平台是以功能的重要性或是適合性為主要考量，而不是以功能的易用性為考量的重點。

在班級經營幫助性及輔助性上，大部分教師認同班級網站平台對班級經營的幫助。

6. 對於班級網站平台功能設計及推廣之建議

6.1. 加強網站功能的易用性

對於各種功能的操作上，儘量減低使用的步驟，提高教師使用的意願。

6.2. 加強教師的研習課程

加強非資訊教師的研習，提升教師資訊素養，是有必要的。

7. 對後續研究之建議

7.1. 對於功能需求的研究

後續研究者，可擴大其研究範圍，瞭解更多老師、家長或學生對班級網站平台的功能需求。

7.2. 對於學生及家長的調查與研究

日後相關研究，應納入學生及家長的需求。

7.3. 對於障礙者的調查與研究

日後若有關於無障礙網站的後續研究，若時間及資源許可，應加入對障礙者的調查與研究。

7.4. 科任教師網站功能研究

本研究班級網站平台乃針對班級經營而設計，未考慮科任老師所需之功能。故日後可進一步研究整合。

7.5. 無障礙網頁標準對網站開發者及使用者所造成的困難

無障礙網頁標準對於網頁開發者及使用者所造成的困難及困擾，值得探討。

7.6. 班級網站平台設計可以加入 Web 2.0 的觀念

後續的研究者，在設計班級網站平台時加入 Web 2.0 的觀念，擴大社群範圍。

8. 參考文獻

張基成、唐宣蔚（2000）。架構於全球資訊網上的知識分散式網路學習社群。*遠距教育季刊*，**13(14)**，18-37。

賴慕回、陳明堂與聶華明（2007）。淺釋無障礙網頁。湖工學報，18。2008年4月25日。取自 <http://www.nihs.tp.edu.tw/2006/chinese/pdf/1-12.pdf>。

資訊融入教學國際交流在國小實施案例分享

--以臺北市大湖國民小學為例

Case Sharing Regarding the Practice of Using Information Technology Intergrated into

Instruction and International Education in Elementary School

-Case by Taipei Municipal Da-Hu Elementary School

李華隆、韓長澤*

臺北市大湖國民小學

臺北市政府教育局資訊室*

【摘要】 蝴蝶走廊和生態池是本校發展「行動學習」的基地。本校蝴蝶走廊和生態池得到臺北市政府教育局的肯定，補助學校進行「無線網路數位化學習計畫」，採用中央大學周立德教授發展的全球第一套可交換導覽內容的多媒體無線導覽系統，由劉子鍵教授指導，以專題式學習為架構，運用可手寫的平板電腦及無線網路科技的技術，進行小學自然科認識校園昆蟲單元的延伸，作蝴蝶生態步道的觀察學習課程。

本校透過資訊科技的便利性，在多元文化理解、交互分享合作的伙伴關係、拓展國際視野的原則下進行國際交流。

【關鍵詞】 資訊融入教學，國際交流，ICT，國民小學

Abstract: Butterfly Garden and Eco Pond are the base of mobile learning in our school. With the funding of Taipei City Educational Bureau, and the guidance of Prof. Tzu-Chien Liu, Dahu Elementary School adopting the first wireless multimedia guiding system developed by Prof. Li-Der Chou at National Central University, Project based learning as the framework, Butterfly Garden and Eco Pond Projects use writeable tablet PC and wireless technology to extend the science unit "Insects you can find in the campus."

Under the principle of multi-cultural understanding, cross-sharing partnership and create an international perspective, School develop international exchange through the convenience of ICT.

Keywords: [Integration of Information Technology into Teaching](#) , International [Exchange](#), ICT, Elementary School

1. 前言

我國在1998年9月國民教育階段九年一貫課程總綱綱要公布後，將「文化學習與國際瞭解」列為十大基本能力之一，亦即：「認識並尊重不同族群文化，瞭解與欣賞本國及世界各地歷史文化，並體認世界為一整體的地球村，培養相互依賴、互信互助的世界觀(教育部，1998)。」

將國際公民意識納入課程之中，為教育國際化的價值進行定調，也凸顯了對國中小國際教育的重視。

臺北市政府教育局為了推展國際交流活動，於2002年發佈「臺北市教育國際交流白皮書」，宣示臺北市教育國際交流的願景與目標及計畫等，分成幾個主軸，作為臺北市所屬各級學校規劃辦理國際交流活動之依據，包括：成立推動國際交流組織、研訂國際交流相關實施要點或須知、推動國際學術學術交流、發展國際教育交流、辦理學生國際交流活動、推廣與外僑學校文教互動交流、建構國際化的環境等（臺北市政府教育局，2002）。

本校團隊配合臺北市無線網路城市計畫，及學術研究單位提出之行動學習教學平台—紅外線定位導覽系統，率先於2003年度建置校園無線網路，進行資訊融入自然領域—蝴蝶走廊生態教學與學習（李華隆，2004）及濕地生態池的行動學習與教學（吳玟萱，2005；高家菱，2006）。幾年下來的教學成果豐碩，曾榮獲2006年度教育部資訊融入教學典範團隊的肯定，師生進行星馬國際交流與參訪學習；並以「e蝶飛舞—開啟大湖生態教學新視窗」為題，榮獲教育部96年教學卓越金質獎殊榮，團隊教師除到各地分享教學經驗外，國內外各單位也常來訪問我們e化教學團隊，參訪的團體除國內縣市外，也遍及英、法、香港、日本、大陸浙江等地，團隊在自然生態教學上的努力與執著，廣受好評（李華隆，2006）。

緣此，運用資訊（ICT）融入教學，建立以ICT為工具的國際化社群及伙伴關係，將學校師生團隊推向國際舞台，便成為本校課程發展的主要議題。

2. 資訊融入教學與國際交流在大湖

本校教師自2001年自發性地邀集一些志同道合的老師、家長、行政事務同仁及學生建置了蝴蝶走廊之後，加上資訊團隊的加入，形成一股由下而上的自然生態e化教學團體，在學校的大力支持下，成為學校課程發展的重點。教師嘗試運用不同於以往傳統的教學方法與策略進行教學，讓學生更能夠主動與快樂地學習，因此「蝴蝶走廊」的名聲不脛而走。以下做一些簡短的介紹：

2.1. ICT融入自然生態教學

蝴蝶走廊是本校發展「行動學習」的基地。結合中央大學教授周立德設計的「可交換導覽多媒體無線導覽系統」，設有紅外線定位導覽系統，只要經過就能感應，電腦並自行更換內容，方便學生觀察蝴蝶生態。學生帶著裝設紅外線感應器的平板電腦到蝴蝶走廊上，就可以搜尋到藏在花圃下小飛碟狀的發射器訊號，隨著行進的位置，電腦就可以自動秀出不同的導覽內容，讓學生即時查詢、瞭解相關資訊，讓孩子們徜徉在大湖的自然生態中，也能瞭解與關懷在地自然生態，培養隨處學習、隨時觀察的主動精神。2003年本校申請教育部永續校園計畫，在校園的東側門廣場新建置了一個溼地生態池，又因為紅外線導覽系統、無線網路及行動學習輔具在蝴蝶走廊實施自然科教學後的成效；因此邀集校內有興趣的同事，一同架設一個以本校溼地生態池為題、以小朋友為對象的學習網站，配合無線網路的學習環境及行動學習輔具，希望可以幫助本校教師及小朋友進行「水生生物」之教學與學習。ICT融入教學行動學習參訪照片如圖2-1。



圖 2-1 國際研討會及外賓指定參訪照片

2.2. 星馬國際交流



圖2-2星馬國際交流相關照片

上圖 3-2 是本校進行星馬國際交流照。本校榮獲教育部資訊融入教學典範團隊，並獲得臺北市政府教育局補助，於 2007 年 3、4 月間辦理「星馬國際交流活動」，每位獲選參加的

的學生於出發前二週，必須與新加坡南僑小學的接待學生進行線上討論交流活動，透過網路及視訊設備進行無國界的線上聯誼，相互介紹學校特色及運用資訊學習心得，進而增進彼此間的友誼關係，為國際交流活動做好暖身工作。星馬國際交流照片如下圖 2-2。「讀萬卷書不如行萬里路」，此次帶領學生出國參訪的目的在於拓展學生視野，指導小朋友細心體驗與他國在生活、飲食、服飾、語言及制度上的差異，在運用資訊及科技教學方面，除了吸取兩國資訊教育推動的經驗外，更將臺北市建設 e 化城市及本校 e 化科技融入自然生態教學的推動成果，與參訪學校經驗分享，獲得高度肯定！在兩校聯誼活動中，小朋友們展現高水準的學習表現，行為表現舉止大方、動靜分明，參與課堂學習表現得宜、不驕不縱，充分展現平日生活教育、班級學習及家庭教育的優良成效（楊柳淳，2007）！

3. 結語

「給學生最好的，他們會去放大」，這是我們團隊一貫的理念。秉持著從無到有，從有到好，並繼續追求優秀、卓越的精神，我們會時時反省檢討並持續致力於研究創新工作，藉由課程交流更促進學生對彼此文化的瞭解與認識，並以 ICT 融入提升學生知識的蒐集、累積、分類、整理、存放，知識的傳遞、分享、激盪與擴散，知識的修正創造與知識的轉化應用等能力，提升學生自然生態保護能力及學習國際交流發展出與國際的遠距交流學習模式，將相互的經驗推廣至其他學校共同分享，讓國際更認識臺北，臺北也更認識國際。

4. 參考文獻

- 吳玟萱（2005）。行動學習在國小生態園學習環課程之應用研究。台北市立教育大學科學教育研究所自然科學教學碩士學位班碩士論文。
- 李華隆（2004）。國小自然科行動專題式學習教學設計之行動研究。淡江大學教育科技學習系碩士論文。
- 李華隆（2006）。創造無線學習的新可能—行動學習在大湖，信息技術教育，07（總第48），9-10。中國北京：信息技術教育雜誌社。
- 高嘉菱（2006）。行動學習輔具輔助國小學生以PBL在校園生態教材園進行水生生物學習之研究。台北市立教育大學科學教育研究所碩士論文。
- 教育部(1998)：國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。臺北：教育部。
- 楊柳淳（2007）。星馬國際交流參訪活動心得分享。臺北：96 年教育部資訊融入教學典範團隊國際交流成果彙編。

哈拉成語「鼠」來寶

Having Fun Online With Chinese Idioms

陳彩芬、王曉玲*、張幸愉**、閻如慧**

臺北市立萬華國民中學

wh10@tp.edu.tw

【摘要】 語文能力是一切學習的基礎，資訊能力則是有效學習的工具，網路運用能力更是未來學習的趨勢。本研究以多元學習的教學理念，設計有別於傳統教學模式的「成語線上教學」活動，將國語文領域與資訊領域結合，透過線上操作，誘發學生學習之興趣與動機。經由規畫設計、修正做法、實際施測、作業批改、整理敘獎、師生回饋、統計評析、省思檢討，期望有助於提升學生國語文能力，且可發現未來國語文教學之新方向。

【關鍵詞】 成語、語文能力、學習

***Abstract:** Language is the basis of all learning, and online information is an effective channel for learning. Based on multi-phased teaching philosophy on student learning, our study designed “Having Fun Online With Chinese Idioms” curriculum that’s unique from traditional teaching method. Combining Chinese literature and online information to induce student’s learning interests and motivations via online tools. Through careful design, correction, actual implementation, student’s Chinese literature ability can be enhanced, and future new teaching method can also be discovered.*

***Keywords:** chinese idioms、linguistic skills、learning*

1.前言

本校國語文教師大力推動閱讀與寫作，行之有年，深切體認到學生對於成語的涉獵不足。究其原因大致如下：（1）先備知識不足（2）閱讀能力不佳（3）閱讀動機及興趣低落（4）缺乏文化刺激。

有感於充實語彙為作文的基本功，而本校學生於此方面著實有加強之必要，幾位有志一同的夥伴，乃共同激盪發想，兼顧普及性及可行性，遂著手設計此教學活動：（1）結合學生成語素養及資訊能力，完成線上填答。（2）初期設計為寒假作業，惜因參加人數不多，填答情況不踴躍。（3）後續乃調整發展為與資訊領域教師協同教學，於國文課或電腦課時進行。

2.研究設計與實施

配合七年級「閱讀與寫作」輔助教材的內容，採用寒假作業形式進行教學活動。線上填答系統部份經共同討論及修正後，歸納出「成語大頭貼」（語句完成）、「成語特蒐站」（心得分享）與「成語酷搜瘋」（成語改寫）三個填答類別。並以「一鼓作氣」、「毛遂自薦」與「開門揖盜」三個成語為題，提供學生練習。

為進一步瞭解學生在線上填答之後的學習成效與滿意度，就活動設計上的缺失，研討改進措施，針對受試的學生抽樣進行回饋單填寫，採用三等量表方式編製，計分方式依序為 1 至 3 分，得分方式用以表現其符合程度之強弱，做為量化統計的依據。此外、並設計了老師教學檢討表，以瞭解老師在教學過程中所遇到的困難，作為日後活動修正之依據。

2.1. 研究對象

七年級全體學生，八、九年級抽樣實施，共 25 班（752 名學生）。

2.2. 課程安排

96 學年度第一學期第五週～第九週（3/12～4/7），由電腦、生活科技、國文科老師或導師在相關課程中指導學生在電腦教室完成線上作答活動。

2.3 實施步驟

此活動均在本校電腦教室實施，共計有國文、電腦、生活科技及導師等十位教師共同參與指導學生完成線上作答活動。資訊組、教學組行政夥伴亦排除困難，安排適合之教學時段，支援此次教學活動之實施，此點充分展現本校團隊氣氛之和諧及教師對國語文教學創新之熱情。各班之施測時間、施測教師與班級人數如表 1，班級前設有 * 號者，表示該班由兩位教師進行協同教學。

表 1 施測班級一覽表

班級	實施日期	任課教師	任教科目	導讀	回饋單	班級人數
701	03/13/08	吳敏存	電腦	無	無	30
702	04/01/08	李月琴	國文	有	無	30
703	03/13/08	吳敏存	電腦	無	無	30
704	03/14/08	吳敏存	電腦	無	無	30
705	03/31/08	張幸愉	國文	有	有	30
706	03/31/08	陳彩芬	國文	有	無	30
707	03/13/08	吳敏存	電腦	無	無	30
708	03/14/08	吳敏存	電腦	無	無	29
709	03/31/08	閻如慧	國文	有	無	31
*710	03/28/08	蔡啟田、陳彩芬	生活科技/電腦 v. s 國文	協同	無	31
711	03/13/08	吳敏存	電腦		無	31
712	03/12/08	吳敏存	電腦	無	無	29
713	04/01/08	閻如慧	國文	有	有	30
714	03/13/08	吳敏存	電腦	無	無	30
715	03/13/08	吳敏存	電腦	無	無	28
716	04/01/08	紀閔中	國文	有	無	30
717	03/31/08	吳佩霞	國文	有	有	30
718	03/28/08	閻如慧	國文	有	有	30
719	03/31/08	徐欣郁	導師/生物	無	有	30

720	03/31/08	李月琴	國文	有	無	29
721	03/17/08	林東茂	生活科技	無	無	31
722	03/31/08	陳彩芬	國文	有	無	30
801	04/01/08	閻如慧	國文	有	有	33
910	04/07/08	陳彩芬	國文	有	有	31
911	03/28/08	閻如慧	國文	有	有	29
25 班						752

3. 研究結果

比較三個年級的作答表現，雖然八、九年級參與的班級僅有三班，可以肯定的是越高年級表現越佳，此點顯示出學生隨著年齡增長及教師指導時間增加，學生成語應用能力隨之增長。由填答正確之人數比率發現，答對率由高至低分別為「成語大頭貼」（語句完成）、「成語特蒐站」（心得分享）及「成語酷搜瘋」（成語改寫），此點應與學生表達能力、作答意願及問題難度相關。即統計數據顯示學生之造句能力、心得表達能力較佳，且造句能力又優於心得表達能力，然對於需創造力方能完成之成語改寫，則明顯表現較弱；由此可推斷完成作業之難度亦影響學生作答意願及答對比率。

表 2 成語應用能力統計與分析總表

班級	答對人數	成語大頭貼	成語特蒐站	成語酷搜瘋	三題答對人數	各班百分比	各班答比率對排名
701		1	7	0	8	1.37%	22
702		34	1	0	35	5.97%	8
703		2	2	0	4	0.68%	23
704		11	1	0	12	2.05%	16
705		22	2	0	24	4.10%	12
706		16	13	0	29	4.95%	10
707		7	2	0	9	1.54%	21
708		1	0	0	1	0.17%	24
709		32	17	0	49	8.36%	1
*710		24	17	0	41	7.00%	6
711		6	6	2	14	2.39%	14
712		12	0	0	12	2.05%	16
713		11	14	0	25	4.27%	11
714		6	3	1	10	1.71%	19
715		1	0	0	1	0.17%	24
716		6	6	0	12	2.05%	16
717		20	26	0	46	7.85%	4
718		23	12	0	35	5.97%	8
719		0	13	0	13	2.22%	15
720		32	8	0	40	6.83%	7
721		9	1	0	10	1.71%	19
722		9	8	1	18	3.07%	13

801	33	14	0	47	8.02%	2
910	39	8	0	47	8.02%	2
911	34	10	0	44	7.51%	5
小計	391	191	4	586	100.00%	
百分比	66.72%	32.59%	0.68%			

此外、就學生回饋單部份設計為四個大項，所有題項均採三等量表呈現，針對已進行線上填答之學生抽樣調查後，採用 SPSS 軟體進行「單一樣本 t 檢定」，分析結果如表 3 所示。四個項目的平均數均高於檢定值「2」，表示學生對於本次的成語線上填答給予正向回饋。以知識能力部分為例，所得平均數為 2.43，顯示透過本次教學活動的設計，學生在知識能力的確有所增進。此外，在教師引導部分的平均數更高達 2.54，足以顯見學生對於老師的引導教學給予高度的正向回饋。

表 3 學生回饋分析

項目	人次	平均數	標準差	t 值
知識能力部份	226	2.43	.3932	16.537
動機態度部份	226	2.29	.5050	8.605
教師引導部份	226	2.54	.4368	18.503
設計部份	226	2.07	.4938	2.155
總平均	226	2.33	.3378	14.883

4. 討論與建議

本次活動結束後，與參與活動之夥伴教師共同討論後，彙整意見如下。

4.1. 活動設計方面

4.1.1. 改良介面設計 宜挑選更有趣、更生活化的常用成語，以引發學生學習及參與的興趣；並設計更方便學生閱讀及操作的介面，例如設計以闖關遊戲等方式進行成語教學及應用練習。

4.1.2. 修訂實施時間 未來可採每月一成語或每月一單元的方式，繼續實施成語線上作答、教師線上批閱及發表學生優良作品，並予以獎勵。

4.2. 實際操作方面

4.2.1. 改善硬體設施 在課程實施過程中，當班級全數學生同時連結網站進行作答時，網站效能隨即大幅下降，上網速度趨於緩慢，針對此一缺失將尋求資訊組協助，以解決線上填答系統伺服器的作業效能與連線速度。

4.2.2. 加強督導學生 學生在課程中亂作答，老師看不出來，故授課教師必須隨時走動巡視，以督促學生在課程中完成作答。

4.2.3. 擴大施行範圍 藉由此活動經驗，可以思考未來國文科的部份作業也可採用線上作答及線上繳交方式進行，不但結合學生資訊能力，也達到節省紙張的環保效能。

4.2.4. 加強資安宣導 未來相關活動，可透過教師加強資訊安全宣導，指導學生網路禮儀。

5. 結語

「哈拉成語鼠來寶」創新教學活動，在推行之初雖遭逢些許問題，但皆逐一調整克服，實施結果更令研究夥伴們精神為之一振，國語文教學團隊將再接再勵，化省思為行動，共同為萬中學子的語文學習續盡薄力。

- 本校學生雖基礎能力不佳，然經教師適當之教學設計與指導，勤學勤練，假以時日，語文能力必可提升。
- 教學流程之設計若能簡易明確，使學生更易理解及掌握學習要點，則成效將大幅躍升。
- 線上填答之創新教學活動進行之時間、地點及形式均具有相當彈性，課程內容設計予以適度修正調整，搭配獎勵措施，將可列為國文課程之一。
- 本次國語文與資訊領域教師協同教學收效頗佳，可為日後採行之方案。
- 透過成果評析，提供未來國語文教學可調整之方向，除了應繼續加強學生字形、字義、成詞語及標點符號之指導，亦應加強其判讀及創意思考等能力。
- 教師指導對學生學習成果具關鍵性影響，基於此次實作經驗，期望能收拋磚引玉之效果，經檢討改善後應可再深耕實施。

國小六年級學生以 PBL 學習模式建構專題式網頁之行動研究

An Action Research of Problem-Based Learning on Constructing Project Web Pages for

6th Grade Pupils

作者：何桂禎

服務單位：臺北市大安區建安國小

venus1130@mail2000.com.tw

【摘要】 PBL 學習模式打破傳統的分科教學內容設計，讓學生能以一個專題或問題為出發點，探索相關知識。這篇論文目的在研究如何以 PBL 學習模式引導國小六年級學生建構專題式網頁，探討其過程可能遭遇的困難及解決方法，及如何提高教學之品質和對學生影響，期能以此研究提高 PBL 學習模式之教學效益。

【關鍵詞】 PBL、專題導向學習、問題導向學習、專題式網頁

Abstract: *The purpose of this paper is to examine how PBL learning model to guide the students in the sixth grade to construct project web pages, and to explore Learning difficulties may be encountered and the solutions. It is expected to increase the impact and benefit of students by emphasizes using Problem-Based Learning model .*

Keywords: *PBL, subject-based learning, problem-based learning, project web site*

1. 緒論

1.1 研究動機

學生在學校的重要目的之一是學習重要的知識以應付未來的需求，在 21 世紀的現在，人們面臨的挑戰較以往更甚，諸如：科技與知識迅速的更新、世界經濟的競爭使知識如何從書本應用到現實環境更顯複雜，根據教育部 2001 教育改革之檢討與改進會議的結論暨建議事項認為，應調整教師角色，因應教學創新與科技 e 化需求。也就是說，傳統的講授法已不足以支應知識的傳授，尤其是在面對知識半衰期迅速縮短的現在，學生僅被動的接受課程內容，將無法應用在日常生活當中，並缺乏學習的興趣。

教育部（1998）提出『國民教育階段九年一貫課程總綱』中，明定課程設計應以學生為主體，以生活經驗為重心，培養現代國民所需的基本能力，其提出的十項學生應具備之基本能力，正符合「問題本位學習」（Problem-Based Learning）或稱「專題導向學習」（Project-Based Learning）教學模式之特性與意涵。

PBL 的要素可歸納如下（林淑慧，2003）：1. 用一個真實（real-world）的問題為學習起點；2. 問題必須能將學習者的認知及其未來的專業知識相連結；3. 學習是在小團體中進行；4. 是一種自我導向學習（self-directed learning）

研究者希望能以 PBL 學習模式帶領國小六年級學生進行專題式網頁建構，將其過程與影響因素作行動研究分析，並提出未來相關研究之可行建議。

1.2 研究目的

1.2.1. 建構 PBL 學習模式的流程

1.2.2. 針對流程投入因素進行分析

1.2.3. 探討 PBL 學習模式進行專題式網頁建構遭遇到的困難及解決方式

1.2.4. 探討 PBL 學習歷程對學生的影響及益處

1.3 名詞釋義

1.3.1. PBL 學習模式：

「問題本位學習」(Problem-Based Learning) 或稱「專題導向學習」(Project-Based Learning) 教學模式，是一種課程教學方法，與傳統教學不同的在於它以現實環境中可能遭遇的問題出發，讓學生以此問題為中心，分成小組參與問題的解決，由學生討論解決問題的規劃和方法，最後提出成果報告；教師在這過程中擔任引導者和協同合作的角色。

1.3.2. 專題式網頁：

在本研究中係指帶領學生參加 2008 第九屆台灣學校網界博覽會之專題式網頁競賽。

1.4 研究範圍與限制

1.4.1. 專題式網頁此種「專題導向式」的學習方法，原本即與 PBL 學習模式有相類之處，但如何完成而本研究的重點，在於如何結合既有之國語、社會、綜合、資訊課程，輔以其他技巧訓練，以了解以 PBL 學習模式如何達成目標，過程及相關重要影響因素為何。

1.4.2. 本研究的設計與實施流程皆由研究者親自進行，包括擔任引導者，學習情境的規劃，成果的檢核等，但由於以帶領學生完成學校網際博覽會之專題網頁成果為目的，因競賽具有一定的競賽規則與流程，在應用到其他目的性之專題研究時可能有應用之限制。不同專題網頁之難度與製作技巧之差異，著重的重點不同，亦可能使指導技巧有若干差異。

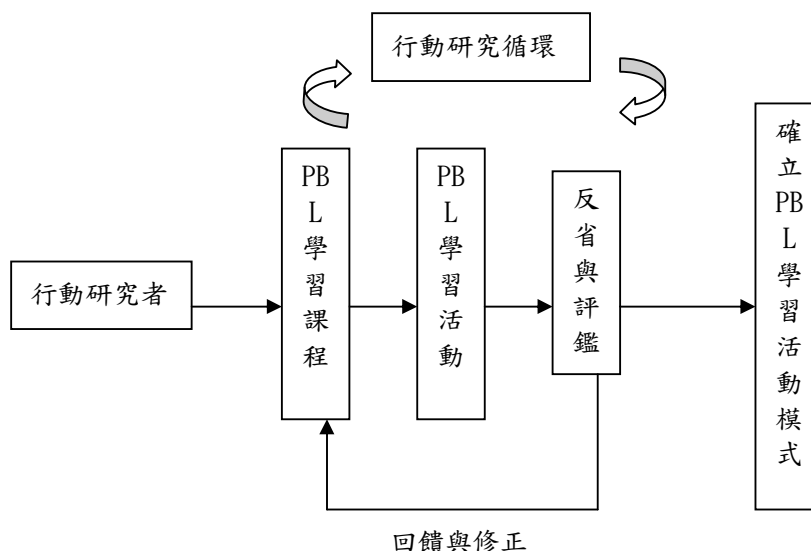
1.4.3. 本研究之實施對象為臺北市某公立國小六年級學生，在應用於其他地區之學生時，可能有若干差異。

2. 研究方法

2.1 研究設計與程序

本研究採行動研究法，研究者本身擔任六年級導師（擔任導師是從五年級帶到至六年級，已指導他們一年多），由於研究者個人的專長及興趣，時常利用研究者教導的國語、數學、社會、綜合等相關課程，帶古老文物給學生看和觀察，引發學生興趣，學生們希望能對古物有進一步認識，加上研究者本身已指導過幾屆專題式網頁競賽，因此引發藉參與台灣學校網界博覽會的專題式網頁比賽，嚐試採用 PBL 學習模式來指導他們的研究動機。

研究者將專題式網頁製作過程以 PBL 學習模式加以規劃，擬出以下架構圖：



圖一 PBL 學習模式行動研究架構圖

資料來源：修改自李華隆（2004），國小自然科行動專題式學習教學設計之行動研究。
淡江大學教育科技學系未出版碩士論文，台北。

2.2 研究樣本

本研究樣本來自研究者任教之臺北市大安區某國小六年級學生，班級學生人數共計 35 人，由於參與專題製作需運用到午休時間及部分假日，經過意願調查並刪除參與社團的學生後，共選取 25 名學生。經過基本訪談培訓和繳交第一次訪談整理報告後，再篩除 5 名學生，最後參與到作品完成和完成訪談的學生共計 20 人。

3. 研究結論

3.1 問題/專題的設定以能結合最多相關及已學習課程為最佳

PBL 學習模式的特色是以一個待答的問題/主題作為出發，在專題網頁的製作流程中，待答問題則要由小組成員決定，不管有多少主題是研究對象有興趣的，研究者發現待答問題應避免太過陌生的主題，應能與學校各科課程相關，尤其是以已學習過的知識為基礎，避免太多未接觸的領域，如此能避免學生在學習時因太多不熟悉的內容遭受挫折，增加學習難度，因此在決定問題/專題時教師宜加以適當引導，並需利用相關之課程不斷投入相關引導，如此課程具備相關聯性，既能減少教師指導時須另謀時間的困擾，並使學生明白問題/專題可能具備的許多思考面向。

3.2 學生的分組人數 4~6 人為最佳，並應考量個人專長及異質性

在本研究中，研究對象經歷 3 次分組：第一次是訪問故宮的參觀民眾，採 3 人一組進行訪問的模式，以訪談能力異質性分配（歷時 2 個月）；第二次分組在採訪故宮內部單位人員，每組約 5~8 人，分組考量為學生對不同單位的興趣和熟悉度（歷時 3 個月）；第三次分組為任務編組，分為美工組、網頁組、編輯組，每組有 4~6 人，主要是考量美工、網頁製作、文字撰寫能力（歷時 2 個月）。

研究過程發現，分組討論最適當的人數約在 4~6 人。人數若在 3 人之內，擴散式討論會減少，人數超過 6 人，則小組出現工作勞逸不均的情形。

至於分組時應採異質性或同質性分組較好？研究過程發現由於任務內容不同，當進行訪問時以異質性大的成員較能激起不同的討論，但以專長分工時（如文章寫作能力），同質性高的學生效率較佳。

3.3 教師引導與協助者角色決定 PBL 的成功與否

學生過去的學習經驗中較少進行規模龐大且深入的專題研究，如何保持學生的學習興趣，在遭遇挫折時給予協助，是教師角色應注意的。善用相關課程給予相關資源的刺激，教師的回饋將能有效促進小組討論與溝通的有效運作。

3.4 善用資訊工具做為輔助，可加強小組討論和互動的頻率

本研究中利用網路硬碟做資料分享，並要求各組每週至少要上網將討論結果 post3 篇在留言版上，雖然研究對象皆為同班同學，但下課時不一定會討論專題內容，但為了要達成每週討論進度之要求，各組下課時較會投入專題討論，在討論的品質和量也都能維持在一定水準。教師並可利用線上留言版隨時給予回饋，善用資訊工具確實能有效提升小組合作。

參考文獻

1. 教育部網站（2001）2001 教育改革之檢討與改進會議
http://www.edu.tw/content.aspx?site_content_sn=1339
2. 教育部網站（1998）『國民教育階段九年一貫課程總綱』
<http://teach.eje.edu.tw/9CC/context/97-01-4.html>
3. 李華隆（2004），國小自然科行動專題式學習教學設計之行動研究。淡江大學教育科技學系未出版碩士論文，台北。
4. 林淑慧（2003）。問題本位學習法在遠距教學環境的應用－理論探討與實例說明。技術與職業雙周刊第 74 期網路資料。
http://w3.sce.pccu.edu.tw/tveb_20070326/68-73web/74thweb/

資訊科技融入地理教學－「Colors of the Wind ～印地安人」作品簡介

Integration of Information Technology into the Geography Teaching—Introduction of

「Colors of the Wind ～Indians 」

王慧英

台北市士林區衛理女中

huiying40@gmail.com

【摘要】 本作品設計完全是教師平日使用的常態教學型態，適用對象為高二、高三學生。作品以簡報編輯製作為主，適當地表現PPT「超連結」效能，並融入師生互動的教學情境，而課程進行時，瀏覽與課程相關的優質網站確實可以提高學習興趣與效果，故本作品善加運用「超連結」，希望能展現多媒體教學效能。

【關鍵詞】 常態教學、簡報編輯、師生互動、超連結、多媒體教學

Abstract: This project designed for 11th and 12th grade students is entirely the work of the teacher who uses it as the normal teaching patterns. This teaching material is put into PowerPoint presentations and appropriately shows the Hyperlinks. It successfully integrates into the teaching situation of teacher-student interaction. Surfing the high-quality websites relating to the curriculum certainly grows interest in studying and enhances learning outcomes. This product makes the best use of Hyperlinks and provides high efficiency of multi-media teaching.

Keywords: Normal teaching, PowerPoint, Teacher-student interaction, Hyperlinks, Multi-media teaching.

1. 教學目標

- 了解印地安人的名稱由來。
- 認識印地安人的原鄉來源。
- 了解印地安人的文明，並會欣賞印地安的文化。
- 體會印地安人的悲愴歷史，並會延伸思考台灣原住民的相關發展。
- 體會並領略西雅圖酋長的心靈宣言。
- 閱覽印地安相關書籍，並會賞析印地安相關電影：「風中奇緣」、「與狼共舞」...等。
- 學習印地安人「尊重大自然」的環保概念。

2. 教學活動

●**引起動機**從聆聽「Colors of the Wind」歌曲開始，體會印地安人以「大自然為家的環保概念」，進而切入各項主題來認識印地安民族。

- 首頁**



- **名稱由來**以世界地圖標示西印度群島和印度半島位置。
- **原鄉起源**圖片對照印地安人與蒙古人、台灣原住民之差異，並有地圖呈現亞洲和美洲間的白令海峽，且適當給予白令海峽海底隧道之時事。
- **文明帝國**美洲地圖展示三大古印地安帝國位置。
- **多采文化**照圖片呈現印地安多采多姿的文化風貌。
- **草原悲歌**照圖片解說白種人對印地安民族造成不當傷害及其影響，請同學發表看法。
- **酋長吶喊**閱覽「西雅圖酋長的心靈宣言」，並介紹相關書籍閱讀，最後再聆聽「Colors of the Wind」歌曲，並領略其中意義。




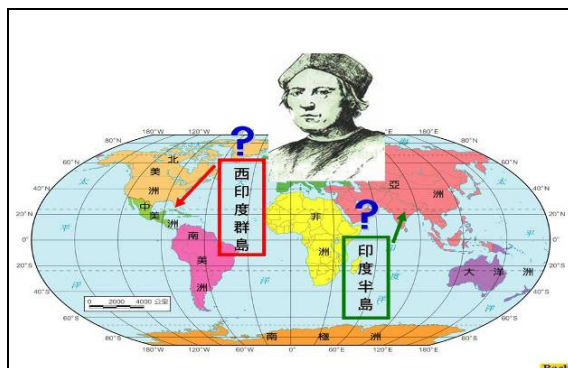
3. 教學內容

3.1. 名稱由來

哥倫布發現美洲大陸時，以為該地是印度(India)，故稱其住民為印地安人(Indian)→分辨「印度半島」和「西印度群島」。

「印地安」人名稱由來

• 1492 年義大利航海家哥倫布發現美洲大陸時，以為該地是印度(India)，故稱其住民為印地安人(Indian)。為了區別，稱真正的印度人為「東印度人」，美洲的印地安人稱為「西印度人」。

3.2. 原鄉來源

印地安人的原鄉起源有三：①蒙古人種的美洲支系、②與台灣原住民同源、③從亞洲渡過白令海峽到達美洲。

印地安人原鄉起源說

1. 人類學家認為屬於蒙古人種的美洲支系。
2. 血液分析證明可能與台灣原住民同源。
3. 約2萬年前從亞洲渡過白令海峽到達美洲，或是第四冰河期的末期，從西伯利亞通過冰封的海峽陸橋過去的。



印地安人 VS 蒙古人

印地安人 VS 台灣原住民

台灣原住民歌手：胡德夫
父親卑南族+母親排灣族

白令海峽

俄國計畫在白令海峽興建海底隧道，連接美洲和亞歐大陸，當鐵路貫通後，將可從紐約坐火車到北京、莫斯科、倫敦等地。

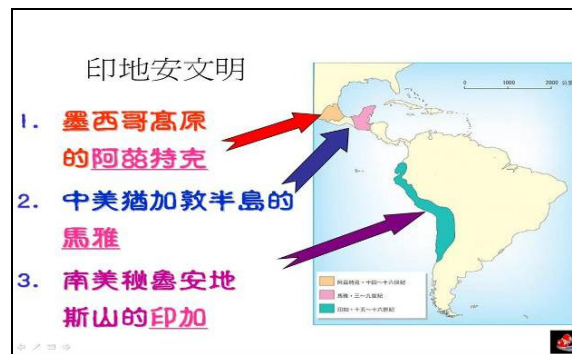
俄羅斯

白令海峽

美國阿拉斯加

3.3. 文明帝國

印地安人的文明帝國有三：①墨西哥高原的阿茲特克：阿茲特克帝國遺蹟—提奧狄華岡城。②中美猶加敦半島的馬雅：馬雅文明的金字塔遺址。③南美秘魯安地斯山的印加：印加文明遺址—馬丘比丘。



3.4. 多彩文化

- 印地安人豐富的生活文化介紹：①傳統帳棚 (Tipi)、圖騰柱、手工藝品、繪畫藝術。
 ②重要慶典：北美印地安節 (North American Indian Days)，及烏鴉慶典 (Crow Fair)。
 ③培育作物：玉米、馬鈴薯、辣椒、西紅柿、菸草、可可等。



3.5. 草原悲歌

- 印地安人的悲歌分別表現在：①白人殖民暴力強占土地→被迫遷離。②白人殖民帶來疾病→人數銳減。③白人殖民大量捕獵野牛→食物來源銳減。④白人以槍枝武力屠殺→戰爭。⑤白人設置印地安保留區→隔離並同化。



3.6. 酋長吶喊

- 西雅圖酋長的吶喊、西雅圖酋長之語、西雅圖酋長演說、「西雅圖的天空」、「少年小樹之歌」、「老鷹的兄弟」、「變臉中的印地安人」、「風中奇緣」。

<p>西雅圖酋長的吶喊</p> <p>我六歲時，第一次看到白人，一艘像鯨魚般的大船載著他們登上陸地。聽說他們很狡猾，身上帶著一種「糖」，更會把勇士轟個粉碎，剛開始我們很害怕，但漸漸熟悉起來，他們帶來許多新奇的東西，有時會和我們交換魚、旱、肉等，停留了一段時間後他們就走了。</p>	<p>少年小樹之歌</p> <p>描述印地安少年小樹，小時候和爺爺奶奶，在美國東部查拉幾山區生活的故事。書中不僅生動描寫了祖孫情，也讓我們看到了印地安人從大自然中領悟了生命的意義與價值。</p>	<p>老鷹的兄弟</p> <p>「你們怎麼能買賣天空、土地的溫柔、羚羊的奔跑？這些東西並不屬於我們。」短短幾行字，控訴了人類對土地的無情和暴虐！西雅圖酋長的話，恰如永不墜落的星辰，靜靜的守護被金錢吞食侵蝕的大地……</p>
--	---	---

4. 結論

在台灣各層級的學術領域，資訊科技融入各個學科教學，已如火如荼地進行著，但科技如何融入，資訊如何結合，目前恐怕是「百家爭鳴」的時代，各派行家有自己的口氣，各位專家亦是「人人心中自有一把劍」。當我們盡情享受「科技＋資訊」的同時，是不是也會發現，在實際的教學情境中，科技也有它的「不科技」。無論如何，「資訊科技融入教學」已是時代潮流，不管你是愛好者或是專家型，大家一起努力向前走！

e化專科教室的建置與經驗分享

Sharing the Experience of Setting Up a Specialized Subject Technology-Integrated Classroom

林欣玫

臺北市立雙園國民小學

shinmei@tp.edu.tw

【摘要】 教育部(2006)在「建構縣市e化學習環境示範推動計劃」中，補助部分縣市在學校建置「e化教室」，將電子白板、單槍投影機、電腦等相關設備導入教室教學中。期望透過e化環境建立自動化的教學活動運作機制，協助老師的教學活動更便利與多元化。臺北市立雙園國民小學於97學年度通過申請建置一間自然科e化專科教室，並成立資訊融入教學團隊，從軟硬體設備的規劃、建置，到課程統整教學設計及實施，期待以自然領域為出發點，建立一個互動式教學的良好模式。

【關鍵詞】 e化專科教室、自然科與生活科技領域、資訊融入教學

Abstract : In 2006, under the “Demonstrative Program to Build Technology-Integrated Learning Environments in Counties and Cities”, the Ministry of Education funded the establishment of “technology-integrated classrooms” in the schools of several counties and cities. Digital white boards, projectors, computers and other related technologies are integrated into the classroom. By creating a technology-integrated learning environment, hopes are to establish automated teaching procedures, and to support teachers by making their instructional activities more convenient and multi-dimensional. In the school year of 2008, Shuang Yuan Primary School, a city-established school in Taipei, obtained approval to set up a specialized technology-integrated classroom for the subject of Natural Sciences and the formation of an information-integrated teaching team. Ranging from the planning and setting-up of software programs and hardware equipments, to the entire curriculum design and implementation, it is anticipated that a good model of interactive teaching can be established with Natural Sciences as a starting point.

Keywords: Technology-Integrated Classroom, Science and Life Technology, Technology integrated instruction

1.前言

資訊與通訊科技(ICT, Information and Communications Technologies)的快速發展，改變了教學工具、方式以及教師的功能。同步與非同步遠距教學普及，透過與資訊科技的結合，網際網路拉近了師生間的距離，克服了地域限制，達到雙向溝通的目的。另外藉由網際網路可以使學習突破正規學校限制，使教育環境走向多樣與開放。

九年一貫課程將「資訊教育」視為重要議題之一，強調在資訊化的社會中，培養國民具備資訊知識與應用的能力，及培養學生資訊擷取、應用與分析的能力，使學生具備正確的資訊學習態度，同時建立正確的資訊倫理觀。九年一貫課程的實施，將教師的角色從傳統的教學者，轉變成課程或教材的設計者及研發者，九年一貫將資訊科技融入各領域教學中，強調提升教師的資訊素養和培養學生運用資訊、科技的能力，若教師能將教學媒體和教學經驗相結合，相信不僅有助於資訊科技融入教學的推動，也能提升教學效能和學習成效。

透過資訊科技的發展與普及，加上九年一貫課程的推動，促使政府教育單位積極的參與及規劃一連串的資訊教育計畫。教育部(2006)在民國 95 年公佈的「資訊教育基礎建設」方案中，提出資訊設備更新、建置 e 化教學環境。在「建構縣市 e 化學習環境示範推動計畫」中，補助部分縣市在學校建置「e 化教室」，將電子白板、單槍投影機、電腦等相關設備導入教室教學中，並進行互動式電子白板(Interactive Electronic WhiteBoard)教學實驗，作為後續推廣政策參考之依據。

2.e 化專科教室

e 化就是電子化，透過電子化來建立自動化的運作機制。而所謂教學活動 e 化(e-Teaching)，是指應用電子資訊科技來輔助教學活動的進行，透過 e 化環境建立自動化的教學活動運作機制，協助老師的教學活動更便利與多元化。

要建置高效能的 e 化教室，可分為硬體及軟體兩部分，若教室已有部分 e 化設備，則可以考慮納入一併規劃整合。目前許多學校開始導入互動式電子白板，讓老師可以依照傳統教學的方式，在講台前的電子白板上操作電腦或書寫白板，而對於尚未 e 化的實體教材，則配合實物攝影機，將教材即時 e 化、即時呈現。教師的教學過程也可自動記錄下來，上完課就有很棒的數位教材，方便學生課後補救教學使用。如此一來，連老師講授的過程都做到 e 化了。更進一步，可透過 e 化學習平台將學生的學習歷程記錄下來，建置學生完整的學習歷程資料庫。

3.e 化教室專案的規劃與實施

雙園國小的 e 化教室計畫分為三個部分，一為資訊軟、硬體的規劃與建置；二為 e 化教學活動的實施；三為 e 化教學活動的推廣。茲分述如下：

3.1. 資訊軟、硬體的規劃與建置

98 年度學校將配合教育局整建重點，規劃整修兩間自然科教室，因此將自然科教室之 e 化作業與整修工程結合，在空間動線的安排可以更有完整的規劃，展現 e 化專科教室的特色。

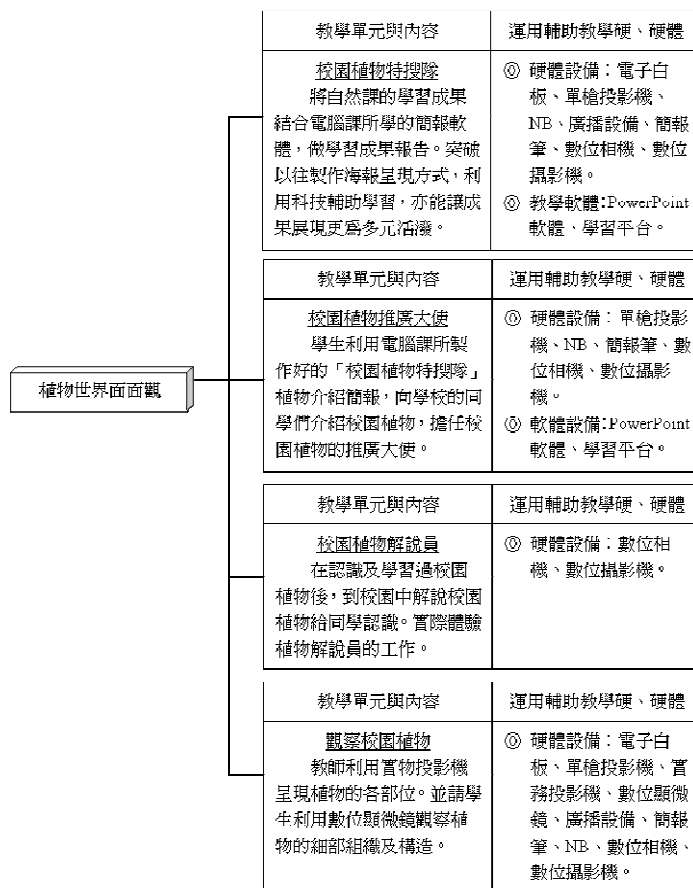
在軟體部分規劃利用學校現有的軟體。硬體部分規劃在教師教學部份有，互動式電子白板，作為教材呈現與教學活動之用；實物攝影機，將尚未 e 化的實體教材即時 e 化、即時呈現；星空投影機，便於星座教學時使用，讓學生更有親歷其境感。在學生的部份規劃有，筆記型電腦，於學生分組討論獲報告時使用；電子式顯微鏡，能顯微觀察，即時分享及說明；數位相機，讓學生學習以數位方式紀錄觀察成果。除了上述之硬體規劃外，更於教室內建置單槍投影機共享系統，連接到每組學生的筆記型電腦，學生可以即時表達與分享分組討論的結果。圖像 1 為設備配置的示意圖。



圖像 1 e 化教室設備配置示意圖

3.2.e 化教學活動的實施

教學活動的設計由自然老師及電腦老師進行協同教學，以校園植物為主軸，設計了「植物世界面面觀」的主題課程。包含「校園植物推廣大使」、「校園植物解說員」、「觀察校園植物」三個單元活動。圖像 2 為課程統整圖，說明課程的內容與應用的資訊軟硬體。



圖像 2 課程統整圖

3.3.e 化教學活動的推廣

3.3.1. 辦理互動式資訊融入教學研習

舉辦互動式資訊融入教學研習，邀請有互動式資訊融入教學經驗之先進到校分享教學活動設計方向，以便能藉由他人的經驗，節省自己摸索的時間，從而發展出屬於自己的教學模式。

3.3.2. 建立自然領域互動式學習模式

透過自然領域老師的集思廣益，共同設計出適合雙園兒童的互動式學習模式，並與電腦教師協同教學，建立小朋友的學習成果分享平台，達到即時分享的樂趣。

3.3.3. 推廣互動式學習模式

舉辦互動式資訊融入教學觀摩，將自然領域老師發展出來的互動式學習模式，推廣給全校老師，以期能達到拋磚引玉的效果，帶動雙園更多教學領域的互動式資訊融入教學，讓雙園的資訊教學更上一層樓。

4. 結論與建議

4.1. 教學與科技相輔相成

科技輔助教學的同時，最重要的還是教學專業知能的支持。教師必須根據教學的單元目標來設計教學活動，搭配E化教室中的各項教學輔具，提升教學的內涵。

4.2. 師生教學相長，共同學習科技應用

透過科技層面的學習，師生共同探索、尋求更便利的教學工具與學習策略。

4.3. 應用教學資源，創新教學方案

教師可多運用教科書廠商提供的教學光碟與教學網站，結合教室中每種教學設備的功能，透過教師專業的教學智能，拓展教學與學習領域。

4.4. 結合教學專業領域團隊，發展E化教學模式

重視學校教師的協同教學與經驗分享，結合教學專業領域團隊，發展適合學校的E化教學模式。教師間互相激盪新的思維，並定期參與校外分享活動，累積教學的能量。

參考文獻

教育部(2006)。建構縣市e化學習環境示範推動計劃。

http://www.edu.tw/files/site_content/b0089/e-environment.pdf。2009年1月10日。

建成數位學園的建構與效益

Digital School of Construction and efficiency

陳慶洋

臺北市立建成國民中學教師

young@tp.edu.tw

【摘要】本校所引進的「數位學園」概念，初期以家長會的資源幫助學校發展出「親師簡訊系統」，突破教師心理上「數位」的障礙，中期培訓本位課程，培養教師成為「數位課程」的種子教師。歷經四年摸索終於開花結果，不僅贏得多項大獎，並獲得台北市教育局的肯定成為「數位課程核心學校」，而教師團隊亦由小而美的「本位課程團隊」，擴大為「八大領域團隊」，全體教師一起動起來投入「數位學園」的建設，在各領域的課程設計中，結合資深教師的智慧和新進教師的創意，共同研發數位課程，提供學生線上重複點選，反覆學習，以達成各科學習之目標，在新舊教師的共同努力已蓬勃發展，並達成「數位學校」的理想。

【關鍵詞】 數位學園、親師簡訊、數位課程、線上學習

Abstract : Introduced our "digital academy" concept, the initial resources to assist parents of school development "pro-teacher SMS system," a psychological breakthrough teachers "digital" obstacles, the medium-term training-based curriculum and training teachers to become "digital curriculum" the seeds of teachers. After a four-year trial finally succeed, not only won awards, and an affirmation of the Taipei City Bureau of Education as a "digital core of the school curriculum" and teachers from the small and the United States team of "team-based curriculum," expanded to "the field of eight teams ", all teachers moving into" digital academy, "the construction of curriculum in various fields of design, combined with the wisdom of experienced teachers and teachers new ideas, a number of common research and development curriculum to provide students online click duplicate, repeated learning, Study subjects in order to achieve the goal, the joint efforts of teachers at the old and the new development has been booming, and reached" digital school " ideal.

Keywords: Digital School, SMS, digital curriculum, online learning

1.前言

建成國中前任家長會長淡大航太系李世鳴教授，為本校所引進的「數位學園」概念，初期以家長會的資源幫助學校發展出「親師簡訊系統」，突破教師心理上「數位」的障礙，中期培訓本位課程，培養教師成為「數位課程」的種子教師。歷經四年摸索終於開花結果，不僅贏得多項大獎，並獲得台北市教育局的肯定成為「數位課程核心學校」，而教師團隊亦由小而美的「本位課程團隊」，擴大為「八大領域團隊」，全體教師一起動起來投入「數位學園」的建設，在各領域的課程設計中，結合資深教師的智慧和新進教師的創意，共同研發數位課程，提供學生線上重複點選，反覆學習，以達成各科學習之目標，在新舊教師的共同努力

力已蓬勃發展，並達成「數位建成」的理想。跟隨著科技的腳步，本校已邁入無線學習，學習無限的「虛擬學校」，提供在家的學生線上即時同步學習，讓教室無處不在。

2. 建構想法

本校依據臺北市教育局的「教育白皮書」第二期計畫，積極建立優良的資訊化教學及學習環境，先後完成班班有電腦，班班有網站，師師用電腦的目標。

更在全校師生的認真投入及家長會的協助下，完成教師之教材製作及教材資源庫的建置工作，建構「建成數位學園」，強化教師的資訊科技融入各領域的教學能力，從而達成培養學生自主學習的目標。

為了使資訊化教學的理想達到更加普及和完備，本校將校內資訊教育的建設逐步實施，將資訊教學環境的深度及廣度加以增強。

2.1. 漸進式分階段推動

引發興趣→緩慢接受→引導應用→提出想法→提升系統功能→簡單好用。以「親師簡訊系統」為例，初期從最簡單的「一個步驟」完成傳送想法開始，讓教師熟悉系統的方便性與效益，進而主動使用，從小部分願意使用的教師開始，再經由正面的使用評價口耳相傳的介紹，擴大使用班級數，以「一點突破，全面提升」；最後教師再提出應用面的想法，進而提升版本，逐漸增加使用功能每個階段的建置，這過程中歷經多次的教育研討與訓練，在充分的瞭解與緊密的互動過程中，發展出適合學校並廣為接受的使用環境並且生根。

2.2. 超越科技恐懼勇於挑戰自我

既然名為「數位學園」，資訊科技的應用將是重點核心。建成數位學園的建置，依賴教師們能先摒除對資訊科技的畏懼心理，將其視為自我專業成長的一部分。加上教師樹人育人的教育熱情，跟隨階段性的建置過程，培養電腦使用的興趣，提升自己資訊科技運用於教學的能力。我們相信：科技始終來自人性，年齡不是問題，鍵盤沒有距離。

3. 具體做法

3.1. 整體數位環境的建置

隨著資訊科技進步與多媒體應用增加，學習方式更加多元，而教材的製作也有了更豐富的選擇。建構整體的數位學習環境將有助於學校將資訊科技融入教學，技術支援教師製作更具特色、多媒體化的活潑教材，學校的教學資源將有整體的管理機制。

建立整體數位學習環境的過程中，往往需要較長時間的開發與建設，所以採取分階段實施的策略較佳。一般而言，在建設初期，線上教材通常先扮演輔助的角色，也就是說，線上教材為正式課程外協助學習的另一個途徑，故在建設數位學習環境的步驟上，第一階段，應當先行將必要的「教材製作環境」及「教材編輯系統」建立起來，而後的階段，再進一步將教材標準化，以應用到教學平臺，讓學生可以享受到數位學習的豐富性及便利性。

3.2. 全體教師的參與

鑒於過去的教育專案試辦模式，常只限於特定小組或特定的人群來推動，導致參與度低，持續性較短，有專款、專人、有成果，但試辦結束，往往只剩成果及報告，其他的無以為繼。而本校在發展數位學園之初，所有的教職員動起來，共同參與整個數位學園的建設，透過全校教師的一起努力，「大手」牽「小手」，「資深」帶「資淺」，透過領域內的對話，發展具有特色的教材與資源。

3.3. 建置親師聯絡系統

建置聯絡管道，期望學校教師可以通過網路進行無時間及空間上的障礙，達成各種線上的互動。學校建置主要以「親師聯絡服務簡訊發送平臺」為核心，建構成一個親師聯絡服務環境。線上聯絡服務的進行，首先需要先將聯絡資料輸入電腦、完成開帳號程式及其他系統管理相關作業，繼而需要決定指導該班級進行線上聯絡之教師，並由教師利用親師聯絡服務系統所提供之操作模式進行親師聯絡。主要的系統可分為以下三大部份：

3.3.1. 學校親師資訊服務資料庫。是指「學校班級—學生—家長」之間資料庫的內容與群組的建立、維護與管理，包括群組資料維護功能區及個人資料維護功能區。

3.3.2. 學校親師聯絡服務操作模式是指「親師聯絡服務」的資料及傳送服務的建立、維護管理，包括資料功能區及資訊發送功能區。

3.3.3. 建立學校親師聯絡服務系統是指「親師聯絡服務」的資料及傳訊紀錄的查詢、維護與管理，包括系統管理功能區、帳單查詢功能區及註銷。

3.4. 建立整體數位學習環境

隨著資訊科技進步與多媒體應用增加，學習的方式多元化，對教材的製作也有了更豐富的選擇。建構整體的數位學習環境將有助於學校將資訊科技融入教學，支持教師製作更具特色、多媒體化的活潑教材；學校的教學資源將有整體的管理機制。

3.5. 多媒體教材製作

多媒體教材成為教學教材的主流，利用多媒體的呈現方式，可以讓教學的效果增加，也使學習經驗變得更愉快。為建立數位學習的基石，利用建立攝影棚，來供教師進行各項教學素材之用。

推廣數位學習時，根據專家的建議及使用者的意見，採用漸進式的做法。另外，針對九年一貫課程所建置的學習平臺，其主要目的在於輔導學生學習，而非全面取代學校教師的上課功能。因此，在平臺設置推廣之初，在使教師可以開始瞭解及熟悉數位學習平臺的特色，建立入口級的學習平臺，讓學生減少因操作上的不適應所造成推廣上的障礙。另一方面可以先將重點放在教材的充實上，將教材內容先行達到可推廣的規模，而後再進入全面性的數位學習環境。

所以我們在此先建立教學平臺的基本架構，同時也保持了系統的擴充性及延展性，將未來可能的發展方向及模組先行設計好，等待適當的時機。教材元件庫中的教材元件透過教材編輯系統成為教材後，需要建構一個上傳環境，將教材檔案上傳到「教材檔案庫」中。

4. 達成效益

4.1. 親師聯絡服務系統

4.1.1. 提升老師與家長聯絡的意願。老師使用親師聯絡系統，對於事項通知可利用「群組方式」在同一時間通知所有家長，因而大量節省聯絡時間，進而提升密集聯絡的意願。

4.1.2. 提升聯絡時間上的效率與效果。透過行動電話的普及與簡訊通訊科技的發達，一般通訊狀況下，能夠在 1 分鐘內將資訊送達聯絡人，老師可以在瞬間就將要告知資訊傳到家長行動電話端，若因忙線或關機也會在恢復待機狀況時，立即收到資訊因而縮短聯絡時間上的不方便性。

4.1.3. 留下資訊內容記錄減少溝通失誤。以簡訊文字方式顯示，讓家長不會因錯聽或忘記導致資訊扭曲，老師也可從資料庫調出傳送資料內容作為憑證。

4.1.4. 改善學生的生活缺點給予好的表現正向激勵。因親師間溝通更加緊密，學生謊稱的情況會因而減少，同時因老師對於學生在校不當的言行適時告知家長，而矯正學生的缺失，或將優良表現告訴家長，請給予正向獎勵使其更加努力。

4.2. 班級網站

4.2.1. 只需基礎的網頁知識就可以建構網站。學生及老師可以透過系統自動形成網站樣版的機制，在短時間內看到屬於自己的園地，同時也因為網站建置與管理門檻降低，較容易引起學生的興趣及節省老師建置網站的時間。

4.2.2. 透過建置達成網路知識的學習目標。初期的建置不在要求網頁的精美，而在強調建置過程中所傳遞的基本網站規劃、網頁圖形、檔案組織等，讓老師與學生從學習中累積網路與網頁知識，並實際應用於自己的作品，從成就感中激發資訊科技學習的動力，未來如果學生或老師因網頁製作技術提升能編寫自己的網頁，也可以整合到系統的自訂網頁中，呈現自己的風格。

4.2.3. 對班級經營具正向的意義。每班都有屬於自己的網站，可以發展班級的特色，凝聚向心力，從班際的良性競爭產生激勵學習的效果。

4.2.4. 增加上網流覽的動機。透過學校整體資訊公佈功能與自己班級的資訊公告及互動區，培養學生上網流覽的習慣。

4.3. 教材元件庫建設

4.3.1. 整合教學經驗協同充實教學資源。以往是老師跟據標準教科書的編排方式編制，擁有各自的教材，在九年一貫的教育方針下，由於教學並無嚴格的標準教科書規範，因此教材的準備範圍較廣，老師可以透過學校統一建置的教材元件庫，儲存及分享教材資源與經驗，透過協同合作的方式，充實可利用的知識寶庫。

4.3.2. 利用教學網站的觀念建立教師們的教學網站，使教師們可以在製作教材的同時，產生教案合作或交流的加乘效果，並脫離單打獨鬥的習慣，培養協同、合作、統整的團隊精神，分享學習，知識管理，突破創新，形成相互扶持、共同成長的專業社群。

4.4. 數位學習平臺

4.4.1. 建構有效率的環境，提供老師將教材資源整合成有系統的學習教材與學習路徑的課程。教師透過學習平臺，將教材整合成教學單元，再依規劃的學習順序，將教學單元整並成完整的課程。

4.4.2. 學生因學習平臺獲得學習輔助效能。就九年一貫課程的教學方面而言，學習平臺強化單純的網路輔助教學，除了原先提供不同資質學生依其依其程度重複流覽教師所指定教學單元外，更可依教師的設計完成邏輯性學習，配合教師原先針對學習評量所規劃的線上測驗及學習能力統計出學生在該群體的相對學習表現，作為進一步的輔導參考。

4.4.3. 學習元件的開發方式延伸舊有網站的功能。原先已建構的網站如學校網站、教師網站都能透過數位化的方式架構，利用學習元件而延伸原有的功能。

氣候變遷 PBL 課程介紹

Getting Warmer! Is It Real?

洪逸文

臺北市立陽明高級中學

deco_bear@yahoo.com.tw

【摘要】近幾年「氣候變遷」議題已經引起大眾廣泛的注意與討論，然而所吸收相關的訊息，不管對、錯，大多來自新聞媒體。此一氣候變遷專題課程之學習是根植於現行的地科課程綱要與現行地球科學課程，目的是讓學生判斷氣候變遷相關訊息的可靠性、學習並瞭解氣候系統的運作及意義。還可從論證相關環境新聞議題的觀點出發，學習如何闡明、溝通科學議題與觀點。

【關鍵詞】氣候變遷、資訊融入教學、論證、PBL 課程

Abstract : *Though the issues of climate change had raised a lot attention among people all over the world, what they conceived, whether right or wrong, mainly came from mass media. This PBL lesson of climate change tries to help students learn related knowledge through argumentation with ICT. From the evidence provided in the classroom, students might learn to separate the differences between natural and anthropogenically induced variability in the climate system. And through inquiry activities with data on line students will experience the process of science research, and hence recognize the climate system are actually operating in different quasi-stable states. Moreover, students will learn how to explain and communicate one's own point of view with each other through argumentation activities.*

Keywords: *climate change, Information and Communication Technology (ICT) in instruction, Argumentation, PBL lesson.*

1. 前言

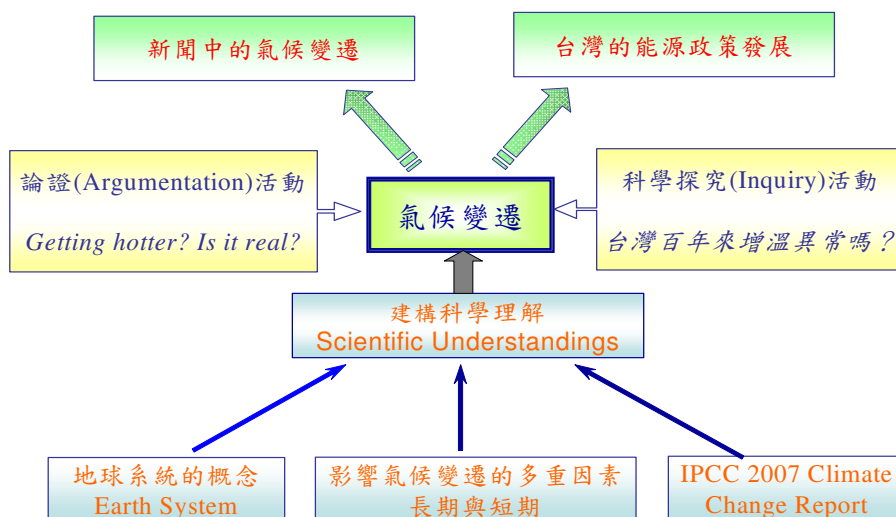
「氣候變遷」議題在最近幾年持續發燒，然而相關科學內容一直到高中 95 暫行綱要實施後，才開始在高中地球科學課程實施。然而科學界對於氣候變遷的情況與影響因素的相關研究，其研究方法日新月異，導致研究成果進展神速，遠超過傳統認知的科學進展，因此現行課程內容已無法掌握當前對氣候變遷的研究結果。

2. 研究動機

由於影響氣候變遷的因素具有多重的時間尺度與影響特性，必須要用另一種新的觀點－地球系統觀來進行學習，因此對高中生造成很大的困擾。最後，在氣候變遷相關議題，嚴重的影響是許多人並不認為地球變暖並非是受到人為因素的影響，而是一種自然的變動。因為在 1970 年代，科學家才剛聲稱地球可能要進入「冰河期」，氣候變遷的這種不確定性的科學本質，也應該讓學生學習，進而導引他們思考「科學」是什麼？

此 PBL 課程的整體規劃，請見下圖。

氣候變遷PBL課程的整體規劃



本教材是用來建構對氣候變遷的科學理解(scientific understandings)，也就是上圖底層藍色的框框，其中包含：介紹地球系統的概念；知道影響長期與短期氣候的相關因素；聯合國政府間氣候變遷研究小組(IPCC)2007 的氣候變遷報告，以上議題也是了解氣候變遷的核心科學知識。

除了「科學理解」的教學外，本 PBL 課程還規劃兩個較複雜的學生探究與論證活動，即是圖中淡黃色框框。最上面的綠色框框是希望學生能夠自行探索解決的問題情境。但是這兩大部分，並不會在此份教材呈現。

3. 教學目標

- 3.1. 從科學哲學觀點，了解「氣候變遷」的科學研究具有某種程度的不確定性。
- 3.2. 從時間尺度的觀點，了解有氣候變遷具有多重的影響因素，這些因素也具有多重時間尺度的特性。
- 3.3. 從時間尺度的觀點，了解影響長期氣候變遷的因素。
- 3.4. 從時間尺度的觀點，了解影響短期氣候變遷的因素。
- 3.5. 從地球系統的觀點，了解研究氣候變遷必須採用系統研究思維，也就是利用儲存庫(reservoir)與交互作用的觀點，來了解各類元素的循環，尤其是碳、氮與硫。
- 3.6. 知道 IPCC 2007 報告中，有關溫室氣體濃度變化趨勢與其可能原因。
- 3.7. 知道 IPCC 2007 報告中，有關現代氣候變遷反應在哪些方面與其可能原因，如：

氣溫、海平面與冰河等。

3.8. 知道 IPCC 2007 報告中，有關未來氣候變化的趨勢與其可能原因。

3.9. 了解「永續發展」與「氣候變遷」的關係。

4. 內容大綱

4.1. 介紹「氣候變遷」知識的不確定性。

4.2. 氣候變遷具有多重的影響因素與多重時間尺度特性。

4.3. 介紹影響短期與長期氣候變遷的因素。

4.4. 介紹地球系統概念、儲存庫、回饋作用及碳的生地化循環(biogeochemical cycles)。

4.5. 介紹 IPCC 2007 報告，溫室氣體濃度變化趨勢與其可能原因。

4.6. 介紹 IPCC 2007 報告，有關現代氣候變遷反應在哪些方面與其可能原因，如：氣溫、海平面與冰河等。

4.7. 介紹 IPCC 2007 報告，有關未來氣候變化的趨勢與其情境。

5. 實施對象

高一與高二學生。

6. 使用情境

由於課程內容包含老師教學與學生探究活動兩部份，上課時數端賴教師要讓學生在課堂上從事多少探究與討論活動，整個完整課程時數可從 6 到 10 小時，。除此之外，如果教師去掉教材其中較具科學哲學探討的部份，授課時數可望再減少 1 到 1.5 小時。

教材投影片部份主要分為五部份，分別是科學哲學、氣候長期影響因素、氣候短期影響因素、地球系統概念與 IPCC 2007 報告解讀。學生的活動共計有三個，分別是：探討岩石風化與二氧化碳濃度變化之關係；探究台灣不同區域的增溫現象有所差異；科學論證(argumentation)活動探討「種樹是否能減碳」。

7. 使用成效與省思

在此次教學後，學生普遍認識到「科學」的不確定性，並未如同過去學習經驗般抱持著「科學代表真理」。除此之外，他們也能體會科學研究的複雜性，以及如何從假設逐步求探究、求證，進而推導出對現象的解釋。

在「氣候變遷」部分，他們逐漸學習到影響氣候變遷因素的多重性。另外，也了解近年來溫室氣體的濃度增加與人類活動有相當大的關係，而溫室氣體濃度的增加也很可能是導致地球暖化的主要原因。

8. 參考文獻

許晃雄(民 90)：氣候變遷的科學。科學發展月刊，29(12)，867-878。

魏國彥和許晃雄(民 86)：全球環境變遷導論。台北市。教育部。

Earth System Science Committee (1988). *Earth system science: A closer view*. Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration.

- Glantz, M. H. (1996). *Currents of change: El Niño's impact on climate and society*. London: Cambridge University Press. 林玉郎譯：千變萬化海氣流--聖嬰現象對氣候與社會之影響。台北縣：徐氏文教基金會。
- Graedel, T. E., & Crutzen, P. J. (1995). *Atmosphere, climate and change*. New York: W.H. Freeman and Company. 陳正平譯：變色的天空：大氣與氣候變遷的故事。台北市：遠哲科學教育基金會。
- IPCC. (1996). *Climate change 1995*. Edited by Houghton JT, Meira Filho LG, Callandar BA, Harris N, Kattenberg A, and Maskell K, New York: Cambridge University Press, 572pp.
- IPCC. (2001). *Climate change 2001: The scientific basis*. Edited by J.H. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.-J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson, New York: Cambridge University Press, Cambridge, 881pp.
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- Lindzen, R. S. (1990). Some coolness concerning global warming. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 71(3), 288-299.
- Schellnhuber, H. J. (1999). 'Earth system' analysis and the second Copernican revolution. *Nature*, 402, c19-c23.
- Schneider, S. H. (1997). *Laboratory earth: The planetary gamble we can't afford to lose*. 劉貞譯：地球實驗室：科學大師系列(12)。台北市：天下文化。
- Ruddiman, W., (2001). *Earth's Climate, Past and Future*, WH. Freeman & Co., 465pp.

讓我們的學子享受國家級運動選手待遇——臺北做到了

Let our students get professional training like a national athlete – Taipei made it!

林長佑 林豐戊* 李聰敏** 楊漢琛***

臺北市石牌國中

臺北市石牌國中*

臺北市立體育學院**

台灣輔仁大學***

【摘要】本文是以健康與體育輔導團在 2008 年推動台北市資訊融入運動技能教學做一經驗分享。在輔導團的整合下，以借助仁愛國中發展資訊融入體育教學多年的經驗，設立資訊融入體育教學中心學校，試辦性的成立臺北市各區衛星學校。以群體的力量建置教學平台，開發教師易上手的教學軟體，提供典範教學模式。而此次成果豐碩，達到預期目標，匯集了 30 個體育數位視訊教材，建置了 12 所學校的運動場地資訊教學設備等。

【關鍵詞】運動技能教學 資訊融入教學

***Abstract:** The article shared in their experiences at Taipei City about combining information technology with athletic teaching by the health and guidance group in 2008. The group found Taipei Municipal Jen Ai Junior High School that has many experiences is the central school, and else satellite schools at Taipei City 12 districts. These schools built a website and developed instruction software that the teachers used easy, to display model of teaching. This plan is a plenty achievement. It gathers 30 athletic digital visual teaching materials and builds information technology equipment of athletic teaching at 12 schools.*

***Key words:** Sport skill teaching, ICT into the teaching process*

1. 前言

在全球資訊社會變遷的影響下，教學領域為了因應社會的變遷及需要，結合資訊科技並應用於教學已成為趨勢。臺北市政府教育局也自 1999 年開始積極推動，以期呼應當前的教育改革，因應資訊化社會的需求，及達成生活資訊化的目標，促進臺北市資訊教育的發展。至今已實施十多年，在資訊融入教學的應用，各領域已有相當不錯的成效。

臺北市的體育教師，在教育局鼓勵創新與應用下，資訊融入體育教學也有不錯的表現，有的學校的創意體育教學，甚至發展到突破空間與時間的限制，以學生為主體的教學方式，達到無所不在的教學與學習目標。但目前各校間卻面臨，資源分散缺乏整合、教材模式各自發展、設備缺乏降低意願等情況，而此時正是輔導團能盡點力量的時機點。

因此本計劃想藉由輔導團的整合，以借助仁愛國中發展資訊融入體育教學多年的經驗，設立資訊融入體育教學中心學校，試辦性的成立臺北市各區衛星學校。以群體的力量建置教學平台，開發教師易上手的教學軟體，提供典範教學模式，讓資訊融入體育教學更快速的普及到各校與每位老師身上；也讓各校的學子能借助資訊的便利，學習更有成效、更喜愛運動，

落實健康城市。同時讓他們了解資訊在教學現場的生活化應用，以落實終身學習及順應社會的變遷。

2. 計畫內容

2.1. 目標

- 2.1.1. 建立臺北市資訊融入體育教學中心與各區種子學校，以落實資訊教育之政策。
- 2.1.2. 配合益教網建置臺北市體育教學之數位線上教材資料庫，以充實教學資源。
- 2.1.3. 開發體育U化教學平台，以提高學生學習品質。
- 2.1.4. 充實資訊融入體育教學之設備，以增進體育教師教學效能。
- 2.1.4. 辦理成果發表會，以達推廣之成效。

2.2. 方式

- 2.2.1. 借助仁愛國中發展資訊融入體育教學之多年經驗執行計畫。
- 2.2.2. 提供典範資訊融入體育教學應用模式。
- 2.2.3. 開發體育線上教學平台與應用軟體。
- 2.2.4. 充實並建置衛星學校之體育場地資訊教學設備。
- 2.2.4. 進行推廣研習活動及成果發表。
- 2.2.4.1. 針對衛星學校辦理教材製作研習
- 2.2.4.2 針對全市國中教務主任與體育教師辦理成果發表會

2.3 創新教學模式

- 2.3.1. 遠距視訊教學：突破空間及時間的限制，提供學生多元化的學習管道。隨處可學、隨時可學。
- 2.3.2. 簡報教學：將口述轉化為文字，示範影片呈現多角度的動作加深學生的印象。讓老師教學更便利。
- 2.3.3. 數位動作修正個別化的修正讓學生看到自己的動作，清楚自己的進步空間。讓學子學習更有成效。
- 2.3.4. 讓運動技能教學也能符合e世代學子，e化學習的方式。讓教與學都能符合時代潮流。

3. 計畫成果

3.1 設置資訊融入體育教學中心學校



3.2 建置資訊融入體育教學衛星學校及體育場地資訊教學設備共十二所



3.3 目前 31 個以上體育數位線上教材



3.4 開發一套包含課前預習、課中教學、課後複習與學生學習紀錄之體育教學平台



3.5 開發一套方便教師簡單操作的雙視窗教學軟體



3.6 辦理五場數位教材製作研習與一場成果發表會供各校參考



4. 省思與建議

4.1 結論

資訊融入體育教學的結果，在這次發表會中，得到了非常正面的答案。不論是在課程的哪個階段，總是讓老師與學生有更多更創新的想法，也達成一個雙贏的結果，學生快樂並充實的學習，老師也從中得到更多寶貴的教學經驗，所以這套資訊融入體育教學系統的「好」是說不盡的。往後希望老師們，有更多更創新的教學，能夠造福更多的學生，打造充滿樂趣、效能的教與學理想目標。

4.2 建議

4.2.1. 「體育課是體育教學而不是體育活動」

許多人的觀念都把體育課當作是一節的「體育活動」，這樣是不恰當的。體育課就是一門，藉由教導學生體育技能，使身體具備適應生活能力的課程，這點是無庸置疑的。而這套資訊融入體育教學系統，是著重於創意啟發的教學，學生從討論、思考的方式，能夠更完整的學習到我們所設定的教學目標，但是相對的，這也減少了許多活動的時間，這也是將來設計教學的時候，可以深入去思考，如何取得啟發與實踐的平衡。

4.2.2. 「創意不是負擔」

老師們其實都有很多創新的教學方法，但是許多人都覺得越有創意的東西，越麻煩，因為總是需要花費許多時間與精神去做準備的活動，教師教學工作不只是「教」，而且要「學」，不是教學一年然後反覆操作二十九年，而是教與學同時都要成長。所以在這資訊發達的時代裡，許多需求與問題的解決，都可以藉由尋找網路上的資源，來得到解決，老師們大可不必再把過多的精力，花費在教學準備這方面，減少了負擔，往後老師們就可以輕鬆大膽的發揮創意，讓教學內容更具科技化、樂趣化，學生自然會更快樂、投入沉浸於課堂中，教學效果更能大幅提升。

教室即時評量系統在國小數學科的教學應用

〈以康軒第九冊四單元面積為例〉

Interactive Response System (IRS) in the mathematic teaching of elementary school

詹倩萍、陳雅慧*、吳宗哲**、鐘鎮郎***

臺北市大同區蓬萊國民小學

jusmin2233@tp.edu.tw

【摘要】以前老師想要立刻在課程進行當中，準確的掌握每個孩子的學習成效，幾乎是不可能的任務。現在，研究者運用教室即時評量系統，再調整一下教學流程，發現有下列的優點：1. 教師馬上掌握每個孩子的學習狀況，隨時修正自己的教學。2. 孩子也馬上知道自己的對錯，逐漸修正自己的錯誤。3. 孩子透過分組活動，學習鬥志高昂，主動性增加。4. 孩子的同儕互助學習模式養成。5. 用教室即時評量系統考試，孩子不但不會怕考試，還非常喜歡呢！

【關鍵詞】教室即時評量系統、實物投影機、電子白板

Abstract: How to control the effect of learning is most important in teaching. Researcher find some advantages of IRS : 1. Teacher can control the learning situation of each student and remodel his teaching method. 2. Students can know the mistakes they make and correct them immediately. 3. Students will be more competitive and active in learning through group activities. 4. Build up the learning model of peer group. 5. Students will like tests more.

Keywords: Interactive Response System, Portable Document Camera Electronic Interactive Whiteboard

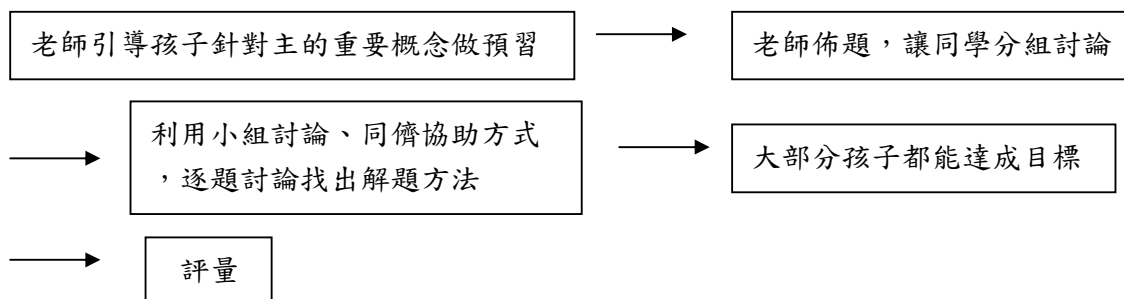
1.前言：

你曾經有這種經驗嗎？當你在某些課程時，一教再教，仍有孩子不懂，但是他們到底哪裡不懂？哪些孩子不懂？你無法立即全面掌握。當孩子面對一張一張評量卷時，他們皺著眉頭，發出歎息聲，讓你猶豫不決，到底該不該考？如果你有上述困擾，你不妨可嘗試看即時評量系統，它可幫你找到出路，解決你的困難。

2. 課堂中應用運用教室即時評量系統的應用模式：

目前在研究者班上，運用了教室即時評量系統來輔助教學。有了這套教室即時評量系統，無疑成為最佳的利器。如同中醫師把脈般，立刻掌握孩子們的最新學習狀況，一個也不會遺漏。研究者也可依此調整自己的教學步調，採取必要的補救措施。孩子們也覺得即時評量系統，非常有趣、刺激、有挑戰性，孩子們立即可知道自己的錯誤，也可立即修正自己的錯誤。

當然，運用了教室即時評量系統進行教學，整個教學流程也勢必要有所調整。以下就是研究者運用教室即時評量系統進行教學的模式：



根據上面的模式，以康軒第九冊四單元面積為例，發展出以下的教學流程。為了要與先前的方法有所對照，也同時將傳統教法列在一旁，以作為比較：

傳統教法		配合教室即時評量系統的創新教法	
說明	【活動一】平行四邊形的面積 1.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作，學生就自己的圖型上察覺並畫出平行四邊形指定底邊上的高。</u> 2.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作，察覺並說明等底等高的平行四邊形，面積都相等。</u> 3.教師口述布題， <u>透過觀察和討論，利用平行四邊形的面積公式，進行和處理平行四邊形的面積的問題。</u> 4.利用習作或學習單的習寫與全班共同討論，讓孩子熟練平行四邊形面積公式的算法。		【活動一】平行四邊形的面積 1. 教師口述布題，請同學 <u>回家預習</u> 課本上平行四邊形的面積內容。 2. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告如何找出並畫出平行四邊形指定底邊上的高</u> 3. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告如何找出平行四邊形的面積公式。</u> 4. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告，等底等高的平行四邊形面積是否都相等。</u> 5. 教師 <u>利用教室即時評量系統布題</u> ，讓孩子先作答，再進行分組討論、同儕互助，一步一步澄清觀念和熟練平行四邊形面積公式的算法。
	【活動二】三角形的面積 1.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作的切割、拼湊，察覺和說明三角形面積的公式和求法。</u> 2.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作三角形切割拼成平行四邊形的活動，察覺和說明三角形的底邊和高。</u> 3.教師配合課本情境掛圖口述布題， <u>透過討論和觀察，察覺並畫出三角形指定底邊上的高。</u> 4.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作，察覺等底等高的三角形，面積都相等。</u> 5.利用習作或學習單的習寫與全班共同討論，讓孩子熟練三角形面積公式的算法。		【活動二】三角形的面積 1. 教師口述布題，請同學 <u>回家預習</u> 課本上三角形的面積內容。 2. 針對教師布題， <u>分組討論和操作(切割、拼湊)後，分組報告三角形面積的公式和求法。</u> 3. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告如何找出三角形的底邊和高。</u> 4. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告如何畫出三角形指定底邊上的高。</u> 5. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告，等底等高的三角形面積是否都相等。</u> 6. 教師 <u>利用教室即時評量系統布題</u> ，讓孩子先作答，再進行分組討論、同儕互助，一步一步澄清觀念和熟練三角形面積公式的算法。
說明	【活動三】梯形的面積 1.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作的切割、拼湊，察覺和說明梯形面積的公式和求法。</u> 2.教師口述布題， <u>透過觀察、討論和操作梯形切割拼成平行四邊形的活動，察覺和說明梯形的上底、下底和高。</u> 3.教師配合課本情境掛圖口述布題， <u>透過討論和觀察，察覺並畫出梯形的高。</u>		【活動三】梯形的面積 1. 教師口述布題，請同學 <u>回家預習</u> 課本上梯形的面積內容。 2. 針對教師布題， <u>分組討論和操作(切割、拼湊)後，分組報告梯形面積的公式和求法。</u> 3. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告如何找出梯形的上底、下底和高。</u> 4. 針對教師布題， <u>分組討論和操作後，分組報告如何畫出梯形的高。</u> 5. 教師 <u>利用教室即時評量系統布題</u> ，讓孩子

	4.利用習作或學習單的習寫與全班共同討論，讓孩子熟練梯形面積公式的算法。	先作答，再進行分組討論、同儕互助，一步一步澄清觀念和熟練三角形面積公式的算法。
說明	<p>【活動四】複合圖形的面積</p> <p>1.教師配合課本情境掛圖口述布題，透過討論和觀察，察覺並解決複合圖形的面積的問題。</p> <p>2.教師配重新口述布題，透過討論和觀察，察覺並解決複合圖形的面積的問題。</p>	<p>【活動四】複合圖形的面積</p> <p>1.教師設計不同題型的題組。</p> <p>教師利用教室即時評量系統布題，讓孩子先作答，再進行分組討論、同儕互助，一步一步澄清觀念和熟練三角形面積公式的算法。</p>
說明	傳統的教學法在數學的教授上，多使用觀察、討論、察覺並說明的方式進行，而評量的部份只能利用習作的習寫來呈現無法即時掌握學生的學習狀況。	即時評量的創新教學重在學生為主體，老師只是陪伴的角色。在布題之後，學生先回家預習，再從分組討論→操作→分組報告中自己找出學習的概念，老師藉由即時評量系統，代領孩子一步步澄清觀念，並隨時掌握學生的問題。

3. 傳統與創新教學的比較

就以上的教案設計與實施流程中發現，傳統教法和配合教室即時評量系統創新教法有以下五點差異：

	傳統教法	配合教室即時評量系統的創新教法
●複習	不強調學生的預習。	學生須針對下次課程的主題做預習，讓孩子醞釀學習情緒，對主題先作思考。
●學生的主動性	教學過程教師主導，學生被動的配合。	教學過程學生主動的討論、報告、互評，教師只需提供必要協助。
●同儕互動	教學過程多採用全班共同討論，同儕互動相對較少。	運用同儕學習模式，整個教學過程強調同學間的討論、互評與互助，。
●即時回饋	做練習題時，老師帶領全班一起做討論。	使用教室即時評量系統做練習題時，教師馬上知道每個孩子的狀況，及時讓孩子做分組討論、修正。
●個別修正	做練習題時，錯誤率較高的題型，教師會帶領孩子反覆做演練。	使用教室即時評量系統做練習題時，遇到錯誤率較高的題型，孩子會藉由分組討論方式，針對個別錯誤做修正。

除了以上的五點差異之外，綜觀教室即時評量的創新教學法，還發現使用教室即時評量系統後的優點有：

要項	傳統教法	配合教室即時評量系統的創新教法
教學成效	老師教得認真，學生吸收多少，考了才知道。做練習題時，老師帶領全班一起做討論。只能大概了解孩子的狀況，無法做全面掌控，容易犧牲少數，也無法做及時補救。	使用教室即時評量系統做練習題時，教師馬上知道每個孩子的狀況，及時讓孩子做分組討論、修正。孩子也馬上知道自己的對錯。
學習效果	老師同類型的題目講愈多次，已經會的孩子不耐煩，不會的孩子，可能也不知如何修正自己的錯誤。	做練習題時，孩子如同完闖關遊戲，搭配分組比賽，每個孩子都鬥志高昂，已經會的孩子會主動協助不會的孩子，原本不會的孩子也不會

		孤立無援，可以逐漸修正自己的錯誤。
學習態度	有時學生對自己的錯誤，表現得漠不關心，學習態度較消極、被動。	幾乎每個孩子對自己的錯誤都相當在意(關乎全組成績)，孩子主動性增強。
同儕關係	同儕互助較少。	孩子的同儕互助學習模式養成。
面對考試的態度	幾乎所有的孩子都懼怕考試、討厭考試。	用教室即時評量系統考試，好像在玩闖關遊戲，孩子不但不會怕考試，還非常喜歡呢！

4. 心得分享：

實際使用教室即時評量系統後，發覺接觸這些資訊設備，確實需要一段摸索期、適應期。但老師們一旦上手後，會覺得它們會變成你的左右手。再看看孩子對教室即時評量系統的喜愛，與他們在學習態度上的改變，我們還是覺得非常值得一試。尤其，聽到孩子說：「YA！又要玩按按按了！」這時，花再多的心力，也不會覺得累。

不過，在實施的時候仍有些需要注意的地方：

1. 操作即時評量系統時，規矩的養成是重要的。不要讓孩子流於嬉戲。
2. 分組時，每組的成員組成，要儘量考慮適當性與公平性。
3. 分組比賽時，要讓孩子了解互助的重要，千萬不可相互攻擊或惡言相向。
4. 即時評量系統絕對不是唯一的評量方式。要與其他的評量方式搭配使用。

〔因為即時評量系統的呈現，還是以選擇題為主。〕

5. 未來發展—加入電子白板與實物投影機教學幫手：

目前在研究者班上，即時評量系統主要應用於數學的科目上，因為可以以小組討論、同儕協助方式進行教學，孩子在教學系統中，一邊做題目，一邊討論，一邊就修正釐清自己的觀念和作法。討論中，學習力強的孩子，一方面協助學習較遲緩的孩子，一邊學習表達力和做再確認。孩子喜歡這種上課方式，也可得到自己的成就感，也可享受同儕互動的快樂。以前，小組互動完，學生想上台報告，分享自己的結果給其他同學看，不是得在黑板或小白板上再書寫一次，就是得另外準備大字報，否則，效果不佳。若是操作型的題型，就更麻煩了，非得準備大型的教具不可了。

這學期我們引進了實物投影機，有了實物投影機的幫助，我們不用再多花冤枉時間了。只要透過實物投影機的投射，就可將所有想呈現的字跡、物體放大，如有必要還可以將影像拍攝下來，十分實用。

除了實物投影機之外，我們又將電子數位白板引進班上。以前，我們在上課時，黑板上所呈現的上課內容，一旦擦掉就沒有了。現在，我們每一筆在電子數位白板上的資料，都可以儲存下來，不僅討論時，可更方便取用每一筆資料，更可作為課後補救之用。如有需要，也可應用於遠距教學上，便利性又增加了不少。如果結合網路資訊、教學軟體，不僅上課更多元化，上課時的操作也更省時與方便了。由於教學的呈現更清楚，孩子的學習效果更好，也更集中注意力了。

行動資訊教室與無線廣播系統的結合應用介紹

The combination of mobility computer classroom and wireless network teaching system

余弘華 鄭連絲* 鄭孫寧** 楊昌珣***

臺北市立仁愛國中

【摘要】在二十一世紀裡，營造一個學生可學習，老師也可學習的環境，是本校目前的目標。在電腦教室造價昂貴與缺乏機動性下，我們利用有限經費，在無線網路的環境下，我們結合無線廣播系統與精簡型筆記型電腦，組合成一套「e化行動資訊教室」，具有方便的教學廣播系統適合各科發展資訊融入教學。本文內容包含，設計理念、所需設備、推廣方式、成果分享及省思與建議。

【關鍵詞】資訊融入教學、無線廣播系統、數位專科教室

Abstract: In 21st century, one of the goal of our school is to make an learnable environment for Teachers and Students. As building a computer class room need much fund, to replace this, we use laptops and wireless network system, to form a “mobility computer classroom”. We have a very convenience teaching broadcast system – “Ou-I control system”, we can use this teaching system to control and monitor laptops with wireless networks. The contents included, Design Concepts, equipments requirement, ways of popularize, achievements publish, self-examinations and suggestions.

Keywords: ICT-Integrated Instruction、teaching broadcast system, digital specialized classroom

1. 前言

在二十一世紀裡，營造一個學生可學習，老師也可學習的環境，是本校目前的方向。而在網路普及與數位教材大量充斥及應用的教學環境中，老師們應用資訊融入的上課的方式也不斷演進，因此在行政的後勤支援上也須能配合，提供必要的資訊技術訓練及設備更新。

在與學生互動的資訊融入教學實務上，仍舊以電腦教室的環境最為方便，除了可以隨時針對學生所發生的問題，給予及時的引導之外，更能夠隨時利用廣播系統觀察學生在電腦上的所有行為。但電腦教室除了造價昂貴之外，更缺乏了機動性，在各領域的資訊融入發展應用中難免會受限。且線路維護困難，維修經費昂貴，也是學校維護經費的一大負擔。而一般數位化專科教室，雖然減少了電腦的數量，但仍舊有缺乏機動性的缺點。

因此在這個計劃中，我們利用有限經費購置小比電，在無線網路的環境下，打造一間適合各科發展資訊融入教學，且具有和電腦教室一樣方便的廣播系統，來操控學生電腦與傳遞資訊，最重要的還要具機動性，以符合目前老師跑班需求的「e化行動資訊教室」。

2. 計畫內容

2.1. 設計理念

2.1.1. 完全無線 透過無線網路及電池，讓所有的線路消失，也讓教師有更多行動空間。

2.1.2. 方便移動 不受限於固定地點上課，上課地點可在校園內任何地點。

2.1.3. 完全掌控 完全監控學生機的行為，方便教師進行管理，避免學生偏離課程主題。

2.1.4 雙向聯繫 方便老師派發作業及學生繳交作業。



2.2 所需設備與經費

2.2.1. 筆記型電腦 8.9 吋精簡型筆記型電腦 8 台(1 台教師機，7 台學生機)。

2.2.2. 無線廣播系統 需具有 DVD 影片播放能力及各學生機監控與檔案傳輸能力。

2.2.3. 攜行箱 可同時收內 8 台精簡型筆記型電腦及具保護襯墊。

2.2.4. 經費 電腦、無線廣播系統及攜行箱共 117,000 元



2.3. 推廣方式

2.3.1 召開各領域教學研究會 會中除研討有關資訊素養課程外，尚進行數位移動教室的推廣研習。

2.3.2. 協同教學 由資訊組提供資訊服務師資，協助各班教師數位課程進行。

2.3.2.1. 器材準備充電及課前指導。

2.3.2.2. 無線廣播系統測試。

2.3.2.3. 課間協助並予以記錄。

2.3.3 定期召集資訊推動小組會議 報告及展示課程活動成果。



3 執行成果

3.1 音樂課 音樂開麥拉—陳文媛老師



來個引起動機吧



我們來抓歌吧



同學創作的如何



發表作品了

3.2 體育課 我們要比賽了—楊昌珣老師



發電腦了



準備開始了



分組找資料吧



一起找吧

3.3 英文課 耶誕節到了—王欣珮老師



上課了



找到範例就開始吧



有半成品了喔



班上有過節的氣份喔

3.4 國文課 中國寓言初探—蔡佩瑄老師



同學們上網找資料了 老師在監看喔別亂來 你繼續找資料我來畫圖 窗外別班的在流口水耶

4. 省思與建議

- 筆記型電腦螢幕太小。
- 若無協同教師在場時，時常讓任課無所適從。
- 無備用的備課設備，老師無法課前練習使用，臨場使用時，較無信心。
- 廣播系統受無線網路系統影響甚鉅，若無線系統不穩定時，將影響廣播效果。
- 無線網路系統中的學生帳號登入及連有線網路的連線設定，時常造部分學生無法順利進行課程。
- 電池不足，偶遇連堂上課時，無法全無線上課。

筆跡記錄於視覺藝術課程中繪畫教學的運用—以「神來 e 筆」為例

Handwriting record applied painting instruction of visual arts classes

from 「E-pen」 computer system

陳彥智

臺北市信義區福德國民小學

【摘要】 因九年一貫實施改變教師授課的分配，所以在教師人數限制下，由非藝術專長教師進行視覺藝術課程的情形非常普遍，尤其是佔視覺藝術課程一大部分的繪畫單元，對於一般非藝術專長教師的教學過程，很難進行示範或進一步的指導，所以也限制學生的學習成效。

臺北市教育局推展由淡江大學發展的「神來 e 筆」軟硬體於書法與習字的教學運用，其中軟體的筆跡記錄功能，原本設計用於書法書寫筆順、運筆與力道變化的過程演示記錄，本校以此功能原則進行繪畫單元的教學設計，使一般非藝術專長教師能夠進行具專長教師的教學水準。

【關鍵詞】 視覺藝術、繪畫教學、筆跡記錄

Abstract: The divisions of teachers' curricular situation are changed for the effects of grade 1-9 curriculum. It is a general situation about non-art professional teachers teaching classes of the visual arts. Painting especially, the chief part of visual arts classes, is taught or demonstrated hardly by the non-art professional teachers. Then, the effects of students' learning are limited. 「E-pen」 computer system are popularized by Department of Education of Taipei City Government. This computer system, developed by Tamkang University, used in teaching students for learning Chinese calligraphy and words. The functions of handwriting record in the system are designed to show the order of strokes for characters, movements of writing and power lines in Chinese calligraphy. The functions of handwriting record are designed for teaching painting in our school, and then the non-art professional teachers can teach painting as well as professional teachers of the Art.

Keywords: visual arts, painting instruction, handwriting record

1. 前言

九年一貫課程的實行因為教師人數的限制，而產生教師授課時數配置的問題，使部份專長課程由一般非此專長教師進行授課，雖然初等教育的教師養成屬於通才教育，也進行過各領域課程的內容學習與教學練習，就一般教師而言都能夠進行所謂知識性的授課，但是關於需要美感天份與長時間技巧練習的藝術專長，是一般教師所無法從通才教育訓練中獲得的。現行視覺藝術課程的創作內容中以勞作單元部份，大部分可以靠半成品的組合搭配達到不錯的學習成效，但於佔視覺藝術課程大部分的繪畫單元，在老師專長知識與技能不足的狀況下，一般非專長教師的繪畫教學僅於一般了解的內容進行口述指導，較不敢進行繪畫的教學示範，所以學生繪畫的單元變淪為學生既有能力的練習，比較不會有向上升級的表現出現。

2. 神來 e 筆的推行與發展

臺北市教育局推行由淡江大學張炳煌教授領軍開發的「神來 e 筆」電腦書法書寫系統與軟體，以繪圖板配合 e 筆軟體模擬出書法筆劃的粗細變化，使學生不用再怕墨汁弄髒的狀態下學習書法，所以就開發的立意而言主要是在增進學習書法的成效。

本校榮幸接受神來 e 筆推展融入教學的計畫，與一般大眾概念不同的推展方向，而是將神來 e 筆朝視覺藝術課程方向發展教學融入，以軟體模擬筆劃粗細的功能運用在繪畫單元為目標。因為就神來 e 筆的硬體部份而言，數位繪圖板的筆與板子搭配壓力感應，可以呈現筆觸力道，讓教師的繪畫結果更顯自然，學生也能夠了解筆觸力道的運用；從神來 e 筆的軟體部份而言，除了本身因繪畫壓感產生筆觸的粗細變化外，其中來本針對書法筆順運筆的筆跡記錄功能，轉變成記錄繪畫歷程的功能也成了本校運用在教學計劃中最主要一部分。

教師可以運用記錄繪畫歷程功能在課前備課時將教學內容記錄下來，使教師在上課時能更加從容，也能減少花費在示範時用的時間，而能多專注於內容講解與因示範而易疏忽的學生反應。當繪畫內容比較困難或繁瑣時，在傳統繪畫教學過程中，教師便要不厭其煩的一再示範，但在神來 e 筆的配合下，便可輕易的將示範內容的記錄歷程作重複播放，使學生在反覆觀看示範的學習過程中達到了解、練習以達到精熟。而有別於繪畫教學影片或動畫的播放，神來 e 筆也提供速度調整與筆劃順序調整的功能，讓老師可以在教學過程中因學生反應不及而調慢速度，因內容重複性高而調快速度或略過步驟。

上述是以縱向的教師對學生教學，另外以橫向教師對教師而言，也可將繪畫歷程記錄檔案作教學分享，讓美術專長教師所製作的繪畫紀錄檔分享給非美術專業教師在視覺藝術課程上作繪畫單元的教學運用，讓被分配視覺藝術課程的一般教師只要以口頭作內容與程序的敘述，再配合專業的繪畫歷程記錄就可以達到一般美術教師的教學成效。

3. 以中年級自畫像單元為例的教學設計

現行中年級視覺藝術課程多以及任導師擔任教學，所以教學橫向分享對象就以四年級級任導師為主，針對目前自畫像的繪畫單元作神來 e 筆融入教學的設計。以自畫像的單元重點來說，在於臉型、髮型還有五官的配置與描繪，所以就針對臉型的對稱畫法、髮型的分線劃法還有眼鼻口耳四個部份，請美術專長教師以自畫像中各部位製作結構性與類別性的示範歷程記錄檔，分享給四年級任視覺藝術課程的一般導師，在初步的瀏覽繪畫歷程記錄後，教師便自行實施神來 e 筆融入繪畫單元的課程。

此教學的過程中另外找一班以一般教師口述教學方式的對照組班級，但在教師背景的比較下，對照組授課的級任導師還比實驗組班級導師對美術更有興趣，比較有在此稍略著墨，所以也可稍微進行示範。下列圖像中圖 1 到圖 4 為對照組班級，圖 5 到圖 8 為實驗組。



圖 1



圖 2



圖 3



圖 4



圖 5



圖 6



圖 7



圖 8

從教學結果分析作品，圖 1 到圖 4 的對照組看得出教師的指導成效，但就學生的自畫像的幾個部份來看：臉部的對稱問題，學生還是習慣用一次勾勒的方式完成臉部輪廓線，所以會出現臉部歪斜不對稱與頭頂平面（圖 2）的現象；過度描繪的問題，學生在繪畫觀察時常以局部觀察描繪，所以可能描繪過於細緻或加重（如圖 1 的黑眼圈、圖 2 的鼻子陰影、圖 3 的嘴唇紋路與圖 4 的法令紋），導致畫出來的角色容易出現老態，這最需要的是描繪的簡化與收放。

以實驗組的作品來看，單看臉部可看出學生學習的結果，臉型與頭型的對稱完整，五官因為簡化的重點式描繪而使主角更顯得可愛。就整張作品可以看出臉部的繪畫結果與身體和背景有程度上的差異，這也是因為教材設計指針對臉部作示範教學，但頭身比例是老師要求的，便不納入評語的參考。其中圖 5 作品的學生為低成就學生，作業常常畫不出來就不畫，但在這個繪畫單元中卻可見其作品的完整性，尤其是對頭部描繪的成熟度，遠遠超越畫面中身體與背景的表現。

總結而論，因為教師本身的教學風格與美術能力，所以從作品中還是看得出整班的整體風格，實驗組的班級作品從頭部以外可看出學生原本的繪畫能力，但是回到頭部的部份時，可以見得學習的實際成效。對照組的班級作品比較具有繪畫性，但繪畫程度的掌控度較不足，所以如果能加入神來 e 筆設計的教材，將補足結構性與描繪的掌控度。

4. 結論

適切的教學媒體必須搭配適切的教學設計，但是適切的教學設計還必須搭配適切的教學現場。所以神來 e 筆拿來設計繪畫教材有符合其教學媒體的屬性，不過教學設計的使用時機還

需視教學現場的狀況，如教師對神來e筆硬體的適應度，因涉及手眼協調與操作位置的問題，所以上課中比較無法作實際示範的部份，即使操作效果也不佳（學生比較來不及跟上滑鼠指標的移動），所以其中筆跡記錄歷程功能是最適合繪畫教學單元的進行，其不會影響教學過程的進行，又能幫便教師提高教學成效。

但是以神來e筆的繪畫教材設計還需端賴跨領域專長的教師來進行製作，需具有美術專長及資訊專長的教師來搭配，方能設計出適切的教材，而教材的製作需費時設計與製作，所以具熱忱的團隊非常重要，這樣才能將其他繪畫單元內容的教材設計出來，造福學生與非專長教師，提昇視覺藝術課程的教與學。

創新・卓越・國際化的麗山團隊

Innovative, Outstanding, and Globalized Teaching Team in Lishan High School

謝碧景

臺北市立麗山高級中學

【摘要】麗山自創校以來，本著臺灣第一所「以科學教育為發展重點」的任務導向，透過小班教學、研究方法、全人教育、國際視野等教育目標，不斷開創新局。除了年年都有學生參加國際科展得到大獎的輝煌成果之外，教學品質的卓越與學生素養的提升更是我們致力追求的方針，未來更將致力於打造一個兼顧學習多元、教學卓越、發展精緻的「國際化優質科學高中」。以下將以本校發展精緻校本課程、深化能力導向教學、營造全人教育學習環境、打造國際交流學習平台為行動主軸，以達「專業教學，快樂學習」、「團隊，強化動能與效能，具研發創新能力」、「學生更好，麗山更好，永續卓越」之具體目標。

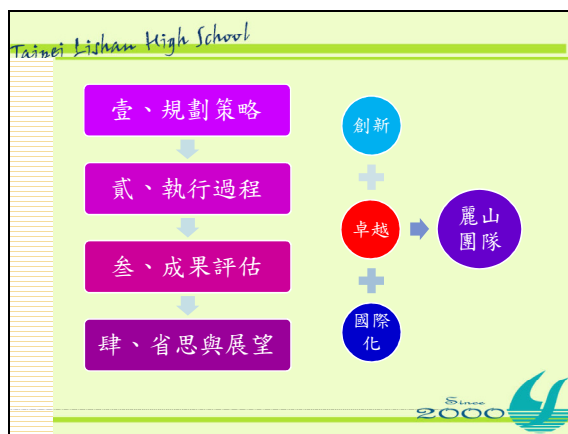
【關鍵詞】麗山高中、教學卓越

Abstract: Lishan High School, the first high school in Taiwan to center its curriculum on science education, opens the doors to a broader education through small-sized classes, Research Class, Whole Person Education, and expanding students' horizons. Besides the honors of participation in the annual science fairs and winning numerous awards, school works hard to enhance teaching quality and cultivate our students. In the future, we also aim to become an internationally prestigious high school with a well-rounded education and outstanding teaching. The following is based on our own school curriculum, which is designed to enhance educational innovation, create a whole person learning environment and boost interchange among different cultures, to achieve our ultimate goal—Professional teaching and Joyful learning, Innovative and Efficient team, Better students and Better Lishan, Sustainable and Outstanding.

Keywords: Lishan High School, teaching quality



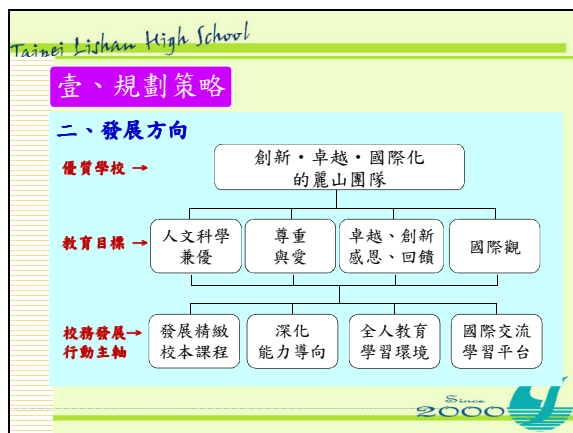
投影片 1



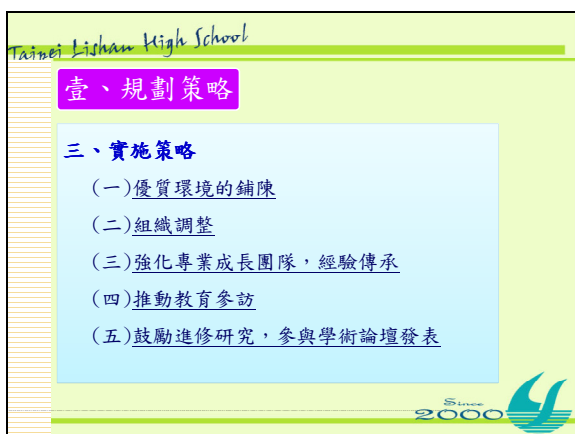
投影片 2



投影片 3



投影片 4



投影片 5

Tainpei Lishan High School

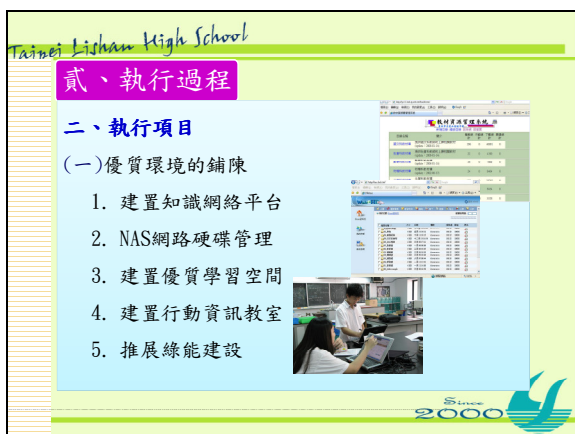
貳、執行過程

一、組織分工

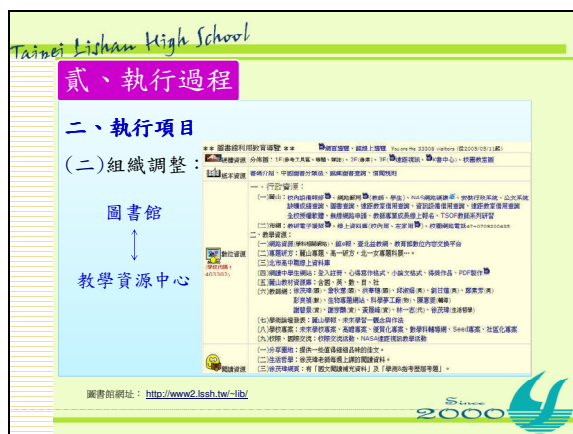
職稱	工作內容
校長	核心領導者
教務主任	整合資源，協助規劃與推展
圖書館主任	方案規畫與執行
學務主任	辦理導師專業成長活動
輔導主任	辦理教師輔導知能研習
總務主任	協助校園教學與專業環境建置
秘書	辦理國際交流等事宜
教師會長	協助規劃與推動
學科召集老師	推展學科專業成長活動
教學組	承辦各學科研習業務
系管師	資訊環境建置

Since 2000

投影片 6



投影片 7



投影片 8


Tainpei Lishan High School

貳、執行過程

二、執行項目

(三)強化專業成長團隊，經驗傳承

1. 建立學習型組織，專業分享
2. 新進教職導入系統
3. 全校性及分科教師專業發展
4. 成立各專案種子老師
5. 跨領域合作團隊



Since 2000

投影片 9

Tainpei Lishan High School

貳、執行過程

二、執行項目

(四)推動教育參訪

1. 教育參訪標準學習
2. 打造國際交流學習平台



紐西蘭科展代表分享
TIPD創意思考地理教學
蘭山-南港、駒場高中(日)交流
NASA遠距-航向浩瀚宇宙

Since 2000

投影片 10

Tainpei Lishan High School

貳、執行過程

二、執行項目

(五)鼓勵進修研究，參與學術論壇發表

1. 鼓勵參與專案及各項教育評獎
2. 創新教學論壇分享



國科會高職計畫專案
教育部高中優質化專案
臺北市未來學校計畫專案

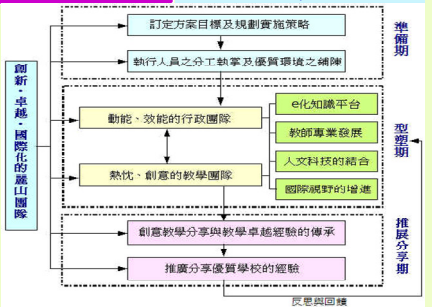
Since 2000

投影片 11

Tainpei Lishan High School

貳、執行過程

三、期程與管理



創新、卓越、國際化的蘭山團隊

準備期
型塑期
推展分享期

Since 2000

投影片 12

Tainpei Lishan High School

參、成果評估

一、優質環境的鋪陳

執行績效圖：<http://www2.lshh.tw/~lib/sof/ict.php#A>



知識網路平台

- 深化能力導向教學
- 延伸教學效果

NAS網路硬碟

- 資源及經驗累積
- 精簡人物力

優質學習空間

- 增強IT應用
- 天文館、遠距教室、專題發表園地...



Since 2000

投影片 13

Tainpei Lishan High School

參、成果評估

二、組織調整

圖書館執行績效圖：<http://www2.lshh.tw/~lib/sof/tsol.php>



轉型教學資源中心

- 行政及教學數位管理
- 推展資訊融入教學(ICTiE)教案產出
- e化校園更具效能



網路硬碟知識分享
創意教學分享工作坊
教師IT素養系列研習

Since 2000


投影片 14

Tainpei Lishan High School

叁、成果評估

三、強化專業成長團隊，經驗傳承

共識 + 共信 + 共行 = 團隊合作



網路教學平臺Moodle延伸教學 心靈成長課 跨科交流經驗傳承

執行績效網：<http://www2.lssh.tw/~lib/tsolict.php#C>

Since 2000

投影片 15

Tainpei Lishan High School

叁、成果評估

四、推動教育參訪

標準學習
國際交流

- 校際及國際互訪，提昇國際視野
- 激發團隊向心力與熱情



教師參與國際研討會 星巖學生接待教育團 NASA遠距教學

Since 2000

投影片 16


Tainpei Lishan High School

叁、成果評估

執行績效網：<http://www2.lssh.tw/~lib/tsolict.php#E>

五、鼓勵進修研究，參與學術論壇發表

- 榮獲94、95 SUPER教師獎
- 96教育部教學卓越獎金質獎—物理科
- 北市第9屆中小學教育專業創新與行動研究高中組團體組第四名
- 高瞻論壇發表、創新教學分享論著
- 麗山學報數位典藏經驗分享與傳承



教學卓越獎—科學夢工廠團隊

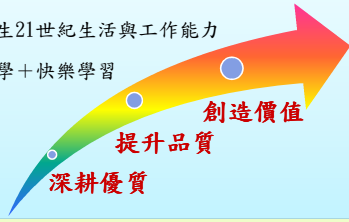
Since 2000

投影片 17

Tainpei Lishan High School

肆、省思與展望

- 卓越領導＋優質教師與行政團隊→有效能學校
- 培養學生21世紀生活與工作能力
- 專業教學＋快樂學習



【麗山高中U化校園 <http://www2.lssh.tw/~lib/tsol/tsof.php>】
學生「學習成果」為導向，培養學生解決問題、批判性思考、創新思維、人際交往與團隊合作、終身學習及實踐能力。

Since 2000

投影片 18

【麗山高中U化校園 <http://www2.lssh.tw/~lib/tsol/tsof.php>】

目標：以學生「學習成果」為導向，培養學生解決問題、批判性思考、創新思維、人際交往與團隊合作、終身學習及實踐能力。

資訊融入國文科教學—文學與故宮翰墨共舞

When literature and calligraphy of National Palace Museum dance together– The cooperation between museum and school on the application of Chinese teaching

呂蕙黛、郭薇薇*、莊凱如**

臺北市立中崙高級中學

臺北市立中崙高級中學*

臺北市立第一女子高級中學**

beauty001@mail2000.com.tw

【摘要】中崙高中透過與國立故宮博物院的「館校合作計畫」，舉辦「大觀：奇茶妙墨—茶與文學的對話」特展。本計畫由故宮提供數位大圖輸出展件，於圖書館佈展。國文科教師針對本次展覽，設計一系列教學活動，包括：「如是我飲——啜一口生活的滋味」作文指導、「大觀抒感」作文指導、茶詩書法比賽、展場導覽，以及建置「e-class 大觀書畫學習之旅」網路教室，在線上提供教師錄製的語音導覽，舉辦「線上有獎徵答」、「線上徵文比賽」活動。本報告就準備工作、實施過程、教學成果，以及學生問卷調查，予以整理，並總結活動經驗，作為未來持續實施之參考。

【關鍵詞】 書畫欣賞、作文指導、線上學習

Abstract: Through the cooperative plan between Zhong-Lun Senior High School and National Palace Museum, the “Grand View: unusual tea, marvelous calligraphy - the conversation between tea and literature” exhibition was held. This plan includes the digital grand picture outputs of the collection provided by National Palace Museum and being exhibited in the library of Zhong-Lun Senior High School. Regarding this exhibition, Chinese teachers designed a series of teaching activities including “I drink as I do - sip the taste of life” writing composition guidance, “The impressions of Grand View” writing composition guidance, “Tea, poem and calligraphy contests”, exhibition guide tour, and the setups of “The learning tour of Grand View calligraphy and painting” e-class internet classrooms which provided the audio tour recorded by teachers and held the activities of “on-line trivia game” and “on-line article solicitation”. Based on the preparation works, the process of carry-out, the teaching results and students’ questionnaire survey of each teaching activity, this report was organized and summarized the experiences of all the activities which can be the future reference of the practice.

Keywords: The appreciation of calligraphy and painting, the writing composition guidance and on-line learning

1.背景說明

1.1. 緣起

1.1.1. 從故宮「大觀——北宋書畫特展」談起 2006 年歲末，國立故宮博物院推出「大觀——北宋書畫特展」，這是史上第一次最完整的呈現北宋現存珍貴書畫作品的難得展出。當親眼見到歐陽脩、蘇軾、黃庭堅……等人的墨寶真跡時，內心的興奮與感動自不待言。同時，我們心中也有一個共同的想法：如果能將這些作品「搬」到學校展出，並且與學生分享那些書畫墨寶背後的動人故事，該有多好啊！

1.1.2. 館校合作機緣 本校於 2006 年十月，首度與故宮有館校合作的經驗。基本的合作模式是由故宮提供文物的數位輸出展品，及空間佈置的硬體工程；而本校提供展覽場地，以及相關學科教師所發展的教學活動。當時展出的作品是「清院本清明上河圖」。

在參觀了故宮「大觀——北宋書畫特展」之後，2007 年我們向故宮表達了二度合作的意願，最後決定以歷代與「文學」相關的書法、繪畫名作，輔以傳統文人的生活風尚——「茶文化」為展出內容。期望可以深化國文科的教學活動，同時涵泳學生的生活美感品味。

1.2. 教學理念

1.2.1. 一切從分享開始 教學的本質，本應是愉快的分享，它是施教者一連串傳遞美好事物的過程，而受教者若能從中獲得啟發，則能生出創造性的回饋。我們很想將在「大觀」展場中的感動與學生分享。

而展場中的「語音導覽」，對每幅作品的解說均十分簡短。因此，我們便有國文科教師自製「線上語音導覽」的構想，對學生分享我們在傳統書畫世界中所得到的感動。

1.2.2. 文學書畫相得益彰 故宮館藏的許多書畫珍品，深富歷史、藝術價值。而這些墨寶的存在，更是無數文人生命足跡的「證據」，也是其思想情感的第一手呈現。身為國文教師，我們希望在國文教學中，傳達許多書畫背後的動人故事，特別是透過對書法作品文字內容的理解，帶領學生進入豐厚的人文世界；幫助學生更進一步掌握相關文學作品的內涵意境。這對於國文教學，能夠帶來深化的功效，也能培養美感鑑賞能力，並厚植學生對傳統文化的認識。

1.2.3. 傳統的再創作 傳統文化的學習，其目的並非在複製前人的思想行為。透過校內環境佈置的規劃，以及一系列教學活動的設計，希望讓學生在潛移默化中，不但有知性的擴充、感性的涵泳，更能從傳統詩文書畫的精神世界中汲取養份，以立足於現世生活，進而激發創作的靈感與動力。

2. 活動內容及教師研習

2.1. 活動內容

自 2007 年八月確定展覽方向之後，各項準備工作便緊鑼密鼓的展開。由於所有的展品在 2008 年四月才會到齊並完成佈展。因此 96 學年度上學期，主要工作重點在「茶文化」的認識及在教學上的運用。下學期則著重在與「茶文化」、「文學名作」相關的書法繪畫作品之認識及欣賞。

2.2. 教師研習

教師研習的舉辦，主要是由國文科同仁提出需求，故宮推薦講師並由圖書館負責安排。目的在補足教師團隊在「茶文化」、書畫藝術層面鑑賞和資訊能力之相關知能。共舉辦七場。

3. 教學活動

在教學活動實施之前，學校已針對本次特展舉辦了一系列教師研習，以及一次全校學生週會演講。主要目的在於為教師教學作充分的準備，同時也在擴充學生的文化知識。至於在國文課堂中的教學活動，有以下三個面向：內涵深化、環境涵泳、鼓勵創作。

3.1. 內涵深化

針對本次特展的教學活動，上學期主題是由中國傳統的文人風尚「茶文化」為起點，帶領學生品讀一系列有關「啜飲」的相關文學作品，從中體會傳統文人的生活風貌與精神世界。下學期則針對與展件直接相關的文人及文學作品，加以介紹，使學生在參觀四月份來到的書畫特展中，更能心領神會。

3.1.1. 上學期—啜飲之間的文學 選錄《論語·雍也》篇、王羲之〈蘭亭集序〉、李白〈將進酒〉、蘇軾〈浣溪沙〉、鄭板橋〈題畫詩〉進行教學。

3.1.2. 下學期—書畫之間的文學 配合課文中的篇章如：陶潛〈歸去來辭〉、〈桃花源記〉；李白〈春夜宴從弟桃李園序〉；范仲淹〈岳陽樓記〉；歐陽脩〈醉翁亭記〉；蘇軾〈前赤壁賦〉、〈後赤壁賦〉、〈黃州寒食詩二首〉選錄相關書畫進行賞析。

3.2. 環境涵泳

3.2.1. 展場布置 本次特展主題為「大觀：奇茶妙墨——茶與文學的對話」。就空間規劃而言，展場分為內、外兩區。外展場共十二件作品，內容以「文學與書畫」為主。內展場規劃成五區，分別為：1. 茶席區。2. 茶與文學展品區。3. 故宮e學園電腦互動區。4. 明清茶器展示區。5. 中崙學生創意作品區。

就展品內容而言分為：與「文學」相關之書法、繪畫；與「茶文化」相關之書畫；學生創意作品。

3.2.2. 課堂導覽 高一上課導覽的方式，莊凱如教師以所任教的三個班級，每班分別利用一節課的時間實施。主要目的是讓學生對傳統文學、書法、繪畫、茶文化產生親切感，並培養基本欣賞能力。

高二上課導覽的方式，呂蕙黛教師亦以所任教的三個班級，每班分別利用一節課的時間實施。高二學生由於在正式課程中，已精讀過蘇軾黃州時期的重要作品，對蘇軾的精神境界比高一學生更能領會。因此，教師課堂導覽的重心放在蘇軾兩件書法名作〈寒食帖〉、〈書前赤壁賦〉的文字內容及藝術成就之深入賞析。

3.3 鼓勵創作

辦理「書法徵件」及「如是我飲」、「大觀抒感」作文比賽。

4. 線上教材及活動

4.1. 語音導覽

語音導覽教材的製作，是希望學生除了能在學校參觀展品之外，也能在家中隨時在線上學習，不受空間與學習次數的限制。國文科共有八位教師投入製作共導覽十三件書畫作品，每件作品語音導覽時間約四分鐘。書面稿由教師撰寫，並於本校的「數位攝影棚」錄音。

4.2. 有獎徵答

教師在撰寫語音導覽文字稿時，同時針對作品的導覽重點，設計二至四題有獎徵答題目，十三件作品總共四十題。本活動針對全校高一、高二學生實施，學生可以在線上作答。

4.3. 線上徵文

學生在經過教師實地導覽、收聽線上語音導覽、參加線上有獎徵答，以及國文課堂間實施的「大觀抒感」作文指導之後，應該能在一系列的學習活動中，有所感發，並形諸文字創作。線上徵文比賽以「大觀抒感」為主題，學生可自定題目加以發揮。以線上徵文的方式舉辦，能使優秀的得獎作品於「e-class 大觀書畫學習之旅」網路教室中公佈，提供全校同學觀摩。

5. 檢討與心得

5.1. 檢討

5.1.1. 有獎徵答方式可再改進 在技術層面上，可以嘗試「線上亂數選題」；或採「分級式」挑戰的方式，給予不同的獎勵，以提升參與意願。

5.1.2. 線上徵文必須積極鼓勵 線上徵文必須積極鼓勵：未來改進的方法，可以延長比賽期限，或教師提早實施課堂指導，使投稿作品可以達到量多而質精的目標，讓全校學生，能在線上觀摩到更多好作品。

5.2. 心得

5.2.1. 專業與熱忱，讓教師無可取代 在本次活動中，雖然有諸多線上教材提供學生更多的學習途徑，但是從問卷調查中發現，超過七成的學生最喜愛的活動是「國文課堂中老師實地導覽」。可見，線上教材雖有輔助教學的功能，但卻無法取代一個站在學生身旁的老師全心投入的教導與分享，而在課堂中師生心靈的共感體驗，是十分愉快而可貴的。

5.2.2. 境教的涵泳，為教學加分 雖也許學生畢業多年之後，不會記得老師曾經在教室裡教過的每一篇文章，但那一節豐富的文化之旅，相信會讓孩子們終生難忘。

5.2.3. 推廣價值與展望 整體而言，絕大多數學生對本次活動的評價是肯定的。因此，館校合作的實施，是深具推廣價值的。

以這次的合作模式，未來可以持續推廣、深化、擴充的努力包括：增加線上語音導覽的作品；研發線上答題系統；針對不同的書法繪畫乃至器物作品設計作文指導課程，並建置線上學生作文成果的「大觀展」，都是國文科可以努力的方向。我們發現：只要善用資訊工具，科技便能賦予文化新的生命；豐厚的文化也相對充實科技的內涵！這是一系列結合文學、書法、繪畫與生活美學的心靈饗宴，而國文科教師在其中，有著寬廣的揮灑空間，帶領學生同遊於古今文學與翰墨之大觀。

參考文獻

國立故宮博物院編輯委員會（2001）。《文學名著與美術特展》。臺北市：故宮。
陳韻如等文字撰述；林柏亭主編（2006）。《大觀—北宋書畫特展：Grand View：Special Exhibition of Northern Sung Painting and Calligraphy》。臺北市：故宮。

藝術鑑賞數位教材之設計與學習成效

Design and Learning Result of the Art Appreciation E-courseware

向雲暉、陳慶帆*

淡江大學教育科技研究所 研究生

淡江大學教育科技系 副教授*

【摘要】 藉由網路的普及，世界名畫隨時呈現眼前已不是夢想，但欣賞一件藝術品時能夠了解它的程度，則須取決於「見」的能力（李賢輝，1999）。本研究係以系統化教學設計模式，設計並發展乙套藝術鑑賞數位教材，繼而探討運用此教材後的學習成效。研究流程包括分析、設計、發展、實施與評鑑等階段，嚴謹的教學設計需聘請內容專家進行課程評鑑，得到教材總體效度為 0.9350，再以此教材進行國小高年級學生藝術鑑賞學習成效之教學實驗，綜整評鑑結果為：1.此教材具備良好內容品質可作教學使用。2.嵌入數位教材於 Moodle 網路平台之設計方式值供網路教學設計人員參考。

【關鍵詞】 藝術鑑賞能力、系統化教學設計模式、moodle 網路平台、藝術鑑賞學習成效

Abstract: In this study, through a systematic instructional design model, design and development of a digital teaching Art Appreciation, and then explore the use of this material after the effectiveness of their learning. Flow study, including analysis, design, development, implementation and evaluation phases, rigorous instructional design need to hire experts to conduct program evaluation content, access to material for the overall validity of 0.9350, and then use this material for primary high-grade students study the effectiveness of Art Appreciation teaching experiment, the entire Comprehensive evaluation results: 1. this content with good quality materials can be used for teaching and learning. 2. Embedded digital materials in the Moodle network platform designed for Internet instructional design value of reference.

Keywords: art appreciation, systematic teaching design model, moodle network platform, learning performance

1.前言

2008 台灣最受矚目一場藝術饗宴，首推國立歷史博物館展出驚艷米勒-田園之美畫展，在教育部與各級縣市政府共同指導以及平面、電子媒體宣傳之下，台灣人對「拾穗」、「晚禱」兩幅作品並不會感到太陌生。我國九年一貫課程綱要明載，「藝術與人文」領域基本理念為藝術學習與人文素養，是經由藝術陶冶，涵育人文素養的藝術學習課程。但根據學者羅美蘭與台北市立美術館進行的研究指出，用美術鑑賞專業眼光來看展覽中的參觀者，可以知道觀者在美術知識涵養水準通常是不足的，必須透過美術鑑賞的引導與訓練，才能提昇並發展參觀者的視覺感受力。另外，就認知發展論而言，形式運思期孩童個體思維能力已發展到成熟階段，以後再增加者，只從生活經驗中增加知識，而不再提昇思維方式，於是，若要提升思考與學習能力，必須把握國小高年級發展階段的黃金時期，以免導致學生思考僵化，無法做到學習遷移與獨立思考，因此，國小高年級階段將是學童滋長藝術涵養最佳時期。近年因網際網路蓬勃發展，已有諸多研究指出應把電腦視為促進學習、發展知識或認知技能工具

(McGill & Hobbs, 2008)。因此，運用電腦於藝術課程也成為當今中外許多研究欲探討之主題，並認為應將電腦科技納入藝術教育課程規劃，以因應科技時代需要（盧佩綺，2006；鐘樹椽、王俊良，2006）。

透過網路科技，可以提供足夠學習資源，使得資訊、資源分享更便捷，亦能解決學習資源取得困難與知識遷移不易問題，且運用電腦多媒體特性，得以讓學習教材與教學元件具備重複使用以減少教材製做成本等等優勢（陳明溥，2000）。當今市場上已出現許多支援教學使用之網路平台，其中之一 Moodle 業已漸漸受到國小校園重視，Moodle 是乙套開放式網路教學平台，其內容設計上較符合教學需求且有助學習，教師使用 Moodle 不但有利於整合教學資源、共享教學資源、減少備課時間，更可增加授課教材一致性，因此，漸漸地成為學校提倡使用之網路教學平台。另外，訪問藝術鑑賞教材眾多，但缺少引導學習者在學習中進行思考、實做、討論與分享的鑑賞教材，基於上述，本研究欲針對以學習者為主體的問題導向教學法，輔以系統化教學設計流程進行設計並發展藝術鑑賞問題導向網路教材，最後透過教學實驗探討國小六年級學童在接受教學實施後在藝術鑑賞能力的影響，希望學生除了學會方法之外，亦能提升藝術鑑賞學習遷移的能力。另外，Moodle 為開放式網路學習平台，因開放原始碼之特性故名開放式，因此，對於數位教材之設計提供較大空間發揮所長，由目前 moodle 進行網路教學研究中得以發現，少有研究對數位教材與 Moodle 整合進行探討或尋求改進，因此，本研究亦在設計階段以不同於傳統方法設計數位教材與 Moodle 網路平台進行整合，以求兩者間更完美呈現。

2. 藝術鑑賞網路課程之內涵

2.2. 教學模式

費德曼(Feldman)是美國著名美術理論與批評家並任教於美國數所著名大學，其名著「視覺經驗的多樣性」(Varieties of Visual Experience)對於美術批評有獨到的見解，且其美術批評理論已廣為學校美術教育使用(呂燕卿，1991)。

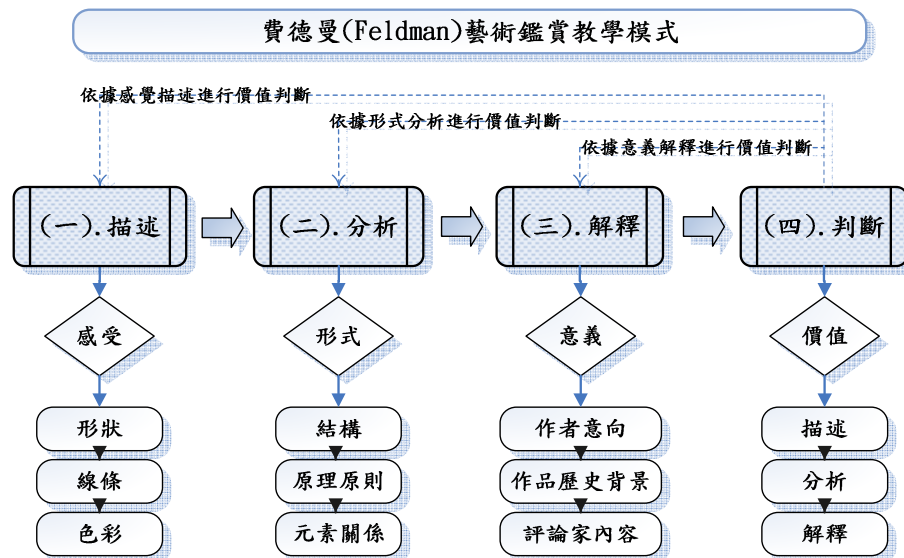


圖 1 鑑賞模式（呂燕卿，1991）

Feldman 早在 1970 年即已提出描述、分析、解釋、判斷四個步驟在美術教育界深受認同並成為主流的藝術鑑賞方法。以下就 Feldman 之審美模式進行簡要說明：1.描述—從感官可感受到的面向開始，觀察立即呈現在眼前的作品形式要素，如形狀、線條、色彩、肌理等，

並能陳述內心對於作品的真實感受。2.分析—著重作品形式、結構特質、藝術原理原則的探討，察覺各元素的特色與元素間的關係。此階段的活動需賴美感經驗和美感知覺以達成。3.解釋—綜合前兩階段描述和分析作品相關訊息後，確認作品之各種多元意義的過程，如作者意向、作品歷史背景、評論家內容等。4.判斷—必須綜合「描述」、「分析」、「解釋」三階段的訊息，對作品的優劣與價值作合理判斷，並能說明其理由，即透過先前所學之知識、觀念來驗證此一判斷。王秀雄（1998）指出，藝術鑑賞雖然可依描述、分析、解釋、判斷四步驟來進行，但其順序並非一成不變的，四個歷程可以交替靈活運用。

2.4. 教學策略

藝術鑑賞教學策略主要指藝術知識體的探究策略及教學方法，在探究策略上，有兩種主要方法：一為訊息導向，即認識瞭解美學相關學說與理論；另一為議題中心，強調學習者參與思考、質疑、分析、調查、與發現，經由驗證的歷程試探相關美學觀念（陳瓊花，2002）。有關藝術鑑賞教學策略不勝枚舉，計有教導式的講述法（didactic）、對話法（dialogic）探究法（inquiry）、啟發法（heuristic）、蘇格拉底詰問法、討論法、比較法...等，若要確實提升學生藝術鑑賞能力，激發高層次視覺思考，必須有好的提問才能適當引導學生進行鑑賞活動才足以提升學生藝術鑑賞能力（呂燕卿，1991）。

3. 教學媒體

3.1. 數位教材

數位教材之設計包含「課程內容」、「策略方法」和「媒體應用」三方面之應用，透過網際網路的豐富資訊與互動性，教師引導學生學習進而促使其自主學習與自我省思。Najjar(1996)實驗報告中指出網路多媒體教學比起傳統的課堂教學的助益更大，多媒體學習能讓課程有完整的組織架構，透過學習者、學習系統和學習教材的互動，提升學習成效。因此，網路學習活動的設計若搭配不同科技的運用，能幫助學習者利用多媒體特性去學習特定的知識。林朝興、洪駿命（2002）亦指出，理想的網路教學媒體呈現方式有以下七點特性：1.互動性（Interaction）：編輯教材時要特別重視課程的互動性，讓學習者有參與的感覺，學習者也能得到立即回饋。2.完整性（Completeness）：網路課程的設計需要有完整性，避免因教材選擇性的設計，而忽略了課程的完整性。3.延伸性（Scalability）：提供學習者一個延伸性的學習，課程相關的學習網站也要在教學中提示，讓學習者在學習時，可以透過超連結瞭解更深更廣的課程。4.多元化（Diversity）：網路教材的設計除了文字，結合不同圖像、動畫和影片等不同媒體，給學習者不同的感官刺激引發學習者的興趣。5.一致性（Consistency）：避免造成學習者在學習過程中迷失及資訊負載，網路教材的畫面設計必須具有一致。6.同步化（Synchronization）：影音和教材應同步出現，對於學習者而言會有較好的學習成效。7.主動引導（Active guidance）：教學網站所設計的課程網頁，可以使用文字或影音的方式引導教學。

3.2. Moodle 網路教學平台

Moodle 是一套免費的開放式網路教學平台，具有安裝容易、節省經費、容易使用及開放原始碼的特點，其創始人 Martin Dougiamas 係以社會建構學習理論為發展基礎的教學平台。欲設計一具有網路學習的良好平台，有賴程式設計師、美工專家及教育專家通力合作方能達成，如今教師可藉由 Moodle 這套免費的教學共享程式，輕易架設於校內伺服器以使教師於資訊融入上更能專注心力於教學設計及教材研發來嘉惠更多的學子（沈慶珩、黃信義，2006）。

邱昆瑩（2007）亦指出，Moodle 教學平台內嵌的諸多功能正好提供了教師與同儕建構新知的管道。另外，凌心儀、李世忠（2004）指出透過網路平台教學之課程要包含教學大綱、課程進度、教材呈現區塊、團體活動區塊。使用的科技工具除了網際網路，還可以利用其他輔助工具的使用，如電子郵件、公佈欄、討論區、聊天室等，對不同的學習內容，搭配不同的多媒體呈現才能帶出學習者最佳的學習效果。另外，網路課程學習活動可搭配比較、分析、分類、演繹、摘要等方法進行，最後檢視課程的一致性，從課程的教學、學習活動、學習評量等是否符合課程的目標，才算完成設計。

4. 數位教材之設計與發展

4.1. 教學方法與工具

本研究透過工具軟體協助學生以概念構圖的方式進行 Feldman 審美教學的問題定義，引導小組學生集思廣益，促使學生經過一番討論後達到共識，教師可將概念圖視為一種學習工具，經由雙方討論過程達到學生進一步「監控」(monitor) 自己的知識是如何操弄的，如此，概念構圖教學便能達到有意義學習的目的。另外，本研究除運用 moodle 本身具備之功能模組進行網路課程外，再輔以 Intel 問題導向思考工具與藝術鑑賞數位教材做結合，其中包含 *Seeing Reason*、*Visual Ranking* 以及 *Showing Evidence* 三套問題導向思考教學工具，透過此三套工具強化在 moodle 鑑賞課程中對學習者的訓練思考行為，使數位學習課程不但能重複使用之外，功能上更能全面的引導學習者在學習中進行思考、實做、討論與分享等互動行為。

4.2. 數位教材介面設計

數位教材之設計除須符合課程內容外，亦須配合課程架構、教學流程之規劃進行製作，才能使教學活動、課程與教學平台之間運作流暢，收相輔相成之效。為使數位教材與網路平台具備良好之互動性、延伸性以及一致性，本研究採嵌入式作法將藝術鑑賞數位教材與 Moodle 教學平台進行整合。



圖 2 網路課程與數位教材整合成果

5. 評鑑

5.1. 內容評鑑

徐新逸(2003)指出,在運用系統化教學設計流程發展網路課程的過程,評鑑與修正是需要不斷進行的,在課程正式實施或推廣之前,必須要經過不斷的修正與改進,因此,本研究請多位具備國小美勞教育專業背景之學科內容專家對教材內容進行評鑑與提出修正建議。

5.1.1. 評鑑標準 周永燦(2007)指出,專家效度的測量通常藉由CVI的計算與分析來驗證效度。評核專家須介於3位至10位間,且專家在3到5位時,I-CVI必須等於1;專家在6到10位時,I-CVI必須大於0.78。

5.1.2. 結果分析 本課程在七位專家進行內容評鑑後,各構面整體效度 S-CVI 值如表 1,教材總體效度為 0.9350,表示專家認為本教材具備良好之內容品質可作教學使用。

表 1 各階段整體效度

階段	感覺描述	形式分析	意義解釋	價值判斷
S-CVI	0.9220	1	0.9133	0.9048

註：理想內容效度指標之臨界值 0.78

6. 學習成效分析

6.1. 研究樣本與工具

研究取樣採研究者服務學校六年級共八個班,分為實驗組與控制組進行問題導向教學法與一般傳統講述示範教學法之教學,八個班均由研究者親自任教,進行十七週教學實驗,實驗

組樣本為一、四、七、八班，共計一百位學生，控制組樣本為二、五、六、九班，共計一百零二位學生，總樣本數共二百零二份有效樣本。另外，研究工具以台灣師範大學陳瓊花副校長與其研究生陳玲萱於 2003 年設計之藝術鑑賞能力測驗進行學習成效總結性評量，試卷內容效度量化指標 $V=0.9583$ ，具有良好內容效度。

6.2. 資料分析

6.2.1. 描述統計 本研究實驗組有 100 人，控制組有 102 人。兩組學生在「藝術鑑賞能力測驗」上的描述統計資料，包含施測人數、原始平均數、標準差，結果如表 2。

表 2 藝術鑑賞能力前後測得分 N, M, SD 摘要表

測驗內容		實驗組			控制組		
		N	M	SD	N	M	SD
感覺描述	前測	100	1.89	.75	102	2.07	.76
	後測	100	3.12	.89	102	3.07	1.06
形式分析	前測	100	2.34	.84	102	2.57	.81
	後測	100	3.81	1.77	102	5.70	1.62
意義解釋	前測	100	1.54	.72	102	1.65	.78
	後測	100	3.46	.63	102	3.35	.62
價值判斷	前測	100	2.00	.68	102	2.06	.76
	後測	100	3.17	.89	102	2.96	.92

註： N 表示人數， M 表示平均數， SD 表示標準差

6.2.2. 共變數分析 藝術鑑賞感覺描述能力測驗共變數分析檢定結果如表 3 所示，共變量（前測）對感覺描述能力後測 F 檢定值為 21.141， p 值為.000，顯著性 $p < .05$ 表示共變量對後測有顯著的效果。在排除共變量（前測成績）的影響後，組別（教學法）的不同對後測成績的影響並無不同，因為 F 檢定值為.745，顯著性為.389， $p > .05$ 表示本研究不同的教學方法對提升兩組學習者在藝術鑑賞「感覺描述能力」上並沒有顯著的差異。

表 3 感覺描述能力後測共變數分析

變異來源	型 I 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	淨相關 Eta 平方
共變量（前測）	18.570	1	18.570	21.141*	.000	.096
組別	.655	1	.655	.745	.389	.004
誤差項	174.796	199	.878			
總和	194.020	201				

* $p < .05$

藝術鑑賞形式分析能力測驗共變數分析檢定結果如表 4 所示，共變量（前測）對形式分析能力後測 F 檢定值為 18.532， p 值為.000，顯著性 $p < .001$ 表示共變量對後測有顯著的效果。在排除共變量（前測成績）的影響後，組別（教學法）的不同對後測成績的影響也不同，因為 F 檢定值為 57.379，顯著性為.000， $p < .001$ 表示本研究不同的教學方法對提升兩組學習者在藝術鑑賞「形式分析能力」上有顯著的差異。

表 4 形式分析能力後測共變數分析

變異來源	型 I 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	淨相關 Eta 平方
共變量 (前測)	51.102	1	51.102	18.532***	.000	.085
組別	158.221	1	158.221	57.379***	.000	.224
誤差項	548.741	199	2.757			
總和	758.064	201				

*** $p < .001$

藝術鑑賞意義解釋能力測驗共變數分析檢定結果如表 5 所示，共變量（前測）對意義解釋能力後測 F 檢定值為 11.133， p 值為 .001，顯著性 $p < .01$ 表示共變量對後測有顯著的效果。在排除共變量（前測成績）的影響後，組別（教學法）的不同對後測成績的影響並無不同，因為 F 檢定值為 .019，顯著性為 .889， $p > .05$ 表示本研究不同的教學方法對提升兩組學習者在藝術鑑賞「意義解釋能力」上並沒有顯著的差異。

表 5 意義解釋能力後測共變數分析

變異來源	型 I 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	淨相關 Eta 平方
共變量 (前測)	13.609	1	13.609	11.133**	.001	.053
組別	2.374	1	2.374	.019	.889	.000
誤差項	243.259	199				
總和	256.891	201				

** $p < .01$

藝術鑑賞價值判斷能力測驗共變數分析檢定結果如表 6 所示，共變量（前測）對價值判斷能力後測 F 檢定值為 12.238， p 值為 .001，顯著性 $p < .01$ 表示共變量對後測有顯著的效果。在排除共變量（前測成績）的影響後，組別（教學法）的不同對後測成績的影響也有不同，因為 F 檢定值為 4.456，顯著性為 .036， $p < .05$ 表示本研究不同的教學方法對提升兩組學習者在藝術鑑賞「價值判斷能力」上有顯著的差異。

表 6 價值判斷能力後測共變數分析

變異來源	型 I 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	淨相關 Eta 平方
共變量 (前測)	9.541	1	9.541	12.238**	.001	.058
組別	3.474	1	3.474	4.456*	.036	.022
誤差項	155.148	199	.780			
總和	168.163	201				

* $p < .05$ ** $p < .01$

6.2.3. 平均數差異分析 各分項測驗結果之調整後平均數在感覺描述階段實驗組調整後平均數為 3.157，控制組為 3.042；形式分析階段實驗組調整後平均數為 3.864，控制組為 5.653；意義解釋階段實驗組調整後平均數為 3.377，控制組為 3.356；價值判斷階段實驗組調整後平均數為 3.198，控制組為 2.934，故以 *Bonferroni* 切割方法進行事後成對比較，結果如下表。

表 7 平均數差異摘要表

單元			平均數差異	標準誤	差異的 95%信賴區間	
	(I)教學法	(J)教學法	(I-J)		下限	上限
感覺描述	實驗組	控制組	.115	.133	-.147	.337
形式分析	實驗組	控制組	-1.789*	.236	-2.254	-1.323
意義解釋	實驗組	控制組	2.173	.156	-.286	.329
價值判斷	實驗組	控制組	.264*	.125	1.738	.511

* $p < .05$

7. 研究結果與討論

7.1. 感覺描述能力

實驗組感覺描述能力測驗得分調整後平均數為 3.157，略高於控制組學生 3.042，表示實驗組接受本研究問題導向教學課程之學生平均得分高於控制組的一般講述示範教學法學生，但進行事後比較如表 7 得知兩組得分情形是沒有顯著差異的，因為實驗組教學法 (I) 減去控制組教學法 (J) 後的值為+.115，顯著性未達 $p < .05$ 顯著水準，亦即學習者經過問題導向教學後在藝術鑑賞感覺描述能力與傳統講述、示範教學法相較並未因教學方法的不同而對學習者在學習成效上產生不同，所以本研究結果問題導向教學並沒有比傳統講述、示範教學法能提升學習者藝術鑑賞感覺描述之能力。

7.1.1. 討論 陳佳惠 (2005)、韋伊珊 (2005) 等相關研究結果均指出學習者藝術鑑賞能力在感覺描述階段並未因教學策略之不同而產生顯著差異，此與本研究結果相同。但陳玲萱 (民 92)、何至剛 (2006)、鄭雅心 (2008) 亦指出不同的教學策略在感覺描述能力階段會造成學習者顯著不同之學習成效。可見影響學習者藝術鑑賞感覺描述能力的因素並不單純，如同 Eisner(1972)提及學習與經驗類型的不同將造成不同的知覺學習結果。另根據 Piaget 知覺理論，視覺集中化、選擇性注意與先前經驗與知覺的恆常性等因素都將影響知覺的發展，因此觀者在鑑賞作品過程中，必定涉及個人選擇性的專注、感官訊息的組織、思考與智力的運作、視覺的恆常性等，其結果都將影響觀察者鑑賞的品質與品味。換言之，知覺發展與個人的心智發展成熟度、知識水準、經驗、態度與興趣的不同與文化背景的差異息息相關。

7.2. 形式分析能力

實驗組形式分析能力測驗得分調整後平均數值為 3.864，控制組學生平均得分調整平均數值為 5.635，表示實驗組接受本研究問題導向教學課程之學生平均得分低於控制組的一般講述示範教學法學生，且進行事後比較得到結果如表 7 所示，實驗組與控制組的學習成效之間是存在顯著差異的，又因為實驗組教學法 (I) 減去控制組教學法 (J) 後的值為-1.789，且顯著性 p 值 $< .05$ 達到統計上顯著水準，亦即學習者經過問題導向教學後在藝術鑑賞形式分析能力與傳統講述、示範教學法相較因教學方法的不同而對學習者在學習成效上產生顯著不同，所以本研究結果顯示問題導向教學顯著不如傳統講述、示範教學法能提升學習者藝術鑑賞形式分析之能力。

7.2.1. 討論 陳玲萱 (2003) 指出批判思考教學策略與問題導向教學法均為有效提升學習者高層次思考之策略，但批判思考教學能提升學習者形式分析能力之學習成效，此與本研究結果

不同。本研究運用問題導向教學法訓練學習者高層次思考技巧進行藝術鑑賞形式分析能力課程雖能提升實驗組學習者學習成效，但並未比傳統講述示範教學之對照組能產生顯著差異，推論其原因如閻璽如（2007）指出視覺元素需經過統整後進行鑑賞教學方有助於提升學習者美感形式分析之能力；鄭雅心（2008）亦指出遊戲教學法能有效增進學習者之藝術鑑賞形式分析能力。而本研究設計之鑑賞數位教材形式分析單元即以數位教材與人互動之動畫形式融入課程於控制組進行講述與示範操作，透過有趣的教材呈現形式傳達視覺藝術概念的要素，將使抽象概念變得易於理解。另外，根據邱梨玲（2007）指出環境對學童美感能力的養成影響甚鉅，且「藝術知識」必須經過「適切的環境與足夠的時間」雙重淬煉後，才能逐步轉換為「美感形式分析的能力」。因此推論問題導向教學之實驗組學生不易在短時間內將美感形式融會貫通繼而產生學習遷移以致學習成效不如以傳統講述、示範教學法之控制組學習者。

7.3. 意義解釋能力

實驗組意義解釋能力測驗得分調整後平均數值為 3.477，控制組學生平均得分調整平均數值為 3.336，表示實驗組接受本研究問題導向教學課程之學生平均得分略高於控制組的一般講述示範教學法學生，但進行事後比較得到結果如表 7 表示實驗組與控制組的學習成效之間是未達顯著差異的，因為實驗組教學法（I）減去控制組教學法（J）後的值為+.141，顯著性未達 $p < .05$ 顯著水準，亦即學習者經過問題導向教學後在藝術鑑賞意義解釋能力與傳統講述、示範教學法相較並未因教學方法的不同而對學習者在學習成效上產生不同，所以本研究結果問題導向教學並沒有比傳統講述、示範教學法能提升學習者藝術鑑賞意義解釋之能力。

7.3.1. 討論 王春暉（2005）指出運用美術史中的藝術故事導入知識的教學模式對學生在美感表現效果上後測成績會有進步卻不顯著，此與本研究接受一般傳統講述教學法的控制組結果略有不同，本研究控制組學生在接受講述示範教學後的學習成效有達到顯著的進步。而接受實驗組教學的學生在學習成效上因教學的有無亦有顯著的差異，正如同陳玲萱（2003）、洪子晴（2004）指出學生在描述畫作時以引導、討論教學的方法較能仔細且詳細的說出與主題意義有關的細節；進而在分析與解釋畫作時方能察覺與辨識作品的細微安排，因為學習者對於詮釋畫作的背景由無法瞭解作品與其時代的關係，轉變為發現作品與生活社會、環境具有關連性；對於詮釋畫作的作者性格方面，由原有對藝術家生平、個性或藝術觀點的刻板認知，轉變為能從藝術家角度反映出作品的表現；對於詮釋畫作的主題意義方面，由具象的視覺感官，轉變為抽象的情感思維，能感受畫面傳達的訊息。研究結果顯示問題導向教學與傳統講述、示範教學法對學習者藝術鑑賞學習成效並無顯著差異，原因也許是教學實驗的時間不夠長以及資料的閱讀整理不足，造成該能力未能成熟發展，因此，在面對從未看過的畫作時，一時之間找不出合理的論據來支持自己的判斷，導致兩組在這個部份的表現上經過比較後並沒有顯著差異。

7.4. 價值判斷能力

實驗組價值判斷能力測驗得分調整後平均數值為 3.198，控制組學生平均得分調整平均數值為 2.934，表示實驗組接受問題導向教學課程之學生平均得分明顯高於控制組的一般講述示範教學法學生，因為進行事後比較得到結果如表 7，亦即在實驗組與控制組學習成效間已達顯著差異，因為實驗組教學法（I）減去控制組教學法（J）後的值為+.264，顯著性 $p < .05$ ，即學習者經過問題導向教學後在藝術鑑賞價值判斷能力與傳統講述、示範教學法相較因教學

方法的不同而對學習者在學習成效上產生不同，所以問題導向教學較傳統講述、示範教學法能提升學習者藝術鑑賞價值判斷之能力。

7.4.1. 討論 何至剛（2006）、陳玲萱（2005）的研究分別指出以開放式網路平台實施合作詮釋的數位藝術鑑賞教學以及批判思考教學法對學習者在價值判斷能力上得分雖有增加但並未顯著高於施測前的得分，此與本研究結果不同，因為本研究中兩組學生的學習成效在教學後均有顯著進步，且實施問題導向教學的實驗組學習成效顯著高於傳統講述、示範的控制組。至於問題導向教學優於一般傳統講述、示範教學法的原因從得分上並不容易解釋，因為結果雖然達到顯著差異但兩組平均得分相差僅介於.264 毫厘之間。研究者推論導致差異的因素如同 Feldman(1967)所指，價值判斷階段的任務是綜合前三階段的結果進行統整、歸納與分析，而本研究實驗組在感覺描述、形式分析、意義解釋三階段中，因為學習歷程早已不斷接受歸納、推論與統整之問題導向教學法訓練，故推論到第四階段期間，實驗組因為已熟悉問題導向教學而自然能習慣的以統整、歸納方式判斷出作品的優劣與價值。

8. 結語

本研究特將數位教材之設計結合網路課程之特性重新安排，藉以破除 Moodle 予人操作不便的傳統觀念，且學習者接受系統化教學設計產出的藝術鑑賞數位教材後，不論實驗組或控制組受試者，在教學過後的學習成效上均能達到顯著的進步，雖然不同的教學策略學習歷程或多或少會造成藝術鑑賞學習成效的不同，但以研究者多年教學經驗深信，鑑賞能力之培養並非一蹴可幾，不同的學習者背景、學習風格、教學策略、教材良窳均對學習者鑑賞能力產生一定之影響，正因如此，藉由系統化教學設計模式搭配不同科技與策略的運用來進行網路學習活動的設計達到幫助學習者利用多媒體特性進行學習就更顯重要。

參考文獻

- 王秀雄（1998）。**鑑賞、認知、解釋與評價**。台北：國立歷史博物館。
- 呂燕卿（1991）。繪畫鑑賞教學之內涵與實施。*新竹師院學報*，5，445-500。
- 沈慶珩、黃信義（2006）。網路同儕互評在 moodle 系統上的應用。*教育資料與圖書館學*，43:3，267-284。
- 林朝興、洪駿命（2003）。以XML為基礎之相關技術在多媒體網路教學之規劃。古東明，**XML 科技與服務導向**。「廿一世紀數位生活與網際網路科技」研討會，成功大學。
- 邱昆瑩（2007）。**網路學習平台電子學習檔案輸出系統之研究-以 moodle 為例**。淡江大學教育科技研究所碩士論文，未出版，台北。
- 周永燦（2007）。**控制室人機介面設計變更之HFE 審查檢核表設計**。行政院原子能委員會委託研究計畫研究報告（編號：962001INER008），未出版。
- 李賢輝（1999）。**多媒體藝術導論**。民 97 年 2 月 13 日，取自：
http://vr.theatre.ntu.edu.tw/fineart/th6_500/th6_500h4.htm
- 徐新逸（2003）。數位學習課程發展模式初探。*教育研究*，116，15-30。
- 凌心儀、李世忠（2004）。網路教學課程之策略設計--以「教育傳播與科技」課程為例。*視聽教育雙月刊*，45:5。
- 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*，125，5-16。
- 陳明溥（2000）。問題解決策略對網路化學習成效之影響研究。國科會科教處「資訊教育與

電腦輔助學習專題研究計畫成果討論會論文集」。

陳瓊花（2002）。大學通識教育之藝術鑑賞課程設計--以「性別與藝術」為主題之課程設計模式與案例。*視覺藝術*，5，27-69。

盧佩綺（2006）。視覺文化融入藝術鑑賞教學：以達文西作品--「蒙娜麗莎的微笑」為例。*美育*，154，70-77。

鐘樹椽、王俊良（2006）。資訊科技應用在表演藝術教育之探討。*國際藝術教育學刊*，4，1，64-92。

Chapman, L. H. (1978). *Approach to art in education*. Sandiago:Harcourt Brace Jovanovich, Publishers.

Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.

Feldman, E.B. (1970). *Becoming human through art : aesthetic in the school*. New Jersey: Prentic-Hall, Inc.

McGill, T. J. 、Hobbs, V. J. (2008). How students and instructors using a virtual learning environment perceive the fit between technology and task. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(3), 191.

Najjar, L. J. (1996). Multimedia information and learning. *Jl. of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5(2), 129-150.

虛擬教具融入國小一年級二位數減法教學成效之研究

A Study of the Effects of Integrating Virtual Manipulatives Into the Teaching of Two-Digit Subtraction for First Graders.

張志銘、陳敏慧*、袁媛**

桃園縣祥安國小

桃園縣北勢國小*

中原大學**

【摘要】本研究旨在探討以虛擬教具萬用揭示板（Magic Board）融入國小一年級二位數學減法教學的學習成效以及師生的使用反應。研究對象為桃園縣某國小一年級學童 30 名，研究者以虛擬教具為教學輔具，針對二位數減法單元進行六節課的教學實驗。研究結果發現，教師利用虛擬教具進行教學能使得教學流程更順暢，學童在使用虛擬教具的環境下學習較為專注，也反應喜歡使用萬用揭示板的教學方式。

【關鍵詞】 虛擬教具、萬用揭示板、資訊科技融入數學教學、數學減法

Abstract: This study used a Web-based virtual manipulatives, Magic Board, as an instructional aid for the use of teaching first grade subtraction. The effect of applying the instructional materials on students and teachers was also explored in this study. A pretest-posttest quasi-experimental design was used. The study involved 30 first graders in Taoyuan city of Taiwan. Research results indicate that students felt interesting in learning mathematics with Magic Board, and this might promote the efficiency of teaching.

Keywords: Integrating info-technology into mathematics teaching; Magic Board; Subtraction; Virtual manipulatives.

1. 研究動機與目的

隨著科技的發達，資訊科技工具已普及於大眾的生活週遭。其很重要的一項應用是與學習結合，從一開始的電腦輔助教學，到目前的資訊科技融入教學，都強調應用資訊科技的特性來輔助老師的教學活動以及學生的學習活動。傳統數學在應用教具輔助師生的教學效果，已普遍獲得肯定（Resnick, Martin, Berg, Borovoy, Colella, & Kramer, 1998），但隨著這波科技的浪潮，省思如何將數學教具與資訊科技結合，是一門新興的議題。

林保平（2001）建議使用電腦當作教學工具，教師可依課程內容需要與學生能力差異，設計符合教學情境及可供學生操弄的教具。這種情況下，電腦只居於「工具」的角色，教學流程、評量等教學掌握權，仍應交給教師處理，因此電腦之設計應簡化有彈性，教師只需根據教材及活動內容，應用電腦的功能設計合適的教具及學具來輔助教學。在此概念下，應用資訊科技設計數學教具的新工具誕生，國外稱之為虛擬教具（virtual manipulative），虛擬教具之設計主要是利用電腦圖像模擬真實教具，並可讓使用者在電腦介面上加以操弄教

具，其具有方便操弄、不佔空間、容易分享、易於整理等優點，是一種新的數學教學工具（張世明，2006）。

目前美國國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)與全美數學教師學會(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM)已投入研究開發數學虛擬教具，但國內在小學階段所開發的虛擬教具仍屬有限。雖然國外目前已有不少的網站致力於開發這樣的教學工具，但對本國學生而言，使用這些國外現有的虛擬教具可能會有語文了解上的困難(Yuan, 2005)，因此有必要開發建立中文化的、適合本土教師使用的數學虛擬教具。萬用揭示板(Magic Board)於2005年初步開發出來(張世明，2006)，這是一個由本土研究團隊所開發出來的數學教學工具，其所提供的教具元件是以當前教科書中最常使用的實體教具為藍本，加以數位化、元件化，使這些虛擬教具元件不但保有實體教具的效能，甚至超越實體教具的限制，呈現出更清楚的數學概念。到目前為止，教室中使用虛擬教具的教學研究仍十分有限。未來可進行更多以萬用揭示板進行教學實驗的相關研究，以了解虛擬教具如何有效地應用於數學的教學、可能的限制及這些教學應用對學生的學習影響(袁媛, 2008)。

基於以上研究背景與動機，本研究以國小一年級二位數減法為教學內容，利用萬用揭示板網路平台設計教材，並探討師生對虛擬教具融入數學教學的表現與看法，以期能夠為虛擬教具推廣與應用提供實證研究基礎。依此，本研究目的臚列如下：

- 1.1 應用萬用揭示板網路平台設計國小一年級學童學習二位數減法的數學數位教材。
- 1.2 探討數學虛擬教具應用於國小一年級二位數減法單元的教學成效。
- 1.3 探討國小學生對於使用數學虛擬教具學習數學的看法。
- 1.4 探討數學虛擬教具融入數學教學的可能問題與使用限制。

2. 文獻探討

本節針對二位數減法教材內容、虛擬教具「萬用揭示板」、以及虛擬教具相關實證研究結果進行探討，以供研究結果的比較與呼應。

2.1 二位數減法教材內容分析

本研究以部編版國小數學第二冊第六單元為教學內容，並依此內容利用萬用揭示板網路平台編製教材並進行教學實驗，為界定其課程範圍，故將其符應的能力指標、教學目標以及減法的迷思概念進行探討，以作為課程設計的依歸。

依據九年一貫課程能力指標（部編版國小數學第二冊，2007），一年級二位數減法應達成「1-n-04能從合成、分解的活動中，理解加減法的意義，使用 $+$ 、 $-$ 、 $=$ 作橫式紀錄與直式紀錄，並解決生活中的問題」以及「1-n-06能作一位數之連加、連減與加減混合計算」的能力。為符合以上能力指標，本單元的教學目標包括（部編版國小數學第二冊教師手冊，2008：88）：熟練基本減法、能從具體操作活動理解二位數減一位數（含退位）的減法或二位數減二位數不退位減法的計算、能列出減法算式，並能用減法解決生活中的問題。

根據以上資料，本單元教學的內容應包括二位數減法的「向下數」、「二位數減二位數（不退位）」、「幾個十的加減」、「解題」和「三個數相減」（部編版國小數學第二冊教師手冊，2008：89）。教學活動的重心及優先次序應以理解題意為優先，再求成功的解題，並要求利用重演或口述方式溝通解題過程（國小數學教材分析，2002），故本研究將著重以虛擬教具萬用揭示版來協助學生理解題意。此外，在進行減法教學時應特別注意學生「退、

借位的錯誤」，尤其是借位遇到0的錯誤（梅文慧，2003：52）。本研究將於教學計畫中注意這些迷思概念，並使用虛擬教具協助澄清這些概念。

2.2 虛擬教具「萬用揭示板」

萬用揭示板(Magic Board)網路教學平台是由國內的研究團隊所開發設計的一套數學虛擬教具軟體及教材建置網路平台（袁媛，2008），其將當前數學教科書中最常使用的實體教具數位化、元件化，並分類收錄於教學工具庫中，可供教師依教學實際需要設計組合，透過事前利用此軟體佈題，於上課時再載入此教材內容，便可節省在課堂中布題的時間，且具有立即回饋式的圖像，可讓教具的展示與操弄的效果更佳（引自萬用揭示板數學教學網 <http://163.21.193.5>，無日期）。

此套軟體與傳統電腦輔助教學軟體(CAI)最大的不同在於，其無法提供任何數學概念動態元件的自動教學，端賴教師依課程內容設計與組合。除此之外，它與傳統數學教具相比，具有節省準備時間、提供多樣性揭示需求，以及再製、分享等特性，是一個完全以教師教學工具的角度而設計的教學軟體。網站定位為數學教師的社群網站，只要註冊為會員，便可免費觀摩與使用網站中的功能設計虛擬教具，使用者利用此網路平台，也可彼此分享數學佈題畫面，教師可下載其他社群成員所分享的佈題，再修改符合成適合自己實際教學需要，並進一步打包成教材，可達到重複使用、分享、觀摩等效果。

2.3 虛擬教具相關實証研究

國內有關虛擬教具的實證研究並未多見。劉景聰（2007）應用虛擬教具融入國小六年級分數補救教學中，其研究結論認為使用虛擬教具進行補救教學教學的成效優於使用傳統教具，且學生也對虛擬教具融入分數補救教學的滿意度傾向正向；陳宗永（2003）應用電腦輔助教具於國小四年級學童在「時間概念」的教學活動中，其研究結論也發現學童在此情況下的學習成效較佳。綜言之，此兩項研究皆提出虛擬教具的教學效果及滿意度有比傳統教具教佳的結論。

林保平（2001）利用電腦設計教具進行五年級分數單元教學，他特別指出，電腦的功能通常只是提供學生思考的方向，若只強調於應用電腦於展示問題情境，學生將會在數字關係的表象上打轉，縱使電腦教具能協助學生建立規則，也能熟練規則，但學生並無機會探索規則形成的原因，因此利用電腦上的輔助教具進行教學應注意教師的引導角色。此外張世明（2006）的研究發現，雖然虛擬教具萬用揭示板能凝聚學生的注意力，可吸引學生參與課堂的討論，但其並無法完全取代傳統教具的地位，教師應視課程需求選擇使用傳統教具或虛擬教具，以使教具發揮最大的功效。

3. 研究步驟與工具

本研究首先探討相關文獻背景，擬定研究目的，再著手進行文獻分析，接著進行教學計畫與測驗工具的編製。本研究採單一組前後測實驗設計，在課程實施之前，先針對實驗班進行前測，接著完成教學，並於二週後實施延宕測驗，將前後測成績、訪談、觀察、省思等資料收集整理之後，進行分析討論，最後提出虛擬教具的使用建議。本研究對象的選取，以桃園縣某國小一年級班級30人為教學實驗班，由研究者擔任授課老師。本研究所使用的工具為

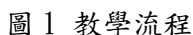
研究者根據部編版九十六學年度一年級下學期數學課本、習作及教學指引，以及前述文獻探討為基礎，設計「二位數減法測驗題」。題型共分為「向下數」、「二位數減二位數（不退位）」、「幾個十的加減」、「解題」和「三個數的相減」五種，每種類型有4題，共20題，題目內容都是以學生生活為中心發展出來，所描述的情境或是所選用的語詞，都是低年級小朋友可以理解的範圍。本測驗工具於教學實驗前（前測）及教學實驗後（後測）實施，測驗的實施與評分均由研究者擔任，施測時間為四十分鐘，評分標準為答對得1分，答錯得0分；前後測總分皆為20分。教學實驗後將實驗班的前後測成績差異進行獨立樣本t考驗統計檢定，以了解學童實驗教學的成效。

研究者於教學期間撰寫省思札記，內容分為：萬用揭示板設計與應用心得，以及學生對萬用揭示板的反應兩類，以供作研究結論的參考。

本研究安排實驗班的原數學課授課教師協助進行課室觀察，並於課程結束後進行訪談，以了解其對萬用揭示板的看法。

研究者應用立意取樣，針對學習成就測驗低中高三年級的學生各抽取一位進行深度訪談，訪談採半結構式進行，訪談題目主要為探討其對教學過程中對萬用揭示板和傳統教具的看法。

如圖 1 所示，本研究針對二位數減法擬定以下教學流程：教學準備與引起動機、佈題、概念解說、示範解題、再次佈題、學生解題、上台發表、討論解法、統整做法。



在教學之前，先進行教材的準備，授課教師利用萬用揭示板網站資源設計各佈題。教學活動開始，老師利用教具引導學生進行概念澄清與示範解題的活動，接著是讓學生利用教具自行解題和發表，師生共同統整做法，最後則進行習作練習，整個單元結束之後，利用紙筆測驗進行總結性評量。如圖 2 所示為其中一個畫面，圖 3 則為上課使用萬用揭示板進行佈題與解說的情形。

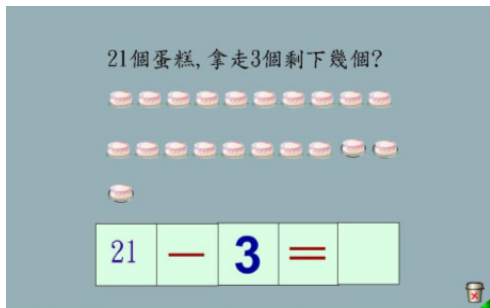


圖 2 數學虛擬教具：萬用揭示板畫面



圖 3 以萬用揭示板上課情形

4. 結果與討論

本節依上課進行、學習成效、學生喜好與系統操作四方面來說明萬用揭示板應用於二位數減法教學活動的情形。

4.1 上課進行

4.1.1 虛擬數學教具需事前設計，但可多次重複使用

由於萬用揭示板網站提供教學元件與資源，可供教師自行依造上課的需求設計題目，雖然必須上課前花費時間設計，但還是具有可重複使用的好處。

4.1.2 虛擬數學教具較易掌控學生的注意力

在此次研究中可以發現，利用萬用揭示板來解說題意並讓學生操作練習，可以有效掌控學生的注意力，讓教學歷程較順暢。這跟以往使用傳統教具來進行教學，容易使學生分心是最大的差別。尤其此次的教學對象為一年級的學生，在以往教學經驗可以知道其很容易在上課時將教具當成玩具使用，造成無法配合老師的講解與操作練習，讓教具的效用減低。此觀點可從以下資料獲悉：

（教學者省思）以前上課發數學教具來給學生使用，有些學生會將時間花在教具的玩耍上，無法及時將心思收回課堂中計算下一題，以至於耽誤時間，甚至不參與活動，自己玩自己的東西，但使用萬用揭示板來當教具解說或操作，學生都很注意與配合。

（課堂觀察教師訪談）此次的上課學生表現的比平常的數學課更加的專心，在投入與反應上比傳統教學更加專注。

4.1.3 虛擬教具不須費時分發、補充與收回，使教學流程較順暢

以往教師在課堂使用傳統數學教具，除了事前需備齊之外，上課時的分發與收回都是費時費力的工作，此外，課程進行中，也往往因為學生遺失教具，必須中斷上課進行補發的工

作，往往影響學習進度，但萬用揭示板的使用讓老師比較不用費時處理教具分發、補充與分發的問題，讓教學過程更順暢。這點可由教學者的省思了解：

（教學者省思）使用揭示板中的元件取代具體物的操弄，過程順暢，教學歷程是較易掌控的。所以能順利的在六節課當中完成一個單元。

4.1.4 虛擬教具需要配合互動性高的教學設備配合，上課成效才會更好

使用虛擬教具的教室除了需要具有連接網路的設備之外，尚須配合投影設備才能進行教學，若遇到投影機流明數不高、教室沒有窗簾設備，則播放投影的效果就不好。本研究者上課前除了要花時間心力利用萬用揭示板網站設計虛擬教具之外，還需到處協調與借用適合的教室進行教學。除此之外，為了讓學生能親自操弄虛擬教具，故學生得利用滑鼠來進行點數、劃記與書寫的作業，但本研究發現其效果不甚理想，學生在操弄本作業時很不順暢。

4.2 學習成效

4.2.1 利用萬用揭示板教學是有進步成效

本研究以單一樣本 t 檢定來探討萬用揭示板教學的實驗班前後測成績差異是否顯著。由下表 1 可看出實驗班後測平均成績（16.483）比前測平均成績（12.517）高，而且在前後測成績的 t 考驗結果中可以看出，t（29）值為-5.843， $p < .05$ ，考驗結果達顯著，表示後測成績確實顯著高於前測成績，在透過虛擬教具來進行此單元數學的教學是有進步成效的。

表 1 實驗班前後測成績之 t 統計考驗摘要表

變項	人數	平均數	標準差	t 值	顯著性
前測成績	30	12.517	5.5917	-5.843	.000
後測成績	30	16.483	4.34		

4.2.2 數學學習成就高者較能接受虛擬教具，學習較遲緩的學童則反之

本研究透過學生的訪談以及教師的課室觀察，可以了解數學成績較高者比較能接受虛擬教具中以符號代替具體物的方式，所以對電腦輔助教學的接受度較高。但數學學習較遲緩的學童則反應不易理解虛擬教具的上課方式，其比較想要使用傳統教具來上課。此次成績表現較好的學童談到：

（訪談學生 1）無論老師用電腦或發花片上的課我都學得會

（訪談學生 2）我覺得電腦上的數學課我比較學得會

而成績較低的學生提到：

（訪談學生 3）我覺得電腦上的數學課我比較聽不懂，我用花片或小白上的比較學得會。

此外，課室觀察的老師也認為：

（課堂觀察教師訪談）就具體物的實質感而言，電腦輔助教學是無法達到效果的。

4.3 學生喜好

4.3.1 萬用揭示板較能吸引學生的注意力

從課堂觀察的教師訪談中可以了解，其認為萬用揭示板確實在數學課程中的引起動機與吸引學生的注意力是有效的：

（課堂觀察教師訪談）此次的上課學生表現的比平常的數學課更加的專心，在投入與反應上比傳統教學更加專注、我覺得電腦輔助教學確實有引起動機的良好效果，學生們都非常的期待……。

4.3.2 學生喜歡使用萬用揭示板的上課方式

本研究於課程結束之後，挑選利用萬用揭示板上課的實驗班裡，後測成績較高以及較低的學生共六位進行簡短訪談，以了解其對此種上課方式的接受與喜好情形。訪談結果發現，不論成績高低，學生皆表達其對此上課方式的喜好，其主要原因為「圖案好看」：

（學生訪談1）我喜歡用電腦上的數學課，裡面有很多可愛的圖案……

（學生訪談3）我喜歡電腦上的數學課裡面的東西我都很喜歡，我覺得電腦上的數學課很有趣，我大部分都會……

（學生訪談6）我喜歡上數學課，我喜歡電腦上的數學課裡面的圖案我都很喜歡……

4.4 系統操作

至於在操作萬用揭示板網站的過程中有一些缺憾。首先，萬用揭示板網站連線速度很慢，授課教師在使用上需耗費大量的時間等待與準備。此外，在課程進行中，若萬用揭示板未操作的停頓時間太久，網站就會直接斷線，必須再登錄進去重新使用。雖然萬用揭示板的數學教具元件已經很齊全，但有時需配合某些情境必須作十的合成與分解，目前網站卻只提供一種球的圖案可以用，其他十個一數的元件幾乎沒有，例如一般生活情境中常見的10個一盒的月餅、雞蛋、保齡球、巧克力……等，如果網站能多提供幾種將可使教師使用上比較方便。

5. 結論與建議

本研究旨在了解虛擬教具~萬用揭示板應用於國小一年級二位數減法的教學成效，經由實地進行六節的教學過程後，探究虛擬教具的教學成效和師生對使用虛擬教具教學數學的看法。

本研究發現，在上課進行時，虛擬數學教具可克服傳統數學教具使用時易造成學生分心，且須費時分發、補充與收回，往往造成授課教師教學流程中斷的情況。除了可引起學生的學習動機之外，也可提高學童的專注度。這點跟張世明（2006）的研究發現是一致的，他亦認為虛擬教具萬用揭示板具有凝聚學生的注意力，可吸引學生參與課堂討論的特性。

在學習成效的部分，本研究發現虛擬教具的教學成效達統計上的顯著差異，表示使用虛擬教具萬用揭示板的教學成效是有進步的學習成效。此外，使用萬用揭示板上課比較能吸引學生的注意力，學生也喜歡這種上課方式。此結論與陳宗永（2003）應用虛擬教具融入小學四年級「時間概念」和劉景聰（2007）融入國小六年級分數補救教學的研究發現相同，皆認為虛擬教具的教學效果及滿意度有比傳統教具教佳。

但值得注意的是，雖然數字感發展較好的學童能接受這種使用虛擬教具這種可以用符號代替具體物的上課方式，所以電腦輔助教學的功效較好，但對於數學學習較遲緩的學童是比較需要具體物的引入，亦即實體教具的操弄是必要的，是不能適用虛擬教具這種電腦輔助教學的方式。張世明（2006）的研究也認為虛擬教具萬用揭示板是無法完全取代傳統教具的地位，教師應視課程需求選擇傳統教具或虛擬教具。

至於在操作萬用揭示板網站的過程中，發現有網路連線過慢，甚至出現因為停頓時間過久就發生斷線的情形，一再影響上課的過程，這點值得回饋給網站設計者參考，使這個網站能更趨完善。

總言之，整個實驗的效果是圓滿的，在活動的過程中可看見孩子的專注與投入，並且願意分享，呈現了多元的解題方式。但值得注意的是，雖然虛擬教具的學習成效頗佳，但國小低年級學童在數學領域發展「做數」的概念時，必須利用操作具體物來練習將形、聲、意、符號相結合，是非常重要的一環，故建議未來研究可以繼續深入探討虛擬教具對低年級數學學習的影響。雖然本研究提出電腦輔助教學—揭示板在二位數減法的實證成效，但是否其他數學單元也適用，這是往後相關研究值得探索與思考的議題。

參考文獻

林保平（2001）。融入課程的數學科電腦輔助教學—以分數的教學為例。**科學教育研究與發展季刊**，22，31-57。

袁媛（2008）。**萬用揭示板應用於國小數學的教學研究**。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫（NSC-96-2520-S-033-002）。

張世明（2006）。**萬用揭示板的開發與教學應用之研究**。國立交通大學網路學習在職專班碩士論文，未出版。

梅文慧（2003）。**國小三年級數學學習困難學生加減法算式填充題錯誤類型分析之研究**。彰化師範大學特殊教育在職進修專班碩士論文，未出版。

部編版國小數學第二冊教學指引（2007）。**第八單元二位數減法**。國立教育研究院籌備處：台北縣，88-89。

陳宗永（2003）。**電腦輔助教具對於國小四年級學童在「時間概念」學習成效與學習態度之影響**。臺中師範學院數學教育研究所碩士論文，未出版。

國小數學教材分析（2002）。**整數概念與加減運算**。台灣省國民學校教師研習會：台北縣，72-79。

萬用揭示板數學教學網（無日期）。**萬用揭示板使用說明**。日期：2007.4.2，取自 <http://163.21.193.5/index.asp>

劉景聰（2007）。**虛擬教具融入國小六年級分數補救教學成效之研究**。中原大學教育研究所碩士論文，未出版。

壹、Resnick, M., Martin, F. Berg, R., Borovoy, R., Colella, V., & Kramer, K. (1998). *Digital*

Manipulatives: New Toys to Think With. Retrieved 2007/4/2, from the WWW :

<http://llk.media.mit.edu/papers/dig-manip/>

Yuan, Y. (2005). *Design of virtual manipulatives for mathematical explorations using Flash ActionScript*. In Proceedings of the 10th Asia Technology Conference in Mathematics, 182-193.

運用 Google 地球於國小五年級地理教學之個案研究

A Case Study on the Application of Google Earth for Teaching Geography to the Fifth Graders

黃啟源、李世忠*

淡江大學教育科技研究所

chiyuan3@gmail.com、sclee@mail.tku.edu.tw

【摘要】 本研究運用 Google 公司所開發的虛擬地球儀軟體-Google 地球，融入國小五年級社會領域地理教學中。主要目的是運用 Google 地球強大的搜尋功能與豐富圖文資訊，規劃適當教學策略，以解決目前國小地理教學面臨的教學問題。研究方法運用觀察、訪談的方式，探討如何設計 Google 地球融入地理教學中之教學策略。研究結果發現運用 Google 地球於地理教學中有下列優點，可清楚呈現地理資訊、促進師生互動、提升學生學習興趣與專注力、用「做中學」的方式認識生活週遭環境。

【關鍵詞】 Google 地球、社會領域地理教學、資訊融入社會領域、資訊融入教學

Abstract: This research applies Google Earth, the virtual globe software developed by Google Inc., to fifth-grade geography education. The main purpose is to use Google Earth basic function and abundant geographical information to develop instructional strategies for fifth grade geography course. Participant observation and expert interview were applied to obtain data for strategies revision. The results indicate that applying suitable instructional strategies of Google Earth to geography education has the following advantages: (1) It presents geographical information clearly; (2) It improves teacher-student interaction; (3) It can increase students' interest and attention; (4) Students get to know their living environment in a learning-by-doing way.

Keywords: Google Earth, Instruction of social geography subject, Integrating information technology into social area, Integrating information technology into instruction

1.前言

在國小地理教育中地圖是學生發展空間智能的重要媒介，是一種地理資訊承載、分析、表現、教學的工具。何猷賓與廖葆禎(2000)指出，目前小學地理教育缺乏直觀性的地圖，所使用的地圖不易更新且欠缺實用性，若又沒妥善的教學策略規劃，將更無法提升學生之學習興趣。現今國民小學使用的地圖與地球儀不易呈現經緯度、地形、聚落等地理概念，學生不易將相關概念具體化，對地理知識缺乏完整性的概念，死記死背地理知識，不知如何應用。

地圖經常被用來說明或展示各種空間現象的分佈關係，若能運用適當的視覺化的方式，讓學生產生直觀可視的影像，有助於提升學習興趣與成效(蘇國章，2005)。地理資訊系統(Geography Information System, GIS)所產生的電子地圖能將地理資訊，變成具體可視的地

理現象，可將教學內容做較適當的整合(Alibrandi, 2003)。若能將此資訊科技應用在小學地理教學，尋求科技應用於教育更有效且較佳途徑，對目前地理教學面臨的困境將有很大助益。

本研究嘗試運用 Google 地球產生的電子地圖融入地理教學，改善現有地圖不符合教學需求、缺乏實作練習機會、學生對地理知識缺乏完整概念、課程缺乏互動等教學難題。研究結果將從課程設計、教學規劃、引導學習、課程互動等四個面向，提出運用 Google 地球於小學五年級地理教學之相關建議，並了解 Google 地球對地理課「教」與「學」產生之影響。

2. Google 地球的應用與地理教學

2.1. 地理教學的困境

目前國小地理教育有下述缺失，學生死背地圖不會應用、缺少直觀性地圖、抽象概念講解不易、學生對地圖缺乏完整概念、地圖老舊無法與生活經驗結合。從上述的缺失與石慶得、聞祝達和陳慧芳(2004)進行的國小學童地圖能力調查相對照，可知地圖教學有下述困境，地圖老舊無法配合教學需求、缺乏適當的策略引導學生學習、未能適時提供練習機會。

由上述可知小學地理教育將面臨重大的挑戰，導入承載資訊量更多、更新快速，方便使用的教學輔具，將學習資源與資訊科技整合在教學中，創造一個優良的社會領域學習情境，是每位教師的重要工作(黃柏仁，2001)。

2.2. Google 地球的特色與應用

Google 地球是一個平民化的 GIS 軟體，將衛星照片、航空照片和 GIS 佈置在一個地球的三維模型上(維基百科，http://zh.wikipedia.org/wiki/google_earth)。本研究採用 Google 地球 V4.3 版，是一套可架構在 Windows 作業系統下使用的虛擬地球儀軟體。軟體介面如下圖：



圖 1 Google 地球軟體介面圖

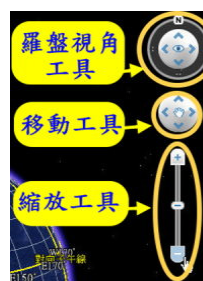


圖 2 操控介面圖

其所提供的地理資訊有下列幾點特性：(1)**真實的地圖**：用來瀏覽地圖時，就像從空中俯視真實地表。(2)**立體化的地理資訊**：用模擬 3D 立體化的方式呈現地形與建築物等資訊。(3)**開放性的承載地理資訊**：可連結個人圖文資料，使其承載資訊量不斷成長與擴充。(4)**彈性的呈現方式**：彈性組合不同圖層資訊，避免一次呈現太多資訊而顯得雜亂。

Google 地球的自訂應用，大致上可分為三個部份：(1)**自訂地標**：將所找到的地點，利用「圖釘」標示出來，以便日後教學查詢與使用。(2)**外掛模組**：匯入自行設計的地標或模組使用。(3)**3D 立體模組**：用立體化的方式呈現地形地貌與建築物，使地圖更立體且具實際感。

2.3. Google 地球融入地理教學的優點

在地理教材中有「時效性」、「區域性」、「特殊性」等三類特性的內容是無法預先設想到的(黃冠達, 2002), 若融入 Google 地球於教學中可達成此三種需求。現將三種特性分述如下: (1)**時效性**: 當發生重大颱風、地震時, 可用以查看各地區地理環境, 探討相關議題。(2)**區域性**: 地理教材中有很多「因地制宜」的特色, 很難編出統一且涵括各地區的教材, Google 地球的真實性地圖, 可查看各地細部地圖, 甚至可看到學生家的屋頂。(3)**特殊性**: 自由女神像、萬里長城這些特殊性教材, 其特徵在於無法被替代, 介紹時此類教材時, 可利用 Google 地球查看網路上的真實照片與當地的地理環境。

2.4. 電子地圖於教學上的應用

傳統地圖與地球儀已不符今日教學需求, 很多教師與學者嘗試將 GIS 或電子地圖融入教學, 以期改善教學面臨之困境。相關研究的應用或結果概述如下:

蘇國璋(2005)的電子地圖運用於社會領域地圖教學對國小五年級學童空間認知之影響的研究, 經實際教學驗證發現學生在參考系統、方向感、測量與符號化等向度表現均呈正向效果。多數學生學習後對電子地圖持正面看法, 認為其所提供的多樣座標及主題疊圖等功能, 方便應用且清楚。也提升了學習動機與專注力, 同時發現視覺性的刺激有助於強化學生對學習內容的記憶。

王佩珊(2006)的應用電子地圖於國小鄉土教育之行動研究, 研究結果發現電子地圖可提升學習興趣、提供學生具體的空間概念、增加學生動手操作的經驗, 在教學過程中師生與學生同儕, 因電子地圖介入有更多互動的機會。

江映瑩(2007)的 Google Earth 應用於中學地理教育之研究, 發現軟體操作的方式與學生平常上網的方式很類似, 操作的障礙不大, 學生對 Google Earth 的介面有高度興趣, 對軟體的接受度很高, 可知 Google 地球有利於中學生學習地理知識。

2.5. 教學策略規劃

本研究包含「認識經緯度」、「從家鄉到台灣」、「認識 Google 地球」、「山海之歌」、「我的主題地圖」五個教學主題, 上課地點有一般教室與電腦教室兩種。教學策略規劃如下:

表 1: 教學策略規劃

主題	教師活動	學生活動	教具器材	備註
認識經緯度 (一節)	1. 課前先標記出相關經緯線與地標等圖文資訊。 2. 用 Google 地球產生的虛擬地球儀講解。	1. 參與學習活動 2. 回答教師的提問 3. 完成課堂學習單	筆記型電腦 Google 地球 投影機(幕) 網路環境	
從家鄉到台灣(一節)	1. 課前先標記學校、家鄉、台灣位置等資訊。 2. 搜尋各地點與圖片 3. 引導學生連結電子地圖與生活週遭環境。	1. 參與學習活動 2. 回答教師提問 3. 完成課堂學習單	筆記型電腦 Google 地球 投影機(幕) 網路環境	
認識 Google 地球(一節)	1. 示範軟體下載與安裝 2. 示範 Google 地球操作	1. 找到自己的家與經緯度並標記 2. 熟悉軟體功能	個人電腦 Google 地球	

		3. 完成課堂學習單		
山海之歌 (二節)	1. 課前標記出各地形位置及 範例地點的照片。 2. 用 Google 地球呈現地形與 照片上課，加深印象。 3. 示範搜尋各種地形照片	1. 參與學習活動 2. 回答教師提問 3. 完成課堂學習單	筆記型電腦 Google 地球 投影機(幕) 網路環境	
我的主題地 圖(四節)	1. 擬定各組報告主題 2. 擬定報告格式 3. 適時協助學生解決問題	1. 資料搜集與整理 2. 製作報告與分享	Google 地球 投影機(幕) 網路環境	報告製成 word 檔繳 交

3. 研究設計

本研究之目的在於利用 Google 地球強大的搜尋功能與豐富圖文資訊，以解決國小五年級地理教學現場面臨的實際問題。從「教師即研究者」觀點出發，嘗試結合資訊科技與地理教學理念，首先研究者先提出初步教學策略規劃與實施教學，並委請一位資深社會學習領域教師進行參與式觀察，以觀察教師意見與研究日誌為主要資料來源，作為後續教學改進與修正的依據。嘗試透過觀察、訪談、學習文件收集等方式，了解 Google 地球對課堂上「教」與「學」的影響，期能改善目前地理教學之困境。

3.1. 研究對象與情境

研究對象為桃園縣平鎮市某國小五年級某班全體學生，研究者是該班社會課教師與資訊課教師。班上有男生 17 人，女生 14 人。學生四年級社會課已學過地圖，對地圖有基本概念；也學過 Word 與 PowerPoint，有製作報告與簡報的基本能力。班級教室裏有投影設備與網路環境，研究者僅需筆記型電腦即可上課。軟體操作課與小組報告製作是在電腦教室上課，教學過程中委託一名資深社會學習領域教師進行參與式觀察，同時委託該班導師進行全程錄影。

3.2. 研究工具

本研究所使用研究工具除研究者外，尚包含教學檢核表、觀察紀錄表、訪談大綱、課後學習感受問卷、研究者的研究日誌。

- 課堂檢核表**：用以檢視在課程設計、教學策略、教學技巧、學習環境、評量的達成度。
- 觀察紀錄表**：由參與觀察教師紀錄上課實況，是研究的主要資料來源之一。
- 訪談大綱**：半結構式訪談，目的是探知學生的學習反應與觀察教師對教學過程的看法。
- 課後學習感受問卷**：用以探知學生對 Google 地球融入地理課的反應、看法、評價。
- 研究日誌**：研究者在研究歷程的反思與紀錄，顯示研究過程中發生的事件，或研究者受資料影響的過程，可為後續資料檢核分析與對照之依據，亦是主要資料來源之一。

3.3. 資料收集與分析

本研究資料收集的方法含觀察、具深度開放性的訪談、學習文件收集等方式。研究日誌、教學活動紀錄(電子地圖、影像、課堂對話)、學習單、學習感受問卷等亦為將收集之資料。研究過程中將反覆檢視教學流程、錄影錄音資料、訪談逐字稿、觀察紀錄，以重新檢視研究現場，為避免受研究者主觀認知影響，反覆檢視所蒐集文件資料、同儕教師觀點、研究者的觀點，以利形成新的分析內容，最後找出問題，發展新的教學策略與形成結論。

3.4. 研究的信賴度

因研究者即行動者，為避免因行動者的期望心態，產生主觀偏見，導致資料錯誤分析。因此資料分析採取三角驗證法，分析行動者觀點、同儕教師觀點、學生觀點、資料(學習文件、觀察紀錄、訪談紀錄、錄音資料)，以分析不同來源資料的一致性。

4. 研究結果

現根據研究目的在課程設計策略、教學準備與規劃、引導學生學習的策略，課堂互動策略四個面向，分述教學實施過程、觀察教師看法、及所面臨的困境和解決方法。分述如下：

4.1. 課程設計策略

- Google 地球可作為「即時評量」工具：每當教師講完一個概念或段落，可要求學生在畫面上指出教師剛剛講解的地方，不僅可增加師生互動機會，亦可知道學生理解情形。
- Google 地球將「經緯線」視覺化：以 Google 地球顯示經緯線分佈情形，學生可輕易看出經緯線是成球形分佈，觀察教師認為將經緯線視覺化有助於學生對經緯度的理解。
- Google 地球清楚呈現地理資訊：在「山海之歌」講解各種地形時，Google 地球清楚呈現地形起伏情形，有助於學生理解及辨認各種地形。Google 地球上的圖片豐富且具體，省去了教師收集相關圖片的時間，對教師進行資訊融入教學是很大的誘因。
- 高解析度的衛星空照圖，呈現不同聚落的特色：在上「從家鄉到台灣」時，透過 Google 地球可清楚呈現城市、鄉鎮、村莊不同類型聚落的特色，例如桃園市的房子密密麻麻的一片，是城市型；大溪鎮街道狹小，房屋排列整齊，是城鎮型；大園鄉房子不集中空地很多，是鄉村型。若用一般紙圖上課，則只能憑空想像，Google 地球可察看細部地圖的特性，讓學生對家鄉與聚落有更深層的認識。

4.2. 教學準備與規劃

- 課前準備：進行資訊融入教學，設備的穩定性很重要，本教學需透過 Google 地球及網路進行，需先測試設備穩定度與網路傳輸速度，以免設備不穩定而影響課程順暢性。
- 課程內容載具宜單純化：教學時以簡報軟體呈現文字，用 Google 地球呈現地圖，但電腦畫面易混亂，學生也會混淆，不易抓住課程重點。觀察教師建議宜單純化，將文字標記在自訂地標的說明欄，可同時看到圖片與文字說明，可加深學習印象。
- 用「遊戲」或「競賽」方式上課：在課程中適時帶入「遊戲」或「競賽」，易激起學生的好勝心與興趣。例如在電腦教室上課時，讓全班學生比賽看誰先找到學校、住家的位置與經緯度。

4.3. 引導學生學習策略

- 透過「做中學」認識生活週遭環境：學生操作 Google 地球，可清楚查看生活週遭地理環境，將地圖與現實生活中的道路、環境產生連結，有助於培養學生的空間智能。
- 對學習興趣與上課專注力有正面影響：從課後問卷中得知，高達七成的學生認為社會課變得有趣多了，學生對 Google 地球融入地理教學持正面性看法；多位學生表示利用 Google 地球可看到 101 大樓、大聯盟的洋基球場，都讓學生覺得很新奇。另一方面那

些平常上課不專心，不交作業的學生，也願意到台前跟老師互動，主動完成課堂學習單，由此可知用 Google 地球可引起學生較多的注意。

4.4. 課堂互動策略

- 教師眼神隨游標移動，與學生眼神接觸不足：**教師有時眼神隨著游標移動，與學生的眼神接觸較少，不易察覺學生反應。觀察教師建議可用指揮棒引導學生視線，在投影幕上進行講解，增加與學生的眼神接觸，能有效探查學生反應，且能引導學生視線。
- Google 地球是促進課程互動的工具：**學生可藉由觀看電子地圖了解地理概念，減少了教師說明的時間及次數。觀察教師認為用 Google 地球上課，焦點不在課本上而是放在學生身上，師生有較多互動機會。從學生的訪談中得知，用 Google 地球上課，課程有較多時間提問或討論，或到台前活動，上社會課變得較新奇且有趣。
- 合作學習促進同儕間互動：**觀察教師看到高能力的學生會適時協助低能力的學生完成學習單問題，同儕間產生了很多與學習有關的對話與互動。另在製作主題地圖時，觀察教師注意到男女混合的組別，高能力的女生組長，做得很快，但男生的組員很懶散，該名女組長會指導該名男同學找資料製作報告，可明顯看出男女互助合作學習的情形。

5. 結論

本研究的結果顯示教師的教學方式影響課程的成敗，學生不喜歡上社會課與教師的教學方式有很大的關係。用 Google 地球呈現空間資訊與地理環境，讓學生可以用視覺化觀察方式來學習地理知識，可解決社會科缺乏適當的教材教具，與教師不易呈現空間資訊的困擾。

學生普遍認為融入 Google 地球於教學活動中，增加了實際動手操作的經驗及與教師互動的機會，讓他們較容易掌握課本要傳達的意思或地理概念，學生認為這樣的上課方式比過去的上課方式有趣且更清楚。過去教師在課堂中更換教具的空檔，常是學生聊天的時間，為確保課程順利進行，教師還要多花時間維持秩序，最後往往會放棄使用掛圖或教具，以免增加麻煩。使用 Google 地球上課，滑鼠輕輕一點即可呈現不同的地理資訊，可兼顧課程資訊的轉換與引導學生注意力，避免教學流程中斷，使整個教學流程更順暢。資訊融入教學時，要考量的不僅只是媒體的呈現，更重要的是所採用的教學策略。資訊工具對學生本來就有一定的吸引力，若能結合一個有效的教學策略，妥善應用資訊媒體，將更有助於學習成效的提升。

過去研究者上課採用較多的講述式教學，師生的互動很少，且不易維持學生的專注力，常需花較多的時間維持秩序。在 Google 地球加入後，師生間互動較為熱絡，學習氣氛較為活潑，不再死氣沉沉，學生學習也更加專注。經過此次的教學活動後，反思研究者以往的教學過於重視課本知識的傳遞，忽略了學習氣氛與學生的興趣，使用 Google 地球融入教學後，發現學生在態度上有很大的轉變，上課氣氛也較為輕鬆，著實讓研究者在教學上產生質變，顯示將 Google 地球融入於國小地理教學是可行的一種教學方式。

參考文獻

- 王佩珊(2006)。應用電子地圖於國小鄉土教育之行動研究。國立嘉義大學教育科技研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 石慶得、聞祝達和陳慧芳(2004)。國小高年級學童地圖能力分析與學習能力指標擬定之研究——兒童之地圖學系列(四)。地圖，14，1-20。

江映瑩(2007)。Google Earth 應用於中學地理教育之研究。國立台灣大學地理環境資源學系研究所碩士論文，未出版，台北市。

何猷賓、廖蓀禎(2000)。現代網路數位地圖的使用與教學。載於國立清華大學社會學研究所主編，2000 網路與社會研討會論文集(頁 130-144)。台北：國立清華大學。

蘇國章(2005)。電子地圖運用於社會學習領域地圖教學對國小五年級學生空間認知之影響。國立嘉義大學教育科技研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。

Google 地球。Google 網站。上網日期：2008 年 12 月 3 日，檢自：
<http://earth.google.com/>

Alibrandi, M. (2003). *GIS in the classroom: Using geographic information systems in social studies and environmental science*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Broda, H. W. & Baxter, R. (2002). *Using GIS and GPS technology as an instructional tool. The Social Studies*, 46(1), 49-52.

激發式動態呈現教學設計對國小五年級因數與倍數

補救教學之個案研究

A Case Study of TAID in Remedial Instruction of Factors and Multiples for the Fifth Grade Student

邱家麟、譚寧君*

台北縣大同國小

國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系*

【摘要】 本研究運用激發式動態呈現教學設計 (TAID) 與高互動即時反饋系統 (IRS) 兩個軟體，發展五年級因數與倍數教學模組，並運用於國小五年級之補救教學，探討其實施成效與學生學習態度改變情形。本研究採個案研究法，研究結果發現：

一、透過運用 TAID 與 IRS 之因數與倍數補救教學策略，對於學習具有立即、正向之成效且具有保留效果。

二、視覺化圖像設計的資訊融入教學方式能提升學生學習動機。

【關鍵詞】 激發式動態教學設計、高互動即時反饋系統、因倍數

Abstract: This study developed a teaching module of factors and multiples by using TAID and IRS. The purpose of this study was to explore the effect of teaching and the change of students' learning motivation.

This was a case study. The subject was a fifth grade student with low achievement. A pre-test was given and an interview was conducted individually to understand her prior knowledge. After the remedial instruction, a post-test was conducted. The findings of this research were shown as follows:

1. It had positive and instant effects to the student by using TAID and IRS. The effects were still maintained after the remedial instruction.

2. To integrate with ICT by using visualize teaching design could promote the student's motivation

Keywords: Trigger-based Animated Instructional Design (TAID), Interactive Response System (IRS), Information communication technology (ICT), factor, multiplication

1. 前言

數學是孩子最感到頭痛的學科之一，但是可以因此放棄數學嗎？

研究者任教國小普通班十數年，發現班上常有幾個學生對於學習已失去興趣，且這些學生往往是因有學習困難沒有解決而呈現放棄的狀態。台北縣 94 學年度進行的數學能力檢測，五年級有 24.7% 的學童不及格，六年級有 18.7% 的學童不及格。可見在目前的教育現場，學童存在著為數不少的學習問題。

就上述這些問題，難道沒有一些措施來解決這些問題嗎？以目前級任老師在強調多元的學習下，數學的授課節數明顯受到壓縮，即使有彈性節數進行補強但顯然時數仍不足，這對於學習出現瓶頸的學生，無疑是雪上加霜。曾世杰、陳淑麗、陳坤昇（2006）研究認為早期提供補救教學不僅能避免學生因為長期的學習挫折所帶來的學習困難，同時也能降低介入成本。若能隨著資訊科技的發展進行補救教學時，應能幫助學生有效學習。

因數與倍數對於國小五年級學童往往較為困難。而學童若無法了解因數的意義，往後學習比較高階數學時，恐會產生新舊知識銜接困難的問題（黃國勳，2002）。而教師如何幫助學生理解因數與倍數的意義，更顯得相當重要了。因此，本研究之目的即是探討利用 TAID 與 IRS 系統設計因數與倍數教材並進行個案分析，以了解是否能夠增進學生學習成效。

2. 文獻探討

2.1 學童學習因數與倍數的困難

因數與倍數往往是學童傷腦筋的單元，它們除了是等值分數和分數的加減、乘除的先備知識，也是比例概念的基石，更是因式、倍式、多項式、因式分解、數列與級數的重要基礎（黃國勳、劉祥通，2003）可見此概念的關鍵性。

研究發現學生對因數與倍數的概念混淆包括：

A. 先備知識不足，即整數的乘除法概念不清。（李浚淵，2003；林珮如，2002；邱慧珍，2002；謝哲仁、林榮貴，2006）。

B. 專有名詞概念不清，如：把 $2 \times 3 = 6$ 解讀為 2 的 3 倍是 6，所以 2 是 6 的因數，3 是倍數（黃耀興、邱易斌，1999；林珮如，2002）、誤認為乘法是用來求倍數，除法才是求因數（黃耀興等，1999；林珮如，2002）。

C. 缺漏的狀況如：沒有因數成對性的概念（林珮如，2002）、沒有按順序窮舉，所以遺漏因數、公因數的個數（林珮如，2002）、忘記 1 是任何兩個數的公因數（黃耀興、邱易斌，1999；林珮如，2002）、出現漏掉數字本身也是它的倍數與忽略任何數的倍數有無限多個（黃耀興、邱易斌，1999；邱慧珍，2002）

2.2 資訊科技融入教學

美國數學教師協會（National Council of Teachers of Mathematics，NCTM）指出數學的教學中，科技產品是不可或缺的，它影響了數學教學的方式，也提高了學生的學習能力（NCTM, 2000），九年一貫課程綱要亦將運用科技與資訊能力列為十大基本能力之一。國內學者（張國恩，1999；吳正己 2001；何榮桂，2002）亦認為資訊融入教學是突破我國傳統班級教學，適應學生個別差異，提高教學品質的有效途徑之一。國內交通大學 Informath 工作室所研發的 AMA（Activate Mind Attention）系統是一個以降低數位落差為出發點，以 PowerPoint 為平台，外掛增益集，所發展的一個媒體設計及展演的環境，Trigger-based Animated Instructional Design (TAID)，為一教學設計模式，教師可以透過滑鼠的點選即達

到教材的動態呈現，而產生教學互動的效果(陳明璋，2008)。IRS 評量系統是由中央大學學習科技實驗室發展而成，是一種可以即時回饋的系統(Instance Response System, IRS)，2001年曾與台北市教育局合作發展「高互動教室系統」(Highly Interactive Classroom, HIC)，主要應用於教室課堂上，學生每人手中拿著一個遙控器，對著一個與電腦連線的接收器按下按鈕，電腦即能識別誰按下了幾號鈕，並立即加以統計學生的作答紀錄，教師即可藉由此軟體進行隨堂測驗或進行比賽(陳家慧，2005)。此種高互動教室均充分展現資訊溝通科技(Information communication technology(ICT)的相關功能，如隨時可做評量、即時診斷學習效果、題目形式彈性化可以含文字、圖片、影片、聲音等、自動記錄學習歷程與評量是極佳形成性評量工具。

3. 研究方法

本研究採個案研究的方法，研究工具包括自行研發的數位化教學模組與相關資料的收集包括教學錄影、筆試測驗、學生訪談錄音、學生活動學習單、教師的教學省思與導師訪談等。

本因數與倍數補救教學模組主要有六節教學活動，包括：主題一：星光幫幫忙之找倍數、主題二：星光幫幫忙之公倍數的認識、主題三：星光幫幫忙之找因數、主題四：你有我也有、主題五：因數與倍數關係、主題六：因數與倍數的應用。

補救教學分兩次實施，第一次採三人小組同時進行，但個案(小鳳)的學習成效未如預期，探究其原因由於她的先備能力與其他人有一段差距，故上課較不踴躍，課堂上便是相對的弱勢，學習的動機也不強烈。(970403 誌)故針對個案重新進行四節課(TAID)的一對一補救教學活動，並於補救教學後一週進行後測。

4. 研究結果

本研究採個案研究法，先就個案基本資料及進行分析如下：

小鳳為一名原住民學生，個性溫和乖巧，在家中排行老大，父母目前從事送貨工作，常常早出晚歸。小鳳數學的小考常常考個位數。上課時常趴在桌上或在手上拿筆作畫，顯現其對於課堂上之內容不感興趣。在作業方面，幾乎均向同學借來抄襲，不會的問題便放棄。

小鳳的乘除運算能力是屬於不太熟練，尤其九九乘法 3 以上需從 1 倍開始往上數，前測中發現其在因數與倍數迷思概念方面包括：認為數字越大因數的數量越多、不會按順序窮舉，所以會遺漏因數的個數。策略不當找因數非常的吃力，因數與倍數關係混淆，解讀專有名詞困難如 $3 \times 6 = 18$ 的算式中，無法正確的判定 6 是 18 的因數卻認為是 6 是 18 的倍數、認為公因數有無限多個、認為所有公倍數中，最小的是 1。文字題的判讀方面存在著相當程度的困難。

4.1 因數與倍數教學模組設計

依據教學綱要分析因數與倍數核心概念教學目標，採用 AMA 系統的 TAID 教學設計模式，完成六節課的電腦輔助教學學習模組，透過教材的動態呈現與 IRS 的高互動評量模式進行教學，逐一檢驗學生的學習成果，並澄清與加強前測所發現的錯誤概念。

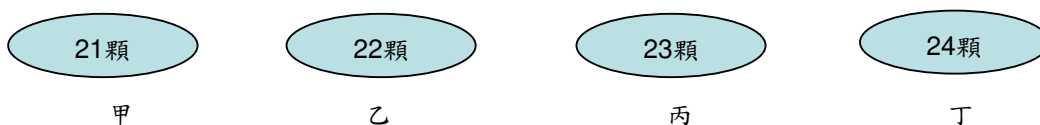
4.2 因數與倍數教學模組實施

第一次的補救教學採三人小組同時進行，但小鳳的學習成效未如預期顯著，探究其原因由於她的先備能力與其他人有一段差距，故上課較不踴躍，課堂上便是相對的弱勢，學習的動機也不強烈。（970403 誌）故進行第二次補救教學。而第二次補救教學中個案相關概念改變說明如下：

4.2.1 倍數與公倍數

小鳳會採用乘法的方式進行，且了解一個數的倍數是找不到最大的，而且倍數是有無限多個；但對於公倍數概念仍有些模糊不清。

T: 下面哪一盤的糖果可以用 2 個一數，也可以 3 個一數，剛好數完沒有剩下？



S: 2。T: 你是怎麼算的？S: 乘的。T: 你是考慮 2 個一數囉！S: 嗯 T: 你有考慮 3 個一數嗎？S: 沒有！（此時嘴巴開始唸唸有詞）。T: 你現在在考慮 3 個一數嗎？S: 等一下！（約 10 秒後望著研究者）。T: 你還是覺得答案是 2 嗎？S:（點頭）T: 你是怎麼想的？S: 用乘的。T: 你只有找到 2 的答案嗎？S: 對！T: 有沒有找到 3 個一數的答案？S: 沒有。（970519 錄）

由上述的小活動中發現小鳳同時間僅會考慮到一個條件，而且對於 2 的乘法較為熟悉。針對此狀況，接著採取圖像表徵操作以逐步建立公倍數的概念。

T: 利用綠色（3 公分）和黃色（2 公分）紙卡，在下面的數線上排列貼上，並在紙卡連接處寫上長度。你發現他們在多少公分長時是一樣長的？S: …

T: 綠色的紙卡是幾公分？S: 3 公分。T: 一個綠色紙卡幾公分？S: 3 公分

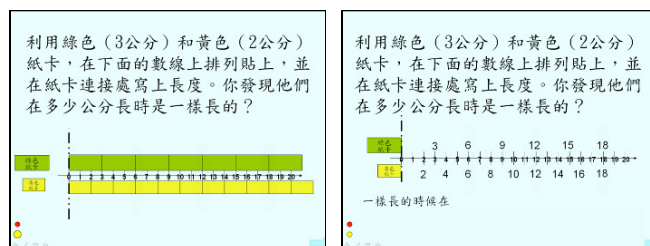
T: 兩個綠色紙卡幾公分？S: 6 公分。T: 三個紙卡呢？S: 9 公分。T: 四個紙卡呢？

S: 12 公分。T: 再來呢？S: 15 公分、18 公分、21 公分、24 公分。

T: 黃色紙卡怎麼排呢？S: 2 公分、4 公分、6 公分、8 公分、10 公分、12 公分、14 公分、16 公分、18 公分、20 公分。T: 從圖中你發現哪裡是一樣長的？

S: 6 公分、12 公分、18 公分。

T: 如果將連接的地方寫成數字表示成下圖，你知道在哪裡是一樣長的嗎？



S: 在 6 公分、12 公分，還有 18 公分。T: 上面這些數都是誰的倍數？S: 2。

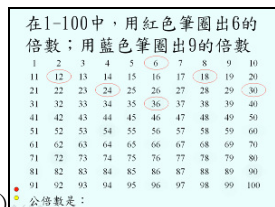
T: 還有呢？S: 3。T: 所以 6、12、18 都是誰的倍數？S: 2 和 3。T: 所以 6、12、18 都是 2 和 3 的什麼數？S: 倍數。T: 對，都是倍數，而且是共同都有的倍數，所以我們給它一個名稱，叫做什麼…你回憶一下？S:（小聲說）公倍數。

T: 對，就是公倍數

（970519 錄）

開始時小鳳對公倍數的基本概念不足，透過逐一引導的活動，從眼神中雖仍看出些許疑惑（970519 觀），但已能持續對話，因此繼續進行公倍數活動。

T:請由這張在 1-100 的百數圖中，用紅色筆圈出 6 的倍數；用藍色筆圈出 9 的倍數。



S: (圈到 36 停頓)

T: 你這些數是 $6+6$ 的方式算的嗎？S: 沒有。T: 那你是怎麼算的？S: 6×1 、 6×2 、 6×3 、 6×4 、 $6 \times 5 \dots$ 。

T: 那接下來呢？S: (沈思一段時間仍沒回答)。

T: 你知道 6×6 等於 36， 6×7 等於多少呢？S: (沈思了 13 秒) 42。

T: 再來呢？S: 48、54、60。T: 你的 60 是怎麼算出來的？S: 10×6 。

T: 再來呢？S: 66。T: 怎麼做的？S: 11×6 。T: 還有嗎？S: 有。T: 下一個是多少？S: (計算後塗掉)。T: 為什麼塗掉？S: 算錯。T: 算錯？那要怎麼算？S: 加 6。

T: 多少加多少？S: $66+6$ 。T: $66+6$ 是多少？S: 72。T: 還有嗎？S: 有。T: 還有哪些？

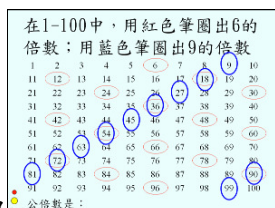
S: 78、84、90、96。T: 你後面這些都是怎麼算的？S: 用加的。T: 那如果從 66 開始改用乘的，你會乘以多少？

S: 11。T: 72 呢？S: 12。T: 78 呢？S: 13。T: 9 的倍數有哪些呢？(用藍色的圈圈出來)

T: 這些是怎麼算出來的？S: 用乘的。T: 怎麼乘的？是 9×1 、 9×2 、 9×3 、 9×4 、 9×5 、 9×6 這樣算的嗎？S: 對。T: 還有嗎？S: 沒有。T: 你確定嗎？S: 還有 90。T: 怎麼算的？S: 10×9 。T: 為什麼是 10×9 ？S: 這樣比較好算

T: 那應該用 9×10 ，因為有 10 個 9 知道嗎？S: 知道 T: 還有嗎？S: 99。

T: 99 怎麼算出來的？S: $90+9$ 。



T: 從圖中 紅色的圈是 6 的倍數，藍色的圈是 9 的倍數，那他們的公倍數有哪有呢？

S: 18、36、54、72、90

(970519 錄)

由於小鳳對於九九乘法中倍數的概念似乎有些不清楚（倍數是放在前面來乘），故研究者試圖在補救教學中便以乘以多少的語言介入，小鳳也能正確回應，但發現倍數小時會採用 $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 3$ 的策略解決問題，但倍數大時，便會將乘數與被乘數交換計算，或以累加的方式解決。（970519 誌）

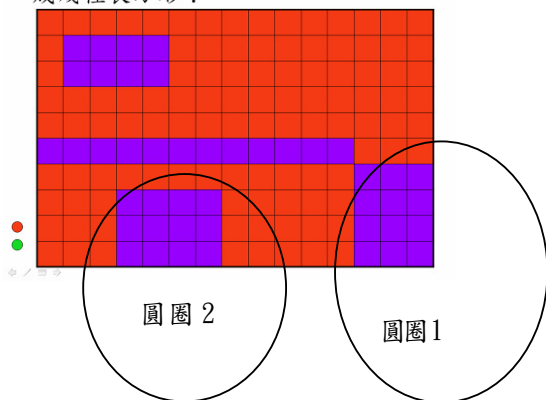
4.2.2 因數與公因數

小鳳在乘法的能力尚可，除法的能力則相對較弱，故在進行因數概念時，便進行長方形排列的方式，以乘法為能力基礎來進行活動。

T: 用 12 個小正方形紙卡可以排成幾種長方形呢？操作滑鼠看看。S: (點出左邊 3 個圖)。

T:我們發現它們可以排成長方形，那如果是這一個圖形（圖圈1表示）呢？

用12個小正方形的紙卡，可以排成幾種長方形？



S:和這一個很像（指圖圈2）T:那算不算重複？S:算

T:所以說我們在用算式找的時候要怎麼找？S:要找到重複的

T:你會用算式找了嗎？S3:會。T:最後，我們用16個小正方形來排會有幾種排法呢？S:（嘴巴又開始唸唸有詞）寫出 $16 \times 1 = 16$, $8 \times 2 = 16$, $4 \times 4 = 16$ 。

T:你剛剛嘴巴在念什麼？S:因為怕乘錯

T:所有你用九九乘法的口訣在算囉？S:對

T:所以用16個小正方形來排會有幾種排法？S:3種。（970612錄）

透過圖像操作小鳳已能運用乘法算式的符號來進行解題(970612誌)，顯示以圖像操作，再配合一步一步的引導，能夠達到預期的效果。接著進行因數的命名與尋求。

T:老師有6朵向日葵分給小朋友，可以平分給幾位小朋友呢？S:1個和兩個

T:我們一起來看看可以看看可以分給幾個小朋友？T:1個可以嗎？S:可以

T:2可以嗎？S3:可以。T:3……

T:從這些分的算式中，你知道哪些剛好可以分完，哪些不能剛好分完嗎？

甚麼叫做整除呢？	
哪些可以剛好分完？	
$6 \div 1 = 6 \dots 0$	$6 \div 1 = 6 \dots 0$
$6 \div 2 = 3 \dots 0$	$6 \div 2 = 3 \dots 0$
$6 \div 3 = 2 \dots 0$	$6 \div 3 = 2 \dots 0$
$6 \div 4 = 1 \dots 2$	$6 \div 6 = 1 \dots 0$
$6 \div 5 = 1 \dots 1$	
$6 \div 6 = 1 \dots 0$	
哪些不能剛好分完？	
$6 \div 4 = 1 \dots 2$	
$6 \div 5 = 1 \dots 1$	

S:指出算式（如圖所示）

T:哪些是整除？S:…

T: $6 \div 1 = 6 \dots 0$, $6 \div 2 = 3 \dots 0$, $6 \div 3 = 2 \dots 0$, $6 \div 6 = 1 \dots 0$ 是不是餘數是0？S3:對

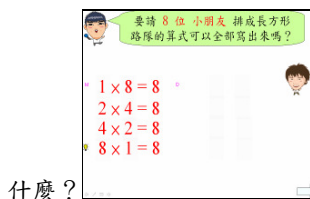
T:那它們就是整除。T:那這些像1、2、3、6這些可以把6整除的整數，我們把它們稱為6的因數。（970612錄）

透過排長方形路隊來找因數

T:請8位小朋友排成長方形路隊，應該怎樣排？想想看有幾種排法？S3:有兩種

T:可以寫下來嗎？S3:畫的嗎？

T:可以嘗試用算式來寫寫看嗎?S3: $8 \times 1 = 8$, $4 \times 2 = 8$ T:如果我們將全部的算式寫下來,在算式中我們會發現



活動發現小鳳從幾乎都不懂的情況,經過此數位教材逐步的引導可以正確找出因數。透過訪談小鳳表示使用電腦上課,讓人感覺比較輕鬆,老師慢慢上的時候也比較聽得懂,學起來也比較沒有壓力(970612訪)。在小鳳具備因數能力後,希望能運用因數概念認識公因數。

T:請問15的因數有哪些呢?18的因數有哪些?15和18的公因數有哪些?

S:15的因數有1、3、5、15T:複習一下,1和15一對,3和誰一對?S:5

T:18的因數呢?S:1、2、3、6、8、9、18。

T:8和誰一對呢?你的算式是怎麼寫的?

S:8沒有(寫出 $1 \times 18 = 18$, $2 \times 9 = 18$, $3 \times 6 = 18$)

T:所以你找到的因數有哪些呢?S3:1、2、3、6、9、18。T:公因數是多少?S:1

T:還有嗎?S:3。T:所以公因數有哪些?S:1和3。T:最小的公因數是多少?S:1

T:是不是所公因數中最小的數是1?S:對! (970616錄)

5. 結論與建議

5.1 結論

第一階段的補救教學有三名,小鳳的的先備知識較不足,進行第一階段補救教學活動時,反應不若其他兩位學生熱烈,進步也較不顯著。為探究其原因,因此對小鳳進行第二階段的一對一補救教學,教學後其自信心明顯增加。

從教學整體學習成效觀之,小鳳前測的答對率為14.28%進步到後測的34.29%,但歷經第二階段的補救教學之後其答對率已增為54.28%。因此,此數位教學模組對於進行補救教學是具有成效的。

從各概念成效觀之,倍數概念之學習表現上,其前測的倍數概念答對率為25%退步到後測的12.5%,在進行第二階段教學後,進步到62.50%。公倍數概念從前測答對率為0%進步到後測的25%,第二階段後,進步到50%的答對率。因數概念的學習表現,前測的因數概念答對率為0%進步到後測的33.33%,第二階段後進步到66.67%的答對率。公因數概念的學習表現其前測的公因數概念答對率為25%,後測亦為25%,第二階段後,依然維持25%的答對率。

5.2 建議

面對資訊融入教與學的必然趨勢,本研究發現無論是多媒體或教具,教師角色的不可取代性均可從研究歷程中得以確認。因此教學時,教師不可為資訊而資訊,宜仔細思考如何透過資訊融入來增進學生的學習效果。

至於教材設計方面宜理論與實務融合,即當先備能力不足所造成的高負荷時,教材之設計宜盡量去降低學生學習壓力,相關理論應融入於教學設計中。另進行補救教學時,學生若能能力分組將能增進學習成效。

參考文獻

- 何榮桂 (2002)。臺灣資訊教育的現況與發展--兼論資訊科技融入教學。**資訊教育**, 87, 22-48。
- 吳正己 (2001)。從英特爾 e 教師計劃談資訊融入教學。**資訊與教育雜誌**, 85, 15-21。
- 李浚淵 (2003)。**以知識結構為主的診斷測驗編製及其在補救教學分組之應用——以國小數學領域五年級因數與倍數單元為例**。臺中師範學院數學教育學系在職進修教學碩士學位班碩士論文。
- 林珮如 (2002)。**國小學童因數解題與迷思概念之研究**。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 邱慧珍 (2002)。**國小學童倍數解題及迷思概念之研究**。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 張國恩 (1999)。資訊融入各科教學之內涵與實施。**資訊與教育雙月刊**, 72, 2-9。
- 陳明璋 (2008)。**一個具備可化程式邏輯為操作程序的幾何構圖造形環境之研究**。2008 年 7 月 10 日, 取自: <http://www.cc.nctu.edu.tw/~mjchen/>。
- 陳家慧 (2005)。**數位化評量系統融入低年級數學科教學之行動研究——以按按為例**。國立台北師範學院數學教育研究所碩士論文, 未出版, 台北市。
- 黃國勳、劉祥通 (2002)。**歡樂滿堂的數學課——因數教材創新教學之實踐**。**科學教育研究與發展季刊**, 26, 52-64。
- 黃國勳、劉祥通 (2003)。**五年級學童學習因數教材困難之探討**。**科學教育研究與發展季刊**, 30, 52-70。
- 黃耀興、邱易斌 (1999)。**國小五年級學童在因數、倍數學習上成就之探討**。國立屏東師範學院未出版之專題報告。
- 曾世杰、陳淑麗、陳坤昇 (2006)。**弱勢族群學童多元能力與學科能力之發展 (二)——補救教學**。**現代教育論壇**, 14, 224-237。
- 謝哲仁、林榮貴 (2006)。**國小可操作視覺化之數學因數與倍數單元電腦活動輔助學習設計之研究**。**台南大學理工研究學報**, 40(1), 23-45。
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *The principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

從潛在課程的觀點談資訊科技融入教學

Technology Integration as Hidden Curriculum

吳金銅、林碧花*

彰化師範大學教育研究所博士生

台中市永安國小教師*

【摘要】教師使用資訊科技融入教學對國小學生而言，就是教師身體力行科技應用的「身教」，科技設備與使用情境對學童是網路功能無所不在與新奇科技的「境教」，因此本文試圖從「潛在課程」的觀點探究資訊科技融入教學之相關問題。為達到上述目的，本研究以三位小學教師為個案，進行四次資訊科技融入教學相關訪談，全程錄音並轉成文字稿後，加以分析研究。結果發現：1.就提升學生資訊素養而論，資訊科技融入教學可發揮潛在課程的功能，亦即資訊科技融入教學具有潛在課程的內涵。2.突顯網路禮儀及倫理的重要性，訪談過程中，發現教師未及時指導網路禮儀及倫理，導致學生誤觸網路禮儀及倫理之規範，也因此成了最寶貴的機會教育。3.教師的教學信念會影響他在資訊科技融入教學的作法。

【關鍵詞】 資訊科技融入、教師教學信念、潛在課程

***Abstract:** This study focused upon teachers of elementary schools in integrating information technology into instruction and explored technology integration as a hidden curriculum. Based on interviews of three teachers suggest the following findings: first, information technology integration was hidden curriculum which was important for students. The second, raised web etiquette and ethical are very important: we discovered that teacher was not teaching web etiquette and ethic in interview, so that became the precious chance education. The third, information technology integration and teachers teaching belief had a height relationship. Thus, information technology integration was not only completing teaching aim but also an important hidden curriculum.*

***Keywords:** technology integration, teachers teaching belief, hidden curriculum*

1.研究背景及動機

網際網路以幾何級數的速度迅速的發展，做為百年樹人大計的教育工作，已經無法漠視這種重大的改變，而無動於衷。當資訊教育不只是資訊教學，而是要成為一種能力，一項工具時，要如何將它融入各科教學，而能遊刃有餘，成為達成教學目標的利器呢？且看教學現場的老師如何做？怎麼想？又當資訊科技融入各科教學時，會對學生產生何種的潛在課程呢？為此研究者進行教師資訊科技融入教學訪談，透過訪談紀錄，探究上述相關問題。

2.文獻探討

本研究試圖從潛在課程的觀點，探究資訊科技融入教學及教師對資訊科技融入教學之信念。因此，首先針對潛在課程的意涵進行探究，以便充分了解潛在課程的意涵，並透過其觀

點談論資訊科技融入教學。其次釐清資訊科技融入教學的意義與內涵，並深入了解其現況與困境，進而探究目前國小教師使用資訊科技融入教學時，所秉持的教學信念，與其實際應用資訊科技融入教學的相互關聯。職是之故，以下分別探討相關研究之文獻：

2.1. 潛在課程的意義與重要性

(文獻部分略)綜合上述，潛在課程來自教師的「身教」、情境設置的「境教」、以及社會制度文化薰陶的「制教」，並且在學生不知不覺中受到影響者，即為潛在課程。而潛在課程對學生的影響比實際的知識內容更為深遠，因此，教師運用資訊融入科技教學的示範作用，不僅可以引起學生更強烈的學習動機與增進學習效果，而且教師展現運用資訊科技教學的身教及境教，將對學生產生更深遠影響的潛在課程之學習。

2.2. 關於資訊科技融入教學

(文獻部分略)資訊科技不僅為各項產業帶來革命，而且它的影響力可謂無遠弗屆，不論哪一個行業，都需要它的鼎力協助。

本研究將資訊科技融入教學定義為，教師透過電腦、多媒體與網路等資訊科技來進行教材製作、教學輔助(CAI)、課後補救、統整分析及電腦管理教學(CMI)，在教學上引導學生透過資訊科技來協助學習、主動探索與問題解決，並於過程中習得資訊科技的相關知識。

2.3. 教師教學信念

(文獻部分略)根據 Fulton 的研究，發現教師教學科技與教師教學信念具有相當的關聯，由上表 Fulton 的訪談紀錄來看：WENDY 教師以課堂的學習者為學生，所以科技就成為科學探究及學生表達與進行學習工具，以學生學習為主。ANN 將教學視為科技人文模型的信念，使用科技如同支援新方法及學習的鷹架，並藉以達成擴大學生的視野，提高學生寫作測驗結果。PAT 認為只要對學生工作有幫助，願意嘗試新的事物，因此應用電腦呈現更有趣的教師材料和組織，增進學生學習效果。MIKE 認為只要有合適的方法，每一個學生都可以取得成功，所以電腦就成為激發學生更多的資源，開啟學生的學習窗口，讓學生作進一步探索以達到成功。綜觀四位教師的教學信念，顯然支持他對資訊科技的應用方式。因此，研究者歸納宣稱教師教學科技與教師教學信念具有相當一致的關係。

3. 研究方法

本研究採訪談的方式，以探究教師信念與資訊科技融入間的相關。以下茲分研究情境、研究參與者之教學背景、資料收集、以及分析方法介紹如下。

3.1. 研究情境

研究參與學校整體而言，硬體設備尚稱合乎需求研究參與學校整體而言，硬體設備尚稱合乎需求。校園網路以光纖主幹(100MB)連接台灣學術網路，並加掛 ADSL(20MB)作為備援。全校普通與專科教室共 77 間，全校行政用辦公室共 8 間(含導師、科任、家長會...等辦公室)，均連接校園網路。並且有無線網路，遍及校園每一個角落。全校共有兩間電腦教室，提供電腦課使用，全校共有 9 部資訊推車連接無線網路，做為各科資訊科技融入教學使用，每學年保管 1 部，其它 2 部登記借用，未來如果使用更頻繁，規劃增購。

3.2. 研究參與者背景資料

C 教師：服務年資 9 年，國教研究所畢業，多次投稿 N 市行動論文集，成績優異。曾參加與教師專業發展輔導攜手計畫。

G 教師：服務年資 14 年，教育大學畢業。曾參加與教師專業發展輔導攜手計畫，常利用網路教學資源，及自製教學媒體上課。

T 教師：服務年資 27 年，大學畢業，經常利用視聽媒體輔助教學，積極參加各項校外研習進修，曾擔任國教輔導團領域輔導員。

3.3. 資料收集

本研究為瞭解教師「教師教學信念與資訊科技融入教學的關聯」及資訊科技融入教學潛在課程，採取訪談作為本研究主要資料蒐集的方法。從 2008 年 10 月 17 日至 97 年 10 月 24 日共進行 4 次正式之訪談，其中 T 老師訪問 2 次。在訪談實施前，研究者事先與訪談對象約定訪談時間與地點，並先發給訪談大綱，並於訪談前備妥錄音設備。根據研究問題，採用半結構式的訪談方式，以教師教學信念、教師對資訊科技融入教學的想法與做法為訪談問題的主軸。

3.4. 資料處理

意義建構本身是一種互動的、脈絡化的文化行動，研究者不但必須從脈絡中詮釋行動者的行動，也必須知覺主觀在這個建構過程中的運作(蔡敏玲，2002:p57)。因此本研究的主要工具就是研究者的詮釋。為了呈現研究的完整性與真實性，研究資料的整理與分析過程是相當重要的。對資料分析整體脈絡的考量，本研究先將訪談資料逐字轉為文字稿。訪談資料文件依教師代號及日期加以編碼，例如 2008 年 10 月 17 日和 T 老師的訪談紀錄，編為 T-1017-08，以方便後續文件分析和檢索。隨後，使用質性分析軟體給予初步開放性編碼(表五)，然後，找出其中相關部分來分析比較關連性，形成核心概念，再重新建構脈絡，組織成發現與結論。

表五 原始資料開放性編碼範例

開放性編碼	原始資料
網路資源應用	1.....那現在像我們低年級在用文建會的那個繪本網路，然後討論到，看到一定程度後我們就會要求會讓孩子討論，討論完了之後把孩子的最好的，ㄟ哪幾個記憶力最好我們就加入那個討論區，然後孩子就會發現他的名字和他的討論內容就在上面，所以今年這麼做他們就很開心。之前我們就單純看繪本然後討論，.....(G-1024-08)
潛在課程	1.....這一定的，我以前低年級的小朋友我比較常用資訊推車，.....小朋友的表情就是很快樂，然後他們到了三年級的時候，會跟三年級的老師說，我們以前一二年級的老師都有用教材車ㄟ，都有用單槍ㄟ，都有用提示機ㄟ，老師你怎麼都沒有用.....(T-1024-08)

4. 結果與討論

4.1. 資訊科技融入教學就是潛在課程：

研究發現，當老師在課堂上使用資訊科技時，學生的小小心靈因而被啟發，開拓了不同的視野，學會科技的使用與操作，這種能力的開展是在不知不覺當中學會，也在非主要認知學

習中得到運用資訊帶來的震撼，進而認同教師運用資訊科技的態度。來自教師的「身教」、情境設置的「境教」、以及社會制度文化薰陶的「制教」，並且在學生不知不覺中受到影響者，即為潛在課程(黃光雄，1989)。因此，資訊科技融入教學對於培養學生資訊素養實為一種潛在課程。不論教師在教學的任何階段，運用資訊科技，無形中皆已經展現資訊科技帶來對於教學的衝擊，這種衝擊對教師的教學態度及方式都已經產生重大的意識改造，對於學生而言，教師無形中傳達的意識及運用資訊科技的情境，正是造成潛移默化的潛在課程之學習。

以低年級 T 老師為例，學生在其資訊科技融入教學的薰陶下，視資訊科技的運用為教學/學習歷程的一部份，學生對中年級教師所說的童言童語，正是資訊科技融入教學發揮潛在課程效果的最佳例證：

……低年級的小朋友我比較常用資訊推車，我讓他們最多的是上文建會網站聽故事，還有我也會讓他們打一打電動，……然後他們到了三年級的時候，會跟三年級的老師說，我們以前一二年級的老師都有用教材車，都有用單槍，都有用提示機，老師你怎麼都沒有用，……(T-1024-08)

4.2. 突顯網路禮儀及倫理的重要性

教師實施資訊科技融入教學最大的障礙是資訊素養不足(王千偉，1997；王英州，2002)，從實務經驗中，創造機會學習，雖然要付出代價，但它的結果一定讓人回味無窮的。對學生而言，也相對提早經歷網路的威力，了解網路上應注重禮儀與倫理(Shapiro & Hughes，1996)，絕對是金錢買不到的寶貴經驗。因此，不斷教學相長的過程，也是教師的資訊素養提升的法門之一。

……我們教師的專業研習，HY老師他介紹了閱讀線上認證，我覺得那個很好，小朋友會有興趣，而且他裡面的題目也編得不錯，裡面的選項也是編得很逗趣，很生活化這樣，所以我就覺得我要讓我的全班的學生也來接觸，……那我就讓班上兩三個程度很好的小朋友幫他們申請加入會員，那麼在這種情況之下就會有密碼外洩的問題，所以我們班就發生在線上認證的留言板，……，結果我們小朋友就拿來濫用，他居然在上面留下不雅的文字，例如說罵人的、粗魯的話語，然後教育處就通知教務主任，……我要考慮到會不會因為小朋友個人行為影響我的班譽，影響我老師，甚至於影響整個學校，像這個，因為教育處查得到是哪個學校，哪個班級，哪個小朋友，所以就會有這樣的後遺症，這實在是我一開始完全沒有料到的。(T-1024-08)

4.3. 教師課程時間不足：

提到資訊科技融入教學，三位研究參與教師不約而同提出課程時間不足的問題，個人認為大部分教師仍受限於教科書的內容，無法以資訊科技融入的內容及方式完全取代，深怕在內容上有所缺漏，往往需要在資訊科技融入教學之後，補充未於融入課程中完成的內容，因此，會覺得時間不夠用。另一方面，如果要全面性資訊科技融入，其增加的備課的時間不是每個老師可以負擔的。其次，九年一貫課程實施後，國語數學之教學時數銳減，增加英語、本土語言更壓縮語文領域的國語課程時間(教育部，2008)，原本的彈性課程時間，也因為學校本位課程、特色課程及補救教學的實施，變得沒有彈性。在訪談過程中，研究參與教師認為資訊科技融入教學需要較多的時間。教師因限於課程與備課時間緊迫，使用網路資源與課本出版公司提供設計之軟體(如 VCD 及線上測驗)及網路資源的分享，如動畫資源……(王全世，2000；張國恩，1999；溫明正，2000a；劉慧梅，施俊宇，2002；蔡福星，2000)。

……有足夠的時間跟能力的話我會很想做更多的事情，只是你還是會有一些現實條件的限制，像我們這一次就很趕哪，上課上得很趕，幾乎每一課，上到現在幾乎沒有時間複習，你等於沒有額外的時間做你想做的事情，如果有很多的時間，哈哈，我會想嘗試其他的東西，可是要有

時間……像我們不是有彈性嗎？我以前都很想用彈性來做點其他的東西，可是我後來還是屈服，得上國語數學，因為上不完。(C-1020-08)

4.4. 教師教學信念與資訊科技融入教學

每位研究參與教師的教學信念各有堅持的想法，反映在資訊科技融入教學上也有不同的做法與看法。

研究參與教師 C 指導學生利用網路資源，重點在分析整理，經過消化吸收，知識才會變成能力。資訊科技融入教學，主要是以學科為主，運用輔助媒體科技進行教學，達成教學目標為原則，學生學習也需要結合資訊科技。是比較偏向學生中心的教學信念，以學生為學習主體(張靜馨，1995)。

……就講電腦方面的話，應該是要學生懂得怎麼獲取他所要的資訊……像我們這次社會有做期中報告，就是告訴他們你要懂得去擷取你要的資料，不是上面寫什麼你就全部印出來給我看，我要看我就上網去看就好了，你要自己去分析整理最後最重要的加上你的心得，這樣才是屬於你自己的東西……他就會很會努力去做，你就會覺得他學習到很多，他可能不是那種很聰明很優秀的學生，但是我覺得他那個學習的態度我覺得很棒……(C-1020-08)

研究參與教師 G 談到對教學堅持的想法，從摘要重點到寫作能力的訓練，及品德教學，運用網路上的繪本教學，不但可以克服繪本無法人手一本的困境，而且應用到生活常規與品德教育，往往事半功倍。

……那一天我們看了一本小鱷魚的，他克制自己的慾望，我看了，然後所以後來有小朋友在課堂上出現我想做就做的情形，我就會說你要像小鱷魚妞妞那個樣子，怎麼樣？他們就說要克制自己。那我就覺得像繪本看了後全班有討論過，你再回頭來講這個概念的時後，其實他會很清楚，全班都認同。……[所以我]自己找一些適合這個孩子的繪本，然後把它拍起來講給孩子聽，那現在像我們低年級在用文建會的那個繪本網路……看到一定程度後我們就會要求會讓孩子討論，(G-1024-08)

研究參與教師 T 利用網繪本作為教學增強物，讓學生認真學習並能快樂學習。提到好的教學方法，是教出學習能力，而不是知識。知識爆炸的年代，運用知識管理，進行專業分享，使其充分發揮功能。學習要能讓學生在輕鬆的氣氛下投入專注，才能夠得到最佳學習效果。

……所以說如果是好的教學方式，讓孩子能夠參與很多，然後自己從中去學到他的方法的時候，很多東西不用靠我們教，他們會自己學……他們喜歡電腦課，喜歡上課的時候老師有用到電腦……因為他就會投入學習嘛！他就不會不專心哪！更不會發呆啊！也不會去擾亂，不會去擾亂班級秩序，你讓他投入，他當然就會專心學習。(T-1017-08)

5. 結論與建議

資訊科技融入各科教學本身就是一種潛在課程，藉由老師的身教，提供學生最好的資訊科技運用的境教。在實際應用資訊科技的過程中，有時可以突顯出對網路禮儀及倫理的重新檢視與重視，機會教育與經驗如同增加對學生相關資訊素養的教學，而且有更深遠的影響。因此，設計適當的實際範例進行資訊素養教學，效果會更好。教師認為要進行資訊科技融入教學需要較多的課程時間，對某些科目而言，其實需要的不是課程時間，而是備課的時間，如果可以降低教師授課時數，增加教師備課時間，應該可以解決部分的時間問題。訪談的資料顯示教師的教學信念，與資訊科技融入教學的作法，有高度的關聯。

根據訪談結果顯示，教師對資訊科技融入教學的看法，都抱持正向肯定的想法，但是研究參與者對於資訊科技融入教學的實際行動，從訪談中發現仍然欠缺行動力。其中因素甚多，

例如：教師備課時間、對資訊科技融入教學的要求、排除資訊應用之障礙的能力及自信或資源……等，值得繼續探討，建議作後續之研究。

參考文獻

- 王千倬(1997)。落實資訊教育的首要工作—教師的在職進修與職前訓練。《教師天地》，91，45-47。
- 王全世(2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。《資訊與教育雜誌》，80，23-31。
- 王英州(2002)。《高雄縣國中教師教學媒體使用現況之調查研究》。國立高雄師範大學，高雄。
- 何榮桂和陳麗如(2002)。台灣資訊教育的現況與發展—兼論資訊科技融入教學。《資訊與教育雜誌》，87，22-48。
- 何榮桂和藍玉如(2000)。落實「教室電腦」教師應具備之資訊素養。《資訊與教育雜誌》，77，22-28。
- 林奇賢(1999)。向資訊科技借力。《曉騰資訊報》，14。
- 姜禮能(2005)。國小教師對於資訊融入教學之變革關注與相關因素研究。《新竹縣教育研究集刊，5》，79-125。
- 張國恩(1999)。資訊科技融入各科教學之內涵與實施。《資訊與教育雙月刊》，72。
- 張雅芳和徐加玲(2003)。從種子教師的角度探討中小學資訊教育之推廣與困境。《教學科技與媒體》，66》，48-59。
- 張靜譽(1995)。何謂建構主義。《中部地區科學教育簡訊》Retrieved12月23日，2008年，from <http://www.bio.ncue.edu.tw/c&t/issue1-8/v3-1.htm>。
- 教育部(2001)。《中小學資訊教育總藍圖》Retrieved12月23日，2008年，from <http://masterplan.educities.edu.tw/conference/total.shtml>。
- 教育部(2008)。《九年一貫課程綱要》，from <http://teach.eje.edu.tw/9CC/index.php>。
- 許耀升和羅希哲(2006)。資訊融入國民中學自然與生活科技領域教學之理論與實務：以「Mind Manager X5」為例。《中等教育》，57(6)，144-151。
- 陳欣舜和徐新逸(2000)。在職教師資訊素養內涵與進修方式及課程之探討。《資訊與教育雜誌》，80》，11-22。
- 黃光雄(1989)。潛在課程的概念。《教育資料文摘》，134，102-112。
- 黃政傑(1990)。《課程。載於黃光雄主編：教育概論》。台北：師大書苑。
- 黃政傑(1992)。《課程設計》。台北：東華書局。
- 溫明正(2000a)。E世代資訊變革對校園生態的影響。《資訊與教育雜誌》，79，20-30。
- 溫明正(2000b)。資訊科技融入各科教學之應用。《教學科技與媒體》，50，54-61。
- 溫嘉榮(1999)。資訊與電腦網路科技對教師的衝擊。《資訊與教育雜誌》，72，10-14。
- 溫嘉榮(2003)。教師如何將資訊融入學科成為教學工具。《教育研究月刊》，105，75-81。
- 劉慧梅和施俊宇(2002)。電子書包與其在國小「自然與生活科技領域」之應用。《教學科技與媒體》，60，54-67。
- 歐用生(1981)。《課程研究方法論》。高雄：復文圖書出版社。
- 蔡敏玲(2002)。《教育質性研究歷程的展現：尋找教室團體互動的節奏與變奏》。台北：心理。
- 蔡福星(2000)。淺談九年一貫課程之「資訊科技融入學科教學」。《生活科技教育》，33(2)，26-28。
- 賴阿福，林皎汝和江信瑩(2005)。影響台北市國小自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率暨相關因素之探討。《科學教育研究與發展》，94，154-184。
- 謝苑玫和陳虹百(2004)。資訊科技融入音樂科教學的實施策略。《國教輔導》，43(6)，13-17。

鐘樹椽和陳貞蓉(2006)。淺談資訊融入國小英語教學。《師說》，192，55-56。

Becker, H. J. (2001). How are teachers using computers in instruction? *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Researchers Association, Seattle, April, 2001.*

Bodur, H. O., Brinberg, D., & Coupey, E. (2000). Belief, affect, and attitude: Alternative models of the determinants of attitude. *Journal of Consumer Psychology, 9(1)*, 17–28.

Ertmer, P.A., Addison, P., Lane, M., Ross, E., & Woods, D. (1999). Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary classroom. *Journal of research on Computing in Education, 54*-72.

Ertmer, P. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development, 53(4)*, 25–39.

Fulton, K. L. (1999). How teachers' beliefs about teaching and learning are reflected in their use of technology: Case studies from urban middle schools. [On-Line] Available at <http://www.cs.umd.edu/hcil/blc/fulton-thesis.html>

Shapiro, J. J., & Hughes, S. K. (1996). Information literacy as a liberal art. *Educom Review, 31*, 31-36.

自由軟體心智圖與合作學習教學策略於國小自然與生活科技課程之行動研究

Research on Application of Mind Map and Cooperative Learning in the Course of Nature,

Living Science and Technology in Elementary Schools

趙健成、馮瑞*

宜蘭縣宜蘭市南屏國民小學教務主任

佛光大學學習與數位科技學系助理教授*

【摘要】鑒於心智圖於科學教育上的效能及自由軟體使用日益受到重視，本研究為探討使用自由軟體心智圖（Freemind）、數位學習課程管理平台（Moodle）與合作學習教學策略於國小高年級自然與生活科技課程之行動研究，除為瞭解學生運用數位心智圖與合作學習策略的過程外，並期望藉由研究的發現，能夠提升教師教學品質及增進對自由軟體與心智圖的了解與應用。

【關鍵詞】自由軟體、心智圖、合作學習、Freemind、Moodle

Abstract: Based on the fact that applying the mind map on the science education has been proved useful, and on the other hand, the Free Software has been getting popular, this research attempts to explore the application of mind map by using Free Software, Freemind and Moodle, and cooperative learning in the course of Nature, Living Science and Technology in the 5th and 6th grade students in an elementary school. This research focuses not only on the applications and the influences of the mind map in the student's learning process, but also on the advancements of the teaching skill of the teacher and his/her understanding and confidence on the utilization of the Free Software and mind map.

Keywords: Free Software, mind map, cooperative learning, Freemind, Moodle

1. 前言

研究者在從事近十年的自然與生活科技課程教學過程中，發現學生常常只是記住零碎的知識和學習與考試相關的片段內容。此外，學生在上課時，傳統的講述方式易使上課氣氛較沈悶，而在課程進度壓力下，也不可能常提及課外資料來提振學生精神；同時學生寫習作時，經常直接由課文找答案，雖然某個程度達到看書的目的，但往往只針對習作相關的內容閱讀，而無法全面瞭解課文內容。因此，如何讓學生學習時，能對學習的單元具有整體概念，並提昇學生專注力、學習氣氛，乃是本研究主要的研究動機。

現今，資訊融入教學常因所需工具軟體或學習平臺之成本與操作等因素，增加教師及學校在經費、使用意願與智慧財產權等相關問題。本研究藉由使用自由軟體融入教學的探索，期望能提供更多的教學資源與選擇，使資訊融入教學更多元。

2. 背景與理論基礎

許多研究顯示國小高年級自然與生活科技課程的學生，接受心智圖教學策略後，在創造力、學習動機、學習態度、學習成就與概念學習表現上皆有顯著差異（汪慶雲，2005；蔡文山，2006；Akinoglu & Yasar, 2007）；許素甘（2004）運用心智圖教學時，發現以圖像化表徵是人類原始的本能。因此，心智圖適合用在腦力激盪、筆記、學習及解決問題上。

合作學習教學策略能引導學生相互依賴、幫助、合作與分享資源，藉以進行學習活動；每個小組成員要負起學習的責任，以提高個人的學習效果並達成團體的共同目標。針對國小高年級自然與生活科技課程研究顯示，學生接受合作學習教學策略後，在學習態度、學習成就與班級氣氛表現上皆有顯著差異（蘇麗美，2004）。而楊博智（2002）發現自由選擇分組的模式比教師指定分組的模式，更有利於學生合作學習的互動，而且使用 G-I 團體探究法比 STAD 小組成就區分法適合。

本研究採用的 Freemind 軟體優點如下：（1）學生使用時具有內容結構修改便利、不受限於紙張大小、數位儲存節省資源，以養成學生環保概念之落實並提升學生資訊素養（林秀娥，2008）。（2）可輸出成不同檔案格式、支援不同作業平臺，並支援中文編碼，適合國小學生使用（教育部自由軟體應用諮詢中心，2008）。（3）自由軟體，可節省經費並往下紮根從小培養版權問題，並減少教師及學校經費負擔。（4）免費軟體，陳柏璋（2004）研究中所使用的是付費軟體，學生無法在家中長期使用，所以研究建議未來在工具的使用及選擇方面，可將免費軟體納入考量，有助於學生在家中長期使用。（5）林仕強（2007）研究指出擴散成功的 Freemind 軟體具有「與教學高度相關」及「使用的便利性」等二個主要因素。

本研究所使用的 Moodle 平台優點有：（1）根據 Moodle 官方統計，這套系統有超過 150 個國家，70 種語言以及超過十萬個註冊的使用者在使用這套系統（陳東甫，2006）。（2）快速安裝、操作簡易、線上教學活動規畫、學生學習過程紀錄、功能模組眾多的平臺，並支援中文編碼方式，適合教師教學應用（張原禎，2005）。（3）自由軟體，可節省經費並往下紮根從小培養版權問題，並減少教師及學校經費負擔。（4）林惠珠（2006）研究建議應建立學習網站讓學生瞭解課程之學習目標及概念，並建立教學輔助網站使學生能有效瞭解學習的盲點、迷失概念。

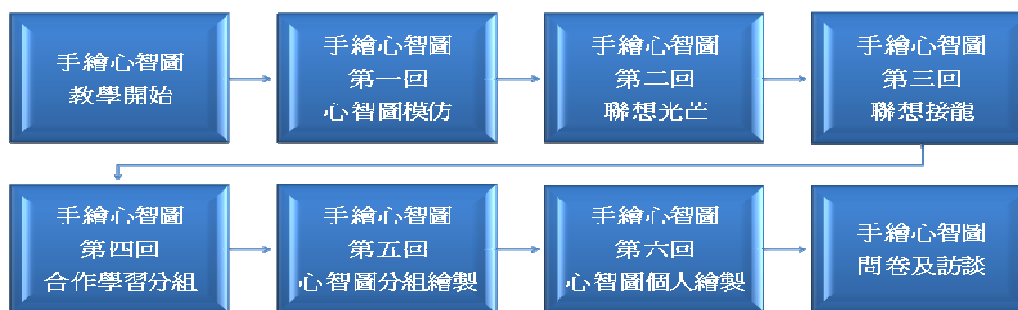
3. 研究對象與設計

3.1. 研究對象

本研究第一階段手繪心智圖對象為台灣北部某國小五年級 S 班級學生（常態編班），共有三十四人，男女生比例約為 1:1，來自市區或週邊鄉鎮；而第二階段數位心智圖對象為六年級 S 班級學生（延續第一階段手繪心智圖之研究對象）。

3.2. 第一階段手繪心智圖研究設計

本階段有六回教學過程，教學時間共計十一節課，實施時間自九十七年三月三日開始，至九十七年六月十三日結束，分別融入每週三節的自然與生活科技課程。本階段是由研究者任教五年級 S 班級的學生，進行手繪心智圖融入自然與生活科技課程，目的是讓學生瞭解心智圖基本概念，並將心智圖實際運用於課堂上輔助學生學習，研究設計如圖像 1 所示：

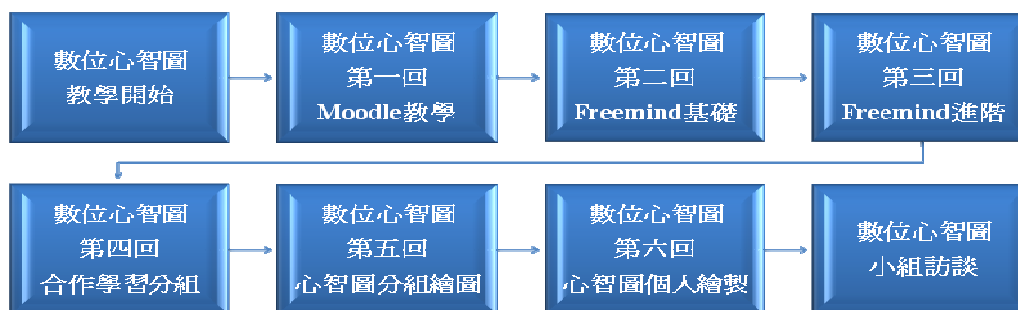


圖像 1 手繪心智圖研究設計圖

3.3. 第二階段數位心智圖研究設計

本階段有六回教學過程，教學時間共計十五節課，實施時間自九十七年九月十五日開始，至九十八年一月九日結束，分別融入每週三節的自然與生活科技課程及每週一節的資訊課程。本階段是由研究者任教六年級 S 班級的學生（該班級為延續五第一階段手繪心智圖之研究對象），進行數位心智圖融入自然與生活科技及資訊課程，目的是讓學生瞭解如何使用 Freemind 軟體與 Moodle 平台，並將數位心智圖實際運用於課堂上輔助學生學習。

心智圖合作學習分組方式，讓學生以異質性的方式組成四至五人的小組，藉由合作學習模式，提供學生討論、爭辯、陳述與聆聽他人觀點的機會。合作學習分組繪製心智圖，藉由合作學習之團體探究法，學生組成研究小組，然後小組成員各自利用不同的資源，尋求相關的資料，然後小組再將所蒐集到的資料整合，進行分組繪製心智圖，讓學生能確實掌握心智圖繪製技巧。研究設計如圖像 2 所示：



圖像 2 數位心智圖研究設計圖

4. 結論

4.1. 第一階段手繪心智圖教學

研究者在本階段教學中發現學生學習繪製心智圖之聯想光芒與聯想接龍後，在學生繪製之心智圖作業中，出現對聯想接龍與聯想光芒二種思考方式產生混淆現象（因聯想光芒是放射性思考，而聯想接龍是概念之聯想）。因此，研究者在下一次心智圖教學時，加強對學生做聯想光芒與聯想接龍觀念的澄清，並讓學生以周遭環境（學校、家庭）為例，做聯想光芒與聯想接龍的回饋。

經過手繪心智圖第一至六回教學後，為更進一步瞭解學生對整個教學活動的想法，研究者參考陳得和（2003）的問卷，針對本研究需求並徵詢二位自然與生活科技課程專家建議，修編一份學生使用心智圖的問卷。在取得學生家長同意下，共發放 34 份問卷，其中有效問卷 33 份（該班共有 34 位同學，其中有 1 位學生請假）。

問卷結果顯示：學生認為繪製心智圖是一件容易的事（45%），也是不錯的學習工具（72%），能幫助掌握教材的重點（69%）、了解相關概念間的關係（66%）、組織學習的內容（63%）、增進學習內容的記憶（60%），並且其他科目也可以使用心智圖來學習（45%）。學生繪製心智圖時，覺得最困難是不容易聯想（6%），希望老師上課時增加重點提示。

4.2. 第二階段數位心智圖教學

研究者在本階段教學發現學生自行繪製心智圖後，在學生心智圖作業中，自然與生活科技學習成就不同的學生繪製的數位心智圖也有所差異；低學習成就學生繪製的數位心智圖，已具有心智圖架構，但僅有三層次概念，在概念聯想部分略嫌不足；中學習成就學生繪製的數位心智圖，已具有四層次概念，在概念聯想部分已較為完整；高學習成就學生繪製的數位心智圖，在聯想部分已完整呈現且具有概念整合之能力，若能加強關鍵字的字數掌握（有少數超過十個字），將會更加優異。

為更進一步瞭解學生對本階段教學活動的想法，本研究採用半結構式小組訪談來蒐集資料。在徵得受訪者同意後，進行全程數位錄音並在其後轉化成文字稿分析。

訪談結果顯示：學生表示數位心智圖比手繪心智圖容易理解且便利，而手繪心智圖比數位心智圖記憶深刻；學生認為合作學習分組比個人繪製，優點在於可以互相參考、討論與分工。

5. 研究限制與價值

研究對象是研究者所任教的班級，屬於個案班級之研究；因其班級可能純在的特殊性與實施過程的特殊性，研究的成果僅侷限於個案班級，不適合做廣義的推論，而本文也在使用自由軟體心智圖與合作學習教學策略於國小高年級自然與生活科技課程之行動研究中走了更遠的一步，且為以後類似教學提供了經驗上的參考價值。為軟體心智圖與合作學習教學策略於國小高年級自然與生活科技課程的推廣和發展提供一些有價值的寶貴經驗。

參考文獻

- 汪慶雲（2005）。心智圖教學方案對國小學生自然領域學習態度與成就影響之研究。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所，台北。
- 林惠珠（2006）。心智繪圖融入國中自然科教學之行動研究。未出版碩士論文，國立東華大學教育研究所，花蓮。
- 林仕強（2007）。以自由軟體實施資訊融入教學之個案研究—以宜蘭縣自由國小為例。未出版碩士論文，佛光大學學習與數位科技研究所，宜蘭。
- 林秀娥（2008）。心智繪圖的理論與應用。《國文天地》，23（8），33-39。
- 陳得和（2003）。運用概念圖輔助學生電腦概念學習之行動研究。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 陳柏璋（2004）。運用電腦概念圖工具輔助學生科學學習之行動研究。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學資訊教育研究所，臺北。

陳東甫(2006)。一套免費的線上課程管理系統—Moodle 的簡介。《視聽教育雙月刊》，285，16-33。

許素甘(2004)。《展出你的創意》。台北：心理。

教育部校園自由軟體應用諮詢中心(2008)。自由軟體。線上檢索日期：2008 年 10 月 27 日。

網址：<http://ossacc.moe.edu.tw/modules/tinydl/index.php?id=30>

張原禎(2005)。Moodle 的相對優勢。《臺北縣教育電子報》，2005(4)。

楊博智(2002)。自然與生活科技課程實施合作學習之行動研究。未出版碩士論文，國立臺中師範學院自然科學教育研究所，臺中。

蔡文山(2006)。心智圖教學方案對國小五年級學生創造力、學習成就、學習動機之影響研究。未出版碩士論文，國立嘉義大學國民教育研究所，嘉義。

蘇麗美(2004)。合作學習法在國小自然領域教學之探究。未出版碩士論文，國立高雄師範大學教育研究所，高雄。

Akinoglu, O. & Yasar, Z. (2007). The Effects Of Note Taking In Science Education Through The Mind Mapping Technique On Students' Attitudes, Academic Achievement And Concept Learning. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (3), 34-43。

國小教師教學檔案 E 化之初探

Research on Elementary School Teachers' Teaching E-portfolio

吳榮宗、陳淑美*

彰化縣溪湖鎮東溪國民小學

台中市東海大學教育研究所*

【摘要】 近年來許多學者認為教學檔案能充分展現教師專業。而隨著數位科技的發展，教師的教學檔案也逐漸朝向 E 化建置。本研究透過對三位國小教師進行質性的個案研究，探究國小教師對教學檔案 E 化的觀點。研究瞭解，國小教師對教學檔案 E 化皆表認同，但對於教學檔案 E 化的認知仍不足，認為教學檔案 E 化的益處仍著眼於實用層面，教學檔案 E 化能促進教師專業亦持保留態度。國小教師因個人資訊能力與習慣因素，對於建置 E 化教學檔案意願低落，「時間因素」與「E 化的形式」是國小教師認為將教學檔案 E 化的困難與限制。依據研究結果，分別對教育主管機關、及國小教師提出建議。

【關鍵詞】 教學檔案、教學檔案 E 化、教師專業

Abstract: In recent years, many scholars believe that the teaching portfolios can show teacher professional development. With the development of technology, the teaching portfolios also gradually become electronically. This qualitative research aims to understand elementary school teachers' perception of teaching e- portfolios for professional development. Analysis of the data showed that elementary school teachers recognized e- portfolios. However, as the elementary school teachers focused on the practical level of e- portfolios, they do not have sufficient understanding of how e- portfolios can enhance teacher professional development. Moreover, with limited technical skills and time-demanding, the elementary school teachers are not willing to develop e-portfolio. The suggestions toward education institutions and elementary school teachers are provided.

Keywords: teaching portfolio, e- portfolio, teacher professional development

1.前言

二十一世紀是教師專業面臨挑戰的時代，教師專業能力也逐漸被要求接受檢視。然而，教師應該如何做才能展現自己的專業？筆者認為，教師建立教學檔案，不僅擁有完全專業自主權，依據教師自我需求充分展現教師專業，贏得各界認同與肯定，兼具主觀性和客觀性，同時，在建立歷程中更可以進行自我檢視與省思，有助於教師專業持續成長。

而身處教育改革這波浪潮中的老師們，要樹立專業形象，就必須不斷的自我成長與省思，因此教學檔案係教師專業展現之依據，更可提供教師做為自我省思的媒介。透過建立教學檔案的機制，一方面紀錄自己專業成長的歷程；另一方面可為自己的教學效能提出具體事證作為教師甄試、分級、升遷或評鑑時的檢視工具。然而隨著數位科技的發展，教師將教學檔案數位化已是時代之潮流，利用網路結合班級網頁、建置教學網站而成的數位化教學檔案，不僅建立了教育專業溝通的知能與平台，也使教學檔案的型式更多元。

綜合以上所言，教學檔案對現代教師的重要性已經不言而喻，因此本研究針對建立教學檔案對於教師專業成長的影響；教學檔案的內容以 E 化方式呈現，教師的看法；以及，在進行教學檔案整理的過程中，所面臨的困難與限制，進行探究。

2.文獻探討

為因應 e 世代、知識經濟時代暨九年一貫課程與教學的實施，教學檔案的建置已成為協助教師知識管理、專業發展的可行策略之一。教師所發展出來的歷程檔案，可稱為教學檔案或是教學歷程檔案（teaching portfolio）。Lee Shulman（1992）認為教學檔案是一套有組織的紀錄與文件，用來顯示教師經過輔導之後所達到的成就，而這些成就應該要有學生的作品作為佐證，並且須經過省思筆記、深入思考以及嚴肅對話才足以充分實現。因此，教學檔案係教師對其教學知能、成長與成就，進行實際資料的蒐集，並將之組織化、系統化呈現之文件檔案，其中包含教師的省思及與他人對話的記錄（張德銳，2003）。因此，教學檔案乃是教師在自身有目的之導向下、有系統的將個人教學作品長期的蒐集，依自我所決定的架構來組織整理，形成暫時性的完整檔案。所以，有效的檔案運用將有助專業對話之發展、社群團隊經驗之分享、課程銜接問題之解決，更有助於教師專業之展現。

教學檔案對教師專業成長的意義，可以教師同儕分享及教師專業省思二部分來說明。以教學檔案可以供教師同儕分享而言，「協同教學」是九年一貫課程的精神之一，因此教師「同儕分享」也勢必成為教師們一個成長的重要管道。教師們藉由共同合作教學，形成伙伴關係，透過共同討論、觀察與分享等方式，彼此提供新的教學模式、策略，以提昇學生學習成效。從示範教學、合作學習與回饋分享，由同儕教師擔任另一位教師的「第三隻眼」，有助教師的教學專業成長（張德銳，1998、2001）。另外以教學檔案可以促進教師專業省思的功能而言，反省，是教師專業發展和自我成長的核心因素，專業省思指的是在教學工作及其評鑑上的工作省思，有助教師專業知能改進教學，成為一個更有能力、更有思想的專業人員（歐用生，1994）。陳惠萍（1999）以台南市中小學教師發展教學檔案進行質化研究，結果發現，教學檔案可以增進教學能力，促進教師反省思考及強化教師專業成長等功能。Freeman(1998)則以教學檔案作為專業成長的工具進行個案研究，結果發現教學檔案可以促進教師自我反省、自我評鑑，並提升專業成長動機等。

近年來，因電子科技的進步，學習邁入數位化的時代，檔案的建置也朝著 E 化發展(Bauer & Dunn,2003;Gibson & Barrett,2003)。而教學檔案 E 化(E-portfolio)，即為將教學檔案數位化以及教學資源網路化；教學檔案數位化，就是將過去以紙本方式呈現的教學檔案(教學講義、補充教材、著作、學生作品、得獎紀錄、自傳.....等)，電子化成數位方式；而教學資源網路化，就是運用網頁動態模組(結合一些基本的網頁功能而成的網頁模組，具有互動功能，且容易上手，使用者可以省去學習網頁語法的困窘，只需考慮網頁內容即可)，並結合數位化的教學檔案而成。根據 Barrett(2000)對 E-portfolio 的說明，E-portfolio 是同時具有「檔案」與「多媒體」特質所發展出來的產物。

然而，由於科技發展造成教學方法改變也造成教師角色改變，為了因應環境變遷，教師教學亦應做調整，以學生為中心，注重知識的建構與創造，讓學生學習如何學習，而非只是學習知識內容(施文玲，2005)。再加上教學工作數位化—文書處理(學習單或講義的製作)、教學媒體簡報；網路化的環境—現在到處都需要網路來溝通、分享及搜尋資料；知識管理的需求—透過資料庫的概念及實務，進行知識的建構、累積、轉移及創新(王勝雄，2005)。同時，相

較以往的傳統簿本形式，E-portfolio 除了能夠節省空間及製作成本、容易保存外，檔案作品的存取、修改、攜帶、複製、分享也更加方便，而非直線的超文件(nonlinear hypertext)形式-聲音、影像，也使得作品的呈現更加地生動、鮮明(Campbell,Cignetti,Melenzyer,Nettles, & Wyman,2007)。在在強調將教學檔案 E 化的必要性。

3.研究方法

基於前述研究動機，本研究的主要目的在於針對教師對於教學檔案 E 化的觀點進行探討。本研究採用質性研究中的個案研究法，並依據研究動機與目的及相關文獻之探討，先行擬定訪談大綱，訪談採取半結構式訪談。考量數位科技取用之便利與需求，本研究對象的選取採立意取樣之典型個案，以彰化縣一所位處於鄉村類型的國民小學，及台中市一所位處於都市類型的國民小學為例；訪談對象包括鄉村類型的教師一位、都市類型的教師兩位，共計三位。

本研究在資料的蒐集和分析，藉由訪談、錄音、教師教學檔案三種不同途徑，研究者並會同研究參與者對資料進行交叉比對，透過三角校正，避免主觀或偏見對資料詮釋的影響。基於研究倫理考量，本研究在訪談資料轉譯成逐字稿後，將內容加以編碼，例如 S1T1L001 的編碼，S1 代表鄉村類型國小，T1 代表第一位教師，L001 代表取自逐字稿第一行開始。

4.結論與建議

4.1.結論

根據資料分析之結果，獲得教師對教學檔案 E 化的認知不足、對教學檔案 E 化的運用偏重實用層面、及對教學檔案 E 化的意願低落三個結論。

4.1.1.教學檔案 E 化的認知不足 教師們對於教學檔案 E 化的認知大多侷限於將傳統紙本的資料，改為以數位化、電腦化的方式儲存在電腦中，欠缺建置成互動式網頁形式的觀念(例如，部落格)。從老師們的訪談，他們認為：「我的認知裡面電腦 E 化應該是電腦化。」(S2T1L007)、「除了之前我所講的，還有就是攜帶方便.....別人覺得有用他要做變更也可以,相較於紙本較方便,」(S1T1L101)、「存檔有幫助啊，它體積很小啊」(S2T2L364)。從以上訪談資料得知，老師對於教學檔案 E 化認知上的不足，因此對於 E 化的優點才會偏重於容易存取、修改、攜帶、複製、分享的實際教學運用及節省空間、製作成本、及容易保存等層面。

4.1.2.教學檔案 E 化的運用偏重實用 雖然教師們對於 E 化的接受度頗高，但由於教學檔案 E 化認知上的不足，以至於對於教學檔案 E 化的運用多偏重實用層面，而忽略了教學檔案中的靈魂~「省思」，即使有也只是在教學進行後短暫、淺層的檢討，並未進行紀錄；例如一位老師提到：「你就可以知道，耶，我上一次教的可能有哪些缺點，那你這一次再教的時候，你就會把那些缺點儘量刪除，可能會讓你這一次的教學會更好。」(S2T1L142)然而，將教學檔案 E 化之所以強調數位化、網路化，目的即在於協助教師將省思紀錄下來，同時透過互動式的網頁形式與同儕、同業進行深層、專業的對話，除了分享教學經驗、心得，更可促進個人專業成長，達到教學檔案 E 化的最終目標！

4.1.3.教學檔案 E 化的意願低落 陳惠萍(1999)指出建立教學檔案對教師而言，耗時費力，形成工作的負擔。「紙本的檔案然後我要自己再把它打成電子檔，然後在放上去，你不覺得這樣很浪費時間嗎？」(S2T2L352)教師們覺得，若還要將其 E 化，不但容易過度累積、整理不易，

甚至造成資源氾濫；且不便隨手翻閱，與個人習慣不符；再加上個人資訊能力的不同，造成 E 化意願低落。

4.2. 建議

根據上述的研究結論，本研究提出五點建議，以期提供給教育主管機關、及國小教師進一步之參考：

4.2.1. 提升教師資訊能力與基本素養 身為 E 世代的教師，一定要對檔案 E 化有更透徹的認知，若能先從提昇教師資訊能力與基本素養著手，讓教師懂得適當的應用資訊設備上課可以達成輔助教學的目的，而學生透過資訊科技融入教學的特性，能擴展更多的學習視野，且網際網路的資源相當豐富，可視為一個龐大的教材資料庫，透過教師適當的搜尋及整理，不但能整合成自己的網路教學資源，也同時將教學檔案 E 化。

4.2.2. 鼓勵教師積極建置電子化教學檔案 現在是資訊爆炸的時代，教學檔案不再只是一本本厚重的資料夾，亦可採電腦多媒體(VCD /DVD 光碟、網路)、數位影音等不同形式來呈現。此外，面對社會大眾對於教師教學專業的要求日漸趨高，而從 E 化的教學檔案中不但可以看出關於教學歷程、教學行政與心得省思的一些端倪，亦可說是教學成果的最佳展現。因此，教學檔案數位化將會是未來教師評鑑中檔案評鑑的新趨勢。

4.2.3. 推動教師資源分享網路化 傳統的教學檔案製作通常是以紙本方式來呈現，若要完整的展示檔案內容，除了會造成環保問題、成本過高以外，在教師間知識經驗的交流也較不方便。因此，教學檔案 E 化儼然成為現階段教師重要的學習課題，而善用科技化的資源、工具、與網路學習平台，完成教學記錄、省思與資料收集，方能有效的達到經驗交流與資源分享的目的。

4.2.4. 重視持續省思的教學檔案內容 建立檔案並不需要大學問。一個「小而美」的教學檔案遠勝於一個「大而無當」的教學檔案。建議教師們可嘗試用不同之架構、方式來呈現個人之檔案，如此便能在每次的整理中獲得不同的經驗與想法。重視每次教學後的深層省思，最好能不吝與同儕交流、分享，透過彼此間的激盪，使自己的教學專業得以不斷精進、成長；另外，從不同人、不同角度的互動中，更可製作出個人獨一無二、充實有料、對自己有所助益、值得與他人分享的檔案！

4.2.5. 舉辦相關研習活動 教師們建立 E 化教學檔案最大的困難與限制應是時間與形式，若可以給予教師們較充裕的時間，同時舉辦相關研習活動，提供有系統的形式架構作為參考，讓教師們不需花費太多的時間即可有系統的彙整教學的資料，那麼，相信每一位老師應會更加願意建立屬於自己的 E 化教學檔案，同時與同儕討論分享，從中使自己的專業知能獲得增長，也為自己的教學生涯歷程留下紀錄。

參考文獻

王勝雄(2005)。數位化之教學檔案網頁建置。台中市國教輔導團資訊深耕種子教師研習簡報。

施文玲(2005)。教學檔案 E 化管理。檢索日期：97.04.20。取自 World Wide

Web:<http://tea.smvhs.kh.edu.tw/dyna/data/user/info/files/200510121052270.ppt>

張德銳(1998)。以教師同儕合作化解教學專業的危機。《教師天地》，93，12-16。

張德銳(2001)。共譜教師專業成長的新樂章—談同儕教練。《中等教育》，52(2)，134-143。

張德銳(2003)。促進教師專業發展的教學檔案。《國教新知》，49(4)，60-68。

- 陳惠萍(1999)。《師資培育與教學科技：教學檔案在教師專業發展上之應用》。台灣書店。
- Bauer, W. I., & Dunn, R. E. (2003). Digital reflection: The electronic portfolio in music teacher education. *Journal of Music Teacher Education*, 13(1), 7-20.
- Campbell, D. M., Cignetti, P. B., Melenzyer, B. J., Nettles, D. H., & Wyman, R. M. (2007). *How to develop a professional portfolio: A manual for teachers (4th ed.)*. Person Allyn and Bacon.
- Freeman, J. J. (1998). The teaching portfolio as a vehicle for professional growth. *Unpublished doctoral dissertation*. University of New Hampshire, Hampshire.
- Gibson, D., & Barrett, H. (2003). Directions in electronic portfolio development. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, [Online serial], 2(4).
- Shulman, L. S. (1992). Portfolios for teacher education: A component of reflective teacher education. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, San Francisco.

教師應用部落格呈現教學歷程檔案之影響因素調查

Factors influencing school teachers' use intention of teaching portfolio blogs investigation

張靜雯

國立嘉義大學數位管理與設計學系碩士班

s0950770@mail.ncyu.edu.tw

【摘要】 教學檔案是促進教師專業化的途徑之一。受到資訊科技發展的影響，過去傳統以紙本為主要材料的教學檔案被電子化教學歷程檔案(e-portfolio)所取代。線上日誌部落格(Blog)的興起，許多教師也在網路上以部落格(Blog)作為自己教學歷程的記錄工具。本研究以整合性科技接受理論中的績效期望、付出期望和社會影響三構面，加上部落格的功能屬性來預測教師的使用意願，從中瞭解教師選用部落格呈現教學檔案的原因。

【關鍵詞】 電子化歷程檔案；部落格；整合性科技接受模式

Abstract: Teaching portfolios is the method of promoting professional growth. With the development of technology, e-portfolios take the place of paper-used teaching portfolios. While a kind of on-line personal journal appearing, called as Blog, many school teachers use blogs to present their teaching portfolios. This research use three factors of Unified Theory of Acceptance Use of Technology(UTAUT) --performance expectancy, effort expectancy, social influence, and the functional capability of blogs to predict the reasons of school teacher using blogs for their teaching portfolios.

Keywords: e-portfolio, blog, UTAUT

1. 前言

教學歷程檔案的建立提供了教師連結專業知識與實務之間的縫隙，是促進教師專業化的主要途徑之一(張德銳等人，2005)，而隨著資訊科技的蓬勃發展與數位化，將檔案以資料庫或網頁連結，並以非線性的方式呈現，解決了傳統檔案再製、保存、檢索及管理的問題。同時，透過網際網路的即時性，使用者可不受空間、時間限制，搜尋、瀏覽他人的檔案、與他人進行檔案的討論，增加了同儕觀摩的便利性(張基成、童宜慧，2000)。因此，利用易於檢索、再製、保存、傳遞、互動等特性，可有效提升教學檔案的應用。

電子化教學檔案目前正受到美國師範教育的重視，被視為極具潛力的訓練初任教師之工具，科技發展日新月異，可用來建立教學檔案的工具愈來愈多元，所以軟體技術門檻低的部落格(Blog)、維基(wiki)、論壇(forums)等網站內容管理系統(Content Management System, CMS)頗受青睞。其中部落格(blog)因為日誌、事件記載的功能與電子化教學檔案依時間、事件記載的方式較契合，因此是許多師培機構訓練儲備教師建立教學檔案的工具，故衍生出探討部落格應用於實習教師呈現教學檔案的相關研究(Chuang, 2008)。

筆者身為教育界的一員，有鑑於 blog 其易取得、易操作、即時性、跨平台互動以及個人化等特性，適合拿來呈現教師的教學歷程檔案，再者發現目前網路上已有許多教育先進以 Blog 作為教學歷程的記錄工具，例如老ㄇㄣ的部落格(<http://blog.roodo.com/oldsu0/>)，以及彰化縣政

府教育局於 95 學年度改採以 Blog 方式來舉辦教學檔案製作比賽，因此，初探教師們選用部落格(blog)作為其呈現教學檔案平台的影響因素成為本文愈達成的目的。

2. 文獻探討

2.1. 電子化歷程檔案與部落格

電子化歷程檔案(e-portfolio)是傳統歷程檔案的延伸，它是應用科技與多媒體工具將所蒐集到資料數位化，再利用個人電腦將之加以整合、設計及保存，檔案的呈現方式更具備親和的介面，並可藉著網際網路廣泛流通，除了可享受到電子化的優勢以外，亦可作為未來教師個人評鑑、求職、升遷的工具(岳修平、王郁青，2000)。

根據不同資訊科技的技術及特性，電子化歷程檔案的呈現大致可分三種形式，(一)以 Microsoft Office 或 Adobe Acrobat 所提供之檔案形式；(二)以 Html 語法的網頁形式；(三)提供資料庫及網頁的內容管理系統(CMS)形式(Barrett, 2005)。其中內容管理系統，只要了解簡單的設定且無須製作網頁的軟體及技術，即可直接應用並在網頁介面中直接發表內容，在資料庫的整合連結與互動機制的擴充、維護方面，也較具彈性。

網路百科全書 Wikipedia 將部落格(Blog)定義為個人撰寫於網路共享空間上的個人日記，能連結文字、網頁、媒體或其他 Blog，故相較其他網頁製作軟體，部落格具備五大特質：技術門檻低、自主性高、可跨平台互動、即時發佈、多元應用(藝立協，2003)，且由於部落格提供了一個自我展現及互動分享的舞台，許多研究者認為部落格在教育上之運用是具備優勢且相當豐富與多元的。Chuang 與 Liu(2006)發現部落格的回響、連結以及表達多元檔案的功能可幫助呈現歷程檔案。Chuang(2008)也發現部落格中以時間截記追蹤事件的功能可呈現歷程檔案形成的過程。再經整理研究發現，教師可多面向的使用部落格，並可歸納為三個類別：(一)電子化歷程檔案，促進專業成長(二)班級經營，促進師生互動(三)知識及課程管理，輔助教學。因此，部落格的功能屬性(functional capability)使其成為適合呈現歷程檔案的工具。

2.2. 整合性科技接受模式

使用者對新資訊科技使用及接受的因素探討，一直是資訊系統、心理學及社會學的研究調查重點，在三方的研究基礎下，預測及解釋使用者對新科技接受的研究也衍生出許多預測解釋力大致達 40% 的模型(model)。而 Venkatesh 等人(2003)有鑑於模型不易決擇，並期望有模型能對科技的接受有更高的預測解釋力，於是分析並彙整過去主要用來預測使用者對科技接受度的八個模型，提出整合性科技接受模式(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)。此模式有四個主要構面影響使用意願(behavioral intention)及使用行為(use behavior)，四個構面分別是：對績效的期望(performance expectancy, PE)、對付出的期望(effort expectancy, EE)、社群的影響(social influence, SI)、促進的條件(facilitating conditions, FC)，此外，還有性別、年齡、經驗與自願性等四個調節因子影響四個構面與使用意願及使用行為的相關性，如圖 1 所示。經研究驗證，整合性科技接受模式對於科技使用行為的解釋力高達 70%，比過去所知任何一種模型都較為有效(Venkatesh et al., 2003)。

本研究的主要目的是瞭解教師選擇部落格呈現其教學歷程檔案的可能性及影響因素，由於多項研究顯示部落格是適合呈現歷程檔案的工具，但將部落格應用於呈現教學歷程檔案對教師建置教學歷程檔案而言是一種新的科技工具嘗試，而整合科技接受模式在預測使用者的科技使用行為的解釋力高達 70%，故採用整合性科技接受模式作為研究方法。

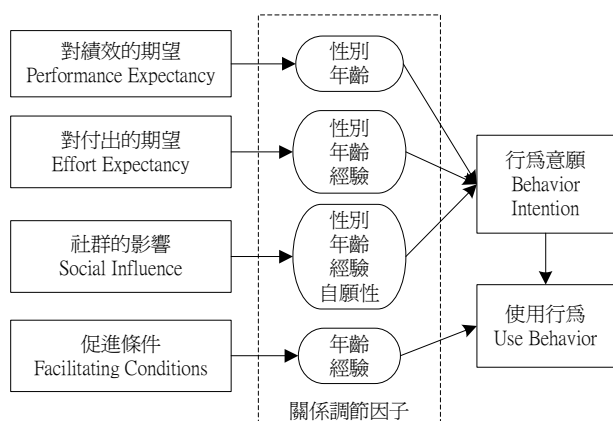
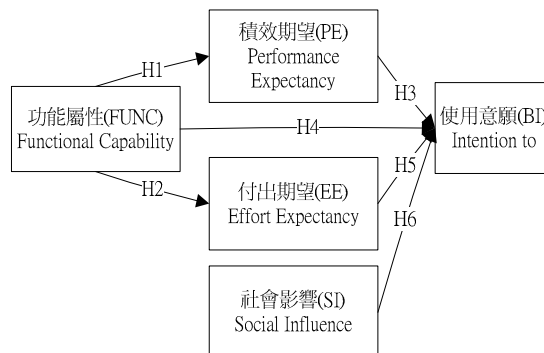
圖 1 整合性科技受模式架構圖¹

圖 2 研究架構

3. 研究設計與實施

本研究以整合型科技接受模式為基礎(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)進行教師選用部落格呈現教學檔案的使用意願進行初探,提出假設3、5、6:「績效期望」、「付出期望」、「社會期望」分別對「使用意願」有影響。而Lin等人(2004)認為用系統的功能屬性來預測系統對使用者的認知有用性、認知易用性以及使用意圖是重要的(Lin, et al., 2004),上述文獻中也發現部落格的系統功能影響著使用者呈現歷程檔案,因此本研究針對部落格的功能屬性再提出假設1、2、4:「功能潛能」對「績效期望」、「付出期望」有影響,以及「功能潛能」對「使用意願」有影響,如圖2所示。

本研究採用立意抽樣,以110位雲林縣斗六市國中小現職教師為研究對象,採問卷調查的方式進行資料收集,並以統計軟體spss12.0採用強迫進入法(ENTER法)迴歸模式進行檢定假設的正確性。研究工具結合Venkatesh等人(2003)在整合性科技接受模式中所整理出的題項以及Lin等人(2004)的研究量表「功能潛能」之題項,並依照研究主題—教師、部落格、教學檔案之特別屬性加以修改而成,具有一定的內容效度(content validity),但為求研究工具之品質及正確性,避免問項語意不清造成受試者之混淆,另採用項目分析對問卷題目進行適切性評估,提升內容效度。經項目分析後,問卷問項總計24題,計分方式採李克特氏(Likert scale)五點量表,從非常同意到非常不同意採雙極計分,由受試者依自己的實際狀況作答。信度分析後,本問卷整體的Cronbach α 係數為0.946,顯示具有相當的穩定性。

4. 研究結果

經過簡單及多元迴歸分析,假設1以及假設2的變異數分析檢定達顯著水準,顯示兩條徑路關係成立,其t值分別為8.47以及8.94,達顯著水準,也顯示兩條徑路具線性關係,標準化徑路係數分別為.632、.652。這顯示部落格的功能屬性對績效期望及付出期望有影響,亦即指教師認為部落格的功能在教學檔案的呈現方面有幫助,同時也讓教師在操作呈現教學檔案時感到輕鬆、便利、好上手。

假設3、4、5、6的變異數分析檢定達顯著水準,顯示四條徑路關係成立。然而在四條徑路中卻只有假設5達顯著水準,t值為2.751,標準化徑路係數為.339,這表示「付出期望」對「使用意願」有影響,也顯示教師認為部落格在呈現教學檔案時感到的簡易、便利性是影響選用的因素。假設3、4:「績效期望」、「功能屬性」對「使用意願」未達顯著水準,顯

示著部落格的功能、部落格在落實教學檔案的成效不是影響教師的選用部落格的因素。推論原因有二，(一)可能是教師在呈現教學檔案時僅使用到部落格一部分的功能，且這些功能可能是能被取代的。(二)可能是研究樣本中多數教師沒有使用部落格呈現教學檔案的經驗，使得教師對部落格幫助他們呈現教學檔案的期望無法確切填答，因而影響了研究結果。而假設6：「社會影響」對「使用意願」未達顯著，推測原因可能是教師並未被要求一定要製作教學檔案，是否要製作或呈現教學檔案目前仍由教師自行決定，既然教師尚不需製作教學檔案，那麼同儕及主管推薦教師應用部落格呈現教學歷程檔案對教師而言可能無太大的影響力。

5. 結論與建議

研究發現，本研究的結果與 Venkatesh 等人(2003)的研究差異頗大。影響教師使用意願的四個因素中，只有付出期望對使用意願有影響，付出期望又受到功能屬性的影響。而這表示教師應用部落格呈現教學歷程檔案，教師不需花費太多時間來瞭解部落格平台，而部落格平台之所以不需讓教師花費過多時間便能上手，部落格本身的功能屬性是一大因素，但「功能屬性」沒有直接影響使用意願，也顯示教師在呈現電子化教學檔案的重點在於對自己教學工作的一個記實及反思，而非突顯其資訊能力的高超，因此功能不是教師選用的必要因素。藉此，本研究也提供給未來愈開發呈現電子化教學歷程檔案的系統工具的先進建議，系統工具的取得方式及操作方式的便利、簡易是最需要優先考量的。

另外受到研究樣本的影響，因為多數的教師雖然知道部落格，但並沒有使用部落格的實際經驗，他們在填答問卷時可能產生不確定性，否定了理論模式中的架構，因此，本研究將持續進行研究，篩選研究樣本背景以具備部落格操作實際經驗的教師為研究對象，提升研究的解釋力。

參考文獻

- 岳修平、王郁青(2008)。電子化學習歷程檔案實施之態度研究。《教育心理學報》，31(2)，65-84。
- 張德銳等(2005)。《教學檔案：促進教師專業發展》。台北：高等教育。
- 藝立協(2003)。《Blog：部落格線上出版、網路日誌實作》。台北：上奇科技。
- Barrett, H. B. (2005). White paper: researching electronic portfolios and learner engagement. Taskstrem, Inc. Retrieved July 18, 2008 from the World Wide Web: www.electronicportfolios.org/portfolios/whitepaper.pdf.
- Chuang, H. H. (2008). Perspectives and issues of the creation for weblog-based electronic portfolios in teacher education. *British Journal of Educational technology*, 39, 170-174.
- Chuang, H. H. & Liu, H. C.(2006). The Use of Weblog-Based Portfolios in Teacher Education. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2008* (pp. 4068-4071). Chesapeake, VA: AACE.
- Lin, J., Chan, H. & Jin, Y. (2004). Instant Messaging Acceptance and Use Among College Students. *Proceedings of The Pacific Asia Conference on Information Systems*, 7, 181-194.
- Venkatesh, V. , Morris, M. G. , Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425- 478.

附註

¹From“User acceptance of information technology: Toward a unified view,”by Venkatesh, Morris, G. Davis, F. Davis, 2003, MIS Quarterly, 27(3), p447.

互動式電子白板融入幼稚園體驗教育之教學活動設計

The Instructional Activity Design of Experiential Education

by Using Interactive Whiteboard on Kindergarten

翁珮玲、陳嘉彌*、李華隆**

國立台東大學幼兒教育學系碩士班 研究生

peipei0417@gmail.com

國立台東大學教育學系 教授*

jmc8@cc.nttu.edu.tw

臺北市內湖區大湖國民小學 教師兼輔導主任**

andrewli4u@gmail.com

【摘要】體驗教育的發展於歐美國家已行之有年，無論是冒險學校、體驗學習、探索教育等都是很習以為常的教育方式，而在美國的推展更是已經長達二、三十年。透過體驗教育的引導模式，更可激發孩子們潛在的能力，產生勇於面對困難、挑戰自我、超越自我的能量，讓他們不只是動，而是動的有意義、有目標，並獲得生命新的經驗，提升自我的價值感。本文旨在利用電子白板為工具，在幼稚園進行體驗教育繪本教學的教學活動設計。

【關鍵詞】 電子白板、體驗教育、系統化教學設計、繪本

Abstract: The development of experiential education is practiced for years in western countries. Adventure school, experienced learning and adventure education are all common ways to educate children. In America, the development even has lasted for 20-30 years. By the guiding model of experiential education, Children's potential abilities can be inspired to have courage to face difficulties, challenge and surpass themselves. Children are able to involve activities with meanings and targets, gain new life experience and increase self value. The main objective of this article is to introduce how to use interactive whiteboard in the kindergarten to design instructional activity about picture-story books learning in the scope of experiential education.

Keywords: Interactive Whiteboard, Experiential Education, Instructional Systematic Design, Picture-story Books

1.前言

在教學的場域裡面，從學生進行學習活動的時間與空間來看，教室與校園內的學習活動可說佔有十分重要的地位。在時間方面，一位學生一天中半數以上時間是在學校中度過；而空間方面，二三十位年齡相仿的同學共同聚集在教室中，不但一同學習，更是個人社會學習(social learning)的重要場合。在科技突飛猛進的廿一世紀多元文化社會裡，我們深深體會到，自然體驗的學習確實能讓每一位兒童從親自接觸自然的過程中，感受到自然的偉大，更能培養現代人所必須具備的思考和創作能力等，所以，現代及未來的教學，應讓兒童積極透過觀察、實驗、體驗等活動，從自然蒐集各種資訊，並由此綜合而得到結論，這才是教育應該走的方向，並不是由教師教答案或教知識。從兒童的學習心理來說，能讓兒童親自想出解決問題的方法，並由此讓兒童得到成功，才能讓兒童真正體會到得知的喜悅和成功的滿足。

由於當前資訊及通訊科技（ICT）突飛猛進，學生對於使用資訊、通訊產品的能力及習慣已經越來越普及，資訊科技往往是誘發學生學習興趣及推廣教育的重要媒介。隨著電腦科技、多媒體工具應用技術的發展及時代需求的改變，學生對接受多媒體科技來協助學習的趨勢已經越來越廣泛。

本研究將以 ADDIE 系統化教學設計模式，在戶外體驗學習之前，於教室內使用互動式電子白板結合繪本教學所設計之幼稚園學童體驗教育學習教學活動，讓學生能在真實的生活情境上提高興趣、面對困難、挑戰自我、主動學習。

2. 文獻探討

2.1. 互動式電子白板

資訊融入教學方式非常多元，近年來教育部推行「建構e化教學環境方案」，各縣市遂將互動式電子白板導入教學。互動白板（Interactive Whiteboard, IWB）是應用於教室教學中的先進科技，於教室教學中必須配合改變之處甚多，帶來的影響也有多面性。以IWB為媒介，可促進教師教學創新、專業發展、學校課程或組織發展。目前英國倫敦地區的中學教室安裝互動白板的比率已高達97%，具有互動白板的小學也達到70%。除英國以外，歐盟各國自2004年起注意到英國的發展而鼓勵所屬會員國大量複製英國經驗，資助學校採購互動白板。香港自2003年起也選擇ICT教育績優學校發展成為「學習中心」，互動白板融入教學的實驗為其主要項目（陳惠邦，2006）。

只要了解電子白板特殊功能和應用技巧，我們便可以設計出不同的教學活動，從而提高了學生的專注力，提昇了學生的學習興趣，讓課堂學習氣氛更濃厚。互動式電子白板的功能依每一家廠商產品不同而有些差異，但大致的功能及技巧有書寫、擦除、遮蔽、隱藏、超連結、拍照、探照燈及拉幕等功能（莊護林，2007）。

根據英國教育通訊科技署（British Educational Communications and Technology Agency, Becta）在2003年分析有關「互動式電子白板在教學上的應用」所做的研究，歸納提出應用的優點與對師、生教學效益如下（Becta，2003）：

- (1) 鼓勵更多樣化，創造性地流暢使用教材。
- (2) 與傳統的課堂教學相比，可以鼓勵學生更投入於學習中，並增加樂趣和動機。
- (3) 透過設備特有的互動能力，有利於學生的參與和教材有更多互動性。

2.2. 體驗教育

體驗教育（Experiential Education, EE）指的是一個人直接透過體驗而建構知識、獲得技能和提升自我價值的歷程（謝智謀、王怡婷譯，2003），又稱野外鍛鍊活動（Outward-Bound, OB）、冒險教育活動（Adventure Education, AE）、計劃性冒險活動（Project Adventure, PA）、冒險性諮商活動（Adventure-Based Counseling, ABC），是先由學員自願參與一連串活動，然後分析他們所經歷的體驗，使他們從中獲得一些知識和感悟（insights），並且能將這些知識和感悟應用於日常生活及工作上。

根據吳清山（2003）的研究，體驗學習是「指學生在學校或教師安排之下，體驗各種生活實用能力，俾能應用在實際生活情境。」具體言之，體驗學習的內涵如下：1. 經驗學習：學生從實際經驗中學習；2. 行動學習：學生從觀察、嘗試與實作中學習；3. 反思學習：學生從一連串省思中，強化生活能力；4. 能力學習：整個學習過程中，能力習得重於知識獲得。據此可知，體驗學習著重日常生活能力的培養，強調活動過程及結果的觀察、行動與省思，

藉以獲取帶得走的實用能力。近年來，臺灣在許多高挑戰性、高冒險性及高活動性的休閒活動上發展蓬勃，例如攀岩、登山、溯溪、獨木舟、泛舟、飛行傘等，此類活動相當吸引人們參與，提供了現代人在五光十色的生活及虛擬網路的世界之外，另一種經驗生活與生命的選擇；諸如此類的冒險活動，對青少年來說，除了能滿足他們的感官知覺外，透過體驗教育的引導模式，更可激發他們潛在的能力，產生勇於面對困難、挑戰自我、超越自我的能量，讓他們不只是動，而是動的有意義、有目標，並獲得生命新的經驗，提升自我的價值感。

2.3. 教學設計模式

教學設計是經由分析教學問題、設計解決方法、對解決方法進行試驗、評量試驗的結果，並在評量基礎上修正方法的過程，此為一個系統計畫的具體操作過程。教學設計在解決教學問題的過程中，運用現代學習與教育心理學、傳播學、教學媒體論等相關的理論與方法。教學設計過程的具體產物是經過驗證的教學系統（張祖忻、朱純、胡頌華，2002）。

上述系統化教學設計，目前大多使用「ADDIE」五個步驟：分析（Analysis）、設計（Design）、發展（Development）、實施（Evaluation）與評鑑（Implementation），每個階段各有其任務與產出（楊美雪，1997，李華隆，2004）：

- （一）分析(A)：決定教學內容的歷程。包括需求分析、學習者分析、環境分析、工作分析、教學內容分析等。目的是確認教學目標、內容及學習者的起點行為。
- （二）設計(D)：教學活動的形成歷程。包括教學策略、腳本編寫、教學評量等。目的是發展合宜的教學活動。
- （三）發展(D)：教材製作的歷程。包括教學材料撰寫、程式撰寫等各式樣教學資源的產出。
- （四）實施(I)：真正地進行教材及活動的歷程，藉以獲知教學成效。
- （五）評鑑(E)：一般可分為形成性評鑑及總結性評鑑。形成性評鑑乃監督教學設計的各步驟的進行，是否需要修正；總結性評鑑則是實際應用教學設計成果，並評斷其教學成效是否達到預期水準。

3. 教學設計發展過程

3.1 分析：

美國「全國幼兒教育協會」（NAEYC）於一九八六年發表「適性發展的幼兒教育教學實務」（Developmentally Appropriate Practices in Early Childhood Programs，簡稱DAP），其中提到幼兒的發展是整體性的，其認知、情緒、社會、語文、體能發展彼此相關；另外幼兒的學習最好是透過操作經驗、社會互動與反省性思考（周淑惠，2002）。本校近年來辦理教育局暑期親子攀岩體驗營隊，在戶外體驗活動前，需辦理1~2場親子說明會（需求分析）。幼兒教育應該包括哪些內容，一直就是發展心理學家所關切的重點。發展心理學家Eric Erikson(1963)在其「心理社會發展理論」中強調，三至六歲學前階段的兒童主要發展任務是自動自發(initiative)，此階段的幼兒開始對了解其週遭世界、做事方式及成為團體中的一份子感到興趣，其情緒需求乃在成為主動好奇、行動有方向、有責任感的個體；而當發展任務失敗時，兒童會變得畏懼退縮、缺少自我價值感。因此為了滿足這種需求，成人應提供幼兒充分探索與採取行動的機會。根據Erikson 的觀點，幼兒在四、五歲時，幼兒教育應從遊戲中發展兒童的感官，激發兒童的心智，培養兒童的社會能力（轉引自張春興，1994）。故兒童早期經驗決定一生的發展，因此對於幼兒期的教育應該特別慎重。（學習者分析）。我國幼稚教育法也明文規定：幼稚教育之實施，應以健康教育、生活教育及倫理教育為主，並與

家庭教育密切配合，達成「維護兒童身心健康、養成兒童良好習慣、充實兒童生活經驗、增進兒童倫理觀念、培養兒童合群習性」(教育部，1981)。因此，上述觀點都凸顯出對於幼兒進行體驗各種生活實用能力，及應用在實際生活情境的重要性(陳雪梅，2003)(教學目標分析)。親子體驗營隊場地屬封閉型園區，交通非常方便，教練均受過專業訓練，所有體驗設備均可到現場再行借用(環境分析)。兒童文學作品之一的兒童繪本，在幼兒教育中扮演著重要的角色。學者們(方素珍等，1997)更具體的提出兒童繪本具有：(1)擴大生活領域、豐富學習經驗，(2)促進人格成長，(3)提供美感教育，(4)增進語文能力，(5)促進認知發展，(6)培養學習的基本能力(例如：主動求知的動力)等教學功能(陳美姿，2000)。將繪本電子化，運用IWB設備特有的互動能力，有利於學生的參與和教材有更多互動性。(教學內容分析)。

3.2 設計與發展：

本教學設計使用為教學策略作設計，共分五個單元，分別是繪本教學--勇敢湯、繪本教學--我的偉大冒險、魔幻城堡--營隊場地說明、魔幻城堡歷險記--實際體驗活動及分享與回饋，限於篇幅，教案、作業單及教學評量部分，待研討會發表時再做呈現。

3.3 評鑑與修正：

本教學設計邀請相關學者專家針對所設計之主題內容及教學活動提供完整之意見。在整個教學設計過程中共邀請了學科內容專家、教學設計專家及教學者，進行兩次評鑑並依據評鑑結果進行修正。在評鑑過程中，這些專家均對本教學活動設計給予部分修正建議，如：教學內容概念應以知識、技能及態度三方面來著手分析、教學活動設計應增加小組互動的頻率及高層次思考，如：增加學生繪本中主角具堅忍、吃苦性格與勇敢精神的認識與分享……等，得知評鑑結果後立即針對建議作整體性的修正，以期本主題的教學活動設計內容能更趨完善。

4. 結語

取得這些學習歷程資料後，研究者將可進一步分析其學習能力與成果，而經由對照傳統的學習方式，也可以比較學習成果，並可提供教師在設計這類學習活動時的指引。教師比傳統講述法多了一種使用科技的教學策略與方法，勢必讓學生的興趣更為提高。再者，若學習成就都一樣時，學生多了體驗學習的機會，以後遇到問題時，也多了一項解決問題的方法或策略，問題解決的能力也會因此提高，這對學生未來適應社會的變遷，競爭力應該也會提高。

參考文獻

方素珍等著(1997)。圖畫書、學習與探索--由四本圖畫書為範例的活動設計。

台北：光佑出版社。

吳清山(2003)：體驗學習的理念與策略。教師天地,127,14-22。

李華隆(2004)：國小自然科行動專題式學習教學設計之行動研究。淡江大學教育科技學習系碩士論文。

周淑惠(2002)。幼兒教材教法統整性課程取向。台北：心理。

張春興(1994)。教育心理學--三化取向的理論與實踐。台北：東華書局。

張祖祈、朱純、胡頌華編著(2002)。教學設計：基本原理與方法。台北：五南。

教育部(1981)。幼稚教育法。台北：教育部。

- 陳美姿（2000）：**以兒童繪本進行幼兒情感教育之行動研究**。東華大學教育研究所碩士論文。
- 陳惠邦（2006）：**互動白板導入教室教學的現況與思考**。2006全球華人資訊教育創新論壇，6-33頁。臺北：臺北市政府教育局。
- 陳雪梅（2003）：**多元智能教學對幼稚園幼兒人際關係影響之研究**。國立中正大學教育研究所碩士論文。
- 莊護林（2007）：**電子白板的構成元素及運作模式**。見於香港小學常識科學習中心網站。網址：http://www.hkedcity.net/iworld/feature/view.phtml?iworld_id=180&feature=1684（2009.02.20）
- 楊美雪（1997）：**教學設計的定義與定位**。台灣教育，560，12-16。
- 謝智謀，王怡婷譯(2003)：**體驗教育：帶領內省指導手冊**。台北：幼獅出版社。
- Becta（2003）.*What the research says about interactive whiteboards*.
http://web.archive.org/web/20061208064641/http://www.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_whiteboards.pdf Retrieved February 20, 2009, from source.
- Erikson, E. H. (1963) . *Childhood and society* (2nd ed.) . New York : Norton.

在 Web-CKB 模式下的習作教學中

培養學生的小組協作能力和問題解決能力

Students Cultivate the Ability of Group Collaboration and Problem-solving Ability at

Web-CKB Mode Teaching Assignments

覃穗

東山培正小學，廣東 廣州 510800

E-mail:qinsui@tom.com

[摘要] 傳統的習作教學模式，局限了學生在習作過程中小組協作能力和問題解決能力的發展。而這兩樣能力，正是學生自主學習和終身學習所必備的能力。如何優化習作教學，突破這個局限，成為了我們習作教學改革中探求的新課題。基於上述原因，在謝幼如教授的指導下，筆者開展了小學四年級語文習作教學的改革。這次改革是基於 Web-CKB 模式的旨在更好地促進學生協作能力和問題解決能力的發展。

[關鍵字] 網路課堂的協作知識構建（簡稱 Web-CKB）、Web-CKB 模式下的習作教學策略、提高學生的小組協作能力和問題解決能力

Abstract: Traditional writing mode limite the development of the collaboration capacity and problem-solving ability of the students in the process of writing. Both of the ability are the necessary capacity of student's independent study and lifelong learning. How to optimize writing assignments and break the limitations become our new topics. For these reasons, under the guidance of Professor Xie Youru, the author carried out the writing exercises reform of the fourth grade in primary school. This reform is based on Web-CKB model and aimed to better promote the development of the collaboration capacity and problem-solving ability of the students'.

Keyword: Web-CKB, writing strategies in the Web-CKB mode, Enhance the students ability to group collaboration and problem-solving ability

網路環境促進了習作教學的發展，它為習作教學的發展提供了無限廣闊的空間。在新的教學理念的指導下，運用新的教學方式，拓展學生習作學習的空間。在習作教學中發展學生的小組協作能力和問題解決能力，使習作教學成為言說世界、表現自我、瞭解他人、交流觀點、體現精彩人生的課程。

1. 研究背景

1.1. 傳統的習作教學模式的局限

傳統的習作教學，通常遵循的步驟是：首先老師在課前佈置任務，讓學生收集寫作素材；然後在課堂上，老師出示“下水文”，再利用點評讓學生瞭解該怎樣寫；接著學生各自進行習作；最後老師批改學生的習作，再讓學生根據老師的批語進行修改。

在這樣的教學模式下，學生容易局限為各自“閉門造車”的“單幹戶”，不但所完成的習作品質有限，而且缺少協作完成學習任務的意識和能力；而在問題的解決上，他們也會習慣於依賴老師，或者模仿別人，缺乏學生自己發現問題、分析問題和解決問題的過程和創新精神。

傳統的習作教學模式，局限了學生在習作過程中的小組協作能力和解決問題能力的發展。而這兩樣能力，是學生自主學習和終身學習必須具備的能力。如何優化習作教學，突破這個局限，就成為了我們習作教學改革中探求的新課題。

1.2. 網路課堂與習作教學的整合是教學改革發展的必然趨勢

隨著時代的進程，資訊技術的飛速發展為人類的學習提供了越來越大的便捷。近年來，特別是校園局域網的建設，使網路課堂與習作教學的整合成為了必然的趨勢。

網路環境能夠突破時空限制，把人、事、物、景生動形象地展現在學生面前，彌補了學生生活實際和體驗方面的缺陷，解決作文“無米之炊”的難題。網路閱讀，擴展了學生閱讀的內容，創造了閱讀的環境。網路上圖文並茂甚至配有聲音、動畫的“動態小人書”，對於少年兒童尤其具有吸引力，無需老師提出要求，孩子們自己就會如饑似渴地到相關網站上找來看。這樣，既增加了閱讀量，又積累了語言，還為學生“如何寫”提供了模仿的典範。網路習作，即教師確定作文範圍後，學生可以根據作文需要，自己上網查詢資料，篩選資訊，並利用文字處理系統完成作文。他們還可以通過讀寫平臺把作文發送給老師、同學，相互交流探討。老師提出修改意見，學生在電腦上自主修改，這樣真正實現了學生作文的主體參與。

2. 網路課堂的協作知識構建概述

2.1. 網路環境下的協作知識建構

建構主義理論認為：學習是一個積極主動的建構過程，學習者不應該等待知識資訊的傳遞，而應基於自己與世界相互作用的獨特經驗去建構自己的知識並賦予經驗和意義。知識是學習者在一定的情境下，借助他人（包括教師和學習夥伴）的幫助，利用必要的學習資料，通過意義建構的方式獲得的。學生在以自己的方式去建構事物的意義時，由於不同的人理解事物的角度是不同的，這種不存在統一標準的客觀差異性本身就構成了豐富的資源。

Web-CKB（網路課堂的協作知識構建）即在網路環境下，學習個體在特定的組織中互相協作、共同參與某種有目的的活動，最終形成某種觀點、思想、方法等智慧產品的過程。

2.2. 網路環境下的協作知識建構過程模型（圖1）



圖 1 網路環境下的協作知識建構過程模型

2.3. 設計性問題的 Web-CKB 教學模式

Web-CKB 教學模式分為：概念性問題的協作知識構建模式，解釋性問題的協作知識構建模式和設計性問題的協作知識構建模式。而習作教學屬於其中的第三者，它的過程模型為（圖 2）：

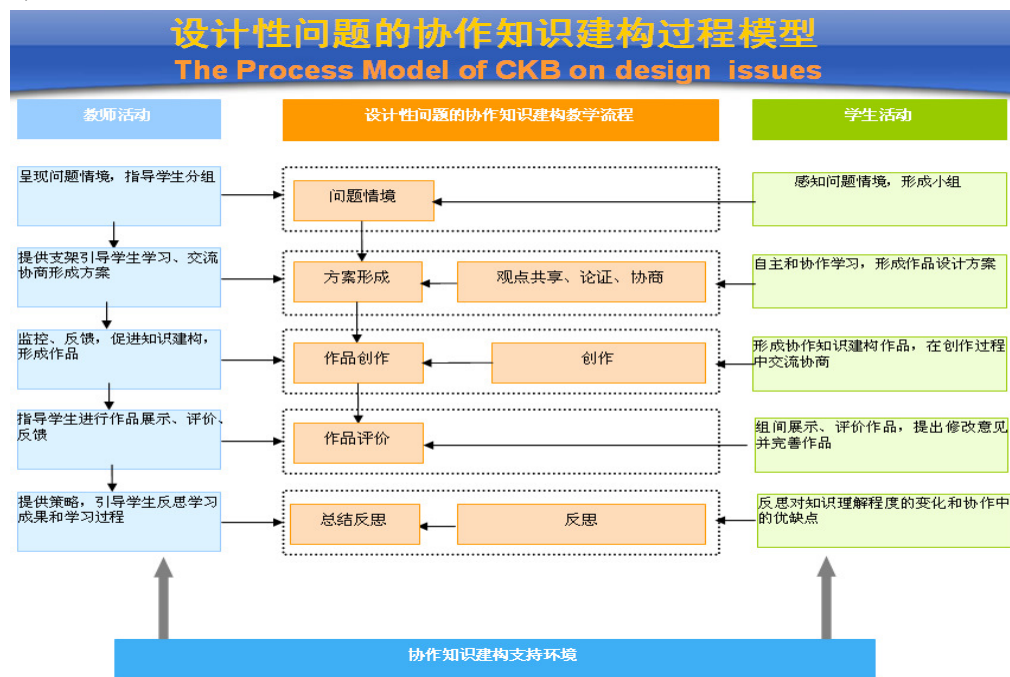


圖 2 習作教學過程模式

Web-CKB 的教學模式對傳統教育的衝擊有：關注知識生產與知識創新，構建教育新範式；創建資源豐富的學習環境，支撐知識的建構，組建學習共同體，促進知識的社會協商；鼓勵參與社會實踐，進行意義與身份的雙重建構。

基於上述原因，在 Web-CKB 模式下的習作教學中培養學生的小組協作能力和問題解決能力具有著很強的可操作性和研究性。

3. Web-CKB 習作教學策略的實施

在華南師範大學謝幼如教授的指導下，筆者進行了小學四年級語文習作教學的改革。這次改革是在基於網路的協作知識建構的理念指導下，旨在更好地促進學生在習作過程中協作能力和問題解決能力的發展。本次改革選取了三個專題：“中國的世界遺產”的導遊詞；未來的……；感恩。根據 Web-CKB 模式，筆者進行了上述三個專題的習作教學改革，也得到了較好的教學效果。

3.1. 創設問題情景，引導問題解決

在上面展示的“設計性問題的協作知識構建過程模型”圖中，我們不難發現，學生小組協作知識構建和自主解決問題的活動貫穿整個教學過程的始終。而在這種模式下，學生的小組協作學習也好，自主解決問題的過程也好，都是由問題情景帶動的。教師為學生設計的問題情景，如果能做到生動、逼真、自然、貼近學生的生活實際或者經驗，再加上老師的循循善

誘，便能激發學生的學習興趣，使學生積極地投入其中，熱心參與解決問題的全過程，主動意識到小組協作的必要性，並躍躍欲試地行動起來。

例如在習作課例《未來的……》（圖3）中，老師首先利用自行開發的網路課件向學生展示了虛擬的“第一屆未來設計大賽”的作品，激發了學生的興趣，並通過討論讓學生瞭解未來產品的特徵。（解決現在不能解決的問題、高科技、多功能、給人們生活帶來方便）



圖3 課件《未來的……》中的作品展示

然後，又為學生虛擬了“第二屆未來設計大賽”的場景（圖4），並創設了這樣的問題情景來引導學生解決問題，形成協作小組：



圖4 課件《未來的……》中的情景創設

老師：同學們，這節課，我們要設計一樣未來的產品，並在“第二屆未來設計大賽”上發表，你覺得需要做哪些工作呢？

學生甲：我們要先找找現在生活中我們有哪些問題還沒解決，然後再想想該設計什麼產品來解決它。

教師：沒錯，幹這項工作的應該叫“設計員”。

學生乙：我們要瞭解未來有哪些新的科學技術可以用在我們的設計上。

教師：沒錯，幹這些工作的可以叫“技術員”。

學生丙：我們可以借鑒一下別人的例子，然後再加上自己的點子來設計。

教師：恩，幹這些工作的我們叫他“參考員”。

學生丁：我們應該畫出我們的設計圖，還可以寫一篇文章來說明它，再派一個或者幾個同學在大賽上介紹它。

教師：你說的應該是“繪圖員”、“作家”和“發表員”了。

教師：看來大家對設計一樣未來產品的途徑和工種都瞭若指掌了，但是這麼多環節，只靠一個人的能力能解決嗎？

學生：不能。

教師：那可怎麼辦呢？

學生：合作。

教師：俗話說得好：“三個臭皮匠頂個諸葛亮”。下面就請幾位小組長（平時的課堂中就已經形成）立刻召集你的人馬，大家各抒己見，分工合作，互相協調，為了各小組未來產品的誕生而努力吧。

網路課堂的協作學習小組劃分的形式是靈活多樣的，除了上面舉出的在固定的小組內的分工協作，還可以根據不同的問題情景、活動形式和學習者特徵或者興趣愛好來組成不同的協作小組。

例如同樣是在這個課例中，當進行到“作品評價”環節，教師又創設了這樣的問題情景，來進行組間展示、評價作品，提出修改意見並完善作品：

教師：參加“第二屆未來設計大賽”產品發佈會的人員，有產品發佈者、記者和專家評委。同學們，你們願意參加產品發佈組，介紹你們小組設計的產品，解答記者和專家的提問；還是願意參加記者組，採訪到會的發佈者或者專家，提出疑問；又或者是你想做一個評價專家，品評一下產品的優點和不足呢？

學生：（學生根據自己的興趣到達指定的小組的場地。利用網路媒體和資訊技術，發佈組的學生協作如何介紹產品、記者組的學生準備提問的內容、專家組的學生討論如何點評產品。教師巡視、點撥）

師生：（展開類比產品發佈活動：介紹產品、記者提問、答記者問、專家點評）

學生：（根據活動中得到的資訊，改進自己的習作。）

3.2. 整合網路資源，提供思維支架

在網路課堂裏，豐富的網路資源突破了時空的限制，生動地、具體地、直觀地在短時間內給學生提供了大量的感性材料，豐富了學生的感性認識，為他們的合理猜測、推理、歸納提供了依據。這些圖片、文字、音像就是學生發現問題、分析問題和解決問題的整個過程的思維支架，也是學生的創作的素材和範例。各種試算表、BBS 論壇，一些便捷的交互工具，又為學生提供了一個展示、評價和修改的網路交互平臺。

例如在《“中國的世界遺產”的導遊詞》的網路教學資源中，“探究活動”欄目裏的秦兵马俑導遊錄影、《長城》《頤和園》導遊詞範文，成為了學生學習小組感悟導遊詞的形式、寫法的支架和範例。比較特別的是，在“長城”導遊詞裏，出現了《長城》的課文和導遊詞，讓學生通過對比，比出導遊詞和課文的異同；在“頤和園導遊詞”裏，列出了課文和頤和園有關的歷史、傳說、詩歌等資料，該導遊詞就是利用這些資料加工而成的，這樣安排，旨在指導學生如何把資料編輯成一篇導遊詞。

“拓展資源”（圖5）裏彙集了學生收集的中國的世界遺產的資料和圖片，為學生的小組協作創造提供了素材。



圖5《未來的……》中的拓展資源

3.3.創設小組協作學習網路交互平臺，指導小組協作

學生把以協作小組為單位創作的導遊詞發佈在“我的導遊詞”欄目（圖 6），利用它全班同學可以公開展示，互相流覽、評價，並由創作人進行修改和再次發佈。



圖 6 課件《未來的……》中的交互平臺

3.4.及時評價回饋，形成反思能力

“評價回饋”裏的評比表格（圖 7），教會學生如何評價別人的導遊詞展示；

投票小組		投票作品	得 分
導遊詞評價	語言通順，沒有錯漏。（10分）		
	條理清晰，詳略得當。（10分）		
	內容豐富，特色鮮明。（10分）		
	文筆流暢，引人入勝。（10分）		
導遊介紹評價	語言 聲音清晰，生動流利，有感情。（20分）		
	表情 大方、自然，能配合動作語言。（20分）		
	道具及動作 能正確、巧妙地運用，起到很好的輔助作用。（10分）		
	形式 形式新穎（多樣），有個人特色。（10分）		
我想說			
總分			

圖 7 課件《未來的……》中的評比表格

“反思天地”裏的表格（圖 8），引導學生反思習作課的收穫和不足。

作文課中我	
學到了什麼	
寫作中遇到了什麼問題	
解決問題的途徑	
我的感想	

圖 8 課件《未來的……》中的反思

基於問題的 Web-CKB 的學習績效評價有其特定的內容體系和評價工具。（見附件 1、附件 2）

4. 研究的反思與展望

4.1.研究形式方面的展望

這一階段，我們研究的形式是單組的試驗，研究的重心為：在 Web-CKB 模式下的習作教學中培養學生的小組協作能力和問題解決能力的策略。

展望下一個研究階段，我們可以進行對比式的研究試驗，探求 Web-CKB 模式下的習作教學與其他形式的習作教學相比較，對比出其在培養學生的協作能力和解決問題能力方面的優勢和不足，從而摸索出一套更加高效的教學模式和策略。

4.2. 媒體方面的改進策略

4.2.1. 優化網路資源

開發豐富的、有效的網路資源，是網路課堂教學永恆的研究主題。今後的研究，我們應當繼續地避免“為技術而技術”的現象，使資訊技術更好地為學習者解決問題、發展認知、提升思維服務，為支撐知識的建構服務。

4.2.2. 改善網路交互平臺

網路課堂的協作知識構建離不開網路的交互平臺。在實踐過程中，我們也深深地認識到網路交互平臺的設計和使用的成功與否，是整個課例成功的關鍵之一。因此，改善網路課堂的交互平臺，使之更有利於學生的協作知識構建，更有利於為學生解決問題提供支架，更有利與學生作品的展示、評價和修改。充分體現網路交互平臺交互範圍廣，交互形式多樣，交互便捷等優勢。

4.3. 學生方面的改進

4.3.1. 繼續努力提高學生的小組協作能力和解決問題能力

提高學生的小組協作能力和解決問題能力，是我們這個課題研究的重點。儘管學生在一次又一次的課例實踐中小組協作意識得到增強，解決問題的能力逐漸提高，但我們不得不承認：學生的小組協作能力和解決問題能力的發展不可能一步到位；學生在不同的協作過程和解決問題的過程中的狀態會一成不變；學生小組協作能力和解決問題能力的形成具有參差不齊的現象……既全面地提升學生的這兩項能力，又關注到內外因素的改變，還要照顧學生的個別差異，這一任務可以說是“任重而道遠”。

4.3.2. 提高學生的資訊素養

在課例的試驗中，我們也發現到，課例的設計、網路資源和環境的建設、教師執教和學生的狀態都相當不錯，但是實施起來總是會有些阻礙，那就是學生的資訊素養跟不上的問題。由於學生資訊素養的局限，有的學生“茶壺煮餃子——有料倒不出”，有的學生眼看規定時間到了，急得直叫喚：“老師，我還沒弄完！”“老師，我就差一點點了，再給些時間！”……針對這一情況，我們的試驗老師在今後在的教學環節中，應當滲透相關內容或者資訊技術的訓練。一些必備的資訊素養，必須讓學生人人過關。在執教課例前，還可以對學生進行適當的強化訓練。總之，學生的資訊素養應當成為學生在網路課堂進行協作知識構建的有利“武器”，而不能成為“攔路虎”。

4.4. 完善回饋評價機制和內容體系

Web-CKB 教學研究有其特定的回饋評價機制和內容體系。可是在我們的實踐過程中，在每次的課例試驗前都會對其所更新，這就說明我們的回饋評價機制會隨著研究的內容、物件、環境等的變化而不斷完善，體現出其“與時俱進”的一面，旨在通過完善的評價機制和內容體系，不斷地培養學生的小組協作能力和解決問題的能力。

參考文獻：

- 辛自強(2006)。《知識建構的研究：從主義到實證》。教育科學出版社。
- 謝幼如(2007)。網路課堂的協作知識構建。《電化教育研究》。
- 崔文君(2006)。基於網路平臺下的“自主交互”作文的構建與研究。
- 王曼玲(2007)。網路環境下習作教學素材的積累和運用。

小學學科資源庫建設與應用績效分析

The Primary Resource Library Building and Using Performance Analysis

黃伯祥、黎文苑*

番禺區市橋東城小學 廣州市 511400

E-mail: dcxxe@panyu.gd.cn

[摘要] 現代教育需要優質的教學資源，如何建設優質網路教學資源，利用資源開展有效的網路教學是一個迫切研究的問題。本文針對目前已開發的中小學學科資源庫建設和應用過程中存在的問題，根據學校教師的需求，開發實用性、有效性的學科資源庫，並嘗試探討資源在學科教學的應用模式。筆者嘗試運用績效技術的理念與方法去分析資源應用的有效性及資源庫的發展前景。

[關鍵字] 資源開發、學科應用、績效分析

Abstract: The modern education needs high-quality resources. How to build those high-quality resources and how to use those resources effectively is a problem needed to research timely. In this article, I analyzed the problems of subject resource library building and using process, and developed subject resource libraries those have practicality and effectiveness, and explored the using model of those resources. I try to analyze the effectiveness of resource using and the prospects of resource library using performance technology.

Keyword: resource development, subject using, Performance Analysis

1. 前言

根據《國務院關於基礎教育改革與發展的決定》的指示，“未來我國教育資訊資源建設的重心要放在建立各級中小學教學資源庫上來”。現代教育需要優質的教學資源，如何優化網路教育資源並使之與優秀的傳統教育資源有機結合、合理應用已成為迫切的時代要求。“東城小學學科資源庫的開發與應用”是在學校原有資訊化建設的基礎上，結合學校總體教育建設目標而提出的。本專案的主要研究目標是：建立網路化的專題資源部署平臺和網路化的資源分享平臺，利用網路技術中的資料網路技術規劃專題資源部署方案，利用網路技術中的虛擬組織管理思路來實現專題資源分享管理體制，利用先進的個性化用戶管理門戶技術來實現用戶介面。資源平臺實現對多媒體資源的生命週期管理，通過建立資源索引資訊、描述資訊、定位資訊實現對多媒體資源的管理，並使用各種資源優化訪問技術、資訊整理技術等實現高效的資源訪問。其最大的創新點是能為一線教師減輕製作課件的負擔，實現15-20分鐘快速組合專題學科教學資源成功製作一個網路版的課件。建設這種創新型的學科資源庫是我校加快現代化教育進程的又一重大舉措。此項目的研究，將進一步豐富我區課程文化資源庫，促進我區教育資訊建設的發展，並能解決一線教師製作課件費時耗力的難題，能有效拓展學生學習的空間和進一步深化資訊技術與學科整合的研究。那麼，我國目前中小學學科資源庫建

設與應用還存在哪些問題？本文就存在的問題提出了相應的對策，並運用績效技術的理念與方法去分析資源應用的有效性及資源庫的發展前景。

2. 中小學學科資源庫建設中存在的問題

雖然我國中小學學科資源庫建設與應用已取得階段性的成果，教師可以在已有的資源庫中下載與教學同步的教學資源，給製作課件帶來了極大的方便。然而，在資源庫建設與應用過程中仍存在著如下幾個問題。

2.1. 成品課件難於滿足互動教學的需求

學校組織教師使用番禺區教育信息網提供的資源庫，雖然可以下載與教學同步的課件素材，資源庫中成品課件多數是 PPT 製作的課件，只能提供教師下載進行修改後只能作為演示性的課件使用。因為缺乏了網路版的課件搭建系統軟體，所以難於滿足互動教學的需求。

2.2. 修改和重組素材不夠簡便

資源庫中的素材如要下載，需要逐個下載到本機後，利用各種課件製作軟體進行重新製作，耗時多，且對於一般的教師來講，技術要求較高。這樣無形加重了教師製作課件的負擔，使資源的使用率大大減少。

3. 東城小學學科資源庫的創新點及優勢

3.1. 製作思路創新

針對以上存在的問題，我校為了減輕教師製作課件的負擔，使網路資源的使用率提高。我們資訊科組根據積件原理，突破技術難關，為教師搭建了一個完整統一、技術先進、高效穩定、安全可靠的基於 Internet/Intranet 的學科教學資源庫作為網路教學平臺。教師能自由選擇素材。並能在十五分鐘內像小孩搭積木一樣，只要拖動滑鼠，移動素材就能輕鬆地組合教學素材資料，製作一個實用的網路版教學課件。

3.2. 操作簡單易行

而且你無需把素材下載到本機，再借助其他的課件製作軟體加工。你只要輕鬆地在你需要的素材下面打個√，在課件搭建區中，就可以對要組合的素材一目了然。然後你只要拖動素材就可以按照你的意願輕鬆地搭建實用的課件，而且可以對你選中的共用課件進行重新搭建。

3.3. 可以支援網路環境下的學科教學

教師無需掌握網頁製作技術，無需借助電腦教師的幫助，只要能找到互動的練習、遊戲軟體，或學會用 Flash 製作交互性練習和遊戲，就可以輕鬆地指引學生進行網路環境下的自主、互動、協作的學習任務。使網路環境下的課由一個學期上一兩節試驗課轉化為常態化的課堂教學成為可能。

4. 資源的應用模式探討及績效分析

4.1. 收集整合十五課題開發的專題資源，實現校內優質資源分享

我們先組織資訊科組的老師，把十五課題我們學校開發的專題資源分類上傳到學科資源庫，作為專題資源學習平臺，避免優質資源的浪費和資源的重複開發，從而實現校內優質資源的共用。例如我校美術科組的余順堅老師，就是利用了綜合實踐科老師與電腦老師合作製作《番禺橋樑文化專題網站》，上了一節《壯觀的高架橋》，並撰寫出論文《優化組合網路教學資源，提高小學美術課的效能》，此課例和論文都得到省電教館劉峻主任的充分肯定。2008年5月28日參加中央電教館全國教育技術“十一五”立項課題成果評比中此課例和論文均獲一等獎。

4.2. 樹立典範，探討優質資源庫在英語教學中的有效應用模式

我們以英語科組為先導，全體英語科組的老師與電腦老師徐月嫦的合作，成功地開發了《小學英語專題資源庫》，學科的老師還基於此資源庫進行了“網路資訊資源有效應用模式的研究”，成功地構建了兩種新的教學模式。一種是適合於高年級學生的協作學習模式；

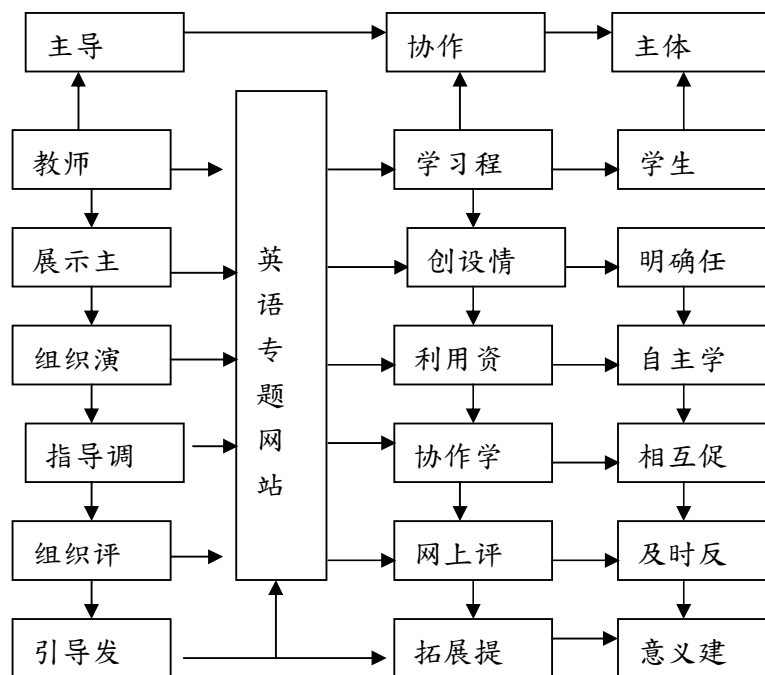


圖 1 協作模式的流程圖

另一種是適合小學低年級口語教學“興趣·情景·活動”教學模式。

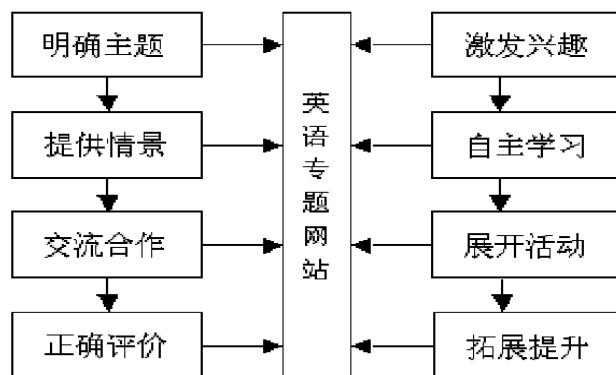


圖 2 興趣·情景·活動模式的流程圖

資源庫收集的“祖國大家庭”、“動物樂園”獲全國一等獎。“季節”專題網站獲廣東省多媒體課件比賽一等獎，拍攝的課例“服裝”、“動物運動會”獲全國一等獎。其資源有效應用研究的個案還被收錄到由高等教育出版社出版的《資訊技術與小學課程整合》和《教育技術學研究方法基礎》中。2008年5月28日參加中央電教館全國教育技術“十一五”立項課題成果評比中，《小學英語專題資源庫》和黎文苑老師撰寫的《小學英語專題網路學習平臺的開發與應用的績效分析》獲一等獎。

4.3. 以專題研究為主，點、線、面逐步構建其他學科的資源應用模式

我們以點帶面，在其他學科進行全方位的實驗研究。依託中央電化教育館“十一五”全國教育技術研究重點課題《珠江三角洲地區中小學資訊資源應用模式與績效研究》(教電館研066211334號)，在數學科構建了“基於問題的學習和協作知識建構模式”，教學過程按照“創設情境、激發興趣—設疑求解、探究新知—總結方法、拓展提高—應用新知、解決問題—共用心得、總結反思”的流程展開。課堂教學在網路環境下展開，我們利用資源庫提供的網路資源為學生創設生動的學習情景，圍繞“問題”由淺入深地展開，教師引導學生利用網路開展多樣的生動有趣的協作探究活動，有效地激發學生學習數學的興趣。將所學的知識進行整合，注重將解決問題的思考策略滲透其中，提高學生綜合能力，並有效地提高了數學科的教學品質。語文科利用《走進童話王國》，構建了“協作學習口語訓練模式”。教學設計突出學生為學習主體的思想，融入基於問題的學習和協作知識建構的教學理念。教學過程按照“創設情境，激發興趣—設疑導思，理解課文—討論交流，學習反思—擴展閱讀，共用智慧”的流程展開。課堂利用網路環境構建生動活潑的學習情境，圍繞“童話故事”展開教學，通過朗讀、品讀、評讀等形式，引導學生品析詞句、探究原因，通過感情朗讀、想像畫面來感悟童話故事所蘊含的道理，培養學生良好的道德情操，有效地提高了學生的口頭表達能力。

4.4. 運用績效技術對學科資源庫在學科教學中應用的分析

4.4.1. 績效技術的定義

績效技術(又稱人類績效技術, Human Performance Technology)是以行為與認知心理學、教育與培訓理論、組織行為,以及人力資源管理等為理論基礎,著重實現工作人員成就的最大化。目前對績效技術尚沒有一個統一的定義,如Gilbert(1996)認為“人類績效技術的目的

是增加人力資本，是一種時間和機遇的產物，在此，技術是指某種將潛能轉化為資本的程式。” Stolovich and Keeps認為“人類績效技術是一種操作方式，它通過確定績效差距，設計有效益和效率的干預措施，獲得所期望的人員績效。” Benefit and Tate認為“績效技術是一種系統程式或過程，以此來識別績效改進的機會，設定績效標準，確認績效改進的策略，進行投入產出分析，選擇改進方案，保證對現存系統進行整合，評估績效改進方案或策略的有效性，以及該方案的執行情況。”

總的來說，人類績效技術都被認為是一種尋求最佳成本—效益之比的解決問題的工程學方法。它是一種獲得理想輸出成果的方法，是以系統的方法對系統本身和績效差距進行分析，設計有效的干預方式，實施干預管理，通過績效評估，盡可能理想地實現績效改進。

4.4.2. 績效分析

績效分析的核心任務是明確希望有的和現實的績效狀態，通過對比分析，確定兩者之間存在的差距。我們明確希望學科資源庫有豐富的與教學同步的資源，教師可以自由的選擇資源，利用積木課件搭建軟體，可以快速地製作一個網路版課件。但是在開發的過程中，由於教師常規的教學工作和期末考試成績評比的壓力，使教師沒有多少空餘的時間去搭建課件和上傳資料。而且學校辦學條件的限制，不能給每間教師提供網路環境。這樣，通過目標績效狀態和現實績效狀態的對比，學校課題組必須明確績效改進的目標：要不斷完善學校數位化校園環境；加強對教師的資訊技術培訓，特別對Flash交互性練習製作技術的培訓，提高學科資源庫的資源用於教學的頻率，使之常態化；鼓勵教師更多地利用網路資源嘗試新型的教學與學習模式等。

4.4.3. 原因分析

原因分析是尋找並確定引起績效差距的因素，為進一步選擇與設計干預措施提供依據。通過分析教師績效的差距，必須進一步深入分析績效差距的原因。教師不在教學中廣泛應用網路教學資源既有外在原因，也有內在原因。外在原因諸如缺乏足夠的、適用的硬體或軟體資源，缺乏明確具體的任務要求，缺乏有效的組織管理，缺乏對資訊技術用於教學的績效評估、認可和回饋，缺乏對教師額外投入的補償或獎勵等，歸根到底是有的教師目前的工作負擔過重，和缺乏網路教學環境；內在原因則包括部分教師缺乏對資訊技術的作用的認識，缺少嘗試新教育技術的積極性，缺少資訊技術的知識技能，不知道如何把資訊技術整合應用在教學中，不知道如何實施資訊資源在學科中的應用模式。

4.4.4. 干預選擇與設計

在明確績效差距並對其原因進行分析之後，需要選擇與設計相應的干預措施以縮小績效差距，實現績效改進。實際上就是針對所存在的績效問題及其具體原因，考慮一系列系統的、可行的應對措施，以改進學科資源庫在學科教學中績效水準。經過上面兩個方面的分析，我們可以從兩個方面去選擇和干預措施：一是從外因的分析情況來看，學校行政必須爭取上級領導部門的支援，加大網路試驗班的建設力度。為了建立對學科資源庫英語用於學科教學的績效評估和認可機制，學校可以對照績效核查表定期對教師應用學科資源庫的狀況做評價，並予以公佈，可以對在此方面表現優秀的教師進行獎勵或表揚。另外，還要通過購買和發動骨幹教師參與資源庫前期建設，進而帶動全體教師參與資源庫的建設，從而增加更多適用的網路教學課件。二是從內因的分析情況來看，我們可以採取的干預措施包括開辦骨幹教師培訓班、科組合作研討、自學去提高對資源應用的理論知識和資源建設的技術。為了提高培訓的效果，學校還開發了資訊校本課程，讓教師能在家也能自學學科資源庫中的課件搭建技術，

和 Flash 製作互動練習和遊戲的技術。可以通過應用的優秀課例展示來推廣教師的成功經驗，讓教師有一個探究應用的過程。

4.4.5. 干預實施與變革

為保證績效改進，需要將所選擇和設計的干預措施切實付諸實踐，並在實施的過程中做必要的管理和調整。先對教師使用學科資源庫的情況進行問卷調查，綜合教師的評價意見，提出改進的措施。資訊科組必須在最短的時間內解決資源庫功能穩定問題，和課件搭建技術的改進。學校設立資源庫管理小組並制定優質資源和上傳數量的評價積分獎勵制度。

4.4.6. 結果評價

結果評價是對干預結果進行評價，以確定是否實現了消除績效差距的目標。下面將從學科資源庫建設、教師資源建設與網路資源在學科教學中的應用能力、教學效益等方面，綜合分析評價“學科資源庫在學科教學應用”的績效。

4.4.6.1 學科資源庫建設資源在不斷地豐富

實用性強的優質教學資源的缺乏是阻礙網路資源在學科教學中應用的關鍵因素，所以學校開展了學科資源庫建設，擴大了網路教學資源的覆蓋面。

通過第一階段的資源建設，此學科資源庫現有專題網站 9 個，同步教學課件 585 個，同步的素材有 14580 個。其學科資源建設情況見表 1。

表 1：學科資源庫建設情況統計

科目	專題網站	同步素材	同步課件
語文	2	4300	153
數學	2	1400	120
英語	1	6300	200
品德	2	1200	87
其他	2	2850	25

4.4.6.2 教師資源建設與資源在學科教學中的應用能力日益增強

通過干預措施的實施後，我們各學科的教師都能依據自己學科的特點在科長的帶領下，積極參與資源的建設，並充分發揮網路資源的優勢，構建適合自己學科的資源應用模式，然後進行在學科開展模式推廣應用。在課題研究過程中不斷提高資訊技術應用能力。我們總課題組發出教師資源建設與資源在學科教學中的應用能力評價指標體系 68 份，回收 65 份，回收率為 95.5%。通過對教師填答的評價指標體系進行統計和分析可以得到如下資料見表 2。

表 2：促進教師資源建設能力和應用能力的統計資料

指標專案			等級					三級	二級	一級
一級	二級	指標描述	權重	優	良	中	差	三級	二級	一級
指標	指標			5	4	3	2	指標	指標	指標
								平均	平均	平均
								得分	得分	得分
								率	率	率
								(%)	(%)	(%)
資	課	能利用資訊	1.	√	√					
源	件	課程自學如	5	35	30			6.81	90.7	14.3
建	搭	何進行課件		人	人				7%	1
										95.4
										%
										26.4
										88%

學 資 源 應 用 40 分	網上資源進 行教學活動					
	經常利用學 科資源庫指 導學生進行 網路環境下 的協作學習	3	√ 12 人	√ 53 人	12.5 5	83.6 9%
	善於總結網 路資源應用 與學科教學 的經驗	2	√ 40 人	√ 25 人	9.23	92.3 %

(1) 一級指標的平均得分率是 88%和 93.97%，可以看出教師資源建設能力有明顯的提高。主要是因為操作簡單化，教師容易掌握。而資源的應用水準還有待提高。

(2) 二級指標的平均得分率分別是 95.4%、80.6%、97.43%和 91.38%，可見教師對教育技術理論的掌握程度、網路教學資源應用和用課件搭建區搭建課件能力良好，但對用 Flash 製作網路課件能力還需加強專業培訓。

(3) 從三級指標得分率來看

①從“Flash 製作互動練習能力”二級指標中的兩項三級指標可以看出，普通教師對此軟體學習顯得比較難接受，而非常接受利用資訊課程自學的培訓方式。

(兩項三級指標的平均得分率分別為 61.85%和 99.38%)

②從“教育技術理論的掌握”二級指標中的三項三級指標可以看出，教師對教育教學理論、教學設計的基本理論和資訊技術與課程整合的理論都掌握良好，對運用資訊技術進行教學的理念、原理、方法有較好地理解，能自覺地運用這些理論來指導教學。(三項三級指標的得分率分別為 98.5%、96.9%和 96.9%)

③從“網路教學資源的應用”二級指標中的三項三級指標可以看出，教師在運用網路教學資源進行教學活動的能力和總結網路資源應用與學科教學的經驗的能力相對較強(三級指標平均得分率為 98.46%和 92.3%)，而由於學校硬體設施的限制，運用資訊技術組織學生在網路環境下進行協商討論學習的能力相對較弱(三級指標平均得分率為 83.69%)。可見教師在運用網路資源開展網路環境下的協作學習活動等方面需要進一步加強，從而更有效地提高學科資源庫的利用率。

4.4.6.3 試驗班教學品質明顯提高

由於網路試驗班的開設受到很多條件的限制，目前我校只有一個網路試驗班，所以利用學科資源庫進行演示性課件輔助教學的班級居多。我們就拿網路試驗班六(4)班和普通班六(3)班的英語成績進行對比。六(3)班和六(4)班的英語由同一個老師上，不同的區別是六(4)班是網路試驗班，經常都使用學科資源庫的課件搭建區去製作網路版課件，指導學生進行網路環境下的協作學習。而六(3)班使用學科資源庫的演示性課件輔助教學。經過一年的試驗，以 2008 年第一學期終結性評價資料進行績效評價。(見表 3)

表 3：六（3）班与六（4）班成绩对比表

年段	班别	测试人数	平均分X	标准差S	平均数差异显著性Z	差异显著性
2008 学年	六（4）班	49	92. 47	6. 02	10. 55>2. 58	两组平均值在 0. 01 水平上差异显著
第一学期	六（3）班	59	76	12. 04		

在 2008 度第一學期英語期末成績測試中，表三結果顯示：試驗班的英語成績比對比班的英語成績優秀得多，說明學科資源庫應用於英語課堂教學中能有效地提高教學品質。

5. 結論

小學學科資源庫的建設其目的是為了充分發揮服務教學的功效，為我國的基礎教育教學提供優質的資訊服務。雖然根據績效技術對其應用進行分析，目前還存在一些技術和功能待改進等問題，但因資源庫的創新設計，能減少教師製作課件的負擔，因而深受教師的歡迎。所以在保障小學學科資源庫建設好的同時，更重要的是要提升應用資源庫的績效，為小學師生提供更優質的學習資源。

參考文獻

任友群（2007）。《技術支援的教與學及其理論基礎》。上海：上海教育出版社。
 劉敏、李興保（2004）。對中小學專題學習網站的調查與探討。《中國遠端教育》。

LOGO 培養西部中學生數學建模能力的研究

——課題學習：“拱橋設計”課的案例研究

LOGO Makes a Study of Fostering the Western Students' Ability to Make Math Model

——Questions Study: Analyze the Case of The “Arch Bridge Des Designing”

王 春、李培姪*

貴州遵義航太中學 遵義市

[摘 要] 本文通過用 LOGO 開展課題學習“拱橋設計”的數學探究活動，對 LOGO 培養中國西部中學生數學建模能力進行了實驗與研究。認為 LOGO 是一個無所不在計算的優秀學習環境，LOGO 是建立數學模型的優秀工具，LOGO 是訓練數學化思維學習的優異平臺。

[關鍵字] LOGO、數學建模、課題學習、拱橋設計、案例分析

Abstract: Through the math exploration activities of the "arch bridge designing" with LOGO, this article conducts experiments and studies on training the middle school students' model-building capability by using LOGO in western China. It is considered that LOGO is a superior study environment that can be used everywhere for math learning. LOGO is a superior tool which is built on math modeling. LOGO is an excellent platform for training mathematical thinking.

Keywords: LOGO, math model, questions studying, arch bridge designing, cases analyzing

1.前言

北師大版九年級下冊課本第二章 P80 課題學習《拱橋設計》是一個開放性、研究性的課題，本文特別介紹用 LOGO 開展該課題的數學探究活動，對 LOGO 培養中國西部中學生數學建模能力進行了實驗與研究，以“數學實驗”課的形式，調動學生學習數學建模的興趣，縮短學生和“建模”之間的距離，使學生掌握建立數學模型的方法。從下面三個案例看出：LOGO 作為一種動態學習平臺，充分體現學生的人本性，有效地發展了學生的自主學習與合作探究能力，為函數與圖形的教學拓展了廣闊的空間。學生和教師在整個教學活動中知識、能力、理念得到了同步發展，實現了真正的雙贏。

2.LOGO 培養中學生數學建模能力

2.1. LOGO 思想

LOGO 思想、LOGO 平臺、數學建模、課題學習，一個非常好的結合點，一個完整的課題學習方法。LOGO 思想是一種哲學，是分析、綜合與建構的方法論，它把學習、研究的物件。分解為基本成分，在這些基本成分基礎上又進行綜合，成為不同層次的模型、模式。從極其

簡單的成分可以逐步構成非常複雜的虛擬世界。我們使用的是電子工業出版社出版的《探索與創新——LOGO 中學數學實驗室（初中版）》，該書附有光碟及 LOGO 平臺，以新課程標準為依據，按照數學教材適用電腦輔助教學的內容，提供可作為學習數學、運用數學解決問題的 LOGO 工具過程，以及相應的程式設計思想和編程方法。

2.2. 數學建模

對一個較為複雜的現實問題進行分析，發現其中蘊涵的可用數學語言來描述的關係或規律，把這個實際問題轉化成一個數學問題，這就是數學模型，建立數學模型的過程就是數學建模。

二次函數是反應現實世界變數間的數量關係和變化規律的一種常見的數學模型，因此二次函數的應用題成為近年中考的熱點題型，這類題型側重考察學生應用數學知識建立函數模型的能力，因而往往存在一個共同特徵，就是題目的條件並非傳統地給出，解題時總是需要我們通過圖像或解析式的觀察、分析，聯繫實際，抓住問題中的數量關係，把實際問題轉化為數學問題來解決，看北師大版九年級數學（下）

P80 問題材料：

“某橋樑建築公司需要在兩山之間的峽谷上建設一座公路橋，橋下是一條寬 100M 的河流，河面距要架的公路橋面的高度 50M，根據各方面條件的分析，專家認為拋物線型拱橋是最好的選擇。請按照專家的建議，設計一座跨峽谷的公路橋。”（圖 1）

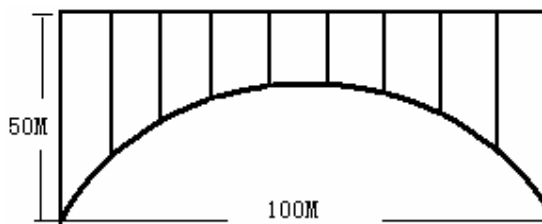
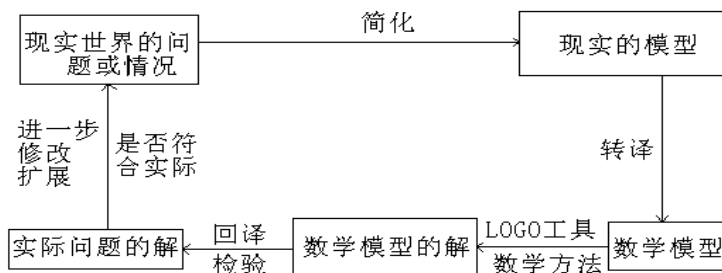


图 1

學生從上面的感性材料，經過分析，形成概念，這就是思維成分。建公路橋、資料、二次函數、拋物線、LOGO 工具等，這一批概念，及其相互關係，有效綜合，就可以形成各種結構。對於結構又可以在 LOGO 平臺上操作，操作是一種重組，是既分析、又綜合，操作可能僅作用於結構的局部，實現各種二次函數運算式的連接，不斷連接，就是一個體系理論形成的過程。上機實驗操作也可以作用於結構的整體，就是變換，不斷重組。重要的是，一個問題的解決，就是存在一個目標，從原始當前的起點，要達到目標，必須對於現狀不斷操作，或變換，每步都要觀察，進行反思，採取恰當對策，是否向著接近目標前進，或是繼續向前，或是回過頭來，改用別的模式。這就是 LOGO 數學建模的過程，可以通過以下框圖體現(圖 2)：



LOGO 数学建模框图

圖 2

2.3. 《拱橋設計》教學設計及 LOGO 數學實驗報告

課型：把《拱橋設計》課設計為“數學實驗”課（教師提前做好“教學設計”、“學生上機實驗報告”設計，學生在實驗過程中填寫實驗報告）。

實驗目標：1.建立數學模型，用所學知識在 LOGO 平臺上數學地表示拱橋的過程，培養學生數學建模的能力，體會數學與生活的密切聯繫和數學的應用價值。

2. 經歷上網查閱資料和訪問專家獲得所需知識，撰寫實驗報告的過程，初步獲得科學研究的體驗。

3. 用 LOGO 過程遞迴描點，多種人機對話方式畫出二次函數拋物線形狀的拱橋，反復運行、調整、觀察函數圖像隨輸入資料變化而變化的情況，不斷完善自己的設計。

4. 能夠在解決問題的過程中與人合作和進行交流，並在交流的過程中對自己的觀點進行有條理的論述。

重點、難點：拱橋設計問題是原始問題，和通常所習慣的數學問題不同，已知條件並不由題目直接完全給出，需要學生根據設計自行確定，因而確定拋物線頂點是難點，建立數學模型是重點。

課時安排：2 課時。第一節課完成數學建模（經歷查閱資料、設計圖形，填寫實驗報告）。第二節課上機進行數學實驗（填寫實驗報告）。

評價與反思：

1. 教學反思包括教師的反思和學生的自我反思。
2. 關注學生是否能夠針對實際問題建立數學模型。
3. 關注學生是否能夠有條理地對自己的觀點進行闡述，並能對他人的設計提出意見。
4. 關注學生是否能夠聽取他人的意見，對自己的設計進行改進。

LOGO 數學實驗報告（學生填寫）

實驗學生姓名	學 校	班 級	時 間	指導老師	主講老師、科代表	實驗成績
--------	-----	-----	-----	------	----------	------

課題：拱橋設計

一．實驗目標：建立數學模型，製作設計拱橋，發展合作交流，體驗科學研究

二．實用 LOGO 命令

1. 定位命令 SETXY [: X:Y].SETX:X. SETY: Y.組表命令: SE 賦值命令 MAKE.

2．基本命令：DRAW.CS.CT.FD. HOME.ST.PV.PD. REPEAT.LT.RT.

3．帶參數的過程的編輯與調用，過程遞迴，條件判斷的運用

4. 編輯命令 EDIT，編輯器中的命令過程的編輯和修改，過程名編輯及多海龜定位作圖

三．我的設計：（建立模型）

四．我的探索：（圖形及操作命令）

五．我的反思：（用網路提交實驗報告）

六．班級交流：

1. 利用網路展示你所收集的圖片。

2. 小組交流你的拱橋圖，說明橋拱拋物線的運算式、設計思路及設計過程。

3. 橋拱是如何做出的，遇到了哪些困難，你是如何克服的等。

4. 說明 $Y = ax^2 + bx + c$ 的係數是如何影響橋拱形狀的。

5. 聽取同學、老師或專家的意見，並回答他們提出的問題。

2.4. 案例分析

案例一：通過構造數學模型的現實原型，用於解答純數學問題。

九年級學生：彭張震

我的設計：我們已用 LOGO 進行了幾次二次函數性質的實驗，當老師提到用拋物線設計拱橋時，在我腦海裏浮現出一些模型，一條條拋物線組成的曲線…，一條條曲線組成的拱橋…，但要把課堂學到的二次函數知識與實際問題結合起來研究，問題不一定簡單，但我非常感興趣。是否能把課題學習中的拱橋與曾經在北京頤和園看到的 17 拱橋聯繫起來呢？我真想做一個漂亮的觀賞橋，一個用幾個拋物線組成的多孔拱橋；若再配上幾個造型各異符合力學的橋柱，我設計的拱橋一定會是十分獨特而有魅力的。

我的探索：在拱橋設計的過程中，我遇到“拱”多少？擺幾個“拱”？不同的“拱”大小怎樣匹配才符合實際的問題。通過查閱相關資料和與同學交流後得知：原來“拱”是有限度的，必須考慮到很多方面，如建築材料的選用、實際地形的條件，大橋的穩定性、適用性、觀賞性、對稱性。最後我確定利用軸對稱擺三個“拱”。我試圖通過改變二次函數運算式的各係數來調節拱橋的高度和幅度。調節完各拋物線的位置後，我的設計幾乎完成了一大半，可老師說：你考慮拱橋路面的材料和厚度沒有？你的內部支撐怎樣設計，？我又趕快建立內部支撐的模型，又通過計算，利用 LOGO 工具畫出了內部鋼架支撐設計圖，再把外表修飾完畢，我的拱橋一下子豐盈了起來(圖 3)。

我的反思：通過這次在 LOGO 上進行的拱橋設計，不僅加深了我對二次函數知識的理解、掌握，也將學習到的知識運用在了實際的操作中，懂得了怎樣建立數學模型，實際問題可以

用數學來解決。我第一次感到了脫離死板的課堂教學的樂趣，看來現實與學習知識間的距離並不那麼遙遠，我一定要學好數學，將來為祖國的設計更多的拱橋！

圖形及操作命令

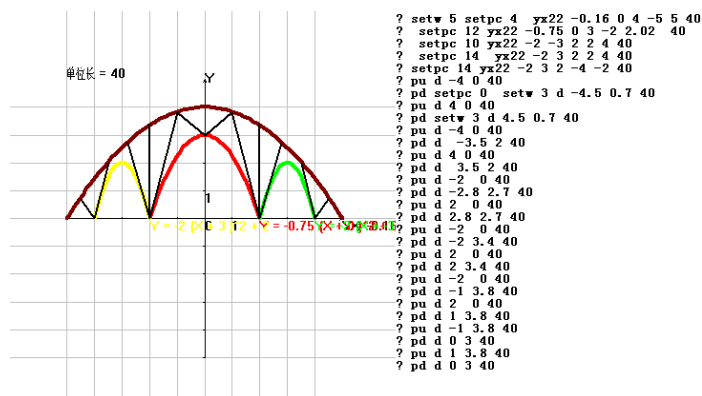


圖 3

教師分析：任何模型所模仿的都只是真實事物的某一方面的屬性，案例一也不例外。實際問題所涉及的因素往往是比較複雜的，建立數學模型時我們不可能，也沒有必要把這些因素毫無遺漏地全部加以考慮，而只能考慮其中最主要的因素，捨棄次要的因素，因此，數學模型對實際問題中的關係和規律到底反映得好不好，還需要接受檢驗，如果不符合實際，那麼就要設法找出原因，修改原來的模型，重新求解和檢驗，當然十全十美的答案是沒有的，已得到的答案一定還有改進的餘地。

對於上面的問題，學生可能會有各種各樣的看法。因此，這樣設計的拱橋與課題學習一開始提出的要求有出入。重要的學時應鼓勵學生發表自己的看

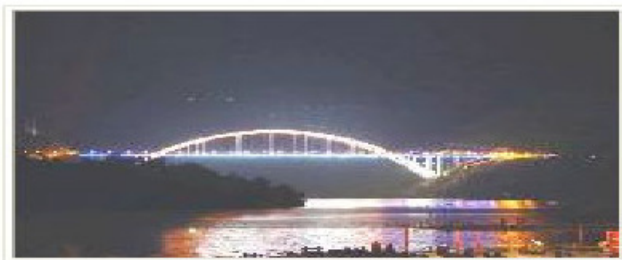


圖 4

是：教

法，並引導他們繼續進行探索。在探索的過程中讓學生體會什麼是數學建模，及數學建模的方法。

案例二：通過構造數學模型，用於解答有關的實際問題。

九年級學生向文丹：

我的設計：從小我就幻想自己能親手設計一座美如彩虹的橋。上星期剛把二次函數學完，今天是“課題學習”，當我在課堂上聽到老師給我們佈置的課題是“拱橋設計”時，我就陷入了無限的遐想之中，我設計的橋一定要有美感。我上網查閱了不少關於拱橋的圖片資料如（圖 3）也許我可以將斜拉橋的直線變成平滑的拋物線，使之減少眾多橋的呆板的弊病；而且我還要在橋的造型設計上別具一格，讓人感到它宏偉壯觀，穩固長存，能抵禦百年洪水……對！現在就開始把！

我的探求：首先，建立模型，我把拋物線的頂點定在 $(60, 0)$ 上。在橋樑的設計中，我遇到了很多困難。對於橋樑的受力情況沒有考慮，只重視它的美觀，然而設計出來的圖形看起來總是頭重腳輕。這時，我們小組同學一針見血地指出了橋墩上的設計缺點，並建議我在橋的兩側橋墩上加以改進。於是，我又作了調整。為了增加橋的穩固性，我又在橋面增加了

多拱牽拉的設計。為了使橋的外觀變得美麗富有色彩，在橋樑的上色過程中又遇到了色彩搭配的問題。經過上網查閱資料終於知道 深色可以給人一種牢固扎實的感覺，於是我就按資料上的方法進行色彩的搭配，效果不錯如(圖5)。

圖形及操作命令

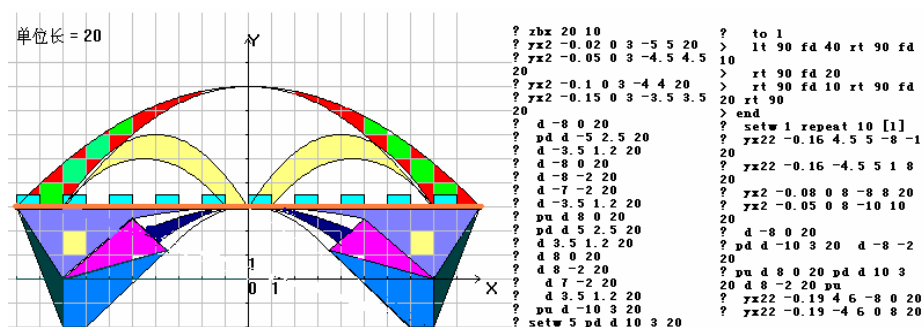


圖 5

我的反思：通過這次拱橋的設計，我瞭解到人類就是塑造美麗的工程師，而人類的聰明並不在於他們的天賦，而是在於他們的求知與勤勞。拱橋設計靠的就是想像與綜合知識的運用，我們必須將二次函數的知識靈活的應用在圖形的設計之中。這樣的一個課堂正如許多的教育專家所說——以學生為主，教師為輔。雖然在整個設計的過程中我會遇到很多的問題，但我可以“百度”一下，也可以問同學，也可以問專家，我始終一直相信“長風破浪會有時，直掛雲帆濟滄海”，今後我一定要努力做好每一個課題研究 BECAUSE I BELIEVE THAT JUST DO IT !

教師分析：學生的設計需要用到二次函數的幾個基本運算式，但是到底用一般式： $y = ax^2 + bx + c$ ，兩點式： $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ 還是頂點式： $y = a(x + h)^2 + k$ 方便。通過對不同解析式的分析，將生活與數學聯繫起來，該學生最後採用頂點式先將已知數據、轉換成二次函數運算式、在電腦上編成 LOGO 命令、輸入不同的二次函數的系數值，得到不同的拋物線構成的拱橋（該設計共用拋物線 10 條）。並特別注意到以下兩點，（1）用到好幾條不同形式的拋物線；（2）要確定好幾個拋物線的頂點。抓住了這兩點，就很容易實現整體佈局，從而建立起正確的數學模型。另外在色彩方面該學生認為把圖形放在 Windows “畫圖” 中更方便著色。觀察是和驗證緊密結合在一起的，學生會把所觀察到的結論和課本中的知識聯繫起來，這樣的同步學習方式大大加深了學生對一個複雜概念的理解和掌握，最後再讓學生自己填寫實驗報告。這個活動學生興趣非常濃厚，全體同學都能參與，學生對函數變化的規律通過自己繪製的過程更能深刻理解。每個學生在這個過程完成後，普遍感覺學習二次函數的感覺很好，很輕鬆地掌握了二次函數的性質。

案例三：創新來源於構造數學模型九年級學生羅榮成：

我的設計：老師要我們設計拱橋，要我們構造數學模型。開始我認為這是一個很簡單的設計，但聽了老師啟發性的講解後，又認識到問題的複雜性。要用一個適當的方法，還要通過反復的計算研究才會得到一個美觀而又實用的橋。我要建立什麼樣的模型？我便積極行動起來，上網找到貴州的烏江大橋(圖6)，此大橋由斜拉繩形成，



圖 6

拉繩的拋物線開口向上，但我想斜拉繩拋物線是否可以開口向下？然後進入 LOGO 數學實驗平臺，我決定設計一個以 x 軸為橋面、二次函數拋物線為橋拱、粗壯堅實的鋼材做橋墩的宏偉大橋。

我的探索：請老師看了我最初的設計（如圖 7 左）：“這個開頭非常好，用到了剛學過的二次函數，老師問我橋的穩定性你是怎樣考慮的？”，這個問題一下難住了我。同學給我的意見是：鋼柱還要向下平移、在兩邊各加上兩個斜拉鋼纜拉住橋面，那一定會是項不錯的設計。但在橋的穩定性方面我還是有顧慮，這時我帶著自己的問題請教了物理老師。老師告訴我：“拱形”本身就是一個神秘的圖形，在橋樑方面有重要作用，要想使橋穩固，不能“太拱”也不能“太坦”而且也要考慮“拱”會不會向兩邊倒；若確定拋物線開口向上，“拱形”就不能再用“軟”材料，所以建造拱橋不但要瞭解受力情況，會計算、設計，建築材料的選用也非常關鍵，否則容易垮塌……，在美國曾經發生過這樣的垮塌事件。沒想到這裏的學問那麼多。我開始動手調整，首先在 LOGO 裏嘗試了許多資料的變化使“拱”變平坦了一些，然後在兩邊的鋼柱上加上拉繩，把“拱”上的鋼架加粗，把“拱”牢牢的拉住，再利用地心的引力從橋面拉住橋拱，彌補了先前的不足。我的橋瞬間脫胎換骨，新的設計誕生了（如圖-6 右）。What a beautiful bridge.我成功，我美麗。

圖形及操作命令

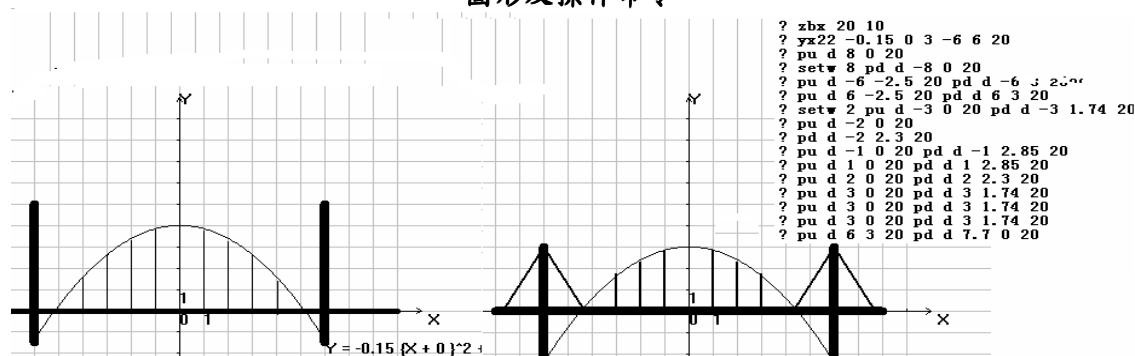


圖 7

拋物線運算式	單位長 20	拱橋高	拱橋寬	最大鋼柱	斜拉鋼纜	豎拉鋼纜
$y = -0.15x^2 + 3$	20m	120m	240m	130m	72m	37m.45m.58m

在把各個主要材料的規格，用剛學過的二次函數圖像解法計算後填入上表。

我的反思：橋是工程師智能的結晶。通過這次橋樑設計，我不僅瞭解了橋樑的許多知識，而且對 LOGO 的各個方面都加深了瞭解，自己的研究能力也得到增強，在 LOGO 研究的道路上又多走了一步，我更加喜歡這個平臺，現在通過 LOGO 畫二次函數圖像確實方便許多，準確許多，更容易研究二次函數的性質。我會繼續研究下去，更好的利用這門特殊的語言幫助我學習數學。

教師分析：數學模型是數學知識應用的問題情景，數學模型方法使學生走出課本、進入生活、生產實際中。使學生體會到數學來源於生活，又應用於生活，從而培養學生運用數學知識解決問題的能力；這種數學方法構建的學生自主學習的平臺，有助於學生體驗數學解決問題中的價值和作用，從而增強學生應用數學的意識；這種數學方法有助於激發學生學習的興趣，發展學生的創新意識和實踐能力；這種數學方法真正做到了《數學課程標準》中提出

的要培養學生用數的眼光去認識自己所生活的環境與社會，學會數學地思考。這個同學的設計是從收集文獻開始，找到貴州省最大的斜拉懸鏈線大橋作為模型，然後加以綜合，形成了數與形的結合，並且根據力學上的分析考慮到橋的跨度、施工條件等方面的因素，上機後反復實驗修改，到最後成型他還不是最滿意。分析綜合才能創新，我們看到，有時用現成的操作，甚至更現成的模式就行，但如果要創新，就必須操作再分解，再綜合，得到新的操作，以便更好解決問題。當然，這裏我們還是要利用現成的模式，現成的操作。所以分析綜合也是最強有力的創新方法。

根據題意，抽象出函數圖像是解決問題的重要條件。我們一定要注意數形結合，只有切實做到了以圖像幫助理解資料，從資料中抽象出圖像，才算是真正地掌握了二次函數的建模。

3.研究總結

幾年來，通過 LOGO 平臺做“數學實驗”，通過 LOGO 進行“課題學習”，通過 LOGO 做“拱橋設計”的教學實驗、研究，培養了中學生數學建模能力。我們認為 LOGO 是訓練數學化思維學習的優秀工具，LOGO 是學生建構數學知識的優異平臺，LOGO 是學生開展數學探究活動的趣味天地。用 LOGO 做實驗的優勢是：

1·調動面廣，通過網路進行交流學習，每一名學生參與做數學實驗，在較短的時間內讓更多的學生積極思考。

2·建模速度快，有利於數形結合，能夠把抽象的概念具體化，因而能夠較好地激發學生的學習興趣，使學生在愉快中學習。

3·參與性強，學生在這樣的教學過程中，能積極參與學習活動，經過動手，動口，動腦等途徑獲取知識。

4. 信息量大，可以增強課堂內容密度，強化學生思維整合度，對開拓學生的知識面和培養學生的發散性思維起了積極作用

5·課堂氣氛活躍，學生通過畫，剪，拼、編程、文字，圖像，動畫等活動的參與，個性化，自主化，協作化得到充分體現，課堂保持一種探討的氣氛始終活躍。

(1) 我們的研究還只是局部地區的初級階段，存在下面幾個問題需要進一步解決：

(2) 此平臺限於研究條件，我們暫時只有個別數學內容結合用 LOGO 研究。

(3) 結合初中學生的年齡特點，平臺使用中較多地方還是趨向複雜，還需要進一步改進。

平臺的使用率還比較低，所以我們面臨的推廣任務還是相當艱巨的。希望這些問題都能隨教學環境的改善和教師與家長素質的提高而逐步得到解決。

LOGO 培養西部中學生數學建模能力，創設出一種符合中學生的認知規律，感知數學創造現代技術的基本情景，為學生開闢出用數學進行建構思維、探索創新活動的廣闊天地。使學生在教師指導下通過 LOGO 思想，LOGO 平臺、數學建模，完成初中階段的課題學習，強化數學“雙基”意識，提高自學能力，為全面提高學生成為現代社會高素質人才所需的數學綜合素質打下扎實的基礎。

參考文獻

史炳星(2001)。《LOGO 中學數學實驗室(序言)》。電子工業出版社。

林建祥(2005)。思想在各種教育研究方法中的價值。《CBE 年會》。

符美瑜(2003)。LOGO 技術與中學數學課程整合的理論與實踐。《GCCCE》。

有效教學的根本追求

——MP_Lab 軟體輔助數學教學的有效途徑之探索與實踐

The Fundamental Pursuit of Effective Instruction

- The Exploration and Practice of Ways to Assist Math Instruction by Using MP_Lab

仇恬、孫謙*

江蘇省南京市遊府西街小學 南京市 210002

E-mail: njqiutian@hotmail.com

[摘要] 有效教學是教師教學致力追求的目標，有效、高效的教學境界是我們每一位數學教師應該努力的方向。探索應用萬用拼圖（MP_Lab）軟體輔助小學數學教學的有效途徑是一個新課題，本文從備課之效、上課之效、反思之效三個方面闡述了運用 MP_Lab 輔助數學教學對課堂教學有效性的促進作用。

[關鍵字] 有效、MP_Lab、數學教學

Abstract: Teachers are committed to pursue the goals of effective instruction, every math teacher should strive to the direction of effective and efficient instruction realm. The exploration of effective ways using MP_Lab to assist primary math instruction is a new topic. This paper expounded the role of MP_Lab in promoting effectiveness of classroom instruction from three dimensions which are effectiveness of lesson preparation, classroom instruction and instruction reflection.

Keyword: Effective, MP_Lab, Math Instruction

《說文解字》中言道：“上所施下所效也。”清代文字學家桂馥《說文解字義證》對此解釋為，“教，效也。上為下效，道之始也。”又引《釋名》“教，效也，下所法效也”予以說明。在這裏，均是將教育解釋為效法、照著做。由此可見，從古代開始，就將“教”與“效”緊密聯繫在一起了。到了現在，雖然“效”的含義更加豐富，但是和教育本身的聯繫卻並沒有減少，反而更加緊密。在教育的過程中，“效”不只是一種方式——模仿學習之意，更是一種目標——追求有效的教學。

今天我們數學教師在設計和實施教學過程時，想要凸顯這個“效”字，又有了一個強大的支援——MP_Lab 軟體。這個軟體是由澳門培道中學的韋輝梁教授研製發明的，圍繞這個軟體開展的課題《應用 MP_Lab 促進中小學數學知識建構研究》，被列為全國教育科學“十一·五”規劃教育部重點課題《電腦支援協作學習（CSCL）促進意義建構的研究》的一個子課題，該課題由在教育技術研究方面頗具影響力的華南師範大學李克東教授負責。

MP_Lab 軟體作為一個全新的教學軟體，對於有的教師來說，也許還很陌生，可是它對數學課堂教學所發揮的作用卻讓見過它的數學教師們驚歎。萬用拼圖軟體涵蓋了小學數學教學所需的各類平面圖形，在使用中既可以優先考慮學生操作，又能兼顧教師教學。利用它，我

們可以將數學教學中的一些無序變為有序，將靜態變為動態，將複雜變為簡單，從而更加有效地促進數學教學。

1. 備課之效，給教師留下了更多的思考空間

備好課可以加強課堂教學的計劃性和預見性，是教師發揮主導作用的重要保證，勿庸置疑，備好課是上好課的重要先決條件。教師備課時，首先需要認真鑽研教材，力求對所教內容非常熟悉，然後才是製作課件，這些都需要一定的時間保證，而萬用拼圖的方便性與共用性，可以幫助我們在備課之後短時間內完成課件，用於教學。

一位教師在教三年級《長方形和正方形》一課前沒有忙於做課件，而是先將教學思路整理清晰，在一節課的整體教學框架成型後，再利用 MP_Lab，僅用了 1 小時就將課件完成，更重要的是還利用 MP_Lab 突破了本節課的難點。讓學生認識長方形、正方形的共性和各自的特點，弄清它們之間的區別和聯繫，從而形成正確表象，發展空間觀念，是這一課教學的重點，也是難點。很多教師在備課時想出各種招數力爭讓學生理解，但教學中往往發現學生掌握得並不是很理想，究其原因，在於總是教師代替學生去理解，去發現，學生則少了些探索的機會。解決這一難點，需要生動再現平面圖形的特徵，使用動畫無疑是最佳方法。但是，在使用常規的教學手段時，許多教師對此都避之唯恐不及，原因只有一個——製作繁瑣。那些繁瑣的製作過程往往佔用了比設計更多上幾倍的時間，這讓很多教師不得不另辟它徑。不過，我們也看到，換做法雖然也節約了一些時間，但是效果卻大打折扣，甚至不能真實呈現動態效果。是 MP_Lab 幫助這位教師解決了這個難題：簡單的圖形都是課堂上現場製作，一些稍複雜的圖形課前製作好後，課堂上可以任意調出，當堂進行剪、拼、移、旋轉等操作。這不僅提高了課堂教學的效果，而且大大節約了課前的課件製作時間，給教師留出了更多時間對這節課的本身進行設計、思考，而不必耗費大量精力、時間在製作課件上。本著設計為先的原則，專注於設計，輔之以課件，才是正確的備課思想。MP_Lab 幫助我們從繁重的課件製作中解放出來，將更多的精力放在課程教學設計上，提高了備課的效率，增加了授課教師在備課時的信心。

2. 上課之效，給學生主體性發揮提供了舞臺

2.1. 讓學生在自主實踐中感受知識的形成

數學課程標準強調：“有效的數學學習活動不能單純地依賴模仿與記憶，動手實踐、自主探索與合作交流是學生學習數學的重要方式。”這種動手實踐，並不僅指指操作學具，擺放實物，在資訊化高度發達的今天，運用現代資訊技術，利用電腦進行操作，也是實踐的一個重要內容。向學生提供更為豐富的學習資源，把現代資訊技術作為學生學習數學和解決問題的強有力工具，致力於改變學生的學習方式，也可以使學生樂意並有更多的精力投入到現實的、探索性的數學學習活動中去。

《長方形和正方形》一課完全能夠以“動手實踐、自主探索、合作交流”為主要學習方式，遵循感知→表象→概括這一認知規律，讓學生在探究交流中掌握知識。在初步認識長方形和正方形的特徵時，教師可以“猜測—驗證”為主線貫穿整節課，這個環節可分為兩個層次進行教學：第一個層次是猜測特徵。首先讓學生自己動手操作，利用手中的材料做一個長方形和正方形，學生利用所有的材料做出了不同的長方形和正方形後，教師可以鼓勵學生發散思

維，標新立異，這不僅可以發展學生的主動性，而且有助於發展其認知風格或個性，推動其創造性思維的發展。然後，在展示學生作品這一環節上，與課堂沒有多媒體時老師高高舉起學生所做的作品或通過實物展臺直觀展示不同的是，教師不僅可以借助展臺，同時還可以讓學生更直接地運用滑鼠，隨意拖拽小棒拼出長方形和正方形，能夠上臺操縱老師的電腦可是一件讓學生特自豪的事，MP_Lab 隨意拖拽、任意複製的功能也讓課堂變得生動有趣（圖 1）。之後再讓學生自己提出猜想：猜猜長方形和正方形可能會有什麼特徵？這一設計以小組合作的學習方式探求新知，可以使學生在真切體驗中感受，在感受中發現，在發現中思考，在思考中交流，在交流中發展，從而培養他們團結合作的意識。緊接著教師問學生，這是你們觀察提出的猜想，到底對不對呢？有什麼辦法可以驗證？讓學生主動運用手中的學具動手驗證，讓教學自然進入到第二個層次—驗證環節，給學生自由活動的時間和空間，放手去研究，去探索，鼓勵學生與小組學習夥伴進行交流、探討，充分發揮學生的主體作用和個性特徵，在驗證過程中增強合作意識。最後，讓學生分組彙報研究結果，逐步完善、歸納、概括出長方形和正方形的特徵，同時利用 MP_Lab 可以隨意拖拉、旋轉任意角度以及圖件庫的功能展示學生驗證的過程，直尺的測量、三角尺的旋轉讓所有學生可以直接、清晰地明確長方形的特徵（圖 2），從而很好地突出了本課的重點，突破了教學的難點。就這樣，在教師與學生、學生與學生的多向交流中，經驗得到分享；在不斷的質疑中，知識得以確認；在反復補充中，意義得以拓展，數學課堂由此充盈著猜想、質疑、交流、補充、拓展，學生可以真切體驗通過自己的努力和探索獲得新知識的成就感。

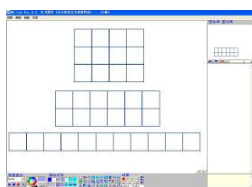


圖 1

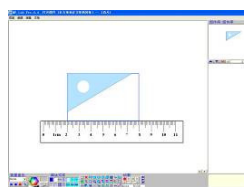


圖 2

2.2. 讓學生在知識變換中完成自我的建構

學生對任何一種數學思想方法的感悟都要經歷一個複雜的過程，從對各種圖式的觀察開始，到抽象出事物的本質特徵，再到找到符合本特徵的特例，最後逐步形成比較完整的認識和相對穩定的態度。

轉化是一種數學思想，所以它的形成要以大量豐富可感的經驗為基礎。在小學階段，學生接觸到的轉化事例多為圖形的轉化，也就是在圖形不斷的變換中，學生最容易發現轉化的本質特徵。《用轉化的策略解決實際問題》一課上，教師為了幫助學生更好地體驗轉化思想，讓學生自主回憶了以往學習過的很多轉化的例子（圖 3、圖 4），並借助白板一一演示，學生談到哪里，課件上就呈現出他所說的情形——在 MP_Lab 的平臺上，實現了“轉譯”功能，即將學生的語言文字轉化為圖形、符號。在這個過程中，師生合作，共同探究，教學相長。如果缺少了這個平臺，也許我們所能做的，就是一筆一劃地在黑板上演示，或者機械硬性地引導學生回到我們教師的思路上來，一步一步向下點擊。前者，浪費了寶貴的課堂時間，後者，忽視了學生的主體能動，都會對課堂的教學效果產生負面影響。而 MP_Lab，由於有現成的圖件庫，只需點擊即刻形成所需要的圖形，大大節約了上課時間；由於有剪、拼、旋轉

等多重功能，幾乎實現了學生所有所想的動作。在一些複雜問題的解答過程中，考慮到學生之間的差異性，需要對一些複雜的問題進行重複演示，而即時動畫就具有這一功能，它能真實、完整地將整個過程重現，幫助學生更好地回顧整理，並形成整體印象，這樣，留在學生腦海中的就不是支離破碎的操作，而是完整流暢的演示。MP_Lab 實現的這種“轉譯”，因為是原生態的，是來自于學生思想的，最易為學生所接受，也應該是最有效的。

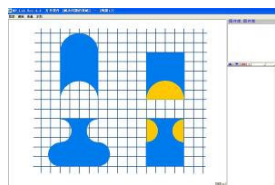


圖 3

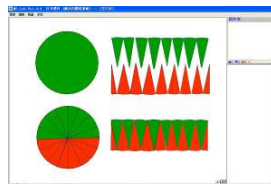


圖 4

2.3. 給學生提供了廣闊的創作平臺

資訊技術的資訊傳遞具有快速、隱蔽、靈活等特點，可以豐富傳統的師生互動方式，使師生之間實現更廣泛、更民主、更有針對性的交流，可以使師生由主動與被動的關係變為平等和諧的關係。在我們創建的模式中，利用資訊技術實現了教師與學生的近距離互動，其中包括一名教師與單個學生的互動、一名教師與多個學生的互動、學生與學生的群體互動。

《奇妙的圖形密鋪》這節課的最後環節，教師先讓學生欣賞生活中的密鋪圖形（圖 5、圖 6），之後給每一個學生提供了做一名小小設計師的機會，每個學生一人一台電腦，利用教師提供的素材，自己設計一個美麗的密鋪圖形（圖 7）。這樣的教學，發揮了學生的主動性、積極性，學生獲得了有效的認知，真正成為了學習的主體。MP_Lab 的交互性功能所提供的多種主動參與活動，為學生學習主動性、積極性的發揮創造了良好條件，從而使學生能真正體現出學習主體作用。



圖 5

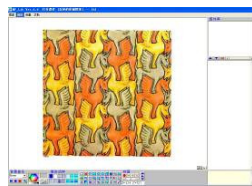


圖 6

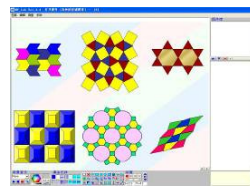


圖 7

3. 反思之效，給課堂教學留下了更多的轉還餘地

我們教學的物件是具有個性化的人，他們的思想獨特，方法各異，正是由於多種思想的碰撞，才產生了課堂上的精彩。但是，作為教師，我們也深深知道，精彩不是能夠完全預約的，怎樣完好地處理上課時出現的個性化問題，並將其生成課堂上的教學資源，是一個非常值得思考的問題。針對課堂上即時出現的問題，我們提出了課堂即時反思的觀點，即發揮教師和學生的主體性和創造性，共同調整學習的思路，讓課堂呈現多元的態勢，使教學的內容更貼近學生的需要。但是，實現課堂的即時反思殊非易事，以前，步步往後、一鍵到底的課件大大約束了教師的創造性，讓不少教師無奈地錯失了一個又一個精彩的問題，讓課堂出現了一些不該有的寧靜。

而在《用轉化的策略解決實際問題》一課上，由於運用了 MP_Lab，即時反思變成了現實，課堂上，轉化的策略被學生發揮得淋漓盡致，方法各異，精彩紛呈。在 MP_Lab 的平臺上，

教師可以根據學生不同的思路，隨時調整構圖，調控教學流程，動態生成教學資源，按照學生的思路來學習。更重要的是，不只是教師即時反思和調控，學生的反思也可以在課堂上實現：在平臺的右下角有一塊空白的地方，在網路環境下，學生可以在這一塊書寫自己的設計過程，這樣，學生在自主介紹時就可以圖文並茂，讓其他同學更清晰地瞭解他的方法，引起更多的創造和思考。這種反思的即時有效，讓預設與生成相對結合比較完美，在它的幫助下，可以幫助上課教師預約更多的精彩。

在《觀察物體》一課中，對於怎樣放一個小正方體而使其前視圖不變，學生們的方法是多样的，而學生們的這些個性化方法又是不能完全預設的。利用 MP_Lab，可以讓學生自由地演示出自己的所思所想，一個學生操作後其他學生有不同意見的，還可以再次演示，充分發揮了學生的主體能動性，將課堂的主動權留給了學生。在 MP_Lab 的平臺上，將學生的語言文字轉化為圖形、符號，真正實現了學生自主，由學生的所思所想指導學習的方向。

在《長方形和正方形》一課中，由始至終，MP_Lab 貫穿始終，不是處處使用，卻是恰到好處，通過引入部分創設情境，激發學生興趣，在新授部分，尤其是在突破本課教學重難點時發揮了極大的作用。為讓學生有效地接受新知，空間與圖形領域的教學內容需要學生進行大量的動手操作，這無疑給有限的課堂教學製造了一定的壓力；教師需要傳授新知，可必要的操作又不能節省，如何在學生操作與展示成果、理解新知之間進行有效的分配，是一個傳統的教學難題。MP_Lab 中讓學生擺小棒、驗證圖形特徵、用小正方形拼長方形和正方形等活動設計，都高效地為課堂教學節省了時間，同時也在感官上刺激了學生，調動了學生的積極性以及對課堂的關注，從而實現了全員參與、全體積極思考共同學習的有效教學。這節課中，教師既運用了 MP_Lab，也使用了實物展臺，既有傳統的黑板板書，也有先進的白板書寫，各種教學方式搭配使用，相得益彰。特別是 MP_Lab 的使用，為教學提供了便利，為課堂提高了效益，更重要的是為學生的學習搭建了平臺，為每一個學生的主動發展創造了條件。

有效，是一種學習方法，更是一種教學追求。追求有效的課堂，追求高效的境界，應該成為我們每一個數學教師努力的方向。MP_Lab 萬用拼圖軟體，既兼顧教與學兩者收穫之效，又注重課堂教學過程之效，實為數學教學的有益助手。

參考文獻

桂馥(1988)。《說文解字義證》。北京：中華書局。

數學課程標準研製組(2009)。數學課程標準，

<http://www.zjszx.com/tresearch/resource/servlet/portalbar/ShowResAttribute?communityId=00011&resId=20070227185542336#>

中小学教师的信息技术教学应用型态及其障碍研究

Research on Current Status and Barriers of K-12 Teachers' Integration of Technologies

林秀钦、黄荣怀*

北京师范大学 知识工程研究中心

xianyoulin@126.com

【摘要】中小学教师当前如何在教学中应用信息技术？是否存在不同应用型态的教师？为回答这两个问题，本文以问卷调查了 550 名教师的信息技术教学应用实践。研究采用 K-Means 聚类分析，发现当前教师呈现出 6 种不同的信息技术教学应用型态，包括感知型、技术学习型、初期应用型、熟练应用型、角色转换型和初级整合型。不同应用型态教师所遇的困难不同，但时间、设备、技能和技术支持是普遍困难。研究最后就如何支持教师迈向更高应用型态提出一些初步建议。

【关键词】 教师，信息技术教学应用，应用型态，障碍

Abstract *How do teachers use ICT in their teaching? Are there different types of teachers concerned with their technology integration? By K-means cluster analysis on survey data from 550 k-12 teachers, six types of teachers were identified, which are awareness, technical entry, initial adoption, adaptation, role-change, and low-level integration. Most teachers follow into the middle four stages. Differences were found among barriers reported by different types of teachers. Insufficient time, access, technical skills and technical support were four main barriers for all. Recommendations were provided on how to support teachers to enter into higher stage.*

Keywords *Teachers, Technology Integration, Stages, Barriers*

1. 引言

目前越来越多的中国教师由于技术使用条件日益改善或多或少在教学中使用起信息技术。了解教师应用信息技术的过程对于如何为他们提供有针对性的变革支持意义重大。但是除了从少数研究获得信息(王珠珠, 等, 2005), 我们尚未能深入了解教师的具体应用。从教师公开言论中经常能看到各种主流话语, 似乎技术整合正在成为他们的日常教学行为。但在一些私密情境中又时常能听到教师的抱怨之言, 时而也会发现信息技术被拒之门外。实际应用和实际困难究竟如何? 研究试图通过问卷调查回答: (1) 教师如何应用信息技术? (2) 不同教师是否存在明显不同的应用型态? (3) 若存在不同应用型态, 他们所遇障碍是否不同?

2. 文献调研与研究分析框架

本研究意在探索教师群体在教学应用技术上是否存在具有不同特点的应用型态群。为了丰富地描述教师的应用型态, 研究以技术应用类型和频度、态度信念、相关的专业发展学习情况和教学理念作为 SPSS “K-Means 聚类分析” 的聚类指标。

2.1. 信息技术教学应用的类型与过程

要调查教师常规教学中的技术应用，首先需划分好应用类型，然后针对不同类型分别进行考查。本研究将技术应用分为两类，一是较为基础的作为教的工具应用，如教师用来搜集信息、演示信息、制作多媒体等，此类型中学习者很少有机会与计算机交互。第二类是较高层次的应用——作为学生学习的工具和环境，即教师基于教学目标和学生需求设计探究性学习活动，引导学生借助技术开展有意义的交流、协作和问题解决等，以培养其高级思维技能。

有关信息技术应用过程的研究成果以 Apple Classrooms of Tomorrow (ACOT)SM 项目的发现为代表。该项目经长期研究发现教师的技术应用一般经历 5 个阶段：(1)入门阶段，教师忙于学习技术技能；(2)采纳阶段，开始在教学中应用技术，但主要用于教学生如何使用技术；(3)适应阶段，学生学习能力开始出现多方面提高，教师有更多时间开展有助于培养学生高级思维技能的学习活动，更为关注教学策略的选择；(4)迁移阶段，教师变得熟练、专业，出现项目学习、个性化学习等新的学习方式，不同学科间开始合作；(5)创新阶段，教师尝试各种新的教与学的方式促进学生发展。(Sandholtz, Ringstaff, & Dwyer, 1997)。

中国也有不少学者积极探索技术与教学整合的不同过程和层次，如有学者根据技术投入与学生学习不同将整合进程分为 3 个阶段（10 个层次）：(1)封闭式的、以知识为中心的课程整合阶段；(2)开放式的、以资源为中心的课程整合阶段；(3)全方位的课程整合阶段。（马宁 & 余胜泉，2002）。但目前这类研究许多属于经验和理论的探索，本探究将依据教师报告的实际使用行为与其它相关表现来探索目前中国教师存在的不同应用型态。

2.2. 其他聚类指标

(1)对信息技术教学应用的信念态度。根据相关研究(Wozney, Venkatesh, & Abrami, 2006)，信念态度可具体分解为价值认同、成本认同和应用动力 3 个维度。(2)参加相关专业发展学习的情况。教师参加的相关学习活动越多，越有助于培养教师的信息能力以及态度，增加使用信心，及降低使用技术的焦虑。(Yildirim, 2000)本研究中，相关专业发展学习包括培训学习（过去 3 年的培训天数）、参与信息技术应用相关课题（过去 5 年参加的课题数）、平时交流学习等。(3)教学理念与变化。大量的研究表明教师的建构主义教学理念与其信息技术应用密切相关，建构主义理念较强的教师会在教学中更多地、更高水平地使用技术，也更容易取得成功，反之亦然。(Sandholtz, Ringstaff, & Dwyer, 1997)本研究从教学观、学生观、评价观、及技术应用对理念的改变度来考查建构主义理念。

3. 问卷设计与效度

表 1 问卷的主要内容、来源及信度

变量组	主要内容	Cronbach's α	改编来源/参考
基本信息	性别、教龄、所在地区	无	自编
态度信念	价值认同	0.834	Van Braak, Tondeur, & Valcke, 2004; Wozney, Venkatesh, & Abrami, 2006
	成本认同	0.695	
	应用动力	0.667	
ICT 教学应用	作为教的工具	0.713	Becker & Ravitz, 2001

行为	作为学的工具	0.801	
专业发展学习 活动	培训学习、课题参与、日常非正式学习与交流	0.513	自编
教学理念	建构主义教学表现、教学理念与方式改变度	0.675	Woolley, Benjamin, Woolley, 2004

除了“基本信息”和“相关专业发展学习活动”，“态度信念”、“教学理念”、“教学应用行为”均采用 Likert 五级量表设计。为确保效度，研究在设计问卷时尽量采用普遍采用过的测量指标。各指标内容与参考来源如表 1。先对问卷试测结果进行项目分析，删去 8 个不具区分度的题目。然后采用探索性因素分析进行效度分析，过程中删去因素负荷量小于 0.5 的题项，结果中所有测量题项都收敛于相对应的因子上，表明问卷效度较佳。问卷总体 Cronbach's α 系数为 0.806，各维度因子信度见表 1。“相关专业发展学习”由于题项较少（5 个），且题目类型分填空和 5 点量表两种，信度欠佳。整个问卷信度基本可接受。

4. 数据分析

本次调查时间为 2008 年 10 月至 12 月，共有来自中国各地的 571 名教师参与调查，产生了 550 份有效问卷。男、女教师比例分别为 52%和 48%。城市教师 27%，县城教师 16%，乡村教师 57%。52.4%教师在校拥有专用计算机，说明其使用条件要高于全国水平。本研究虽然不能代表中国教师样本，但一定程度上能反映部分教师的应用情况。

4.1. 态度信念与教学应用现状

价值认同的总均值为 4.11（5 表示“完全同意”，下同），说明教师普遍认同信息技术教学应用的意义和重要性。成本认同的总均值为 3.0，说明教师认为信息技术应用具有一定的、可接受的代价。相关的代价包括“在技术上花费很多时间”（均值为 3.40）、“耗费教师太多时间与精力”（均值为 3.27）、“增加学习与工作的压力”（均值为 2.89）、“课堂更难管理”（均值为 2.40）、“整合难度较大”（均值为 2.88）。时间和精力成本最为教师认同。

应用动力的均值为 3.67，表明多数教师还是愿意在教学中应用信息技术。进一步分析发现，不少教师的应用动力是外在驱动的。教师参与信息技术相关课题的积极性（4.09）要高于其在教学中应用的积极性（3.49）。此外，分别有 4.4%和 15.2%教师“完全同意”和“比较同意”“自己缺乏应用信息技术的兴趣与动力”，18.5%教师持“一半同意一半不同意”的中立态度。分别有 6.3%和 24.1%的教师“完全同意”和“比较同意”自己使用信息技术“更多源于外在要求与生存压力，较少源于自己的内在需求”，22.6%教师持中立态度。

应用频度的总体情况令人可喜。60%左右教师经常在教学中使用技术（28.5%“每天都使用”，32%“每周使用 1-2 次”）。约 36%教师的使用频率低于“每个月使用 1-2 次”。

应用方式和内容上，调查显示目前绝大多数教师主要将技术作为教的工具，较少作为学生的学习工具。网上查找资料、课堂演示、制作课件，已经成为超过 50%教师的经常性行为。而 ICT 作为学生学习工具的应用还非常少：70%以上教师“从来没有”或“偶尔 1-2 次”设计过活动让学生使用 ICT 开展个性化或协作学习；71%教师几乎没有用过学科专用学习软件。

4.2. 依据应用表现的教师聚类研究

为从教师群体中识别出有意义的、具有不同特点的群组，研究采用“K-Means 聚类分析”，以态度信念、应用行为、教育教学理念、相关专业学习活动为聚类指标，分别探索了聚为 4 类、5 类和 6 类的方案。根据 3 种聚类结果中各聚类变量的区分度与可解释性，最终选择聚为 6 类的方案。如表 2，聚为 6 类时的 8 个变量的聚类中心值之间的差异非常显著，说明聚类效度较高，即目前教师可明显分为 6 类。根据各类别的聚点中心值，研究将类别 1 至类别 6 分别命名为感知型、技术学习型、初期应用型、熟练应用型、角色转换型和初级整合型：

(1) 感知型（人数占 8.9%）。感知型教师对 ICT 教学应用有一定但不高的价值认同感，成本认同较高（居所有类别第二）。应用动力不强，基本不使用信息技术。建构主义理念较不明显。较少参加相关的专业学习活动。

(1) 技术学习型（占 16.9%）。技术学习型教师开始学习相关的技术技能，但仍然很少使用信息技术。成本认同与感知型教师同处于较高水平，但价值认同、应用动力显著高于感知型。建构主义理念有所提升，自我感觉教学理念和教学方式发生了较大的改变。专业学习活动比感知型教师稍微活跃一些。

(1) 初期应用型（占 25.5%）。教学应用达到“每月 1-2 次”，但主要作为教的工具，很少作为学生学习工具。与技术学习型教师相比，初期应用型教师的价值认同、应用动力较低。这一阶段出现了人们通常所说的应用初期的迷茫或困惑。教师在应用时可能遇到许多技术问题，且应用效果可能没有预期高，应用动力受挫，价值认同降低。尽管使用频率不低，但教师自认为教学理念和方式的改变程度“一般”，低于技术学习型教师的自我感觉，问卷测出的建构主义理念也支持了教师的这一自我感受。教师的专业学习稍微活跃一些。

(1) 熟练应用型（占 17.3%）。同初期应用型教师相比，熟练应用教师的应用频度与方式没有实质变化，仍然主要作为教的工具，但价值认同和应用动力较高、成本认同很低。熟练型教师克服了一些技术挑战，开始变得熟练和自信。教师自认为教学理念和方式发生了较大改变，建构主义理念得到较大的提升。专业学习活动较前 3 种类型的教师都要显著活跃。

(1) 角色转换型（占 19.8%）。这一阶段教师开始尝试作为学生学习工具的应用。可能正由于教学方式的突破要求较高的时间和其他成本代价，因此教师的成本认同居所有类型最高，应用动力（应该是作为学的工具的应用动力）不强。教师自认为教学理念和方式的改变较为明显，建构主义理念也比较明显。专业学习活动在所有类别中仅次于初级整合型。

(1) 初级整合型（占 11.6%）。教师在心理上完全接受了信息技术教学应用的价值，将其作为自觉的常规化的应用，不再过于关注技术特性，而是强调技术为教学实践服务。作为学生学的工具的应用探索显著增多，但仍然不是经常性的探索，因此称之为“初级整合阶段”。建构主义理念非常明显，教学方式改变度也非常大。专业学习活动在所有类别中最为活跃。

表 2 K-MEANS 聚类结果的各项类别的均值和显著性差异检验

聚类变量	类别均值 (5点量表)						F	Sig.
	1 感知	2 技术学习	3 初期应用	4 熟练应用	5 角色转换	6 初级整合		
价值认同	3.32	4.11	3.68	4.35	4.49	4.62	81.658	.000

成本认同	3.11	3.15	3.15	2.27	3.50	2.38	58.679	.000
应用动力	2.83	3.47	3.27	4.19	3.87	4.36	101.449	.000
应用总频度	1.65	1.77	2.50	2.52	2.94	3.36	282.306	.000
教的工具	2.27	2.39	3.63	3.81	4.11	4.48	177.325	.000
学的工具	1.03	1.10	1.51	1.33	1.98	2.62	89.371	.000
专业发展学习	1.99	2.19	2.28	2.71	2.81	3.40	55.542	.000
建构主义	3.25	3.78	3.63	4.03	4.22	4.42	41.599	.000
人数分布	8.9%	16.9%	25.5%	17.3%	19.8%	11.6%		

4.3. 六类教师的不同困难

教师在不同的应用阶段可能遇到不同的困难(Ertmer, 1999)。本研究通过方差分析发现六类教师确实在许多困难上的认同度存在显著差异, 详见表 3。

(1)感知型。感知型教师汇报的困难最多(人均困难 3.19 个)。其中 64.3%教师汇报设备不足。40%-45%的教师存在没有时间、技能不足、缺少技术支持的困难。15%-20%教师认为自己缺少设计理念、缺少专家引领、缺少资源、升学率限制、缺乏应用动力、应用效果不明显。5-10%的教师认为自己缺乏应用好的信心、缺乏学校支持、缺少教师同伴。可见, 感知型教师虽然极少应用技术, 但预想困难重重, 缺乏应用动力与信心。

□技术学习型。人均困难 3.17 个。此类型教师的主要任务是技能学习, 困难集中一些。如表 3, 50%以上教师汇报了技能、设备、时间与技术支持不足的困难, 其中技能不足是首要问题。教师对专家指导(笔者认为应该是指技术指导)、资源和案例、学校支持有较大需求。教师较少感受到缺乏应用动力与信心、升学率的限制。

(3)初期应用型。与技术学习型教师相比, 初期应用型教师的困难少了一些(人均困难 2.59 个)。时间、技能和技术支持仍是主要困难, 但由于掌握了一定技能, 缺乏技能和技术支持、缺少专家指导的困难感明显减弱。教师遭遇应用初期的“实施凹地”, 出现缺乏应用动力。

(4)熟练应用型。人均困难 2.68 个。由于技能开始熟练, 时间困难有所缓和, 但它仍然与技术支持、技能和设备并列为四大障碍。另外由于面临转变教学方式的挑战, 对专家指导、对案例和资源、对设计理念的需求明显增高。感受到“升学率限制”, 对同伴需求最高。

(5)角色转换型。人均困难 2.78 个。信心已经不成问题, 技能需求下降, 时间成为突出问题。教师开始尝试探索作为学生工具的应用, 由于需要付出较多的时间和其他成本, 应用动力和积极性出现问题, 这与前面聚类分析所得结论一致。近 1/3 的角色转换型教师期望得到专家指导(应该是教学策略上的指导)。对“升学率限制”的感受达到最高。

(6)初级整合型。人均困难 2.63 个。无困难教师达到 10.4%。教的工具应用达到常规应用, 学的工具仍在探索。时间困难认同度最低, 对专家指导和资源的需求达到最高。除了技术支持, “缺少专家指导”已越过时间和设备成为第二大困难。

表 3 不同应用型态教师所遇困难的方差分析摘要表

	困难认同率						F	Sig.
	1 感知 %	2 技术学习 %	3 初期应用 %	4 熟练应用 %	5 角色转换 %	6 初级整合 %		
教学太忙没有时间	45.2	50.5	49.6	40.4	56.3	35.1	2.14	0.06
学校设备不够用	64.3	55.9	28.8	36.8	32.3	33.8	6.32	0.00

缺少专家引领与指导	19.0	29.0	17.6	24.6	32.3	44.2	4.03	0.00
应用效果不明显、挫伤积极性	14.3	3.2	8.8	0.9	3.1	1.3	3.49	0.00
缺乏兴趣和动力	16.7	4.3	7.2	0.9	6.3	1.3	3.93	0.00
学校不太支持或重视	7.1	9.7	5.6	4.4	2.1	0.0	2.26	0.05
缺少应用好的信心	9.5	3.2	4.0	0.9	0.0	0.0	4.34	0.00
缺乏足够的技术技能	42.9	58.1	44.0	49.1	40.6	41.6	1.70	0.13
缺少技术上的支持	42.9	47.3	38.4	39.5	41.7	48.1	0.60	0.70
缺少可参考的案例或资源	16.7	25.8	26.4	32.5	30.2	32.5	1.04	0.39
缺少应用设计的想法与理念	19.0	17.2	10.4	15.8	13.5	9.1	0.98	0.43
升学率限制	16.7	8.6	10.4	12.3	15.6	11.7	0.64	0.67
缺少志同道合的教师同伴	4.8	4.3	7.2	8.8	4.2	5.2	0.64	0.67
其他	0.0	0.0	0.8	0.9	0.0	0.0	0.52	0.76

5. 结论与启示

本研究通过问卷调查和聚类分析识别了6种教师不同的应用型态及其所遇困难，发现：

(1) 总体上，多数教师较为认同信息技术教学应用的价值，开始在教学中进行程度不等的探索，但有相当一部分教师是受外在动力驱动的。应用方式上，大多数的技术应用是作为传统教学的“附属活动”，即以作为教的工具为主。这一结果与国外研究结果一致。

(2) 聚类分析得出，存在6种不同应用型态的教师：感知、技术学习、初期应用、熟练应用、角色转换和初级整合。其表现与ACOT项目的5个阶段非常相似。型态由低到高，教师建构主义理念越来越强，专业学习活动越来越活跃。人数分布上，感知型教师最少，其次是初级整合型。多数教师较均匀分布于中间的技术学习、初期应用、熟练应用和角色转换四个阶段，其中初期应用、角色转换型的教师相对多些。而恰恰是这两种教师出现了“实施四地”，即在尝试新事物时经历的先迷茫后逐渐清晰的过程(Fullan, 2001)。

(1) 困难分析表明，所有形态教师普遍面临时间、设备、技能和技术支持不足的困难，说明这四个基本条件限制仍是“瓶颈”。此外，应用型态由低到高，教师对客观使用条件和自身技能的困难认同感越低，技术学习上越趋向自立，应用动力和信心越强，越重视教学相关困难，越需要专家指导、案例资源和同伴支持。但期间存在初期应用和角色转换两个反弹型态。

研究的启示在于：(1) 需要继续加大投入，改善现有的使用条件，提高教师技能，并提供适当的时间和政策支持；(2) 对不同型态的教师应提供不同的支持策略，尤其需要为目前人数较多、可能经历迷茫的初期应用和角色转换型教师提供更多的专家指导和同伴支持。(3) 为教师提供的专业发展内容应加强对作为学生学习工具的应用学习，但不能仅仅灌输理念，应向教师提供直接开展的应用类型以引导其在行动中变革理念。此外需引导教师认识可能遇到的困难，帮助他们做出更好的准备。

需要说明，本文描述的是教师群体呈现的6种应用型态，并不意味着每位教师会依次经历这6个阶段。研究局限在于，由于受调研教师的使用条件高于全国水平，估计相关数据包括应用频度和应用动力都会比全国数据高。此外，问卷中的专业发展学习、应用动力和教学理念的信度不够理想，需要更进一步的探索，以达到更好的测量效果。

参考文献

- Becker, H. J., Ravitz, J.L. (2001). *Computer use by teachers: Are Cuban' s predictions correct?* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA.
- Ertmer, P.A. (1999). *Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration*. Educational Technology, Research and Development, 47(4), 47-61.
- Fullan, M. 著(2001). 赵中建, 陈霞, 李敏, 译(2005). 教育变革新意义(第3版). 北京: 教育科学出版社.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff C. & Dwyer, D. C. (1997) *Teaching With Technology: creating student-centered classrooms*. New York: Teachers College Press.
- van Braak, J., Tondeur, J., Valcke, M. (2004). *Explaining different types of computer use among primary school teachers*. European Journal of Psychology of Education, 19, 407-422.
- Woolley, S.L., Benjamin, W.J.J., Woolley, A.W. (2004). *Construct validity of a self-report measure of teacher beliefs related to constructivist and traditional approaches to teaching and learning*. Educational and Psychological Measurement, 64(2), 319-331.
- Wozney, L., Venkatesh, V., & Abrami, P. (2006). *Implementing Computer Technologies: Teachers' Perceptions and Practices* Journal of Technology and Teacher Education, 14(1), 173-207.
- Yildirim, S. (2000). *Effects of an educational computing course on pre-service and in-service teachers: A discussion and analysis of attitudes and use*. Journal of Evaluation on Computing in Education. 32(4), 479-495.
- 王珠珠, 刘雍潜, 黄荣怀, 等. (2005). 中小学教育信息化建设与应用状况的调查报告(上). 中国电化教育, 10, 25-32.
- 马宁, 余胜泉. 信息技术与课程整合的层次. 中国电化教育, 2002, 1, 9-13.

智慧型機器人教學的綜合理科社會化課程實踐-數位科學家計畫

Digital Scientists Plan - A Robot Curriculum with Integrated Science and Socialized Practice

吳俊傑、白明*、沙有威**、陳天南***、周毅***、梁志強****

北京景山學校

北京師範大學*

北京景山學校**

廣東泓基電子實業有限公司***

廣東省中山南區工作委員會****

【摘要】北京景山學校開展了智慧型機器人教學的綜合理科社會化課程實踐——數位科學家計畫。它是一種機器人教育模式，是初級中學和高級中學一體化教學，圍繞機器人課程實現科學、技術、工程、數學一體化，並創立了一種基於經營創意理念下的“類社會”課堂模式。內容包括：電腦演算法設計與專案規劃(VB, Prolog)，電腦與數學建模(幾何畫板，Excel)，電腦虛擬試驗與模擬系統(Working Model)，感測器與智慧型機器人製作(VB 帶線機器人)。

【關鍵字】 智慧型機器人；綜合理科；類社會化；數位科學家計畫

Abstract: Beijing Jingshan School began the intelligent robot teaching curriculum practice - digital scientists plan. It is education mode of robot, with junior high and high school teaching, curriculum implementation around the robot in science, technology, engineering, mathematics. Digital scientists plan is a creative curriculum based on the operation of the "socialized classroom" model. Include: the design of computer algorithms and ad project planning (VB, Prolog), computer and mathematical modeling (Geometer's Sketchpad, Excel), computer virtual test and simulation systems (Working Model), sensors and intelligent robot production (VB Stripline robot).

Keywords: intelligent robot, integrated science, socialized, digital scientists plan

智慧型機器人課程是中學的一門新興課程，目前許多學校都開設了機器人興趣小組，組織學生開展各項機器人比賽。北京景山學校在 2000 年率先開展機器人活動以來，從 2004 年開始，在初中和高中逐步形成了一體化的機器人教育課程——數位科學家計畫。

1. 數位科學家計畫的課程背景

北京景山學校是一所完全中學（小學，初中，高中都有），每年有 50 人在初三下學期通過本校考試不用參加全市統考升入本校高中，因此我們嘗試著將這種初高中一體化的教學現狀改變成實實在在的教育資源，使得學生在初中學習的機器人基礎知識在高中進一步強化，

這樣就形成立體的一以貫之的機器人課程。北京景山學校非常重視課程開發和教師的校本研究，其電腦課程作為學校的優勢課程在全國都有較大的影響。1983 年率先開設了程式設計課程，是大陸最早開設電腦課程的學校。學校的機器人課程每年都會獲得各級的獎勵，其中 2004 年楊歌同學設計製作的雙足機器人獲得美國英特爾科學與工程大獎賽銀牌。

吳俊傑老師是一名物理老師，教育學碩士，在研究生階段就開始了綜合課程的研究，2008 年吳俊傑老師設計的機器人控制系統——VB 帶線機器人，獲得科技創新大賽金牌。

2．數位科學家計畫的教學核心價值觀

我們發現計算科學的研究方法正在深刻地影響工程學，物理學，數學等偏理工科的研究之中，在分析了這些學科當中資訊技術所擔當的角色之後，我們試圖將機器人課程與與其相關的數學、物理、電腦、工程四個學科的相關內容聯繫起來，建立一個多學科、初高中銜接的機器人教學體系——數位科學家計畫。

在輔導學生參加機器人比賽特別是製作一些機器人發明作品參加科技創新大賽的過程中，我們發現，機器人專案是一個多學科的整體，總的來說包括以下四個方面的能力。

1. 電腦演算法設計與專案規劃
2. 電腦與數學建模
3. 電腦虛擬試驗與模擬系統
4. 感測器與智慧型機器人製作

這四個能力的培養是數位科學家計畫的培養目標，數位科學家的具體課程圍繞這 4 方面的能力展開。在美國已經有類似的研究，2006 年 5 月，美國 TSA 協會 (Technology Student Association) 在美國華盛頓的喬治城大學舉辦了以“通過使用以標準為基礎的機器人競賽評價來加強 STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics, 即：科學、技術、工程和數學) 題的機器人教育研討會，會議認為有必要將機器人教學和競賽作為綜合課程的載體。

3．初中（12 歲-15 歲）和高中（16 歲-18 歲）一體化設計的機器人課程

機器人課程是選修課程，要想全面培養上面的四種能力需要較長的時間，北京景山學校這種初中高中同校的體制，能夠保證課程的一致性，也提供了整體培養上面四種能力的機會，這是一個得天獨厚的優勢。

初中（12 歲-15 歲）：

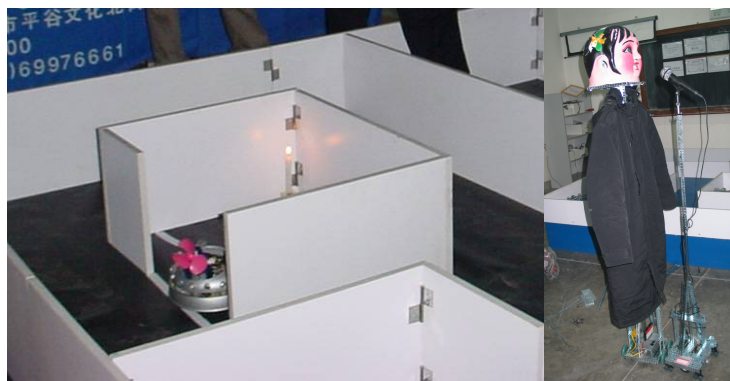
幾何畫板與機器人結構設計：運用幾何畫板 (Geometer's Sketchpad)，讓學生具備初步的數學建模能力，這些幾何模型是電腦輔助機器人結構設計的基礎，此外該課程還可以提高學生的數學水準，該課程是數學與工程學的綜合。如圖 1 所示，這是幾何畫板研究曲柄連杆機構的原理。

模擬環境下的機器人程式設計及演算法實現：運用我校與上海廣茂達公司開發的機器人模擬實驗室教材，進行流程圖介面下的程式設計教學。



圖像 1 用幾何畫板研究曲柄連杆機構原理和模擬機器人運行介面

機器人滅火與機器人發明：以機器人滅火為主要的教學內容，強調動手操作，和工程中的調試參數的過程。此外還會指導學生做一些簡單的小發明



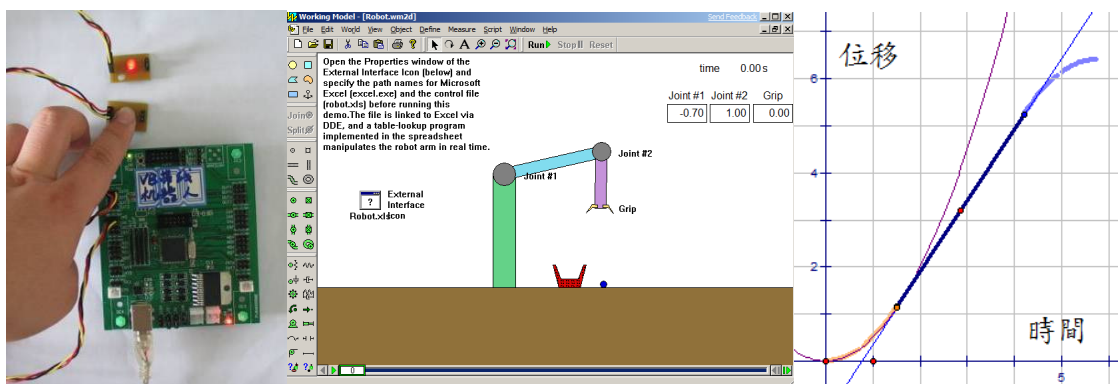
圖像 2 機器人滅火比賽和學生發明的麥克風機器人

高中（16 歲-18 歲）：

VB 程式設計與人機交互：使用我校自行研發的 VB 機器人，它將 PC 程式設計與單片機程式設計結合起來，該機器人獲得全國科技創新大賽輔導員創新專案 1 等獎。

Working Model 與機器人結構模擬：使用簡單易用的模擬軟體 Working Model 設計機器人結構並且通過模擬計算避免出現設計缺陷。

感測器原理與機器人的精確控制：運用 VB 機器人講授感測器的原理（隨環境參數變化阻值變化的電阻）以及運用物理學測量手段，精確測量程式參數與機器人實際運行效果的函數關係，使得機器人的運動系統可以精確控制。



圖像 3 學生用 VB 控制機器人用 Working Model 模擬用幾何畫板精確計算

機器人創意經營與專案規劃：該課程突出學生的創意經營能力，即將創意分成若干個難度不同卻有目標一致的實施階段，分階段展示，修改。這與真實的工程規劃極為相似。



圖像 4 學生在進行創意經營以及最終完成的作品

在這裡學生用 working model 模擬和表達自己的創意，用 VB 帶線機器人實現人機交互，用精確控制實驗的資料實現運動流程的管理，再用經營創意的思想來製作和發佈自己的機器人作品。學生的綜合能力將能夠提升到中學階段的一個盡可能高的水準。

開課方式：初中 3 個模組，初一下學期，初二全年，共三個學期，選修課。其中由於綜合能力的提升，絕大部分的機器人學員可以直升景山高中。高中 4 個模組，高一高二 4 個學期的選修課。

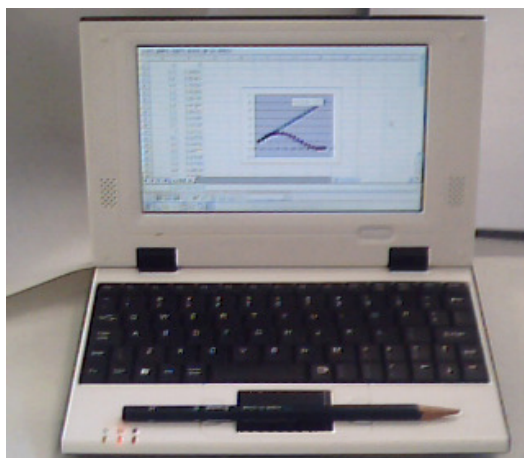
4·數位科學家計畫課程課堂教學模式的創新——“類社會”課堂模式

本著經營創意的課程理念，我們發現機器人課程與數學物理等理科課程的重大區別在於，機器人課程需要消耗很多耗材資源，比如說控制板，結構件等等。因此我們在課程教學模式上大膽創新，將耗材“貨幣化”、“市場化”，這一教學模式稱為——基於經營創意理念下的“類社會”課堂模式。

具體的說，將實驗室的所有器材標上分數，將學生開學的分數定為每人 50 分紅分和 20 分藍分，藍分只可以購買器材不夠可以用紅分補充，藍分到教室手中轉化為紅分，學生經過創意發表會後，可以依據創意召集團隊，團隊購買器材的分數相當於創意成本，其間器材可以在團隊間流通。最終通過展銷會教師購買學生的創意產品，由於市場有 10% 的增長，大部分產品會升值，教師用手中紅分購買創意。這樣學生手中的紅分就是最後的成績。這樣做，引入學習遊戲的教育理念，讓教學過程社會化，遊戲化，大大提高了學生的學習興趣和學習效果，使得學生的綜合能力得到提高。

5·智慧型機器人教學平臺

教學採用網路博客為教學載體（參見 <http://wojiaowjj.blog.163.com>），同學們採用臺式電腦和筆記本移動終端來學習，採用成本僅為 800 元的可攜式的機器終端，實現了對資料的採集和處理。下圖為移動終端處理資料的過程。



圖像 5 學生使用的便攜資料採集終端

總的來說，數位科學家計畫是一種機器人教育模式，是初級中學和高級中學一體化教學，圍繞機器人課程實現科學、技術、工程、數學一體化教學，並創立了一種基於經營創意理念下的“類社會”課堂模式。

參考文獻

- 王榮良(2009)。 機器人教育對學生工程意識培養的意義與作用。《新課程研究(基礎教育)》，1，99-100。
- 郭雷(2008)。 機器人足球賽在基於項目教學方法中的應用。《南京工業職業技術學院學報》，4，11-12。
- 張家華、張國民(2008)。 人工智慧與機器人課程的教學資源分析。《中國電化教育》，10，99-102。
- 袁克定、劉海歐(2008)。 基於“主導—主體”教學模式的機器人教學研究。《中國電化教育》，11，84-88。
- 楊蓉(2008)。 高中“智慧型機器人”的教學方式。《課程教材教學研究(教育研究版)》，5，57-58。
- 張國民、張劍平(2008)。 課程視角下的機器人競賽輔導研究。《中國電化教育》，11，92-94。
- 張國民、張劍平(2008)。 我國基礎教育中機器人教育的現狀與對策研究。《現代教育技術》，5，92-94。
- 劉雅林(121-122)。“大成智慧”教育思想在中學生機器人活動中的運用。《湖南農業大學學報(社會科學版。素質教育研究)》，3，121-122。

弔議網路環境下基於問題的協作知識建構的學習績效評價

The Discussion of Learning Performance Evaluation of Problem-based Collaborative Knowledge Building in Network Environment

鄭煒珍

東山培正小學，廣東 廣州 510080

E-mail: zhengweizhen@126.com

[摘要] 隨著“十一五”到來，績效與績效技術引入到教育教學領域，教育的“投入與產出”效益比等績效問題受到關注。筆者作為一線的小學數學課題實驗教師，經過一年執教7節不同的幾何課例的研究，構建了基於問題的網路協作學習的教學模式。面對這種全新的教學模式，如何對知識建構過程和結果進行績效評價又成為急需解決的難題，本文從微觀建構主義角度，試圖尋找出網路環境下基於問題的協作知識建構的評價的做法等。

[關鍵字] 網路環境、問題解決、協作知識建構、學習績效

Abstract: Performance and performance technology are introduced to the field of education and instruction, and performance problems get much attention such as educational effectiveness comparison of “inputs and outputs” with the arrival of “Eleventh Five-Year”. As the math teacher of primary school about subjects experiment in subject line, the author built a problem-based instruction model of web collaborative learning on the basis of the study of 7 different geometric lessons in one year. This article tries to find a method about a problem-based evaluation of collaborative knowledge in network environment and so on from the micro constructivist point of view.

Keyword: network environment, problem-based, collaborative knowledge building, learning performance evaluation

1. 引言

教育部在《基礎教育課程改革綱要》（試行）中指出：“評價不僅要關注學生的學業成績，而且要發現和發展學生多方面的潛能，瞭解學生發展中的需求，幫助學生認識自我建立自信；發揮評價的教育功能，促進學生在原有基礎上的發展。”國家新頒發的各學科課程標準也都提出了“評價建議”。但是如何貫徹《綱要》的精神，按照各學科“評價建議”要求進行學生的學業成績評價，卻是擺在廣大教育工作者面前亟待解決的重大課題。

隨著“十一五”到來，績效與績效技術引入到教育教學領域，教育的“投入與產出”效益比等績效問題受到關注。在華南師範大學總課題組的指導下，我校東山培正小學立足於時代發展與人才培養的需要，結合學校的辦學特色，確立了“網路環境下協作知識建構的教學設計與學習績效研究”的子課題。筆者作為一線的小學數學課題實驗教師，經過2007學年執

教 7 節不同的幾何課例的研究與實踐，深入探索與研究了如何利用網路資源進行主動學習，利用虛擬情境進行探究學習，利用網路上的“培正論壇”進行協商學習，利用網路繪圖工具進行創造學習等方面的問題，建設了一批基於網路環境下的專題學習資源；探索和構建了基於網路的協作學習的教學模式及實施流程。在 2008 年華南師範大學總課題組的科研會議上，謝幼如特別表揚我校課題開展的各項工作，同時提出課題研究的存在問題：反思環節的研究力度還要加強；在這個探索和驗證的過程中，如何體現出學習的績效來，如何對學習的過程和結果進行績效評價，這是擺在教師和研究者面前的難題。因為學習績效評價本身就是一個全新的概念，而只有學習績效評價做的合理、準確，得出的結果才是科學的，也才能利用這些科學的評價結果來評價、驗證、修改協作知識建構過程和環境。所以，對學習績效的評價研究是十分有必要而且是迫切的。

2.微觀建構理論和學習績效概述

2.1.微觀建構理論

對於微觀建構理論的起源，要追溯到皮亞傑的個體認知建構主義和維果斯基的社會建構主義，個體認知建構主義認為學習是新的資訊與先前知識建立聯繫的過程，學習首先要實現知識的精緻化。社會建構主義學習理論認為當新手與更有經驗、更有能力的他人就某個共同的任務進行合作或談話時，學習效果是最好的，即學習和發展是具有社會性、情境性的。於是，在這兩個互補理論的指導下，美國研究者杜赫提等人（Doherty, Hiebert, Epaloose, Tharp, 2002）提出了有效建構學習的三個條件：教學活動能與學生先前的經驗和知識建立有意義的聯繫；同學之間、師生之間的伴有討論的合作；教學發生在學習者的最近發展區中，而且是對話性的。這三個條件是微觀建構理論的濃縮和體現，也是建立學習績效評價體系的有效理論依據。

另外，微觀建構理論在執行自己使命的同時，也形成了自己的績效評價思路：情境性評價和一般性評價的結合。情境性評價是指對就某個內容進行的短時間的教與學活動的過程進行細緻分析和評價（辛自強，2006）。它具有情境性和過程性的特點，通過情境性評價可以獲得細緻和具體的資料，為深入分析網路環境下的協作知識建構過程奠定了基礎。一般性評價是對過去某個較長時期內教學活動的整體評價，側重於獲得教學品質和特點的一般性資料，它可以提供與情境性評價互補的資料。本文所描述的評價體系就是依據這兩個評價思路，探討如何利用它們評價協作知識建構的學習績效。

2.2.學習績效

在合理設計學習績效評價之前，首先對學習績效進行界定。績效：指與組織總體目標及價值追求相一致的行為傾向和業績成就（T.F.Gilbert，績效技術之父）。績效是與組織相連的，與組織總體目標和主流價值觀相關；績效是組織中投入產出關係的體現；績效具有可測量性；績效與行為相關，但並不是所有的行為都可以進行績效分析或評價，只有那些與目標或價值有關的行為才適合做績效分析或評價。

根據大量的文獻調研與實踐總結，學習績效可以界定為：為達到行為、能力和心理傾向的比較持久的變化（即學習目標）而產生的外顯的學習行為與可測量的學習成就。本研究中網路環境下基於問題的協作知識建構學習績效主要指學生進行基於問題的協作知識建構的行為

及最終的協作知識建構的學習成就，如小組智慧製品、個人知識獲得、高階思維能力發展等。我們可以從以下幾個方面來理解學習績效：

☐學習績效是對行為和結果的評價，而且這些行為和結果必須是可測量的、看得見的或者通過使用一定的方法技術可以呈現出來的；

☐這些行為和結果必須是與小組的學習目標一致的，即是我們所期望發生的行為和結果，而對於完成學習目標沒有貢獻的行為和結果則不在評價範圍之內；

☐這些行為和成就必須是在參與協作知識建構過程中發生的行為和創作的結果；

☐學習績效評價的主體包括施教者、學習者和研究者，評價對象是參與協作知識建構的學生。

學習績效的提出將使我們重新審視技術的使用效益和學生的學習效果。這就說明了：學習績效不等同於學習效果。因為有些學習效果短期內是不能測量的，本研究側重於考察外顯的學習行為以及可以測量的學習成就。學習績效也不等同於教學效果。因為教學效果主要是側重於對教師的考察，但是本研究主要以學生為中心，研究學生在網路環境下進行協作知識建構的行為、能力和心理傾向的比較持久的變化等。

3.網路環境下基於問題的協作知識建構的學習績效評價設計研究

筆者依據基於問題的教學的基本過程“問題情境——問題分析——問題解決——形成作品——評價作品——總結反思”；結合協作知識建構的五個基本環節“共用——論證——協商——創作——反思”，談談網路環境下基於問題的協作知識建構的評價的幾點做法。

3.1.學習過程的評價設計

開展網路環境下基於問題解決的協作知識建構的學習績效評價，即在“感受情境——問題分析——問題解決——形成作品——學習評價——學習反思”的教學流程中對學生學習行為和結果進行評價。因而我們首先要開展基於問題的“共用——論證——協商——創作——反思”的協作知識建構學習活動。新課程提倡的“數學學習不是一個簡單的、被動的接受過程，而是學生自己體驗、探索、實踐的過程”這一理念，因此，評價不僅要注意結果，更應注重過程。評價不僅僅是對現時狀況的價值判斷，更應該是開展下一步學習活動的邏輯起點，其功能在於促進學生充分發揮主觀能動性，推進學生學習。小學數學的學習評價應由單純的考查學生的學習結果轉變為關注學生學習過程中的變化與發展，以全面瞭解學生的數學學習狀況，促進學生更好地發展。這就要求我們既要關注學生學習的結果，更要關注他們在數學知識建構過程中的變化和發展；既要關注學生數學學習的水準，更要關注他們在數學實踐活動中表現出來的情感、態度、個性傾向。如：本人執教人教版第九冊《平行四邊形的面積》一課中協作知識建構過程中行為和結果的評價如下。

表1：《平行四邊形的面積》行為和結果的評價表

協作知識 建構環節	行為表現	完成結果
共用	與同伴分享了對長方形面積計算方法的認識	
	與同伴分享了究竟哪一個圖形大的概念和問題	大膽開展2次猜想
	與同伴分享了對平行四邊形已有的認識	

論證	提出了平行四邊形的面積與底和高有關的第一次猜想 提出了平行四邊形的面積計算方法的第二次猜想	
	觀察課件中的格子圖，明確操作的要求是：數方格； 每個方格表示 1 平方米，不滿一格的按半格計算；那 每個方格的邊長是 1 米；填表，填表要求填的內容。 在課本 80 頁方格圖上先標出底、高、長、寬，然後數 一數完成書上的表格。 思考在填表的過程中你的發現。 論證平行四邊形的面積=底 \times 高，按自己的設想動手試 試 圍繞這 3 個問題開展討論：平行四邊形轉化成長方形 後，兩種圖形的面積的變化；轉化成長方形的長和寬 與原平行四邊形的底和高有的關係；大膽說出平行四 邊形面積計算公式和它的理由。	在個人與小組合作學習中 兩次論證探討提出的兩次 猜想，並大膽嘗試說出了 自己的推導過程
	小組討論交流表格內容和在填表的過程中你們的發 現，明確了平行四邊形的面積與底和高有關，並在 BBS 上發表觀點。 論證平行四邊形的面積=底 \times 高，在小組裏先說說自己 的設想。 整理了小組中不同成員的觀點。 比較自己和他人看法，並補充修改自己的看法。 4、各個小組彙報能否把平行四邊形轉化為長方形和平 行四邊形轉化成長方形的方法 5、通過與他人討論，我們得出平行四邊形的面積計算 方法。	1、明確了平行四邊形的面 積與底和高有關 2、得出平行四邊形的面積 計算方法。
創作	利用繪圖工具和平行四邊形設計美麗的圖案 “小小設計師”的設計方案選擇並說理由。	多個合格的平行四邊形圖 案 學會優化方案
反思	1、我們評價、討論同伴設計的平行四邊形圖案 2、完成網路課件中 “評價與回饋”的練習，並具有 自動提交功能。 3、在 bbs 上發表自己的學習收穫與體會	1、小組和個人的更完善的 平行四邊形作品 2、學生提交的練習回饋 3、培正論壇上學生髮的帖 子

3.2. 交互程度的評價設計

在網路環境下基於問題的協作知識建構中電腦就是研究的工具、發佈工具和交流工具。但它又不同于純粹的遠端網路教學，它既需要人機互動，更需要師生互動和生生互動。因為交互的目的在於對學生學習動機的激發，對交互程度的評價，也能反映學生的參與度、興趣度、探究度、自主度和協作度。BBS、電子郵件、聊天室等使網路環境下的交互相當便捷，在教學設計時應考慮利用這些工具來促進學習者與學習者，學習者與教師，學習者與學習材料之

間的交互，討論區發表的文章，論壇發表次數及發表資料量，與人合作學習的積極主動性等交互程度，能反映學生的參與度、興趣度、探究度、自主度和協作度。如：本人執教人教版第九冊《平行四邊形的面積》一課中協作知識建構過程中培正論壇的BBS中學生們發表情況下：

我發的第1個帖子是：在填表的過程中你們有什麼發現？以下是組長們的回復，針對他們的回復，教師給予小組交互程度的評價。

陳雨桐組長回復：我們組的新發現是平行四邊形的底和高與長方形的長和寬相等。以及面積相等。

祖穎怡組長回復：這組說得很詳細！

林漢釗組長回復：明白了！

.....

還有同學回復：很好！我要學習其他組的優點

在這一節課準備結束時，我發的第2個帖子是在平行四邊形的面積這節課你有什麼收穫？以下是全班每個同學的回復，針對他們的回復，教師給予學生個人交互程度的評價。

余櫻君同學回復-通過這節課的學習我知道了：1.平行四邊形的面積=底乘高。2.平行四邊形的面積與長方形的面積相等 3.平行四邊形通過畫、剪、平移和拼可以轉化一個長方形。4.長方形的高和平行四邊形的底相等。5.長方形的寬和平行四邊形的高相等。

陳凌雋同學回復-這節課我有許多收穫：這節課使我懂得了平行四邊形的面積是底 \times 高，還讓我知道了很多中轉化成長方形的方法。並且還知道了平行四邊形和長方形的關係。還知道了一個公式： $s=ah$ （平行四邊形的面積的公式）。

陳嘉賢同學回復-如果平行四邊形的底和高分別和長方形的長和寬相等，那它們的面積也是相等的。只要平行四邊形的底和高分別和長方形的長和寬相等，平行四邊形就可以通過畫、剪、拼的方法轉化成長方形。只要知道平行四邊形底和高的長度就可以計算它的面積，其實，平行四邊形的面積等於底乘高。生活中有許多平行四邊形。

.....

3.3. 師生共同設計評價量規表

我在實踐中嘗試引入了“網路環境下基於問題的協作知識建構的學習績效評價量表”，對學習過程、學習成果等進行測量與評價。並在設計量表時嘗試從教師設計量規表進行評價逐步轉向學生設計量規表或者學生修改教師的量規表進行評價。

表2：《垂直與平行》學生學習過程績效評價表

評價內容	自評	小組評
有良好的聽講、發言、思考。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
善於觀察，能發現數學問題，勤於動手操作實踐。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
在小組中發言積極，會與他人合作與交流。能在論壇中回復貼子進行討論。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
能把數學與生活聯繫起來，分析生活中的垂直與平行現象，會做垂直與平行動作。	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
能運用垂直與平行的知識和繪圖工具設	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

計一個美麗的圖案。

表 3：《平行四邊形與梯形》學生學習過程績效評價表

姓名：	性別：	年齡：	班級：
評 價 標 准	很	較	一 較 很
我發現並提出了很多關於四邊			
我比較了小組中多個人的觀點			
我小組中發言積極，會與他人合			
認真聽取其他同學的發言			
能在論壇中回復帖子進行討論			
在學習過程中向老師或同學提			
我能夠創作出完美的四邊形圖			
我認真評價其他同學的四邊形			
在學習的過程中，有哪些學習方法是不合適的呢？你認為我們該如何改進學習呢？			

上述網路環境下基於問題的協作知識建構的學習績效評價量表不僅關注學生的學習結果，還關注學生的學習過程。這樣，可以發現學生多方面的潛能，瞭解學生發展中的需要，幫助學生認識自我、建立自信，從而轉變學生的學習方式，改變教師的教學方式，修改或重新制定教學目標，深化課堂教學。

4. 結論

學習績效評價是一個全新的概念，它從評價的理念、評價標準、評價方法等方面都不同于傳統意義上的評價，這在操作上帶來了一定的難度。而微觀建構理論的引進對學習績效的評價提供了直接的理論指導，它宣導在情境中評價、在過程中評價，它以務實的態度指導對協作知識建構過程的評價，試圖通過多種評價方式來外化學生的協作知識建構過程，同時也賦予“評價”新的含義。眼放它山之石，海納百家之言，各位教育同仁的建議將是我繼續進行教育改革實驗的寶貴財富。本文可能還有許多值得斟酌的地方，但只要我們一如既往地實踐著，思考著，我們就會收穫著與幸福著。

參考文獻

- 辛自強(2006)。《知識建構的研究：從主義到實證》。教育科學出版社。
- 辛自強(2004)。《問題解決與知識建構》。北京：教育科學出版社。
- 董蓓菲(2005)。新課程視野中的學習評價——評價類型與策略。《中國小學語文教學論壇》。
- 謝幼如(2007)。網路環境下基於問題學習的課程設計。《電化教育研究》。
- 楊玉寶(2006)。概念圖在協作知識建構中的應用策略和效果分析。《華南師範大學碩士論文》。

讓學生經歷思維的過程

——基於網路環境的語文綜合學習《走進資訊世界》

Allow Students to Experience the Process of Thinking

- Network Environment Based on the Study of the Chinese General "Information into the World"

朱婉平

東山培正小學，廣東 廣州 510080

E-mail: zwp_1972@163.com

[摘要]語文綜合活動學習不是單純學習語文，它訓練的是學生的綜合素養，是運用科學的思維方式培養學生主動探究、團結合作、勇於創新精神的重要過程。在正確把握課程實質和特點的前提條件下拓寬語文學習和運用的領域，注重跨學科的學習和現代教育資訊化的運用，鼓勵學生進行探究活動，在網路環境中引導學生去獲取知識和技能。建立多元的評價體系，鼓勵學生大膽創新；建立便於學生充分展示才能和自主交流活動成果的平臺；使學生在不同內容和思維方法相互交叉、在滲透和整合中開闊視野，提高學習效率，獲得語文實踐能力和思維能力及思維品質。

[關鍵字] 思維、網路環境、語文綜合學習、資訊、評價

Abstract: Events General Chinese language learning is not a simple study, which students are trained in General knowledge, there is conducive to the students in their own interest to improve Chinese activity in the full knowledge, the spirit of innovation important process. Grasp the right courses at the substance of the conditions and characteristics, pay attention to broaden the use of Chinese in the field of study and focus on interdisciplinary study and modern education in the use of information to encourage students to explore the activity in the network environment to guide students in acquiring knowledge and skills to effectively retrieve information. Set up in multi-project evaluation system to encourage students to create; set up to facilitate students to fully demonstrate their own skills and communicate the results of activity of the platform; so that students in different ways of thinking and cross-cutting, in the penetration and integration of open vision and improve the efficiency of study, access to the practice of Chinese capabilities and the quality of thinking and thinking.

Keywords: *Thinking, Network Environment, Learn Chinese General, Information, Evaluation*

1. 引文

《語文課程標準》提出：現代社會要求公民具備良好的人文素養和科學素養，具備創新精神、合作意識和開放的視野，具備包括閱讀理解與表達交流在內的多方面的基本能力，以及運用現代技術搜集和處理資訊的能力。也就告訴我們，語文教學不僅僅是人文性與工具性的統一，科學的素養、創新精神、合作意識、開放視野的培養需要學生學會思考，在開闊、靈活、客觀、富於創造性的條件下形成，因此語文教學還不可遺漏思維能力的培養。思維產生於社會活動中，是在表象概念的基礎上進行分析、綜合、判斷、推理等認知活動的過程，是人類特有的一種精神活動，也是人類區別於動物的本質特徵之一。能力是人的重要素質之一，《辭海》解釋說：“能力通常是指完成一定活動的本領。”簡單地說，所謂能力就是將已知的知識組合起來運用於解決實際問題。知識與能力間的橋樑就是思維，在對問題的發現、分析、解決的全過程中，正確而有效的思維方法是貫穿其中的鏈條。語文綜合活動學習：不是單純學習語文，它訓練的是學生的綜合素養，有利於學生在感興趣的自主活動中全面提高語文素養，運用科學的思維方式培養學生主動探究、團結合作、勇於創新精神的重要過程。小學語文五年級下學期第六單元語文綜合學習《走進資訊世界》整合多篇社會實用性文章，筆者的教學設計拓寬語文學習和運用的領域，注重跨學科的學習和現代科技手段的運用，引導學生從各種學習資料的閱讀中去獲取知識和技能，有效地檢索資訊、理解文章、對資訊進行整合、推斷、分析、思考和評價使學生在不同內容和思維方法相互交叉、在滲透和整合中開闊視野，提高學習效率，獲得語文實踐能力和思維能力及思維品質。

2. 運用謀略思維設計單元教學

《走進資訊世界》的內容是具有時代感，有探究意義、有實踐延伸的閱讀材料，我們應促使學生在閱讀中發現問題、分析問題、聚焦問題，產生深層次的思考，繼而走進生活調查問題，結合實際開展活動，最後以研究報告的形式總結。只有會思考的老師才能教出善於思考的學生，在設計本單元教學過程中首先考慮根據教材的內容、結構體系和特色，根據學生的身心特點，把握學生的內在需求設計教學思路。目的是把複雜的內容淺顯化，把抽象的內容形象化，雜亂的內容規律化，把整個單元構建起教學系統，運籌帷幄，在培養學生認識的轉捩點下功夫，激發學生在閱讀中發現，打開求知的視野，在網路環境中探索獲取各種奧秘，清晰明白地學習研究報告。在導言的引入：我提出了整個單元的基本問題“如何解決發現的問題？”基本問題的提出有利於統籌學生高級思維能力的發展。“小疑則小進，大疑則大進”，同學們在這基本問題的引領下，進入單元的學習，在老師圍繞基本問題組織並提供豐富的網路資源支撐、引導學生進行充分的討論探究，創設情景實踐探究從而幫助學生領悟出方法和道理。基本問題是與單元問題存在緊密地邏輯聯繫，基本問題就是在解決單元問題的基礎上形成，所以教學的重點是單元問題“什麼是資訊？”“資訊有什麼作用？”“如何據你所需，捕捉資訊，為你所用？”“如何篩選有效的資訊寫研究報告”。這都是解決問題的前提條件和方法過程，而基本問題的難點在老師完成單元教學後做個畫龍點睛的總結學生已經

可以有所領悟了。單元教學要求學生發現問題，並帶著問題走向生活實踐，以達成綜合實踐活動課程的目標：培養具有實踐能力和創新精神的現代人。

3.在分析、綜合中發展實用思維、聯想思維

分析和綜合是在頭腦中把事物的各個部分，各種特徵的屬性綜合起來，瞭解它們之間的聯繫和關係，形成對事物整體的認識。它是思維過程的基本環節，有效地教學要抓住事物的特徵，選擇合適的角度進行分析、並全面地、統一的、概括的綜合。而特徵就是個體與類與類之間存在的差異性，而看出差異性即抓住了特徵。這必須要通過比較認識，然後再把這些個別特徵結合起來，形成這一事物整體特徵的認識。實用思維的培育方式就是學以致用。本單元第一組：有故事、說明文、演講稿等，但編者的意圖其實不是讓學生去“學”文，而主要是“用”這幾篇文章裏的內容，或者是借鑒學習文章裏所講的內容，或者是受到文章裏所講內容的啟發，去從事一些與文章相關的學習活動。《古人傳遞資訊的故事》與《網際網路將世界連成一家》《神奇的電腦魔術師》《網上呼救》三篇文章可以採用對比閱讀的方法。教師通過引導分析，讓學生獲得資訊隨著時代和社會的發展，它的傳遞規律正不斷地發展，其作用也日新月異。創設情景學生可繪製資訊傳遞方式的發展變化表、動手操作，如，在電腦上欣賞音樂、動畫，收發郵件、賀卡，親身體驗多媒體電腦和網路的神奇。調查全家人在一天中獲得的資訊及管道。舉行如何對待媒體辯論賽。目的讓學生在實踐活動中有所發現，同時對已發現要充分利用。以上各種聯繫實際的學習活動充分開放學生的思想空間，促其積極動腦、動手、動口。特別是在網路環境下體驗，學生設身處地地認識資訊與生活、生產、現代科技息息相關的特徵，在享受學習樂趣的過程中迸發靈性、喚醒悟性、找回自信。例：《網際網路將世界連成一家》、《神奇的電腦魔術師》、《網上呼救》這三篇文章是主題一致的，主要是概括多媒體電腦的強大功能，它不僅可以傳遞文字資訊，還可以傳遞聲音、圖像等資訊，用資料庫控制人類世界的幾乎所有領域，以日新月異的速度不可想像地形式改變著人類的生活方式。老師可讓學生討論一下：資訊通過網路傳遞的方便快捷對人們生活的影響如此大，使許多原來不可能的事變成可能。你還知道網路還有哪些功能？或者你還想設計哪些功能？激發學生發散性思維，沿著不同的方向思考，學生通過聯繫生活實際或上網搜尋獲得網路的作用，得出互聯網不但是資訊的高速公路，更是現代社會各行各業促進生產效益，促進發展的最先進工具。

4.在比較和概括中促發直覺思維和靈感思維

靈感思維和直覺思維有著共同的地方，它們都屬於非邏輯思維，都表現出跨越推理程式的不連續的躍遷性的特點。直覺思維往往要借助靈感思維來實現其對問題的直接的快速的抉擇，而靈感往往需要借助直覺的啟示而且是問題得到突如其來的頓悟和理解。例：《古人傳遞資訊的故事》由三個小故事，內容淺顯，老師無需多講，設計以下表格填空，同學們根據課文的內容，通過形象思維和直覺思維就可把握幾篇小短文之間的聯繫，能夠準確、深刻地認識的資訊傳遞的發展歷史和規律。創設問題情境：人類在追求高效率資訊傳輸方式的步伐從未停止過，請你把這些資訊傳輸方式進行比較，討論各種資訊傳播方式的優點和缺點。

表 1：在課文探究中比較資訊傳遞表

時代	資訊傳遞的方式的發展	評 價
遠古	人報信（口耳相傳）	資訊傳遞速度慢、不精確。會誤事

古代	借助器物(烽火、漂流瓶)、 驛差長途跋涉	資訊傳遞速度慢、資訊形式單一。
近代	依靠交通工具的郵政系統	資訊傳遞速度相對快一些、距離遠相對 就慢、且費用高。
現代	電報、電話	速度快、很方便、資訊單一文字。
當代	廣播、電視、電腦網路、手 機、QQ 電腦網路	傳遞的信息量大、資訊多樣化，傳遞速 度極快、不受地域阻隔

知識和資訊是創造活動中不可缺少的因素，是靈感的根基。靈感是在特定的情景和條件下產生的，正如孔子說：不憤不啟，不悱不發。舉一隅不以三隅反，則不復也。學生處於特定的問題情境中，經過老師的啟發，才能誘發出靈感，達到舉一反三的效果。例：研讀《《奇怪的東南風》和《關於李姓的歷史和現狀的研究報告》兩篇研究報告，領悟寫作要點 1.認真研讀兩篇研究報告，思考：兩篇研究報告在寫法上有什麼相同點和不同點？2.小組討論與交流 3、出示表格填寫。

表 2：研究報告寫作方法比較表

內容要點	奇怪的東南風	關於李姓的歷史和現狀的 研究報告	自己的研究報告
研究問題			
研究方法			
資訊收集			
結論			

實質上是提供一個框架問題，啟發和點撥學生領悟撰寫研究報告的寫作要點，並通過自己已有的外界資訊和經驗或得創作自己研究報告的命題與寫作思路的靈感。

5.在分類與篩選中培養聚斂思維

聚斂思維是以某種研究物件為中心將眾多思路和資訊集於這個中心點，通過比較、篩選、組合獲得解決問題的素材或方案。我們指導學生進行調查分析、寫研究報告這個學習的活動實質上要經過“發散——聚斂——再發散——再聚斂”的思維方式多次迴圈，在創造性的思維過程中應把兩者有機的結合，而獲得研究成果。如調查全家人在一天中獲得的資訊及管道。活動前，可以先引導學生設計好調查記錄表，表格要簡單明確，便於記錄。學生可以用訪談的方式，一邊與家長交流，一邊記錄，也可以由學生、家長分別填寫，學生整理的資料在電腦上匯總，目的便於處理自己收集到的資訊。活動不但要得出調查結果，更重要的是對調查結果作分析。老師指導同學們根據三點要求處理資訊（1）、是否與研究的主題有關。有關的保留，無關的刪除。（2）、資訊內容是否有重複。沒有的留下，已有的刪去。（3）、要注意資料中是否與自己有不同的看法，要把不同的觀點保留下來。教師要引導學生從多個角度去分析，如，資訊的豐富性和快捷性；資訊管道的多樣性；不同的管道信息量大小不同；人對資訊需求的差異；通過統計認識自己家資訊的來源與管道以哪些為主。同時指導在學生個人調查的基礎上，還可以作小組或全班的統計和分析。學生通過這樣的調查可以直接感受到現代社會資訊管道的多樣化和資訊的豐富性。

6.在撰寫研究報告的過程中訓練邏輯思維能力和創新思維能力

邏輯思維能力是以確定的概念、判斷和推理形式、抽象、概括地反映客觀事物，把握客觀事物本質的一種思維認識過程。思維的目的是對客觀事物有較深的本質的認識，要將客觀事物的客觀系統轉變為觀念系統，進行觀念的創造，而觀念的創造就是通過邏輯思維來完成的。人們要運用邏輯思維形式認識事物，得出正確結論，否則，思維判斷就不能首尾一致、準確有力，甚至會陷入含混不清、自相矛盾而失去說服力。在小學階段利用簡單的研究報告進行邏輯思維訓練，是語文教學的任務之一。研究報告首先是提出問題，教師應創設情景激發孩子善於發現問題，敢於提出問題，這是人類創造性活動的第一步，也是進行創造性思維訓練的基礎方法。接著分組制定計劃，調查搜集和處理資訊，根據思維的目的性，科學性和方法性，運用歸納和演繹、推斷或推理使收集的資訊獲得結論甚至提出創造新的建議，同學間相互的評價再進行修改。在網站裏設計研究報告撰寫的分部範本是基於研究報告教學中重條理性問題的考慮，在寫作中把一些邏輯方法運用到思維中，並在語言中表現出來就可上升邏輯思維訓練的高度同時也是培養創造性思維的切入點。

表 3：網站中撰寫研究報告的模組：

關於 _____ 的研究報告	_____ 評價
問題的提出：	
調查方法：	
調查情況調查情況和資料的整理：	
結論：	
建議：	
自評：☆☆☆☆☆	他評：☆☆☆☆☆

7.結語

語文教學中如何培養學生的思維能力，方法應該是多種多樣的。語文綜合實踐活動是一項長期的系統的學習活動過程，它是在活動中對學生語文能力的一次次薰陶，是個循序漸進、潛移默化提高學生思維能力和創造力和綜合素質的過程。語文實踐活動的深入、持續、有效開展，扎實促進學生思維與實踐能力地培養，應尋找教學實踐中的著力點，將學生創新精神與思維、實踐能力的培養落到教學全過程中去，才能讓學生在自主探究的學習中、充分體驗的樂趣中全面提升自身的綜合素質和多元化智慧。

參考文獻

郭道勝(2006)。《讓學生進入思考的世界》。山東教育出版社。

郭元祥(2001)。《綜合實踐活動課程設計與實施》。北京：首都師範大學出版社。

在网络环境下给学生更多体验和感悟的空间

——新课程标准《平移和旋转》教学实践体会

Under the Network Environment for Students to Have More Experience and Perception of Space

梁颖宜

番禺市桥东城小学，广东 广州，511400

[摘要] 本文是我校在实践华南师范大学教育技术研究所谢幼如教授的《网络环境下基于问题的协作知识建构》课题研究指导下的教学体会。在课题应用实践中，我选择了《平移和旋转》教学内容作为实践应用研究课。从实际课堂教学过程中，阐述了在多媒体网络环境下，如何开展小学数学教学，探索网络课堂环境下学生协作知识建构的过程，促进了学生自主学习和创新能力的培养，提升学生的综合素质和终身学习能力。

[关键词] 网络环境、协作知识建构

Abstract: This article is my school in practice, College of Educational Information Technology, South China Normal University Professor XieYouru "network environment based on collaborative knowledge building" research under the guidance of teaching experience. In the subject of the application of practice, I chose the "translation and rotation," the practice of teaching content as the Applied Research Division. From a practical classroom teaching process, described in the multimedia network environment, how to carry out primary school mathematics teaching, the classroom environment to explore the network of students to construct knowledge of the process of collaboration to promote student self-learning and innovation ability, upgrading the overall quality of students and lifelong learning ability.

Keywords: Network Environment, collaborative knowledge building

随着网络时代的到来，网络环境下的教与学，已成为目前教学改革前沿中一个重要的科研课题。网络环境下协作知识建构作为一种实现教学革新的方式越来越受到人们的关注，探索网络环境下基于问题的协作知识建构过程（学校课题研究）对开展教学实践具有积极的指导意义。实践证明应用网络技术辅助教学，改变了传统的教学模式和学习方法，网络的普及使教育教学再一次进入更高的发展阶段，网络环境下的小学数学教学更有独特风格，教学具有多样性、灵活性、可视性，应用网络教学在培养学生的创新能力方面，明显的优于其它教学活动。本文就在此研究指导下开展了在网络环境下的小学数学课堂教学应用。

多年来，我校在把多媒体网络与小学数学教学结合，开展网络环境下基于问题的协作知识建构的小学数学教学应用，做了积极的探索和研究。实践证明：以多媒体网络技术为载体，运用现代教育理念构建的开放式小学数学教学，为学生创设出广阔、自主的学习环境，同时也为学生自主学习能力的提高和终身学习技能的形成产生了积极的意义和影响。

1.利用网络环境创设逼真的生活问题情境，让学生感悟数学生活化

在继承传统媒体教学的同时，根据学生的认知需求，抓住时机，适时、适度利用网络技术，创设情景，引入课题，把枯燥的说教，转化成明了的直观演示，激发学生的求知兴趣，培养学生情感，形成良好的学习动机。



一般在课堂教学中，问题情境都是教师用语言描述的，比较抽象，有时很难引发学生的兴趣。网络环境下基于问题的协作知识建构，其最大的特点和优势在于我们可以充分利用信息技术，通过文本、多媒体等多种方式去呈现我们的问题，创设一个逼真的，尽可能接近现实生活的问题情境，不仅可以激发学生的兴趣，学生还可以从多方面、多角度、多渠道去认识该问题，从而对要解决的问题有一个

比较深刻的理解，以便于后来的探究和学习。

如：在教学《平移和旋转》导入部分时，利用网络广播游乐园的游乐项目视频：摩天轮、激

流冲浪、青蛙跳、转杯等，引导学生进行观察、比较、分类，初步感知平移、旋转现象，从而形成表象。接着，让学生找一找生活中的平移、旋

转现象，体现知识从生活当中来，又回到生活当中去，沟通了

图 1：《平移和旋转》课堂 数学与生活的联系，在亲身体验中感悟数学。

2.利用网络获取学习资源，让学生个性化自主学习

网络作为传输信息的载体，从某种程度上说是一个大的资源库。网络环境下基于问题的协作知识建构，学生可通过搜索引擎查询所需要的资料，也可以通过给教师或相关专家发送 E-mail 来获取自己需要的信息和知识。随着网络技术的发展，网络信息的交互功能也变得越来越强大，学习者不仅在网络上可获得大量的学习资源，而且学习资源的形式也越来越生动，学生在获取信息时，不仅学习兴趣巨增，而且对知识的掌握更为牢固。

个性化自主学习是网络环境下最重要的学习方式，最能体现学生的学习主体地位，实现学生自主学习的意愿。学生可以按照自己的需要选择学习内容，可以按照合自己的特点选择学习方法，可以按照自己的时间安

排学习的进度，可以按照自己的能力选择学习内容的深度。我们都清楚，学生学习过程中的背景知识、学习能力、认知风格都有差异。而在传统的讲授式课堂教学中，教师普遍存在着无暇顾及学生接受能力存在差异的现象，按照“一刀切”的方式进行教学，效果不尽人意。随着校园网络的进一步普及，计算机的交互性解决了这一问题。我们在推进教育信息

化的过程中，做到在校园网、多媒体电化教室、多功能电子网络教室的应用，充分考虑满足学生自主学习的需要。当学生不满足于教师的课堂教学现状时，当老师应付不了学生大量的、集中的、同时的又是个别的学习需要时，提供必要的条件让学生可以根据自己的兴趣、能力来选择运用信息技术满足自身的学习需要。

例如，在学习平移和旋转现象时，教师充分利用电脑网络优势，让学生在专题网站上自己浏览，调用教学资源中的各种素材，如文本、动画、视频、图片、资料库等，选择自己喜



图 2：学生利用网络资源学习

欢的资源和方法体验平移和旋转的现象。有效地提高了课堂的教学，解决学习的疑惑，了解不同的观点，掌握不同的方法，从而加深了学生对平移和旋转知识的掌握。

3. 利用网络工具进行自主操作，为学生提供自主发展的空间

网络技术的应用，极大地拓展了教育的时空界限，使教育资源共享得以实现，学习选择的自由度大大提高了。学生可根据所作出的猜想，利用教师创设提供的内容丰富、信息量大，交互功能强的网络资源和必要实物、学具，在小组学习中动手操作，动脑思考，动口表达、探索未知领域，寻求客观真理，在这一过程中，学生自始至终地参与探究，是知识的发现者，由学生通过网络访问教师放在网络资源库上的资料进行自主

学习，明确学习目标，学生带着问题独立地通过网络的必要帮助，随机进入教师设置的学习环境中，探索问题的解决方法，从而培养了学生敢于创新的精神和实践能力。

例如：在教学《平移和旋转》时，平移距离是本课教学的一个难点，有的学生会误认为两个图形中间空了几格就是平移了几格。针对学生的这个思维误区，我先通过故事引入，以两只小蚂蚁的争论引发学生进行猜想。再让学生在电脑上操作，帮助学生找出一个移动点，通过这点来数出平移的格数，得出两只蚂蚁经过的距离是一样的。学生经历了“猜想——探究——验证”的学习过程，突破了平移距离这一教学难点。

4. 利用网络让学生充分展示自我，体验成功



图 4：学生在课堂上展示自我

这是学生自主学习常常用到的学习方式，由于课堂时间有限，许多问题不能深入开展，生生、师生之间的交流不够充分，而网络都能弥补课堂的不足，学生通过人机协作进行自主探索的同时，可以通过网络进行各种形式的协作学习，还可以通过网络将各自学习的结果进行网络交流。克服了以往学习中学习伙伴之间交流的障碍，便于学生的协作交流。网络信息传递的即时性，缩短了学生之间的协作、交流的速度。它不但提供了师生、生生进一步交流的渠道，还能使交流变得平等融洽，减少了学生的心理负担。网络不仅有丰富的资源，还有许多提供学习的工具，特别是教师制作的专题网站，具有很强的学习功能。

例如：在教学运用平移与旋转知识时，教师利用网络广播舞蹈演员运用平移和旋转跳出欢快的舞蹈；体操运动员运用平移和旋转提高自己的竞技能力，在运动会上为国争光；艺术家运用平移和旋转创造出美丽的图案等视频素材。然后要求学生发挥自己的想象力，利用网络画板自由选择，星星、月亮、小树、小动物等图案开展创作。创作出来的作品，学生可以发布在网络平台上供他人交流评议。由于反应及时，可以方便学生自主检验自己的学习效果。

总之，利用网络环境开展小学数学教学，充分发挥了现代教育技术在教学中的作用，在教材方面，基于课本但不局限于课本；在教学活动的时间和空间方面，不局限于课堂教学，延伸到课外，及社会的实践活动；在教学形式、方法和手法方面，引导学生参与自主的实践活动，包括探索途径和方法等均可以灵活多样。学生的学习在多媒体网络环境下，有了更充分的动手、动脑的时间和充分的交流、讨论的空间。学生在学习活动中锻炼了能力，陶冶了



图 3：利用故事引导学生猜想

情操，愉悦了身心，享受到了学习的快乐，同时，学生的发展性学习，和终身学习能力也得到了培养和提高。

参考文献

刘化君(2000)。运用现代教育技术培养创新能力研究。《中国电化教育》。

朱建月。《低年级学生在网络环境中开展自主学习活动的探索》 元和小学。

唐爱丽。《浅谈网络环境下的小学数学教学》 山东省枣庄市中区君山路小学。

谢幼如、张艳虹。《网络环境下基于问题的协作知识建构过程模型的研究》。

<http://jvcxp.com/bbs/read.php?tid=450448>

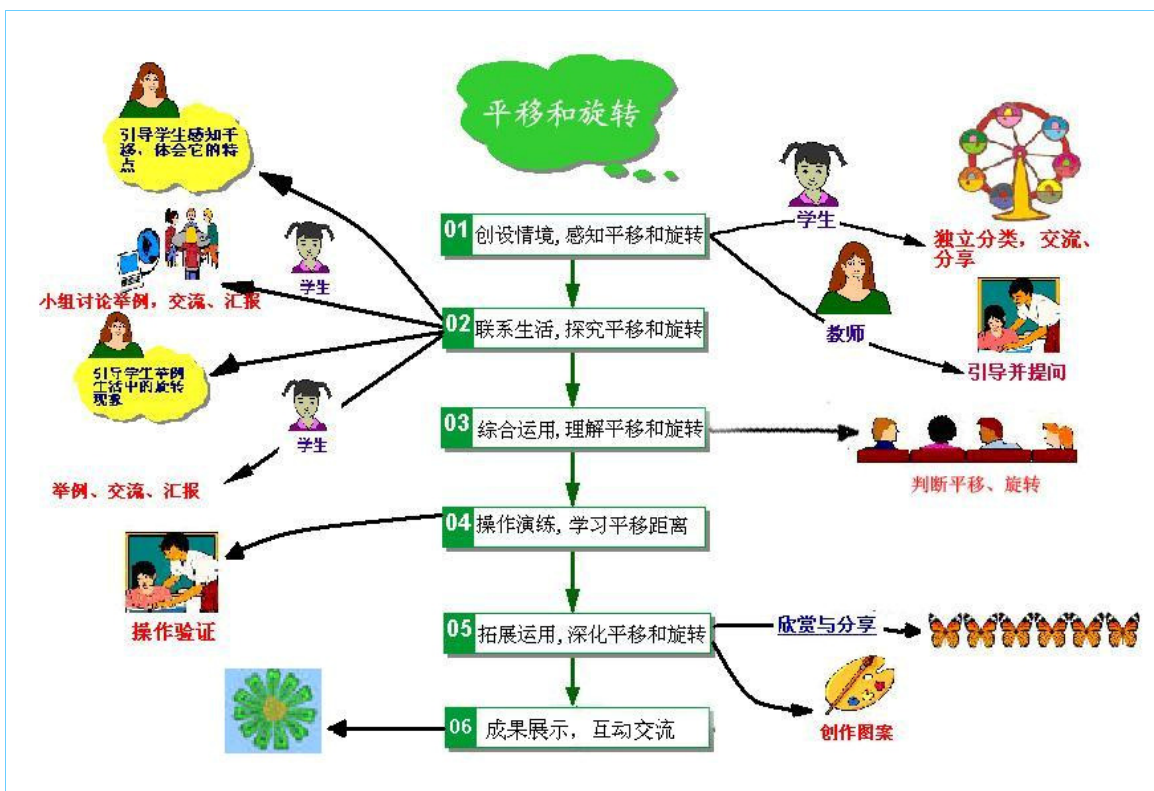
附：

《平移和旋转》教学设计

实验学校	番禺区市桥东城小学	执教教师	梁颖宜
课程内容	平移和旋转	课程学时	1
所属学科	数学	教学对象	二年级
一、教学目标			
知识与技能	1· 结合生活实例，感知平移、旋转现象； 2· 能用自已的语言说一说生活中常见的平移和旋转现象。 3、初步渗透变换的数学思想方法。		
过程与方法	1、能在方格纸上画出一个简单图形沿水平方向、竖直方向平移后的图形。 2、通过让学生观察、操作、比较、分析，培养学生的观察能力、动手操作能力、抽象思维能力、交流与合作能力。		
情感态度与价值观	1· 能积极参与对平移和旋转现象的探究活动，建立初步的空间观念，对身边与平移和旋转有关的某些事物有好奇心； 2· 充分感受数学乐趣，获得积极的数学学习情感。		
二、学习内容			
《平移和旋转》是义务教育课程标准实验教科书二年级下册第三单元的内容。平移和旋转都是学生在日常生活中经常看到的现象。从数学的意义上讲，平移和旋转是两种基本的图形变换。图形的平移和旋转对于帮助学生建立空间观念，掌握变换的数学思想方法有很大作用。教学时，主要是从生活化的角度让学生初步感知，使学生大致能辨别这两种现象，并能通过操作对图形进行简单的平移（或旋转）。			
三、学习者特征分析及分组情况			
1、学习者特征分析			
本班是二年级的学生，电脑操作水平不高，但他们具有积极的态度、活跃的思维，合作的精神。			
2、学习者分组情况			
按照学生座位情况每三人为一组。			
四、学习环境的设计			
1、问题及问题情境的设计			
问题描述	问题情境简述		呈现方式

问题1：能按游乐项目不同的运动方式分类吗？	播放各种游乐项目的视频，让学生利用多媒体课件按游乐项目不同的运动方式分分类，并思考分类的理由是什么。			动手分一分 分享心得
问题2：什么是平移？什么是旋转？	利用多媒体课件演示平移和旋转的现象，找出平移和旋转的特征，并举例生活中的平移和旋转现象，判断平移、旋转现象。			动手做一做
问题3：谁走过的路要长一点呢？	课件出示蚂蚁搬家故事，小组讨论后汇报平移的距离。			动手做一做 讨论协商
2、学习资源的设计				
资源类型	资源内容简要描述			资源来源
网络课件	日常生活中平移和旋转的现象			自行制作
3、学习工具				
作品创作工具	绘图工具		协作交流工具	东城小学论坛
4、教学策略	支架策略、反思策略			
5、教学环境	网络教室			
五、基于问题解决的协作知识建构活动流程设计				
活动1：创设情境、感知平移和旋转				
CKB	教师活动	学生活动	资源/工具	活动成果
共享	播放各种游乐项目的视频，让学生利用多媒体课件按游乐项目不同的运动方式分类，并将结果展示。	独立分类, 汇报交流。	各种游乐项目的视频，多媒体课件。	激发学习兴趣。
活动2：联系生活、探究平移和旋转				
CKB	教师活动	学生活动	资源/工具	活动成果
共享 协作 论证	(1) 课件演示运动着的升降机、缆车、推拉窗户图。 (2) 引导学生感知平移，体会它的特点。 (3) 举例生活中的平移现象。	借助课件资源，感知平移，体会它的特点。小组讨论举例生活中的平移现象，交流、汇报。	运动着的升降机、缆车、推拉窗户图。	感知平移，体会它的特点。
共享 协作 论证	(1) 课件出示运动着的飞机螺旋桨、小朋友的风车。 (2) 引导学生感知旋转，体会它的特点。 (3) 举例生活中的旋转现象。	借助课件资源，感知旋转，体会它的特点。小组讨论举例生活中的旋转现象，交流、汇报。	运动着的飞机螺旋桨、小朋友的风车图。	感知旋转，体会它的特点。
活动3：综合运用，理解平移和旋转				
CKB	教师活动	学生活动	资源/工具	活动成果
共享	(1) 让学生进一步理解	(1) 闭上眼睛回想什么是	有关平移	进一步理

	平移与旋转。 (2) 引导学生用手势或声音判断平移和旋转。	平移、什么是旋转？ (2) 判断平移现象、旋转现象。	与旋转的图片。	解平移与旋转。
活动 4：操作演练，学习平移距离				
CKB	教师活动	学生活动	资源/工具	活动成果
协商论证	(1) 课件出示蚂蚁搬家故事。 (2) 让学生操作验证蚂蚁搬家走过的路。 (3) 课件演示小房子移动的情景，让学生说出小房子向哪个方向移了几格？ (4) 让学生画出平移后的图形。(教科书第 43 页第 2 题)	(1) 小组讨论：蚂蚁搬家谁走过的路要长一点。 (2) 操作验证。 (3) 说出小房子向哪个方向移了几格？ (4) 画出平移后的图形。	网络课件、纸、笔	掌握平移距离
活动 5：拓展运用，深化平移和旋转				
CKB	教师活动	学生活动	资源/工具	活动成果
共享创作	(1) 播放运用平移和旋转设计的优美动作的视频和创作的美丽图案。 (2) 让学生尝试创作。	(1) 观看运用平移和旋转设计的优美动作的视频和创作的美丽图案。 (2) 尝试创作。	优美动作的视频和美丽的图案。 绘图工具	感受数学之美，激发创作欲望。
活动 6：成果展示，互动交流				
CKB	教师活动	学生活动	资源/工具	活动成果
评价	(1) 要求学生互相评选优秀作品。 (2) 让学生谈感想、收获。	(1) 学生网上投票，讨论选出最优秀的作品。 (2) 谈感想、收获。	网络评价系统、东城论坛	美丽的图案
六、教学结构流程的设计				



七、学习评价设计

1、测验形式：课堂提问、书面练习、小组协作完成作品

2、测试内容：判断平移和旋转现象，平移距离，创作图案。

《心理健康教育》Moodle 特色課程的設計與開發

The Design and Development of “Mental Health Education” Moodle Characteristics

Curriculum

安風濤、鄭秀明

中山市石岐中心小學大信學校 廣東 中山 528403

E-mail : 627663220@qq.com

[摘要] 小學教育是學生生命發展的一個特殊而重要的階段，小學心理健康教育課程的開設有利於為學生的幸福人生奠定基礎。因此，越來越多的中小學校開始開設《心理健康教育》課程。但是對於《心理健康教育》課程內容如何設計，如何實施，一直困擾著許多從事心理健康教育工作的教師。我校借助 Moodle 平臺開發《心理健康教育》網路校本課程，從實踐中探索出了一條開設心理健康教育課程的良好途徑。本文主要介紹了利用 Moodle 平臺進行《心理健康教育》網路校本課程設計與開發的過程，以及我們在開發和應用過程中的收穫和反思。

[關鍵字] 心理健康教育、特色課程、Moodle 平臺

Abstract: The primary school education is a special and important stage of students' lives. The curriculum of mental health education in primary school is conducive to the foundation of student's happy life. Therefore, more and more primary schools and middle schools begin to set up the mental health education curriculum. However, it's a problem for many teachers engaging in mental health education that how they should design and implement the curriculum. Our school use the Moodle platform to develop the school-based web curriculum of mental health education, and open a good way to set up the mental health education curriculum. This paper mainly describes the use of Moodle platform in the design and development of the school-based web curriculum of mental health education, and our harvest and reflection.

Keyword: mental health education, Characteristics curriculum, Moodle platform

1.引言

中山市石岐中心小學大信學校是中山市心理健康先進單位，是廣東省心理健康示範學校。學校從開辦以來一直將“成就孩子的幸福人生”作為學校的辦學理念，將心理健康教育作為一項辦學特色開展工作，規劃了心理健康教育的專門活動場所，購買了廣東省心理健康指導中心推薦的“學生心理檔案電子網路系統”等設備。在心理健康教育方面學校開展了大量的工作並取得了很多成績，這些工作和成績得到了學生和家長的一致認同。同時，在開展工作的過程中我們也遇到了一系列的問題，例如：如何讓全體教師共同參與到學生的心理健康教育工作中？如何搭建家校共育的平臺，提高家長的心理健康教育能力，提高學生的心理健康水準？如何將學校的心理健康教育工作開展的更加具有特色？借助 Moodle 平臺系統的開

發和實施《心理健康教育》特色課程，幫我們解決了這些問題。隨著課程的不斷開發和應用，我們發現它的優點越來越突出，不僅幫助我們解決了以上的問題，還讓我們得到了意外的收穫。

2. 基本概念界定

2.1. 心理健康教育

中小學心理健康教育是根據中小學生生理，心理發展特點，運用有關心理教育方法和手段，培養學生良好的心理素質，促進學生身心全面和諧發展和素質全面提高的教育活動，是素質教育的重要組成部分，是落實跨世紀素質教育工程，培養跨世紀高品質人才的重要環節。

2.2. 特色課程

特色課程指學校建設形成的在內容和形式上具有獨特性，在成效上產生顯著整體辦學效益的課程。學校特色課程，是學校辦學水準和教育品質的基本標誌。

2.3. Moodle 平臺

Moodle 指 Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment,即模組化面向物件的動態學習環境。它是由澳大利亞的 Martin Dougiamas 博士設計開發的,是完全免費的開源軟體。可以說,它是一個不錯的課程管理系統,同時它也是一個功能強大並且比較全面的學習管理系統。Moodle 的設計是建立在一定的教學理論基礎——社會建構主義之上的。

Moodle 平臺具有以下教學功能：1.課程的創建與管理功能、2.論壇、3.線上測試功能、4.互動評價、5.作業和練習、6.資源、7.學習記錄跟蹤分析、8.班級、小組功能。除此之外，Moodle 平臺還具有辭彙表、日誌、wiki 和問卷調查功能等等。

3. 《心理健康教育》課程的設計

3.1. 《心理健康教育》課程的設計理念

心理健康教育課程教學設計是指心理輔導教師在進行教學活動之前，根據學生的身心發展特點和社會需要，依據團體動力學原理，結合課程的性質和目標要求，綜合運作系統方法，對參與教育活動的諸多要素進行分析和策劃的過程。學校心理健康教育課程教學的設計和其他學科課程教學的設計是完全不同的，它是以心理健康教育知識為基礎，以學生活動、心理訓練為主線，以心理環境為保證，以學生獲得成長體驗和人格發展、最終形成健全心理素質為宗旨的一種操作方案。

3.2. 《心理健康教育》課程的目標與規劃

心理健康教育校本課程開發的總體目標,必須與心理健康教育的總目標相一致。即提高全體學生的心理素質,充分開發他們的潛能,培養樂觀、向上的心理品質,促進人格的健全發展。具體目標包括：

□發展性目標。包括：（1）引導學生認識自己，接納自己。（2）引導學生相互之間建立良好的人際關係，培養合群性、同情心。（3）引導學生適應學校生活環境，熱愛學校生活。

(4) 引導學生發展其學習能力，培養正確的學習觀念，形成良好的學習習慣。(5) 引導學生培養良好的意志品質。(6) 引導學生在學習、生活中調節自己的情緒，經常保持樂觀、平和、愉快的心境。(7) 引導學生培養獨立自主的精神，懂得對自己的行為負責。(8) 引導和發展學生的創新精神。

☐預防性目標。包括：(1) 輔導情緒波動、行為不良的學生。(2) 輔導家庭關係不和的學生，促進他們健康成長。(3) 輔導有心理困擾的學生與智力低下的學生使他們獲得有效發展。[3]

由於我校學生都處在中低年級階段，所以，我們立足本校實際，通過向家長發放問卷，讓家長提出希望學校在哪些方面為孩子提供心理健康教育的指導，開通家長熱線等方式，調查學生主要存在的心理問題有哪些，需要加強哪些方面的心理健康教育？學校心理健康教育工作小組對搜集到的資訊進行研討，針對本校學生的實際情況，最終確定心理健康教育課程內容如何設計和組織。

4.《心理健康教育》課程的開發

4.1. 課程資源的選擇與呈現

在為學生選擇學習資源時，科學性和專業性是作為首要考慮的。我們購買了多套有關中小學心理健康教育課程方面的書籍，也從網路上搜集有關材料。從中選取與我們所設置的課程關係密切的內容作為我們編排課程時的參考。同時，為了讓學生在學習的過程中能夠更投入，更樂於參與、加深體驗，我們將在學校裏發生的同學熟悉的人與事編入課程之中。

考慮到小學中低年級段學生的注意力特點和學習特點，我們為每節課程都配套設計出 PPT 課件，在其中插入圖片、音樂、flash 動畫、彩色的文字等激發學生的學習興趣和學習積極性。

4.2. 學習活動的設計與組織

主題設計是指標對心理健康教育課程教學的某一內容制定實施計畫，也就是備好一個主題的課。每一主題又包括若干個具體的核心活動以及一些選擇性的活動。各個主題既相互獨立又密切聯繫。主題設計的格式如下：

☐確立單主題名稱。選擇一段時間內的心理健康教學課程教學主題。圍繞這個主題安排一系列的活動內容。活動內容的選擇要符合小學生的年齡特徵、心理背景和心理需求。

☐確立教學時間。詳細地制定出每一主題所需的課時及每一活動步驟所需的時間。

☐確定主題目標。通過主題的系列活動，學生要達到什麼樣的目標。目標設定要適當，要考慮到學生的實際情況和個別差異。

☐選擇輔導策略和方法。配合單元主題及輔導目標，結合活動內容及各種資源，選擇有效的輔導策略與方法。考慮到小學生的年齡特點，應多設置一些遊戲、講故事、動畫賞析等。

☐做好課前準備。活動前要佈置好相應的場地，選擇好恰當的媒體，如影視、圖片、幻燈、音帶等。教學遊戲所需的玩具、角色扮演所需的道具、各種印刷品、身體活動用品等也要在課前準備好。必要時課前要做一些演練。

☐設計活動的內容與流程。這是主題設計中的主要部分，它規定了教學過程的具體步驟，從活動開始到活動結束每個流程都應有具體的說明。

4.3. 學習評價的設計與實施

教師的教學效果和學生的學習效果的評價設計也是課程教學設計的一部分。結合不同的單元主題設計不同的評估方法，使課程內容不斷得到改進和充實，也能不斷引發新的設計構想。利用 Moodle 平臺我們在每一個主題都會以問卷、問答、評分等方式讓學生對課程的內容及活動方式進行評價。同時，也會讓學生在平臺上完成一些課堂作業或家庭作業，由教師對學生作業完成情況進行評價。

利用互聯網路，學生回到家裏也可以利用自己的帳號登陸課程（位址：www.zsmoodle.com:81）進行學習，如圖 1。我們有時會設計一些自學內容留給學生回家和父母共同學習，學習之後，他們也可以針對學習內容發表評論和看法。另外，我們為家長們開設專欄，由學校的專業心理教師負責作答，這個專欄為那些有家庭教育問題諮詢需要的家長提供一個良好的交流平臺，如圖 2。



圖 1 《心理健康教育》課程首頁



圖 2 家長諮詢專欄

4.4. 《心理健康教育》課程的開發案例

從我們開發的心理健康教育課程中選取一個主題《我從哪里來》作為範例，結合課程截圖和課堂掠影來介紹我們開發的《心理健康教育》課程。

4.4.1. 制訂課程的教學目標

- ☐ 讓學生對自己的由來有一個正確的、系統的認識。
- ☐ 讓學生感受生命的來之不易，並體會到爸爸媽媽對自己的愛。

4.4.2. 組織課程學習資源，設計學習導航 課程內容的設計上，我們選擇貼近學生生活的新聞報導：“廣東小學課堂大方講性”作為課程資源，並提供了豐富的圖片資源，包括：生殖細胞圖片、胚胎發育過程圖、懷孕中的媽媽、以及科普教育片“孕婦分娩過程”，如圖 3。

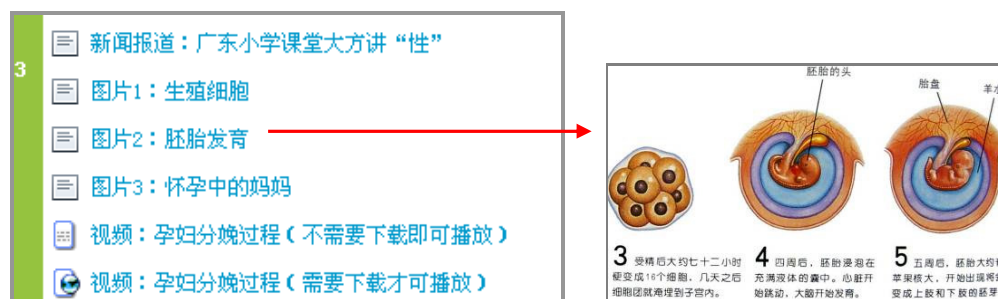


圖 3 課程資源截圖

我們將資源名稱設置為清晰簡單的學習導航，學生根據自身的興趣和學習特點，點擊資源名稱，打開鏈結進入相應的網頁進行學習。

4.2.3. 對課程的過程及各个環節進行預設 在教學目標的導向下，設計本節課的教學流程，如圖4所示：

通過設計豐富的學習資源和學習活動，激發學生的學習興趣，如：護蛋遊戲、自主探究、小組討論等活動，引導學生在真實的生活情境中通過自主、探究和小組討論等學習活動，對自己的由來有一個正確的、系統的認識，讓學生在愉快的學習氛圍中，參與學習，體會學習的快樂，感受生命的來之不易，並體會到爸爸

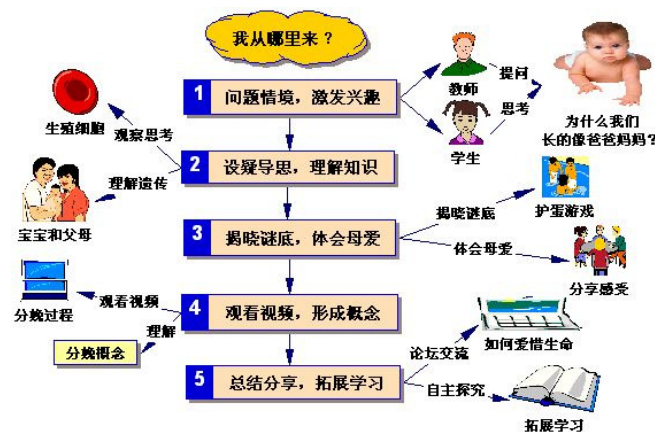


圖4：教學結構流程圖

媽媽對自己的愛，課堂學習過程如圖5，教師引導學生的學習過程，並提供學習支持和幫助，如圖6。



圖5：課堂學習過程



圖6：教師引導小組討論

4.2.4. 組織討論活動，總結並分享學習成果 學生在學習的過程中，可以通過課程提供的討論區與其他同學或者老師進行交流，發表自己的學習收穫，學生留言列表如圖7，討論的過程通過Moodle平臺記錄下來，如圖8。

姓名	头像	内容	回复数	最后回复
陈国栋	头像	1. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	2. 爱惜生命的做法有哪些?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	3. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	4. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	5. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	6. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	7. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	8. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	9. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00
陈国栋	头像	10. 哪些做法是不爱惜生命的表现?	0	2008年12月10日 10:00



圖 7：“我從哪里來”主題討論區

圖 8：學生發表的學習收穫

教師可以根據學生的討論過程記錄對學生開展形成性評價和個性化教學，同時，學生的學習成果也可以作為課程資源不斷的積累，豐富課程內容。

4.2.5. 為學生提供個性化學習資源 另外，由於學生具有不同的學習興趣和能力水準，我們還為學生課後的個性化學習提供了豐富的拓展學習資源，內容呈現形式包括圖片、flash、文字等，如圖 9 所示，學生可以利用課餘時間進行拓展學習。

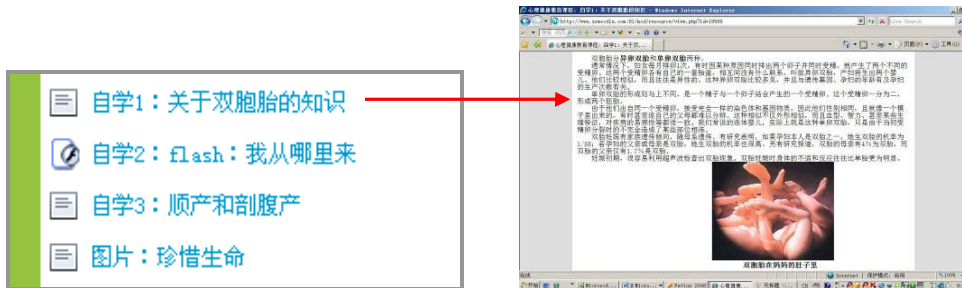


圖 9：拓展學習資源

5. 反思與總結

我們利用 Moodle 平臺開發並使用心理健康教育課程的時間雖然不長，但我們一開始也遇到了很多難題。例如，在網路環境下，課程內容如何組織；學習材料以怎樣的方式呈現給學生；討論的問題以怎樣的方式提出，如何搜集討論結果等等。有些問題在我們不斷的思考和嘗試之後慢慢地得到了解決，有的問題依然需要我們進一步探索。例如，如何提高家長的參與熱情，利用 Moodle 平臺實現學校和家長共同教育孩子的目的。

在使用 Moodle 平臺的過程中我們發現了它的許多優點。在平臺上，教師可以設置不同難度的知識，提供給學生們。學生可以根據自己的學習興趣和能力水準選擇學習內容。利用平臺，教師和學生，學生和學生之間都可以進行溝通，同時這些談話內容以及學生的討論結果都可以保存下來。同時，與傳統課程不同，利用此平臺家長還可以參與進來，他們可以瞭解到學生在學校學到了什麼，學得怎樣。當然，最重要的是課程開發完成之後，可以和別人共用課程資源。這樣他的作用才能得到真正的發揮。

參考文獻

- 黃甫全(2006)。《現代課程與教學論學程》。人民教育出版社。
- 任潔(2006)。心理健康教育專題活動設計探討。《課程.教材.教法》，第 6 期。
- 鄭洪冰(2003)。論學校心理健康教育課程教學的設計。《新鄉師範高等專科學校學報》，第 5 期。
- 董曉星和陳家麟(2004)。對學校心理健康教育課程評價的思考。《教育科學研究》，第 6 期。

網路環境下課堂“情境——探究”學習課程的評價

Network Classroom "Situation - to Explore" the Evaluation of Curriculum Study

王振中

潮州市湘橋區昌黎路小學 潮州市 521000

E-mail: changli@pub.chaozhou.gd.cn

[摘要] 本文以《基礎教育課程改革綱要（試行）》和行為主義，建構主義、人文主義理論為指導，提出我校所建構的基於網路環境的“情境——探究”教學的過程評價原則、內容、方法和評價體系以及評價結果的分析變化。

[關鍵字] 網路環境、學習評價、情境探究

Abstract: In this paper, "Basic Education Curriculum Reform (Trial)" and behaviorism, constructivism, humanism theory put forward by my school to build web-based environment "situation - to explore" the process of teaching evaluation principles, contents, methods and evaluation system as well as evaluating the results of the analysis of change.

Keywords: Network Environment, Evaluation study, Context to explore

隨著科技的進步，時代的需要，越來越多的現代媒體進入教育領域。在現階段隨著衛星廣播電視網，多媒體電腦網路和校園網的逐步普及，特別是網路技術在教育中的應用日益廣泛和深入，並在現代教學理論的指引下，正從全方位影響著教與學，改變著傳統的教學模式，形成一種全新的、網路教學方式。

在上世紀末，我校在各級教育行政部門的關懷支援下，加強了資訊基礎設施和教學資源的建設，參加省、市一級的課題實驗，積累了一定科研經驗。本世紀初，我們加強了網路化教育的嘗試，在我校，網路教學正逐步成為一種重要的教學手段和學習場所。在網路化教學中教師們結合小學生年齡和學習特點，將數位化的課程學習內容，放在網路化課堂教學環境中進行運行，並做了大量有益的試驗，初步總結了網路化課堂“情境——探究”的學習模式，這個學習模式可表述為：創設情境——提出學習主題——自主探索——網上協作——教師指導意見——整合資料，實現意義述構——網上測評——主題延伸”等八個環節。流程圖如圖1：

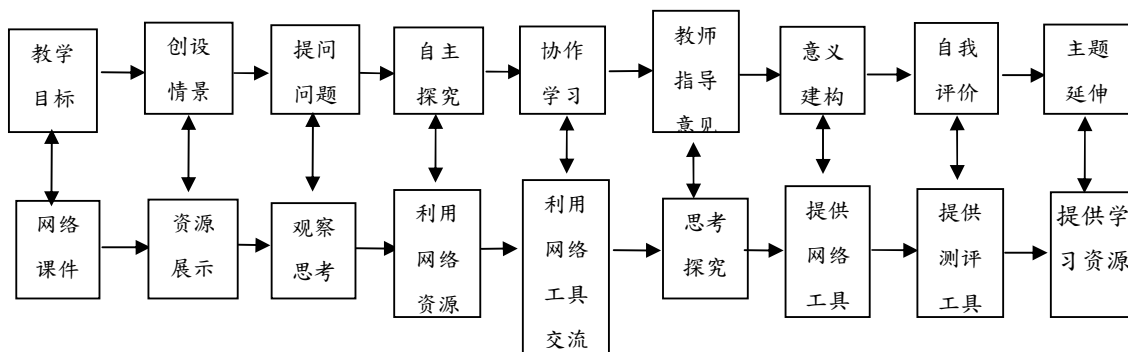


圖 1：網路化課堂教學流程圖

由於這一模式把學生放在學習的主體地位，網路已成為學生的認知工具，學生通過網路環境提供大量的學習資源使學生視野不局限於幾本教科書，網路提供大量的相關知識，成為學生進一步學習的資料，由於網路帶來了資訊的多源性，可選擇性和易得性，改變了師生之間的教育關係，使教學趨於民主化。推進了我們教學改革的進程。然而，由於網路教學在教學環境、教學資源、教學設計等方面，與傳統的課堂教學有所不同，若繼續沿用傳統的教學評價方案，不但不適應，而且可能阻礙新教學觀的發展與推廣，因此，為網路教學評價探求新的價值取向迫在眉睫。申報《網路教學的設計與研究》之後，在總課題組實驗目標和研究步驟指引下，根據我校的具體情況，開展了《基於網路環境下教學評價體系的研究》，學校成立研究性學習領導小組，建立校內外指導教師專家庫；培訓教師；做好後勤保障工作，學習收集資料；進一步完善網路環境下課堂“情境——探究”的教學設計，制訂評價指標體系。企圖通過研究，建立一個行之有效的評價體系和評價方法，保證我校網路教學健康發展。我們的做法是：

1.對“情境——探究”學習的目標定位

一個學習過程的評價，是要依據學習的目標，然後，對學習過程的實施的條件、過程和結果作出價值判斷，因此，只有學習目標確定，評價才有依據。我們在開展新一輪教學設計確定教學目標時，以《基礎教育課程改革綱要（試行）》培養目標為依靠，並反復學習南國農教授提出的：行為主義學習理論，建構主義學習理論，人本主義學習理論，三者不是對立，而是相互補充的……從教學目標看，行為主義學習理論強調知識，技能的掌握，建構主義學習理論強智慧的發展；人本主義學習理論強調個性與創造性的培養的論述。結合小學生的年齡特點和“情境——探究”學方式理論依據，反復修改原有的目標定位，小學階段網路環境下的學習的目標有如下幾點：

- ☐ 激發觀察生活，發現與探究問題的興趣；
- ☐ 培養學生初步學會觀察與發現問題，探究問題的能力；
- ☐ 培養學生網路環境下能收集、分析和利用資訊的能力；
- ☐ 初步學會交流合作，分享自己獲得的資訊和探究所取得的成果；
- ☐ 形成尊重科學的意識和認真實踐、努力鑽研的態度，培養對社會的責任感和使命感。

2.制訂“情境——探究”學習的評價原則

我國的基礎教育課程評價長期存在的一個大問題是：過分關注結果的評價，而忽視了對過程的評價；評價的內容過於注重學業成績，而忽視綜合素質的評價和全面發展的評價；評價方法單一，過於注重量化和書面測試，而忽視評價主體的多元性，大多是學校評價教師，教師評價學生，卻不重視教師、學生對自身的評價。布魯納在《教學論》探討中提出：“評價，最好被看一種教育智慧，它是指導課程建設和教學的。”他認為課程評價應該把評價過程與結果結合起來，評價本身不是目的，而是達到目標的手段，評價應該是多種多樣的，而不是傳統的測驗。基礎教育課程改革綱要（試行）也指出：評價不僅要關注學生的學業成績，而且要發現和發現學生多方面的潛能，瞭解學生發展中的需求，幫助學生認識自我，建立自信，發揮評價的教育功能，促進學生在原有水準上的發展，根據上述的理論依據，我們認為“情境——探究”學習評價應遵照以下原則：

☐主體性原則：“情境——探究”學習是以學生自主活動為主，教師為主導的課程，只有學生才能真實地評價它的實施過程是否滿足了他們的需要，但同時也要重視學生的自我評價，其評價必需體現學生為主的原則。

☐過程性原則：是指評價者要在學生學習的過程中用多種手段進行評價，即學生對認知、思維、感情、態度、方法等方面體驗，及時回饋與矯正，促進學生的發展，同時學生也應參與評價的全過程。

☐應用性原則：是指“情境——探究”學生的評價要重視學生能否把學到的知識、技能應用到實際問題解決中，如在網路環境下收集、分析、和利用資訊的能力。

☐發展性原則：為突破傳統評價的甄別與選拔的影響，發展性原則要求以育人為本，重視評價的發展功能，主要看學生現在比過去取得哪些進步，要肯定每個學生竭盡全力的價值以維持學生在探究過程中的積極、主動性。

3.確定“情境——探究”學習評價的內容

“情境——探究”學習評價的內容，應從學生的認知、情感、能力、態度、行為等方面多視角出發進行綜合評價。我們的評價內容主要有如下幾方面：

- ☐ 對學生自主學習態度自主探索能力的評價
- ☐ 對學生理解和掌握基礎知識與基本技能的評價
- ☐ 對學生基本能力和綜合應用能力的評價
- ☐ 對學生創新意識和創新能力的評價
- ☐ 對學生在網路環境下取有關資訊與資料的能力，加工應用有關資訊與資料能力的評價
- ☐ 對學生協作精神態度以及分享自己獲得的資訊和探究所得成果的評價。具體詳見各種評價表

4.採用的評價方式

- ☐ 問卷調查，行為觀察法。
- ☐ 學生自我評價：這是主要的評價方式。我們預先制訂學習目標和要求，讓學生明確目標和要求，對照自己的學習作出分析、判斷，促使學生對自己的探索學習自我回饋，自我調節，自我激勵。
- ☐ 學習小組評價：這是一種輔助的評價方式。學生根據教師制訂的學習目標和評價內容的標準對自個成員的學習作出分析，判斷如協作態度、學習能力、學習業績等，促進學生自我調控。
- ☐ 教師評價：這也是一種輔助評價手段。教師根據已制定的評價內容和標準對學生的習作作出分析判斷，但要重視評價的發展功能，以維持學生積極性和主動性。
- ☐ 學生對教師的評價：學生根據教師在課堂中的指導作用、課件的導航效果，結合學生自身的學習效果，對教師的課堂導航提出學生的評價，進一步體現課堂的民主氛圍。

5.評價結果的表示

我們對評價結果的表示有以下幾種方式：

- ☐ 等級：採用等級，分優、良、及格、不及格。

☐ 評語：對學生習作多採用評語認定。

☐ 分數：對學生學習過程認知程度採用先定性，對其學習成果再根據標準“賦值”進行兩次量化，使評價結果更加明確直觀。

6.評價實施案例

6.1. 資訊能力調查

實驗前隨機調查 302 班 30 名學生上完一學期網路課程之後調查結果比較如表 1、表 2、表 3 所示：

表 1：能否打開新課課件

	能 (2)	需要提示 (1)	不能 (-1)	Fi
前測	11	7	12	0.28
後測	22	8	0	0.86

學生掌握係數

$$F_{\text{後}} = \frac{2 \times 22 + 1 \times 8 + 0 \times (-1)}{2 \times 30} = \frac{52}{60} = 0.87$$

$$F_{\text{前}} = \frac{2 \times 11 + 1 \times 7 + 12 \times (-1)}{2 \times 30} = 0.28$$

表 2：能否查看網上除課件外其他內容

	能 (2)	需要提示 (1)	不能 (-1)	Fi
前測	9	5	16	0.12
後測	28	2	0	0.97

表 3：能否通過網路與同學討論問題

	能 (2)	需要提示 (1)	不能 (-1)	Fi
前測	4	12	14	0.1
後測	23	7	0	0.89

從上述調查統計表示基於網路環境下的課程教學學生的獲取資訊的能力大大提高。

6.2 知識評語評定

如在教學小學語文第三冊略讀課《群鳥學藝》的教學設計中，教師就設計了用評語表示角色扮演的評價：

教師首先提出目標——扮演要求：你對群鳥的瞭解有多少呢？他們學藝的態度分別是怎樣的呢？請同學們先在《百靈天地》資源庫中找一找有關的群鳥的資料，然後跟你的小夥伴交流討論一下：怎樣才能把群鳥學藝的過程表演得更像更生動？請你們自己參考課文和資料，設計組織一下，注意要把群鳥與眾不同的特點和各自的學藝態度展現出來。待會兒我們請想要表演的同學上講臺來演一演，看誰表演得最像最生動！

6.2.1. 扮演過程：學生通過查找資料後，自己進行討論、組織。教師請出想要表演的幾位學生，分別讓他們扮演貓頭鷹、老鷹、烏鴉、麻雀、小燕子，教師客串扮演鳳凰，各自用自己語言、動作等把群鳥學藝的過程惟妙惟肖地表演出來。

6.2.2. 扮演評價：通過表演之外，教師請學生對大家的表演進行評價。學生通過表演者的各方面的優缺點進行全面、具體的評價活動（形式：以提問式進行）。

6.2.3. 學生對貓頭鷹扮演者的評價：表演者能夠捉住貓頭鷹“縮著脖子”、“哆哆嗦嗦”的特點，用自己的肢體語言充分展現在大家的眼前，說話的語氣很傲慢，表現出貓頭鷹的學藝態度。

6.2.4. 學生對老鷹扮演者的評價：老鷹的扮演者雖演得很努力，但還不能把老鷹翱翔的姿勢生動地展示出來，語言相對也比較平靜，如果能更用更生動的語言把老鷹學藝時那種自以為是的態度表現出來就更好了。

6.2.5. 學生對烏鴉扮演者的評價：扮演烏鴉的兩位男同學表現得很突出，他們能捉住烏鴉叫聲沙啞難聽的特點，“呀呀”叫地滑稽登場，還在對白中穿透“烏鴉是不吉祥的兆號”等相關知識，兼併烏鴉一知半解的學藝態度，生動形象地表演出來。

學生對麻雀扮演者的評價：麻雀的扮演者對麻雀的特點分析得很透徹，在對白中介紹麻雀“愛吃稻穀”、“曾被人們列為四害之一，導致‘兄弟姐妹’越來越少”等資料，但他們的表演還不是很投入，語氣比較平緩，表情也不是很生動，使麻雀學藝時認為“和我想的一樣”那種驕傲的態度難以展示出來。

6.2.6. 學生對小燕子扮演者的評價：小燕子的扮演者以高唱大家所熟悉的兒歌《小燕子》的方式“閃亮登場”，對燕子的知識也瞭解不少，在對白中介紹其“是捉害蟲的能手”、“是一種候鳥”等知識，還把小燕子學藝時那種認真、虛心、耐心的態度用語言和表情表演出來，而且還很有禮貌，表演得很生動形象。

6.3 上機測試評價

本評價主要在於評價學生的資訊技術操作技能和對資訊處理能力的評價。主要評價方法使用對比法，即將學生在學生初的基本操作技能和資訊能力同期末的基本操作技能和資訊處理能力進行比較，由教師對學生進行量化測試。

量化測試是隨機抽取實驗班 302 班的 10 名學生進行漢字輸入速度評價。如：

學生基本操作技能評價表（漢字輸入）

班級：302 班 時間：2003 年 3 月—2003 年 7 月 單位：字/分鐘

表 4：上機測試成績對比

學生	期初	期末	學生	期初	期末
程田穀子	20	94	肖 越	24	104
卓之暢	32	106	陳增榮	29	122
楊曉萍	38	130	劉曉鵬	41	150
王 釗	30	125	蔡煜玲	31	111
吳育杭	13	102	吳南君	22	131

從上面的測試中可以看出，參加實驗的學生其資訊技術基本操作技能有較大的提高。

6.4 線上測試

在基於網路教室環境下的學習課程中，為了便於教師檢查學生的學習效果，和學生檢查自己的學習情況，可以利用電腦技術完成課程習題的評判，和完成全班習題的各項指標統計。這裏主要介紹利用 ASP+ACCESS 技術自動完成兩項評價回饋：

- ☐ 學生提交習題答題後即時回饋答題情況及成績等級（優、良、及極、不及格）；
- ☐ 全班學生提交習題答案後教師或學生能即時查詢答題的各項統計（如各題的答對率），這有助於幫助教師或學生發現自己教學或學習中的不足之處。

整個實現過程如下：

（1）設計三個表格，分別用於存放學生資訊（姓名、座號）、習題資訊（題目、答案）、回饋資訊等。

- ☐ 表 1—存放學生資訊（座號、姓名、答題情況、答題成績）
- ☐ 表 2—存放習題資訊（編號、習題內容、習題答案）
- ☐ 表 3—統計資訊（題日編號、答題人數、答對人數）

（2）編寫網頁實現習題的顯示、答案的評判及答題統計。

- ☐ 學生登陸（login.asp）：登記學生的標識，如座號，姓名。
- ☐ 顯示題日（displx.asp）：把練習題顯示在電腦上螢幕上，學生可以作答。
- ☐ 答案評判（checkans.asp）：對學生提交的習題答案進行評判，形成學生答題情況及成績等級顯示在電腦螢幕上，並修改表 1 相關內容；表 3 進行修改。
- ☐ 顯示統計資訊（dispinfo.asp）：把表 3 的統計資訊以表格或柱狀圖的形式顯示在電腦螢幕，供教師或學生查詢。

網頁上顯示統計資料柱狀圖，主要用圖片來表示，因為網頁可以設定圖片顯示的寬（width）和高（height），只要我們把每個柱做成高度很小寬度一定的圖片，顯示圖片時根據每道題的答對率在網頁動態設置圖片的高度（height=圖片高度×（（答對人數／答題人數）×100%），如果圖片高度不夠，可以再同乘以一個倍數），就可以得出每道題答對率的柱狀圖顯示，

為了更完善，必須有一個後臺網頁能對習題進行更改、設置等。

6.5 學生對所學內容的掌握情況評價

主要用測驗的方法進行評價，學生完成學習內容之後，教師將預先準備的試卷分發給學生，要保證學生有足夠時間來完成這一測驗，並必須由學生獨立完成，試卷可由不同小組批閱也可由教師批閱。如謝樹德老師在教學《水資源對我們的影響》中間有一個環節是引導學生流覽網上有關母親河——韓江的資料，要求學生邊看邊思考：韓江主要污染源是什麼？這污染源對我們有什麼影響，你認為應如何解決，學生通過上網流覽資料，小組協作，分工查資料，認真討論，提出見解。然後教師將準備好的表格發給學生，如表 5，要求學生單獨完成。

表 5：試找出韓江的污染源的解決辦法

污染物及污染源	產生的影響	解決方法
泥沙	使江水混濁	加強綠化, 不亂伐木.
沿岸工廠排放廢物	使江水有害成份增加	不能將廢水廢物排放到江水中
垃圾	使江水受到嚴重污染	不亂倒垃圾

因為知識是由全組共同實現意義建構，經老師評定後，對全組進行賦值，如表 6：

表 6：全組成績

測驗日期	2003 年 5 月 18 日		
測驗內容	找出韓江的污染源及解決的辦法		
學生姓名	基礎分	測驗分	提高分
餘燦彬	90	100	30
陳曉晴	75	76	20
洪金達	80	67	0
陳鈺瑩	68	82	30
吳澤川	72	93	30
洪泳琪	84	93	10
小組分數	20		

說明：（1）基礎分以第一次測驗的分數作為基礎分或以上學期末考試分數為基礎分。

（2）提高分的計算：

測驗分低於基礎分 10 分以上，提高分為 0

測驗分低於基礎分 1—10 分，提高分為 10

測驗分高於基礎分 10 分以內，提高分為 20

測驗分高於基礎分 10 分以上，提高分為 30

完全正確的試卷（不考慮基礎分多少），提高分為 30

（3）小組分數計算，以小組成員提高分總和除以小組人員數，不保留小數。

（4）小組分數計算出來之後，應對優勝小組進行獎勵，運用基礎分和提高分目的在於盡可能地使所有學生都能為小組競爭而盡力，也強調學生在學業上的進步而不管以往的成績。

參考文獻

鄒尚智編著(2002)。《研究學習指南》。中國人民出版社。

教育部文件（2001）。《基礎教育課程改革綱要（試行）》，

<http://www.edu.cn/20010926/3002911.shtml>

從數學教育改革看 LOGO 數學實驗

See Logo Mathematics Experiment from Mathematics Education Reform

符美瑜

貴州省基礎數學創新教育技術研究所 貴陽 550003

E-mail: fmy2003@163.com

[摘要] 本文從 20 世紀中期美國“新數運動”開始以來數學教育改革的進程及爭議，結合 LOGO 源自美國 MIT 的數學教育背景，審視在貴州開展 20 多年的 LOGO 中學數學實驗，說明在“一個兒童一台筆記本電腦”正成為現實的 21 世紀，“LOGO 數學實驗”是實現數學教育現代化理想的創新教育技術。

[關鍵字] 數學教育改革、LOGO 數學實驗、OLPC、創新教育技術

Abstract: From the math education reform process and controversy since American "New Math" in mid-20th century, combined with LOGO's math education background from MIT in the United States, this article examined the math LOGO experiment carried out in the middle school of Guizhou with more than 20 years. It illustrated that the "one child one laptop Units" are now becoming a reality of 21st century, and the "LOGO math experiment" is an ideal innovative educational technology which could realize the modernization of mathematics education.

Keywords: Math education reform, Math LOGO experiment, OLPC, Innovative educational technology

1.前言

進入 21 世紀，日新月異飛快發展的數位技術已經迅速滲透到人類活動的方方面面，國民基本數學素質的優劣已經直接關係到國家的強弱興衰。面對當前由美國引發的全球金融危機，反思數學教育改革進程中出現的問題，數學教育培養出的學生既要有扎實的數學基礎，又要有運用數學創新思維，解決實際問題的實踐能力。以電腦技術為基礎的創新教育技術進入數學教育乃是大勢所趨。

2.美國的數學教育改革與 LOGO 教育技術

20 世紀 50 年代末，伴隨美國為振興國力而興起的“新數運動”（New Math）引發的一場風靡全球規模空前的數學課程改革，數學教育現代化問題開始進入人們的視野（張奠宙等，2005.9）。此時，英國劍橋數學博士 Seymour Papert 正好在瑞士日內瓦大學和著名心理學家皮亞傑一起合作研究兒童的學習發展（Seymour Papert, 2005）。1967 年，MIT 人工智慧實驗室主任 Seymour Papert 博士以皮亞傑的兒童建構學習理論和精湛的數學思維方式為基礎，開發出 LOGO 語言的初始版本，讓兒童通過電腦指揮一個在地上爬的機器動物——LOGO 海龜來解決問題。

由於“新數運動”過分強調公理化和嚴謹性，以致許多低年級學生不會做加法，最終導致了 70 年代新數的急劇衰落和一蹶不振。1973 年，美國數學教育界提出“回到基礎”的口

號（王丹紅，2006.9）。20 世紀 80 年代，美國的數學熱點轉向“問題解決”。此時，LOGO 的機器地面龜被移植到了電腦螢幕上，以圖龜作圖的 Terrapin Logo 和 Apple Logo 軟體相繼問世。1980 年 Seymour Papert 在他的專著：MINDSTORM（頭腦風暴：孩子，電腦，和強大的思想）中描述：我們正在設計善於學會如何與兒童進行交流的電腦。當這個交流發生時，兒童學習數學就像學習生活語言一樣，數學交流和字母交流這些對多數兒童來說很困難的事情都會因此變得容易。讓人們像生活在法國學習法語一樣，在一個數學學習環境中來學習數學（Seymour Papert，1980）。該書的出版在全球掀起了學習 LOGO 的熱潮。

1989 年，美國數學教師理事會 NCTM 制定《學校數學課程和評估標準》，提出學生要具有解決問題的能力的“數學素養”。1990 年，美國數學教育家 A.Schoenfeld 提出：“單純的解決問題的思想過於狹窄了，我希望並非僅僅是教會我的學生解決問題，而是幫助他們學會數學的思維。”（王丹紅，2006.9）。如果 NCTM 能將 LOGO 用於數學教育，使學生置身于涉及距離和轉角計算的指揮 Logo 海龜行動的數學環境之中，則培養學生“具有解決問題的能力”和“幫助他們學會數學的思維”並不矛盾。然而，美國當時流行的 CAI 方式是以應用商業化的教學軟體為主，學生普遍使用計算器和圖形計算器。LOGO 編程軟體在美國被視為培養超常兒童的工具。

自 2003 年 TIMSS（“國際數學與科學學習趨勢”）的結果顯示美國學生的學習成績落後於亞洲學生以來，美國全國上下圍繞數學教育的爭論便不斷升級。根據美國全國數學委員會的資料，美國大學新生中需要重新補習數學的占到了近四分之一（王丹紅，2006.9）。

2005 年在瑞士達沃斯世界經濟論壇上，基於 Seymour Papert 的創新教育理念，MIT 媒體實驗室主任 Nicholas Negroponte 教授宣佈為幫助全球貧窮落後地區兒童實現教育公平，成立推廣一個兒童一台筆記本電腦 [One Laptop Per Child] 計畫的非贏利性機構 OLPC。並推出以 LOGO 為基本編程應用軟體的低價便攜、低能耗、無線上網、高性能的 XO 筆記本電腦。為在貧窮落後地區實現教育現代化提供了明確的思路。

2006 年 3 月 31 日，由清華大學和美國 MIT 主辦的“二十一世紀數位化學習”高峰論壇在清華大學舉行。《數位化生存》作者、MIT 媒體實驗室創辦人 Nicholas Negroponte 教授在演講中表示，他希望通過數位化學習重塑教育未來思維，使最偏遠貧困地區的孩子們也能夠實現每人一台電腦的夢想。MIT 人工智慧實驗室 Seymour Papert 教授圍繞數位化學習的論題，講解了如何創新地進行學習，以創新和開發為目的確立學習目標（顧淑霞，2006）。

LOGO 創始人帕佩特（Seymour Papert）教授與其學生伊迪教授來到中國，對於中國的進展很興奮，伊迪教授關心向低齡兒童發展，而帕佩特教授則關心向上發展，他說學數學同學編程結合是好主意，美國有多種 LOGO，但沒有系統用到中學的數學課堂裏去，他對中國貴州符老師的 LOGO 數學實驗工作有很大的興趣。（林建祥，2007）。

2006 年 9 月 12 日，美國 NCTM 又發佈了一份長達 40 頁的報告《課程焦點：追求一致》，希望有助於改變目前教育中泛而不精的現象（王丹紅，2006.9）。

2006 年 11 月 14 日，Seymour Papert 教授就 OLPC 計畫接受美國 USINFO 網站採訪，當問到他如何看 NCTM（全國數學教師理事會）呼籲改變學校注意，從創造性思維回到教學基本技能時，Seymour Papert 教授說：NCTM 尚未理解電腦的作用，也許他們還停留在 20 世紀，我認為他們的呼籲是完全錯誤的。理由是創造性思維與他們試圖用鉛筆和紙做基礎數學之間存在衝突，因為在鉛筆和紙的環境中用數學具有創造性是很困難的。電腦的偉大貢獻在於，它讓

孩子關心自己現在可以使用的數學思想，製造他們自己的遊戲和藝術作品。通過這些活動，使數學變成孩子們真正喜歡的有用的工具（Seymour Papert，2006.11）。

為解決數學教育存在的嚴重問題，2006年4月18日，美國總統布希特別簽署了成立全國數學諮詢委員會的命令。2008年4月美國國家數學諮詢委員會正式發表了題為《成功需要基礎》的總結報告。報告的核心是談打好學生的數學基礎，提倡“階梯上升式”數學課程和教學理念。切中了美國數學教學重點不清，邏輯關係不明的要害（李旭輝，張奠宙，2008）。

3.中國的數學教育與貴州的 LOGO 數學實驗

3.1. 中國的數學教育改革

隨著改革開放，中國數學教育在吸收國外有益經驗的同時，繼承著我國優良傳統，已經大步邁入資訊時代。2001年教育部公佈《義務教育數學課程標準（實驗稿）》，隨後新課標教改實驗在全國展開。基本理念是貫徹素質教育和創新教育的方針，以學生的發展為本，與時俱進，體現資訊時代精神。尊重學生，關注探究，重視討論，合作學習成為廣大數學教師的共識。2005年，新課標中一些矯枉過正的提法以及對教師主導作用，啟發式教學、注重“雙基”等中國數學教育優良傳統的忽略，脫離中國實際簡單借鑒西方“以學生為中心”的教育理論，對平面幾何的過度削弱等引起了數學家的強烈反對，引發了激烈的數學論戰。中國是一個13億人口的發展中國家，教育經費投入低於發達國家和地區，但是學生的數學成績卻在國際測試中屢屢領先，說明中國的數學教育有著自己的優勢。但是學生的負擔很重，應試教育的黑影揮之不去，數學教育改革的任務依舊任重道遠。（張奠宙，2008）。

3.2. 貴州二十世紀後期的 LOGO 數學實驗

3.2.1. 二十世紀八十年代APPLEII單機用中文LOGO課堂演示教學 1983年，我任教高中數學的遵義市十一中被定為普通中學。高一新生數學基礎普遍不好、學習情緒更加低落。要讓他們安下心來學好數學，成為當時我面臨的重大教學難題。為培養學生良好的數學學習習慣，我借鑒了中科院心理所盧仲衡研究員創造的初中數學自學輔導教學方法，讓學生在教師的指導下，通過自己讀懂數學教材和書中的例題理解概念，能夠獨立解決數學問題，頗有成效（符美瑜，1984）。

為進一步提高學生學習數學的興趣，培養他們良好的思維習慣，我嘗試用電腦 BASIC 語言輔助教學。但學生不容易掌握 BASIC 語言編程方法。1984年我採用 LOGO 編程輔助數學教學就感到輕鬆得多了。按平時備課的思路，我編出了正在教學的三角函數內容相關的教學演示程式，用於課堂教學很受學生歡迎（符美瑜，1987）。用電腦輔助數學教學，不能由電腦代替學生思維，而應是啟發學生思維。要達到這個目的，不僅要讓學生從電腦螢幕上形象地看到運算及作圖結果，還應使學生瞭解電腦的基本編程思想，瞭解編程和所學數學知識間的關係，使之產生思維上的共鳴，以加深對概念的理解，激發學生的創造熱情。因此，我在數學課上用適當的時間介紹與數學教學內容相關的 LOGO 基本指令及編程的基本思想，並在課堂上

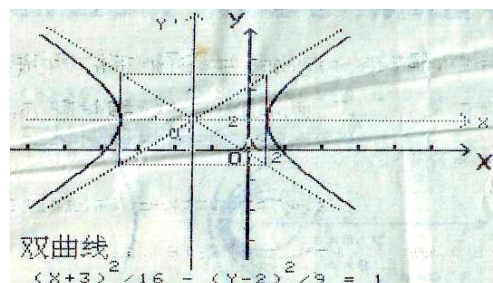


圖 1：用 APPLEII 机中文 LOGO 绘制



演示相關教學內容（用一台 APPLEII 機帶三台顯示器），還將相應程式列印出來發給學生。課後，組織學生上機體會。使學生逐漸感到電腦並不神秘，它作圖的方法與數學課本上講的方法基本一致。對數學與電腦的聯繫產生了濃厚的興趣。圖 1 是在 APPLEII 機上用北京大學張萬增 1987 年開發的漢字 LOGO 編程繪製的雙曲線的座標平移圖像（符美瑜，1988）。

LOGO 編程輔助數學教學使學生學習數學的態度有了明顯的改善。1988 年，該班學生鄭濤參加全國高中數學競賽居然獲得了一等獎，在遵義市數學教育界引起轟動。他的感受就是電腦激發了他學習數學的興趣，幫助了他對數學概念的理解和掌握。

3.2.2. 二十世紀九十年代中華機簡易教學網環境下

用中文 LOGO 整班教學週期實驗 從 1991-1995 年，我 圖 2：用中華機 LOGO 畫圓的公切線先後在遵義市五中（普通完中）兩個普通初中班進

行了兩輪從初一到初三的初中 LOGO 數學週期實驗。實踐證明學生用中文 LOGO 在電腦上作幾何圖形興趣濃，印象深，概念掌握較好。在教學網上，教師能及時觀察各種類型的學生的操作進程，便於因材施教。圖 2 是學生用北大張萬增開發的中華機漢字 LOGO 自主探究畫出的兩個相離圓的公切線。一位元平時喜歡玩電子遊戲的學生在自己幾經周折終於正確畫出兩圓公切線後，竟然高興得跳起來，連呼：“好玩！好玩！比電子遊戲還好玩！”

函數教學是中學數學教學的重要內容，也是教學的難點。學生在教師指導下，用 LOGO 編程在螢幕上“描點”繪製函數圖像，研究函數性質。由於學生自己參與編程，知道電腦由解析式畫圖象的方法就是他們平時作業描點作圖的方法，因而對演示結果領會透徹，印象深，普遍認為函數並不難學（符美瑜，1994）。該實驗班 1993 中考數學成績高出遵義市平均分將近 20 分。實踐證明，實驗班學生的數學基本素質和應試成績同步提高。

1996 年至 1998 年間，我先後用 DOS 下的 PC LOGO 4.0 和 Windows 下 PC LOGO FOR WINDOWS 1.0 和 2.0 版本編制中學數學教學程式，發現這個系列的 LOGO 版本非常適合用於中小學開展數學實驗教學。圖 3 是我用 PC LOGO FOR WINDOWS 1.0 在當前使用 Windows XP 作業系統的主流機型上，用高中立體幾何有關知識得出演算法編制出的展示球體結構的 Q 命令畫出的圖形（符美瑜，2003）。通過分析理解 Q 命令的過程設計思想，結合觀察畫出來的地球直觀圖形，學生能夠對地球的經線、緯線、赤道、經度、緯度、球面距離等概念與相關立體幾何基本知識聯繫起來，形成非常深刻的印象。為用數學解決實際問題打下良好的基礎。

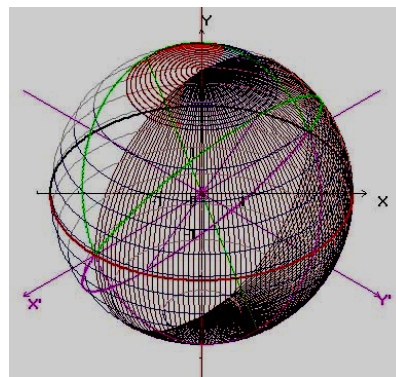


圖 3: 用 PC Logo 編程畫球的

3.3. 基於《LOGO 中學數學實驗室》平臺的全國教育科學“十五”規劃課題教學實驗

2002 年 5 月，由我主持的全國教育科學“十五”規劃教育部重點課題“LOGO 技術用於西部中學數學創新素質教育研究”（課題批准號為：DYA010415）在遵義航太中學開題，2006 年 5 月，課題研究通過了全國教育科學規劃領導小組辦公室組織的課題鑒定如期結題（符美瑜，2008）。

3.3.1. 課題研究的主要內容和研究方法 課題研究立足經濟不發達的西部地區，依據當前師資和設備，通過《探索與創新——LOGO 中學數學實驗室》系列開放式教學軟體平臺及配套實驗教材，運用現代教育哲學建構主義理論和中科院盧仲衡的自學輔導教學思想，以學數學與

學LOGO編程相結合的方式，將世界公認的思維訓練工具LOGO語言與中國重視“雙基”的傳統數學教學思想有機結合，在電腦交互網路環境中實現教師指導下學生自主探究、合作交流、創新性學習，使學生學會用已有數學知識通過LOGO編程作數學實驗的方法，探究新的數學規律，化解數學教學中的難點，激發學生學習數學的積極性，培養學生數學創新精神和運用數學解決問題的實踐能力。

3.3.2. 課題研究的主要結論

☐ 課題教學實驗採用的開放式電腦輔助教學軟體——“LOGO 中學數學實驗室”實驗教學平臺及配套實驗教材，與中學現行數學教材配合使用，注重學生的思維過程，符合學生的認知規律。

☐ LOGO 數學實驗能有效地改進中學生的數學學習方式，培養學生的創新精神和實踐能力，同時也培養了學生電腦程式設計的基本能力，對提高學生的綜合素質有良好的促進作用。

☐ LOGO 數學實驗有助於數學教師和資訊技術教師的專業化成長。

☐ LOGO 數學實驗效果與學生能否有機會上機，能否在教師指導下獨立用已有數學知識進行自主、探究、合作學習明顯相關。

3.3.2. 課題研究的主要成果及社會影響

☐ 課題研究的主要成果 一套由電子工業出版社於 2001-2003 年出版的實驗教學系列軟體及教材《LOGO 中學數學實驗室》；一本由貴州教育出版社 2007 年 10 月出版的課題研究成果《LOGO 技術與中學數學課程整合研究文集彙編》；2005 年 10 月，課題組成員三篇實驗論文在全國第十二屆 CBE 年會論文集發表；2002 年至 2007 年間課題組成員五次應邀參加全球華人電腦教育應用大會（GCCCE）並在分會場發言進行學術交流，四篇實驗研究論文分別在相應 GCCCE 會議論文集發表。

☐ 課題研究的社會影響 課題實驗以學生綜合素質和學習成績同步提高的實際效果，受到實驗學校師生、家長的普遍歡迎和支持；課題研究得到貴州省人民政府、貴州省科技廳、教育廳及貴陽市、遵義市等實驗區科技及教育部門的支持和鼓勵；全國數學、資訊技術教育界多位元知名專家對課題研究給予高度評價；《LOGO 中學數學實驗室》系列軟體平臺和實驗教材榮獲貴州省 2005 年度教育科研成果一等獎；課題研究報告榮獲第三屆全國教育科學研究優秀成果三等獎；2007 年 6 月，課題研究成果被全國 CBE 學會理事會推薦赴日本參加第二屆中日教育技術交流，課題研究方向引起日方極大興趣；2007 年 9 月，貴州省教育廳下發了在全省推廣課題研究成果的黔教辦基[2007]255 號文件。

2008 年，貴州的 LOGO 數學實驗得到 LOGO 發明人 Seymour Papert 教授的親自肯定。美國 Terrapin Logo 軟體公司網站

<http://www.terrapinlogo.com/custstories/guizhou.php> 對貴州的 LOGO 數學實驗情況進行了特別報導。

☐ 制約課題研究的瓶頸問題 因落後地區思維定勢影響，導致經費匱乏，以至開展實驗必須具備的交互網路環境中實現教師指導下一個學生一台電腦的上機條件不能保證，教師培訓也未能有效到位。

4. 結論與思考

LOGO 數學實驗將 LOGO 編程融於數學教學，使學生將電腦當作紙筆一樣的學習工具，在教師指導下實現自主探究合作學習，遵循了學生的認知規律，提高了學生學習數學的興趣，

激發了學生用數學知識進行創造的激情。實現了數學教育“培養創造性思維”和“教學基本技能”的統一。是一項改革數學教學實現減負增效的具有中國特色的創新教學方法。

在 OLPC 計畫在全球推廣的今天，一個學生一台筆記本電腦已經不是夢想。如果在各級政府和教育部門的重視下，能儘快建成 LOGO 創新教育技術示範教學實驗培訓基地，使廣大數學教師能迅速而高效地掌握 LOGO 數學實驗教學方法，讓更多的學生能夠在感受“數學好玩！”的 LOGO 數學實驗學習環境中打好扎實的數學基礎，培養創新思維和運用數學知識解決實際問題的實踐能力。相信 LOGO 數學實驗將會成為推進數學教育改革，實現數學教育現代化的一項高效實用的創新教育技術。

參考文獻

- 張奠宙(2000)。《數學教育：面對新世紀的挑戰·數學教育經緯》。江蘇教育出版社。
- 張奠宙等.(2005.9)。 “新數”運動風靡全球,。《近代數學教育史話》。
- http://www.pep.com.cn/czxx/jszx/sxjy/zjlt/200602/t20060209_246031.htm
- 王丹紅.(2006.9)。美國國家數學教師理事會發表新報告:美國數學教育在爭論中跋涉。科學時報。<http://www.cas.cn/html/Dir/2006/09/14/14/31/63.htm>
- 李旭輝、張奠宙.(2008)。《成功需要基礎》給我們的啟示。《數學教學》，2008 第九期
- 張奠宙(2008)。中國數學教育在改革與反思中前進。《數學教學》，2008 年第十一期
- 林建祥.(2007)。回顧和 LOGO 數學實驗的近距離接觸，《LOGO 技術與中學數學課程整合研究文集彙編》，貴州教育出版社。
- 符美瑜(1984)。用自學輔導教學方式進行高中數學教學的嘗試。《貴州教育科研》，1984 年第三期。
- 符美瑜(1987)。電腦 LOGO 語言與中學數學教學的關係初探。《全國第二屆青少年 LOGO 語言研討會論文》(西安 1987.10)
- 符美瑜(1988)。用 LOGO 語言編程輔助解析幾何課堂教學的嘗試。《全國第三屆 CBE 年會論文集》(廣州 1988.11.)
- 符美瑜(2000)。LOGO 程式設計用於中學數學教學的價值淺析。《開創 21 世紀數學教育新局面——全國中學數學第九屆年會論文特輯》。上海科學技術出版社。
- 符美瑜(2003)。前言，《LOGO 中學數學實驗室》(高一全冊)。電子工業出版社。
- 符美瑜(2008)。課題成果公告。《全國教育科學規劃領導小組辦公室組稿》。(北京，2008)
- 顧淑霞(2006)。中外專家清華論講“二十一世紀數位化學習”，
<http://news.tsinghua.edu.cn/new/news.php?id=12626>
- Seymour Papert.(2005). http://en.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert
- Logo Foundation.(1997). What is Logo ?
<http://el.media.mit.edu/Logo-foundation/logo/index.html>
- Terrapin Logo(1997). Why use Logo . <http://www.terrapinlogo.com/why-use-logo.php>
- Seymour Papert (2006.11) . One Laptop Per Child Talks , Seymour Papert on USINFO
http://www.olpctalks.com/seymour_papert/seymour_papert_usinfo.html

利用 MP_Lab 促進學生數學知識建構的策略研究

The strategy research of promoting students' construction of mathematical knowledge by MP_Lab

周柳娥

柳州市公園路小學 廣西柳州市 545001

E-mail: zle.net@126.com

[摘要] 資訊技術與課程整合是指在學科教學過程中把資訊技術、資訊資源和課程有機結合，建構有效的教學方式，促進教學的最優化。而MP_Lab操作平臺作為一個數學實驗室在小學數學教學中的應用，致力於改變學生的學習方式，從根本上改變傳統教和學的觀念以及相應的學習目標、方法和評價手段，促進學生數學知識的建構，發展學生的思維。

[關鍵字] MP_Lab、數學知識建構、策略

Abstract: Information Technology and Curriculum Integration is putting the information technology, information resources and the organic integration of curriculum together in the process of teaching in the disciplines, building effective educational practices, and promoting teaching optimization. The MP_Lab, as the mathematical lab, is used in the mathematical teaching in elementary school. We bend ourselves to change the students' manner of study. We hope it can change the traditional notion of teaching and study, and the homologous aim, method, evaluation of study. In order to promote students' construction of mathematical knowledge, develop students' thought.

Keyword: *MP_Lab, construction of mathematical knowledge, strategy*

建構主義學習理論認為學習者是以已有的經驗為基礎通過與外部世界的相互作用來獲得建構新知識的過程，知識不是通過教師傳授獲得的，而是學習者在一定情境即社會文化背景下，借助其他人(如教師和同學)的協作和幫助，利用必要的學習資料(如文字、圖像、實物、CAI、網路等媒體)，通過意義建構的方式主動建構事物的性質、規律及事物間的內在聯繫。而 MP-Lab 操作平臺為促進學生數學知識建構提供了動手實踐，自主探索與合作交流的學習平臺，促使學生對知識和技能有不同的理解，使學習能適應不同的問題情境，並在實際生活中能有更為廣泛的遷移，幫助學生完成活動性學習、觀察性學習、符號性學習的過程，從而進行數學知識建構。

那麼利用 MP-Lab 促進學生數學知識建構有哪些策略？本文就這個問題的研究提出了以下幾個策略：

1.利用 MP-Lab 有效創設問題情境

建構主義的教學設計強調要發揮學習者在學習過程中的主動性和建構性。建構主義學習理論認為，學習是學生主動的建構活動，學習應與一定的情境相聯繫，一般認為，情境是“一個人在進行某種活動時所處的社會環境”，從認知的角度看，情境被視為一種資訊載體，或者說，情境可被視為人的認知活動的資訊來源。建構主義學習理論把創設情境看作是“意義建構”的必要前提，並作為教學設計的最重要內容之一。情境的創設有利於引發學生的認知衝突，激起學生的探究欲望。那麼在創設情境時，老師在把要探索的內容進行問題設計時，應盡可能使這一設計符合學生原有的數學知識結構，因為這樣的問題與學生原有的認知水準相適應才能內化到學生所掌握的知識體系中。這既符合學生的認識規律，也符合教學規律的邏輯性，同時也有助於培養他們的探索精神和創造性思維能力。

可是以往課堂教學創設情境，我們都是通過口頭表述來進行組織教學，難以展現真實的生活情景。而通過 MP-Lab 動畫、拼圖等功能就能創設激發學生學習興趣的情景。有了興趣，學生才能在教師的引導下去觀察、探究、從而有所發現，教學效果也隨之提高。

如：在《分數的初步認識——幾分之一》教學中，我們創設了小明和小紅在野餐活動中分物品的情境，讓學生根據已有知識經驗利用 MP_LAB 的拖動功能把四個蘋果、兩瓶礦泉水“平均分”到兩個小朋友的盤裏，這樣的問題學生早在二年級學習除法時就已經掌握，因此可以輕而易舉的完成，可是在這些物品中還有一塊餅，要把這塊平均分成 2 份，學生利用 MP_LAB 的剪切功能知道怎樣把餅平均分成兩份，可是他們已不能用原有的知識經驗來表示出分的結果，引起了矛盾的衝突，進而激起學生進一步探究的興趣。在這裏我們運用了學生原有的知識經驗——“平均分”作為新知識的一個“生長點”，“生長”出“分數的認識”這個新知識，幫助學生建構學習分數知識的意義。我們在創設情境時不能無視學生的生活經驗，另起爐灶，從外部裝進新知識，而是要把兒童現有的知識經驗作為新知識的生長點，引導兒童從原有的知識經驗中“生長”出新的知識經驗。教學不是知識的傳遞，而是知識的處理和轉換。我們教師就是要通過創設符合教學內容要求的情境和提示新舊知識之間聯繫的線索，幫助學生建構當前所學知識的意義。

又如：在《分數除法（一）》的教學中，創設了“三八”節為送給母親的禮物進行包裝禮物的情境。“老師想用這張漂亮的包裝紙把送給媽媽的禮物包裝起來，給她一個驚喜。可

是這張紙太大了，把它的 $\frac{4}{7}$ 再平均分成 2 份就夠了，每份是這張紙的幾分之幾？”利用 MP_LAB 做出具有故事內容的情境圖，引發學生的思考。學生利用 MP_LAB 提供的正方形

“白紙”充當包裝紙，利用 MP_LAB 的塗色、均分功能先塗色表示出這張紙的 $\frac{4}{7}$ ，再把 $\frac{4}{7}$ 的部分平均分成兩份塗出這個正方形的 $\frac{1}{2}$ 。通過思考、操作、交流，學生達成共識： $\frac{4}{7}$ 平均分成 2 份，每份就是 2 個 $\frac{1}{7}$ ，即 $\frac{2}{7}$ 。學生根據整個動手操作的過程列出除法算式 $\frac{4}{7} \div 2 = \frac{2}{7}$ 。根據對情境的探索，學生進一步提出問題：那類似的分數除法是怎樣計算的呢？情境引發了學生更深的思考，也使學生產生了解決問題的求知欲。“思起於疑，疑能引思，思則生趣”，疑問是學生思維的觸發點。思維總是從發現問題開始的，以解決問題告終。因此，在數學教學中，我們結合教材的特點及學生現有的知識水準，有意識地設疑激思，給學生創設一個發現

和解決問題的情境，引發學生思維，既能增強學生發現問題的意識性，又能提高學生思維能力，使學生的創造性思維品質得到培養。

2.利用 MP-Lab 促進對新知識的理解

從建構主義的觀點來看，教學中應該重視學生真正的理解，而不是表面上的理解。這樣在課堂上教師通過提問“你們懂了嗎？”或“你們還有什麼問題？”來判斷學生是否真正理解，就會變得毫無意義。學生是否形成了深層次的理解，教師通過有效的課堂提問是可以判斷學生對知識的真正理解和掌握情況的。而要做到這一點，教師在教學中則不僅要關注學生學習的結果，還要關注學生學習的過程，因為只要理解和關注學生是怎樣學習的，才能促進學習者形成對知識真正的理解。而利用 MP_LAB 操作平臺把學生操作方法、思維過程及操作結果（作品）及時展示在操作平臺上，調動學生的多種感官進行觀察，從而使思考更加清晰化，並在此過程中加深了學生的思維深度。

一般來說，學生應該經歷問題探索的全過程。不同的教學內容探索的方式是不一樣的，但某些探索方法卻是促進數學知識建構必不可少的重要策略。我認為可以大致可以通過以下幾個策略來促進：

2.1.大膽猜想，舉例驗證

美國教育家杜威說過：“科學的每一項巨大的成就，都是以大且的猜測為出發點的”，在數學課程標準中也指出：學生應經歷觀察、實驗、猜想、證明等活動，發展合情推理能力和初步的演繹推理能力。數學猜想是探索數學規律、本質時的一種策略，是發展數學思維，獲得數學發現的基本素質，也是促進知識理解的基礎。猜想是人們探索數學規律，發現數學知識的手段和策略，培養小學生的猜想能力，不僅能夠調動學生學習的積極性、主動性，促使學生主動獲取知識，而且有利於培養學生的直覺思維，探索精神和創新意識，發展學生的推理能力，因此，課堂上，教師要善於營造良好的學習氛圍，鼓勵學生大膽猜測。

比如，在教學《三角形的面積》時，教師在 MP_LAB 操作平臺出示如圖所示的平行四邊形：



大家猜測平行四邊形中塗成陰影的三角形的面積大概是多少？

在學生大膽猜測之下，直觀地感覺出三角形的面積相當於平行四邊形面積的一半。這時我們鼓勵學生利用 MP_LAB 操作平臺的剪切、旋轉、拼接等功能，將平行四邊形剪成兩個三角形，通過比較發現兩個三角形的關係，看看這兩個三角形是否完全重合，形狀、大小是否完全一樣，從而驗證自己的猜想。

隨後教師出示了這樣一個問題：如果只有一個三角形，你能想出辦法求出它的面積嗎？由於學生通過前面動手操作的那個例子，已經看到，一個平行四邊形可以剪成兩個完全一樣的三角形，很自然地會反過來思考兩個完全一樣的三角形可以拼成一個平行四邊形，從而由平行四邊形的面積推算出三角形的面積。這樣教師從學生“學”的角度組織、設計教學或活動，充分挖掘、拓展學生的探索過程，促進學生對知識真正的理解。

$$\frac{4}{7} \div \frac{2}{7} = 2$$

再如《分數除法(一)》，學生通過動手操作知道了 $\frac{4}{7} \div \frac{2}{7} = 2$ ，然後通過對這個算式的觀察，讓學生大膽去猜想分數除法的計算方法。學生根據前面學習的分數乘以整數的計算方法“分母不變，分子乘整數作分子”很容易猜測出“分母不變，被除數的分子除以整數得到商的分子”的計算方法。這種方法是否具有普遍性呢？還要經過科學的驗證。於是老師讓每位學生舉例驗證，再運用 MP_LAB 分一分，塗一塗證明這個方法是否適用所有的情況。在課堂上，數十名同學舉例出了不同類型的分數除法算式，而其中有些算式是分子除以整數除不盡的，進而證明原來猜測的計算方法是不具有普遍性的。這樣學生在獨立提出假設、操作驗證、推導演算等過程中經歷知識的動態生成，不僅知其然而且知其所以然，從而提高知識建構的品質。

“猜測——驗證”式數學教學既是學生主動建構知識體系的學習策略，也是學生學會獨立思考解決問題的有效教學方式。引導學生在探索中學習數學知識，讓學生通過猜測、觀察、質疑、探索、實踐、體驗，通過自己收集、整理、加工、描述資訊材料等，尋找到解決問題的途徑，領悟數學規律、思想和方法。學生的整個學習過程充分體現了學生的主體性、探究性和實踐性，學生在親身體驗中逐步形成善於質疑、樂於探索、勤於動手、努力求知的積極態度與情感，激發他們創新的欲望，從而學會學習、學會思考、學會創新和發展。

2.2. 引發矛盾，促進探究

促進學生理解知識的策略之一是引起認知矛盾，激發學習內驅力。當原有知識結構能解決新問題時，就會產生認知矛盾。這種矛盾是推動認知發展的內在動力，往往能激發學生極大的好奇心和興趣，有助於學生知識的建構和內化。而這種好奇心和興趣正是學生認知的欲望、探究的欲望。如果學生現有的認知與現實之間發生衝突，學生的猜測與實驗結果產生衝突，那麼學生就可能產生高漲的探究熱情；如果學生的想法與事實發生衝突，那麼他就有可能不斷地自發修正自己的觀點；如果學生的觀點之間發生衝突，那麼他們就可能產生爭論的衝動，而爭論時引用的材料完全是他們自己的。

能否成功引發上述的衝突，這是一個課堂教學藝術的問題。首先，教師要順著學生的思路組織教學，學會“將計就計”。其次，教師可以利用 MP_LAB 操作平臺創設許多有利於學生內在衝突的情境，並提供相應的材料。

如：當學生得出的結論或所持的觀點在邏輯上不太嚴密時，教師可以指正，也可以提供一定的材料讓學生自己體會並逐步修正自己的想法。兩種方法相比，後者學生更為主動，對培養學生思維的嚴密性也有一定的作用，在學習《三角形的認識》時，許多學生認為三條線段一定能夠圍成一個三角形，如果教師及時指正，學生就失去了一次獨立思考的機會。如果教師能夠將計就計利用 MP_LAB 的圖件庫設有的不同類型的三根小棒，其中較短的兩根長度之和短於較長的一根，然後讓學生拖動小棒擺一擺，學生自然會發現不能圍成一個三角形。在此基礎上，學生會不斷地修正自己的觀點。

我們在數學教學中，通過矛盾的衝突不僅激發了學生探究的欲望，促進學生學會數學的思考，用數學的眼光看待事物，而且培養了學生良好的學習品質和思維品質。從而有效的培養學生的探索精神和探究新知識的能力。

2.3. 知識遷移，自主建構

建構主義認為對知識的理解其中一個觀點就是能否將所學的知識遷移到其他的問題中去。在知識遷移過程中，起重要作用的是學生原有知識結構的概括。我們教學時出示新的學

習材料時經常會聯繫它與原有認知結構中的數學知識的相似相通之處，這樣學生就能運用已有的知識、技能和經驗主動學習新的知識。在這個過程中必須有學生自己積極主動的建構活動。而 MP-Lab 中有形式多樣的表現手法，運用 MP-Lab 可以充分影響數學知識遷移的多種因素，從而使學生能夠對所學知識做出良好的經驗概括，悟出情境中各種關係的實質，促進知識的積極遷移。

例如《平面圖形的拼組》一課中“探索正方形和長方形特徵”這一環節，教師引導學生在 Mp-Lab 上任意畫一個長方形，利用資料測量的方式驗證，再利用“相似縮放”讓學生看到無論長方形大小如何變化，對邊的長度都是一樣的，從而歸納出：任意一個“長方形的對邊相等”這一特徵。這時學生的體悟一定是深刻的，對長方形邊的特徵理解也到位。在掌握了這種科學探索的方法之後，再讓學生將對長方形邊的特徵的認識遷移到對正方形邊的特徵的研究上，學生通過 Mp-lab 操作對長方形的長或寬進行伸縮，發現長方形的邊伸縮到一定程度時，可以得到四條邊都相等的一個特殊的長方形，也就是正方形，從而得出任意一個“正方形四條邊相等”的特徵。這一探索方法也可以遷移到今後對長方形、正方形角的研究或者對其他圖形的研究上。

3. 利用 MP-Lab 促進知識的應用與拓展

我們的數學教學中學習知識不是目的，重要的是運用這些數學知識解決生活中的實際問題和對知識的拓展延伸，從中體會到數學在生活中的價值，體驗到學習數學的樂趣，獲得學習數學的興趣和信心，知道遇到問題試著運用數學方法去探索解決問題的途徑，以逐步形成獨立探索的習慣和大膽創新的精神。在教學中我們充分發揮 MP_Lab 的功能，運用這個平臺讓學生運用所學知識通過設計作品來實現知識的應用和拓展。

如：《找規律》一課，在讓學生感受到了不同形式的規律之後，引導學生運用 MP_Lab 的複製和移動的功能，借助圖件庫中的各種圖件，自由的設計自己喜愛的手絹圖案。在展示學生設計的手絹時，讓其他同學猜猜他設計的手絹兒隱藏著什麼規律？學生在充分展示自我的同時，也在擔當著主人翁的角色，主動地探索規律，積極地創造規律，體現了“學生是學習的主人”這一教學理念。雖然只是簡單的複製和移動的操作，但也能讓學生體驗創造的樂趣！

又如《分數牆》一課。這節課屬於知識的綜合應用課型，整節課以“觀察、操作、發現”為學習主線。學生先初步觀察最簡單的分數牆，直觀地獲得了有關分數的基本知識，同時也獲得了從分數牆中發現知識的觀察方法。第二層次則是在此基礎上對數學知識進行適當的拓展。學生自主在 MP-Lab 中搭建較複雜的分數牆，通過觀察和在搭建過程中的體驗，學生發現了更為複雜的分數知識。這節課到此結束，而學生對分數牆的探索並未就此完結，因為每一堵分數牆所蘊涵的分數知識都是極其豐富的。課後，學生可以再次搭建分數牆，進一步探索更多的分數知識。這節課給學生留下的思維的空間更大，對學生的學習是一種挑戰，能較好地培養學生利用所學知識解決問題，達到拓展的目的，有助於學生深化理解知識，更能培養學生關注過程的意識。

4. 結論

MP-Lab 操作平臺在教學中應用的策略是在充分挖掘操作平臺功能促進學生數學知識建構基礎上提出來的。MP-Lab 操作平臺在小學數學教學中的使用可以開拓了學生的思路、激發學生的學習興趣，但 MP-Lab 操作平臺在小學數學教學中的使用沒有一種固定不變的哪一種

模式可以供我們去套用，我們教師應該積極探索，注重平時的教學實踐，充分挖掘 MP-Lab 操作平臺中的可利用資源，選擇那些最容易達成教學目標、最容易突出教學重點、最容易突破教學難點的技術，選擇那些提高教育教學品質，提高學生學習力的最有效的技術，從而促進學生對知識的有效建構。

參考文獻

辛自強(2006)。《知識建構研究：從主義到實證[》。教育科學出版社。

佚名. 從建構主義看小學數學教學.

<http://www.shuxueweb.com/Article/Class1/Class82/200708/8214.html>

人本思想在網路環境下的評教應用初探

The Preliminary Exploration of Application of Assessment and Teaching of People-oriented Thought in Network Environment

張元寧

南京市第二十四中學 南京市 210004

E-mail: zyn1632@126.com

[摘要] 本文分析了“以人為本”是教師發展性評價的靈魂，分析了學生作為最客觀評價者在評教中所起的關鍵作用，採用了一定的技術手段保護學生的評價積極性；通過精心設計評價問卷，分析了可能出現的問題，以及事關網路評價成敗的細節；通過不斷地探索和完

[關鍵字] 人本、網路、評教

Abstract: In this article, I analyzed “People-oriented Thought” is the soul of teacher’s development evaluation, analyzed the key role of students as objective evaluators in assessment and teaching, and adopted some technical means to protect student’s enthusiasm of evaluation. Through well-designed evaluation questionnaire, I analyzed some problems that may appear and some details that is related to the success or failure of network evaluation. Through continually exploring and improving, it formed evaluation questionnaire which is acceptable to both teachers and students, it effectively promoted teacher’s education rethinking.

Keyword: people-oriented, network, assessment and teaching

1. 前言

關於教師評價改革，《基礎教育課程改革綱要(試行)》中明確提出：“建立促進教師不斷提高的評價體系。強調教師對自己教學行為的分析與反思，建立以教師自評為主，校長、教師、學生、家長共同參與的評價制度，使教師從多種管道獲得資訊，不斷提高教學水準。”可見，新一輪基礎教育課程改革所宣導的教師評價是發展性評價，因為教師職業專業化很強，每位教師都需要不斷地對自己的教育教學進行反思、總結與改進，每位教師都有在教育教學過程中不斷發展的內在需求和可能性，而評價則是獲得專業發展的重要促進力量。即主張評價以促進教師的專業發展為目的，強調教師在評價中的主體地位，重視評價主體多元化等。充分體現了“以人為本”是發展性教師評價的靈魂。“以人為本”與主張評價以促進教師的專業發展為目的的統一。基礎教育貫徹以人為本，要以學生的發展為本，更要以教師的發展為本。

2. 學生是最客觀評價者

怎樣才能把教師評價這個題目作好？首要考慮的是評價者能讓被評價者能愉快接受。作為教師，一般比較重視也樂意看到學生對自己在教育、教學、師生交往等方面的想法、意見和建議，所以我們首先選擇學生作為評價者。為什麼要選擇學生作為評價者？因為學生是教育教學活動的直接參與者，其發展是教師工作的中心目標，教師的課前指導、課堂教學、課後跟蹤等一系列工作，都是從學生出發，為學生服務的，學生對教師的教育教學活動以及師生交往等有著直接的感受和判斷，可以說，最瞭解和最認識教師的就是學生，幾乎每一個學生心目中都給教自己的老師排了隊，而學生對教師的親疏好惡，又直接關係到教師的教學效果。因此，要對教師做評價、論高低、評賞罰，最有發言權的理應是學生。作為教師，會根據學生的評價進行積極反思，及時調整自己的教育教學策略或轉變某些不恰當的教育教學行為。在學校的大力支持下，我們開始嘗試開發評教評學系統，通過網路環境，利用電腦讓學生對自己的任課教師的教育教學進行全方位的評價。

3. 精心設計評價問卷

設計評價問卷首先要能涵蓋教育、教學等多方面的內容，因為對教師的評價是多方位的，多角度的。其次題目不能太多，題幹不可太長。因為如果對一個老師要問 10 個問卷題，那麼對於一個學生而言就要做 100 多個問卷題，這樣問卷的效果不會太好。在 2005 年首次嘗試在網路環境下進行時只選擇了 5 個很簡單問卷題（圖 1）。再次要考慮學科的差異。不同的學科問卷應有所不同，例如 2005-2006 年第二學期針對語文、外語學科的問卷（圖 2）增加了作文批改等內容。最後評價問卷要能很好地實現統計功能。為了減少人為干預，能實現即時自動統計，評過了就可以查看。以最直觀的資料解決一個歷來繁雜的問題、以最合理的維度完成一種始終模糊的界定、自定義標準、個性化試題、敘事性評價。

圖 1

圖 2

4. 人性化的細節是網路評價成敗的重要因素

讓同學們評價老師，同學們都很高興，感覺到自己有了一份表達的權利，也感到了學校對自己的尊重，他們都很珍惜這樣的機會，基本上都能客觀地反映情況。為了保證評價結果的真實性，鼓勵同學們說真話，採取了技術措施保護說真話的同學，老師包括管理員都不能

查到調查者的姓名。同時我們在結果的呈現方式上做了調整，例如被評老師只能看到自己每個小題的得分，並不知道每位學生提交的評價，在“給老師的話”呈現上也是只能看到“評價1”、“評價2”等，當然在學生進行評價之前也要進行教育：“不得在評價中使用侮辱性語言，否則要進行追究”。

我們給出參評時間，在規定的時間內參評有效，過期不能參加（圖3）。學生的評價完畢後，每位教師有自己的登錄帳號和密碼，可以隨時查看學生對自己的評價和留言。為什麼要這樣做？因為有些評價結果（圖4），老師並不希望別人知道。



圖 3



圖 4

5. 評價促進教師反思

每次評教結束後，教師們總是都迫不及待地查看學生的評價，對於評教結果可以說是幾家歡樂幾家愁，學生評價好的很開心，有的學生對自己評價不高但又很客觀，的確讓老師有些吃驚。每次評教結束後，學校佈置給每位老師一個作業，針對評教的結果，認真撰寫教育教學反思，學校還對教育教學反思進行評獎。

由於一直不斷地完善網路環境下的評教，現在它已經成為我校師生共同成長的一個平臺，一個寫照，已成為領導瞭解教師的一個視窗，可以精確掌握師生民意，把握教學方向，調整師資安排的一個重要的決策依據。

參考文獻

張莉（2003）。多讓學生參與對教師的評價,。《中國教育報》。

趙希斌（2006）。中小學生對教師評價行為知覺特點的研究。《教育理論與實踐》。

應用 MP_Lab 促進小學數學教學

Appling MP_Lab to Promote Math Instruction in Primary School

王磊 、李進新*

深圳市南山區西麗小學 深圳市 518055

E-mail: xlx_wanglei@yahoo.com.cn

[摘要] 《應用 MP_Lab 促進中小學生數學知識建構》課題研究促進了我校數學教學，我們在教學內容的呈現方式、學生學習的方式、教師教學方式和師生互動方式方面進行了有益的嘗試，通過優化課堂教學結構，提高課堂教學的實效，發展學生的能力，促進學生數學知識建構和認知能力的發展，課堂教學效率得到不斷提高，學生的整體素質得到全面發展。本文就建構主義理論指導下，MP_Lab 對我校小學數學教學的促進，作一些粗淺的探討。

[關鍵字] MP_Lab、知識建構、數學教學、教學方式、學習方式

Abstract: *The project "Appling MP_Lab to promote the knowledge building of K-12 students," have advanced maths instruction of my school. We have done good tries in instruction content presentation, learning methods, instruction methods and teacher-student interaction. By optimizing the classroom instruction structure and improving the effectiveness of classroom instruction to develop the ability of students ,to promote students' math knowledge building and cognitive development, and the efficiency of classroom instruction has been constantly improved, the overall quality of students has also been improved. In this paper, under the guidance of the Theory of Constructivism, MP_Lab of my primary school maths instruction in the promotion, we maked some superficial discussion on the the promotion which MP_Lab have done to the math instruction in my primary school.*

Keywords: *MP_Lab, knowledge building, Math Instruction, Instruction methods, learning methods*

1.前言

《國家數學課程標準》指出：“數學教學活動必須建立在學生的認知發展水準和已有的知識經驗基礎之上。教師應激發學生的學習積極性，向學生提供充分從事數學活動的機會，幫助他們在自主探索和合作交流的過程中真正理解和掌握基本的數學知識與技能、數學思想和方法，獲得廣泛的數學活動經驗。”就要求我們在數學教學中必須改變傳統的單一的知識傳輸式的教學模式，要以多種教學方式引導、幫助每一個學生掌握有用的數學。

建構主義認為知識建構是指學習者針對學習任務，在原有認知結構或經驗的基礎上，通過舊知識與新獲得的資訊的互動，對原有的知識經驗進行改造、重組，使之產生新的有意義的關聯，或創造新的意義，並以自己的方式對新資訊的理解和建構其意義的過程和結果。而 MP_Lab 是一個向師生提供包括圖形製作、修整、操作和測量，並可以提供背景音樂和圖片以及對操作過程進行動態記錄、演示的學習環境，它構成簡單而功能強大的數學學習情境建

構的平臺，為學生數學知識建構提供了學習的條件，它在數學教學中的運用，對於提高教學品質與效率具有重要的作用，而且將會帶來教育思想、教育內容、教育模式和教育過程的深刻變革。

2. MP_Lab 教學平臺下的數學教學與傳統教學之比較

認識建構觀指導下的數學教與學得到了現代資訊技術的有力支援，使其有可能從輔助教學手段向學習者的認知工具發展。MP_Lab 教學平臺使我們能從與傳統方法不同的角度去探討數學及其教與學。學習者可以形成一種動態過程的觀點，對數學的多重表示可以得到更深入的理解。在數學活動中可以獲得更為豐富的經驗和更加直觀具體的概念圖像，對於知識的重新組織也提供了更好的條件。

在數學教學中運用 MP_Lab 教學平臺有很多優勢，將以前難以用粉筆和黑板解決的問題卻很容易解決。利用 MP_Lab 教學平臺可以代替部分數學文字資訊的板書，節省了畫圖與書寫的時間，增加課堂密度，提高教與學的效率，使教師、學生有更多時間進行交流。

數學傳統教學一般是權威模式的接受教學。教師主導學生的一切，學生的主動性只是體現在他能否順利按照教師的思路進行解題，教師很少考慮學生的認知過程。利用 MP_Lab 教學平臺充分反映教學思維，使得學生的主體性原則在課堂中得到良好的體現。同時電腦的及時回饋功能在課堂教學中很好運用，可以彌補傳統的課堂教學最欠缺的一環，激發學生學習的主動性。又利用 MP_Lab 教學平臺的動態測量功能，讓學生通過電腦及時跟蹤測量結果，使學生對所學問題確信無疑，學生在動手實踐中主動建構了新知識，這是傳統教學手段無法實現的一種新的教學方法。

MP_Lab 教學平臺環境下的數學教學，不僅在教學手段上較傳統的教學方式有了重要的發展。更重要的是，它促使教師觀念上的變化。這體現在尊重學生、深信學生認知活動中的潛力。因而在教學設計上會更接近學習者學習的客觀規律，充分調動他們主動參與及自主選擇、探索。

MP_Lab 可以提供促進學生自主探究的學習環境。在傳統的數學教學中，尋找某些數學規律時，只能通過極其有限的幾個例子讓學生去體會和猜想，這種情況下沒有老師的指導學生很難猜想到正確的答案。而資訊技術下的數學教學便可以克服這種局限。利用電腦的強大計算功能，可以列舉很多資料，讓學生充分體會其規律，從而可以正確的猜想，接著找到解答的思路。

3. 應用 MP_Lab 教學平臺對小學數學教學帶來的變革

3.1. 教學內容呈現方式的變革

傳統的教學內容呈現方式主要是聲音（教師語言）、文字和圖像，主要通過書、紙的記錄和傳播。MP_Lab 教學平臺作為呈現教學內容的重要工具可以將多種媒體方便、快速地集成，實現對教育資源的有效統整。

3.2. 學生學習方式的變革

資訊技術與學生學習方式之間並不存在必然的關係，資訊技術可以是“知識的灌輸者”，學生的學習方式主要是接受式；資訊技術也可以是“學習的輔助者”，學生的學習方式主要

是研究式。因此，資訊技術與學生學習方式變革的主要決定因素是教育思想和理念。資訊技術應作為學生自主探究學習的重要工具。

3.3. 教師教學方式的變革

教師教學方式與學生學習方式是相對而言的，學生學習方式發生變革的同時，教師教學方式也必然發生變化。教師的角色應從傳授者、權威者轉換為學生學習的輔導者、支持者，資訊技術則成為教師輔助學生學習的重要工具。

3.4. 師生互動方式的變革

師生互動方式的轉變實際上是師生關係轉變的表現，資訊技術使師生由主動與被動的關係變為平等、和諧的關係。資訊技術的資訊傳遞具有快速、隱蔽、靈活等特點，可以豐富傳統的師生互動方式，使師生之間增加更廣泛、更民主、更有針對性的交流。

4. 應用 MP_Lab 教學平臺促進小學數學教學

4.1. 有利於創設情境，誘發學生的求知欲，激發學生學習興趣

“興趣是最好的老師”，有良好的興趣就有良好的學習動機。要激發學生學習數學的積極性，就必須努力創設有利於學生思維發展的學習情境，讓學生置身在探索數學的樂園裏。創設問題情境，就是教師在教學內容和學生求知心理之間創設一種“不協調”，把學生引入與所提問題的情境之中，激發學生求知的興趣，使學生處於積極的思維狀態，從而啟迪思維。小學生年齡小，有意注意時間短，持久性差，如果教師善於用色彩鮮明合適的畫面吸引學生、引發學生的好奇之心，激發學生的學習興趣，將會很大程度地提高學生學習的效果。如教“三角形的內角和”引入新課時教師用 MP_Lab 教學平臺出示一大一小兩個三角形為誰的內角和而一大一小兩個三角形為誰的內角和而爭論的情景，激發學生探究的欲望；再讓學生在 MP_Lab 教學平臺上通過“量算猜測”、“剪拼驗證”、“根據長方形、正方形的內角和來驗證三角形的內角和”等方法驗證三角形的內角和為 180° ，這樣的設計不但使學生增加了動手操作的機會，而且使學生感到親切、自然，對數學有了一種親切感，感到數學與生活同在，並不神秘，同時，也激起了學生大膽探索的興趣。

4.2. 能提供豐富的學習資源，致力於改變學生的學習方式

由於學生學習數學的主要場所是課堂，所以教學中所提供的實際情景或材料多數是相對真實或生活情景的一種模擬。MP_Lab 教學平臺能以文字、符號、圖形、圖像和聲音等多種媒體資訊，直觀、形象地反映客觀事物，有效地重現事物的客觀屬性，使學生有身臨其境的感覺，有利於溝通生活中的數學與課堂上的聯繫，從而豐富教學的內容，培養學生發現和解決問題的能力。例如，“分數的除法”一課，教師通過 MP_Lab 教學平臺展示用包裝紙把送給媽媽的禮物包裝起來，只需用這張紙的 $\frac{4}{7}$ 的一半的問題情境，引發學生思考分數除法的意義和計算方法；接著將 MP_Lab 教學平臺作為學生探究實驗的平臺，讓學生利用 MP_Lab 的塗色功能，將 $\frac{4}{7}$ 平均分成 2 份，再把其中的一份表示出來，用錄影功能將自己的操作過程錄製下來，在操作中感受分數除法的意義；再讓學生在 MP_Lab 教學平臺自己舉例，並驗證

計算方法的正確性。通過這樣的活動強化學生對知識的理解，使之體會到生活中處處皆數學及數學對生活的重要影響，更能激發學生學習的興趣。

所謂改變學生的學習方式，是指從單一、被動的學習方式向多樣化的自主學習方式轉變。其中，自主選擇、合作交流和親身實踐都是重要的學習方式。正如華東師範大學張奠宙教授所說：“從教學生學會數學轉向讓學生做數學。”在課堂中，讓學生“做”數學，讓“學生經歷數學知識的形成和應用的過程”，讓學生享有足夠的親身實踐時間和自主探索的空間，從而使我們的課堂呈現出無限生機。利用網路教室進行數學探究活動將真正改變學生的學習方式，它能改變靜態、被動的學習方式，為學生創造交往合作的環境，實行師與生、生與生之間的交流學習方式。例如，在“通分”一課的教學中，讓學生分組實驗，在 MP_Lab 教學平臺上去想辦法統一異分母的分數單位，並做好實驗記錄，然後分小組彙報交流。自己去探究這些問題，並能從自身的認識角度去分析問題，發表自己的見解，真正實現資源分享、合作交流。

4.3.能化靜態為動態，讓知識具體化，突出重點，突破難點。

在小學數學教學中，大量的形式多樣、內容豐富的插圖是教材的重要組成部分，但插圖是靜止的，如果插圖借助多媒體，創設動態情境，以鮮明的色彩，活動的畫面把活動過程全面展現出來，那麼既可突出重點、突破難點，化抽象為具體，又可促進思維導向由模糊變清晰。如：例如：教學“圓的面積”時，首先運用 MP_Lab 教學平臺動態演示把一個圓 16 等分，通過剪、拼，構成一個近似的長方形（邊像波浪形）。然後提出問題：誰能把邊變得直一點，使它更接近長方形？這時，學生操作就有一定的難度了。再運用 MP_Lab 動態演示把圓分成 32 等份，通過“裁剪”、移動，拼湊成近似的長方形的過程，問：比前者怎樣？（邊較直，圖形較接近長方形）如果這樣不斷地分下去，剪拼後的圖形又是怎樣？學生通過觀察和想像，悟出等分的份數越多，拼成的圖形越接近長方形。根據實驗結果，採用動感方式，通過生動形象具體的演示，化靜為動，讓學生感知知識的形成過程，觀察能力得到提高，想像能力得到發展，培養了學生的創造性思維。在演示過程中，學生逐漸領會到，拼成的長方形的長就是圓周長的一半，長方形的寬就是圓的半徑。從而推導出圓的面積公式： $S=\pi r^2$ 。這樣，運用資訊技術化靜為動，充分展示圓面積的計算公式的推導過程，不但使學生知其然，而且知其所以然，較之直接讓學生死記公式，有事半功倍之效。

4.4.能培養學生觀察、思維、創造的想像能力。

良好的思維能力不是憑空而生的，它依賴於扎實的基礎知識和技能，與一個人的思維素質所受的思維訓練密切相關。根據數學具有高度的抽象性、嚴密的邏輯性、系統性、應用的廣泛性等特點，教師要為學生開拓思維空間，增加思維的自由度，鼓勵學生探索，啟發學生發現問題、研究問題，解決問題。在教學中，利用 MP_Lab 教學平臺給學生提供高效的學習環境配合傳統教學的分析、推理等，可促進學生抽象思維能力和形象思維能力的發展。在教學《折疊》一課時改變了原來過早讓學生實際動手折疊的做法，而是利用 MP_Lab 提供給學生發揮想像的素材，如抽絲剝繭般地將平面展開圖以及它的面、棱、門窗的關係等素材逐層提供給學生，讓學生充分想像，並引導學生用自己的語言有序、清楚地表達想像的過程及結果；在教學活動中，提出一系列有效的問題，引導學生圍繞主題進行深入、細緻地思考；學生面對這樣生動的素材，富於挑戰的想像活動，有思考價值的問題，表現出濃厚的興趣、豐富的

想像力和深刻的思維能力。這樣做不僅較順利地將具體形象的事物轉化成抽象的數學知識，而且培養了學生良好的觀察力、注意力，豐富的想像力和創造力。

5. 結論

總之，利用多媒體輔助進行教學是教育改革實踐中的一種新探索。在小學數學教學中借助資訊技術，對教學內容的呈現方式、學生學習的方式、教師教學方式和師生互動方式方面進行大膽的嘗試，突破單一的教學模式，能使資訊技術真正成為學生探究問題、解決問題的工具。運用資訊技術教學手段，可優化課堂教學結構，提高課堂教學的實效，發展學生的能力，有利於促進學生認知能力的發展，有利於培養具有創新精神和實踐能力的人才，課堂教學效率得到不斷提高，學生的整體素質得到全面發展。

參考文獻

- 高文(2000)。《現代教學的模式化研究》。山東教育出版社。
- 謝幼如(1999)。《多媒體教學軟體設計》。電子工業出版社。
- 陳慶貴(2002)。《多媒體教學設計方案選》。科學出版社。
- 全日制義務教育. 數學課程標準（實驗稿）[S]. 北京師範大學出版社。
- 李克東. 資訊技術與課程整合的目標和方法.
- <http://jsjxxx.szlg.edu.cn/Article/ShowArticle.asp?ArticleID=458>

單元電子教案設計及評價

Design and Evaluation of Electronics Unit Lesson Plans

楊星民

西寧南川西路中學 青海省西寧市 810012

E-mail:XINGMIN120@SOHU.COM

[摘要] 電腦網路技術使資訊技術更加豐富，資訊傳遞更加快捷，打破了時間、空間的限制，為教師與學生的交流提供了方便靈活的途徑，給教育的發展帶來了生機活力，同時也引發了教學手段的變革。教學手段的改進及其對教學的良好影響，為有效實施素質教育提供了條件。教學手段的改進也對教師備課提出了挑戰，教師如何更好的發揮網路資訊作用、媒體技術的使用是否合理，成了我校的階段研究課題。教師在設計單元教學時，首先要圍繞單元課程設計框架問題，即基本問題，單元問題，內容問題。還要充分利用網路資源，選擇和製作課件，並對單元教學設計進行評價。

[關鍵字] 多媒體、評價量規

Abstract: The internet technology of computer enables information to be more richer ,and information transfer more faster. It breaks the limitation of time and space, and it provides Convenient and flexible way for the communication between teachers and students, and it brings Vitality to the development of education, at the same time, triggers a teaching means change. The improvement of instructional strategy and its favorable influence on instruction have provided condition for the implementation of quality education. The improvement of instructional strategy also pose a challenge to teachers' preparation. Which way for teachers to play the role of use network information better and whether reasonable or not for us to use some media have become stage of research topics in our school. When THE teachers design the teaching unit, the first thing is to design frame questions around the unit course. The questions include the basic questions, unit questions and the content questions. Additionally, we should make full use of network resources, then chose and make courseware, and make a comment on the instructional design of the units.

Keyword: multimedia , evaluative gauge

由於多媒體技術更加符合人類的認知規律，可以把靜止的、孤立的、抽象的知識轉換成動態的、整體的、具體的畫面、聲音等，可以從視覺、聽覺、甚至觸覺、味覺等，對學生進行感官綜合刺激，因而其效果由單一途徑無可比擬的優越性，它對教學方式、教學內容、教學手段等諸多方面產生了巨大的影響。電腦網路技術使資訊技術更加豐富，資訊傳遞更加快捷，打破了時間、空間的限制，為教師與學生的交流提供了方便靈活的途徑，給教育的發展帶來了生機活力

教學手段的改進及其對教學的良好影響，為有效實施素質教育提供了條件。教學手段的改進也對教師備課提出了挑戰，教師如何更好的發揮網路資訊作用、媒體技術的使用是否合理，成了我校的階段研究課題。教師在備課時須考慮下列範本資訊。

表 1：範本設計 1

單元概覽	
標題/學科	
單元概述	
框	基本問題
架	單元問題
問	內容問題
題	

表 2：範本設計 2

學習目標	
教學與學習過程	
運行課件所需平臺	

表 3：範本設計 3

本單元所需材料和資源	
教材	
輔助材料	
網路資源	
其他	

教師在設計單元教學時，首先要圍繞單元課程設計框架問題，即基本問題，單元問題，內容問題。只有圍繞著知識誕生的原始情景中發生的問題來建設課程，才能吸引學生，幫助他們全神貫注地進行探究學習，發展他們的理解能力。這裏需要注意的是基本問題，單元問題，內容問題三者的不同與聯繫。基本問題一定要指向學科的核心，一個學科對內涵的豐富性和複雜性。此類問題對學生可能太寬泛、太抽象，因此還需設計比較具體的單元問題來引導和指導學生開展單元學習探究工作。單元問題要考慮激發和維持學生的學習興趣。所有的能力培養都是在必要的事實性知識的積累下在能達到的，內容問題就是根據本單元內容設計的指向事實性知識的問題。例如我們在進行八年級下冊第一單元教學時，先組織備課組成員集體備課，確定目標後，收集資料，製作課間。

表 4：新目標英語把年級下冊 Unite 1 範本設計

單元概覽		
標題/學科	Unite 1 Will people have robots?	
單元概述	The topic of this unit is about opinions,students will learn to make predictions .	
框架問題	基本問題	What will our lives be in the future?
	單元問題	Learn the Future Indefinite
	內容問題	1. key structures: I think euery home will have a robot. Kids won't go to school. They'll study at home on computer. 2. key vocabulary in the future ,robot, astronaut, more,less,fewer...

表 5：範本設計 2

學習目標	
1. grammer: Future with will	
yes/no questions with short answer	
Quantities with more, less, fewer	
2.Train students' listeningskill and communicative competence.	
教學與學習過程：	multimedia teaching plan
運行課件所需平臺	Microsoft office powerpoint2003

表 6：範本設計 3

本單元所需材料和資源	
教材	新目標英語把年級下冊 Unite 1
輔助材料	中學教材全解
網路資源	http://www.rr365.com/xmb/ http://www.pep.com.cn （建立連接）

其他

教師在設計教案時，可充分利用網路資源，選擇和製作課件，一定要選擇健康網站並建立連接。學生可通過 e-mail 方式將問題答案發送到教師信箱。單元教案、電子教案完成後要

有評價。表 7：單元評價量規

	優	良	差
技術整合	電腦當作研究、發佈和交流的工具來使用，確實增強了學習效果。	多媒體技術的使用符合學生年齡特點，吸引學生注意力，但是對如何增進學生的學習不是很清楚。	多媒體技術的使用不符合學生年齡特點，不能吸引學生注意力，未能將電腦當作研究、發佈和交流的工具來使用。
學生學習	學習目標定義清楚，條理清晰，以框架問題為支持。	較好地定義了單元學習目標，框架問題的支持程度一般。	學習目標模糊，以框架問題的支持不明確。
	單元計畫有適應不同學習者的調整措施。	單元計畫適應不同學習者的調整措施較少。	未能體現和培養學生思維能力和綜合運用資訊的能力。
	單元設計提供網路資訊，要求學生能綜合、評價、回饋資訊。	要求學生能運用資訊。	

多媒體教學是一個新鮮事物，由於其一定的優越性，已被廣大教師所接受，但就目前我校情況，多數教師還只是停留在課件演示階段，對如何形成規範的電子教案以及對課堂的評價，我們也是在探索階段，希望通過和專家交流，獲取更多資訊，得到更多幫助，以便使此項工作做得更好。

以人為本 無為而治

People-oriented , to Govern by Doing Nothing that Goes Against Nature

楊義海

湖北省荊州市公安縣南關中學

E-mail:xuqyun8888@163.com

[摘要] 教育是藝術，管理是科學。現代教育管理必須把人性化擺在相當重要的位置。教師是知識份子，精神生活的追求是其生命的體征。只有尊重教師，充分發揮他們的主觀能動性，才能使其滿腔熱忱地、積極地、主動地、創造性地投入到教育教學中去。筆者嘗試運用以人為本的管理理念，從尊重關愛教師出發從事教育管理工作，取得了意想不到的效果。

[關鍵字] 教育管理、以人為本

Abstract: Education is the art ,management is a science. Modern educational management must be put before humanity a very important position. Teachers are intellectuals, the pursuit of spiritual life are the signs of their lives. Only respect for teachers, and give full play to their initiative, enthusiasm and be able to actively take the initiative and creativity into education and teaching in the go. I try to use people-oriented management concept, starting from the respect for teachers care management work in education, and achieved unexpected results.

Keywords: Education Management, People-oriented

人是學校工作的主體，是教育教學發展的決定性因素，學校領導在管理中如何充分發揮教育者的主觀能動性、積極性、創造性，顯得尤為重要。筆者走上學校領導崗位後，在大刀闊斧抓改革的過程中，充分認識到用好人，管好人的重要性，始終把以人為本的思想理念貫穿到管理和教育的各個環節中，為構建和諧校園，培育個性人才，形成良好的校風、教風、學風築起了堅實基石。筆者根據多年從事學校管理工作中積累的點滴心得，認為在管理中做到以人為本，達到無為而治，應注重以下幾個方面的工作：

1.堅持以德立校，加強師德師風建設和精神文明建設

教師是學校的靈魂，教師良好的職業道德是做好一切工作的前提，因此，塑造教師良好形象，提高教師品德修養和道德素質，便成為管理工作中的開山斧。有了這把斧，諸多工作就會迎刃而解。如何把斧打造得更鋒利呢？首先，在學校深入開展“創人民滿意學校，辦人民滿意教育，做人民滿意教師”的主題活動。這一活動引起了廣大教職工的廣泛討論和深入思考，在思想上引起了高度重視，在行為上變得自覺和規範。其次，開展保持共產黨員先進性教育，樹先進典型，發揮模範作用，以點帶面，調動全體。學校充分發揮黨支部的戰鬥堡壘作用和黨員的先鋒作用，建立示範崗，使教職工學有榜樣、行有示範，達到近朱者赤、潛移默化的效果。第三，實行“以情感管理為基礎，以制度管理促規範，以目標管理為導向，以過程管理為關鍵”的管理思路。實施情感工程是一切管理工作的基礎，這裏所謂的情感不是不要原則的一團和氣，而是關愛、幫助、扶持困難教職工，耐心細緻的做好教職工的思想工作，建立人性化的管理體制和運作機制。為此，領導堅持做到“三必到”、“三必談”，即教職工及家屬生病必到、教職工及家屬紅白大事必到（指婚喪嫁娶）、離退休教師過年過節必到；新教師報到必談、老教師離退必談、教職工思想波動時必談。

在學生管理中，始終把德育工作放在首位，把加強未成年人思想道德建設作為主陣地，以各種活動為載體，開展多元化、人性化的情感教育、道德品質教育、行為規範教育。一是以班級、團隊為單位，以黑板報、廣播站、宣傳櫥窗為載體，加強校園文化建設，營造德育氛圍；二是實行“三結合”（社會、學校、家庭）的三元化教育模式，打造學生良性成長工程；三是設立愛心基金會，建立心理諮詢室，實施心理健康工程和愛心工程。

2.改善辦學條件，創造人性化的育人環境

“工欲善其事，必先利其器，”學校在大力改善辦學條件的過程中，注重塑造人性化的氛圍，打造環境育人工程。校園的生活區內，建有假山、噴泉、名人塑像、百樹亭，道路旁設置有宣傳櫥窗、文明用語及行為規範標語警示牌，運動區圍牆刷有醒目的激勵人奮進的口號，教室內張貼有名人畫像及名人名言條幅，辦公室內張貼有教師《職業道德規範》、《文明守則》，課間利用校園網及廣播站播放典型的先進事蹟和學校的好人好事，上、下課由鈴聲改為音樂和極具人性化的親切提示語，例“同學們好，準備上課”、“下課了，教師您辛苦了”、“放學了，請同學們回家注意安全”等。師生在這種充滿人性的文化氛圍中陶冶了情操、淨化了心靈、提高了道德品質素養。

3.改革管理體制，強化主體意識和服務意識

管理工作是學校發展的關鍵。在嚴格各項管理制度、規範管理行為中強化人本意識和服務意識，增強教職工的主人翁意識和領導的親和力，為此，筆者認為應重點做好以下工作：一是實行中層幹部競爭上崗制和教職工全員聘任制，因崗定責，適者勝任，做到任人唯賢、人盡其才，優化人員組織結構，使中層幹部和教職工充分發揮自己的最大潛力，做好本職工作。二是增強服務意識，領導全心全意為教職工服務，教職工全心全意為學生服務。在工作中，領導不是指手劃腳，而是深入實際，急師生之所急，想師生之所想，為師生排憂解難，做師生的勤務兵，讓師生在工作和學習中感受到融融的情感關愛。

4.實施名師工程和青藍工程，在隊伍建設上樹品牌，塑形象

學校在教師管理工作中，堅持行政管理與業務管理相結合，突出業務管理的原則，並做好兩項工作：名師工程建設和青藍工程建設，打造一支結構合理、師德高尚、教藝精湛、治學嚴謹的教師隊伍。一是合理配置學科教師隊伍，實踐“情感促管理、激勵增效益”的管理運作模式，做到各盡所能。二是實施師德師風評價、評比制，把“愛崗敬業、嚴謹治學、為人師表、關愛學生”作為師“青藍”工程，讓青年教師在“名師”的帶動、幫助下快速成長、成熟。

5.創新教學管理，走科研興校之路

教學工作是學校的中心工作，教學品質是學校的生命，要提高辦學品位，必須走科研興校，品質強校之路。如何在教學管理中體現以人為本思想，促進教育教學穩步發展，筆者採取了以下策略：一是把課堂教學作為主戰場，把教務處、教科室、電教室作為主陣地，把教研組、備課組作為核心，把學科帶頭人作為龍頭，抓好隊伍建設，以高素質隊伍促滿意教育，以滿足人民日益增長的享受優質教育服務的需求；二是堅持每月一次的教學工作簡報制，反映教育教學新動態，回饋學校教師教學現狀，因地制宜的促進教學工作向良性軌道發展；三是積極築巢引鳳，注入新鮮血液，蓬勃旺盛教學的生命力；四是積極開發校本研究，以校刊為載體，實現學校品牌戰略目標；五是深入開展“二課”即示範課、彙報課和“一比武”即青年教師教學比武活動，廣泛交流探討課堂教學藝術；六是針對學校、班級生源結構，採取“因人施教，因類施教”措施，對症下藥，開展特長生教育，培育學生個性；七是加強多媒體教學研究，改革教學手段，提高教學效率。

百年大計，教育為本。學校責任重大，工作千頭萬緒，但只要我們明確管理理念、明晰管理思路，躬身示範，以人為本，各項工作就會有條不紊地進行。學校歷盡千淘萬漉，苦盡寒來梅花香，如今已是滿園春色。讓我們在教誨中泛以人為本之舟，揚帆遠航！

參考文獻

劉仁鏡等主編(2005)。《校長引領與教師專業成長》。開明出版社。

教育部人事局(2004)。《管理創新與學校發展》。陝西師範大學出版社。

陳永明主編(2005)。《學校高績效領導與管理——教育管理審美價值》。新華出版社。

運用多媒體技術促進政治教學的應用研究

The Use of Multimedia Technology for Teaching the Application of Political

徐青雲

湖北省公安縣南關中學

E-mail: xuqyun8888@163.com

[摘要] 現代科學技術的飛速發展不斷為教育提供各種技術支持，多種現代教學媒體進入教學領域，給教育、教學帶來了生動、活潑的局面，以多媒體技術為標誌的最新教育技術又使教育的教學步入了一個更高的境界。我國的現代教育正逐步擺脫傳統的“教師——黑板——教科書——學生”的教學模式，提出大力發展素質教育，提倡培養學生的積極主動性、創新能力及自主學習的能力。為適應學生學習的需求及教育發展的需要，多媒體技術走進了我們的政治課堂。

[關鍵字] 多媒體、政治課堂、網路

Abstract: Modern science and technology for the rapid development of continuing education in a variety of technical support, a variety of modern teaching media to enter the teaching field, to education, teaching a vivid, lively situation, marked by multi-media technology to the latest educational technology and to make education teaching into a higher realm. China's modern education is gradually emerging from the traditional "teacher - blackboard - -textbooks - students," teaching model, made a strong bid for the development of quality education, to promote students cultivate a positive initiative, creative ability and the ability to study independently. In order to meet the learning needs of students and educational needs of the development of multimedia technology into the U.S. political class.

Keywords: Multimedia, Political class, Network

我國著名科學家錢學森就對未來教育作了如此論述：“未來教育＝人腦＋電腦＋網路”。當社會步入資訊化時代，以資訊化帶動教育現代化已成為教育改革勢在必行的趨勢。思想政治課教學由傳統的“以課本加粉筆為主要手段”的教學模式向“多媒體資訊技術與教學相整合”的教學模式轉變已經成為歷史必然。

將多媒體技術與思想政治課的課堂教學進行整合，能充分利用多媒體技術的特點，為學生提供創造性的學習環境。同時，還可以激發學生的學習興趣，調動他們學習的積極性，從而使他們的想像力、創造力得以在一個相對較大的空間內發揮，使學習的效果達到最優化。

隨著現代資訊技術的迅猛發展，網路技術在教育中的應用日益廣泛和深入，特別是Internet與校園網的接軌，為中小學教育提供了豐富的資源，使網路教學真正成為現實，同時也為中小學教育開闢了廣闊的前景。“校校通”工程的啟動和發展，給高中政治課教學帶來革新的機會，為學科教學資訊化奠定了物質基礎，為資訊技術與學科的整合奠定了物質的基礎。如何有效地把資訊技術和政治課以及文科綜合學科進行整合。即教師應如何要把各種技術手段完美地融合到政治課程中，便成為新時代課堂教學的一個迫切研究的問題。

在一些已經建成校園網和已經聯入國際互聯網的學校，政治課教師已不再是獲得政治課知識的唯一知識源，學生通過訪問網路上與政治課知識相關的網站獲取知識，通過參加BBS，

互發 E-mail 等形式進行政治課問題的討論，教師就由知識的傳道者變成學生學習的促進者。政治課教師應針對教學目標合理設置問題讓學生在網上進行討論交流，這種形式讓每個人都有發言的機會闡釋自己的觀點思想，又可及時借鑒他人的意見。教師不能再把傳遞知識作為自己的主要任務和目的，而應把主要精力放在如何教會學生“學”上，使學生“學會學習”，指導學生懂得從哪里獲取自己所需要的知識，掌握獲取知識的工具和根據認識的需要處理資訊的方法。政治課教師應把資訊技術作為交流工具，網頁、博客、論壇等。。。

1.利用網路材料的及時性，激發學生的學習興趣

當代中學生思想活躍、思維敏捷，對新事物、新觀點特別感興趣，且易於接受。思想政治課教學應符合學生的這一心理特點，在教學中應儘量選用最新的資料，這樣才能激發學生的學習興趣。通過電腦網路可以獲取很多內容豐富、最新、最詳實的材料。利用網路的優越性，在教學時可有針對性地補充一些有關國內外形勢最新變化的材料，縮小教學內容與現實生活的“距離感”“時間差”，用新鮮的資訊刺激學生。更為重要的是使所學知識與實際相聯繫，做到了理論聯繫實際，學以致用，突出了政治教學的實效性。

2.通過查找學習材料來培養學生良好的網路道德

隨著網路技術的發展，越來越多的學生熱衷於網路，一些學生沉迷於網路遊戲、網上聊天，有的甚至流覽一些不良網頁，這對於青少年的身心發展極為不利。因此，培養學生良好的網路意識，樹立良好的網路道德對於政治課教育來說具有不可推卸的責任。

對於一些熱點問題，可以讓學生自己利用網路查找資料進行討論，不僅能夠激發學生的學習熱情，促使他們關心時事，而且能夠潛移默化地引導、激發學生正確上網、用網，從而使學生形成良好的網路意識、樹立高尚的網路道德。

3.通過網路資訊來提高學生的學習綜合能力

如何在教學過程中培養學生的綜合能力，是教師應該努力探討、進行研究的課題。如果我們在教學活動中注意學生綜合能力的培養，則學生適應社會需要的能力就將有新的提高。基於這個認識，我們在教學過程中，利用網路資源進行了一些研究與實踐嘗試，取得了明顯的效果。下面是我們在教學中運用的一些教學方法：

3.1. 專題討論式

啟發和組織學生提出學習和生活中的問題，結合課內外閱讀，查閱有關資料，開展專題討論活動。專題討論時要求學生圍繞提出的問題，有目的地搜集資料，擬訂發言提綱並要求學生讀自己在活動中的感受體驗等。

3.2. 專案設計式

專案設計一般要求學生親自動手實踐，設計或製作某一內容。在專案設計活動中，學生要說清自己的想法，制定方案。

3.3. 調查訪問式

在綜合性學習活動中，有好多內容涉及到生活、自然領域，需要學生進行調查、訪問以獲得第一手的資料。

3.4. 課題研究式

結合政治課文的學習，由學生自主確定一個主題，通過調查、訪問、搜集文獻資料等展開課題研究，並撰寫簡單的研究報告或研究小論文。

【課例】在學習《提高經濟效益》一課之前，筆者讓學生通過各種途徑去瞭解“海爾集團”，並且完成一份作業——《我所瞭解的海爾集團》。學生經過近一周的時間，先後完成了自己的作業，有網路上下載整理的、分組討論的、自主採訪的等等。筆者對於學生居然能在如此短的時間裏收集到如此多並且詳細的有關海爾集團的資料感到很驚訝。

例如，學生描述到：海爾集團創立於 1984 年，20 年來持續穩定發展，已成為在海內外享有較高美譽的大型國際化企業集團。產品從 1984 年的單一冰箱發展到擁有白色家電、黑色家電、米色家電在內的 96 大門類 15100 多個規格的產品群，並出口到世界 100 多個國家和地區。2004 年，海爾全球營業額突破 1016 億元。2004 年，海爾蟬聯中國最有價值品牌第一名，品牌價值高達 616 億元。2004 年 1 月 31 日，世界五大品牌價值評估機構之一的世界品牌實驗室編制的《世界最具影響力的 100 個品牌》報告揭曉，中國海爾唯一入選，排在第 95 位，實現中國品牌零的突破。企業發展的同時，海爾首席執行官張瑞敏也贏得世界的尊敬。1999 年 12 月 7 日，英國《金融時報》評出“全球 30 位最受尊重的企業家”，張瑞敏榮居第 26 位。2004 年 8 月美國《財富》雜誌選出“亞洲 25 位最具影響力的商界領袖”，張瑞敏排名第六位，是入選的中國大陸企業家中排名最靠前的。

在呈現了海爾集團眾多的成功事例之後，學生還客觀而理性地分析了海爾集團成功的原因。

例如：海爾的用人理念：人人是人才，賽馬不相馬。你能夠翻多大跟頭，就給你搭建多大舞臺。海爾的品質理念：優秀的產品是優秀的人幹出來的。海爾的行銷理念：先賣信譽，後賣產品。海爾的技術改造理念：先有市場，再建工廠等等。

最後，筆者建議學生將海爾集團成功的經驗用教材上的相關原理加以說明。很快，學生們就得出結論，海爾的成功來自於對市場的準確把握，依靠了科技和管理。於是，“提高經濟效益的前提和關鍵是生產適銷對路的產品，科技和管理是提高經濟效益的兩個輪子”這個課本觀點由同學自己證明了。

從以上述實例看：學生通過以小組為單位，運用網路，查找自己需要的資料，製作自己的課件，論證自己的觀點，都分別鍛煉和體現了學生的收集、整理、分析、運用資訊的能力，以及團隊協作、協調能力，從而提高了學生的綜合學習能力。

如果說：多媒體技術為學生綜合能力的提高提供了堅實的技術支援，那麼網路的發展和運用則拓展了學生學習的空間。因此，多媒體技術與課堂教學的整合對全面實施素質教育，提高學生的綜合能力、創新意識，必將發揮越來越重要的作用。

總之，隨著科學技術的飛速發展，多媒體電腦會逐步融入到課堂教學中來。只要我們能夠擺正學生——教師——多媒體電腦之間的關係，處理好多媒體電腦在課堂教學中的輔助地位，恰當使用多媒體電腦，就會讓課堂教學進行的精彩，就會使課堂教學達到愉快、容量大的效果，從而達到提高學生綜合素質的目的。

參考文獻

謝幼如和李克東編著(2006)。《教育技術研究方法基礎》。高等教育出版社。
王繼新主編(2006)。《資訊化教育概論》。武漢：華中師範大學出版社。

應用「學習村莊」網上遊戲協作學習平台

進行專題研習經驗分享

Project-based Learning by using 'Learning Villages'

A Game-based Collaborative Learning Platform

梁慧兒老師、宋婉明老師*

順德聯誼總會何日東小學(上午校)

{ leung_waiyee, elainesung2003} @yahoo.com.hk

【摘要】 本校於2008年參與由香港中文大學資訊科技教育促進中心推行的「港臺配對學校網上遊戲專題研習計劃」。透過與臺北配對小學—臺北市內湖區大湖國民小學的合作，讓學生透過使用一套名為「學習村莊」(<http://www.learningvillages.com>)的電腦協作學習討論平台與網上遊戲的教育系統，就6個主題進行網上討論及交流，以完成專題研習。藉此促進兩地文化交流，提升學生的主動性、自我主導、協作能力以及高階思維技巧。本文旨在介紹「港臺配對學校網上遊戲專題研習計劃」及分享使用「學習村莊」進行專題研習的經驗。

【關鍵詞】 學習村莊；專題研習；香港中文大學資訊科技教育促進中心；順德聯誼總會何日東小學(上午校)；臺北市內湖區大湖國民小學

Abstract: In 2008, our school joined the 'Project-based Learning for Hong Kong-Taiwan School Pairs on a Game-based Collaborative Learning Platform' organized by the Centre for the Advancement of Information Technology in Education of the Chinese University of Hong Kong. Cooperating with our partner school, Dahu Elementary School of Taipei, students used 'Learning Villages', a Game-based Collaborative Learning Platform, to share and discuss 6 specific project topics. Through participating in this program, students' initiation, collaboration, self-leading as well as high-order thinking skill have been improved. We would like to introduce this program and share our experiences on using 'Learning Villages' for project-based learning in this article.

Keywords: Learning Villages, project-based learning, the Centre for the Advancement of Information Technology in Education of the Chinese University of Hong Kong, S.T.F.A. Ho Yat Tung Primary School (AM), Dahu Elementary School of Taipei

1. 前言

課程發展議會(2002)在《基礎教育課程指引—各盡所能・發揮所長》文件中，建議學校推行四個關鍵項目，以幫助學生獨立學習。而「專題研習」以及「運用資訊科技進行互動學習」則分別為四個關鍵項目之一，可見它們的重要性。教育統籌局於2004年7月所發表的《善用資訊科技・開拓教學新紀元》文件中指出以下的策略目標：

學生將會掌握在資訊年代終身學習及創意解難所需的技能、知識和態度。他們會以資訊科技作為資訊檢索、知識探究、溝通、協作、分析及個人發展的工具。我們會鼓勵學校開創和試用新的資訊科技以加強學與教。(教育統籌局, 2004, p. 12)

專題研習是一種以學習者為中心的研習性學習, 旨於讓學生能主動探究, 通過自己收集、分析和處理資訊來把知識建構, 並把知識、能力、價值觀及態度結合起來(課程發展議會, 2002)。專題研習分為多個階段, 如資料搜集、數據處理及分析、成品製作及發表等; 而資訊科技可以有效地作為溝通交流工具、資料數據分析工具以及發表成果工具等(江紹祥, 2005, p. 3)。

資訊科技在以學習者為中心的領域上發揮甚大的效能, 故被視為有效導引及推動範式轉向的工具, 能使主要以教師為中心的學習模式, 轉向以學習者為中心的模式。為推動「專題研習」、實踐「運用資訊科技進行互動學習」, 以及讓學生進行自我主導的學習, 順德聯誼總會何日東小學(上午校)參與由香港中文大學資訊科技教育促進中心主辦, 臺北市政府教育局資訊室協辦的「港臺配對學校網上遊戲專題研習計劃」, 讓兩地學生透過應用「學習村莊」系統, 以不同的主題, 展開網上交流討論, 進行富互動性的專題研習任務。

2. 計劃簡介及目標

2.1. 「學習村莊」網上教育系統

「學習村莊」是一套融合電腦協作學習討論平台與網上遊戲的教育系統, 是香港中文大學資訊科技教育促進中心於 2006 年研發成功的教育系統。「學習村莊」是一個網上虛擬學習社群, 社群中成員就各個不同的專題任務作出討論和交流, 以達到研習目的。

「學習村莊」內的每一條村莊代表著每一個討論主題。建立村莊者可擔任「村長」, 其他於村莊內就該題目作出發表或回應者, 便成為該村的「村民」。為引發討論, 激發學習, 在村莊內作出交流越多的「村民」, 「學習村莊」內的地位都會越高。

「學習村莊」系統設有「統計師軟體」, 讓教師觀察學生在「學習村莊」的活動情況。另外, 系統亦設升級或降級制度, 以獎勵表現良佳的同學以及監督學生的操守。



圖一：學習村莊內的一條村莊，代表著一個主題，每一幢房子代表一個論點。



圖二：學生於房子（論點）內留言，以表達己見，亦可在此回應他人的觀點。

2.2. 「港臺配對學校網上遊戲專題研習計劃」

就網上學習不受時間及地域限制，能接觸到世界不同地區的人進行互動及交流這優點，參與計劃的香港及臺北學校，以班對班的配對方式於村莊內就所定的題目作出交流，進行研習，並製作研習成品。

2.3. 本校參與計劃的目標

本校推廣資訊科技教育多年，學生有良好運用資訊科技的能力，惟未有機會使用資訊科技與其他地區學生交流，故 2008 年初決定參與此計劃。藉着此計劃讓學生嘗試以探究方式去學習和建構知識，進一步提升他們的主動性、自我主導、協作能力及高階思維技巧，還可藉此機會促進兩地文化交流。

3. 計劃的實施

3.1. 參與計劃的工作成員

香港中文大學資訊科技教育促進中心為計劃的統籌者，為教師提供培訓，並擔當協調、監察、支援及顧問的角色。而本校以校長為顧問，由資訊科技教育推廣小組策劃，圖書組協作於校內推行此計劃。此外，參與此計劃的學校老師代表及香港中文大學資訊科技教育促進中心組成督導委員會，在推行計劃時不斷檢討計劃推行的概況。

3.2. 計劃的參與者

順德聯誼總會何日東小學(上午校)小五學生約共 60 人

臺北市內湖區大湖國民小學(後稱「大湖國小」)小五學生共 2 班

3.3. 計劃時間表

活動階段	日期	教師工作	學生活動
前期工作	2008 年 2 月	教師培訓(香港) 督導委員會會議 組織校內 60 名小五學生參與	/
第一階段	2008 年 3 月	將學生分為 12 組，選定「副村長」 督導委員會會議 與配對學校教師聯絡，商討合作細節	第一節：簡單介紹「學習村莊」系統、製作主題網、搜集有關主題的資料 第二節：「學習村莊」系統培訓，學生分組並開始與大湖國小學生進行網上討論
	2008 年 4 月	面對面的引導和點評 網上引導和監察 督導委員會會議	第三至五節：分組進行網上討論，每節需向負責老師匯報進度；建立「我的感受屋一」，以分享研習心得

第二階段	2008年5月	面對面的引導和點評 網上引導和監察 督導委員會會議 臺北交流團前期工作	第六至八節：分組進行網上討論，每節需向負責老師匯報進度；與臺北同學一同構思製作成品（例如：網頁、簡報、模型、小冊子等）
	2008年6月	督導委員會會議 臺北交流團	第九至十節：與臺北同學一起製作專題報告；建立「我的感受屋二」，以更深入地分享研習心得 臺北交流團：到臺北參與結題大會並進行匯報，以及到配對學校進行交流
後期工作	2008年7月	學生問卷調查 計劃檢討	校內匯報：匯報專題作品，以及分享臺北交流得著

3.4. 計劃各階段

3.4.1. 前期工作 由督導委員會所訂定的專題研習主題分別為(1)運用科技的態度；(2)大城市的常見問題；(3)傳媒說的東西全是真的？；(4)地球暖化，我們應怎辦？；(5)衝出地球及(6)子女上網成癮，家長應怎辦？在學生活動開始前，小組成員商討實行細節，並就各可能出現的問題尋找可行的解決方法，要點如下：

預計面對的困難	解決方法
學生的學習能力、應用資訊科技的能力及學習態度存在差異。學習能力高的學生應用資訊科技的能力不一定高，反之亦然。	以異質分組為原則，在一個4-5人的組別中，分配一位應用資訊科技能力較高的學生及一位學習能力較高的學生，以平衡各組的能力。
對於未能在家中上網的學生而言，每星期只靠30分鐘的課堂來上網尋找資料及作回應，實不足夠。	於小息時段開放其中一間電腦室專供參與計劃的學生使用。鼓勵學生善用校內的時間與組員作出溝通，並一同於「學習村莊」內建立房子，作出回應。
小學生的自我管理能力較中學生弱，容易為提升自己於「學習村莊」內的「貢獻度」（在系統中反映學生的參與度），而建立沒有意義的村莊或房子。	以教師為「村長」，為每主題興建一條村莊，每組學生須於其所屬主題的村莊內發表己見。此外，每組選出一位「副村長」，負責監察及帶領同學參與討論，亦須不時向負責老師匯報。組員須共同討論主題內容，如有需要建立新的房子及道路（用作連結房子，以顯示兩個或以上觀點的關係）等，必先向教師匯報。
學生常於分析主題時遇到困難，不懂得於村莊內建立合適的房子。	「村長」為每主題興建一條村莊，著學生於建立村莊前，進行「頭腦風暴」（brainstorming），以製作一幅有關主題的腦圖，引發學生思考和分析研習的內容及方向。

本校安排了2位老師帶領是次活動。將60名學生分為12組，一個主題由兩組學生負責進行研究。為了令教師更有效地監察和帶領學生參與討論，每位教師只負責帶領3個主題共6組的學生，詳見下表：

表一：學生分組安排

	學生組別	學生組別	帶領教師
主題 1	A1	B1	教師 1
主題 2	A2	B2	
主題 3	A3	B3	
主題 4	A4	B4	教師 2
主題 5	A5	B5	
主題 6	A6	B6	

這樣的安排除了有上述的優點外，教師亦能比對兩組學生在同一主題下的表現，讓他們互相學習，互相欣賞，使學生能更加深入地探討主題內容。

3.4.2. 第一階段 活動開始時，學生利用腦圖去尋找及組織與主題相關的資料。然後，教師才教授「學習村莊」的操作技巧。包括：學生學習如何建設村莊、房子及道路等。除此之外，教師亦講解了系統內各項獎懲措施，以確保學生在低姿態的監測下善用此學習平台進行學習。教師亦向學生示範回應論點的技巧，如「我認為……，因為……。」學生於每條村莊內建立「我的感受屋一」，就第一階段的活動分享研習心得。

網上引導和監察亦很重要。因此，教師經常進入村莊，巡查學生的學習情況，並就學生不同的回應進行指導及鼓勵。教師亦於課堂內與學生分析較優秀或未夠完善的回應，鼓勵及引導學生如何就主題作合適的回應。期後，教師就各組的學習狀況作出引導和點評，平均每組每次約5分鐘。

教師定期使用「統計師軟體」，觀察學生在「學習村莊」的活動情況，接觸未有積極參與的學生，了解其困難，協助他們解決，鼓勵他們積極參與討論。在這樣的研習過程中，教師擔當學習促進者以及引導者的角色。



圖三：學生分組進行資料搜集、討論和回應，並於村莊內發表。



圖四：教師輪流與每組學生進行面對面的引導和點評。

3.4.3. 活動期內的檢討工作 教師不斷監察及檢討學生在村莊內的學習情況，隨時召開會議，以解決突發問題。此外，教師參考了學生在「我的感受屋一」所分享的內容，不斷修訂計劃的推展策略。

3.4.4. 第二階段 除繼續第一階段的學習活動外，教師就各專題題目，著學生與臺北同學一同商討成品的製作，並建設「我的感受屋二」，以分享研習心得。教師指導學生找出主題中的重點作為報告的內容，並開始撰寫報告。港臺教師亦開始商討交流團的活動內容及匯報細節等。



圖五：學生參與在臺北舉行的結題大會，在會上進行專題匯報。



圖六：學生們都專注地進行匯報。

3.4.5. 後期工作 安排校內匯報，參與此計劃的同學向第二學習階段的同學分享「學習村莊」的學習成果以及參與臺北交流團的得著。此外，還進行學生問卷調查，以了解是次計劃推行的成效。

4. 計劃的成效

活動完結後，教師調查學生對是次計劃的意見。約 80% 的學生同意是次活動能提高他們的表達和溝通能力、運用資訊科技能力和協作能力。學生亦較以往主動學習，更懂得分析和綜合資料，及評價不同的觀點。調查顯示學生透過「學習村莊」的活動，讓他們在不知不覺中獲得知識，比對以往做的專題研習，「學習村莊」大大增加了他們討論的機會，更提高了在課外時段主動學習的興趣。

透過教師觀察，學生在活動開始時表現被動；但活動進行期間，透過教師的引導，同學的互相協作，學生學習自行並主動探究相關主題，因此教師認為此計劃能有效提高學生學習的主動性，亦加深了對相關主題的知識。在分析資料的過程中，學生透過討論不同的論點、論證和論據，培養了他們獨立思考能力，並提升了他們的溝通能力和批判思考的能力。透過網上跨地域的討論，學生學會如何適切地表達自己的意見，對他人的論點作出適當的回應，掌握了專題討論的技巧。

5. 實施時遇到的困難

在活動開始前，小組已預計學生於分析主題上會遇困難，故讓學生在第一節活動時先為相關主題設計腦圖，為村莊建立初步架構。可是，學生未能完全掌握論點（房子）之間的關係，以致為相關的論點建設道路（論點之間的關係）時感到困難，錯建道路的情況時有出現。另外，由於教授建設道路所花的時間較多，以致未能在半小時的活動時間內，完成所有組別的面對面引導和點評。

6. 解決方法

建設道路是學生的一大難點，一方面要學生理解村莊內各種道路的意思，另一方面要引導他們為村莊的房子建設合適的道路。期間學生不時會錯建道路，教師亦要適時給他們指引，

甚至要在活動中和全部同學一起討論，學生說出他建設該道路的原因，其他同學給予意見，教師在當中給予適量的指引，這樣的討論，能令學生更明白建設道路的方法。學生開始能自行建設道路時，一般都會錯設，經過小組內的討論，他們會請教師協助刪除道路，其後自行重設。明顯地，學生的分析能力加強了！對未能在課堂上完成面對面引導和點評的組別，教師會在小息時段分別約見。建議日後活動時間增長至 45 分鐘，讓教師有足夠的時間與各組進行討論和點評。

7. 反思及建議

對本校的師生來說，網上互動探究式的研習實是一個新嘗試，而 2008 年 6 月下旬的臺北交流團，更是本校第一次帶領學生作廣東省以外地區學習和分享的活動。計劃完結後，小組有著以下的反思，能成為日後參與同類活動的參考：

7.1. 與配對學校的密切交流

是次活動之所以成功，實有賴本校教師與配對學校臺北市內湖區大湖國民小學的負責教師的衷誠合作。大湖國小的李華隆老師更在結題大會前訪港並趁機到本校召開會議，與我們商討優秀村莊和優秀成品，結題大會的安排等，使活動得以順利完成。

7.2. 各有關部門支援和協助

香港中文大學資訊科技教育促進中心作為計劃的統籌，給予本校很多技術上及行政上的支援。活動進行時，常有學生戶口設定等技術問題，中心負責人員都能提供及時適切的協助。中心亦妥善地安排了臺灣交流團中的各項細節。

另一方面，校方亦大力支援此計劃。在進行計劃的過程中，校長和課程主任很關心活動的進展，亦給予很多寶貴的意見；圖書館主任義不容辭地協助我們去教導學生找尋資料的方法，更建議很多合適的書目供老師和學生參考；校內的資訊科技技術支援小組及校務處等，在技術上及行政上給予莫大的幫助。是次計劃得以成功，實有賴於校內各組別的支持和協助。

7.3. 家長的支持

本校於過去數年均有進行專題研習活動，一直都是以每周一節的方式，在日常課節內進行。然而，「學習村莊」是一個網上學習平台，學生須於網上進行主題探究及討論。為了讓家長了解活動的內容和進行討論方法的變更，使計劃能在家校合作下順利開展，香港中文大學資訊科技教育促進中心在活動中段提供一封「給家長的信」予參與學校，讓家長清晰地了解活動目的及方式。而活動完結後，大部分家長都對計劃感到滿意，同意網上學習平台能提升學生的學習主動性及自我主導能力。建議來年度在活動開展前能將資料派發給參與此活動的學生家長，讓家長更清晰地了解活動的目的及推行方式。

7.4. 教學策略

7.4.1. 前期工作的重要性 如前文所說，前期工作是非常重要的，前期準備充足，活動進行亦會較順利。在活動開始前，教師們已安排十節活動的內容，擬寫每節的重點，教師於第一節活動時向學生簡介活動詳情和內容，讓他們清楚知道每節活動的目的和任務。

7.4.2. 分組及人手安排的重要性 本校安排了2位老師帶領是次活動。將60名學生分為12組，一個主題由兩組學生負責進行研究。為了令教師更有效地監察和帶領學生參與討論，每位教師只負責帶領3個主題共6組的學生。

另一方面，教師在每小組委任一位學生為「副村長」，負責監察組內同學的活動情況，包括：回應的次數，回應的內容是否與題目配合等，每周向教師匯報。此外，為免學生在未有充份的討論下而不斷建房子，以致資料凌亂，甚至有重覆的房子，因此，在活動第一階段，教師不許學生自行建房子，所有的房子必須經全組討論完畢後，得教師准許，由副村長來建設。當學生掌握了實際建設房子的原則後，在第二階段，教師讓副村長和組員自行建房子，惟在建房子前仍要先與組員商討，並得老師同意才可。這樣逐步的放寬，能讓學生明白建房子必須按步驟，有規劃地進行，同時感受到教師對他們的信任。

7.4.3. 教師的任務 在活動過程中，教師擔當學習的促進者及引導者。不但要監察學生的活動情況，也要在適當的時候提出具啟發性的問題及作切合需要的意見。此外，教師亦需向學生的提問作即時及恰當的回饋，引導學生主動探究，從探究中自行建構知識。

首先，教師與學生直接對話，或利用網上留言，鼓勵學生積極參與討論及作適當的回應，有時也要提醒學生可改善之處。例如，在活動初期，學生會將網上找到的資料張貼出來，沒有篩選和列明資料來源，但資料很豐富，教師會在課堂稱讚該組組員，然後提問全班同學是否有可改善的地方，引導他們說出要篩選資料，並要列明資料來源，尊重版權，資料要經過整理才發佈等。由學生說出改善之處，不單可讓當事者改善自己的不足，也可讓其他學生思考。

此外，在整個活動的過程中，教師不單要在活動時間內進行討論、點評及引導，亦須不時在課外時間於村莊內就同學的發表作出回應。教師的回應往往影響了學生進一步的討論，因此，我們回應時尤其著重回應是正面的，而且應具引導性和啟發性，務使學生學會如何學習，積極地討論。

所謂有競爭才有進步，有時孩子把自己與別人比較一下，會激發出他們的奮鬥心。因此，教師於課節內將表現良好的組別升級，以起組別之間互相激勵的心。當其中一組的村莊升級以後，其他的組別都為著能夠升級，更加認真地參與討論，亦會主動向教師查問可改善之處。這方式能加強組內的團結精神。

7.4.4. 「學習村莊」系統設計

在虛擬的情景內，學生除了進行學習外，還可參與小遊戲。由於遊戲吸引，學生為了增加個人的貢獻度而不斷於家中參與小遊戲，而相對較少進行回應及討論。建議系統設定學生須有指定數量的回應，才可進入某些遊戲或於遊戲內升級，使學生能更積極進行回應，達至研習目的。

8. 總結

「港臺配對學校網上遊戲專題研習計劃」是一個成功的計劃，它使學生變得更加主動的學習，建構更多知識，解難、溝通協作和批判性思考能力都得以提升，是一種更好的學習方式。透過網上遊戲進行專題研習活動，對比以傳統的方式進行，學生的學習興趣和氣氛都改變了，教師亦能在過程中不斷改善教學策略，達到教學相長。希望香港中文大學繼續推行這項計劃，讓更多學生可以透過「學習村莊」網上遊戲協作平台學習，藉此得益。

參考文獻

江紹祥(2005)。《資訊科技與專題研習：策動與導引》。香港：教育統籌局。

教育統籌局(2004)。《善用資訊科技・開拓教學新世紀》，香港，政府印務局。

課程發展議會(2002)：《基礎教育課程指引—各盡所能・發揮所長》。香港，香港印務局。

網址：http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/TC/Content_2909/html/index.html，瀏覽日期：
14-2-2009

超級行動電腦(UMPC)配合網絡探究(WebQuest)幫助學生走進真實情境下學習

Guiding Students to the Real Learning Environment by Using UMPC works with WebQuest

趙崇基、馮家俊*、余翠然**、謝永祥***

香海正覺蓮社 佛教黃藻森學校

香海正覺蓮社 佛教黃藻森學校*

香海正覺蓮社 佛教黃藻森學校**

香海中文大學資訊科技教育促進中心***

【摘要】 移動學習(Mobile Learning)在教學上的應用越來越普遍。在眾多移動學習工具中，超級行動電腦(Ultra-mobile Personal Computer 簡稱 UMPC)可說是最新穎的移動學習工具之一。它的可携性及多媒體機能，可以令學生真正體驗網絡探究(WebQuest)所指的「真實情境下學習」。本文首先會對超級行動電腦(UMPC)如何配合網絡探究(WebQuest)進行了分析、說明，並且會利用香港一所小學的實際經驗說明如何設計網絡探究任務，作為一些分享及總結。

【關鍵詞】 超級行動電腦、網絡探究、移動學習、真實情境、任務

Abstract: The application of mobile learning in teaching has been becoming common recently. In portability and multimedia functions, Ultra-mobile Personal Computer (UMPC) may be as one of the innovative tools for Mobile Learning. So that students can explore the real experience within an authentic situation which advocated by WebQuest. First of all, This article will to explore how UMPC to work with WebQuest and will make use of a practical experience in a Hong Kong primary school on how to design the tasks of WebQuest, as some share and summing up.

Keywords: UMPC, WebQuest, Mobile Learning, Authentic situation, Tasks

1. 前言

隨着網上學習的普及，教育工作者近年使用不同的電子學習工具，嘗試配合網上資源，設計具意義、富挑戰性的學習活動，細心鋪排的活動流程，引導學生學習和發展相關技能。

香港教師普遍在教室裏使用網絡探究進行探究學習活動，在推行過程中遇到甚麼問題呢？一.部分學校因電腦數量不足，出現爭相使用的情況；二.部分學校在實施時，與網絡探究理念有所出入，即使設計了真實(Authentic)的學習情境，但因種種限制，學生局限在教室內進行探究活動，有時未能配合原來網絡探究所強調在真實情境下學習的原意，這問題尤其以戶外作為學習環境的情況較為常見。基於以上問題，尋找一種較合適的電子學習工具是教育界所期望的(CAITE, 2006)。因此我們在 2008 年向香港教育局申請基金，添置 20 台超級行動電腦(UMPC)，希望藉此可以帶領學生走出課室，到戶外真實的學習情境進行探究。

2. 文獻探討

2.1 超級行動電腦的定義

超級行動電腦是一部小型平板電腦，它可以使用視窗 XP 作為的操作系統。外型方面，它有小型輕觸式螢幕供使用者操作。超級行動電腦的特點在於體積輕巧，加上它備有多媒體功能，並支援藍芽、無線網絡及以太網，讓使用者可以隨時隨地運用網上資源。

2.2 網絡探究的定義

網絡探究原名 WebQuest。“Web”是「網際網絡」或「互聯網」；“Quest”是包含「探究」、「追索」的意思，所以它的原意是指在網上探究(李芳樂，2008)。網絡探究是一種支架式導引的學習結構，它是把網上有用的資源和指定的真實任務連結起來，以激發學生學習動機，讓學生進行個人及分組的探究活動，把新獲取的資訊整理，轉化為高層次的理解，而一個好的網絡探究不但能豐富學生對探究主題的認識，同時促進他們對真實世界的學習及瞭解(March, 2003)。以一個真實的情境設計探究活動是網絡探究設計的特色，以情境來引起學習的概念，也稱為情境學習(situated learning)的理念。情境學習強調學習必須在真實化的學習情境中發生(Lave & Wenger, 1991)。相對網絡探究的情境就是讓學生達至真正學習環境(李芳樂，2008)。正因為網絡探究是基於情境來設計活動，所以我們希望藉此經驗探討超級行動電腦如何配合網絡探究，幫助學生在真實的學習情境中學習。

2.3 超級行動電腦如何配合網絡探究幫助學生學習

上文提及，網絡探究著重情境認知，訓練學習者去解決真實世界的問題，網絡探究中的任務是必須模擬真實世界的任務，使學習者感到具意義和富學習動機(謝永祥、李芳樂，2008)。

相對小學生而言，香港學校的電腦普遍體積比較大，學生的學習環境很多時只局限於學校範圍、家中、或備有上網設備的地方。若希望做到在學校以外的真實學習環境中運用網上資源進行探究學習活動，一部既輕巧又具體多媒體功能的電腦相信可更能有助學生學習。

網絡探究設計除了具備真實環境元素外，學習者得到分組協作模式支架的幫助，協同解決特定問題完成任務，從而培養發展協作技巧，同樣重要(程銳等，2008)。在《適時適用科技 學教效能兼備》諮詢文件中提及流動學習—在教學上應用流動科技，以便隨時隨地學習—是香港未來教育趨勢，超級行動電腦的優點(輕巧、易用、功能廣、易攜帶)，配合網絡探究的特色(真實情境學習、分組協作模式支架)，正好有助推行香港未來教育計劃。

2.4 協作技巧的定義

「協作技巧」(collaborative skills)是指在群體協作的學習過程中，學生首先學會就該任務達成共同的學習目標，當中組員與組員間學到互相支持和信任，學會交換意見後才作出決定，達至一致的行動和意見的技巧(Johnson & Johnson, 1994)。學習者透過在學習過程中不斷與他人討論、觀摩、交換意見，從而建構屬於學習者有意義的知識(田濤，2008)。

協作學習是以學生為主，教師將學習的責任交予學生，學生在同儕協助下學習，從而提高學生上課時參與的機會及學習動機，讓學生由被動的態度轉為主動學習，促進他們在群體的學習過程中培養協作技巧(周惠玲，2002)。

3. 教學設計

在設計這教學探究活動時，教師會針對利用超級移動電腦的流動性和多媒體設備。所以在整個活動過程中，教師會要求學生一方面利用超級移動電腦作為導覽，而另一方面會利用它的鏡頭拍攝照片或短片作為學習記錄。

本教學活動中，教師依課程發展議會製訂的《小學常識科課程指引》及《專題研習》進行網絡探究教學計劃，主題為「小小科學家」。教師在網絡探究中提出長者經常發生家居意外的問題，激發學生發明一些家居用品方便長者避免意外發生，學生由於對長者的需要及家居科技知識並不了解，因此學生要對這方面的知識作出探究。

本計劃要求小學四年級的同學設計一件幫助獨居老人生活的工具。學生首先要設計一個家居科技概念圖，之後應用超級行動電腦內的問卷訪問途人對於協助獨居老人在日常生活的意見。整理資料後，學生運用網絡探究網站內的網址收集更多老人生活的資訊，並到香港科學館，運用存在超級行動電腦內的電子觀賞導覽及電子日誌，尋找有關科技設計的資料，並完成學習記錄，設計一件幫助獨居老人生活的工具。

4. 研究設計

這是一個個案研究，研究對象為 114 名小學四年級學生及 7 位教師，本研究的研究工具共有 5 項，分別是觀課表、學生問卷調查、教師問卷調查、學生訪談紀錄表及教師訪談紀錄表。

本研究觀課表的內容，主要檢視超級行動電腦應用在學生學習上的成效，包括：超級行動電腦促進網絡探究學習活動的情況及超級行動電腦促進同儕協作機會。

本研究的學生問卷設計，根據 Bennett, Dunne, & Carre 的關鍵技能發展架構中，「他人關係管理能力」範疇設計量度學生協作技巧發展的問題，透過訪問 114 名學生的回應作出評價，同時收集學生應用超級行動電腦進行學習活動中的其他意見，包括：超級行動電腦的功能、操作及性能等。

由於被訪者是小四學生，年紀小，他們需要跟從指示，按部就班的回答問題，故採用半結構性訪問 (semi-structured interview) 較為適合。半結構性訪問是指研究者先向受訪者問一些系列性的結構性問題，然後改開放式問題（葉重新，2004）。本研究希望能深入探討學生應用超級行動電腦作為學習工具，配合網絡探究幫助學生學習的情況，所以運用訪談調查法來取得所需資料。為了深入探討學生應用超級行動電腦，配合網絡探究幫助學生學習的情況，本計劃邀請相關教師訪談了解學生應用時的表現。此學校報告由研究學校的相關教師填寫，藉著教師的回應，了解應用超級行動電腦進行教學的成效。

5. 研究結果及討論

在「學生問卷調查」中，顯示有 91.2% 學生欣賞超級行動電腦體積小、輕巧，方便攜帶，方便進行戶外學習。此外，有 88.2% 學生同意超級行動電腦能提供像一般電腦功能及軟件，在應用一般電腦功能及軟件時較易掌握。有 79.4% 學生認為超級行動電腦具備輕觸式螢幕，能帶來操作上的便利，有 70.6% 學生認為超級行動電腦備有多媒體功能，對學習上有幫助。

從「學生訪談」中，學生一致表示超級行動電腦的優點是容易使用，較為輕巧和方便攜帶；同時它備有攝錄功能，輔助學生即時紀錄資料。從問卷調查及訪談中顯示，大部分學生基於超級行動電腦外型輕巧、方便攜帶、多媒體功能的優點，因而喜歡應用超級行動電腦作為學習。而教師在訪談中表示超級行動電腦操作簡易，學生能即時輸入資料及搜尋資料；而超級

行動電腦設計輕巧方便，方便學生在校園外進行學習活動。教師在超級行動電腦內的設計「電子觀賞導覽」(web-based visit guide)，這設計有助網絡探究活動順利進行。

在觀課過程中，發現學生按超級行動電腦上的「電子觀賞導覽」，有助學生在參觀時有效地找到重要資料及有系統地記錄資料。總括來說，教師和學生也認為除了超級行動電腦外型設計優勢外，當中備有的多媒體功能，能有助學生記錄資料。

從問卷調查發現有 56.9% 學生認為在本研究參與的活動中提供培養他們「他人關係管理能力」的實踐機會，包括：執行共同協議的任務(58.4%)、尊重他人的意見及價值觀(62.3%)、在合作中貢獻個人力量(58.4%)、適當地改變自己遷就群體需要(53.5%)、為自己的意見或行為舉証或辯護(45.6%)及主動推行某種行為(63.4%)等的機會。有 54.2% 學生認為「他人關係管理能力」方面有所增長，反映學生同意同儕協作機會能令能力增長。

訪問中，教師表示是次活動學生以異質分組，分為四人一組，再應用超級行動電腦進行網絡探究活動，此舉能促進學生更多發揮同儕協作的機會。從課堂觀察中發現，學生在探究活動過程中，製造了不少雙方溝通和交流的機會，增加了同儕協作機會。

6. 學習活動設計限制

超級行動電腦備有無線網絡系統，能輔助學習者即時透過網上資料進行學習，這點亦對應網絡探究的設計特色。可是現今香港的無線網絡未能完全覆蓋所有學習地點。故此學習者應用超級行動電腦配合網絡探究進行學習時，因學習地點未具備無線網絡系統，而阻礙探究活動的進行，教師只好預先將有關的學習資源存到超級行動電腦。

由於超級行動電腦的螢幕比例與日常用的設定有所不同，所以設計導覽時要留意螢幕的大小，以方便學生使用。另外，由於超級行動電腦大多沒有附帶鍵盤，或只有一組很小的鍵盤。故此教師設計學生工作紙時要留意用超級行動電腦學生輸入文字時所遇到的困難。

7. 總結

研究結果中有七成受訪學生同意超級行動電腦對學習有幫助，反映超級行動電腦是小學生心目中合適的學習工具。在進行戶外教學時，能夠讓學生在不同地點隨時獲得符合當時情境的學習教材內容是很重要的，利用超級行動電腦，能夠在相關真實的學習情境提供適合內容資訊給學生。這可讓學生能走出教室學習，體驗網絡探究在真實情境學習的樂趣。

研究顯示，實踐機會的比率與能力增長比率相近，反映學生同意同儕協作機會能令能力增長。歸納學生、教師的意見及課堂觀察，學生共同使用超級行動電腦搜尋或記錄相關資料，製造了不少交流機會，所以學生和教師皆同意應用超級行動電腦配合網絡探究學習能增加同儕協作機會，令同儕協作能力增長。

參考文獻

- CAITE (Centre for the Advancement of Information Technology in Education). (2006). *Evaluation of the Implementation and the Impact of the "WebQuest" Refresher Training Course on Students' Learning --Final Report*. Hong Kong: Author.
- Dodge, B. (1995). Some thoughts about WebQuests. Retrieved Jan 15, 2009 from http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html

- Johnson, D.W., & Johnson, R.T., *Learning together and alone*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- March, Tom (2003). The Learning Power of WebQuests. *Educational Leadership*, 61(4).
- 田濤(2008)。《WebQuest 打造未來教育》，2009 年 1 月 15 日擷取自網頁
<http://www.itiantao.com/wenhua/popunet020520.htm>
- 謝永祥、李芳樂 (2008)：網路探究學生頁的設計一：設定學習情境，輯於李芳樂、潘世榮、楊浩編《網路探究的理念與設計》，頁 36—46。新加坡：McGraw Hill。
- 李芳樂 (2006a)。《任務與簡介的設計》。2009 年 1 月 15 日擷取自網頁
<http://caite.fed.cuhk.edu.hk/projects/webquest/article.php>
- 周惠玲 (2002)。《國二數學科因式分解單元實踐合作學習之行動研究》。國立高雄師範大學數學系教學碩士論文。
- 程銳、王敏、朱漢洪(2008)：《網絡學習的新模式——WebQuest 與 ThinkQuest》，2009 年 1 月 15 日擷取自網頁 <http://www.pep.com.cn/200406/ca486701.htm>
- 教育局 (2007)。《適時適用科技 學教效能兼備：第三個資訊科技教育策略—諮詢文件》。香港：香港政府印務局。
- 葉重新 (2004)。《教育研究法 (第二版)》。台北：心理出版社股份有限公司。

以網絡探究園及「超級流動電腦」實踐網絡探究

香港文化及歷史建築

Using CQuestGarden and Ultra Mobile Personal Computer to Practise WebQuest

The Cultural and Historical Buildings in Hong Kong

徐洪翔、吳兆華*

佛教大雄中學 香港

hchsc@mail.bthc.edu.hk

ngsiuwah@gmail.com

【摘要】 本研究是要求學生完成一個真實的學習任務----為招待來港參觀的深圳中二學生設計一個香港一日遊的行程，以瞭解香港具有歷史及文化義意的地方。透過利用網上平台發展網絡探究及超級流動電腦 UMPC 進行專題研習，研習題目為香港-歷史文化一日遊，學生透過分組進行搜尋網上資源，實地考察及設計路線進行研習，讓學生對香港文化加深了解。與此同時，研究亦能了瞭解應用網絡探究及 UMPC 對學習的好處。

【關鍵詞】 網絡探究 (WebQuest)、超級流動電腦 (UMPC)、網絡探究園(cQuestGarden)、專題研習

Abstract: The purpose of this study was requiring students to complete a real learning task ---- the students designed a day-trip visiting Hong Kong for the Form two students who came from Shenzhen in order to understand the history and local culture of Hong Kong. Through the use of web-based platform, we expected to explore the development of WebQuest and Ultra mobile Personal Computer (UMPC) for project learning. The topic was the historical and cultural buildings in Hong Kong – a one-day tour. The students searched for information through the internet, joined field trips and designed the routes for the project. This allowed students to have a better understanding of Hong Kong culture. At the same time, this research can also explore the use of WebQuest and the advantage in using UMPC for learning.

Keywords: *WebQuest, UMPC, cQuestGarden, Project Learning*

1. 前言.

由香港教育局資訊科技教育協作獎勵計劃撥款推行的「網絡探究(探索網站)資源中心及網絡資源平台 - 專題式探究為本網絡學習的深化發展」計劃。透過申請學校、大學和其他參加學校，計劃旨在幫助教師應用名為網絡探究園(cQuestGarden)的網上平台發展網絡探究(WebQuest)專題研習支架及使用「超級流動電腦」(Ultra-mobile Personal Computer，簡稱 UMPC) 以提高實踐專題研習的流動性。

專題研習是對某一個題材作深入的探討，其目的在於讓學生透過情境，進行探究式的學習，把知識、技能、價值觀和態度連繫起來，進而建構知識，培養終身學習的能力和態度。（課程發展處，2009）

2. 網絡探究園的使用.

本課程由籌備至實施，皆使用網絡探究園(cQuestGarden)。網絡探究園是一個網絡資源平台，由老師設計課程內容，透過網絡探究園提供的工作程序，有系統地將內容上載於平臺上，學生透過網絡探究園進行研習，下載資源。老師可以隨時編輯或更新課程的內容。

透過網絡探究園進行研習，一方面可以省卻老師不少時間於網頁設計上，尤適合對網頁設計不熟悉的老師。而且上載資料簡單，方便，老師更可以花多點時間於課堂設計上。

3. 超級流動電腦在學習上的應用.

在學習的過程中，學生可運用超級流動電腦，配合本校無線網絡來閱讀網絡探究園的資訊、上網搜尋資料，下載所需工作紙及行程資料。同時，學生亦可運用超級流動電腦來拍攝影像與短片以作實地考察的記錄。此外，學生亦可在研習活動過後，透過超級流動電腦接駁在投影器作即時彙報之用。換言之，超級流動電腦在學習上能同樣發揮電子手帳的功能，成為一簡易操作的流動多媒體資料庫，有助促進學生的學習果效。

4. 研習資料.

這個專題研習的活動名為「香港-歷史文化一日遊」，主要讓約 80 名中二級學生參與。學生利用課堂討論與課餘時間以七人為一組的小組形式進行研習及考察活動。老師更於課堂外加入一次中西文物徑考察，用以教授進行地方考察的技巧。

當中學生須完成一個真實的學習任務：因本校四十周年校慶，欲籌辦一次名為文化之城一日遊，主要目的是為了招待一所從深圳中學參觀的中二學生。作為學生會，希望借此機會介紹一些具有香港歷史和文化義意的地方給深圳中學學生，透過建立一日的行程表，將香港最值得遊覽的景點向他們介紹。學生需要透過簡報表、圖片及行程表向校方介紹一些設計的計劃。

教師首先利用 cQuestGarden 設計了一個網絡探究，學生運用網絡探究網站內所提供的網址，進行資料搜集，以瞭解一些具有香港歷史、文化義意及有宗教色彩的地方。為了引導學生完成有關的學習任務，教師在不同的學習活動中分別為學生提供相關的工作紙。此外，教師安排學生到中西區文物徑進行實地考察，以豐富他們進行考察的技巧，從而讓學生有多些新構思設計其遊覽路線，向校方及深圳學生介紹。其網址為：

<http://www.cquestgarden.com/view.php?id=365>。

5. 課堂活動流程.

課堂活動流程表

教學設計(一) 課堂使用網絡探究園	教學設計(二) 中西區文物徑實地考察(教授考察技巧)
學習活動	學習活動
1. 教師介紹使用超級流動電腦及網絡探究園。 	1. 教師告知學生有關學習活動的目的及任務。 
2. 學生進行分組，每組五至六人。學生運用網絡探究網站內教師所提供的網址，進行資料搜集，以瞭解行程表中所選擇的建築物其宗教、歷史或文化價值。 	2. 兩位教師分別帶領學生到中區文物徑及西區文物徑進行實地考察。起點為大會堂及西港城。 
3. 學生利用有關的資料，學生嘗試設計行程。 	3. 各小組學生依照工作紙指示及預載在超級流動電腦的資料進行實地考察。 
4. 學生透過網絡探究園內取得的老師指引，進行分組討論後，設計了兩日行程，進行實地考察，學生帶備超級流動電腦進行拍攝、錄影及作即時資料輸入。 	3. 學生在指定的地點進行拍攝及輸入資料。 
5. 各小組透過超級流動電腦分別向班內同學報告學習成果。 	5. 下午後，兩班學生交換行程，繼續進行考察。 

6. 學反思及建議.

利用網絡探究園的網上平台發展網絡探究專題研習課件及使用「超級流動電腦」對本人及學生有很多得著，首先，學生可於課餘時間於學校使用 UMPC，進入網絡探究園進行資料搜尋，以及完成老師給予的指引。由於本校已安裝了無線網絡，學生可以校內任何地方上網，學生可配合使用無線網絡參與是次網絡探究。透過是次網絡探究，學生可利用 UMPC 上網進行盃習，從而發展本校無線網絡學習環境。透過無線網絡及電腦使用，學生可以提升自學的能力。

利用超級流動電腦，有效地提升學生對科目學習的興趣。課堂不再是單向由教師傳授知識，學生學習可以更加互動。

全方位學習的重點在於教學活動可達到多元化策略為依歸，讓學生能透過多元化的生活體驗和經歷，以互動的學習模式促進及提升學生的認知。利用課堂以外時間，讓學生在戶外學習，學生做事也會更起勁。

除此之外，專題研習可培養學生協作能力及發展多角度思考及高階思維。

然而，在整個教學研究亦帶出不少問題。首先，在是次研習，老師及學生亦存在壓力，老師要在短時間設計課程，亦未層試過用超級流動電腦上課，有很多未知之數，對老師必定構成壓力。在學生方面，他們雖然有做一般專題研習的經驗，但將研習加入課堂之內只不過是第一次，加上每次課堂都有很多老師觀課，對他們亦有一定壓力。

另外，雖然本校已安裝無線網絡，但在真正使用網絡時出現了很多變數，例如上網斷線、某位置接收不良、網絡擠塞及學生對電腦操作等問題。

時間亦是一個面對的大問題，整個課堂研究需要在八堂內完成(包括出外考察，學生跟據行程再作考察、匯報)，時間十分不足。不過，慶幸老師與學生都能將問題一一克服，最終可以完成是次研習。

7. 參考文獻.

課程發展署 (2009) 專題研習 <http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/projectlearning/index.html>.

Retrieved February 01,2009

應用「學習村莊」進行專題研習的學習成效

Learning Outcomes of Project-based Learning by using

“Learning Villages”: A Game-Based Collaborative Learning Platform

莊雙鳳老師、區之汶老師*、謝永祥**

順德聯誼總會何日東小學(下午校)

順德聯誼總會何日東小學(下午校)*

香海中文大學資訊科技教育促進中心**

{joey_csf2004, au_chiman}@yahoo.com.hk, alexkse@cuhk.edu.hk*

【摘要】為了讓學生掌握更有效能的學習模式，以裝備學生迎接訊息萬變的資訊年代，本校於 2007-2008 年度參加了由「香港中文大學資訊科技教育促進中心」舉辦的《港臺配對學校網上遊戲專題研習》計劃。此計劃主要是透過一套融合了電腦協作學習討論，以及網上遊戲的教育系統——「學習村莊」(<http://www.learningvillages.com>)，讓香港學生可以跨地域與臺灣學生透過網上討論進行專題研習，藉此促進學生共通能力的發展，特別是提升協作和溝通能力。本文旨在討論學生在應用「學習村莊」配合專題研習的學習模式下所得的學習成效，以及分享有關的研究成果。

【關鍵詞】專題研習；學習村莊；共通能力；學習成效

Abstract: In order to equip our students to be more familiar with a more efficient learning strategy as well as the new era of Information Technology, our school joined the 'Project-based Learning for Hong Kong-Taiwan School Pairs on a Game-based Collaborative Learning Platform' organized by the Centre for the Advancement of Information Technology in Education of the Chinese University of Hong Kong in academic year 2007-2008. We aimed to enhance our students' generic skills especially collaborative and communicative skills by asking them to use 'Learning Villages', a Game-based Collaborative Learning Platform, to carry out project-based learning through online discussion with Taiwan students. We would like to discuss about the learning outcomes of using 'Learning Villages' for project-based learning and the results of our research in this article.

Keywords: Learning Villages, Project-based Learning, Generic skills, Learning Outcomes

1.前言

課程發展議會(2002)於《科技教育學習領域課程指引(小一至中三)》中指出，科技教育應被視為主要學習領域之一，同時「運用資訊科技進行互動學習」亦已列為教育政策上四個關鍵項目之一。因此，為配合教育政策的轉變，本校於 2008 年首次參與「《粵港配對學校網上

遊戲專題研習》計劃」，讓學生利用「學習村莊」作為學習工具，進行資訊檢索、知識探究、協作、分析等學習歷程，一嘗跳出課室進行學習的模式(教育統籌局，2004)。施行計劃過程中，學生進行了強調自主學習的「專題研習」，並透過多樣化的活動和富挑戰性的題目，有效地建構知識，大大提高學習效能。

2.研究背景

為配合社會發展，本校非常重視資訊科技教育，亦致力培養學生熟習使用資訊科技作為學習工具，提升學習上的主動性、積極性和學習動機。因此，本校藉「學習村莊」營造一個不受地域、空間、時間限制的學習環境，讓學生經歷一次「非傳統」的學習歷程，並以資訊科技工具配合專題研習這種學習模式(江紹祥，2005)，探究學生在建構知識及培養共通能力兩方面的成效。

3.研究目的

本校首次讓學生利用較靈活及多元化的網上遊戲教學系統「學習村莊」作為學習工具，並進行以協作、討論為主的專題研習，希望透過是次寶貴的學習歷程，從學生角度進行三個範疇的研究：

- 3.1. 利用「學習村莊」進行專題研習能否有助學生的自主學習？
- 3.2. 利用「學習村莊」進行專題研習能否增進學生對專題相關的學科知識？
- 3.3. 利用「學習村莊」進行專題研習能否提升學生的共通能力(如運用資訊科技、協作、溝通等)？

4.研究範圍與限制

- 4.1. 研究對象為本校參與計劃的其中 41 位五年級學生，年齡約 10-12 歲，全部均是首次接觸「學習村莊」，當中大部分沒有利用網上學習平台進行討論及專題研習活動的經驗。
- 4.2. 研究對象會以 4-5 人小組形式進行協作，大部分學生對掌握運用資訊科技工具有一定能力。
- 4.3. 本校首次與配對學校臺北市內湖區大湖國民小學合作，當中彼此所採用的課程內容、目標及上課模式均略有不同。
- 4.4. 兩地學生於課餘利用「學習村莊」的積極情況及時間亦不同。

5.研究方法

本研究主要採用課堂觀察，以及於計劃結束後參與計劃的學生進行問卷調查，並就所得的數據進行分析、整理與解釋，藉此了解學生在知識、態度與能力的變化情形。

6.研究結果與討論

是次研究結果，主要探討學生是否能透過「學習村莊」這個網上學習平台提升自主學習能力，並增進與專題相關的學科知識，以及培養出批判性思考、協作、應用資訊科技、表達和溝通及獨立學習等共通能力，藉此探討網上遊戲教育系統「學習村莊」能否提昇學生進行專題研習的學習效能。

6.1.應用「學習村莊」的成效

是次計劃在本校五年級的課外活動小組中進行，每周安排一次 30 分鐘的課堂來引導和點評同學的學習情況。教師在實施時主要有兩方面的促進工作，分別為“面對面引導和點評”和“網上引導和監察”，藉此引導學生認清研習目標，擬定清晰的尋找資料方向等。學生更能利用已掌握的網絡工具獲取合適的資訊，並透過整理資訊、篩選分析、綜合表達和評鑑反思等過程，掌握更有效的學習能力和策略(江紹祥，2005)。

此外，「學習村莊」是一個集網上遊戲的電腦協作學習討論平台，本校學生於網上與臺灣配對小學的小五學生進行專題研習及討論，彼此更可就討論專題發表自己的觀點和意見。在討論過程中，學生能進行深入的反思，發掘新問題和建立新觀點，以協作形式與同儕一起總結專題討論的成果。研究發現八成以上的學生(81.3%)表示，與過去的專題研習所經歷的過程相比，在「學習村莊」裏有更多的討論機會，而 83.3%的學生也表示在討論過程中，可以得到教師更多的指引，有助學習。

6.2. 「學習村莊」有助學生的自主學習

無可置疑，在任何學科的學習歷程上，學生的學習動機是十分重要的，特別在應用「學習村莊」期間，更發現學生的學習動機與學習意願，決定花費的時間及努力的多寡都有直接的影響(葉玉珠等，2003)。因此，在寓學習於娛樂的網上平台「學習村莊」中，能用作美化及升級自己角色的網上貨幣「多郎」及其他榮譽系統，都能成功地推動學生積極進入村莊內建立房屋和道路，與其他村民進行有質素討論，可見學生不但在討論過程中得到成功感，還能大大提升自主學習的動機。

此外，資訊社會的教育強調提供情景和媒介，促使學習者在自我引導的情況下進行學習(Ellis,Cogan,&Howey，1991)，而「學習村莊」正提供了一個良好的情景和媒介，激起學生研究問題的動機和興趣。從學生問卷調查的分析，可以發現學生使用「學習村莊」進行專題研習後，分別有 87.8%和 85.4%的學生同意和極同意透過「學習村莊」來學習，提高了對專題研習的興趣，和主動學習的興趣，可見「學習村莊」有助學生的自主學習(見表一)。

表一：上面是學生對運用「學習村莊」學習的整體意見。

	極同意	同意	中立	極不同意	不同意
vi. 提高了我主動學習的興趣	45.80%	33.30%	16.70%	4.20%	0.00%
vii. 提高了我對專題研習的興趣	41.70%	47.90%	6.30%	2.10%	2.10%

6.3. 「學習村莊」能增進與專題相關的學科知識

是次在「學習村莊」內所討論的主題主要與小學常識科的課題有關，能配合學生真實的生活情境，使學生得以實際應用和鍛鍊思維。有效的學習是學習者主動而全面地向着一個目標，進行知識擴展(Assimilation)或知識重組(Accommodation)的社會過程(Vygotsky,1978;Wells,1994)。這個建構過程以學習者為中心，並以互動為本。「學習村莊」提供一個讓兩地的學生、學生與教師之間進行討論及交流的空間，發揮互動作用，共同在鎖定的問題上分享經驗與專業知識，一起建構與專題相關的學科知識。分析結果顯示有 87.8%的學生同意和極同意透過遊戲，在不知不覺中便學習到了知識，有 87.8%的學生也表示在討論過程中，學到更多有關常識科(社會、自然與生活科技科學)的相關知識。

此外，在老師的協助下，學生能從不同角度了解學習內容，相比傳統的教學模式，學生搜集各樣的資訊已不再限於報章或刊物，而是透過網絡工具得到更多、更廣的資訊內容，這種改變亦大大提高學生對學習有關主題的投入感(Kowch & Schwier, 1997)。

6.4. 「學習村莊」能提升學生的共通能力

共通能力是幫助學生學會學習的基礎。從學生問卷調查的分析，可以發現學生使用「學習村莊」進行專題研習後，分別能提升學生的批判性思考、協作、應用資訊科技、表達和溝通及獨立學習等共通能力。

香港課程發展議會於二〇〇一年六月發表《課程發展路向：學會學習—終身學習、全人發展》中指出共通能力是應該透過不同學習領域的教學或其他情境及活動培養，例如：專題研習、閱讀、網上互動學習等。因此在「學習村莊」專題研習學習過程中，學生經常需要於村莊的房屋回應、評論（讚揚、批判或補充）同儕發表觀點和意見，反思學習過程等。從而提高他們的批判性思考能力。根據學生問卷調查的分析，有 78% 的學生認為透過「學習村莊」能有更多機會，受到其他學生不同的意見所啟發，令他們更深入地思考問題。同時，有 87.2% 的學生能提升分析、綜合、評估不同觀點或資訊的能力，有助批判性思考能力。（見表二）

透過「學習村莊」進行專題研習，由港台兩地的師生與生生之間進行溝通與分享，有助於個人和群體間關係，培養合作態度及能力。在調查的數據顯示，有 78% 的學生透過「學習村莊」能提升與其他學生協作(合作)的能力(見表二)；有 87.8% 學生同意或極同意「學習村莊」能鼓勵學生多與外地的學生進行網上交流，從而讓不同地區的學生合作解決和分享問題。

資訊科技融入專題研習，有助於整體知識的組織、統整、應用與評鑑，並能擴展學習視野，不受時空的隔閡與限制，完成學習目標。從教師的觀察，發現大部分的學生於參加「學習村莊」後，在電腦輸入中文的能力和網上尋找資料的能力有所提昇，問卷調查分析結果顯示有 82.9% 的學生認為透過「學習村莊」能提升運用資訊科技的能力。（見表二）

表二：學生認為透過「學習村莊」來學習，可以提高自己上面的能力。

		極同意	同意	中立	極不同意	不同意
i	表達和溝通能力	39.60%	43.80%	14.60%	2.10%	0.00%
ii	與其他同學協作的的能力	39.60%	41.70%	16.70%	0.00%	2.10%
iii	運用資訊科技的能力	41.70%	37.50%	20.80%	0.00%	0.00%
iv	獨立學習的能力	41.70%	33.30%	18.80%	4.20%	2.10%
v	分析、綜合、評估不同觀點或資訊的能力	42.60%	40.40%	17.00%	0.00%	0.00%

除此以外，如表二所示，研究發現，有 85.4% 的同學認為透過「學習村莊」能夠提升自己的表達和溝通能力，也有有 75.0% 的同學認為透過「學習村莊」能夠提升自己獨立學習的能力，但因篇幅所限，在此從略。

7. 研究結論與建議

資訊科技教育所扮演的角色，最終是培養學生在資訊社會成為利用資訊科技及資訊科技教材學習的終身學習者。學生直接從知識庫提取知識，教師不再是知識的主要來源，知識較大部分來自資訊科技支援的知識庫，學生可按能力進行不需同步的學習。教師扮演著指導者或顧問的角色，學生透過「學習村莊」這個網上學習平台，主動自我學習，學習解決問題。根據研究的結論發現，「學習村莊」能提高學生對專題研習的興趣，增進與專題相關的學科

知識。同時「學習村莊」可發展學生在終身學習方面所需的共通能力，包括批判性思考、協作、應用資訊科技、表達和溝通及獨立學習等共通能力，讓學生最終共同達致目標：學會學習，從而提昇學生對專題研習的學習效能。

另一方面，在「學習村莊」進行專題研習討論過程中，發現學生參與討論的次數及學習興趣於學習後期有下降的趨勢，故建議遊戲系統設計方面能作出改善，例如必須限制學生完成某一數量的討論才可以參與一些遊戲的項目，也可定期推出新穎的遊戲，或遊戲設計可分級別，例如某一村莊的學生升了級後，他們便能參與一些指定的遊戲。教師能有權根據個別學生於村莊內的討論表現而進行升級或降級，作為獎懲。

總括而言，「學習村莊」是一個融合電腦協作學習討論及網上遊戲元素的系統，學生能透過此系統作為學習的工具實現各專題研習活動，不受地點及時間的限制，大大擴展了學習的機會，有助建構知識及發展他們各種的共通能力，有效地促進學生的學習效能。

參考文獻

- 課程發展議會(2002)。《科技教育學習領域課程指引(小一至中三)》。香港：香港印務局。
- 江紹祥(2005)。《資訊科技與專題研習：策動與導引》。香港：教育統籌局。
- 葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲和陳惠萍(2003)。《教育心理學》。臺北市：國家圖書館。
- 課程發展議會(2001)。《學會學習——課程發展路向》。香港：香港印務局。
- 教育署課程發展處(2002)。《專題研習(單張)》。香港：香港印務局。網址：
<http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/projectlearning/contact/contact.html>，瀏覽日期：16-2-2009
- 課程發展議會(2002)。《基礎教育課程指引—各盡所能・發揮所長》。香港：香港印務局。
- 課程發展處(2002)。《專題研習》。網址：
<http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/projectlearning/step/step.html>，瀏覽日期：16-2-2009
- Ellis, A. K., Cogan, J. J., & Howey, K. R. (1991). *Introduction to the foundations of education* (3rd ed). Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- Vygotsky, L.S.(1978). *Minds in society : The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kowch. E. & Schwier. R. (1997). Chaeacteristics of technology-based virtual learning communities. Paper presented at the *Second National Congress on Rural Education*, Saskatoon, February.

媒體教育－如何於香港本地小學施行？

Media Education – How to implement in Hong Kong Local Primary School?

羅玉婷、孔慶強

保良局世德小學

香港教育學院教學科技中心

【摘要】資訊科技對教育起了重大的影響，兒童在多媒體環境下，要懂得有效識讀、寫作或製作圖像、聲音和文字結合的新溝通模式。處身數碼年代，兒童對搜尋及識讀資料的方式是成人所未有所學的。面對這一代數碼公民，「與科技一起學習」和媒體教育可能是較可取的方向去提升兒童的批判思維能力，並透過參與，建立個人觀點。因此，培養個人批判能力的媒體素養正扮演着一獨特及重要的角色。本論文就本港一所小學的校本媒體教育課程討論其課程框架、教學模式及學生的學習回饋，以指出施行媒體教育對學生與科技一起學習及於本地小學發展媒體素養的重要性。

【關鍵詞】媒體教育、資訊素養、媒體素養、香港小學課程

Abstract: Information Technology is having great impact to education. Children live under the multi-media environment, they need to be fluent in reading, writing and producing message by integrating image, sound and text into a new communication mode. Facing with the Digital Natives, “Learning with Technology” approach and media education might be one direction to enhance children’s critical thinking skills and build up individual viewpoint by participation. By emphasizing individual critical mind, Media Literacy is playing an unique and important role. In this paper, we will discuss a school-based media education curriculum developed in a local primary school with reference to the framework, teaching approach and students’ learning feedback. The findings illustrate the importance of the implementation of media education, media literacy and learning with technology in relation to students’ learning in Hong Kong primary school setting.

Keywords: Media Education, Information Literacy, Media Literacy, Hong Kong Primary School Curriculum

1.前言

1.1. 媒體訊息影響孩子的生活

現今人們會透過一些傳統的大眾媒體，包括：電視、電台、報紙、電影、音樂視頻及廣告等去了解身邊所發生的事情(Cheung, 2005)。因着資訊科技的不斷發展及漸趨普及，例如：多元頻道的電視、家中錄像、電腦及互聯網，尚有一系列的其他科技，促使電子媒體大量激增。而隨着生產日益普及，科技產品的價錢也相對下降(Buckingham, 2001)。藉着科技的發展，確實讓現今的孩子能於幼年期已可接觸到以上種種的媒體訊息，並受此影響(Cheung, 2005)。2001年，Livingstone及Bovill向十二個歐洲國家的年青人進行調查，以研究新媒體及資訊科技在兒童及年青人中的擴散與意義，研究發現媒

體能塑造年青人每天的生活意義和模式。這項研究引證了早於 1982 年格倫沃爾德宣言(Grunwald Declaration)中指出媒體在現代社會中將逐漸成為一種具意義且強大的力量(Buckingham, 2001)。

1.2. 科技造就媒體的新文化

承着先進科技的不斷推陳出新，將傳統媒體的局限打破。Erstad, Gilje, & Lange(2006)認為社交網站建立概念簡單，只為製造免費的網絡空間給孩子，讓他們建立自己的興趣，和開拓新的聚會空間，如：網誌、用家討論區、即時訊息、個人檔案、線上相簿及訪客留言區等。這些網站建立目的是讓任何人把製作的私人錄像、相片展示出來，並可給予他人附載多媒體素材，從中讓年青人間建立錄像製作文化，並透過網絡分享大家的媒體內容，這都有賴於當前的數碼工具的發展帶來革命性的轉變。人們因此能輕易地上載及分享自己的個人數碼資產，向別人表達自我，呈現出一種自我肯定及表達的趨勢。隨着網上社交網絡的掘起及錄像文化的建立，科技令媒體的生產和發佈模式轉移，再不是由以往傳統的媒體創作人獨攬創作媒體的權力和發佈頻道，反之一股用家生產媒體(user-generated media)的文化新浪潮漸漸的冒起。這股文化新浪潮正好與媒體教育有着極大的關係(Erstad, Gilje, & Lange, 2006)。

1.3. 媒體教育被引入學校

從聯合國教科文組織的調查中，指出兒童在接觸及使用傳統媒體與數碼媒體都有很大的增長，這都與科技進步促使媒體普及有關。由以往的傳播媒體至電腦及互聯網，都被廣泛地應用於公司及家中，故人們更需要了解傳播媒體製造的是什麼的訊息及如何影響他們(Cheung, 2005)。隨着數碼媒體不斷演進，人們更要對新的學習空間和學習模式有所鑽研，相信把媒體教育帶進學校中，除可為學校締造新的發展空間外，也同時迎接着教學模式及內容的新轉變。媒體教育並非保護孩子避免接觸媒體，而是教懂孩子明白如何以提問去識讀、寫作和製作媒體訊息。

2. 文獻探究

2.1. 媒體素養

狹義而言，Livingstone(2004)指出「素養」一詞是包含能夠閱讀及寫作，即是能輸入、闡釋及製作印刷文字有助溝通。當人們置身於一個媒體的環境，當中包含有印刷品、視聽材料、電話及電腦媒體，人們需要一個概念架構去跨越上述各種媒體。而「素養」正好用作闡釋所有複雜的、以符號象徵作主導的文字廣播或出版於網絡上的電子信息。媒體素養是一種輸入、組織、反思及創作不同形式訊息的能力。而輸入、組織、反思及內容創作融合一起的四種能力，正是媒體素養的技能模式。四種能力互相支援，是一個互動學習的過程，從中人們能高度發展其個人識讀媒體訊息的技能，創作除了可以加深人們對媒體的認識外，也可讓參與者有自我表達及文化參與的機會(Livingstone, 2004)。

2.2. 媒體教育

為了迎接新的全球化經濟的工作及生活，學生需要 21 世紀技能協助他們成功地面對全新的挑戰。人們生處於科技及媒體主導的環境中，篩選資訊、了解科技工具的轉變及協作技能均是必須的。而基本的批判思維能力，如：資訊素養、媒體素養及資訊、溝通及科技素養是 21 世紀的市民及工作者所須具備的(The Partnership for 21st Century Skills, 2009)。從中我們得知媒體與資訊識讀已是 21 世紀全球國家所關注的，尤其是專注於年青人在使用資訊和媒體上

的領悟是「善用資訊」的一關鍵契機。對於 Buckingham(2001)視媒體教育是基本人類權利，包括有權自由地表達、接觸一系列的媒體及資訊材料，以及有權消遣及參與文化生活。這能有助建立知識社會，促進自由表達及使資訊得以普遍善用。事實上，媒體教育在學校角度而言視作青年人在校本教育與消閒活動的轉化學習空間，問題是我們如何把這轉化學習的空間建基在學生實習及經驗上(Erstad, Gilje, & Lange, 2006)。

2.3. 媒體教育的教學法元素

2.3.1. 以學生為中心

Cheung(2005)認為學習是一種目標主導的活動，老師的工作就是讓學生參與搜尋有意義及重要的學習材料，讓他們有一個愉快的學習歷程，從而達到學習目標。要使學生主導學習，老師必須鼓勵他們探究、批判及反思，讓學生得知學習材料是經篩選及建構，更重要的是讓他們明白透過提問，可令他們釐清材料背後的價值取向。要使學生學會探究，老師需提供一些與學生相關及他們有興趣的教材，學生才會在活動中感到實用(Cheung, 2005)，這能有效地為學生締造一個和諧及愉快的學習環境。

2.3.2. 探究式學習

Cheung(2005)、Buckingham(2001)及 Hobbs(2001)強調媒體教育應透過從探究中學習的。提問正好是探究式學習的核心，如：Hobbs(2001)建議學生提出一些你在媒體訊息中所看、所見及所讀的關鍵性問題，而整個教學中應為開放式的。Cheung(2005)認為老師在學生閱讀列舉的媒體訊息例子中，要求學生利用事實及資訊進行探究、解難、反思批判及價值判斷，以幫助他們培養所需的共通能力。故此，探究過程包括分析技巧及創作溝通技巧。當組織與創作成品融合時，理論會變成了應用，學生可於過程中進行發現，並透過成品創作呈現出他們的學習是一個自然及具相互聯繫的過程。

2.3.3. 合作學習

Buckingham, Grahame, & Sefton-Green(1995)定義實習式媒體製作必定是一個小組模式。錄像製作必須具協作性的，小組工作能培養生活技能，包括溝通能力及學會尊重他人的觀點。一個合作性的學習環境，是以小組工作為基礎。學生在組內會有相同的參與度、被安排組內角色及工作、組員間互相激勵及於組內進行討論及決策。而小組的合作可使課堂的時間能被有效地運用、增強學生自信及主動學習，並能於師生間建立一更建設性的關係。

2.3.4. 利用資訊科進行學習

在教學過程中，視科技為教學的伙伴，它能支援學生的思維(Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2003)。The Partnership for 21st Century Skills (2009)提出高小學生能利用網上資源、多媒體應用、遠程通訊及辦公室軟件等作為他們在溝通、處理資訊及分析批判時使用的工具。當學生於探究過程中進行思考及解難時，便會應用繪圖及概念圖軟件、觀察及量度工具、數碼器材、電腦及網上資源等工具，支援他們理出問題的答案，並對外作多元化的匯報。此外，學生會應用腦震盪軟件、協作軟件、互聯網、電腦及辦公室軟件作為合作學習及自我引導的工具。

2.3.5. 從做中學

從做中學是十分重要的，學生被鼓勵探索一個更深層及有意義的學習層次。媒體製作能提供一平台讓學生透過發現及工作置身於學習中，讓學生學習去解讀及寫作是必需的，但更

有價值的是老師藉着學生製作媒體訊息，讓學中解構自己的聲音、意念及想法，從中確立自己的觀點(Cheung, 2005)。

3. 媒體教育課程設計

3.1. 背景

是次研究就本港一所小學試行的校本媒體教育課程，探討學生在媒體教育中的學習成效。研究學校於 2005 年成立校園電視台，目的是為了提供一學習平台讓學生有機會參與錄像製作活動。由於校園電視台需招募學員以協助運作，故該校於 2006 年與香港教育學院協作，共同建立一個為期 3.5 天的培訓日營課程，讓有興趣的學生對媒體及器材操作能有基本的認知及技能掌握。鑑於培訓成效理想，續於翌年把媒體教育課程引入六年級的校本資訊科技科中，嘗試建立一套本地化的教學模式。

3.2. 課程目標

媒體教育課程訂定的目標有五項，包括：1. 為年青一代在日趨重要的圖像、文字及聲音的學習世界作好準備；2. 培養學生在圖像、文字及聲音三種符號系統上的素養；3. 發展學生的知識、技能及態度，從而鼓勵年青一代關注身邊的重要事情(OLR, 2002)；5. 把理論應用於實踐中，讓學生在創作時更具滿足感；6. 透過對媒體教育的探索，發展學生的學習興趣。

3.3. 課程設計模式

3.3.1. 課程內容設計與規劃

整個課程共 10 節課，每節課約 1 小時，4 名科任老師分別利用課程教材為六年級學生(約 120 人)進行教學。整體課程分了兩部分，第一部分是「動腦學習」；第二部分是「動手學習」，各佔課程時間的一半，參考下圖 1。課程內容根據 Buckingham(2001)所建議的媒體教育六大關鍵項目設計，關鍵項目包括媒體機構、媒體載體、媒體語言、媒體觀眾、媒體技術及媒體演繹，前四項內容於「動腦學習」中的認識媒體、媒體如何傳遞訊息及認識廣告的指引問題中呈現；後兩項內容於「動手學習」的錄像製作過程及成品(錄像)中呈現。整體教學應用網上資源及工作紙與學生進行多元化的學習活動，有小組討論、觀看數碼錄像、瀏覽網頁、匯報、小組模擬遊戲及小組錄像製作等，學生把所想、所分析、所總結出來的都記錄於工作紙上，讓老師寓學習於評量，以了解學生的整體學習進度，調適課堂內容及進度，並於課堂時與學生探索、討論難點，協助他們糾正謬誤，營造一個更佳的學習環境。

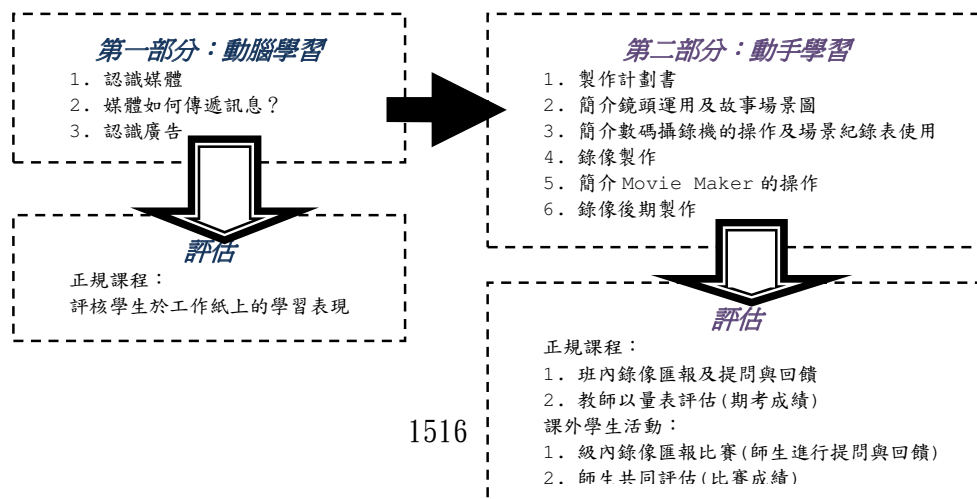


圖 1 小學媒體教育課程設計框架

3.3.2. 課程施行與評估

在評估方面，課程會分兩部分進行。第一部分「動腦學習」共有三個課題，老師會在教學過程中做評量。第二部分是「動手學習」，學生會透過組內共同計劃及組織意念製作計劃書，依據計劃內容製作故事連環圖及對白寫作，再利用拍攝工具進行錄像拍攝。拍攝期間，學生需利用場景紀錄表記錄拍攝流程，並依據拍攝記錄及計劃書進行錄像的後期製作及潤飾。整個學習過程全由學生親自進行探究及創作，故此自評及反思日誌可讓他們於成品完成後進行自我反思，把自己的體驗、得着、檢討與建議記錄下來，以協助他們更了解自己的學習進度與情況，從而改善自己。而在教師評估方面，課程會採用量表總結以學生為主導的媒體錄像。這有助學生了解老師對他們的工作期望。此外，據 Kearney & Schuck(2006)除評估學生整體質素的最佳成品(錄像)外，一些較小的元素，如：特效的使用，鏡頭的結構及音效的使用等。再者，他們更強調需平衡地評估學生的創作過程，可利用故事場景圖及一般的課堂活動進行觀察。而此部分的評估量表除評估學生的錄像成品外，部分的評估範疇，如：意念目的與錄像內容表達一致，需一同評核學生的計劃書及故事場景圖，務求將學生的創作過程也一同進行評估，使評估來得更全面、更有效。

3.4. 研究方法

本研究是為了評估學生在媒體教育課程下的學習成效。研究工具有學生調查問卷及學生的反思日誌，它們用作收集有關學生在媒體教育課程中所學到的數據。學生的問卷調查於課程施行前、後讓學生進行，好讓本研究小組能比較學生預期所學的及已學到的分別，數據分析以試算表進行。學生問卷共發出兩次，每次收發 120 份。課程完結時，向學生派發反思日誌，讓學生填寫。反思日誌共發出 120 份，收回 98 份，以收集學生在課程中經歷最深刻的及最難忘的事情與體驗。

4. 學生的學習成效

在學生的預期學習成效中，接近 75%學生認同能學習製作媒體的技術，只有 10%的學生認為協作及溝通技巧會有所提升。而培養高階思維能力及個人態度上，則佔 7%，可見學生的學習期望多着眼於實務工作的操作技能上，並未相信課程能培養他們的共通能力。當課程完成後，學生對他們所預期的學習成效有截然不同的體會及領略。學生認同課程中讓他們學習製作媒體的技術只佔 23%，與課程前的預期比較，跌幅達 50%。學生認同協作及溝通技能則較預期比較升幅近 40%，不過培養高階思維能力及個人態度上則與預期相約，未見有所不同。相反在時間管理技巧上，學生在預期時並未有選取，但至課程完結後，有 12%學生認同在此方面的學習成效，可見學生在參與課程後最大得着是明白如何與他人合作及學會妥善地分配時間工作，這都與協作學習的教學方式相關。

本研究小組從學生的反思日誌中，歸納了出下列結論。大部份的學生指出拍攝過程中感到很有趣；學會與別人分工合作；學會和人溝通，與人相處；常常因沒有時間去拍攝，需於小息時進行，學會自己分配時間；學會接納他人的意見和尊重他人；學會剪片。部份的反思日

誌中，學生有另類的體驗與感受，包括：跟組員拍攝的意見不一致，最終組內協商，按協定意見進行；完成這份作品，使我們有很大的自豪感；發現拍攝當中的過程，才知道平時看的電視節目，原來並不簡單的；學會做事情要認真地做，否則會帶來很多的麻煩。

5. 總結

據 Hung(2005)指出透過學生參與創作活動，一些主要的思維技巧會得到培養，如：計劃管理技巧、研究技巧、組織及表述技巧、匯報技巧及反思技巧。與此同時，學生進行錄像製作活動，能讓學生成為一個良好的思維者、溝通者及解難者。這是由於學生在進行活動時，有機會解難、製作時間表、組織、研究、計劃、幻想及與他人相處及分享意念。從上述的學生學習成效上看，學生在學習過程中培養了一些共通的思維能力，包括：與人相處及協作能力、時間及計劃管理技巧、解難技巧及反思能力，可惜在組織、分析及演繹資訊的技能培養上並不顯著，這可能是由於課程的「動腦學習」部分教學時間短促，要使高階思維能力得以培養又能讓學生從反思中發現，實較有困難。相信要了解這方面的能力，需循學生的工作紙答題中分析出來，這是本組希望日後延展計劃時所需跟進的。當然，課時不足，也會影響學生在此方面的學習，建議日後的延伸計劃能跨科進行，如：常識科，這有助教學變得更彈性，教時也得以延長；又或將此課程以螺旋式於高小試行，這有利學生能循序漸進地培養高階思維能力。此外，本小組從觀察發現老師在教學過程中因對內容不熟悉，感到惶恐及焦慮。雖然老師於每單元上進行集體備課，了解當中的教學過程，但成效仍不大。建議延伸計劃時應安排教師培訓，就如 Buckingham(2001)所述給予有關課程框架及具相關價值的文件與老師進行專業培訓，培訓形式可以一次性的論壇或短期課程進行。最重要是老師能有機會進行深入培訓，而培訓模式也應以實踐作原則進行課題探究。相信，本港小學在發展媒體教育的教學模式將更有系統，內容也更具組織性，希望這新的學習模式能讓學生培養 21 世紀技能，以迎接未來的挑戰。

參考文獻

- Buckingham, D. (1998). Media education in the UK: Moving beyond protectionism, *Journalism of Communication*, 48(1), 33-43.
- Buckingham, D. (2001). Media Education ? A Global Strategy for Development. From UNESCO: Youth Media Education. The Seville Seminar, Feb. 2002., http://www.mediaculture-online.de/fileadmin/bibliothek/buckingham_media-education/buckingham_media-education.html. Retrieved Feb,2009, from source.
- Buckingham, D., Grahame, J., & Sefton-Green, J. (1995). Making media: Practical production in media education. London: The English and Media Centre.
- Centre for Media Literacy (2008). Literacy for the 21st Century, <http://www.medialit.org>. Retrieved Feb,2009, from source.
- Cheung, C.K. (2005). The relevance of media education in primary schools in Hong Kong in the age of new media: a case study, *Educational Studies*, 31(4), 361-374.
- Erstad, O., Gilje, Ø., & Lange, T.D. (2006). Re-contextualizing media learning – Multiliteracies and digital production in Norwegian media education, *Learning, Media and Technology*, 32(2).

- Hobbs, R. (2001, Spring). The great debates circa 2001: The promise and the potential of media literacy. *Community Media Review*, 25–27.
- Hung, H.K. (2005). Video as a learning tool: An off-campus experience in learning with media technology. Paper to be presented at ascilite 2005 conference, http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/33_Hung.pdf. Retrieved March,2009, from source.
- Jonassen, D.H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R.M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective*, 2nd. Ed. Columbus, OH: Merrill/Prentice-Hall.
- Kearney, M. & Schuck, S. (2006). Spotlight on authentic learning: Student developed digital video projects. *Australasian Journal of Education Technology*, 22(2), 189-208.
- Livingstone, S. (2004). Media Literacy and the Challenge of New Information and Communication Technologies. *The Communication Review*, 7, 3-14.
- Livingstone, S.M., & Bovill, M. (2001). *Children and Their Changing Media Environment: A European Comparative Study*. Lawrence Erlbaum Associates. London: Mahwah, New Jersey.
- OCR (2002) OCR GCSE in media Studies, <http://www.ocr.org.uk>. Retrieved Feb,2009, from source.
- The Partnership for 21st Century Skills (2009). Route 21, <http://www.21stcenturyskills.org/route21/>. Retrieved Feb,2009, from source.

以資訊科技支援課程與學制改革

Using ICT to support Curriculum and Academic Reform

伍學齡

天水圍香島中學

nghl@heungto.net

【摘要】 香港於2009年9月起，高中將由四年制改為三年制，課程、教學法、評核等各方面，也有所更改。資訊科技在這過程中，發揮了支援的作用。文中列舉了幾項主要的資訊科技支援方案，包括學生選科程式、專題研習支援平台、校本評核網上登分平台、其他學習經歷記錄平台。這些方案的出現，也反映了香港推行資訊科技教育的成果。

【關鍵詞】 新高中、學制改革、課程改革、校本評核、其他學習經歷

Abstract: Starting from September 2009, the academic structure of senior secondary level in Hong Kong will change from the existing 4-year to 3-year. Besides curriculum, teaching methods and assessment will also have to be changed. Information Technology may play a supportive role in these changes. Some of these IT solutions are listed in this paper, including Student Option Programme, Project-Based-Learning support platform, Web-based School-Based-Assessment recording system, and Other Learning Experiences recording platforms. The development of these IT tools also demonstrates the achievement of promoting IT in education in Hong Kong.

Keywords: New Senior Secondary, academic reform, curriculum reform, School-Based Assessment, Other Learning Experiences.

1. 回顧香港的教育與課程改革

香港自1997年回歸以後，教育界便積極開展有關教育改革的討論，政府架構中負責就整體教育發展提供意見的「教育統籌委員會」，於1999年1月發表了第一份有關教育制度檢討的文件《廿一世紀教育藍圖 教育制度檢討：教育目標諮詢文件》，經過三個階段的諮詢，於2000年9月發表了《終身學習 全人發展：香港教育制度改革建議》，其中提出了三年高中學制的構思（目前香港的高中學制由中四至中七共四年，並於中五及中七各設一個公開考試，而大學則為三年制）。

2003年5月，教育統籌委員會發表了《高中學制檢討報告》，正式提出了實施三年高中學制及四年大學學制，同時也提出了要增加中學課程的科目組合及選擇的靈活性、改革公開考試及改革大學收生機制。

教育局（當時稱為「教育統籌局」）於2004年10月發表了《改革高中及高等教育新學制——對未來的投資》文件，具體提出了三年初中、三年高中及四年大學的「3+3+4」學制改革方案，同時也包括了課程和評核改革的建議，並進行諮詢，諮詢報告於2005年5月發表，名為《高中及高等教育新學制——投資香港未來的行動方案》，決定由2009年起實施三年高中新學制。

2. 新高中學制帶來的一系列變化

香港的新高中學制，除了學習年期由原來四年（2 年+2 年）改為三年外，同時還有一系列的變化，以下是其中部份：

- ◆ 把原來高中的三十多科重組為二十四科，中文、英文、數學、通識教育為必修科目，其餘二十科為選修科，學校通常開設十至十二科，學生從中選修兩至三科；學生選修時，打破傳統的套餐式的文理科分組，盡可能讓學生按自己的意願搭配選科。
- ◆ 增設通識教育為必修科，此科著重學生運用在其他學科學到的廣闊的知識基礎，從多角度探究事物，掌握批判思考能力；每位學生在畢業前都要做一個獨立專題探究，以顯示其具有分析能力、能批判性地運用相關資料、和充分引用相關例證以支持自己的觀點。
- ◆ 各科的公開考試將逐步引入校本評核，以表現學生一些不一定可以用紙筆評核的學習成果；各科的校本評核方式各有不同，例如有閱讀報告、辯論比賽、小組討論、專題研習等。
- ◆ 為促進學生全人發展，要求最少有 15%的課時為「其他學習經歷」，包括「德育及公民教育」、「社會服務」、「與工作有關的經驗」、「藝術發展」和「體育發展」，並要為每個高中學生建立一份「學生學習概覽」，除記錄校內學科成績外，還包括「其他學習經歷」，以及校外其他方面的表現及獎項。

上述變化，對課程、教學模式、評核方式等均帶來不少挑戰，而在其中不少環節，資訊科技均可以扮演支援的角色；在過去數年籌備新高中學制的過程中，教育局、學校、大學、商界等，先後開發了不少以資訊科技為基礎的支援方案，並取得一定成效。

3. 部份資訊科技支援方案簡介

3.1. 學生選科程式

在二十個選修科中，一般學校將會開設其中十至十二科，若讓學生自由選擇二至三科，各種可能的組合將會極多，上課時間表如何編排，始能盡可能滿足學生的需求？一般中學都缺乏這方面的經驗，如果沒有可行的工具或方案，學校將會無法貫徹新高中讓學生學習多元化的理念。

教育局開發了一個「學生選科程式」，可以按照學生選科的意願，排出一個盡可能滿足大多數的選修科目組合的方案，學校也可以基於各種考慮，以人手把組合方案調整。在確定科目的組合後，再按學生的選擇意願，以隨機或按學生考試名次先後，編配各學生的選修科目。這系統解決了學校在迎接新高中的其中一個大難題，受到學校的普遍歡迎。

3.2. 專題研習支援平台

專題研習並非新高中所特有，香港推動專題研習已有大約十年的歷史，過去多年來，不同的機構均開發了各式各樣的專題研習支援平台，通過經驗累積，目前已有不少相當成熟的產品，既可讓老師管理，例如把學生分組，觀察學生的進度等，也引導學生分階段學習，例如訂定進度、儲存零碎資料、小組協作等等。這些平台，都可以或多或少支援新高中專題研習及校本評核的需要。

3.3. 校本評核網上登分平台

校本評核是高中三年級公開考試的一部份，但分數要分幾個階段向「香港考試及評核局」（考評局）呈報，早在高中二年級學期末便要呈報第一階段分數。考評局在兩三年前便設立了一個網上呈報校本評核分數的平台，並逐步讓一些已有校本評核的科目使用。由於現時學生報考公開考試的規則與日後新高中有些不同，呈分的方式也有不少差異，考評局已獲得撥款，重新設計此網上平台，以供新高中使用。

3.4. 其他學習經歷記錄平台

以往一般學校都未有系統性地把學生的各項課外活動（或稱聯課活動）、體藝表現、服務、校外活動及獎項等記錄，因此，當新高中提出「其他學習經歷」這概念，並要求每位高中畢業生都要有一份學習概覽時，很多學校都感到茫無頭緒。

雖然記錄學生的其他學習經歷，並不是非用電腦不可，確實也有一些學校正考慮使用記錄卡、活頁文件夾等媒體。可是，如何把校內各不同組別所舉辦的活動，集中記錄存檔？如何能及時整理及分析每位學生的資料，以確保學生能在「其他學習經歷」所指定的各個範疇，都有適度的參與？以致如何讓學生管理這些資料，並作出反思？網上的記錄平台，似乎是一個較為可取的方案。

至目前為止，尚未有一套真正成熟的方案，但教育局在目前學校使用的行政管理系統平台上，增加了一些功能，以滿足最起碼的記錄上的要求；教育局也開發了一個試驗性的平台，目前正讓一些學校試用；幾家開發網上學習平台的公司，也積極開發其他學習經歷記錄平台，向學校銷售；也有一些學校自行開發了各式各樣的記錄平台。由於上述所有方案，都是試行階段，效果如何？哪個方案最受歡迎？目前尚未有定論。

4. 總結

香港從 1998 年開展資訊科技教育至今，已超過十年，教育局先後制訂了三份資訊科技教育策略文件，其中第三份的精神，是要把資訊科技的應用常規化，不用靠一份一份的策略文件去推行。政府、學校及社會活用資訊科技，以支援新高中的推行，正正是這「常規化」精神的體現，上述各資訊科技支援方案，並不見諸任何策略文件，但在過去多年推動資訊科技教育的基礎上，這些方案的開發和使用，卻又順理成章，展示了香港資訊科技教育發展的成果。

參考文獻

教育統籌委員會(1999)。《廿一世紀教育藍圖 教育制度檢討：教育目標諮詢文件》。香港：香港特別行政區政府。

教育統籌委員會(2000)。《終身學習 全人發展：香港教育制度改革建議》。香港：香港特別行政區政府。

教育統籌委員會(2003)。《高中學制檢討報告》。香港：香港特別行政區政府。

教育統籌局(2004)。《改革高中及高等教育新學制——對未來的投資》。香港：香港特別行政區政府。

教育統籌局(2005)。《高中及高等教育新學制——投資香港未來的行動方案》。香港：香港特別行政區政府。

在資訊爆炸時代中日臺港歷史科的學生為本多元探究式教學與學習法的發展

The China, Japan, Taiwan and Hong Kong development of students based pluralistic inquiry/enquiry pedagogy and learning method of History in the information explosion era

洪松勳 Hung Chung Fun Steven

天主教普照中學 Po Chiu Catholic Secondary School

stevencfhung@gmail.com

摘要

當 21 世紀來臨各國都特別的注重教育改革，尤以資訊的爆增為號召，改革落入課程、教學法和評鑑時，教育每一個環節都被重新檢視；探究式的教學法和學習法變成教育改革的靈丹，以為能改善學生的調適能力。改革方向可能是正確的，但對改革期望和實踐的內容，甚至乎教育的預備方面都沒有清楚的考慮，政策推出而未能具有所祈望的果效。

關鍵字 資訊的爆增 教育改革 和 探究式的教學法

Abstract: There were special concerns about educational reforms of each country at the coming of the 21st Century, with the calling of information explosion. When falling into reforms of curriculum, pedagogy and evaluation, every section of education was reviewed. Inquiry/Enquiry pedagogy and learning changed to be the panacea of education reform, hope for the improvement of student accommodating power. The direction of reform might be right but the reform expectations and practicing contents, or the aspect of educational preparation implemented without clear consideration, policies initiation could not have the effectiveness as expected.

Key Words: information explosion, education reform & inquiry pedagogy

1. 引言

問題的探討要理解範圍。以題目所說，能建構出的問題複雜具不同度向的理解，意圖將有關概念分成不同而可更容易認知的範圍。整個問題的探討應在於在適當的地域時空中，解釋關乎[1]什麼(what)是、[2]為什麼(why)是和[3]如何(how)進行：歷史科的學生為本多元探究教學與學習法。

2. 研究概念

我們所考慮學校教育與課程，會以一種官方知識原理(principle of official knowledge)的態度去思考課程(curriculum)、教學(pedagogy)與評核(evaluation)，即某種制約(constraints)與規範(norm)內表示學校教育並不是一種任意而沒有規限(normalization)的知識內容。不同時代的知識形式應用在現今新技術、新發明，所帶來知識爆炸的場域中，時空壓縮(time space compression)以及在縮短更新知識週期下，變成人類要不斷更新自己的知識來適應社會競烈的變化和競爭。

談到應用資訊科技的議題探究式，課程多元化的教育，變成難以作出統一的概念能夠使我們容易能夠自我的解釋其概念所指涉的內容範圍。波柏(Karl Popper)認識論空間(epistemological space)所提到的三個世界：[1]以外在實體的實際物件的(external

reality of concrete objects), [2]以科學知識的抽象物件(scientific knowledge of abstract objects)的, 和[3]以認知(knowing)、找尋研究(researching)和訊息處理及溝通等人類的努力所獲得的人類意識(human consciousness)的認識論世界。

教育及其課程改革, 提到應具備 21 世紀所需要的關鍵能力。所架設的一種理想類型(an ideal type), 深信改革能建立年青一代應用新技術獲取和處理信息的能力、主動探究能力、分析能力和解決問題的能力。於是應用探究式的學習法和教學法成為教育過程改革的核心範圍。而教師則應具備探究式教學法, 能應用於對議題探究中能多元化地協助學生尋找出抉擇的能力的理想形式建構。

3・研究方法

研究應用概念, 協助以概念調協歷史(concepts to mediate history), 產生具有描述/解釋性的瞭解(descriptive/interpretive understanding)。歷史是記載了人類社會過往發生的事情(what happened), 更需對其進行更深入的闡釋, 可以認為是理解的和解釋的歷史(understanding and explanatory history); 理解和解釋其中的意圖就是要澄清、說明, 進一步追究下去的意思(周 2005: 133)。如果認為解理是指向於內心的過程, 使自己明白, 則解釋會進一步在自我明白中向人解說, 使別人都明白。所以, 解釋會通常被作為對為什麼的因果性問題的回應(respond of causality problem)。

4・研究內容

我們大概上試從政策脈絡、內容、實施和單方面以香港新高中歷史科方面理解有關問題。

[1]學生為本多元探究式教學與學習法的政策脈絡

21 世紀要來時, 特別的驚醒人心, 或誤以為真的會有什麼的轉變。但變成今天我們應了理解的主要議論題旨(main discourse)。就如教育政策上所發生過的政策論述:

中國 當代社會的巨大變化和飛速發展, 對人的人文素質提出了更高的要求……直接關係到中華民族的未來。……以時間為經, 以空間為緯, 以人類社會特別是中國發展為主軸……

日本 在面對生存能力(survivability)的問題時, 在 1995 年 4 月 26 日文部大臣提出: 除面臨升學競爭過份激烈、校園暴力、拒絕上學等各種問題之外……排斥學術的應對問題……面對 21 世紀, 國際化、資訊化、科學技術化的發展與高齡化、少子化及經濟結構變化等……重新探討因應這些變化的新時代教育的應有形態。

臺灣 展望 21 世紀將是一個資訊爆炸、科學發達、社會變遷迅速、國際關係日益密切的新紀。基於此……提出九年一貫課程總綱要草案……從事課程改革。在 1999 公佈, 2000 年實施……

香港 教育的角色, 是幫助每個人掌握建構知識的能力和 method; 教育亦擔當著提升潛能和素質的責任, 及肩負着提高道德和修養的使命; 以及賦予每個人掌握自己的生活、創造自己的前途和機會和能力。我們正處於知識迅速發展道德觀備受挑戰的年代……根據學生的需要和特性, 設計化自己的校本教育課程。

綜觀中國、日本、臺灣和香港, 以上各段落提到我們教育和課程改革的引發, 但未必是歷史上最觸動的原因。如果我們能夠將有關的改革放進地緣政治的歷史脈絡(historical context of geo-politics)中更可能增加對改革成因的思考。我們更該從更多地緣政治因

素，從全球化的政治脈絡的理解下，才可能更能獲得有關歷史因果關聯(causality relevance)的解釋。

[2]學生為本多元探究式教學與學習法的政策內容

我們在這難以理解的政策內容中試圖鉤劃出政策內容的輪廓。在歷史中意圖尋找出一些可欲而不可完全明白理解的內容分別列出如下：

中國 1998 年上海市中提出改革課程，包括基礎型、拓展型和研究型課程。發展綜合學習與實踐活動。1999 年，國家教育部才正式發表文件，首度提出研究性學習。2000 年 1 月頒布的《全日制普通高級中學課程計劃(試驗修訂稿)》中，把研究性學習活動列入課程計劃中，作為綜合實踐活動課程的重要部分。2001 年教育部界定研究性學習和規定明確的實施要求。

日本 早在 1980 年日本已有推行有關探究式學習試驗和研究。1995 年，日本中央教育審議會的報告確立了綜合學習課程。1998 年 7 月在重新修訂的《學習指導綱要》中，確立了綜合學習課程的重要地位，並指出在綜合學習課程中應該進行跨學科的綜合性學習，開展以學童興趣為基礎的教育活動。

文部省亦於 1998 年 12 月和 1999 年 3 月頒布的《學習指導綱要》，特意增設了綜合性學習課程。強調重視學生的興趣愛好，培養學生主動開展問題解決學習和探究學習的態度。

台灣 行政院教育改革審議策劃委員會在 1995 年 11 月建議政府應該全面檢討現行中小學課程標準的內容及形式，以建立學生的基本能力、容許地方以及學校發展特色、統整中小學課程內容。1997 至 1998 年教育部公布的課程綱要中，提出了綜合活動為中小學的七大學習領域。

2000 年，教育部公佈的《國民中小學九年一貫課程綱要》主張「教學應以學生活動為主體，引導學生做科學探究，並依照解決問題流程進行設計與製作專題」，以及「教學應以培養探究能力、能進行分工合作的學習、獲得科學智能、習得操作技能」。

香港 1989 年香港已開始發展課程更核心的內容改革，提到了校本課程和教學法的問題。1994 年的學習目標及目標為本評估只可能的一個重要的觸動。1998 年 11 月《與時並進善用資訊科技學習五年策略 1998-99 至 2002/03》資訊科技的應用，不僅革新了全球公營和私營機構的運作模式，更突破教育與學習的傳統界限，正為學校教育帶來迅速而巨大的轉變。2000 年 9 月《終身學習全人發展·教育制度改革建議》表示在新的社會環境中，每個人必須具備穩固的知識基礎、獨立學習的能力和終身學習的意識，能夠迅速掌握新的資訊和技能，懂得自行建構知識，才能迎接新時代的挑戰。

20 世紀科學技術的急促發展，所以才出現產生新式的教學與學習法。科技和教育均是各國爭相發展的重要環節。這認為傳統由老師單向地向學生講授式教育，早已不能有效啟發學生創新發現新事物的能力，而且亦流於精英式教育，未能切合日益普遍教育大眾的新教育發展趨勢。探究式教學與學習法才應運而生。在全球化和千禧年的時代轉變，像是人類求變的一個契機，人人談變，尤以掌握政治權力者變成一種論述訴求的倡議者，獨領風騷。這一顯現在課程改革的內容中。

[3]學生為本多元探究式教學與學法的實施和執行情況

我們再次試從有關探究式教學和學習法的課程政策內容了解有關建議中探討如何應用到教學和學習方法中；同樣，我們都認為課程的內容根本上就一種具複雜性的和異類的雜交，

其流向而又不穩定狀況使我們難以完全理解其真實內容。閱讀者根本上很難可以清楚判斷和絕對化關乎倡議探究式學習法真義。

四地的實際有關教育實施情況同樣是多而且十分複雜，只能從一這些碎片的資料中去認識和解釋局部有關實施的情況；一些事情的發生是還是發人深省的。就制度性安排中，我們可以見到歷史科主要都被放進去一些綜合的科目中，而高中變成甚少人修讀的科目，可能只有中國較為例外。

而這個實際的問題存在於初中教學時的一種課程改革(變)的傾向，是學科的綜合化(comprehensivization)的轉變。一個兩難(dilemma)的情況是歷史成為專門科目時，必修的影響力漸漸在減退；而將有關歷史的論題放進綜合性科目才可以保存有關歷史教育的內容存在於普及教育階段中；但綜合化却又使歷史觀點的重要性變成一些只具社交式的語言把戲(sociable language game)，而失却了原來歷史的嚴謹的而具莊重觀點的論述或議論題旨(discourse)。綜合化的歷史教育中歷史的地位邊緣化了和不被重視了，但歷史項目和內容往往又因為課程的重新安排而被重新重視，或還可苟延殘喘。不然的話，歷史科反而會在歷史上消失。

5· 討論及總結

我們所說的教育政策包括一切的教育及其課程的改革制訂都是非科學和非理性的，包含大量主觀臆測而對一個複雜的(complicated)、異類的(alienated)和多種(divertisified)成份組合異形變體(hybrid)造出反應。改革尤如政策流行病般席卷全球，盤根錯節的改革理念通常都是不穩定(unstable)和不平衡的(unbalanced)，互相政策的感染成為一種不可遏止的態勢，使大家也談教育改革。整個探究式學習連繫到階級分歧(class discrimination)的分析中，就相信改革只會深化教育的階級分層作用。我們會認為資訊科技的實際應用又不如以往的流暢，合乎統領者要求和期望地使到人人都會用一種的方式應用資訊科技，就如資訊恐懼症候群(information phobia syndrome)一樣，生活世界資訊化(lifeworld informationalization)下有人會選擇逃離資訊世界(excommunication)。

而教師教學理念誤區變成[1]過份依賴網絡技術，網絡交流替代了師生的傳統交流方式。[2]學生網對網上信息照單全收，缺乏深度思維。[3]只放不收，教師對自身角色定位不準；和[4]體現了個體化學習，教師對自身角色定位不準確的問題。

大部分的超媒體系統的鏈結並沒有把知識內容以有效的組織呈現出來，忽略了知識結構間相互的關係，也由於超媒體設計者將知識結構任意相互的連結，造成學習者學習時可以任意跳躍瀏覽學習，以致於無法有效吸收其中重要的知識概念。因此，學習者在缺乏思考與組織規劃下，無法將瀏覽後的資訊內容組織成有效、有意義的知識，因而影響學習的成效。與此同時，實施了資訊科技教育以來已製造了大量的網絡成癮問題。

後現代主義對教育整體論述(totalizing discourse)的解構(de-construction)觀會認為現代知識是指某一些宏觀敘事(grand narrative)的後設論述(meta-discourse)。而一些自身獲得認受性地位的學科知識會因為電腦的語言把戲(computer language game)、信息傳播等符碼化(codification)、指號化(signification)和資訊化(informationalization)的儲存及流通，使知識的真理體系(knowledge regime of truth)失去原有的認受地位和知識的能力。

真理變成曖昧的(ambiguous)、多元的、內在的、主觀的和難以再重新定位，得使我們後現代知識處於不可計量(non-calculatable)、不連續(un-continuous)的和吊詭(paradox)的情境中。在此悖理邏輯的境遇中，因此要捨棄所謂的客觀敘述和後設論述互為主觀(intersubjectivity)的、多元的和語言脈絡把戲才能獲得一些和而不同的共識。

一個適用於中學數學的軟件 - Microsoft Word 2007 Add-in : Microsoft Math Software for Mathematics – Microsoft Word 2007 Add-in : Microsoft Math

黎志成

廖寶珊紀念書院

郵件信箱：laichishing@yahoo.com.hk

【摘要】 本文旨在介紹微軟 WORD 2007 的增益集，並運用這增益集於數學教學上，以提高學與教的果效。

【關鍵詞】 數學、WORD 2007 增益集

Abstract: This paper introduces Microsoft Word 2007 Add-in : Microsoft Math and its application in Mathematics teaching.

Keywords: mathematics, Microsoft math

1.前言

隨著電腦的普及，教師已習慣應用資訊科技於教學上，學生也使用電腦輔助學習。研究指出在提供知識建構和轉換過程中，資訊科技環境提供很好的養分和支持的環境。數學是一門抽象的學科，尤其是高中的指數和對數中引入的代數式，學生不易掌握其中概念。如果用視覺圖形，不僅有助學生建立基本的概念，更能促進理解。

坊間有不少的數學軟件可以輔助繪圖，其中常用的有 Sketchpad、Graphmatica、Winplot、MathGV、Graph 4.3 及 Excel 等。當中部分軟件屬收費軟件，有些則需要安裝於電腦內，使用時學生需要學習使用軟件方法，而教師在設計工作紙時亦需要考慮到軟件能否配合使用時的電腦。

在微軟 2007 產品中，WORD 2007 有一個增益集適合數學科使用。

2. Math Add-In for Word 2007 簡介

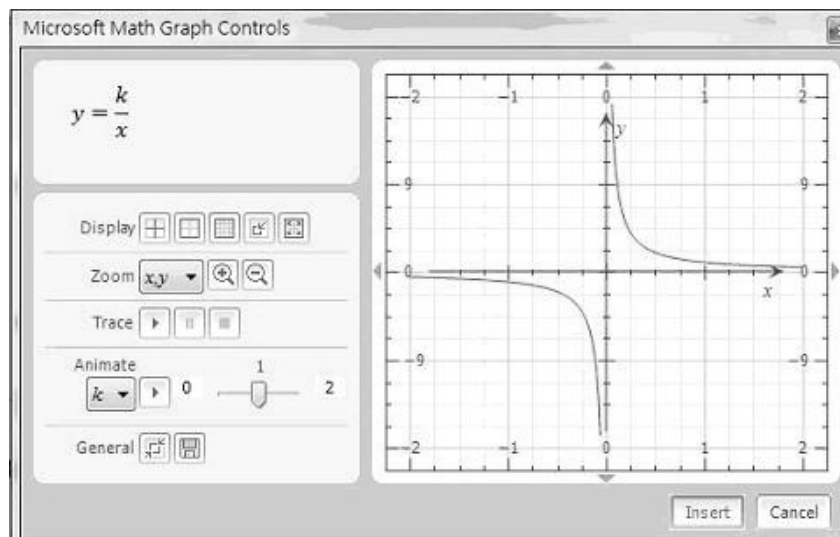
根據微網站的介紹：「這個增益集能在方程式工具帶狀控制項中加入計算和圖形功能。有了 Microsoft Math Add-in for Word 2007，就可以：

- 以 2D 或 3D 來繪製函數、方程式或不等式
- 解決方程式或不等式
- 計算數值結果

簡化代數運算式。」(MSDN Flash Newsletter)

3.Math Add-In 的特色

- 簡單易用，只要電腦安裝有 WORD 2007，即可免費安裝增益集，不會出現軟件與電腦不相容的情況。
- 操作容易，教師在 WORD 文件中預先插入要繪畫的方程式，學生只需選擇有關公式，使用滑鼠即可繪圖，使學生能專注於學習內容。
- 公式中容許使用可改變的常數，例如輸入 $y = \frac{k}{x}$ ，學生能自行改變 k 值以顯示圖像的變化，促進互動學習。



圖像 1 反變函數圖像

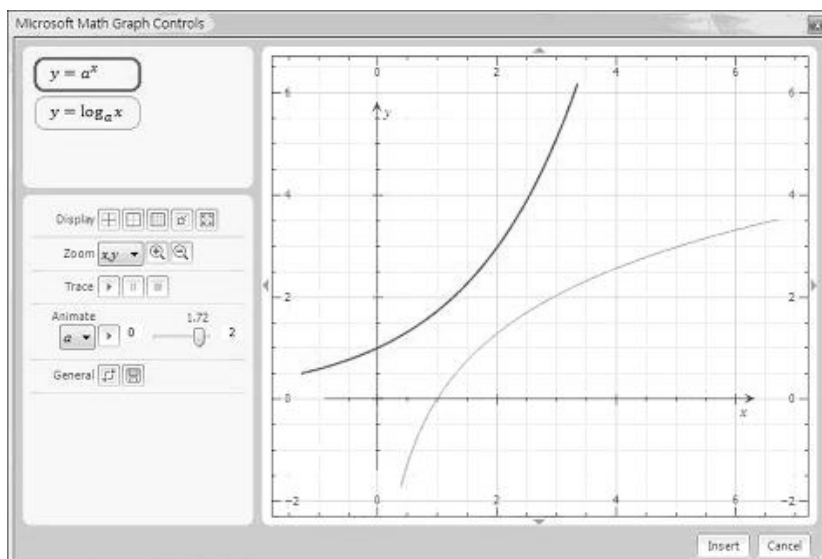
- 學生能自行輸入方程式作進行進一步探究

4. 利用 Math Add-In 的教學實例

4.1. 「指數及對數圖像」教學

在中四指數函數和對數函數圖像教學時，如果老師只在黑板或透過電腦投影片講解，學生無法理解圖像的特點，教學效果並不理想。而讓學生透過繪畫不同的圖像，又耗費大量時間。

使用 Math Add-In，學生即時在電腦選擇方程式繪畫有關圖像，可節省繪圖時間。通過觀察電腦顯示的圖像、學生直接比較指數和對數函數圖像從而分析圖像的特點。學生亦可同學利用 WORD 2007 的 Math Add-In 的繪圖功能作圖，探究不同的底 a 時的 $y = \log_a x$ 函數圖像。除此之外，能力較強的同學可同時繪畫指數函數 $y = a^x$ 和對數函數 $y = \log_a x$ 圖像於同一直角坐標平面，分析兩圖像間關係，提高同學分析問題和解決問題的能力。



圖像 2 指數及對數函數圖像

4.2. 「反變」函數教學

學習反變函數時，教師經常使用生活例子來引導，再講述反變曲線。利用 Math Add-In，學生可以可用 WORD 2007 的 Math Add-In 的繪圖功能的繪圖功能繪畫 $y = \frac{k}{x}$ ，分析圖像的特點，探究反變函數的性質，加深對反變函數的認識。

5. 其他教學應用

除了以上提到的指數、對數函數圖像和反變函數教學外，Math Add-In 的繪圖功能也可應用於解聯立方程，坐標幾何中的直線問題，二次函數圖像及二次方程等問題。

6. 結語

本文主要在於介紹 Microsoft Math Add-in 增益集，使更多老師了解和運用。這個增益集內容雖然簡單，功能有所限制，但勝在免費而方便學生直接於 word 使用，配合適的工作紙，能引導學生運用繪圖、觀察、比較和分析的方法探究數學，提高分析和解決問題的能力，培養學生的自主學習能力和探究精神。

參考文獻

MSDN Flash Newsletter

<http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/msdnflash/2008/0111.htm> (28/4/2009)

Adopting knowledge elicitation technologies and practices: challenges, solutions and advances

Ms Wai-mei LAU (劉蕙薇)

St Bonaventure College and High School (聖文德書院)

Email: may@sbc.edu.hk

【摘要】 聖文德書院(文德)是一所香港的中學，致力推動通過遠程教室環境和視像會議系統技術開展遠程學教交流，提高教學和學習效能。本文以文德為例，展示了兩個不同科目、形式和技術的課堂環境及評估。此外，本文亦提及發展遠程教學所面對的挑戰和解決方案。藉此經驗讓教育工作者對建立遠程教室環境，利用視像會議系統工具教學的認識提高，並能通過資訊科技豐富學生的學習經歷，建立教師的資訊科技教學應用專業。

【關鍵詞】 遠程教室，視像會議系統，資訊科技，教育，遠程教學

***Abstract:** SBC is a secondary school in Hongkong famous on promoting and sharing on using Distance Learning Classroom (DLC) and Video Conferencing (VC) for enhancing the teaching and learning effectiveness and efficiency. In the passage, we discussed the current situation of SBC on using DLC and VC for teaching and what challenges and solutions that we are faced. Besides, this paper includes two cases of classroom activities, provided with evaluation. These activities are in different forms and executed with different technologies. We believe these experiences are useful for educators who are interested on establishing DLC and using VC as one of technology tools for enriching the learning experience of the students.*

***Keywords:** Distance Learning Classroom, Video Conference, technology, education, distance learning*

1. Introduction

The fast growing technologies provided us challenges and opportunities on using IT in Education. As one of the “Centre of Excellence in IT Education” in Hongkong, SBC focuses on distance learning activities, using video conferencing (VC) and distance learning classroom (DLC) in both primary and secondary schools WORLD WIDE.

2. Current status on E-Learning technologies and practices

2.1 Technologies used for VC and application sharing in the lesson:

- “AVCON”, a Microsoft Windows Platform and Simplified Chinese based real-time multipoint VC application with a 4MB leased line from SBC to Nanhai Education Department.
- “Adobe Connect Pro (ACP)” and the “Elluminate Live!”, both are Cross Platform and English based interactive virtual classroom for real-time application sharing and video conferencing with small group of students.
- “Moodle”, an E-Learning Platform, for the follow up discussion and reflection after the lesson. This is also used to form an online community through the Internet as an approach to learning.

According to the technologies mentioned the challenges faced are:

- Tools of single development language
- Tools of single supported platform

- Tools supported file formats

Each technology has its own limitations, so we tried to blend technologies together to practice e-learning in school.

2.2 Type of courses provided:

- **Student-Student courses** – By having lesson in the DLC which allows around 15 – 40 students to use the VC and application sharing. After face-to-face online discussion, students will have follow-up activities or survey, which will be done on the E-Learning Platform.
- **Teacher-Student courses** - We use interactive virtual classroom to provide supplementary lessons to a small group of students (usually less than 10 students) when they are at their home.

According to the above practices, the knowledge can be elicited by:

- Setup a media server for storage those recordings (such as videos, audio, graphics from the whiteboard, etc.) of VC lessons and virtual classroom lessons.
- Taxonomy of files stored in the media server and ordered by the date of activities. This method is more convenient for administrators to manage those files according to the date; however, it may be difficult for users to search for the specific lesson without knowing the date of activity.
- Collaborative activities are available in SBC's e-learning practices, such that we have a well structured domain for the course. We developed a framework for harmonising ontology development and for mediation by facilitator in collaborative student learning.

Although there are different functions of using VC and application sharing, such as IT teaching and learning environment, we still need to think about whether there are suitable content-driven and knowledge elicitation e-learning models, such as: using the digital libraries in the course by including e-books and various learning objects for further study, creating the communities of practice for collaboration and knowledge elicitation for the tacit knowledge, and using communication tools such as Blog, Facebook, Wiki etc. Content-mediated group learning networks support the creation of dynamic contents as well as managing and editing. All these can help to improve the efficiency of teaching and learning on using the DLC with VC enabled.

3. E-Lessons offered by SBC (LS and CS)



Figure 1 LS lesson inside DLC

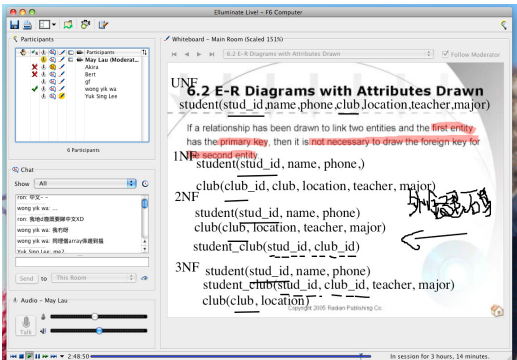


Figure 2 Computer Supplementary lesson on Virtual Classroom

	LS	CS
Teaching mode	Student-Student	Teacher-Student

Group size	15-40	<10
Technology	Video Conference & Application Sharing	Virtual Classroom
Environment	Distance Learning Classroom and Internet	Anywhere with PC and Internet
Software	VC Application & Web Browser	Web Browser
People involved	Teacher, Technician and Student	Teacher and Student
Setup	Require special training	Simple to use
Process	Technician setup the initial connection before the lesson and monitor during the lesson. Teacher as facilitator and student participate in the lesson.	Teacher teaches and interacts with students joined in the same classroom. Students have lesson and do real-time exercises.
Content	Teacher discussion before the lesson. Then, students prepare video and related content. Finally, teacher gives conclusion and student do online reflection and survey	Teacher and student have to prepare books, notes or other materials before lesson. Student participate in the lesson and doing interactive activities
Learning Effectiveness	<ul style="list-style-type: none"> • Improved quality of learning experience • Better teamwork opportunities • Positive student survey result (Figure 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Improved quality of learning experience • 100% student get more than 85% marks for their assessment
Learning Efficiency	<ul style="list-style-type: none"> • 30 students and 8 teachers from 2 secondary school joined the class • 80% student participate in the pre-lesson activity and 95% student participate in the lesson, but only 50% student have interaction with others using VC • Cost saving over face to face learning • Student like this learning method 	<ul style="list-style-type: none"> • 15 students and 1 teacher from SBC joined the class • 100% student participate in the lesson and 100% student have interactive with others either using Chat, Mic or Whiteboard • Cost saving over face to face learning • Student like this learning method

Table 1 The comparison of different approaches used in the above-mentioned lessons

According to the 2 different approaches for teaching and learning, the type used for the LS lesson provides more chances for student to express their view by using microphones and application sharing tools for the PowerPoint and video sharing. Besides, by the pre-lesson video recording, students' team spirit can be build. There is more student-to-student interaction for information sharing and knowledge generation. In the CS lesson, almost all the students have to contribute to the lesson by using online chat, whiteboard, voice or webcam facilities. With simple setup procedures in the web browser, people can talk online easily.

5. Conclusion on using VC in Secondary School for Blended Learning

As the demand for E-Learning continues to grow, the need for tools and activities that promote collaboration and interactivity among participants will increase. These tools and activities should allow for sharing of information, information gathering, collaboration, and interactivity. Now, more and more secondary and primary schools in Hong Kong are applied blended learning as their teaching pedagogy. Still, there is a room for establishing the culture on using Video Conferencing in Secondary schools for Blended Learning. Most of teachers in Secondary or Primary school they find Blended Learning as:

- Time is needed for the preparation of lessons.
- Require advanced IT skills.
- The Public exam passing rate cannot be improved.

- The scope of involvement is limited.

To promote other schools establishing the Distance Learning Classroom and develop their own lessons, activities, programs, or ceremonies, we provided a lot of services and technical advice to schools in Hong Kong. Besides, every year we publish a book gathered with experiences of schools which have established their DLC, and gave sharing on the activities held.



References

- Piskurich, G. M., & American Management Association. (2003). The AMA handbook of e-learning :Effective design, implementation, and technology solutions. New York: Amacom.
- Adobe connect professional in SBC. Retrieved April 12, 2009, from <http://breeze.sbc.edu.hk>
- Elluminate Live! in SBC. Retrieved April 12, 2009, from <http://elm.etchongkong.com>
- Moodle in SBC. Retrieved April 12, 2009, from <http://moodle.sbc.edu.hk>
- SBC Distance Learning Project. Retrieved April 12, 2009, from <http://www.jsit.net/qef>

A Chinese Software SSP for the Teaching and Learning of Mathematics : Theoretical and Practical Perspectives*

Chunlian JIANG 、Jingzhong ZHANG* 、Xicheng PENG**

Faculty of Education, University of Macau

Huazhong Normal University*

Central China Normal University**

Abstract: *SSP (SuperSketchpad) is the first Chinese software designed for the teaching and learning of mathematics. This paper will provide an overview of its design, characteristics and practical applications.*

Keywords: SSP, Dynamic Geometry, IT in mathematics education

1. Introduction : What is SSP?

SSP (SuperSketchpad) is the first Chinese dynamic geometry software designed for the teaching and learning of mathematics. It has integrates multiple features of various software and has been widely applied in schools in China. Its English version is still in progress.

It is easy to use dynamic geometry software to plot a dynamic geometrical graph on computer screen. Dynamic means that when some points or lines are dragged, other dependent points, lines, etc. could be changed accordingly so that the geometric attributes that are imposed initially remains. The dynamic feature of geometry graphs allows students to understand the geometrical characters of graphs visually, to see the beauty of geometry and to enhance their interests in geometry, which is used to be taken as the most difficult subject in schools. Kortenkamp (1999) has described the foundations of Dynamic Geometry in his Ph.D. thesis. The first dynamic geometry software is GSP (The Geometer's Sketch-pad) which was put into practice first in 1987 (Jackiw, 1991). Up to now, there are dozens of dynamic geometry software, including GSP, Cabri-Geometry (Laborde & Bellemain, 1993) and Cinderella (Richter-Gebert & Kortenkamp, 1999), just list a few.

The positive impact of dynamic geometrical software on mathematics education has been widely recognized by mathematics educators, teachers and researchers. To meet the increasing demand of mathematical teachers, the dynamic geometry software should integrate more features of various software and could be used more easily and faster (Hohenwarter & Fuchs, 2004; Kortenkamp, 2000; Kortenkamp & Richter-Gebert, 2004; Wilson & Fleuriot, 2005). Under this condition, we designed SSP specifically for the teaching and learning of mathematics in schools in China. In this paper, we shall illustrate SSP's main functions, Latest development of SSP, application in schools in China, related courses in teacher education, and further work.

2. Main Functions of SSP

Basically, SSP has eight functions, i.e., writing, plotting, measuring, animation, programming, proving, calculating, and presentation.

2.1. Writing

* This work is supported in part by NKBRSF-G2004CB318003 from National Key Basic Research Program of China (973 Program).

It is difficult to write mathematical formulae using software. If you use Microsoft serial software, you need to change to different models for different formulae. However, if you use SSP, you can type in a straight way, the software will automatically convert it to its standard mathematical form. For example, you can write a/b , $2^{1/2}$, $\$xl\{AB\}$, $\$he\{\{n=1, 100\} 1/n\}$, $\$fc\{x+y=2; 2x-y=-3\}$, etc. Here “xl”, “he”, “fc” are the first characters of Chinese names for vector, sum, and equations respectively. The software will return what we want (Fig.1).

You can double click the text box to check how to write it. After finishing writing, you can move it wherever you want, enlarge it to any size, or to make it as small as you like even in the full-screen model.

Fig.1 Mathematical Formulae Written in SSP

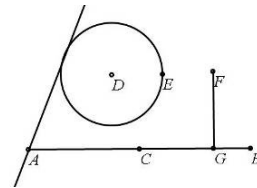


Fig.2 Intelligent Drawing

2.2. Plotting

Using SSP, it becomes so easy to plot dynamic geometrical graphs, graphs of functions, parametric equations, and polar equations. It can also draw statistical tables, conic, curves that pass through some given points, hand-painting-and-writing, etc.

For the beginners, the most amazing thing is to use SSP's intelligent pen to draw geometrical objects. Firstly, you can draw a point A, a segment AB by dragging cursor from A to another point B like a teacher always does in front of the blackboard. Now you can move the cursor near to the middle of the segment, SSP will give a hint, “Middle point (*zhongdian*)” which means “are you going to draw its middle point?” Then you only need to make a single click of the left button. You can also draw a circle by making a double click of the left button (D) but hold it on until you move it to a point (E), which determines the radius of the circle. You can also draw a tangent line from A to the circle in a similar way. You can draw another point F and the perpendicular foot (G) from F to AB (Fig.2).

You can also draw the graph of function $y=a*\sin(b*x+c)$ where a, b, c are variables. You only need to do four things in one go: “Function($y=a*\sin(b*x+c)$, -10, 10, 500,); Variable($a,$);Variable($b,$);Variable($c,$);” using the text command. The parameters in the function command are: the function expression ($y=a*\sin(b*x+c)$), the starting point of the interval for x (-10), the ending point of the interval for x (10), and number of points on the graph (500). Then you can drag the variable rulers to see how the graphs' shapes and positions change when the variables are changed. You can even trace it to see how the graph moves when c is changed (Fig.3).

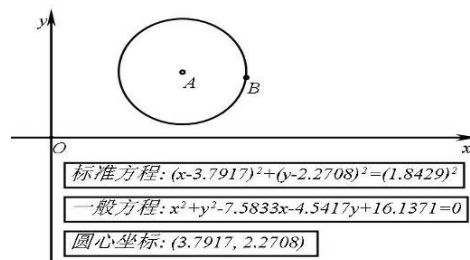
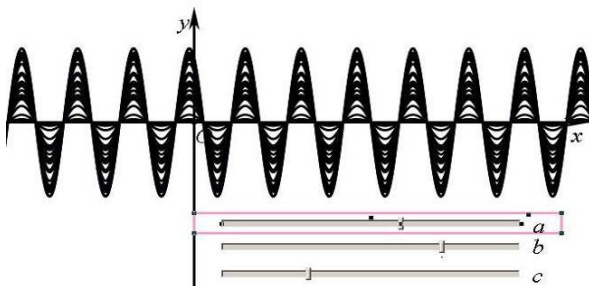


Fig.3 Draw the Graph of a Function

Fig.4 Measure the Function of a Circle Dynamically

2.3.Measuring

SSP can measure angle size, length of segment, areas of plane figures, expressions of these measured quantities, coordinates of points, equations of circles and conics. All these quantities can be changed accordingly when related objects are changed. Let us look at two examples.

The first one will show you how to measure the equation of a circle and its center. You can draw a circle as shown above. Then you can open the text plotting box, find the measuring commands, double click the related commands “MeasureNormalOfCircle();”, “MeasureGeneralOfCircle();”, “MeasureCentreOfCircle();”, and key in the serial label for the circle. It will show you the standard form, general form of the circle and its center’s coordinate (Fig.4).

The second example is an interesting mathematical problem. You can draw a quadrilateral and its trisecting points on the four sides using “DivisionPoint(,,);” command, the nValues are 2 and 1/2. Then you connect the points on the two opposite sides and cut the quadrilateral into 9 parts. You get a smaller quadrilateral in the middle. You can measure the areas of the big quadrilateral and the middle quadrilateral by selecting their vertices in one direction and using “MeasureArea(, ,);” command. You get two measured expressions m000 and m001; their names are generated by the software in a sequence like m000, m001, m002, etc. Now you can even measure m000/m001, it is 9. Now you can move the vertices, m000 and m001 will be changed dynamically. However, the ratio m000/m001 remains unchanged (Fig.5). Is this a general result that you can prove? This may be the difference between “show” and “prove” which are translated to Chinese as “Zhengming”.

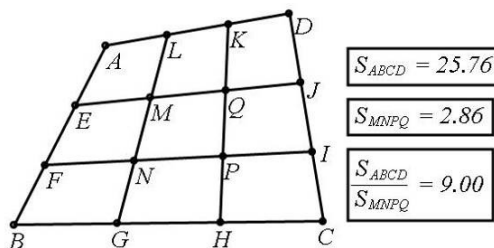


Fig.5 Measure Areas of Geometric Figures

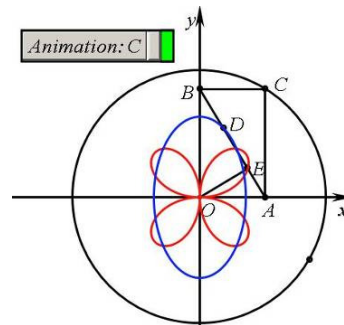


Fig.6 Loci of Points on a Sliding Ladder

2.4.Animation

We can draw a geometrical figure that can be changed accordingly when some variables are changed. We can also construct a figure’s mirror image under reflection, rotate it at a point, or translate it along a straight line. We can also trace where a point goes, and draw its locus very easily.

Now we can explore the locus of a point on a sliding ladder whose two ends (A and B) move along two perpendicular lines or along two sides of a wall. You can choose the x-axis and y-axis as the two sides of the wall. Then you can draw a rectangular OACB. When AB moves, C will move along a circle whose radius is the length of AB. The ladder’s movement leads to the movement of C. In turn, the movement of C can control the movement of AB. Therefore, we can draw a circle centered at O first, a point C on it, and then draw the perpendicular feet (A & B) from C to the two axes. Then we use the right-key of the mouse to find the animation command for C. When we start

up the button, C will move along the circle, and AB will move along the axes accordingly. We can trace any point on the segment of AB. It is an ellipse or a circle. We can also draw the perpendicular segment from O to AB and trace it. It is the famous four-leaf rose (Fig.6).

We have also explored the locus of other points, some of the pictures are shown in Fig.7.

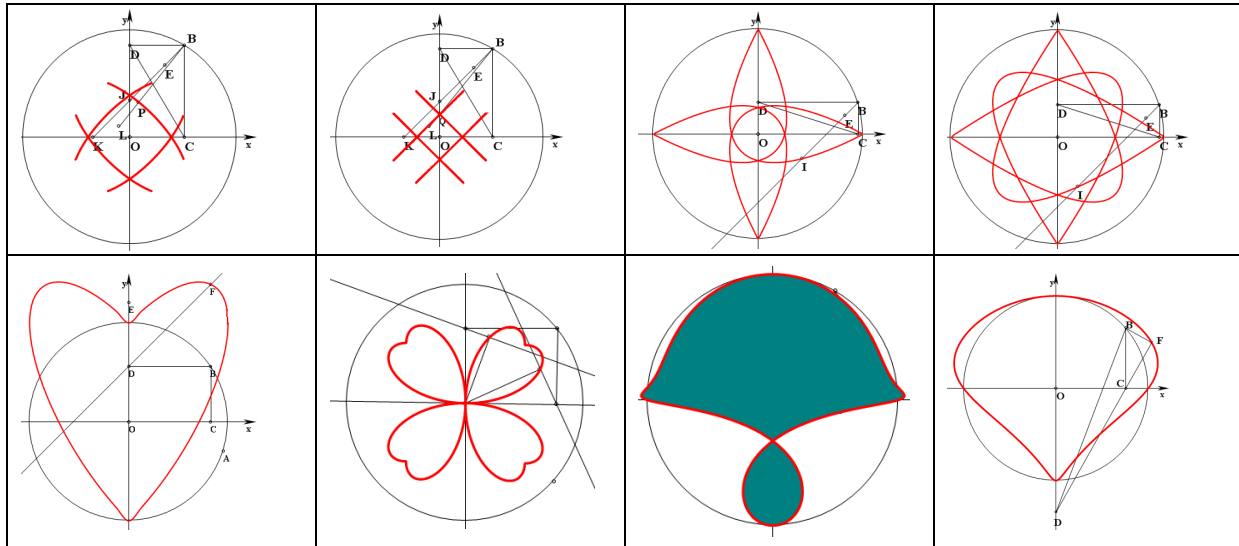


Fig.7 More Explosive Examples of Points on a Sliding Ladder

2.5.Programming

The new century curriculum in many countries requires high school students to learn how to write a program for solving problems. SSP has creates such an environment for writing and running programs. We can use system functions, self-defined functions, plotting commands, etc to write a programme, and run it in SSP.

Let us look at two examples. One is to find $\sum_{n=1}^{100} n$. The other is to draw the famous Yang Hui's

triangle, which is also known as Pascal's Triangle in the west. SSP provides two kinds of loop command. One is "while"; the other is "for". First we use "while" to define function "Sum(n)":
 Sum(n) {k=0; s=0; while(k+1<n || k+1==n) {k=k+1; s=s+k;}}; then run "Sum(100)" (Fig.8). Then we use "for" to define a function "yh(m)", and then run "yh(7)" (Fig.9).

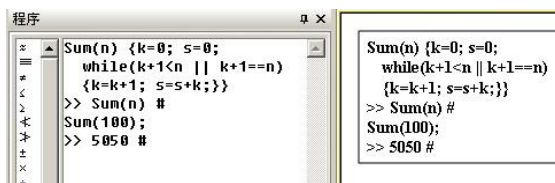


Fig.8 Programme for Finding $\sum_{n=1}^{100} n$

```

Factorial(n)
c(n,k){(Factorial(n-k)*Factorial(k))};
yh(m){for(k=0;k<m;k=k+1) for(i=0;i<=k;i=i+1) {Text(2^i-k,m-k,c(k,i));}}
>> c(n, k)
yh(m) #
yh(7);
>> 33 #
  
```

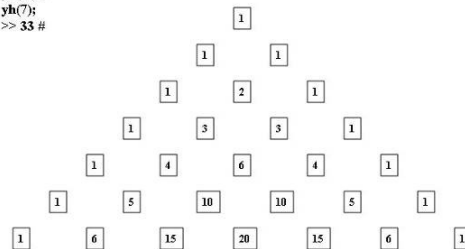


Fig.9 Programme for Drawing Yanghui's Triangle

2.6.Proving

SSP can prove geometrical theorems and triangle-formulae. Our Chinese people have made great contribution to computer science; two famous persons are Wu Wenjun and Professor Zhang Jingzhong.

Let us look at one example. We can draw a parallelogram ABCD, and then draw the perpendicular feet from A and C to BD. We can label them as E and F. Then we can see that $AE = CF$. We can startup the auto-deduce, it returns back 194 pieces of information in 8.4 seconds (Fig.10). There are 6 pairs of segments with equal length (Fig.10). They are $AB=CD$, $BC=AD$, etc. Now we can check how it prove $AE=CF$ by clicking “+” in front of the equal expression. It tells you that it is because $\triangle ABE \cong \triangle CDF$. Also $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ is because $AB=CD$, $\angle CFD = \angle AEB$, and $\angle DBA = \angle BDC$ (Fig.11). It will also tell us how these three statements are true. We can also right click the mouse to get the traditional proof for $AE=CF$ (Fig.12).



Fig. 10 Results obtained from Auto-deduce

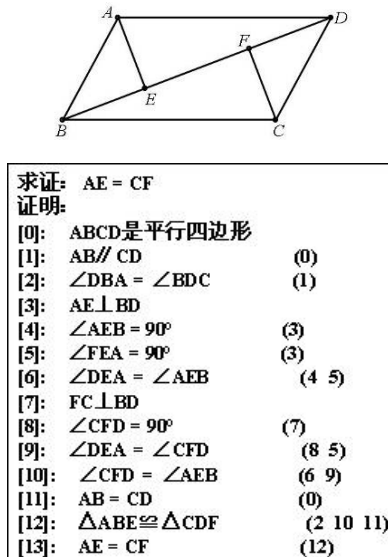
Fig. 11 Reasons for $AE=CF$ 

Fig. 12 A Proof Generated by SSP

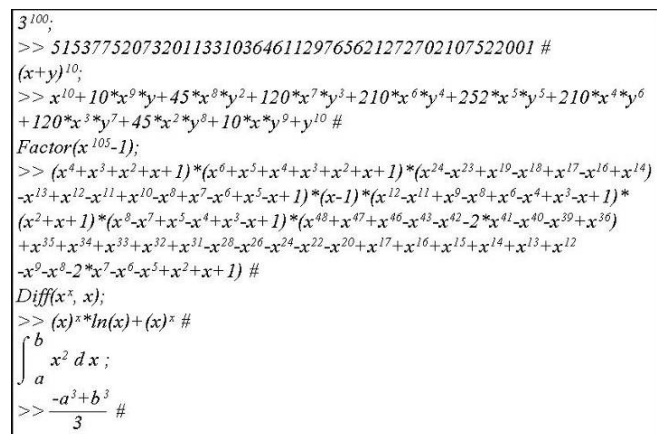


Fig. 13 Examples of Calculation and Manipulations

2.7. Calculating

SSP can make dynamic numerical calculations upon numbers that have up to 15 significance digits; it can also make symbolic manipulations. For example, it can evaluate 3^{100} in less than one

second. It can also expand $(x + y)^{10}$, factorize $x^{105} - 1$, find the differential of x^x using “Diff(x^x , x);” and integration of x^2 between a and b “Int(x^2 , x, a, b);” (Fig.13).

2.8.Presentation

We can also use it for presentation. We can change the size of text box as big as we want. We can also move it wherever we want. We can also hide it as if it is erased.

The free version of SSP can be downloaded from <http://www.zplusz.org>, www.qiusir.com, and www.maths-edu.net. The first author has written a book titled *A Free Walk on SSP* (Zhang, 2006) in details on how to use the free version of SSP to assist mathematics teaching and studying.

3. Latest development Of SSP – Blank Pages for Convenience

Mathematics teachers in China often have difficulties to remember commands that are written in English. To solve this problem, we defined about 130 functions with their Chinese names for school teachers to use. For example, in Chinese words, the graph of a function is Han Shu Qu Xian, we then use the first alphabets of the first two letters and the first alphabet of the last words hsx to stand for the command. We call this rule “Two Front One Last”. Being written in this way, the commands are easy to be remembered. Of course, if a teacher wants to do some creative work, he needs to learn more original definition for different commands in SSP. However, it is enough for ordinary use of most teachers. We have also created two files with 10 or 15 blank pages for use, which we call Blank Pages for Convenience, abbreviated as convenient pages (i.e., *Fangbianmian* which is named in a similar way as hsx). This will be enough for teachers to prepare materials for one lesson. With the convenient pages, it takes mathematics teachers only a few minutes to grasp SSP. This is a zero-training programme. School teachers do feel easy to learn.

4. Application in Schools

As shown above, SSP is so powerful and easy to learn, therefore, it is widely used not only by school teachers but also by students.

In 2002, Professor Wang Pengyuan from Beijing Normal University succeeded in getting financial support for the project “An experimental study to apply SSP into the New National Mathematics Curriculum Reform”. More than 100 schools in different provinces were involved in such a project. Positive results were obtained from both teachers and students involved (Wang & Ma, 2005). Up to now, more than 1000 schools are using SSP for teaching and learning mathematics. We translate some comments from teachers and students to see how SSP affects teachers’ teaching and students’ learning in schools.

Application of SSP in mathematics teaching can not only cultivate students’ habit of independent, inquiring and cooperative learning, but also improve teachers’ teaching experience. Students are attracted by the fantastic world created by SSP, and begin to like mathematics....Students spend some of their spare time on the activities of SSP study group. Some of them even work on the courseware at home in holidays. Some people may think that these students take SSP as their computer game, which may affect their achievement in schools. However, the results turned out that the students who have obtained good results in

mathematics are still ranked in front of their classes. – by Wang Mingyu, a teacher from the Guangzhou Experimental School of High School Attached to Peking University
Due to the wide application and friendly platform, SSP could spur on students' desire for knowledge; it has also provided a powerful tool for students to explore new knowledge.

– by Li Lu, a teacher from Yuying Middle School, Jinan, Shandong
I found that SSP is very interesting. I was used to be hostile to mathematics; however, I have become to like geometry. For the first time, I created wonderful pentacles through rotating, translating, and changing colors on my own using SSP; I told myself that I was not low achievers in mathematics. Just after that, I passed the exam for the first time, how excited I was! Since I tried to use SSP, my mathematics records are getting better and better.

– by Hu Wenxin, a student from the Guangzhou Experimental School of High School Attached to Peking University

Here are some creative works done by students (Fig. 14-17).

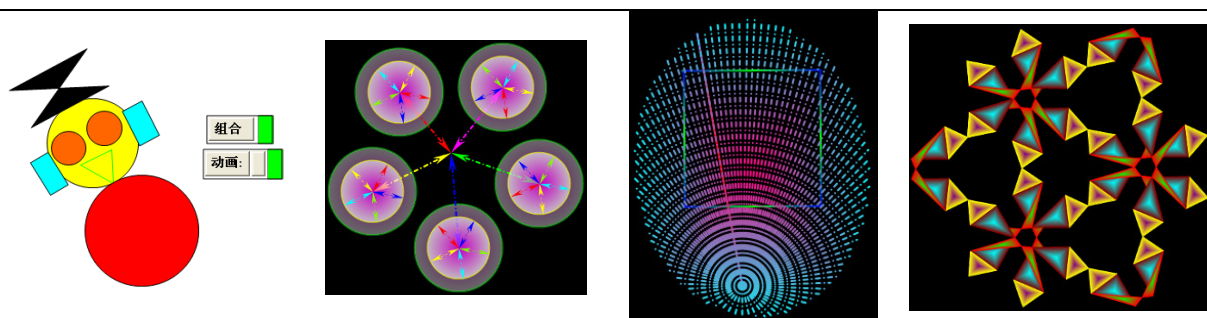


Fig.14 Chinese
Tumbler

Fig.15 A Multicolored
Bloom

Fig.16 Tessellation on a
Blue Shell

Fig.17 Kaleidoscope

Zhao Zongning, The
No.20 Middle School,
Jinan, Shandong

Geng Lu, Ji'nan
Yuying Middle School,
Shandong

Li Chuqi, Guangzhou
Experimental School of
High School Attached to
Peking Uni.

Zeng Junhao, Guangzhou
Experimental School of High
School Attached to Peking
Uni.

5. Application of SSP in Teacher Education

5.1. In Pre-service training

In many normal universities in China, there is a course called “Computer Aided Instruction”. This course introduces several softwares that the students may use in their future career. Normally, the softwares included are Microsoft Powerpoint, Flash, Authorware, GSP, SSP, etc. In the first seminar of School Year 2007-2008, we introduced a new course called “Dynamic Geometry” to junior students in Central China Normal University (CCNU) and in Guangzhou University. The students are majored in mathematics and applied mathematics. It was taught three hours per week on average. In CCNU, the second author is the main lecturer. The first author and Professor Liang Zhaojun also gave three lectures. Professor Liang introduced mathematical mechanism and Wu Wenjun's main ideas with examples. The textbook is titled *A Course to Dynamic Geometry* (Zhang & Peng, 2007). When writing this book, we tried to use examples in middle school mathematics to illustrate the main ideas involved. At the end of the course, we did a survey to study students' views upon SSP. The questionnaire is composed of two parts. The first part is about the course and the

software's functions. Specifically speaking, it is about the role that the course plays in the students' mathematics learning, the role that SSP can play in students' learning of different mathematics topics, etc. The second part is on the use of SSP to the development of students' mathematical abilities and attitudes. They were required to select the number from a 1-5 scale to indicate their agreement level to the statements about SSP. The means and SDs are shown in Table 1. The last column shows the percentages of students who chose 4 or 5 to the corresponding statement. The statistical results indicate that they hold positive attitudes towards SSP and its application in the teaching and learning of mathematics in schools.

Table 1 Means (SDs) and Percentages of Students Who Chose Positive Response

	Statement	Mean (SD)	% of Students who chose 4/5
1	Dynamic Geometry helps me understand the properties of geometrical objects at a deeper level.	4.64 (0.57)	95.6
2	SSP helps me understand the essence of dynamic geometry.	4.29 (0.73)	88.9
3	To construct dynamic geometrical objects needs high-level logical thinking skills.	4.13 (0.79)	75.6
4	To think about how to construct dynamic geometrical objects has enhanced my thinking skills.	4.09 (0.67)	86.6
5	Plotting using intelligent plotting function in SSP is like plotting on a piece of paper in a traditional way.	3.69 (0.97)	62.2
6	SSP can plot pictures accurately, which helps us see some patterns, for example, points on the same line, points on the same circle.	4.53 (0.63)	93.3
7	We can use the measuring function to check the correctness of some conjectures.	4.64 (0.61)	93.3
8	SSP can help us design beautiful pictures.	4.53 (0.76)	88.9
9	It is easy and convenient to use SSP to design courseware.	4.13 (0.81)	77.8
10	SSP can record the order of objects and their relations, which helps us teach ourselves.	4.31 (0.70)	91.1
11	SSP can make algebraic manipulations quickly and correctly.	4.29 (0.73)	84.4
12	SSP has provided rich commands in analytic geometry; it is enough for the needs of teaching practice.	4.27 (0.76)	86.4
13	SSP can generate the table of coordinates according to the number of points selected, which allows teachers to present them to the class easily.	4.40 (0.69)	88.9
14	SSP can plot graphs of functions with variables which can be driven so that students can find the mathematical pattern embedded.	4.64 (0.57)	95.6
15	SSP can measure upper area and lower area of a function graph, which helps students to understand the concept of integral.	4.33 (0.74)	84.5
16	SSP can analyze monotonic property of a three-order polynomial function and find its maximum and minimum values, which helps students understand the relationship among different mathematics concepts.	4.42 (0.66)	91.1
17	Inverting the graph of a function can help students understand the relationship between a function and its inverse function.	4.61 (0.54)	97.7
18	SSP's random function can be used to simulate statistical experiments, it is easy to understand and for use.	4.40 (0.91)	86.7
19	SSP can generate statistical tables that carry a lot of information; it is also easy to make the adjustment.	4.53 (0.81)	84.4
20	The solid geometrical courseware using SSP gives a sense in a three-dimension space.	4.14 (1.09)	79.5
21	The solid geometrical courseware using SSP can also be adjusted in a convenient way.	3.95 (0.96)	68.2
22	In SSP, we can use variables to label related objects, which provide convenience for reference and self-checking.	4.11 (0.71)	80
23	The classical examples included in <i>A Course to Dynamic Geometry</i> are very	4.33 (0.74)	84.5

	typical.		
24	The auto-deduce function of SSP has made geometrical proof easier.	4.45 (0.76)	88.6
25	SSP can help students understand mathematics concepts better, especially geometrical concepts.	4.50 (0.59)	95.4
26	SSP can help students understand abstract mathematics concepts in a visualized manner.	4.70 (0.60)	93.0
27	SSP provides a good environment for students' independent exploration.	4.48 (0.82)	84.1
28	SSP helps students see the wonderful world of mathematics.	4.68 (0.52)	97.8
29	SSP helps students arouse their interest in mathematics.	4.77 (0.48)	97.7
30	SSP helps students maintain their interest in mathematics.	4.50 (0.63)	93.2
31	SSP helps students improve their achievements in mathematics.	3.52 (0.73)	47.7
32	SSP helps students improve their computing skills.	3.23 (0.86)	31.8
33	SSP helps students develop their imaginary skills.	4.45 (0.70)	88.6
34	SSP helps students develop their logically thinking skills.	4.14 (0.85)	79.5
35	SSP helps students develop their creative thinking skills.	4.57 (0.59)	95.5
36	SSP helps students improve their abilities to pose problems.	4.32 (0.77)	81.8
37	SSP helps students improve their abilities to analyze and solve problems.	4.05 (0.83)	72.7
38	SSP helps students improve their abilities of mathematical modelling.	4.18 (0.92)	79.6
39	SSP helps students improve their abilities of mathematics research.	4.41 (0.69)	88.7

At the end of the course, the students did not only need to take an examination, but also need to do some explorative work. Three students also wrote papers based on their work.

Through taking this course, I come to feel the powerful functions of SSP. It will help me a lot in my future career of teaching mathematics in schools. It is easy to learn, and the results obtained are so straight that we can see it soon. In mathematics, there are many problems that are difficult to solve or to prove. However, with SSP, we can verify them very quickly. It stimulates our creative skills in this way. It allows us to make conjectures daringly, then to use it to test them.

– by Zhang Yan, an undergraduate student who took the course

5.2. In-service training

From 2002 onwards, the first author has given more than 50 talks about SSP for teachers. Zuo Chuanbo, who is one of the programmers, has also conducted quite a lot of lectures for school mathematics teachers. In summer of 2007, the organizer of Hubei County's Teacher Enrichment Program made arrangement for two 2-hour lectures to introduce SSP. Almost at the same time, the organizer of Hubei County's Long-distance Education Program also made arrangement for every teacher a 6-hour talk and a 3-hour period for practice in the computer rooms. In the early of 2008, Department of Education in Wuhan City also conducted training for high school mathematics skeleton teachers. Professor Zhang was invited to give a talk about SSP. In summer of 2008, Professor Zhang was invited to give talks to high school mathematics teachers who attended the new curriculum training programme. In November of 2008, the third author also conducted 15-hour lectures for 30 mathematics teachers in primary schools in Hangzhou.

Being introduced to SSP, more and more school mathematics teachers are using SSP in their teaching. What we need to do is to contact with them more closely, get to know their practical needs, and provide them with practical help.

6. Further work

How to integrate IT into mathematics teaching and learning is one of the main concerns of mathematics educators. Basically there are two ways to go. One is to keep upgrading the software.

The other is to explore its applications not only in teacher's teaching, but also in students' learning. In China, the economic development is relatively low, how to help teachers in different areas of different economy development levels is a longitude work. Since we have started the journey of using SSP in schools and have achieved some of what we wanted, we will insist on doing so for the future's source of manpower.

Reference:

- Hohenwarter, M. and Fuchs, K. (2004). Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in the Software System GeoGebra. In *Proceedings of Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*. Pécs, Hungary. pp.128-133.
- Jackiw, N. (1991). *The Geometer's Sketchpad* (software). Emeryville, CA: Key Curriculum Press.
- Kortenkamp, U. (1999). Foundations of Dynamic Geometry, Unpublished Ph.D. thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Switzerland.
- Kortenkamp, U. (2000). The Future of Mathematical Software, in *Proceedings of Multimedia Tools for Communicating Mathematics (MTCM)*, Lisbon, 2000 (Springer-Verlag, Heidelberg, 2001), pp. 191-202.
- Kortenkamp, U., & Richter-Gebert, J. (2004). Using Automatic Theorem Proving to Improve the Usability of Geometry Software, In *Proceedings of Mathematical User-Interfaces Workshop (MathUI)*, Bialowieza, Poland, Sept 18, 2004.
- Laborde, J-M., & Bellemain, F. (1993). *Cabri Geometry II* (software). Texas Instruments, 1993-1998.
- Richter-Gebert, J. & Kortenkamp, U. (1999). *The Interactive Geometry Software Cinderella*, Springer-Verlag, Heidelberg.
- Wang, P., Ma, F. (Ed.) (2005). *Applying SuperSketchpad to national mathematics curriculum reform*. Beijing: Science Press. [In Chinese: 超级画板与数学新课程].
- Wilson, S., & Fleuriot, J.D. (2005). Combining Dynamic Geometry, Automated Geometry Theorem Proving and Diagrammatic Proofs. *Proceedings of the European Joint Conferences on Theory and Practice of Software (ETAPS) Satellite Workshop on User Interfaces for Theorem Provers (UITP)*, Edinburgh, April, 2005 (Elsevier, Amsterdam, 2006).
- Zhang, J. (2006). *A free walk on SSP*. Beijing: Science Press. [In Chinese: 超级画板自由行].
- Zhang, J., & Peng, X. (2007). *A course to dynamic geometry*. Beijing: Science Press. [In Chinese: 动态几何教程].

數學實驗教學與數學實驗環境的開發

Mathematics experimental teaching and its environment developed

韋輝樑

澳門培道中學 副校長

flwai@e.pooito.edu.mo

【摘要】 在理生化等理科教學，實驗教學早已成為重要的教學模式，並日益受到重視。數學能不能引入如理生化的實驗教學模式？實踐數學實驗教學需要解決以下三個基本問題：數學實驗環境；數學實驗教學的教學模式；數學實驗教學的教材。

作者開發了4個不同內容的數學實驗平台作為數學實驗的環境，並在澳門培道中學與數學組老師一道試推行數學實驗教學，探索數學實驗教學的模式和教學方法，試編撰學生數學實驗手冊和適用於數學實驗教學的校本教材。本文旨在向中小學數學老師介紹和分享我們的一些體會。

【關鍵詞】 數學實驗教學、數學實驗(室)環境

Abstract: The experimental teaching become a very important methods in teaching of science, such as physics, chemistry and biology. What about mathematics? If you want to develop the Mathematics experimental platform must solve these problems: the circumstance, the teaching methods and the teaching material of Mathematics experiment.

The writer develop 4 different Mathematics experimental platform includes the MP-Lab, PG-Lab, DM-Lab as well as SG-Lab which are used by the teachers of the Pooito school of Macao. Not only the teachers of Pooito school develop the teaching of a dynamic Mathematics, but exploring the methods of teaching and compiling the teaching material. This text will introduce some experience and feelings.

Keywords: Mathematics experiment, the circumstance of Mathematics experiment

1. 數學實驗教學及其基本問題

在理生化等理科教學，實驗教學早已成為重要的教學模式，並日益受到重視。數學能不能引入理生化的實驗教學模式？理生化科學發展的初期從實驗開始，從實驗科學逐步發展至實驗與理論並重的科學。數學的初期發展也是從數數、觀察、測量開始，而後才進入邏輯、推理、演繹的理論階段。數學定理、定律和數學知識也要經過漫長的探索和發現的過程。基礎教育中數學的學習是否也可以像其他理科一樣引入實驗教學，讓學生更能了解數學知識的來龍去脈，而不只是記憶和死套？

數學實驗教學是一種基於某種技術條件的教學模式，在動態的數學實驗環境中，採用探究式或發現式教學法，以幫助學生主動地建構對知識的認知，形成人腦中的認知結構。數學實驗教學是建構主義學習理論在數學學習中的體現。

在10年的教學實踐中我們體會到，實踐數學實驗教學需要解決三個基本問題：

- 數學實驗環境 – 數學實驗教學需要甚麼樣的實驗儀器、設備或其他實驗條件？
- 數學實驗教學的教學模式 – 數學實驗教學的形式、過程、教學法是怎樣的？
- 數學實驗教學的教材 – 數學實驗教學需要有相應的實驗教材，實驗教材與傳統書本教材有甚麼不同或特點？

2. 數學實驗環境的基本要素

2.1. 甚麼工具、儀器、設備或軟件適合作為數學實驗的環境?

作者邊開發、邊應用、邊改進了四個數學實驗軟件，感悟到一個好的數學實驗環境應該具備下列一些要素：

- ✧ 數學實驗環境應能清晰地表達所研究的數學問題，並且要符合數學的有關約定。
- ✧ 數學實驗環境應能迅速地提供大量有關數學概念和規則的正例，以幫助學生形成概念和掌握規則。
- ✧ 數學實驗環境對所研究的數學元素應能進行動態操控和動態測量，具有實時反饋和同步互動的功能。
- ✧ 數學實驗環境允許在實驗過程中隨時添加某些可操控的數學元素，以幫助解決問題的探究。
- ✧ 數學實驗強調，可以讓學生直接操作，而不是「眼看手勿動」的。"傻瓜型"是學生可以直接操作的必要條件。

數學實驗環境不應該是包羅萬有的，而應該像物理實驗分為力學的、電學的、光學的那樣，數學實驗環境可以分為小學圖形的、整數的、分數的，中學平幾的、代數的等等。一套全面的全能的數學軟件不一定適合中小學學生或教學應用。

2.2. 四個數學實驗平台簡介

作者開發了4個不同內容的數學實驗平台，這幾個數學實驗平台都具備了上述數學實驗環境的5個要素，其中有一些工具(功能)是其他軟件所少見的，是專門為特定的學習階段的學生實驗項目而設計的。他們共同的最大特點是傻瓜型，基本上都可以無師自通地很快學會操作。特別利於讓學生自己探索和發現。

✧ MP_Lab (Multi-Purpose Laboratory) 萬用拼圖實驗室

MP_Lab 提供一個適合於從幼兒到小學數學特別是圖形教學的數學實驗環境。根據數圖結合的教學原則，小學數學幾乎都可以而且需要與圖形結合進行教學，因此，MP_Lab 可以作為整個小學數學實驗教學的平台。

✧ PG_Lab (Plane Geometry Laboratory) 平面幾何實驗室

PG_Lab 提供一個平面幾何的數學實驗環境。他不單涵蓋了中學平面幾何的全部內容，而且包括有顯函數和軌跡的功能。適合於初中數學一切與圖形有關的教學內容。

✧ DM_Lab (Dynamic Mathematics Laboratory) 動態數學實驗室

DM_Lab 除了提供平幾中的點、線、圓、弧之外，還提供一個動態函數實驗環境，函數類別包括顯函數、極函數、參數函數、分段函數、隱函數和複合函數。函數圖象可以隨參變量而動態變化，動態實時監測參變量和其他測量量的值。是幾何教學、函數教學、解析幾何教學最好的數學實驗平台。

✧ SG_Lab (Solid Geometry Laboratory) 立體幾何實驗室

SG_Lab 提供一個立體畫板，他可以方便地作出3維空間的點、直線、圓、弧、多邊形、錐、柱、台、球等3維基本幾何圖形，滿足立體幾何教學的需要。為立體幾何教學提供一個演示和實驗的3維數學實驗環境。SG_Lab 是最近的作品，目前還處於試用階段。

3. 數學實驗教學模式 -- 形式和教學方法

澳門培道中學從 00 年至今，從幼稚園到高中，在 40 分鐘課堂教學實踐中探索數學實驗教學的模式和方法，在現實的教學條件下，我們數學實驗教學的基本形式有三種：

3.1. 學生實驗(數學實驗課)

數學實驗課在數學實驗室進行，如果數學實驗環境由電腦軟件提供，則電腦室可以充當數學實驗室 -- 學生實驗課的特點是學生動手操作做實驗並要完成實驗報告，教師充當指導。

☐數學實驗課與物理實驗課十分相似：

	物理實驗課	數學實驗課	說明
實驗課的環境	1. 實驗室環境 2. 操作一定的實驗儀器或設備	1. 電腦室或數學實驗室 2. 操作一定的軟件或數學模型	XX_Lab 就是一種數學實驗環境。
實驗課的目的	1. 體會或理解有關物理現象 2. 驗證課堂學習的物理定律 3. 探索、發現新的物理知識	1. 體會或理解有關數學定理 2. 驗證課堂學習的數學知識 3. 探索、發現新的數學知識	實驗課可以有 3 類目的。
實驗課的過程	1. 操作儀器、設備； 2. 對現象或數據進行觀察、分析、歸納； 3. 理解、驗證、發現物理定律，從而獲得物理知識。	1. 操作軟件或其他數學模型； 2. 對現象或數據進行觀察、分析、歸納； 3. 理解、驗證、發現數學定理或規則，從而獲得數學知識。	過程是相同的，通過操作、觀察、分析、猜想、驗證、歸納而獲得知識。
實驗課的形式	在實驗室進行，學生自行操作並完成實驗報告。	在實驗室進行，學生自行操作並完成實驗報告。	強調學生動手操作和實驗報告；
實驗課的地位	作為課堂教學的補充或延伸，實驗課不取代課堂教學。	作為課堂教學的補充或延伸，實驗課不取代課堂教學。	實驗課不取代課堂教學

☐數學實驗課的教學法要點

- ◇ 數學實驗課的教學方法要點是，在實驗過程中教師除了要適時啟示之外盡量少講，學生盡量通過操作進行探索、試驗、思考、分析，通過歸納形成猜想。
- ◇ "實驗報告"是數學實驗課的教材，它包括幾項基本內容：操作步驟、測量、觀察、發現、分析、猜想或結論。實驗報告中屬測量性、結論性的地方留以空白，讓學生填寫。課堂上未能完成的實驗，作為回家作業並鼓勵家長與學生一道完成。
- ◇ 學生的操作培訓，可以配合資訊技術課，在電腦課學習 XX_Lab 的有關操作。
- ◇ 不是書本上所有教學內容都適合實驗教學。例如一些屬於邏輯推理的課題、演譯運算的課題，對這些課題紙筆仍然是必須的工具。

3.2. 演示實驗

一些較為複雜的實驗或較為簡單的實驗，通常都由教師做給學生看，一面做一面講解。上課地點通常都在普通課室。這是演示實驗課。

- ☐在普通課堂上，教師操作、學生觀察，教師啟示學生進行分析、歸納和總結。這是數學演示實驗教學。教室具備電腦及投影設備是必要的硬件條件。
- ☐作為實驗教學，結論都不要預設，必須經過操作、觀察、試驗、分析、思考、歸納和總結幾個步驟，最後才導至結論。探索式、發現式教學法是演示實驗課的主要教學法。
- ☐在現有教材中，結論是和盤托出的，甚至加上特別的標誌。進行實驗教學需要改革現有教材，在要下結論的地方留以空白，讓學生通過留心觀察教師操作實驗之後再填寫。
- ☐演示實驗要充分利用 XX_Lab 圖形處理和實時測量的功能，將數學問題置於一個動態變化的環境中考察，對培養學生靈活思考和創意發揮有著重要的作用。

3.3. 課堂外的數學創意實踐活動

源於教材而又高於教材，是課外數學實踐(實驗)活動的指導思想。例如：

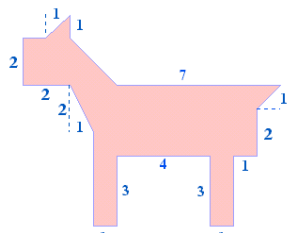
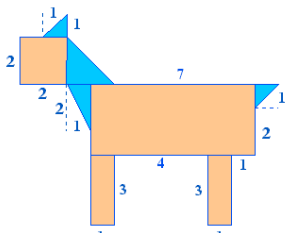
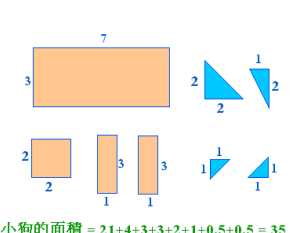
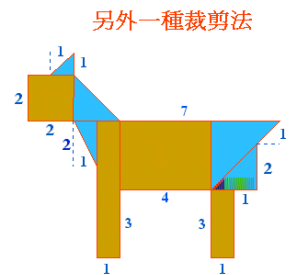
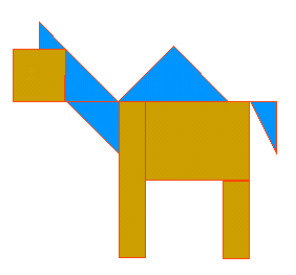
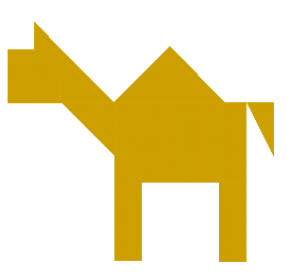
- ✧ 學習完基本圖形之後，小學進行了"由圓構圖"、"七巧板圖形設計"、"十五巧板圖形設計"的設計比賽；
- ✧ 學習完"四邊形內角和等於 360° "之後，進行了"密鋪圖形設計"比賽；
- ✧ 學習完軸對稱之後進行了"軸對稱圖形設計"比賽；
- ✧ 學完基本立體圖形之後進行了"立體模型展開圖設計"比賽；
- ✧ 學完圖形變換(平移、旋轉、縮放)之後，進行"圖藝創意設計"比賽；
- ✧ 學完軌跡概念之後進行創意軌跡設計比賽；
- ✧ 在立體幾何學習過程中進行"數學主題公園"設計比賽；

這些活動都是源於教材而又高於教材，而且都具廣闊的創意空間。XX_Lab 對這些圖形設計都有非凡的功能和非常成功的案例。

4. XX_Lab 的教學示例

4.1. MP_Lab 的教學示例: 複雜圖形面積的計算

一節在電腦室上課的小學數學實驗課。小學生在學習了基本圖形面積的計算公式之後，怎樣計算複雜圖形的面積？教師向學生提供了一幅小狗圖形。

怎樣計算小狗圖形的面積？	怎樣計算小狗圖形的面積？	怎樣計算小狗圖形的面積？
		 <p>小狗的面積 = $2 \times 1 + 4 \times 3 + 3 \times 2 + 1 + 0.5 + 0.5 = 35$</p>
<p>小狗圖形十分複雜，怎樣計算它的面積？</p>	<p>用剪刀把複雜圖形剪成幾個簡單圖形，便可以計算小狗圖形面積了。</p>	<p>矩形、三角形面積我學過了。不過尺寸要小心啊！</p>
<p>另外一種裁剪法</p> 		
<p>還可以有其它剪裁方法嗎？計算結果一樣嗎？</p>	<p>休息一下，拼圖玩玩。</p>	<p>哈哈，小狗變駱駝！</p>

MP_Lab 有把很好的剪刀，它不會傷人卻很方便地把圖形剪開，剪錯了還可以重新再剪。這節課學生上得很開心，他們專心設計、互相交流、熱烈討論，各種剪法五花八門。做完了的同學，有的幫助別人，有的自己拼圖玩遊戲——“小狗變駱駝”。這一節課，學生不單學會了小狗圖形面積的計算，還學會了數學重要的思想：“分割求和”——將複雜問題分解為若干個簡單問題的和。

4.2.PG_Lab 的教學示例: 二次函數極值問題

已知: $\triangle ABC$ 的底邊 $BC=8$, 高 $AD=6$,

求: $\triangle ABC$ 內接矩形 $EFGH$ 的最大面積;

[註] 本題為代數題, 除了用傳統代數方法外還可用 PG_Lab 進行新的探索和發現。

實驗步驟: (略)

觀察與分析:

☐ 圖象是一條 經過 B 和 D 的拋物線;

☐ 由圖知: 當 E 為 BD 中 點時面積 s 最大;

☐ 這時 F 為 AB (中) 點, EF 是 $\triangle ABD$ 的 中位線,

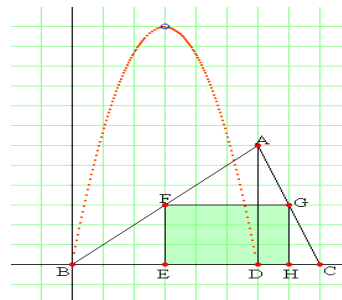
$$\Rightarrow EF = \frac{AD}{2} = \frac{h}{2};$$

☐ 而 FG 是 $\triangle ABC$ 的中位線: $FG = \frac{BC}{2} = \frac{a}{2};$

$$\text{最大面積 } s = \frac{h}{2} \cdot \frac{a}{2} = \frac{ah}{4} = \frac{8 \cdot 6}{4} = 12$$

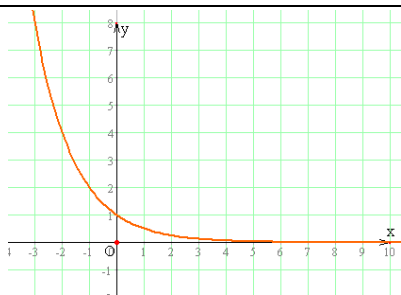
發現: 三角形中位線與底邊所夾的內接矩形面積最大, 其面積是三角形面積之半。

[註] 中位線的這一性質, 教科書是沒有的, 可以說是"發現"。留空白讓學生通過實驗後填充, 是我校數學實驗教材的一大特點。

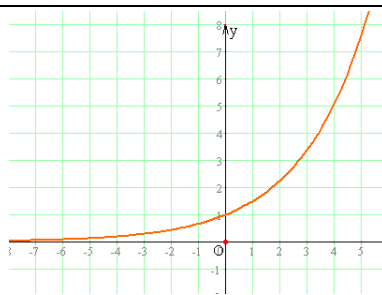


4.3. DM_Lab 的教學示例:

☐ 指數函數 $y = a^x$ 的性質



$a = 0.5$



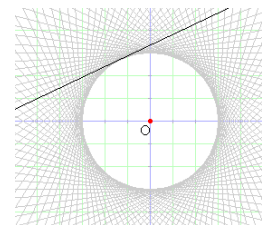
$a = 1.5$

當 $0 < a < 1$ 時

1. 定義域 $(-\infty, \infty)$; 值域 $(0, \infty)$
2. 不動點 $(0, 1)$
3. 增減性 -- 下降
4. 趨勢: 當 $x \rightarrow \infty$ 時, $y \rightarrow 0$
當 $x \rightarrow -\infty$ 時, $y \rightarrow \infty$

當 $a > 1$ 時

1. 定義域 $(-\infty, \infty)$; 值域 $(0, \infty)$
2. 不動點 $(0, 1)$
3. 增減性 -- 上升
4. 趨勢: 當 $x \rightarrow \infty$ 時, $y \rightarrow \infty$
當 $x \rightarrow -\infty$ 時, $y \rightarrow 0$



[註] 對表中的函數性質, 學生由對動態函數的觀察、分析歸納而自己得到, 並填充在教材。

☐ 直線族

方程: $x \cos\theta + y \sin\theta = 3$ 是一直線族的方程。

一般地, 學生以為這只是一條直線, 並不理解"族"的意義。

用 DM_Lab 作圖, 令 θ 從 0 到 2π 變化, 產生如右圖形, 可以直接觀察到直線族及其分佈。

4.4. SG_Lab 的教學示例:

□定理: 直線 AB 平行於平面 α , 經過 AB 的一組平面與平面 α 相交, 則所得一組交線是一組平行線.(教材)

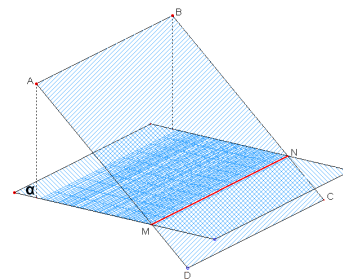
[作圖步驟] (略)

[實驗]

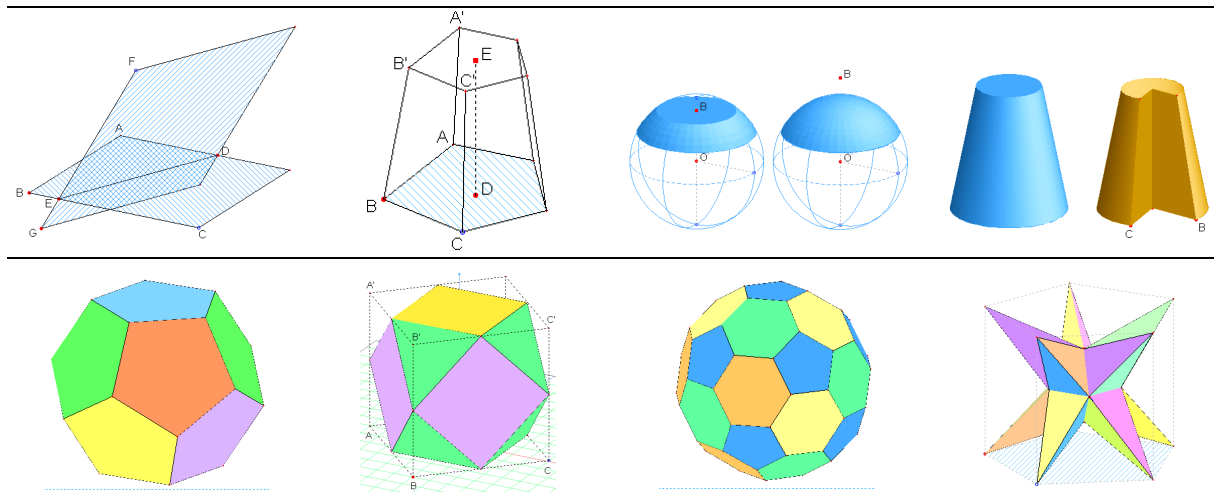
1. 移動 D 點, 觀察交線 MN 是否保持平行.

2. 作出交線 MN 的軌跡, 觀察軌跡是一組怎樣的直線.

[發現] 直線 AB 平行於平面 α , 經過 AB 的一組平面與平面 α 相交, 則所得一組交線是一組平行線。



□用 SG_Lab 作出的一些立體圖形



5. 數學實驗教學在澳門培道中學

培道幼稚園應用 MP_Lab 作為數學、語文和英文的教學平台, 孩子們與家長一道玩 MP_Lab, 不但開心和富有成效, 也促進了家校合作。再結合多元智能評量, 證實 MP_Lab 對幼兒多元智能均衡成長確有很好的促進作用。

培道小學應用 MP_Lab 作為數學、語文的教學平台, 特別在圖形教學、概念教學、情景教學、創意教學等方面多次獲教青局的教學設計獎勵。

培道中學初中數學組應用 PG_Lab 進行平面幾何實驗教學, 編輯了二冊平面幾何學生實驗手冊, 獲得了教青局的教學設計的大獎。

培道中學高中應用 DM_Lab 進行函數和解幾的實驗教學, 學生"方輪的設計"曾獲 2005 年全國中小學生科技活動一等獎。數學組教師編寫了解析幾何學生實驗手冊, 現正進行校本數學實驗教學教材的編撰。

SG_Lab 是新近設計的立體幾何實驗室, 這學期開始在高中立幾課中應用。

在本屆 GCCCE2009 我們邀請了幼稚園、小學、中學共 4 位老師分別介紹他們的工作, 應用幾個 Lab 進行教學的一些心得和體會以期與老師們共享。

我們的實踐表明, 在中、小學數學教學中引入科學實驗的方法, 推行動態數學實驗教學

是可行的，這不但為資訊科技與學科結合提供了一個廣寬空間，也是當前數學課程教改的方向之一。

用 SG-Lab 提高學生空間想像能力

Use SG-Lab Developing Student's Space Imagination

金鑫

澳門培道中學 數學組

jinxinpretty@gmail.com

【摘要】 空間與圖形是數學上一個重要概念，空間思維能力包括：了解物體相對位置、能有邊看邊想能力、穿越空間建構形態能力、融匯貫通實際生活空間與數學上的空間（如地圖）。我們應當在立體幾何教學當中有意識的去培養學生這一方面的能力。但我們在紙張或是黑板等二維平面上去表示一個三維圖形的時候，學生會產生諸多理解上的困難。澳門培道中學副校長韋輝樑先生開發的 SG-Lab — 立體幾何實驗室，為解決學生 2 維 \iff 3 維之間思維轉換的困難提供了很好的工具，對提高學生空間想像能力有很大的助益。本文是作者應用 SG_Lab 於立幾教學中的一點體會，祈與讀者分享。

【關鍵詞】 動態數學、空間想像、數學素質、異面直線

***Abstract:** Space and shape is a very important concept of Mathematics. The key aspects include: recognizing shapes and patterns, Navigation through space, 2-D and 3-D representations and the relations between them. We ought to develop student's capacity of these aspects. The most students feel difficult when they watch a plain to imagine a 3-D shape. But the SG-Lab software which is founded by Mr. Wai of the Pooito High School could solve this problem. This article will share the experience with readers.*

Keywords: Dynamic Mathematics, Space Imagination, mathematical literacy, straight lines

1. 引言

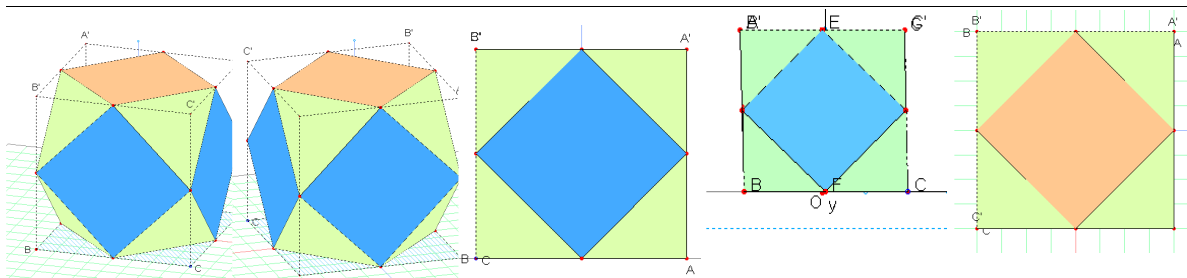
當前由於計算機的發展以及普及，我們可以越來越多的將計算機技術應用到教學當中，成為輔助教學的重要手段，而由澳門培道中學副校長韋輝樑先生為主導開發的 SG-Lab 動態數學教學模式主要是倡導以學生作為教學主體，鼓勵學生利用 SG-Lab 教學軟件，選擇適合的課程教材（包括校本教材），組織適當的教學實驗，使學生可以對立體幾何等知識進行探索，通過自己的操作來對相關的知識點進行觀察、分析、探索、猜想以及歸納，更為重要的是可以在使用 SG-Lab 的過程中充分發揮學生的想像力，打破學生的思維定式。從而可以親身體驗到數學的魅力，提高學生的空間想像能力。

現有傳統的數學教學模式基本上是以教師作為主要講授者，透過對數學的相關概念、公式、定理的講解、舉例來引導學生學習數學，而學生被動的去接受教師的講授內容，課後進行相關習題訓練。然而面對社會大環境的逐步變化，學生面臨的誘惑愈來愈多，課上的吸收如何，課後的聯系是否達到標準都成為了當前教師以及家長不得不面臨的困境。而 SG-Lab 動態教學模式一改以往被動單向的教學方式和學習模式，以數學實驗的手段，按照數學思想的發展脈絡設計好一系列的問題逐步引導學生思考，從直觀的現象，猜想規律性的知識，並且加以證明。這樣一來，我們利用 SG-Lab 縮短了相關知識點的數學建構過程，提高學生的數學素質，進而使學生逐步掌握認識事物，發現真理的方法。

更為重要的是我們可以利用 SG-Lab 教學軟件來訓練學生的空間想象能力。

例如我們要在一個平面上表示一個立體圖形的時候我們唯一的方法是利用三視圖，從三種不同的角度去觀察它，去推測本身的圖像。例如，我們要來觀察下面的截角正方體，我們只可以在二維平面上利用直觀圖或是三視圖來想象圖形，可是即使這樣學生對於這樣的想象也表現出困難，因為信息量過少，一些學生也常常會希望找出一個圖形雖然三視圖與老師划出的是一致的，但是實際也隱藏了一些與老師給出圖形不同的地方，出現這樣的原因就是因為三個方向的視圖也不足以完全正確的表達圖形本來的樣貌。

例如：將一個立方體經各邊中點切去 8 雙角後得到的物體形狀如下圖：



(經, 緯) = (-72, 20) (經, 緯) = (72, 20) (經, 緯) = (0, 0) (經, 緯) = (90, 0) (經, 緯) = (0, 90)

斜視圖

斜視圖

正視圖

右視圖

俯視圖

而 SG_Lab 提供的視角經度範圍是 $(-180^\circ, 180^\circ)$ ，緯度範圍是 $(-90^\circ, 90^\circ)$ ，而且是任意可調可控的，使用戶可從任意視角去觀察物體，從而感悟物體的立體形象，建立對物體的空間感。

2. 文獻探討

2.1. 數學素質 (mathematical literacy)

數學素質是數學知識和能力的綜合體現，他除了包含傳統的邏輯思維能力、計算能力和空間想像能力以外，還應當包含用數學解決實際問題的能力。傳統的立體幾何教學側重與對定理公式的講解，以及數量上的計算與證明，例如面積與體積的計算。實際上，當學生忘記定理與公式的時候可以隨時去查閱教科書以及各種參考資料，而面積與體積的計算呢，我們目前也有越來越多的方法去幫助我們來計算。我們傳統的教學方法對於學生的空間思維是否真的有所建立呢？

PISA (the Programme for International Student Assessment) 認為的數學素質主要包括以下內容：

1. 數學情境(Situation)和背景(Context)
2. 數學內容(Mathematical content)，主要包括四個基本數學思想 (Overarching ideas)：數量(Quantity)、空間與圖形(Space and Shape)、變化與關係(Change and Relationships)、不確定性(Uncertainty)。
3. 數學方法(Mathematical processes)

而空間與圖形是數學上一個重要的概念，例如房子、橋、城市規劃等等，這些都與日常生活密切相關，人們可以利用立體幾何的方式表現出來，要求我們使用各種方法來領悟空間概念，使人類在日常生活中更有效的利用空間。這些能力包括：了解物體的相對位置、能有邊看邊想到能力、穿越空間建構形態的能力、融匯貫通實際生活空間與數學上的空間（如地圖）（PISA 2006）。而在目前中學的立體幾何教學當中學生普遍感覺困難的是分辨在平面上的立體概念。我們應當在立體幾何教學當中有意識的去培養學生這一方面的能力。但我們在紙張或是黑板等二維平面上去表示一個三維圖形的時候，學生會產生諸多理解上的困難。我們在

平面中表示一個立體圖形的時候基本上是使用斜二側畫法。例如，要表示一個圓，我們會畫作一個橢圓（如圖 2-1 所示），一個正方形畫作一個平行四邊形。

我們可以看到圖 2-1a，從屏幕看上去明明只是一個橢圓，但是我們利用 SG-Lab 軟件來轉換我們的視角，當俯視 x-y 平面的時候，這個圓 A 真正的浮現在了我們的面前，如圖 2-1b 所示。圖 2-1a 的圖形我們實際可以在黑板輕易的給學生畫出，但是我們只是告訴了學生在空間中要表示一個

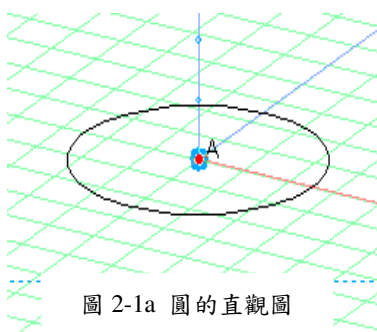


圖 2-1a 圓的直觀圖

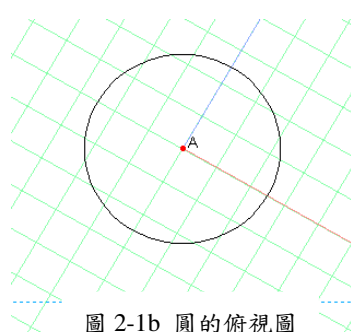


圖 2-1b 圓的俯視圖

圓，我們會畫作一個橢圓。但是為什麼這樣畫學生卻覺得懵然不知。SG-Lab 也就幫助我們解決了這樣的困難，就是在一個平面（電腦屏幕依然是一個平面）如何呈現一個三維的立體圖像。這就是我們利用 SG-Lab 動態數學教學軟件培養學生分辨在平面上的立體概念基本方法。

2.2. 建構主義(constructivism) 的教與學

建構主義取向隱含的理論是兒童透過「親自直接參與」的方法去完成學習過程。他們由「實踐中學習」，而非依賴別人「告訴他們」會發生什麼事。兒童自己不受干擾地去推斷、發現及下結論。教師除了觀察兒童學習外，也須要在兒童活動期間吸引他們、為發現而驚呼、並用難題刺激起他們的理性思維。(DeVries et al., 2002)

例如，我們在教授異面直線夾角的時候會設計這樣的實驗框架，引導學生學習。

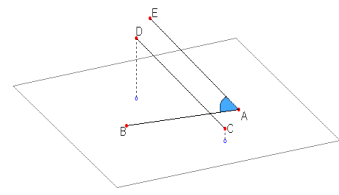
學生實驗：

1. 作兩條異面直線 AB 和 CD。
2. 過 A 作 AE//CD，E 的取向使 $\angle BAE \leq 90^\circ$
3. 測量 $\angle BAE$ 的大小。
4. 移動 A、B、C、D 改變兩條異面直線的位置，讀得兩條異面直線所成的角的大小，移動 10 次，將角的大小填充下表。

(注意: E 的取向要使得 $\angle BAE \leq 90^\circ$)

--	--	--	--	--

5. 將其中一次異面直線互相垂直($\angle BAE=90^\circ$)的電腦圖形，手繪在右面空框內。



3. 動態數學學習模式流程與立體幾何典型課例

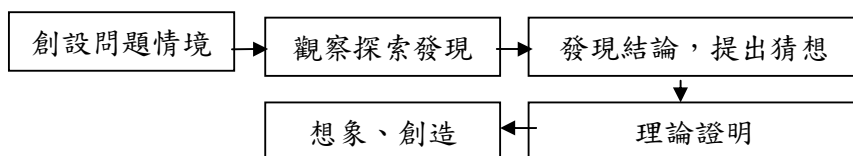


圖 3-1 教學流程

3.1. 創設問題情境

好的問題與情境是培養創新意識的前提，也是學生順利進入數學實驗的前提。例如我們在介紹異面直線的時候，教師首先會詢問學生是否可以說出空間中直線的位置關係有幾種呢？

學生大部分會立即得出平行與相交，這個時候教師會詢問學生是否還有其他的位置關係，此時老師引導學生使用 SG-Lab 來在平面中划出兩條既不平行又不相交的直線。

3.2. 進行觀察探索發現

當學生對於異面直線的概念有了初步了解之後，教師會給出實驗課題，由學生利用 SG-Lab 課件進行實驗探索。

例如，教師可以令學生分別畫出幾條與一條已知直線異面的直線。

在圖 3-3 當中學生可以看到直線 EF 與直線 CD 分別與直線 AB 異面，但是單單看出異面直線間的相對位置顯然是不夠的，我們必須量化這些不同的異面直線，這就給同學們提出了新問題——異面直線所成的角，問題的背景使學生沉浸在新知識的了解、探求的情境中。教師鼓勵學生自己去探索如何去表示兩條異面直線所成的夾角。

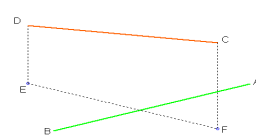


圖 3-2 異面直線

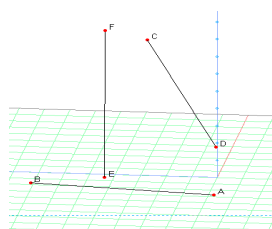


圖 3-3 一組異面直線

3.3. 發現結論，提出猜想

學生通過實驗探索，可以猜想和發現許多方法和結論。例如我們將異面直線所成角的答案設為開放的，學生自己去尋找答案。

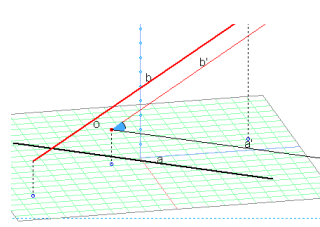
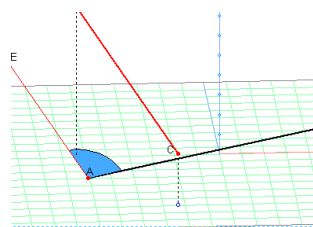


圖 3-4a 分別平移兩條異面直線 圖 3-4b 平移其中一條直線

3.4. 篩選結論，理論證明

學生提出的大部分猜想都是正確的，不過也有一些同學提出的猜想雖然是正確的但是我們在解決實際問題中卻不容易將其量化、計算。對於正確的結論我們一定要求學生給出嚴格的證明，。這樣一來才可以將數學的嚴謹性與思維的深刻性有機的結合在一起。

3.5. 想象、創造

一堂實驗課的終極目標是希望學生可以真正掌握知識的實質性內容，並且有所發展有所創新，更為重要的是改變舊有知識模式。例如，在課程快結束的時候教師提問，空間中一條直線圍繞另外一條直線旋轉將出現什麼樣的圖形？一來教師可以考察學生是否在思維中形成了異面直線的概念，另一方面，打破思維定式，因為只要提到一條直線圍繞另外一條直線旋轉，大部分的人首先想到的是圓錐圓柱等，而忽略了異面直線的情況，當學生發現自己忽略了異面直線的時候就會努力想出他的圖形，再借助 SG-Lab 來輔助我們，得出最後的結論。如圖 3-5 所示。

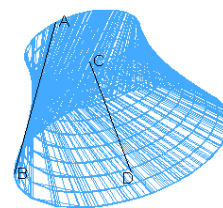


圖 3-5

一條直線圍繞其異面直線旋轉

4. 研究結論

4.1. SG-Lab 教學軟件的使用，建立良好的教學環境，更加有效的輔助學生提高空間想象能力

(1) 立體幾何教學最大的障礙就是學生常常無法建立起空間圖形的概念，因此教師只有使用實物模型作為輔助教學的手段。然而，將實物模型拿給了學生也就失去了想象的樂趣和對空間思維能力培養的目標，而教師利用 SG-Lab 教學軟件就可以彌補這一不足。

(2) 建立寬鬆的教學氛圍，和諧的教學環境

所謂寬鬆和諧意味著我們的教學模式在悄然的發生變化，教師由主導者變爲了引導者，學生由被動者變爲主動者。這一變化使得教育者與被教育者處於一個平等、民主的地位，令到學生有足夠的信心去參與到教學活動中。

4.2. 動態數學實驗室改變傳統的教學模式，促進學生更加主動學習

根據建構主義的教學觀認爲，學生不是單純的信息接受者，更是信息的加工者。學生不是機器式的被動學習，每一個學生都有自己不同于其他人的思維方式，因此我們就要試圖改變單一的老師向學生灌輸知識的傳統教學模式。因爲傳統的教學模式不可以反映出教學活動的複雜，也同時忽略掉了學生的思維方式。SG-Lab 動態數學教學軟件不但使得教學的方法，也改變了教學模式，改變了學生的學習方式。

在數學實驗的過程中，教師與學生的角色都發生了轉變，教師為學生設置實驗題目引導學生探索、發現，而學生可以在此基礎上歸納自己找出的結論並進行演繹，甚至創新，學生由被動接受式學習改變為探索性學習。

4.3. 提高學生空間想象能力，發揮學生創造性思維

所謂創造性思維是指人腦中發現客觀事物之間本質及內在聯係，在此基礎上產生新穎的思維成果。讓學生富有創造性地學習數學是一個困難較大的目標，但是數學學習的過程本身就富有創造性的特點，包括深刻性、獨創性、批判性等數學思維品質。當然我們在提高學生的空間想象能力，發揮學生創造性思維的時候也要注意以下幾個要點：獨立思考；自主地參與學習過程；求新求異的精神；創新的漸進性。

在動態數學試驗當中，學生們可以站在數學家的角度去思考問題，解決問題。實際上，在這一過程中，學生的創造性思維已經得到了鍛煉，得到了提高。通過幾年的教學實踐，我們基本上構建了動態數學學習的教學模式。這種教學新模式成爲了素質教育的一個重要組成部分，同時也促進了教學方式和學習方式的改變。

5. 教學建議

5.1. 尋找難點成因，構建合理情境，引導學生探索

學生在學習立體幾何的時候都會遇到不同的困難，不同的問題，那麼教師就需要預估到學生普遍存在的問題，並在教學以及學生利用 SG-Lab 進行動態數學試驗的時候盡量可以從學生已有的數學知識中尋找最接近難點的“固著點”，從而引導學生將新舊知識聯係起來，引導學生的思維活動，促進學生較快的實現知識的同化。

5.2. 承認學生個體差異性，對於學生的結論進行差異化評價，與學生進行數學交流

我們必須承認學生在學習數學上存在較大的差異，然而我們依然要秉持有教無類的理念，對每一個學生作出相應的引導。因此在學生利用 SG-Lab 得出結論的時候，教師應當充分聆聽進行數學交流。傳統上，教師是站在一個“專家”的角度教授數學，而學生是站在一個“新手”的地位學習數學，然而面對 SG-Lab 進行動態數學試驗時，教師不再是“專家”，學生不一定是“新手”。教師從“專家”變爲了實驗合作者，也就意味著教師需要克服自己傳統思想，放下身段同學生一起交流、探討，當然也只有這樣才可以令到學生與教師共同進步。

5.3. 了解SG-Lab 教學軟件的功能特點，教師熟練應用

當教師利用 SG-Lab 進行動態數學實驗教學無疑要使用 SG-Lab 教學軟件。因此教師首先要熟悉 SG-Lab 教學軟件，並結合學生特點編寫相應的實驗教材，分步驟引導學生學習。

掌握 SG-Lab 教學軟件的優缺點，熟練應用教學：

1. 使用 SG-Lab 教學軟件作為立體幾何教學輔助手段，有利於學生直觀認識空間與圖形，更容易建立三維的空間思維。
2. 教師在引導學生進行動態數學實驗的時候要將作圖步驟進行詳細說明，並在上課之前認真備課，熟練掌握，並將作圖中容易產生的一些困難告知學生。
3. 作為動態數學實驗的工具，教師可以利用軟件中的自動播放功能，向學生動態展示。
4. 盡量將所需要的圖像即時作圖展示給學生，但是某些圖像比較複雜（例如，截角立方體等）當中會涉及很多點、綫、面以及數量關係，如果教師在課堂展示作圖步驟將會十分浪費時間。因此建議教師在觸及此類問題的時候可以預先做好，並向同學展示其中幾個步驟與左圖過程中的幾個有特點的圖像。

6. 結語

動態數學實驗是基於學生實踐參與，師生互動，借助 SG-Lab 教學軟件來實現輔助教學，幫助學生提高建立空間思維能力的教學模式。在這一種教學模式下，學生對教師教學行為的領悟不再取決於學生是否同教師具有相同的失學表徵，而是取決於學生是否與教師具有相同的、疊合的思維方式。同樣的，教師教學的有效性也不在於向學生灌輸的概念的方式上，而在於學生參與實驗的效度上，與是否為學生的思維發展提供了契機。因此，學生參與數學實驗的能力與興趣變為了數學學習的基質，而不是符號結構的統一性。這樣對教師而言，就應當改變教學思維，應當注重於為學生提供相應的實踐活動，為學生的實踐經驗搭設平臺。這樣學生才可以有機會參與到動態數學實驗的教學當中，來提高自己的數學素質。

參考文獻

- 陳耀忠 對數學實驗教學價值的思考[J]. 《數學教學通訊》，2003.6。
- 謝雲孫，張志讓等《數學實驗》[M]科學出版社，1999。
- 余永安《培養學生空間想象能力和思維能力》[J]，數學通報，2005（4）.11-12。
- 郭興甫《淺談數學教學中構建問題情境的策略》《學科教學》[J]2004（9，10）55。
- 何克抗（2000），建構主義學習理論與教學模式。<http://www.ruiwen.com/news/95.htm>。
- 高文（2004），建構主義學習的特徵。http://bd.tjy.com.cn/Article_Show.asp?ArticleID=71
- 張春興、林清山（1981），教育心理學。臺北：東華書局。
- 段冰滢（2008）《重視非智力因素的培養促進學生數學素質的提高》，《科教文匯》2008 No.17
- Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA 2006, by OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)

資訊科技與多元智能教學結合的成效

何愷欣

澳門培道中學 幼稚園 IT 小組

benvan114@yahoo.com.hk

【摘要】 培道中學致力推行資訊科技與多元智能教學結合，本文主要探討老師運用韋輝樑副校長研發的 MP_Lab(萬用拼圖實驗室)作電腦教學平台在幼兒教育上的實踐，為幼兒提供一個創意發展的空間，推動幼兒積極探索、樂學、動手動腦思考，啟迪幼兒多元智能發展和發揮創意、主動學習能力；並利用校本多元智能學習評量系統 - “SMILES” 作系統地、科學性地把幼兒的八項智能的發展分佈以光譜形式表現出來。

【關鍵詞】 資訊科技、MP_Lab、多元智能教育、多元智能評量

Abstract: The education of information technology play a very important role in the development of the society. The teachers of Pooito school devote to combining the technology of information and manifold intelligence. This article would discuss the MP-Lab which is developed by vice-principal of Macau Pooito school to be the platform of teaching with computer. It could give children a lot of space to imagine. And it could cultivate children the inspiration of discovery and the longing to understand. We utilize the manifold intelligence learning assessment system (SMILES) to exhibition the different of children's intelligence systematically.

Keywords: information technology, MP_Lab, manifold intelligence

前言

澳門培道中學建校六十三年來，秉承著“愛、誠、貞、毅”的辦學宗旨，注重五育培養。近年銳意教育改革，以科研帶動教改，從 2000 年開始注重教育改革，推行素質教育、多元智能教育與評量，積極研發、利用資訊科技與學科教學、創意教學相結合，優化教學。從評量、研究、實踐和教學設計至教材研發推廣、經驗交流與介紹、出席研討會及論文發表超過六十多次，遍及台灣、新加坡、泰國、香港、澳門、北京、上海、天津、成都、西安、鄭州、南昌、廣州、泛珠三角等地，獲得各方好評，取得在多元智能培育與評量、資訊科技與學科教學及創意教學的成績與寶貴的經驗。2003 年成為全國教育科學十五規劃教育部重點課題“全國網絡教學研究”的實驗學校。2004 年成為北京大學屬下成明樹人教育研究中心特邀教育協作學校。2007 年華南師大現代教育技術研究所課題入選全國教育科學“十一·五”規劃教育部重點科研項目“應用 MP_Lab 促進小學生數學知識建構研究”課題，培道中學並為該課題澳門實驗基地。2007-2009 學年與南京師大學前教育科學行動研究組協作進行“幼稚園多元智能生活科學探索課程設計”行動研究。2008 年初與澳門大學教育學院資訊科技中心協作進行為期 2 年的資訊科技與數理學科教學結合，優化教學的科研課題。

1. 資訊科技融入幼兒.創思教學

現今社會經濟、文化、資訊科技急速發展，幼兒的接受能力、認知能力不斷提升，我們的教學法要與時並進，不單要適合幼兒認知，身心發展亦要啟迪幼兒的多元智能及培養創意思維與動手動腦，主動愛學和學會學習的能力。運用資訊科技去進行教育是現今改革的重要環節，亦是二十一世紀優質教育的基石，資訊科技向下紮根已成為逐漸受到關注的問題。

2. 校本軟件的運用---MP_Lab(萬用拼圖實驗室)

早於 2003 年在李寶田校長的積極倡議和推動下，開始在幼高班（K3）開設電腦創思教學活動課，應用韋輝樑副校長研發的 MP_Lab(萬用拼圖實驗室)電腦教學平台，利用資訊科技結合多元智能及創思教學。MP_Lab 擁有動態圖形、創意圖藝創作、製作動畫、記錄動畫製作過程、創作配樂，播錄影音等功能，具備了趣味性、創作性、思考性和挑戰性，推動幼兒積極探索、樂學、動手動腦思考，啟迪幼兒多元智能發展和發揮創意、主動學習能力。

3. MP_Lab(萬用拼圖實驗室)與幼兒創思培育發展

隨著科技的不斷進步，幼教軟件已經成為當今學習的重要輔助工具，優秀的軟件可以發揮幼兒的智慧和潛能，因此幼教軟件應為能提供孩子動腦機會，同時也能提供幼兒多元智能發展及創意培育的機會，讓幼兒愉快地進行操作學習。MP_Lab 萬用拼圖實驗室正是可讓幼兒進行藝術與創意繪圖和發展多元智能的一個優秀教學平台，它提供兒童一個具有作圖，拼圖，製作動畫、寫作、配樂等元素的學習環境，引領兒童運用圖形、線條、色彩的配合去進行創作圖畫、故事、動畫等，發揮幼兒豐富的想像力和創造力，促進學習興趣。

3.1. 創意動畫、拼圖

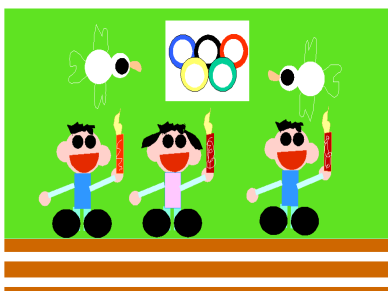


圖 1 北京奧運



圖 2 快樂的農曆新年

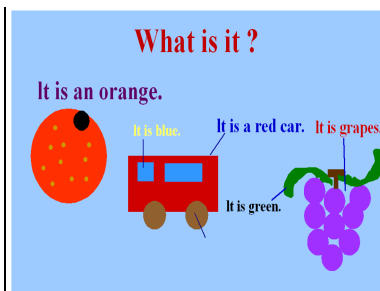


圖 3 英文學習—What is it?

幼稚園的多元智能創意動畫、拼圖活動，需要與幼兒教育的目標互相協調，與課程互相整合，營造良好的學習環境，所以在課程設計上，貫徹了多元智能教育的理念，創設不同的主題，如：以生活教育，文化、習俗(節日)、常識、品德(公民教育)、時事新聞、科學、童話故事…等去促進幼兒多元智能創意思維，五育良好發展。

幼兒應用 MP_Lab 軟件學習拼繪圖畫及製作動畫有著優越的表現，很多時，他們的作品令家長、老師及各界人士稱讚、難忘及感到驚訝。在動畫中均可看到每一位幼兒的創作特質及藝術創意的亮點。在幼兒自己想像創作圖畫過程中，亦能讓我們觀察到幼兒的想像力、創作思維、探索精神，內心世界、學習能力和互動學習的促進力、愉快氣氛和積極性。

3.2. 幼兒園小朋友也會拼圖講故事



圖 4 創意動畫故事—小豬建房屋——幼甲 區海堃(5歲)



圖 5 創意動畫故事之狼來了(德育教育)

幼甲 梁詠瑜(5歲半)

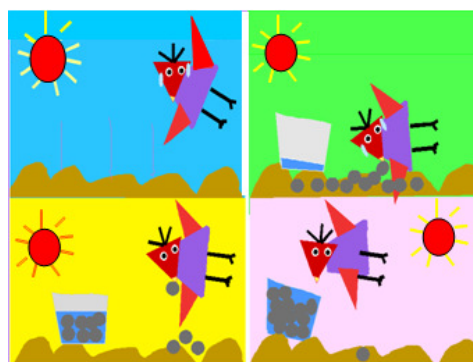


圖 6 創意動畫故事之伊索寓言“聰明的烏鴉”

幼甲 莊子嚴(5歲半)

MP_Lab 易學易用，小朋友一般 4—8 個課節就能學會，他們能繪畫，能設計動畫，自創故事，配音樂背景；看看幼甲區海堃同學創作的“小豬建房屋”拼圖講故事，梁詠瑜同學創作的“狼來了”及莊子嚴的“聰明的烏鴉”！小朋友的創意思維能力、幻想與聯想力、多元潛能、日常的生活體驗及其內心情感所累積下來的情景、思想從腦海中千變萬化地表現出來，為小朋友創設一個無限創意的天地。

3.3. 學習中國文化-- 古詩

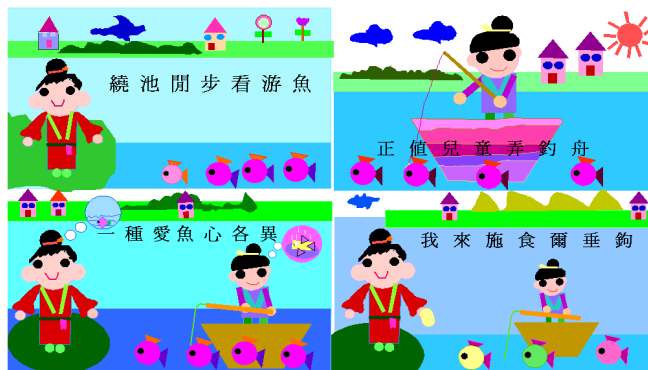


圖 8 觀游魚——幼甲 梁芷瑤(5歲)



圖 9 蜂——幼甲 陳偉翔(5歲)

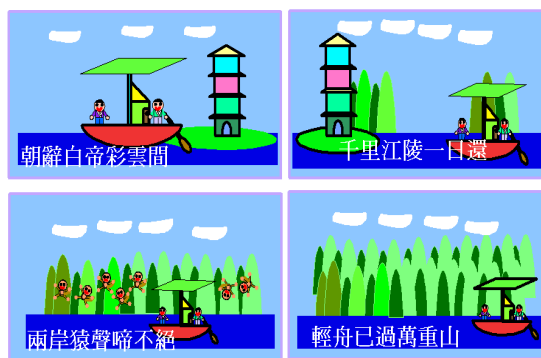


圖 10 下江陵——幼甲 唐皓泓(5歲)

4. 啟發學習、思維發展---幼兒學習實例

本年度有一位很內向的男孩子—健健，在 K1-K2 階段亦不喜歡與家人和同伴談話和分享感受，老師和同學與健健說話的時候，他只能覆述說話的內容，並未能回答簡單的問題。但透過 2 個多月 MP_Lab 創意學習，老師發現他甚喜歡使用電腦繪畫圖畫，在學習 MP_Lab 的

初期，他喜歡邊畫邊自言自語的說出創作圖畫的內容，不時發出會心的微笑，漸漸地，健健在繪畫的過程中遇上問題，都會以簡單的句子向老師發問，亦喜歡向老師和坐在鄰近的小朋友介紹他自己創作圖畫的內容，亦對自己的作品感到滿意，他這些舉動在家中和課堂時是不曾表現過的。現在健健除了在使用 MP_Lab 時願意和別人分享感受，在日常生活中，與人對答的次數亦增多了，表現得願意和別人交流，學習專注度漸漸加強，同時喜歡學習，讓老師和家長都感到欣喜。透過幼兒學習興趣的特點，老師利用 MP_Lab 繪圖作為溝通的平台，把握這些機會多讓幼兒說出感受，增進互相交流的機會，亦發動他協助其他同學們學習 MP_Lab，同時，亦幫助健健提升人際交往和自省智能。

一位女孩子—芳芳，她對看圖畫、看故事書等靜態圖像不感興趣，對繪畫圖畫亦欠缺專注力，對藝術創作興趣低落，繪畫自由畫時，其顏色、形狀、大小和構圖層面上的處理能力比一般的幼兒為低，亦未能掌握物體空間的概念。教師引導芳芳完成圖畫後，芳芳並未能簡單地說出圖畫的內容，也不喜愛自己所繪畫的圖畫。在填色方面，芳芳手眼協調的能力亦比同年齡的幼兒弱，故芳芳時在學習期間常常都表現得欠缺自信。

在學習 MP_Lab 後，教師發現芳芳每個月都有所進步，她漸漸喜歡主動和幼兒間討論 MP_Lab 的故事內容；愈來愈喜愛學習使用 MP_Lab 進行創意拼圖，能基本表達 MP_Lab 故事圖的內容。在接近學期結束時，教師發現她的學習進程有飛躍進步的表現：她在使用 MP_Lab 進行創意拼圖時，表現得非常用心去配色，嘗試配上不同的顏色、把圖形移動到不同的位置上、直至滿意為止，當教師在讚賞芳芳的作品時，芳芳主動的向教師說：「你喜歡黃色嗎？」、「我喜歡紅色的和黃色在一起，黃色和藍色一起時也很美麗。」；同時，教師發現她使用滑鼠很得心應手，圖畫也畫得很細緻，在「美麗的春天」的 MP_Lab 進行創意拼圖，芳芳畫上蝴蝶，並在蝴蝶的翅膀上仔細的畫上圖案，芳芳說：「故事書上的蝴蝶的圖案是對稱的。」；「這道彩虹是我在圖件庫中取出來的。」教師感到芳芳的語言表達能力提高了不少，同時說話有邏輯性，更能把看過的故事圖遷移到 MP_Lab 繪圖上。現在的芳芳，更特別欣賞自己的作品，並主動地、喜悅地把家中的卸除式磁碟帶回校存檔，把作品帶回家中和家人分享。

MP_Lab 萬用拼圖實驗室的應用，使學習更具多元化、個別化，透過資訊科技與學科結合，不僅提供幼兒知識的獲得；提高學習的主動性；提供新的學習方法和機會，更能讓孩子從學習過程中獲得信心，也使學習更落實。

5. 校本多元智能評量

澳門培道致力推行素質教育，校本多元智能學習評量系統 - “SMILES” 是澳門培道中學參與開發的教育評量軟件，亦是澳門首批學習多元智能教育和評量的理念和方法的學校之一，這個評量軟件融匯了教育心理學、教育測量學和資訊科技。透過多元智能學習評量系統 - “SMILES”，老師能有系統地、科學性地認識幼兒八項智能的發展情況，從而進行校本行動研究和分佈以光譜形式表現出來。教師在自然的環境裏通過從旁細心觀察，了解每位幼兒對學習 MP_Lab 及參與各種活動的表現及興趣，並把評鑑數據輸入校本 SMILES 軟件；就可客觀地清楚看到幼兒身所上潛在的八種不同智能的強弱勢，從而教師可提供多元化的方式，幫助幼兒獲得成功學習的機會。

6. 啟發思維發展---教育專家.家長回饋

家長經過本年度的電腦家長觀課中，親眼看到幼兒自主地 MP_Lab 繪畫，都認同透過幼兒使用 MP_Lab，能發揮兒童豐富的想像力和創造力，促進主動學習與興趣。家長紛紛購買

MP_Lab 軟件讓幼兒和家長可以在家中一起親子使用，讓家長和幼兒增加了對話的內容，增加他們的親子關係。

亦有家長表示幼兒很喜歡在家中使用 MP_Lab 軟件繪畫，不單使用 MP_Lab 創作故事，更喜歡使用 MP_Lab 把學過的英文繪畫在作品上，幫助幼兒更有趣地鞏固英文。由於幼兒自主地學習英語，增加了家長與幼兒的親和度，營造樂學的英語環境。

近來，很多國內外、港澳台的教育專家、學者到校參觀、交流。如湖北省教育部專家表示：MP_Lab 能真正的發揮幼兒的潛能，以學生為中心，讓他們天馬行空的發揮創意，還能加入音樂，發揮他們的音樂潛能。廣東省教育代表團表示：驚訝幼兒對電腦操作技巧純熟，MP_Lab 軟件讓幼兒提高學習的主動性，他們率性而富創意的想法和感受，透過 MP_Lab 容易自然地流露出來。

7. 家長、教育全工的認同

幼稚園在電腦課教學期間，進行了多次向外及家長電腦觀課活動，讓家長及外地、本地教育界全工，實地了解培道幼兒在校內學習電腦繪畫的情況。每次，幼兒透過運用電腦即場發揮創意及靈感，一切內容都由幼兒自己創作，教學為以「學生為中心」，老師在過程中只擔當著協作的角色，幼兒運用創意，設計出不同的圖畫、拼圖、動畫及情景造句，深獲家長及外界人士的讚賞，認同 MP_Lab 既能提高幼兒學習的興趣，也能啟發他們的創造思考能力和多元智能的發展，達到其教學功能，促進教與學的成效。

資訊科技融入學前教育，能夠促進幼兒的學習。讓幼兒實際操作及獲得更多的知識和技能。用電腦來整合教學和各項教育資源，結合教學與資訊科技的應用，讓教學活動更加有意義且多元化，所以優秀的電腦平台、軟件可以發揮小朋友的智慧和潛能，提昇幼兒學習興趣，以利達到發展多元智能的成效。



圖 11 北京師範大學湖北省教育局及廣東的教育專家分別到訪我校，讚賞 Mp_Lab 是優秀軟件，不但提高了幼兒的創作思維，真正的發揮幼兒的潛能。



圖 12 澳門大學單文經院長以及香港、廣東的教育學者蒞臨培道氹仔分校參加“粵港澳多元智能教育資訊科技結合”研討教學交流會，與李校長交流開展幼兒資訊科技教育的心得，讚賞幼兒創意無限。



圖 13 澳門教育暨青年局邀請幼兒作 Mp_Lab 示範課；家長熱烈地參與電腦觀課，喜愛和子女一起運用 Mp_Lab 合作創作故事。

8. 培道幼兒網站

除了在課堂及課本中引用資訊科技開發幼兒的多元智能之外，我們還把智能的發展延續於培道幼稚園網站內。

培道幼兒網站建於 2003 年，網址是 <http://pooito.edu.mo/kindergarten/>，內容十分豐富---有學校生活剪影，學習、遊戲，有老師培訓、交流等。我們建立幼稚園網站的目的是：

- ✧ 作為平時教學的學習資源；
- ✧ 作為教育改革的試驗基地；
- ✧ 作為家庭作業的平台；
- ✧ 作為家校合作的內容和橋樑；
- ✧ 作為對外宣傳的窗口。



圖 14 培道幼稚園網站首頁

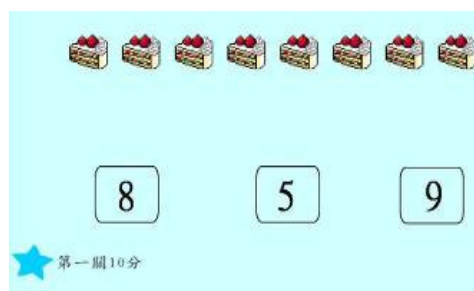


圖 15 MP_lab 軟件學習數數



圖 16 培道幼稚園學生作品

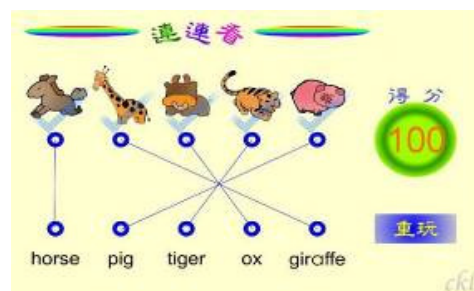


圖 17 利用 MP_lab 軟件學習英語

幾年來，培道幼稚園網站深受家長和社會人士的歡迎和好評。在課堂教學上也深受老師的喜愛，課間或課餘時間也深受小朋友的喜歡。

電腦輔助學習軟件 PG_Lab 在自學環境下對中學生

學習成績和認知負荷影響的研究

A Study on Influence of the Computer-based Learning Software PG_Lab on Students'

Achievement and Cognitive Load in Self-learning Environment

褚懿琳、陳藝康*、歐陽爽悅**、張立明***

澳門大學 教育學院

【摘要】 本研究意在探索學生在終身學習中使用資訊科技作為輔助工具的潛力，探討自學環境下，PG_Lab 這一數學軟體對學生學習成績和認知負荷的影響。實驗結果顯示，(1)實驗組與控制組學生的自學成績不存在顯著差異；(2)操作 PG_Lab 進行自學時，時間需要更高，挫折水準較高；(3)操作 PG_Lab 進行自學時，男生的滿意程度顯著高於女生；(4)控制組男生更傾向反映自己對 PG_Lab 操作不熟悉。

【關鍵詞】 認知負荷；資訊科技；多媒體；自學；PG_Lab

Abstract: This present study aimed at investigating the students' potential learning ability to use IT as an assistant tool in their life-long learning. A quasi-experiment was designed to compare the students' achievement and cognitive load in self-learning environment. The results showed: (1) There is no significant difference on the students' achievement between two groups; (2) Temporal demand and frustration levels in NASA-TLX questionnaire were significantly higher in the experiment group; (3) In the experiment group, boys got significant lower frustration level than girls by using PG_Lab; (4) In the control group, boys claimed significantly less familiar with PG_Lab than girls.

Keywords: cognitive load, IT, multimedia; self-learning, PG_Lab

1. 前言

隨著現代科技的發展，學校教學已經不僅僅局限在傳統的黑板式教學；資訊科技與課程教學日益緊密結合，從而形成了更為直觀有效的多媒體輔助教學模式。

將資訊科技融入教學，這一改良的教學模式之所以能夠提升學習成效，首先是因為它遵循了教育學與心理學的教育學習理論。皮亞傑的“建構”與“活動”觀點認為學習是學生主動建構知識體系的過程。布魯納的發現學習理論強調學習是一種積極的認知過程，其倡導發現式學習。以上兩種理論均強調知識建構的主動性。而在建構的過程中，能否提供形象生動的學習材料協助學生學習是能否提升學習成效的關鍵之一。將資訊科技融入教學，多媒體的應用可以幫助概念形象化、具體化，並且提供學生足夠的時間與空間對知識進行建構。而傳統的教學模式很難提供形象生動的具體表徵，僅僅呈現符號表徵不利於學生的理解與加工。另外，杜威所倡導的“做中學”觀點也給資訊科技融入教學，甚至應用資訊科技進行自學提供了理論依據。資訊科技輔助教學不單單體現於“學”這一方面，它還為學生“做”這一學習行為提供了可能與方便。學生通過自主操作多媒體軟件，將抽象的符號轉化成形象的圖形，從而促進知識的建構。

對於不同學科課程，教學過程中資訊科技應用的有效性是不同的。針對數學科資訊科技輔助教學的文獻並不缺乏，但多數集中在對資訊科技為數學教學帶來的便利之處進行論述。在

學校調查中發現，許多學生將數學歸為“枯燥”的學科；其根本原因在於數學本身的抽象性。以幾何學習為例，多數學生在學習過程中表現出困惑，難以理解，是因為學生不能直觀地感受到幾何圖形的變化及運動過程。由於缺乏直觀的理解，數學學習較其他學科的學習來得困難。研究者通過將資訊科技融入數學科的教學，發現了多媒體對數學教學的一些促進。資訊科技的好處之一在補傳統工具的不足（鐘樹椽和程璟滋，2005），它一方面幫助節約了時間。數學科的特點之一是圖形多，如幾何作圖，幾何變換與函數作圖等。如果教師在課堂上使用黑板進行作圖，既耗費時間，又可能存在較大的誤差。如果應用相關的作圖軟件就能夠大大節省作圖的時間，並且可以嚴格遵循題目條件精確定位作圖，從而減少誤差。另一方面，採用專業作圖軟件進行作圖能夠對圖形變化進行生動的模擬，使學生直觀感受動點軌跡的運動，有助於學生進行深刻理解。研究者通過實驗也證明了資訊科技對數學科教學的促進性。以國中平面幾何基礎課程教學為例，研究者發現融入資訊科技進行教學對學生在學習成就測驗上有顯著幫助，但在延遲後測中並無明顯影響。數學能力高低會影響資訊科技對數學學習的幫助（李俊儀和袁媛，2004）。

資訊科技的快速發展確實為教育帶來了巨大的衝擊，然而，有效地將教學過程與資訊科技進行整合仍存在較大困難。研究者強調，開展多媒體教學時一定要處理內容與形式的關係（吳瑰，2005）；不能一味追求高新技術而忽略了科技只是輔助教學的工具。多媒體雖然有助於形象理解，但同時也增加了學生資訊加工的負擔；信息量的增加可能會導致學生的注意力分散，或者認知負荷的加重。在多媒體教學中，要依據教學目的合理的選擇教學媒體實施教學。不能片面追求多媒體教學效果，盲目使用媒體設備（吳瑰，2005）。

資訊科技能否提高課堂教學的效果與效率，需要結合具體課程的具體內容進行分析。學生自主應用多媒體軟件對幾何內容進行自學能否有效提升學習成效，這是本研究所要關注的。研究引入“認知負荷”這一概念：人類在加工任務過程中，任務會施加於學習者認知系統一種負荷，這種多維度的結構即認知負荷（Paas & van Merriënboer, 1994）。認知負荷理論最早由 John Sweller 提出，認為人的認知負荷有三類：內在認知負荷，外在認知負荷和有效認知負荷（Sweller, 1999）。內在認知負荷與學習材料的複雜性有關；外在認知負荷和有效認知負荷均與材料的設計有關，與材料本身無關。當材料設計對學習無效時為外在認知負荷；有效時為有效認知負荷（Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998）。認知負荷的主觀測量法有 NASA-TLX（Hart & Staveland, 1988），該量表存在多維度，為表現、努力、挫折、心智、生理和時間需要，讓學習者評量其在各維度負荷的主觀感知（van Gog & Paas, 2008）。心智努力測量對材料複雜度敏感，適合用以測量內在認知負荷；有效認知負荷通過測量問題解決遷移測驗成績獲得，不同成績可以用來區分學習者在學習過程中有效認知負荷的不同，高測驗成績的學習者在學習過程中投入更多的有效加工。本研究試圖通過對學習者認知負荷進行測量，探索資訊科技對數學幾何自學成績的影響。

2. 研究方法

2.1. 研究對象

64 名澳門某中學初三學生被分為兩組，實驗組 30 名，控制組 34 名。實驗組男生 13 名，女生 17 名；控制組男生 22 名，女生 12 名。

2.2. 研究材料

研究選取“圓的性質”作為自學材料；採用由該中學開發的教育應用軟件 PG_Lab，該軟件無論是教育理念、教學方法、設計思想以及實用效果，在多個國際、國內以及港澳臺地區的研討會上都獲得了高度的評價（李寶田和韋輝樑，2004）。

認知負荷問卷採用以 NASA-TLX 為雛形編制的中文版問卷（莊謙本，黃議正，張德正和許碧珊，2007），該問卷被證明有良好的信度和效度。問卷後附以 6 個題目，就研究對象對資訊科技輔助教學的看法進行調查。

2.3. 研究設計

在自學之前，先獲得研究對象數學能力水準的相關數據，本研究採用上學期期末成績為依據。之後，將研究對象分為兩組，控制組在常規班級使用紙質學習材料進行自學，實驗組在多媒體教室中使用相同的紙質學習材料進行自學，但他們可以選擇借助 PG_Lab 理解學習內容和問題。自學時間為 35 分鐘，期間研究對象在對學習材料進行學習的同時，需要對相關的測驗問題進行回答。自學完畢後，施測認知負荷問卷。問卷填寫時間為 5 分鐘。

3. 結果分析

3.1. 自學成績的統計分析

表格 1 成績獨立樣本 T 檢驗

Lab-Non-lab	<i>t</i>	<i>df</i>	Sig.
上學期成績	1.32	62	0.19
自學後成績	-1.08	62	0.29

兩組學生原數學成績不存在顯著差異，說明學生的數學能力處於同一水準。實驗後兩組的測驗成績不存在顯著差異，說明不管有無 Lab 輔助，學生對材料的自學成績無顯著差異。

3.2. 認知負荷各維度統計分析

表格 2 維度評分獨立樣本 T 檢驗

維度	<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)
心智負荷	.13	62	.90
生理負荷	.33	62	.74
時間負荷	2.42	62	.02*
表現程度	1.71	62	.09
難易程度	.47	62	.64
挫折容忍力（滿意度）	-2.78	62	.01**

時間負荷維度獨立樣本 $t=2.42$ ，挫折容忍力維度獨立樣本 $t=-2.78$ ，達到顯著性水準（ $p<0.05$ ）。這表示，應用 Lab 的實驗組學生比控制組學生更感受到自學時間的緊迫性，滿意程度顯著低於控制組，即挫折水準明顯高於控制組。

3.3. 成績和認知負荷性別差異分析

表格 3 成績和維度評分性別獨立樣本 T 檢驗

男-女	<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)
Lab			
上學期成績	2.49	28	.02*
自學後成績	.61	28	.55
心智負荷	1.54	28	.14
生理負荷	-.85	28	.40

	時間負荷	-.86	28	.40
	表現程度	-1.00	28	.33
	難易程度	1.03	28	.31
	挫折容忍力（滿意度）	3.99	28	.00**
Non-Lab	上學期成績	-.30	32	.77
	自學後成績	1.23	32	.28
	心智負荷	-1.08	32	.29
	生理負荷	-.09	32	.93
	時間負荷	1.10	32	.28
	表現程度	-.02	32	.99
	難易程度	1.40	32	.17
	挫折容忍力（滿意度）	-1.02	32	.31

由上表可知，實驗組原數學成績存在顯著的性別差異，男生成績高於女生。在認知負荷方面，實驗組挫折容忍力維度存在顯著的性別差異，男生反映的滿意程度明顯高於女生，即挫折容忍力明顯低於女生。控制組不存在顯著性別差異。

3.4. 調查評分統計分析

表格4 調查評分獨立樣本T檢驗

	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
熟練程度	.23	62	.82
考慮使用	.55	62	.59
解決程度	-.71	62	.48

由上表可得，在熟練程度，考慮使用Lab的程度和Lab幫助解決問題的程度，實驗組和控制組不存在顯著的評分差異。這說明，兩組學生對Lab的熟悉與依賴程度是相同的。

表格5 調查評分性別獨立樣本T檢驗

	男-女	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
Lab	熟練程度	1.27	28	.22
	考慮使用	.30	28	.77
	解決程度	1.59	28	.12
Non-Lab	熟練程度	-2.16	32	.04*
	考慮使用	-1.69	32	.10
	解決程度	-1.97	32	.06

由上表可得，僅在控制組中，學生對Lab的熟練程度存在顯著的性別差異，男生比女生更不熟悉Lab的操作。而在解決程度上，顯示邊緣顯著。女生普遍認為Lab對自己解決問題的幫助效果是較好的。

4. 討論

4.1. 影響自學成績的主要因素

兩組學生自學前的上學期成績不存在顯著差異，這說明在自學前兩組學生的數學能力水平是一致的。自學後兩組測驗成績不存在顯著差異，這說明，通過自主應用 *PG_Lab* 進行自學，並不能有效提升學習成效。資訊科技對學習成效的幫助在於它能夠提供形象的表徵幫助學生理解。兩組測驗成績並沒有差異，可能是因為，“圓的性質”這一章節的內容較為簡單，抽象性不高，學生容易想象，在沒有資訊科技的輔助下也能夠在腦海中形成表像。因此，即使控制組的學生沒有使用多媒體，仍能獲得與實驗組一樣的學習效果。由此可知，是否將資訊科技融入教學，需要結合所要教學的課程內容進行考慮；對於某些內容，例如抽象性不高的教學材料，引入資訊科技並不能改善學習效果。在這種情況下，教師不能一味考慮多媒體創造的形象性；沒有效果的資訊科技沒有應用的必要，因為它有可能致使教學過程更為繁瑣。

4.2. 影響認知負荷的主要因素

在時間負荷這一維度上，實驗組和控制組出現了顯著的差異。實驗組學生時間負荷水平更高，這個現象不難解釋：操作軟件雖然對材料的形象性有所補充，但同時也增加了任務的數量。實驗組學生除了自學材料，還需要操作多媒體軟件，兩個任務的同時進行難免使學生更加感受時間的緊迫性，這反映在了時間負荷水平的升高上。由此推論，如果應用資訊科技進行教學，需要考慮教學時間的延長。需要將操作多媒體所要耗費的時間考慮在內，否則可能不能順利完成目標教學內容。對於自學，也要注意時間的延長，如果學生感受到嚴重的時間壓力，可能無法獲得理想的學習效果。

在挫折容忍力維度上，實驗組和控制組也出現了顯著的差異。實驗組的學生滿意度顯著低於控制組，即挫折水平明顯高於控制組。挫折容忍力維度分為兩個題目，“對自己回答問題的答案，你感到滿意的程度”和“完成此部分學習內容後，你對自己自學能力的滿意程度”。對該維度進行項目分析發現，雖然兩題上實驗組的評分均低於控制組，但僅在第二題上達到顯著性水平（ $t=-2.67$, $p<0.05$ ）。這說明，應用資訊科技進行自學並不能有效提高學生對自己回答的滿意程度，學生並沒有感受到資訊科技給自己帶來的幫助。但學生卻感受到了其對自己自學能力的影響：自主操作多媒體軟件，學生更切身體會“做”這一行為，從而促進了其與學習材料的互動。通過操作，學生更傾向於肯定自己的學習能力，因為所有結果都是自己操作的所得；在這一過程中，學生能夠切身感知知識的建構。另外，操作多媒體軟件本身就是一種能力，學生通過多媒體軟件進行自學更加肯定了他這方面的能力。這些可能都是造成該項目評分存在顯著差異的原因。

在實驗組中，男生的滿意程度顯著高於女生，控制組中卻不存在顯著差異。這說明男生對於操作多媒體軟件存在更高的滿意度，他們更認同應用資訊科技進行自學這一學習過程。這個現象可能是因為男生和女生在操作軟件這一能力上本身就存在差異。男生更擅於計算機操作，這可能使其更喜歡應用資訊科技，從而造成較高的滿意度。另外，女生不擅於軟件應用，這使其將應用多媒體自學感知為一種負荷，從而導致了滿意度的降低。

4.3. 影響調查評分的主要因素

對比實驗組與控制組調查評分，熟練程度、考慮使用和解決程度均沒有存在顯著差異。總體來說，*PG_Lab* 並沒有使學生感受到其對解決問題的幫助。但是，在不使用 *Lab* 進行自學的控制組中，對 *Lab* 操作熟練程度的自評上卻出現了顯著的性別差異，男生比女生表示更多的不熟悉；此外，女生比男生更認為 *Lab* 對自己解決問題會有幫助。由於性別差異是出現在控制組中，控制組並沒有應用 *PG_Lab* 進行自學，因此，這些評分反映的是學生的假設。在沒有資訊科技進行輔助學習時，男生對自己應用多媒體的能力較不肯定，這可能是因為男生具

有較高的操作能力，更熟知操作軟件的困難性，因而做出更保守的假設。也有可能是因為女生對軟件較不熟悉，因此做出不切實際的估計。

在真正應用 PG_Lab 進行自學的實驗組中，PG_Lab 對自學的促進作用並沒有存在顯著的性別差異，而在控制組中卻出現了邊緣顯著。對比實驗組和控制組在解決程度上的評分，雖然沒有達到顯著水平，但控制組的評分卻高於實驗組。這說明控制組的學生是通過假設，認為應用 PG_Lab 會提高學習成效。這說明了學習者對資訊科技存在不明智的“迷信”，認為應用資訊科技對學習是有幫助的，卻忽略了其作用產生的前提條件。在這一方面，女生比男生的“迷信”更多。她們“假設”資訊科技能夠協助自己獲得更好的學習效果，但這一效果在真實的實踐過程中卻是不存在的。這說明，在教學過程中融入資訊科技，不能想當然認為高新科技理所當然能帶來便利，卻不去證明這個便利性是否能夠真正促進學習成效。資訊科技對教學的幫助需要通過實證研究才能夠確定，才能明確其在這一過程中所扮演角色的重要性。

本研究結果說明，應用資訊科技進行自學，學生的認知負荷將會升高，但它不影響學習效果。此外，女生在應用資訊科技進行自學時會更受挫。將資訊科技融入教學，需要考慮課程內容，教學時間，以及教學對象。認知負荷可以作為資訊科技對教學成效影響的中介變量，通過對其進行測量，可以從心理學的角度更深刻地揭示資訊科技作用於教學的途徑，從人類認知學習的角度解釋資訊科技對知識建構的影響。

5. 結論

5.1. Lab 對學生的自學成績不存在促進效果

5.2. 操作 Lab 進行自學時，時間需要更高，挫折水準較高

5.3. 操作 Lab 進行自學時，男生的滿意程度顯著高於女生

5.4. 當不使用 Lab 進行自學時，男生更傾向於反映自己對 Lab 操作的不熟悉

參考文獻

- 李俊儀，袁媛（2004）。資訊科技融入數學教學模組之開發與研究-以國中平面幾何基礎課程教學為例。《花蓮師範學報》，民93，19期，119-142。
- 李寶田和韋輝樑（2004）。資訊科技與學科教學相結合：澳門培道中學教改的適應與發展。
<http://www.acei-hkm.org.hk/Publication/FF-22-Lei%20Pou%20Tien.pdf>。12/3/2009，由
<http://www.acei-hkm.org.hk>獲得。
- 吳瑰（2005）。多媒體教學存在的問題及對策。《湖北成人教育學院學報》，11（2），66-67。
- 莊謙本，黃議正，張德正和許碧珊（2007）。認知負荷量表的設計—以高職基本電學為例。《認知負荷：理論與應用學術研討會》。台灣：佛光大學學習與數位科技學系。
- 鐘樹椽和程璟滋（2005）。資訊科技應用於數學科教學之探討。《教育資料與圖書館學》，43（2），249-266。
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In P. A. Hancock & N. Mesh Kati (Eds.), *Human mental workload* (pp. 139-178). Amsterdam: Elsevier Science.
- Paas, F. G. W. C., & Merriënboer, J. J. G. V. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86, 122-133.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design*. Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J.G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.

應用 MP_Lab 促進數學知識建構 – 多面體展開圖創意設計活動

梁慧婷、羅佩文
澳門培道中學 小學部

【摘要】 在小學數學課程標準中關於數學活動，有這樣一段話：“學生將通過數學活動了解數學與生活的廣泛聯係，學會綜合運用所學的知識和方法，解決簡單的實際問題，加深所學知識的理解，獲得運用數學解決問題的思考方法，並能與他人進行合作交流。”，而“空間思維”能力亦是小學數學知識建構的重要內涵之一。

【關鍵詞】 多面體、MP_Lab、多元智能

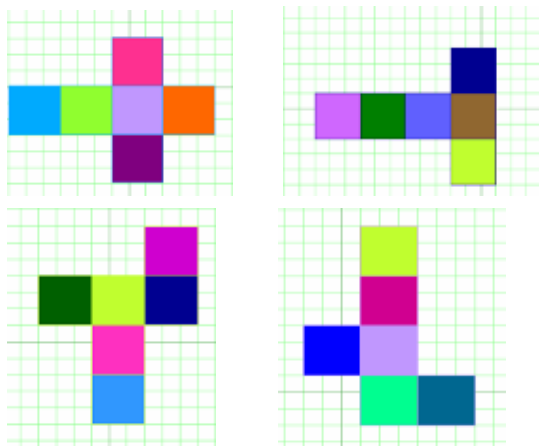
Abstract: there is some words that students should have capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual's life as a constructive, concerned and reflective citizen.

Keywords: polyhedron, MP_Lab, manifold intelligence

【前言】

教材的立體圖形及其展開圖鋪展了這方面的知識內容，因此，我們利用 MP_Lab 組織了一次多面體展開圖創意設計活動。該活動的題材是源於教材但又高於教材——由教材中的長方體推展至多面體設計，學生不單在空間思維能力上得到很大提高，而且在創意思維能力上也獲得很好的培育。學生中那些很具創意的作品，使教師發現了“原來數學科也可以有創意教學的”。通過活動，學生不單學習了知識，同時也增長了才幹，也學習欣賞數學、藝術和幾何的美。從設計到制作成一個多面體要動腦更要動手，專心、細心、耐心、精心等學好功課所必需的非智力因素也得到了很好的培養，也是真正表現了學生的學習態度。

關於多面體展開圖，MP_Lab 提供了很好的創作環境和工具。在 MP_Lab 中只要利用軸對稱的功能鍵就可以很容易地作出多面體展開圖，而且還有很大的創作空間。

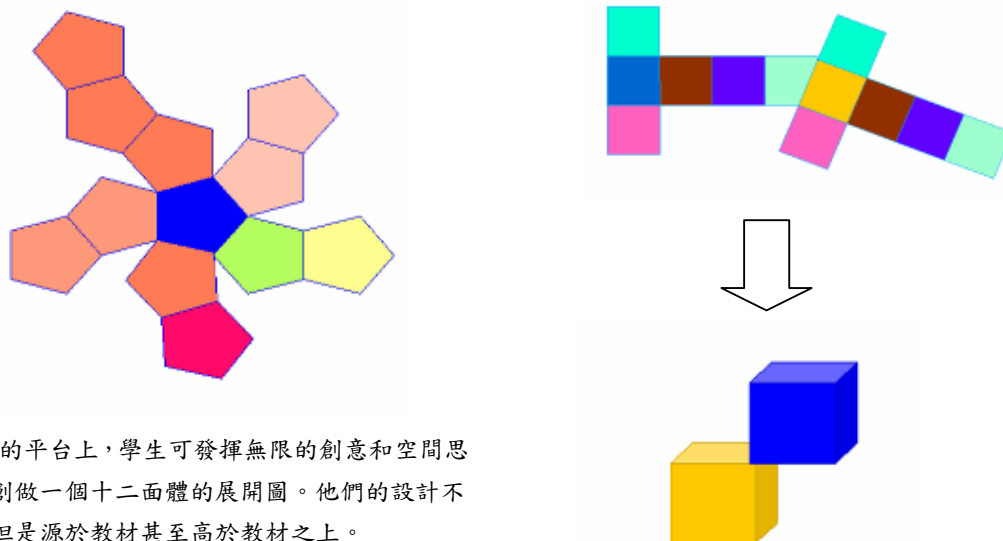


正方體展開圖可以千變萬化，發揮無限創意。

學生作品



八面體的展開圖很容易、很快地呈現出來。



在 MP_Lab 的平台上，學生可發揮無限的創意和空間思維的能力創做一個十二面體的展開圖。他們的設計不但是源於教材甚至高於教材之上。

利用一個平面都可以創做兩個重疊的立方體。

1. 活動的教學目的

- ☐ 讓學生從觀察、操作、交流、合作等實踐活動中，獲得良好的情感體驗。
- ☐ 獲得一些初步的數學實踐活動經驗，能夠運用到所學的知識和方法解決問題。
- ☐ 提供一個親子活動的平台，有助家校合作。
- ☐ 培養學生真正的學習態度。
- ☐ 為學生提供良好的創意思維能力的培育平台。
- ☐ 學習欣賞數學、幾何的美。

2. 活動的教學目標

- ☐ 利用 MP_Lab 作創意、學習的平台，設計一個多面體的展開圖。
- ☐ 從長方體和立方體的展開圖形教學推廣至多面體展開圖的學習(源於教材但又高於教材)。
- ☐ 提升學生的空間思維能力。

3. 活動的過程

是次的數學活動採用了開放式的教學法，讓學生透過 MP_Lab 設計一個多面體展開圖。教師從原有的教材上教授學生長方體和正方體的展開圖，從而利用 MP_Lab 的功能創作多面體的展開圖，令學生不但吸取課本上的知識，還將有關多面體展開圖的知識層面推向更高的一層；而這種學習的形式是開放的，讓學生發揮自己的創意，創做出千變萬化的展開圖；在創作的過程中，教師更鼓勵家長與子女共同創作和交流，讓父母可從不同的途徑了解子女在校的學習情況，加強親子教育。根據專心、細心、耐心和精心等四方面作為是次活動的評分標準，學生從設計到製作一個多面體除了空間思維的能力外，還要在整個的製作過程中有耐性、專心一致，以及藝術創作的的能力，才能製造出一個完美的多面體。

4. 學生作品選

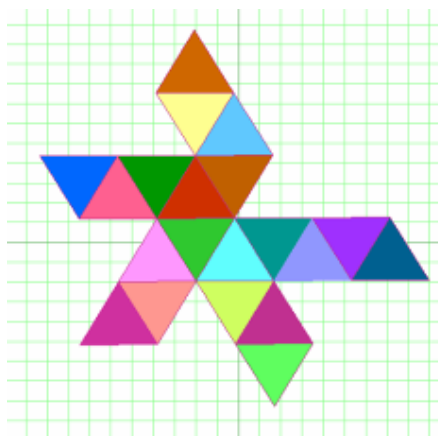
是次活動，每一個同學都十分認真，同學們都請爸爸媽媽做參謀，提意見，做指導。總體地看，基本上十分完美地達到了原訂的6項教學目的。

以下是部分同的作品。

多面體作品



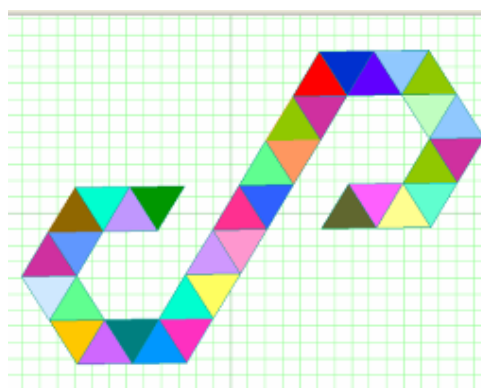
多面體展開圖作品



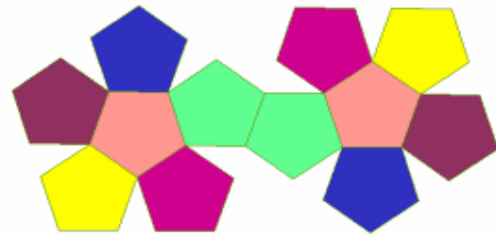
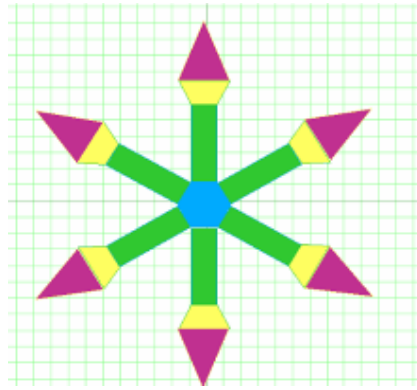
二十面體的展開圖



二十面體展開圖



三十六面體的展面圖



十二面體的展開圖

5. 總結

在整個的創意設計活動中，學生除了對多面體展開圖的認識更加了解外，他們對學習數學更加感興趣和有成功感。在小組討論和進行班級演說上，後退的學生表現更加積極和活躍，對於解釋多面體展開圖時更井然有序，頭頭是道。而在活動過後，測驗中有關多面體展開圖的內容達標的人數高達 85% 以上，從這裏可看出，利用 MP_Lab 進行相關的教學活動可幫助學生學習數學，促進他們的數學知識建構。

動態數學實驗教學和數學教材改革

Dynamic Mathematics Experimental Teaching & Mathematics Teaching Aids Reformation

李偉存、張子隆、陳志文
澳門培道中學數學組

【摘要】 澳門培道中學 8 年來進行動態數學實驗教學的實踐，最初是以 DM_Lab 由教師做一些演示實驗配合對教材的講授。2003 年開始轉為盡可能讓學生自主動手實驗，編寫了解析幾何學生數學實驗手冊，讓學生通過自己動手實驗，進行探索、發現、思考、歸納，最後自主建構自己的數學知識，讓學生真正成為學習的主人。近年，我們發覺，現有教材是在沒有數學實驗概念的情況下編寫的，運用數學實驗平台進行數學教學，教材應該進行一些改革。本文簡介編寫動態數學解析幾何教材的計劃，並以課例，說明 DM_Lab 的應用和對動態數學教材改革的心得和期望，以分享我們的體會。

【關鍵詞】 DM_Lab Dynamic Mathematic Laboratory - 動態數學實驗室

***Abstract:** In the past 8 years, the practice of dynamic mathematics experimental teaching was only related to the present teaching aid in Pooito school. During the lessons, teachers taught the lessons by showing experiments through DM_Lab. Most of the time, teachers mainly explain orally. Starting in 2003, in order to let students do the experiments with their own hands, the student Mathematics experimental handbook, which includes the plane geometry and coordinate geometry, was written. It allows students to explore, discover, think and induce with their own hands. Finally, they build up their own Mathematical knowledge and enable themselves to become the master of learning. In recent years, we have discovered that the present teaching aids are written under the situation without Mathematics experimental concept. When using the Mathematics experimental platform to teach Mathematics, the teaching aids should undergo some changes. This text introduce the plan of developing a dynamic Mathematics coordinate geometry book written by Pooito, illustrating the application of DM_Lab with example. It also shares the gist and expectation of dynamic Mathematics teaching reformation with us.*

***Keywords:** DM_Lab(Dynamic Mathematic Laboratory)*

1. 前言

動態數學實驗教學是近年數學教學改革的熱門話題之一，澳門培道中學的數學老師利用韋輝樑先生開發的數學實驗平台 MP_Lab、PG_Lab 和 DM_Lab，8 年來進行動態數學實驗教學的實踐，最初是配合現有教材，在課堂上教師做一些演示實驗配合對教材的講授，還是以教師講授為主。2003 年開始轉為盡可能讓學生自主動手實驗，編寫了平面幾何和解析幾何的學生數學實驗手冊，每個實驗的設計均詳細列出步驟，提示猜想、提示思維方向，讓學生在“動態數學實驗平台”上操控來實踐探究式、發現式的學習，以填空的形式來記錄實驗結果，從而歸納得出結論；在整個進程中，更多地讓學生通過自己動手實驗，進行探索、發現、思考、歸納，最後自主建構個人的數學知識大廈，讓學生真正成為學習的主人。近年，我們發覺，現有教材是在沒有數學實驗的概念下編寫的，運用數學實驗平台進行數學教學，教材也應該進行一些改革，或者說，資訊科技融入數學教學之後，數學教材也要相應地進行改寫，以便更好地重新整合數學教學，使數學教學改革朝一個更深入的方向發展。

2. 澳門培道中學關於編寫動態數學解析幾何教材的計劃

在總結近幾年教學實踐的基礎上，07 年在數學組全體老師的共識下，在原有“解析幾何學生實驗手冊”的基礎上，提出了“試編解析幾何動態數學實驗教材”的計劃，該計劃獲得特區政府教育局的支持。計劃的主要內容如下。

☐ 編寫基本原則

☐ 認同國家新課程標準的理念

☐ 結合校本學生的實際情況，新教材力求令學生轉變下列的學習消極因素

- 學習數學的方法以記背為主，很少自己看數學書
- 學生回家很少主動複習或做作業
- “臨急開夜車”是學生應付測考的主要方法

☐ 要有自己的特色

- 知識點突出
- 盡量做到課堂解決問題
- 教會學生動手、思考、歸納
- 通過數學實驗、數學探索開展數學實踐應用活動

☐ 編寫方法

☐ 參考過去教學的總結性筆記

☐ 參閱本校數學組所寫的解析幾何學生數學實驗手冊

☐ 按照“閱讀、講課、動手探索或練習”的教學基本流程，安排教材的鋪展和教學方法。

3. DM_Lab 動態解析幾何實驗教材課例


課例：橢圓的標準方程^[1]

古時候人們將一個圓壓偏，得到一個似圓非圓的圖形，叫做橢圓。
橢圓的描述性定義：將一個圓沿它的任一直徑方向 均勻壓縮所得的曲線叫做橢圓。

留心觀察教師操作以下的演示實驗：^[2] （圖像 1）

作 x 軸、y 軸；

☐ 用工具  以原點 O 為圓心作圓（設半徑為 a）；

☐ 用工具  將圓 O 沿 y 軸方向均勻壓縮，則壓縮後的曲線就是 橢圓。

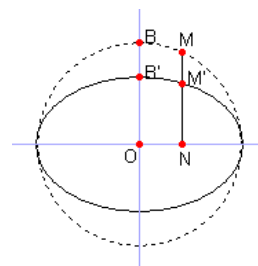
分析與思考：

☐ 圓 O 的方程是 $x^2 + y^2 = a^2$ 。

☐ 設圓的圓心為原點 O，半徑為 a，圓 O 與 y 軸交於 B，將圓 O 沿 y 軸方向均勻壓縮，使點 B 移到新位置 B'，則得到一個橢圓，設線段 OB' 的長為 b ($a > b > 0$)，則 $\frac{OB}{OB'} = \frac{a}{b} = k$ 稱為壓縮係數。

設圓 O 上任一點 $M(x_0, y_0)$ ，均勻壓縮後相應的壓縮點是 $M'(x, y)$ ，則 $\frac{y_0}{y} = k = \frac{a}{b}$ ；

$$\text{得 } x_0 = x, y_0 = \frac{a}{b}y \quad \text{-----} \quad (1)$$



圖象 1

因為 $M(x_0, y_0)$ 在圓上，所以 $x_0^2 + y_0^2 = a^2$ ，以(1)代入得 $x^2 + \left(\frac{a}{b}y\right)^2 = a^2$ ， $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ，
這種形式的橢圓的方程叫做橢圓的標準方程。

4. 學生學習歷程及教學經驗分享

- ☐ 從上述課例可看到，在動態數學實驗教學中，所有操作主要由學生獨立完成，教師只通過啟發式的提問起引導作用，啟發學生自主探究。學生按實驗設計進行操作、探索、發現、猜想、歸納，最後自主獲取知識，實驗設計中需要學生發現、猜想或獲得結論的地方，留以空白。學生在實驗過程中所遇到的問題和發現的道理要由學生自己探究，充分鍛鍊了學生獨立自學的能力。
- ☐ 在動態環境下進行數學教學，必須充分利用實驗環境提供的「動態」功能，在操作過程中進行觀察、測量、採集數據、分析數據、歸納總結、檢驗結論。
- ☐ 發現、猜想、歸納、結論必須由學生自己得出，課堂上教師要盡量少講話，只作個別輔導。教師可以提示，但不要代替學生回答。學生不能獲得猜想或結論只意味著實驗未完成，教師代替學生回答則意味著實驗失敗。課上未能完成的，可以課後繼續，第二天繳交。
- ☐ 一些較為複雜的問題，也可由教師向學生做演示實驗。演示實驗讓學生觀察教師的操作過程，在教師的啟示下，通過小組討論進行思考、猜想和發現。
- ☐ 實驗除了指定的內容外，在實際操作中學生還常常發現書本以外的現象和規律，對此只要教師給予適當的提示和鼓勵，就能引導學生獲取課外知識，起到鍛鍊學生發散性思維和鑽研精神的作用，提高學生的創新思維能力。
- ☐ 以往在黑板教學的環境下軌跡問題「難教又難學」，一些較難、較抽象的內容和習題近年從教材中刪除了，但是在動態環境下，這些較難較抽象的內容卻變得容易理解或可以接受，是否應以另外的形式重現於教材之中？或者可以作為主題探索項目(Project)，以小組合作的形式課外完成。
- ☐ 應該強調的是，儘管實驗教學有以上的優點，但它只是數學教學的一個重要模式，切不可用實驗教學代替演繹、推理、和證明。雖然邏輯推理和證明的方法可以由實驗得到啟示，數學實驗只能提出一些猜想或假設，演繹能力、邏輯能力的訓練和學習還需要通過實驗以外的課堂學習完成。不過，本教材的另一特色是：大多數內容，包括邏輯推理和證明，不是和盤托出，盡量利用「無字天書」的形式進行教學，通過引導和提示讓學生積極思維，對教材中提供的“原材料”主動進行探究，自己完成有關內容、推理和證明。可以預見，這種教學模式能大大地提高學生的自學能力和邏輯推理能力。

5. 對動態數學教材改革的心得和期望

運用數學實驗平台進行動態數學教學，數學教材也要相應地進行改寫，以便更好地重新整合數學教學，使數學教學改革朝一個更深入的方向發展。教材進行改寫時，可能會引起對原有教材的徹底改革，包括：教材規劃、教學模式、教材編寫、教學方法等。例如：

- ☐ 傳統數學教材是按照「定義－定理－證明－舉例－應用」的學習模式來編寫，引入動態數學實驗後的數學教材，應按「實驗－猜想－檢驗－證明－定理－舉例－應用」的學習模式來編寫；
- ☐ 以「動」的觀點、「動」的方法滲透於整個數學教材之中，教材的編寫將會有很大的不同：課題、概念、定理、規則等的導入，盡量通過實驗讓學生「自然」獲取；推理、證明的關

鍵步驟，可以通過「實驗」獲得啟示；

- ☐在教材中如果需要下結論的地方留以空白，以填充的形式，通過實驗，在學生自己獲取知識之後填充上去，允許學生以自己的語言表達(要符合數學語言的有關約定)，這樣的教材是否更好？「無字天書」常常比「和盤托出」更誘人思考；
- ☐配合教材，設計相關實驗報告，編寫與之配合的「數學實驗手冊」；
- ☐對於例題和難於利用實驗手段的內容，也盡量利用「無字天書」的形式進行教學，通過引導和提示讓學生自己完成有關內容和例題，例題改成「無字天書」式的課堂練習。

編寫好的教材，期望除能使教師可以「教」得更好外，更偏重於幫助學生「學」得更好。

例如：

- ☐讓學生通過自己動手實驗，進行探索、發現、思考、歸納，真正成為學習的主人；
- ☐學生的學習以個體主動建構知識為主，親自體現，發現知識，理解數學，掌握原理；
- ☐嶄新的形式提高了學生的學習積極性，學生比以前學得更快更牢固；
- ☐通過鼓勵學生積極發現課本以外的知識，有效地鍛煉了學生的創新思維；
- ☐使學生加深對概念、性質和軌跡問題的理解，並能提高學習興趣；
- ☐教學效率能有所提高，數學難教難學的狀況得以改善；
- ☐能彌補傳統教學方式難以克服的難點，達到事半功倍的效果；
- ☐數學實驗報告和「無字天書」式的例題或課堂練習可作為教學評價的有效手段。

6.後記

無論數學實驗教學和數學實驗教材的編寫工作都是運用資訊科技進行數學教學整合的一種大膽嘗試。我們的計劃是到09年7月完成第一稿，09學年試教一年再行修訂。我們期望與粵港澳數學老師更多交流和合作，令這一具創意的數學教學改革獲得真實的效果。

7.附註

☐傳統對橢圓的教學，是從“動點到兩定點距離之和等於定長”的軌跡定義出發，推導出橢圓的標準方程。但這會產生兩個問題：第一，橢圓從何而來與圓的關係不夠密切；第二，從橢圓的軌跡定義推導橢圓的標準方程的過程中，式的運算比較複雜，而且引入“ $b^2=a^2-c^2$ ”的代換比較突然，也很抽象。課例的實驗教學用了直觀易懂的方法，把橢圓看成是由圓壓縮的結果，使橢圓與圓的關係一目了然，而且推導橢圓標準方程的過程很簡單。

☐上述各課例中有下橫線的填空地方，本文為使讀者了解而將填充內容寫上。在我們的教材中有下橫線的填空地方是空白的，留待學生在實驗，討論或聽老師講解後自行填上。

參考文獻

- (2003/04)普通高中數學課程標準(實驗)，中華人民共和國教育部。
- (2004/09)全日制普通高級中學教科書(必修)數學第二冊(上)，人民教育出版社。
- 韋輝樑(2003/12)動態數學和數學課程改革，澳門數學教育(創刊號)。
- 韋輝樑(2007/04)數學課程標準與動態數學實驗，澳門數學教育(第四期)。
- 澳門培道中學數學組編著(2007/08)數學學生實驗手冊—解析幾何(高二級)(第三版)。

試算表軟件測驗的自動批改及評分

Automatic Judging and Correcting of Spreadsheet Exercise

王志強

澳門濠江中學

kiyouwong@gmail.com

【摘要】 批改作業耗費教師大量的工作時間，形成了沉重的負擔，不但效率低，而且效果也不見得好，學生從教師批改中得益不高，也就慢慢連看也不看一眼了。如果能幫助教師解決這個批改作業的效率和效果問題，則教師可以騰出更多時間備課，而學生從教師批改中獲得較大得益，有助於學習水平的提高。作者在教授試算表 – Microsoft Excel 時自行開發了一套自動評分系統，獲得了較好效果，願與各位同工分享。

【關鍵詞】 批改、試算表

***Abstract:** Teacher always spent many time to correct student's homework. These make them a big working pressure. It cannot get a good result and also low work efficiency. Students cannot get some good correction from teacher and missing the power to study. If teacher can increase the quality of correcting homework, then they can have more time to prepare their lesson. Students can learn more from their correcting and getting improved. The Author created a software to judge and correct the spreadsheet homework and examination while he was teaching the students Microsoft Excel. It works great. He wants to share the experience.*

***Keywords:** judge, spreadsheet*

1.前言

批改作業耗費教師大量的工作時間，形成了沉重的負擔，不但效率低，而且效果也不見得好，學生從教師批改中得益不高，如果能幫助教師解決這個批改作業的效率和效果問題，則教師可以騰出更多時間來備課，而學生從教師批改中獲得較大得益，有助於學習水平的提高。

澳門的中學大都開設了電腦課，雖然澳門每間學校的特點都不同，所開的電腦課程也不一樣，但辦公室軟件的應用相信是每間學校的必教課程之一，在教學當中，為了檢測學生的實際應用能力，對於文書處理課，學生輸入和編排好內容之後，老師可以較直觀地看到成果，用人手評核亦能做到基本公平而且工作量不算大，但對於試算表類，在學生對老師提出的問題，輸入了資料和設計了公式後，老師若要公平、準確地評核學生的作業或測驗，是一件相當費力，而且準確度不高的工作，在本人過去的實際教學中，每教一個單元會安排一次測驗，要求學生在課堂上根據老師以文字描述的要求設計出試算表，在批改過程中，既要檢查學生的公式能計出正確答案，又要考慮該公式是否完全正確，是否在任何合理的情況下都能計出正確答案，另外又要檢查學生的格式是否與題目要求相符等，批改一個 40 人的班，往往要花上半天的時間，而且往往在事後發現有些錯誤沒留心看到，有些用別的方法做對了的公式被意外地扣了分等等。

2.嘗試以電腦自動批改學生的試算表作業

為了提高批改的準確性、公平性和效率，本人在六年前開始嘗試以電腦自動檢測學生交來的檔案，我校所用的試算表軟件為 Microsoft Excel，所以本人就利用 VB6.0 編程，自動打開學生交來的 Excel 檔案，與標準答案進行自動比對，並進行自動評分，還能記錄學生被扣分的每一位置，供學生改正，批改一個 40 人的班，只要 20-60 分鐘(視內容而定)，大大提高了效率，還能迅速把結果反饋給學生，提高了學習效果，公平性及準確性亦令人非常滿意。

3.設計原理

一般數位批改系統，都是比對學生的答案與“標準”答案是否一樣來評分，對於只是檢測學生輸入的資料和格式的正確性，的確是可行的，但由於 Excel 中涉及公式的設計，而這些公式卻往往可以根據不同的思路而實現，所以沒有所謂的標準答案，即使系統能同時讓老師輸入多個“標準”答案，在實際試驗中，學生亦曾多次想出“意料之外”的答案，要同時考慮所有可行的公式，亦大大地增加了老師的工作量，於是這種完全白箱測試的設計方法，未能達到理想，經過嘗試和改良，本人採用了“白箱測試”與“黑箱測試”並行的方案，對學生的試算表和標準答案的試算表，換入多組不同的測試數據，比較公式在不同數據下的值是否一樣，只要測試數據夠全面，就能驗證學生設計的公式是否正確，無需理會學生的公式是否與老師的一模一樣，這正好避開了“白箱測試”對無法處理公式的多樣性的缺點。

本系統對每一儲存格的比對流程如下：

- 先比較所有非公式的儲存格，若內容不符，則比較去除格式後是否相符，若相符則扣格式分，否則全格扣分。
- 同時為學生及標準的試算表，對所有非公式格換上第一組測試數據：
 - 對公式逐格對比，只要得出的值不符，則比較除去格式之後是否相符，若相符則記該格為“格式錯”，否則記該格為“公式錯”；
 - 當全部公式比對一次後，再換一組測試數據，重新比較，直至沒有測試數據為止；
 - 對所有記了“格式錯”和“公式錯”的格，根據扣分表來扣分；

老師的準備工作：

- 命題
- 做一份標準的答案(圖像 1)
- 做一份與標準答案的位置一一對應的扣分表(圖像 2),設定每格的分值;
- 做一份或多份與標準答案的數據資料位置對應的測試數據(圖像 3),數據要有目的地安排，達到全面測試公式的正確性;
- 收集學生交來的試算表，由系統進行測試

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	學號	姓名	第一段	第二段	上學期	第三段	第四段	下學期	學年	名次	等級	獎項
2	1 aaa	80.0	78.0	78.8	86.0	84.0	84.8	81.8	5 A			三等獎
3	2 bbb	70.0	77.0	74.2	79.0	81.0	80.2	77.2	7 B			進步獎
4	3 ccc	65.0	72.0	69.2	85.0	76.0	79.6	74.4	10 B			-----
5	4 ddd	85.0	90.0	88.0	84.0	88.0	86.4	87.2	4 A			二等獎
6	5 eee	90.0	92.0	91.2	89.0	100.0	95.6	93.4	2 A			一等獎
7	6 fff	66.0	70.0	68.4	76.0	72.0	73.6	71.0	11 B			-----
8	7 ggg	54.0*	50.0*	51.6*	38.0*	60.0	51.2*	51.4*	14 C			-----
9	8 hhh	42.0*	48.0*	45.6*	56.0*	55.0*	55.4*	50.5*	15 C			-----
10	9 iii	38.0*	55.0*	48.2*	62.0	54.0*	57.2*	52.7*	13 C			-----
11	10 jjj	96.0	88.0	91.2	90.0	92.0	91.2	91.2	3 A			一等獎
12	11 kkk	100.0	99.0	99.4	95.0	97.0	96.2	97.8	1 A			一等獎
13	12 lll	64.0	82.0	74.8	83.0	74.0	77.6	76.2	9 B			-----
14	13 mmm	77.0	76.0	76.4	79.0	79.0	77.7	77.7	6 B			-----
15	14 nnn	52.0*	62.0	58.0*	63.0	65.0	64.2	61.1	12 B			進步獎
16	15 ooo	68.0	80.0	75.2	78.0	77.0	77.4	76.3	8 B			-----
17	100分	1	0	0	0	1	0	0				
18	90分段	2	3	3	2	2	3	3				
19	80分段	2	3	1	5	3	3	2				
20	70分段	2	5	5	4	5	5	6				
21	60分段	4	1	2	2	2	1	1				
22	50分段	2	2	2	1	2	3	3				
23	40分段	1	1	2	0	0	0	0				
24	40以下	1	0	0	1	0	0	0				
25	最高分	100.0	99.0	99.4	95.0	100.0	96.2	97.8				
26	最低分	38.0*	48.0*	45.6*	38.0*	54.0*	51.2*	50.5*				
27	合格人數	11	12	11	13	13	12	12				
28	考試人數	15	15	15	15	15	15	15				
29	合格率	73.33%	80.00%	73.33%	86.67%	86.67%	80.00%	80.00%				

圖像 1 標準答案

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			80.0	80.0		80.0	80.0	
3			85.0	85.0		85.0	85.0	-0.8
4			90.0	90.0		90.0	90.0	-0.8
5			100.0	100.0		70.0	90.0	
6			60.0	90.0		91.0	92.0	-0.8
7			92.0	92.0		88.0	90.0	
8			79.0	80.0		80.0	80.0	-0.8
9			80.0	80.0		80.0	80.0	-0.8
10			85.0	85.0		85.0	85.0	
11			90.0	90.0		90.0	90.0	
12			42.0*	48.0*		79.0	81.0	
13			38.0*	55.0*		85.0	76.0	-0.8
14			79.0	79.0		84.0	88.0	
15			63.0	65.0		65.0	65.0	
16			78.0	77.0		76.0	72.0	
17								
18								
19								

圖像 3 測試資料

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
4	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
5	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
6	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
7	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
8	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
9	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
10	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
11	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
12	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
13	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
14	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
15	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
16	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
17	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
18	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
19	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
20	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
21	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
22	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
23	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
24	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
25	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
26	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
27	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
28	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8
29	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8

圖像 2 扣分表

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
									-0.8
									-0.8
									-0.8
									-0.8
									-0.8
-0.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1			
-0.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1			
-0.8			-0.2						
-0.8									

圖像 4 學生扣分情況

結果：

1. 系統對每份學生的試算表，都會產生一份位置對應的扣分表(圖像 4)，讓學生知道自己被扣分的位置和所扣的分值；
2. 老師會得到一份成績總表(圖像 5)，記錄每位學生的得分；
3. 老師會收到一份班級扣分記錄表(圖像 6)，記錄每個儲存格有多少位學生被扣分；

	A	B	C	D	E
1	座號	卷面分	時間分	測驗分	
2	1	55	63	57	
3	2	66.26	80	70	
4	3	67.68	96	76	
5	4	78.87	72	77	
6	5	75.14	74	75	
7	6	73.66	68	72	
8	7	98.36	70	90	
9	8	88.36	80	86	
10	9	69.15	82	73	
11	10	91.58	64	83	
12	11	75.04	64	72	
13	12	74.94	78	76	
14	13	89.26	77	86	
15	14	98.04	84	94	
16	15	84.84	66	79	
17	16	89.26	76	85	
18	17	46.67	63	52	
19	18	91.09	65	83	
20	19	88.14	66	81	
21	20	94.52	83	91	
22	21	95.92	81	91	

圖像 5 每位學生的成績

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	10	17	
		2			2		2	10	17	
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	12	18	
		2			2		2	12	15	
		2			2		2	12	15	
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	10	17	
		2			2		2	10	17	
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	10	15	
		2			2		2	10	18	
6	6	6	6	6	6	6				
8	8	8	8	8	8	8				
7	7	7	7	7	7	7				
8	8	8	8	8	8	8				
8	8	8	8	8	8	8				
8	8	8	8	8	8	8				
8	8	8	8	8	8	8				
7	7	7	7	7	7	7				
7	7	7	7	7	7	7				
2	2	2	2	2	2	2				
2	2	2	2	2	2	2				
3	3	3	3	3	3	3				

圖像 6 班級扣分記錄表

4. 實踐經驗

經過三年測試，利用“白箱測試”和“黑箱測試”相結合的方法，能正確及公平地對學生的試算表進行批改，尤其是對於一題多解的公式，可以正確、合理地作出處理，例如圖像 1 中，按平均分的高低，評定出 A,B,C 等級，學生可以用多種不同的思路來實現，例如學生可以用 if 加 and 函數，也可以單純用兩層的 if 函數來判斷，學生既可以由 A 級開始判斷，也可以先判斷 C 級，利用代入測試資料來驗證學生的公式是否正確，不論學生用的是甚麼思路，只要跟標準公式所得到的值一樣，就可以假定學生的公式對於這個測試點是正確的，比老師一條一條公式去看，一條一條公式去思考方便多了，而且更加準確。系統得出的統計數字，方便了老師及時跟進，大大提高了效率。但教學過程中發現，對大多數應用軟件的教學，除了要求學生能正確完成之外，若能加入更多競爭元素，可以令學生更積極練習，提高熟練度，從而提升學生的工作效率，是不錯的能力培養，所以我對 Excel 測驗中，引入了“時間”元素，設計了一個學生交卷系統，學生在課室通過內聯網提交檔案時，交卷系統會自動接收檔案，並記錄交卷時間，通過設定滿分及合格的時間標準，可以自動計算出學生的“時間分”，最後按比例把“時間分”和“卷面分”綜合起來，得出學生該次測驗的實際成績，實行計時之後，發現學生除了掌握應有的設計方法外，更積極練習輸入的熟練度，提高了學生的實際工作能力。經過不斷的嘗試，目前我採用時間分與卷面分是 30% 和 70% 的比例，但如果時間分比卷面分高出 20 分，則只計算卷面分，這樣可以有效防止學生只顧獲取更多時間分而沒有認真地完成卷面的內容，實施後覺得效果明顯。

5. 結論

數位化批改之後，教師評核 Excel 測驗的時間，由從前每班 4 - 5 小時，大大縮短為 20 - 60 分鐘，而且批改時，老師可以繼續備課，提升了工作效率，自動評卷系統除了為老師批改測驗之外，更為老師做出了精確的統計，亦能標示出每位學生的錯處，使老師能即時了解學生的學習情況，而傳統人手批改的話，老師只能憑感覺去判斷，沒有精確的統計，加上人手始終不是機器，批改總會有疏忽的，而只要標準答案設計得好，測試數據安排得當，結果是公平和準確的。

在這個資訊發達的年代，事事講求效率，各種行業都講求自動化，身為電腦科的教師，更應在各方面推動自動化批卷，減輕老師的負擔，讓被工作壓得透不過氣的老師們，從煩瑣而重複的批卷工作中解放出來，把時間花在更好地鑽研教材、輔導學生上。

PPT 微軟課件與培養高階思維能力教學構想與實踐

Using PPT presentation as an efficient and effective tool in Chinese language teaching to enhance higher order thinking skill.

洪瑞春、蔡敬新*、胡月寶*
新加坡華文教研中心/新加坡北區第一校群
新加坡南洋理工大學國立教育學院

【摘要】本研究采取定性與定量研究探討透過 PPT 微軟課件訓練學員的高階思維能力，研究結果發現：(1) 透過 PPT 微軟課件能有效訓練學員的高階思維能力。(2) 說明 PPT 微軟課件訓練學員的高階思維能力的模式是有效的，善用 PPT 微軟課件的確有助于提升學員的高階思維能力。

【關鍵詞】PPT 微軟課件；高階思維能力；分析與鑒賞能力

Abstract: This research placed the focus on using Power Point (PPT) Presentation as a tool to enhance trainee teacher's higher order thinking skills. The outcome of the experiment is positive; proofing that PPT presentation can be an efficient and effective tool to enhance higher order thinking skill.

Keywords: Power Point (PPT) ; higher order thinking skills ; analytic skills

1.前言

聯合國教科文組織早在上世紀 90 年代中期，便針對 21 世紀的教育功能進行了研究。隨著知識經濟時代的到來和信息科技的迅猛發展，21 世紀的教育必須能夠滿足人們未來的生存需要。為此，教科文組織提出了世紀教育的四大支柱以供世界各國在制定教育政策或進行教育改革時參照。這四大支柱是：學會認知、學會做事、學會共同生活以及學會生存。今日，全球發展已步入以高科技為主導的知識經濟時代，已知的知識常常無法應付生活上的需要，更無法解答未知的問題。因此，為了確保能在瞬息萬變的時代中生存，人們除了得不斷吸收新知識，更需要學習如何啟動、應用高階思維，才能加強自己解決問題的能力，才能確保生活素質得到保障。為此，如何有效的開發學員的高階思維能力，是所有從事教育工作者的目標，也是我們迫切的任務。

新加坡的華文老師，自 1997 年教育部頒布資訊科技教育總藍圖後，便自發地組成課文製作小組，利用 PowerPoint 或網頁編輯軟件等製作課件以充實教材，開拓教學策略。華文教師製作的課件，一般上都遵循 Web 1.0 的傳統，透過課件提供學生必須學習的內容，亦即是以教師為中心。這類課件，基本上將學生的角色限定于被動的學習者，因此在激發學生的自學能力和發展學生的高階思維能力方面，效果恐怕就不那麼理想了。有鑒于此，我們嘗試應用微軟的 PPT 製作課件，並從中探討如何利用微軟 PPT 課件進行定性與定量研究。本文著重提出透過 PPT 微軟課件培養高階思維能力教學的構想、實踐方式與過程的兩個問題：

- ☐ 透過這個構想與實踐我們如何訓練學員的高階思維能力
- ☐ 透過這個構想與實踐驗證學員的高階思維能力是否有提升

2.構想透過 PPT 微軟課件訓練高階思維的原因

新加坡南洋理工大學國立教育學院科技組近年來積極訓練學員與在職教師設計課件的能力，一方面補充教材的不足，另一方面則鼓勵教師創造更符合學生長遠發展的學習環境。其中，我們構想應用微軟的 PPT 開發教學課件訓練學員高階思維能力是基于以下幾個考量：

- 微軟產品是學員最熟悉、最常用的科技產品。
- 使用微軟產品設計課件並不複雜，稍加培訓學員都能有效掌握。
- 微軟軟件，易學易找易用，符合日常教學的需要。

同時，我們也相信，使用開放式的軟件，將學員的角色從吸收知識者轉變為建構知識者，這也符合建構主義教學法的原理（Brooks, 2002）。再者，一旦學員能有效掌握微軟課件的設計原理與應用，相信日後學員會更有信心逐步學習其他科技，開拓更多元的教學配套與應用更多元的教學策略。

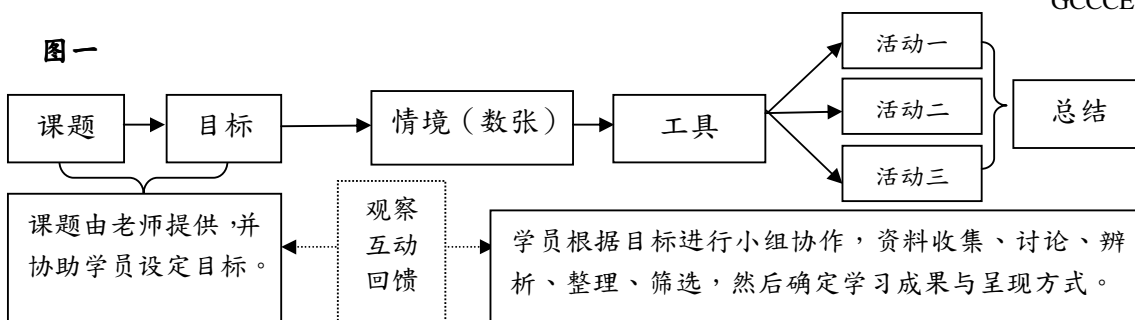
3.PPT 高階思維訓練課件

我們的研究主要是根據安德遜(L. Anderson) 與科拉霍爾(D. R. Krathwohl)的思維認知分類層次(Taxonomy)理論，并把重點放在六個認知分類層次中的分析（Analysing）與評鑒（Evaluating）。所謂“分析”就是指把學習內容還原，分解成各構成部分，然後研究各部分之間的聯繫以及各部分與整體架構之間的關係。提高學生的分析能力是當前各科教學的重要目標之一，“分析”認知活動能協助學生分清事實和意見、實際與理想；能協助學生從論證中得出結論，辨別主要信息和細枝末節，判斷作品中的支配性思想和從屬性思想、主題、作者意圖等。所謂“評鑒”即指根據原則或標準進行評斷。我們可以訓練學生從事物的內在持恒性、穩定性對事物進行評斷；也可以依據外在的原則作出評斷。前者為“檢驗”（Checking），後者為“批評”（Critiquing）。這個層次強調的是讓學生在特定條件下，有能力判斷特定事物的效力、結果或價值等。

我們也應用托尼·巴贊（Tony Buzan）的思維導圖(Mind mapping)：托尼·巴贊認為當人們在製作使用思維導圖時，能夠同時啟動左右腦，使人的想像力和創造力和有關的關鍵知識邏輯地綜合起來，從而改變只用左腦進行線性思維活動，代之以形象直觀的圖示建立起各概念之間的聯繫，這樣就將左腦的列序、文字等和右腦的節奏、色彩、空間、圖像、想像力和總覽功能等調動起來。

我們根據安德遜(L. Anderson) 與科拉霍爾 (D. R. Krathwohl) 思維認知分類層次學習原理是為了加強學員對高階思維能力（分析與評鑒）的認識與培養；採用思維導圖結合微軟 PPT 主要是進一步協助學員借助思維導圖與 PPT 將高階思維能力帶出來，呈現出來。我們相信三者的結合使用最直接的作用是利於思考，有助於學員加強探究，分析與聯想，然後把知識進行聯繫與組合，這種突破思維模式，有助於加強分析能力與知識的創新。知識的重新詮釋，將新資訊與學前知識或經驗重新整合起來，成為對自己與對他人有意義的知識，這也是建構主義學習理論所強調的學習目標。

所謂 PPT 高階思維訓練課件，指的是使用 PPT 針對一或兩個教學目標，在三、四堂課內能完成的小課件。就華文教學以課文為教學單元而言，微軟課件處理的不是整篇課文方方面面的學習，而只是針對某個教學目標進行。比如，要求學員針對某個情景進行思考、解讀，或針對某個人物的個性、心理變化等進行分析，給以評價等。在教學策略方面，採取以學生為中心的教學法，鼓勵學生主動進行探索，同時透過小組協作互相激勵學習。我們倡議的微軟課件包含情境、工具與任務／活動三大要素。一般上，微軟課件包括 4 到 10 張 PPT 幻燈片，前面數張介紹課題與教學目標，接下來幾張呈現情境，再由情境導引出學習活動，並透過活動說明指引學生使用電腦進行學習，其結構大體如圖一所示。



情境(Context)指的是設計者為學員提供的一個真實(authentic)環境。它通常是一個故事性的開頭, 也可以是一個有待解決的難題, 或是一個可以值得研究的個案。設計情境的主要目的是引起學習動機, 并使學習與現實生活產生聯繫。一個適切的情境, 能夠激發學生有意識(intentional)的學習, 並將知識設定在現實環境中(situated)(Jonassen,2000)。因為知識是由人們在一定的社會環境下形成的, 受到社會環境的制約(Pea, 1994), 所有的有用的知識, 都有其社會成份(social component)(Perret-Clermont,1993)。

任務指學員需要完成的事, 它是由情境延伸出來的, 能為學員的學習提供明確的目標。在目標指引下, 學員先進行資料收集, 然後重新組織與詮釋資料, 以完成任務。

4. 研究目的與研究問題

為有效檢測研究成果, 我們同時采取定性與定量研究兩種研究方法, 定性研究方法包括教師觀察、學生反饋; 定量研究則包括教師評分量表與成品評級量表。在研究目的上, 本文著重探討訓練學員的高階思維能力(分析與鑒賞能力), 針對以下兩個問題進行探討:

- ☐ 透過 PPT 微軟課件是否能訓練學員的高階思維能力
- ☐ 透過 PPT 微軟課件如何訓練學員的高階思維能力

5. 教學實驗設計：研究對象、方法、時間、工具、過程：

對象：教育學院母語特別培訓課程的學員, 學員的語文程度介于高一至高二之間。

方法：採用課堂教學模式, 為期四周。每星期 3-4 堂課, 兩人一組呈報一份作業。我們透過學員設計的 PPT 課件與呈報過程觀察學員的思維活動與評估學員的進展。

研究工具包括：A) 教師觀察量表, B) 評分量表, C) 學生反饋, D) 成品評級量表。

课堂教学与活动进行如下：

- ☐ 介紹安德遜與科拉霍爾的思維認知分類層次中的六個學習原理。
- ☐ 簡介托尼·巴贊(Tony Buzan)的思維導圖(Mind mapping)及其應用方式。
- ☐ 示范微軟 PPT 課件, 同時確定學員具備製作微軟 PPT 課件的能力。
- ☐ 利用圖一(上文所示)講解 PPT 微軟課件必備的三大要素及其應用方式。
- ☐ 指導學員如何採用 PPT 微軟課件完成作業。
- ☐ 學員通過 PPT 微軟課件完成的作業在課堂進行口頭呈現、分享。

為了呈現上文的實際操作實況, 以下是訓練高階思維能力教學模式的兩個例子：

例一：

- a) 課題：老師提供課題, 賞析霍忠義的《父親的冰糖葫蘆》與沈石溪的《斑羚飛渡》。
- b) 目標：學員可以自由設題與製作 PPT 微軟課件。
- c) 情境：有學員針對情景設題為《人性失落的反思》、探討《斑羚飛渡的意義蘊含》、從《酸痛中感受真情》——霍忠義《父親的冰糖葫蘆》賞析等。
- d) 工具：思維導圖與 PPT。
- e) 活動一：進行討論、辨析、整理、篩選, 組織、綜合等。

- f) 活動二：製作 PPT 課件，化情境為 4 到 8 張 PPT 幻燈片與討論呈現方式。
- g) 總結：學員呈現成果後，老師與同學針對選題、內容、PPT 課件製作、呈現方式，分析、鑒賞能力、語言應用與儀態等提出看法。

例二：

- a) 課題：老師先安排學員欣賞張藝謀的電影《英雄》，然後引導學員理解影片的背景及創作手法，確保學員對影片有基本的認識。
- b) 目標：要求學員針對飛雪與如月在“胡楊林之戰”自由設題與製作 PPT 微軟課件。
- c) 情境：有學員針對情景設題為“胡楊林之戰”如月的“笑”解讀——是收穫還是悲哀，“胡楊林之戰”探討女性愛的執著等。
- d) 工具：思維導圖與 PPT。
- e) 活動一：進行討論、辨析、整理、篩選，組織、綜合等。
- f) 活動二：製作 PPT 課件，化情境為 4 到 8 張 PPT 幻燈片與討論呈現方式。
- g) 總結：學員呈現成果後，老師與同學針對選題、內容、PPT 課件製作、呈現方式，分析、鑒賞能力、語言應用與儀態等提出看法。

6. 研究發現

學員從訓練前到四次練習後的觀察與評估要點記錄如下：

A) 教師觀察量表

項目	訓練前	訓練後
思維層 次：分 析與鑒 賞能力	1. 學員都無法進行縱向思維分析，只能做籠統，平行層面敘述。 2. 分析與鑒賞能力明顯缺乏。 3. 有的學員還停留在理解層次。 4. 有的學員思緒紊亂，缺乏邏輯。	1. 大部分學員都能進行縱向思維分析，只是層次高低尚有差別。 2. 學員的分析與鑒賞能力明顯提高。 3. 有的學員甚至具備創造能力。 4. 學員分析、鑒賞與邏輯推理提升。
PPT 課 件製作	構圖與程序欠完善；顏色、字體、插圖等整體設計大體上都很不理想。	構圖、程式、顏色、字體、插圖等整體設計有明顯進步。
呈述過 程	1. 學員必須備稿才能做口頭呈現。 2. 大部分學員信心不足；敘述缺乏條理、語言不流暢、表情彘扭。	1. 學員做口頭呈現時都不再備稿。 2. 大部分學員信心加強，表達流暢，表情自然，能做眼神交流。

B) 評分量表

項目	訓練前平均得分	訓練後平均得分	差距
分析與評鑒能力 (20%)	9.50	13.38	3.88
PPT 課件製作水準 (10%)	5.00	6.88	1.88
呈述過程 (10%)	5.31	6.63	1.31

C) 成品評級量表 (A-F 六個級別)

作業	1			2			3			4			
等級	C	D	E	C	D	E	B	C	D	A	B	C	D
百分比	11.1	55.6	33.3	55.6	33.3	11.1	22.2	44.4	33.3	11.1	33.3	44.4	11.1

D) 學員反饋

學員完成四份作業後，我們進行了一項調查，以下是學員的回饋數據：

序數	高階思維能力訓練後調查（學生回饋）	平均值
1	我覺得思維訓練是需要的	4.75
2	我覺得思維訓練是有趣的	3.75
3	我喜歡思維訓練課	4.00
4	我喜歡理論結合實踐的思維訓練活動	3.88
5	我肯定自己對思維訓練有更好的認識	4.50
6	我肯定經過訓練後我的思維能力提升了	4.13
7	我還是認為進行高級思維活動是很困難的	2.63
8	我有信心能將思維活動應用在學習與將來的工作上	4.63
9	我肯定自己有更好的能力製作 PPT 思維活動幻燈片	4.25
10	我認為自己的口頭表達能力加強了	4.00
11	比較起訓練前，訓練後，我肯定自己的分析與鑒賞能力加強了	4.25
12	我認為多學習教育理論是有用的	4.63
13	我願意多上教育理論課	4.13
14	我覺得老師要求的思維程度太高了	2.25
15	比較起訓練前，訓練後，我肯定自己有能力製作 PPT 課件。	4.13
16	製作 PPT 課件，一點都不困難。	3.63
17	學習製作 PPT 課件是有必要的。	4.88
18	整體上我對課程感到很滿意。	4.38
1 非常不同意 2 部分同意 3 同意 4 多數同意 5 非常同意		

從學員調查回饋的平均值，我們得到這樣的結論：

項目	學員回饋
理念與訓練方式	學員能接受，並認為他們能從訓練中得益，提升思維能力。
分析與評鑒能力	學員都認為自己的分析與評鑒能力獲得加強。
PPT 課件製作水準	學員都有信心製作 PPT 課件。
呈述過程	學員都認為自己的呈述能力已經得到加強，自己覺得有信心做好呈述工作。

研究結果發現：

- ☐ 透過 PPT 微軟課件能有效訓練學員的高階思維能力，從以下觀察或數據能說明：
- ☐ 教師觀察量表顯示：訓練後學員的分析與鑒賞能力有明显的進步。
 - ☐ 評分量表顯示：訓練前、後對比，學員的“分析與評鑒能力”增加了 3.88 分。
 - ☐ 成品評級量表顯示：比起第一份作業，第四份作業的成績明顯有了進步。
 - ☐ 學員反饋：學員都對這個實驗構想、進行過程與自己取得的成果感到滿意。
- ☐ 透過 PPT 微軟課件訓練學員的高階思維能力的模式是有效的，善用 PPT 微軟課件，透過設定目標、情景、工具與活動為元素的教學構想能提升學員的高階思維能力。

7. 結論

本研究嘗試以 PPT 微軟課件為工具，探討訓練學員的高階思維能力。研究結果顯示利用 PPT 微軟課件來訓練學員的思維能力與提升學員的分析與鑒賞能力的構想是行得通的。這個

構想不但能促進學生的自學能力，明顯的也有助於協助提升學員的高階思維與創造能力，也增加了學員對電腦、軟體、教學理論與實踐方式多向，多元結合的應用。這項研究對學員而言相信也是很好的職前訓練。

培養學員高階思維能力不論對發達國家或發展中國家而言都是迫切的，這不僅關係到個人的前途，也關係國家、區域的整體發展。這項研究進行的規模太小，不敢說有很足夠的論證價值，只想提出來與同行分享，若能擴大、加深研究，相信會有更具體的發現。

參考文獻

- ¹ 联合国教科文组织:《教育—財富蘊含其中》，教育科学出版社，1996.↵
- ² Brooks, J. G. (2002). *Schooling for life: Reclaiming the essence of learning*. Alexandria, VA: ASCD.↵
- ³ Anderson, L.W., & Krathwohl D.R.(Eds)(2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman, inc. Pp.1-12.↵
- ⁴ “思维导图-开启人类智慧的金钥匙”，刘建成，延安教育学报第1期，2008年3月↵
- ⁵ Jonassen D. H. (2000). *Computers as Mindtools for schools* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.↵
- ⁶ Pea R.D. (1994) Seeing what we build together: Distributed multimedia learning environments for transformative education. In G. Saloman & D. Perkins (Eds.). Distributed Cognition. Cambridge University Press.↵
- ⁷ Perret-Clermont, A. N. (1993). What is it that develops? *Cognition and Instruction*, 11, 197-205.↵

情境学习理论下的多媒体故事

Digital Story Telling in a Situated Learning Environment

黄嫦凤、蔡敬新*

崇辉小学

新加坡国立教育学院*

【摘要】 情境学习理论强调知识与情境是无法分离的，而正规学校教育所面对的问题，就是把知识从情境里抽离出来后，传授给学生。学生所吸收的呆滞知识，大部分在真实世界里派不上用场。为了弥补正规教育的这个缺点，我们布置了接近真实的情境，并安排学生制作多媒体故事。从制作中，学生认识到了学习华文的意义，并培养起解决问题的能力。

【关键词】 情境学习、多媒体故事、同侪评估、语言教学、听说技能

***Abstract:** Situated learning theories emphasize that knowing cannot be separated from the context. However, formal school learning are inclined to decontextualized learning. As such, learning is reduced to students absorbing inert knowledge, which is largely not useful in the real world. To address this problem, we arrange for authentic learning environment to engage our students in creating multimedia story. In the process, students learn the meaning of learning the Chinese language. Their ability to solve problem is also enhanced.*

***Keywords:** Situated learning, multimedia story, peer evaluation, language teaching, listening and speaking skills*

1. 前言

由于越来越多的新加坡家庭使用英语为日常用语，学生的华语基础不但薄弱，对学习华语也产生排斥(MOE, 2004)。再加上新加坡的生活环境非常西化，这使得学生接触华语的机会越来越少。学校因此有必要塑造一个真实环境，以帮助学生体验应用华文的意义。

2. 情境教学

目前，华文老师所设计的教学方法，主要是帮助学生在课堂内消化课文内容，并记忆相关的字词，以应付测验或考试。语言是一个工具，如果学生仅在课室环境里学习并应用这个工具，那么他在现实生活中应用这个工具时，往往会觉得不顺手，这是因为他无法把从某一个环境里学到的知识，迁移到另一个环境里。

Brown(1989)所提出的情境学习理论就指出，学校老师往往深信他们能把知识从所属的情境里抽离出来，一厢情愿地传授给学生，并相信考试成绩反映学生的应用能力。他认为，学习跟所属的情境、活动是纠结一起，不能分开的。譬如，学生在听写中获得满分，然而，他却无法把所学的字词应用在写作中，这是因为听写和写作是两个不同情境；他在什么情境里学会某个工具，那他只会在同个熟悉的情境里应用。也就是说，考试反映的，不过是学生适应考试这个环境的能力，无法充分反映他在现实生活中应用语文去解决问题的能力。学校如

果只提供一个单调的学习环境，只注重知识与技能的获得，却没有让学生体验如何利用知识与技能在真实世界中解决问题，将导致学生在复杂多变的现实生活中，无所适从。

真实世界并非一成不变，遇到不同的变化时，工具的使用方法会跟着情境转变，人与人的沟通也会不一样，所以，学生不只要学会使用工具的手法，也必须了解工具所属的领域的文化，才能灵活地建构和调整自己所学到的知识去适应环境。换言之，学习其实是一个文化适应过程；文化决定工具的使用方法和意义，而文化不是一个人决定的，而是一个群体的共识所塑造的，例如，科学家进行研究的方式，这个方式是由科学家的共识形成的，所以，学生要学习科学，就必须走入科学家的专业文化领域里，使用工具去了解科学研究的文化，在使用的过程中，学生不只会加深对工具的认识，也会扩大他对真实世界中所隐含的知识了解。

正规学校教育经常存在的一个缺点就是其设计的学习任务，把很多真实世界隐含的“默会知识” (Implicit Knowledge) 过滤光了，学习内容变得抽象和呆板。这使得学生学习大量呆滞的知识 (Inert Knowledge) 后，才发现这些知识不受真实世界所认同。“默会知识”只能意会而无法言传，例如，解决问题的高阶思维、沟通讨论的技巧等，无法明确的传授教导，所以，老师设计的学习情境，必须能让学生在进行真实性的活动中，体会和学习这些默会知识，并利用这些知识仿效专家解决问题。

3. 多媒体故事

我们所设计的多媒体故事课程，宗旨是提供仿真的学习环境，让学生在完成活动中加强对华语的掌握，并体验用华语沟通所面对的问题，学习怎么克服在活动中遇到的障碍。我们要强调的是多媒体故事 (Digital Story Telling) 在课程里，其实只是一个多元化的表达工具，只有当它被运用来完成一个个真实性活动 (Authentic Activity) 时，学生才能从情境学习中获益。Brown 对真实活动 (Authentic Activity) 的定义是日常文化的实践。例如，课堂里的教学活动，基本上是源自一个学校的文化；如果老师不理睬文化元素，硬把一些真实的活动搬入课堂内让学生学习，这些活动最后将会受学校文化的影响，变成跟传统课堂活动没两样。所以，老师所设计的真实性活动，必须提供学生观察和实践某种文化成员的行为。学生在模仿和实践中，便会逐渐按同样的文化去思考，并解决问题。

基于这个理论，我们在设计多媒体故事时，选择了新闻采访的文化。新闻采访需要学生拥有综合应用文字和影像的能力，同时也需要拥有沟通技巧、收集和分析资料的能力，才能清楚有效地传达讯息。此外，新闻从业员在采访新闻时，经常会遇到各种困难，他们也必须具备应变和解决问题的能力。因此，我们设计了一系列真实性的活动，例如，要求学生访问他的同学、采访校内的体育活动，逐步引导学生用新闻记者的思维去沟通和思考。而他们所要“解决的问题”就是制作一个吸引人的多媒体故事。而根据 Meadows (2003)，多媒体故事是一种叙述故事的社会行为，它的特色是使用摄像机、剪辑工具和电脑来制作短篇的多媒体故事。多媒体故事跟图书比较，更能吸引观众，因为它结合了文字、旁述、音乐、图画、音效，所能呈现的内容也更为丰富。

我们选择了微软的数码相簿 Photo Story3 作为制作多媒体故事的软体。选择这个软体的原因是新加坡多数学生是微软使用者，可以免费使用下载这个软件。这将有助学生在家学习制作多媒体故事，反复润饰作品。此外，这个软件容易应用，所提供的功能恰到好处；它能根据旁述的长短，自动编排照片的显现时间，同时它也提供免费的音乐，让学生根据故事的内容配乐。学生不需要花费太长的时间，学习应用这个软件的技术，便能把多余的时间用来修饰脚本，或选择符合主题的照片。

由于一年级学生年级尚小，所以，我们并没有一开始就采用微软的数码相簿，而是使用微软简报所附设的录音设备，教导学生录音和制作简单的多媒体故事。学生较成熟之后，我们才引入微软的数码相簿，训练学生如何制作多媒体故事。

为了使学习活动更为真实，我们设立了“新闻网”，让学生分小组管理。他们需要把自己的多媒体故事上载，并跟组员讨论如何使各自的网页更为完善，以争取浏览的人数和反馈。

4. 课程

我们按照学生的能力，逐步引进多媒体故事。目标是学生将来能独立利用微软简报、Photo story 和录音软件等制作多媒体故事，从创作脚本、绘制故事板、摄像到剪辑，甚至是赏析，他们都能自己完成。当学生掌握了制作多媒体故事的技巧后，老师就能扩大教学空间，设计更多样化的情境，让学生在不同的情境中，体验应用华语的乐趣和意义。

在进入多媒体故事教学之前，首先，我们教导一年级学生如何利用微软简报所附设的录音软件录音。上课前，老师将一篇课文植入微软简报中。上课时，老师要求学生打开微软简报，跟着课文朗读并录音。设计这个活动的主要目的是要提升学生的朗读技巧。过去，学生都是集体在课室里朗读，老师无法聆听分析个别学生的朗读技巧。当学生把朗读录音并储存后，老师就能按照个别学生的表现，给予反馈。

这个活动的另一个目标是培养学生的合作和反馈精神。情境学习理论指出，工具的用途和意义是由群体的共识决定的，所以，学生必须学习怎么跟他人合作，才能被群体接受和认同。于是，我们设计了一个同侪评估的活动，让学生配对朗读，之后互相评估。这个活动不仅鼓励学生互相学习，也教导学生给予同学反馈的正确方法。评估的项目其实也是老师所要求的朗读技巧。学生在互相评估的同时，也内化了这些评估准则。

一年级的下半年，老师指导学生创作简单的多媒体故事。多媒体的故事主题是《我的学校》。老师预先拍摄学校各个角落的照片，之后存放在学校内部网的文档里。接着，老师指导学生写脚本。学生完成脚本之后，老师即指导他们如何使用微软的数码相簿软件(Microsoft Photo Story 3)制作多媒体故事。由于一年级学生在上半年已经掌握了基本的微软简报技巧，所以，在学习使用数码相簿软件时，很快就上手。学生必须先录音，之后选择适合的相片以及音乐，加入他们的故事中。

过去，老师教导学生听说技能所采用的方法，大部分是老师在课堂前讲解，学生聆听并回答老师的提问或试卷。在这种被动的情境中学习，学生并无法学习到真正的沟通技巧。或许他们在听说的学校考核中，能够争取到很高的分数，但是，怎么与人沟通、商量、获取信息，甚至察颜观色，他们并没有掌握到，而这些正是他们步入社会所需要的技能。为了弥补这方面的缺憾，我们根据情境学习理论，设计了一个听说课程，采用的是记者采访新闻的策略。

这个课程的主题是-运动。选择“运动”作为主题是因为我们希望将课程布置得更为真实，让学生能拿自己的采访作品，跟实际的运动会新闻比较，并进行反思。课程分三个阶段进行，第一个阶段的重点集中在个人和旁边同学的身上。第二个阶段，我们尝试扩大学生的视野，要求他们采访校内的运动会。第三个阶段，我们要求他们将视野扩大到时事，也就是聆听有关亚洲青年运动会的新闻广播，收集剪报，之后再编写成报道，并制作成一个迷你记录片。

第一个阶段的课程分四次进行，每一次约一个半小时，目的是教导学生基本的采访技巧，并制作网播。首先，我们设计了三种不同层次的活动纸给不同程度的学生。我们要求能力较强的学生至少自拟两个问题，采访并记录同学“最喜欢的运动”。我们也提供一些空间鼓励学生自由发挥，积极采访更多的内容，并根据采访的内容，写一篇新闻稿。至于能力中等的同学，我们给予三个问题让他们采访同学。面对能力弱的同学，我们提供问题和新闻稿，他们只需要把收集到的答案，填入新闻稿留白的位置中。

在第一次的活动中，我们先跟学生讲解多媒体故事的制作主题，并开宗明义说明我们评估的准则，目的是鼓励学生把这些准则列为学习的目标。我们也讲解采访所要注意的技巧，例如：必须注视受访者、声音要清楚、有礼貌等。接着，我们将学生配对，并指示他们互相采访，记录答案，并把采访内容写成新闻稿。在第二次的活动中，学生启动电脑的录音设备，念出新闻稿并录音。在第三次的活动中，我们要学生邀请他的同学聆听，并进行同侪评估。在最后一次活动中，我们教导学生如何上载他们的作品到各小组的新闻网页上。这个活动是为了第二学期的多媒体故事铺路。

目前，我们还在设计二年级第二和第三阶段的多媒体故事。我们的初步计划是培养学生成为“网络记者”；或许他们的作品充满稚气，但是，他们将要体验的过程却是真实的，他们即将学到的听说技能也不是传统课堂所能提供的。我们的概念是为二年级学生举行一个运动会，并设立一个模拟记者会，让学生访问运动会中的优胜者。我们也会将学生分组分角色，每组四人：一人是参赛者，一人是摄影员，两人是记者。这是为了让学生感受群体合作的滋味，希望他们碰到问题时能合力解决。学生将把他们采访的内容，使用微软的数码相簿制作成短片。跟上一个学期不同的是，我们将要求学生先把短片上网，之后才邀请同学观赏并评估；逐步培养学生上网学习和分享的能力。

第三阶段的多媒体故事将强调资料搜集、整理和消化的技巧。老师将在课堂内示范如何收集剪报，跟学生一起观看新闻，讲解记者如何采访整理新闻稿，以及评述新闻报道的优缺点。由于学生年级尚小，可能无法了解新闻报道的内容，老师会撰写和提供一些较简单的报道，让学生参考模仿。我们将要求学生选择一个运动员，并追踪他在赛场上的表现，收集他的资料，之后使用数码相簿，为他制作一个迷你记录片。

5. 教学成果

学生对多媒体故事的制作充满热忱，几乎每天都在询问什么时候可以使用电脑。这是因为多媒体故事互动性高，学生的参与感强。从他们的脚本，我们可以看得到学生对创作的积极性。过去，一二年级学生的创作，只限于看图写话，也就是跟着图意写几个句子。现在，学生的多媒体故事脚本，单是字数已经远远超越一般的看图写话，虽然有些脚本错字连篇，但是，所要表达的内容却非常丰富，句子也相当完整。此外，学生在撰写脚本时，也积极询问老师一些词语的用法和写法，以丰富自己的脚本。这样的学习方式，与被动的跟着老师的指示抄写句子或词语，对学生更为有益。从多媒体故事中，我们也能觉察到学生努力地在纠正自己的语音，虽然有些学生矫枉过正，听起来有些不自然，但是，他们显示的主动性比起过去在课室里散漫地朗读课本强多了。学生的合作精神也提高了。一年级刚实行同侪评估时，学生经常发生争执，并排斥跟某些同学合作。进入二年级之后，这类的争执已经减少，学生跟同学配对合作录音或评估，对他们而言，已经是一件很自然的事。

参考文献

- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989).** Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Meadows, D.(2003). Digital Storytelling: Research-based practice in new media. *Visual Communications*, 2(2),189-193.
- Ministry of Education (2004). Report of The Chinese Language Curriculum and Pedagogy Review Committee. [Electronic version]. Retrieved Oct 28, 2008, from <http://www.moe.gov.sg/media/press/2004/pr20041115.htm>

培训华文教师设计网络化建构式教学单元

Developing Chinese Language Teachers' Capacity in Designing Web-based Constructivist

Lessons

蔡敬新、黄筠珊*、黄龙翔**

新加坡南洋理工大学国立教育学院

【摘要】 在新加坡教育部大力推广教育科技应用的背景下，华文教师致力于将科技应用于实际教学。可教师们所制作的课件，一般上遵循传统华文教学，虽对学生提升语文技能或有助益，但对于培养学生的 21 世纪学习技能如自主与协作学习能力、创意思考能力等，效果不彰。因此，我们设计了一套结合“微型课件”（micro-lessons）与“求知网”（WebQuest）两大理念的“网络化建构教学单元”的框架，一方面补充现有教材的不足，另一方面以抛砖引玉的方式，鼓励更多教师自发的创造出能兼顾语文学习与 21 世纪技能学习，也更符合学生长远发展的学习环境。

【关键词】 教学设计、建构式学习、网络化学习、华文教学关键词

Abstract: In the light of the Ministry of Education of Singapore's promotion of the use of learning technologies in schools, Chinese Language teachers have been actively incorporating ICT in their classes. However, the Chinese Language courseware that they have developed tend to be complying with the current-traditional philosophy of Chinese instructions, which might be effective in raising the students' language standards but fall short in nurturing their 21st century learning skills like the skills of autonomous and collaborative learning, and the skills of creative thinking, etc. Therefore, we propose a "Meaningful E-Learning Unit" (MELU) framework that combines the concepts of "micro-lessons" and WebQuest to assist the teachers in developing a new generation of courseware that address both the needs in language learning and the learning of the 21st century skills. It is hoped that such MELU courseware, informed by the notions of constructivist learning and meaningful learning, would support the students in their long-term learning and development.

Keywords: instructional design, constructivist learning, web-based learning, Chinese Language learning

1. 前言

为配合新加坡教育部资讯科技总蓝图，自 1997 年起，华文教师即致力将电脑科技运用于实际教学。教师们制作的课件，一般上皆谨遵华文教学的传统。其主要内容，除了为学生提供词语解释外，还加上理解问答、语文练习和一些思考问题。这类课件，虽对学生提升语文技能有一定的助益，但对于培养学生自主与协作学习能力、创意性思考能力，效果即不甚显著。然而，这三种能力，却为 2008 资讯教育计划（三）所侧重的首要目标。许多教育专家亦认定，这是学生在面对资讯时代，不可或缺的技能（Bereiter & Scardamalia, 2006）。有鉴于此，我们将在下文简介网络化建构式教学单元的制作原理与要素。

2. 倡导网络化建构式教学单元的原因

网络化建构式教学单元 (Meaningful e-learning unit, 此后缩写为 MELU) 的设计概念, 基本上结合了黄修群(Wong, 2005; Lim & Chan, 2007) 的微型课件(micro-lessons)理念与 Bennie Dodge 的求知网 (WebQuest) 理念。黄修群提出微型课件的概念, 主要是解决教师们在推行电脑教学时所面对的两个难题。其一, 教学软件不符需求。市场上的许多教学软件, 无法满足新加坡的实际教学需求。其次, 许多现有教学软件的设计, 在理念上仍沿袭传统“教师中心”的授课模式。传统的教学法着重于由教师向学生传递经“消化”后的资讯, 其教学过程集中于呈现学生需要吸收的知识, 然后反复强化练习 (Perkins, 1992)。学习过程由教师控制, 学生只需极度被动地听命行事。虽然传统教学法的效率较高, 但学生却因无法实际参与知识建构过程及运用高层次的思维能力, 无形中丧失了习得“如何学习”的机会。此种教学环境带来的负面影响, 最为严重的莫过于一旦面对复杂的现实问题, 学生因无法依循前例, 而手足无措 (Renkl, Mandl, & Gruber, 1996)。现实问题往往是没有标准答案的, 这在今天这个知识经济型社会里尤为显著。

现今新加坡教育界的一大挑战是, 尽管教育部自 2005 年起, 便以前瞻性的精神推动“少教多学” (Ministry of Education, 2005), 可我们却在强求出身自传统教育体系, 且往往对创意教学和资讯科技辅助教学抱持着怀疑态度的教师们, 成为这一波学校教学理念革新的火车头 (吕赐杰、洪伟伦、陈文莉及黄龙翔, 2006)。新加坡学校的华文课鲜少出现资讯科技的创意应用, 全国只有 8% 的华文老师经常使用资讯科技进行教学, 而且大多数是利用 Powerpoint 进行“教师中心”的授课活动 (Liu, Kotov, Rahim, & Goh, 2004)。要消弭这种矛盾现象, 我们必须从职前和在职教师教育做起, 包括把与“资讯科技的教学应用”相关的课程或专业发展项目的学习目标, 从对教师培训科技应用技能, 转向通过发展教师设计“资讯科技辅助的建构主义教学活动”的能力, 来改变教师对教学的固有观念和教学实践 (Lee, Chai, Teo & Chen, 2008)。基于以上理由, 我们提出以下为培训教师们设计的 MELU 课程框架, 一方面补充教材的不足, 另一方面以抛砖引玉的方式, 鼓励更多教师自发的创造更符合学生长远发展的学习环境。

3. 网络化建构式教学单元的理论

上述的教改政策, 其实与 MELU 主要所根据的学习原理——建构主义与社会建构主义高度重叠。建构主义坚信学习必须是积极的, 学生必须将他们从老师或其他资源所获得的信息, 根据自身经验与已备知识, 重新加以诠释, 使新进讯息与既有基模 (schema) 加以整合, 融会贯通成为对自己有意义的知识 (Jonassen, 2006)。而社会建构主义, 则是在建构知识的过程中, 另外强调社会群体的作用, 重视学生彼此间的互动协调。

要设计有意义的网络化学学习, MELU 的设计应包含五个要素, 分别为

真实性 (Authentic), 即学生应该在真实的情境下使用真实的工具解决真实的问题。

建构性 (Constructive), 即学生须主动建构所学事物意义。

积极性 (Active), 即学生应运用工具以实地搜集和组织学习素材。

目的性 (Intentional), 即学生应主动设定目标, 并通过反思调整方法和策略。

协作性 (Collaborative), 即学生应以小组方式进行学习。

(Jonassen, Howland, Marra, & Crismond, 2008)

无论是建构主义或社会建构主义, 都提倡以电脑作为建构知识的工具。两派的学者认为教师可以充分利用电脑处理资料和呈现信息, 将电脑当成帮助学生建构知识时的思维工具与认知工具 (mindtool/cognitive tool)。而在建构的过程中, 学生对于信息的吸收, 肯定会比被动地聆听老师的讲解深入, 也因此强化了学习的效果。以电脑作为思维工具, 在概念上突破了 80 年代以电脑作为教导工具 (Tutor) 的主流, 使电脑成为学习的工具。思维工具所使用

的软件大都是开放式的软件，例如 PowerPoint 或 Excel 之类的软件，博客、维基网、脸谱等网络 2.0 工具，加入适当的教学设计之后，也都能成为认知工具。这类开放式工具(open tools)无固定内容，也非特别为教学用途而设计，但它们却能让学生对已掌握有的信息进行编辑、比较、分类、归纳等，将信息提升为符合自己学习目标的有用知识。MELU 对电脑的应用，即以此为核心设计理念。此外，以开放式软件作为学习工具的一大好处在于，老师们不必再为寻找适合的教学软件烦恼了，也不必再考虑是否有足够的软件供学生使用，因为几乎所有的电脑都能直接运用此类软件(Jonassen, 2006)。

4. 网络化建构式教学单元的组织成分与制作过程

根据以上的理论基础，我们设计了 MELU 的框架及其组成网页；每一网页都有其所属的内容。详情请见表格一。 MELU 采取以学生为中心的教学法，鼓励学生主动地去探索，同时通过小组活动学习。至于建立这类课件的步骤，基本上是按照表格一所列的各个项目逐步完成，但在进行设计时，老师们却必须反复推敲，斟酌於各个项目之间，以确定所设计的单元具有逻辑连贯性与整体一致。

表格一：MELU的组成网页

引言	简略地交待课题，设定学习目标，并界定学习对象。
情境	通过多媒体叙述故事、难题或个案，激发学生的学习兴趣，并帮助学生建立所学技能与现实生活的联系。 因而,我们建议设计与学生的生活环境息息相关，又能够提起他们的探索与解难的兴趣的情境。
活动	针对情境提出的挑战，设计导引学生解决问题的活动，例如上网搜寻资料、收集数据、组织资料、建立电脑化概念图、建构多媒体文件等。 教师可以依学生的能力，架设适当的鹰架，如推荐合适的解题步骤等。
分组指示	指示学生该如何进行分组，分配组员任务等。
评估方法	说明学生将接受什么样的评估。 必要的时候，也应设计评分准则。
结语	总结学习重点，敦促学生对学习过程进行反思。
设计原理	说明设计理念，以便其他老师在使用时更能明白设计者的理念。

按表一所示，我们的学员设计了多种不同的教学单元。例如其中一个母亲节为妈妈献上电子贺卡的 MELU 单元。在情境的设计上，我们认为它能达到真实性的要求，因为学生能够真实的使用电子贺卡来向母亲祝贺；在活动方面，学生在参考了一些范例后，自己动手选卡写短文，符合积极性、建构性的要素。并通过上载，在教师建构的部落格上进行互评，以达到协作学习的目的；在结论方面，要求学生对学习过程进行反思，达到强化学习的目的性。虽然总体设计仍有进步的空间，但从目前得到的反馈来看，MELU 的设计能有效帮助培训教师们加强电脑技能，并掌握建构主义教学法的原则 (Lee, Chai, Teo & Chen, 2008)。据观察，此间最大的难题在于设计情境（尤其是为语文科设计的教学单元），这情形与学校教师们在引起学生的学习动机上所面对的挑战相似。然而，我们认为情境的设计虽费神，却是不可或缺的。一个适切的情境，能够产生有意义的学习，使现实环境成为知识的基础，而不再是非情境化的抽离 (Pea, 1994)。

5. 结论

本文概要的介绍了如何设计 MELU 网页，我们希望能有意开发课件的老师们提供一个可参考的设计框架，并同时协助老师们突破传统的“教师中心”的教学理念和实践。不过，MELU 的设计构想是从跨学科的观点出发的，并非纯粹为了解决单科华文教学所面对的总总难题。

然而，这一类型的课件，能在某种程度上促进学生的自学、协作学习与思维的能力，使我们对电脑科技的运用，更趋近于政府资讯科技总蓝图的宗旨。

参考文献

- 吕赐杰、洪伟伦、陈文莉及黄龙翔(2006)。使用技术配养深度学习：新加坡的经验。全球华人计算机教育应用学报，4(1-2), 85-100。
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2006) Education for the Knowledge Age. In P. A. Alexander, and P. H. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (2nd ed.). (pp. 695-713). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Dodge, B. (2007). Webquest.org. Retrieved 14th Oct 2008 from <http://www.webquest.org/index.php>
- Jonassen, D. (2006). *Modeling with technology: Mindtools for conceptual change*. (3rd ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Jonassen, D., Howland, J., Marra, R., & Crismond, D. (2008). *Meaningful learning with technology* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Lee, C.B., Chai, C.S., Teo, T. & Chen, D. (2008). Preparing pre-service teachers for the integration of ICT based student-centred learning (SCL) curriculum. *Journal of Education*, 13, 15-28.
- Lim, C. P. & Chan, B. C. (2007) microLESSONS in teacher education: examining pre-service teachers' pedagogical beliefs. *Computers & Education*, 48(4), 474-494.
- Liu, Y., Kotov, R., Rahim, R.A., & Goh, H.H. (2004). Chinese language pedagogic practice: A preliminary snapshot description of Singapore Chinese language classrooms. Retrieved 27 Jun 2007 from: <http://www.crpp.nie.edu.sg/course/view.php?id=254>
- Ministry of Education (2005). Ministry of Education – contact: Learning more as less is taught (part 1). Retrieved 7 February 2009 from: http://www.moe.gov.sg/corporate/contactonline/005/Issue03/cluster/p_learning.htm
- Pea, R.D. (1994) Seeing what we build together: Distributed multimedia learning environments for transformative education. In G. Saloman & D. Perkins (Eds.). *Distributed Cognition*. Cambridge University Press.
- Perkins, D.N. (1992). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In T.M. Duffy & D.H. Jonnassen (Eds.) *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Hilldale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Renkl, A., Mandl, H. & Gruber, H. (1996). Inert knowledge: Analyses and remedies. *Educational Psychologist*, 31(2), 115-122.
- Wong, S. K. (2005). microLESSONS. Retrieved 26th June 2007 from <http://eduweb.nie.edu.sg/microlessons/index.html>