

資訊科技融入教學設計之系統化模式建立與實証

A Systematical Model for Performing Information Technology Applied Instructions

蔡佩瑾、朱蕙君、黃國禎
暨南國際大學 資訊管理系
gjhwang@ncnu.edu.tw

陳國俊、洪銘鴻、曾淑娟、謝熹鈴、賴志峰
南投縣國姓國中
t04012@mail.encntc.edu.tw

摘要

隨著電腦與網路的普及，運用資訊科技來促進教學成效的觀念已逐漸受到重視。許多資訊與教育領域的學者已經開始探討資訊融入教學的實施方式及可能造成的影響。過去相關的研究顯示，適當的運用資訊科技確實對學生的學習有所助益；然而，若無明確的模式可供遵循，資訊融入教學對多數的老師而言將是一大負擔，包括面臨資訊素材的選擇、資訊工具的選擇、學習活動的設計，以及融入方式、融入時機、適用對象的選擇等。在本論文中，我們提出一個系統化的資訊融入教學分析模式，可依教材特性及學生特質決定適當的資訊科技融入方式。為了驗證該模式的效用，我們針對「數學領域」課程進行實際分析與資訊融入方式的規劃。經由一個學期在國中數學課程的實際應用成果顯示，適當的資訊融入教學分析模式的建立，確實對教師在相關課程及活動的設計上有很大的幫助，並獲得良好的教學效果。

關鍵字：數位學習、資訊融入教學、電腦輔助學習、科學教育

ABSTRACT

The growing popularity of computers and networks has attracted researchers to study the strategy and the effect of information technology applied instructions. Some previous researches not only depicted the benefits of applying those new technologies to learning process, but also revealed the

difficulty of applying them. One of the major difficulties is owing to the lack of an easy-to-follow procedure for the inexperienced teachers to design subject contents with proper use of suitable information technologies. In this paper, we propose a systematical model to assist teachers to select proper information technologies based on the features of subject materials and the portfolio of students. A junior high school mathematics course has been used to evaluate the performance of our novel approach. Experimental results showed that the approach did associate subject materials with proper information technologies and hence the students significantly appreciated the learning process.

Keywords: digital learning, information technology applied instruction, computer-assisted learning, science education

1. 簡介

由於資訊科技的快速發展，世界各國都已積極的規劃資訊教育的推展，以使其國民適應資訊化的社會，如美國的「NII」計劃、日本的「資訊新政」、新加坡的「IT2000」、香港的「五年政策」等，都是以推動資訊教育為目標。我國自1994年起即開始規劃「國家資訊基礎建設」(NII)計畫，1999年行政院亦投入六十四億七千萬執行「擴大內需方案」，以提昇國家在資訊科技方面的發展及應用能力；同時，教育部更斥資八十億推動中

小學「班班有電腦」之計畫，以因應九年一貫新課程教學之所需，由此可見資訊科技對教育的影響力已受到普遍的關注。

資訊科技的發展也逐漸影響各級學校的教學方式，由電腦基礎素養課程的實施至電腦輔助教學系統的開發與應用，使教學與資訊科技的關係愈來愈密切。而資訊融入教學概念的產生，更使得資訊科技應用在教學活動的普及性受到更大的期待。在資訊融入教學的概念中，強調的是學生與老師在學與教的過程中對於資訊科技的應用能力，而非過去的資訊能力養成。在新的觀念中，教育的主體是學生，教育的推手則是教師；學生必須懂得應用資訊資源來學習，教師則須具備運用資訊資源於教學的能力。在過去的相關研究中指出，教師們在推廣的歷程中扮演極為重要的角色，教師能夠接受新的教學理念，或是運用新的教學方法，才能進而嘉惠學生[8]。

資訊融入教學主要目的是運用資訊資源促進教學成效，因此在教學上對於資訊資源的應用是否恰當是主要的考量。然而，隨著課程內容、課程特性、學生能力及狀態的不同，所適合使用的資訊資源亦有所不同，必須視教師能否將教學內容與策略適當地藉由資訊資源的導入更有效地呈現出來。因此，資訊融入教學的實施應考慮多方面的影響因素，以確實增進學生的學習效果，包括資訊素材的選擇、資訊工具的選擇、學習活動的設計，以及融入方式、融入時機、適用對象的選擇等。

在本論文中，我們提出一套『資訊科技融入教學分析模式』，並實施於南投縣一所國中數學課程中，以進行教學成果的驗證。望能藉此建立實際可推廣應用的資訊科技融入教學模式，讓教師在應用資訊科技時能有明確的參考依據，以幫助學生獲得更好的學習效果。

2. 相關文獻

資訊融入教學的目的，是將資訊科技融入課程、教材與教學中，讓資訊成為師生一項不可或缺的教學與學習工具，並使得資訊科技的使用成為在教室中日常活動的一部分，且能延伸資訊科技為一個方法或一種程序，在任何時間、地點來尋求問題的解答[6]。有學者認為，資訊融入教學的意義，即是教師在教學時配合授課內容與教學策略之所需，應用電腦多媒體及網路的特性，將資訊科技作為教學工具；因此，資訊融入教學不只是教師會用電腦，更精準的說法，應該是教師會用電腦來更有效地達成教學目標[3]。而由促進學生學習成效的角度而言，資訊融入教學的意義，是教師運用電腦科技於課堂教學與課後活動上，以培養學生運用科技與資訊的能力和主動探索與研究的精神，讓學生獨立思考與解決問題，並完成生涯規劃與終身學習[4][5][10]。若以資訊融入教學實施的方式來下定義，則是將資訊科技中可供教與學所用的各項優勢資源與媒體，平順且適切地置入各科教與學過程的各個環節；此定義並不強調資訊科技的結果與表現，而重視融入的觀念、過程和科技的可用性[7]。

在資訊科技中，網路環境的普及是近年來對教學方式影響最大的因素之一。在傳統教學的環境中，是以「教師為中心」對教學方向及進度作良好的掌控，學生通常只是單純接受知識，並進行個體的獨立學習；此外，教師必須同時面對來自不同學習背景與程度的學生，在教學過程中以滿足大多數的學生為主，有時較不易兼顧低學習成就的學生[13]。而在網路學習的環境中，則是以「學生為中心」，學生必須主動的進行學習，教師則是扮演著引導者的角色；每個學生可以有不同的進度，但由於高度的自主性，若無適當的規劃，可能造成認知迷失的機會也隨之增加[6]。

以應用的方式而言，資訊融入教學有三個層次的應用，分別是「學電腦知識」、「從電腦學知識」及「用電腦學知識」[9]。在進行的步驟上，建議資訊科技融入各科教學的應用可以分三個階段來進行：(1)將網際網路視為大教具室，擴展教學資源的來源；(2)整合電子郵件形成教學活動的一環，擴展師生互動的機制；(3)將網際網路當作教室的延伸，擴展學習的空間與範圍[1]。另有學者提出教師實施資訊融入教學的五個階段，分別為：課前準備、引起動機、上課講授、教學活動以及課後評量等[3]。教師在選定教材後，一般教師較常用的三種融入模式分別為：電腦簡報的展示、電腦輔助教學軟體的映以及網際網路資源的使用等[5]。

由上述多位學者提出的資訊融入教學概念及定義可以看出，未來運用資訊科技促進教學成效將是一個重要的教學方式；而如何針對各個學科建立良好的資訊融入教學模式，以協助經驗較少的老師在教學過程中順利的獲得良好的教學成效，將是一個值得努力的方向。

3. 資訊融入教學分析模式之建立

為了探討資訊融入教學的可能模式，首先將課程內容依其難易度分為易、中、難三種等級；而學生的程度則分為低、中、高三種不同等級。依據課程難易度與學生程度的

不同，所適用的資訊科技亦有所異。如表 1 所示，當課程難易度為「易」且學生程度為「低」時，則適用的資訊科技為 IT₁、IT₃、IT₄，若課程難易度為「難」且學生程度為「中」時，則適用的資訊科技為 IT₁、IT₄、IT₇，依此類推，表 2 則列出於本教學實驗所運用之資訊科技，除了說明各資訊科技的功能之外，並解釋資訊科技於本實驗中的應用方式。

表 1：資訊融入教學之模式表

課程難易度	學生程度	IT ₁	IT ₂	IT ₃	IT ₄	IT ₅	IT ₆	IT ₇
易	低	✓		✓	✓			
	中		✓		✓		✓	
	高	✓		✓		✓		✓
中	低	✓	✓	✓			✓	✓
	中	✓	✓					
	高			✓		✓		✓
難	低		✓	✓			✓	
	中	✓			✓			✓
	高		✓	✓		✓		✓

除了課程難易度與學生程度的不同之外，教師對於適合使用的資訊科技在認知上亦可能有所差異；因此，我們導入「分析層級程序法」(Analytic Hierarchy Process, AHP) 來協助多位教師進行意見整合。AHP 是由 Saaty 所提出的一套多屬性決策方法[11]，該方法主要是利用層級結構的關係，將複雜的問題由高層次往低層次逐步分解，並匯集有關決策人員進行評估，主要用在在不確定情況下及具有多個評估準則的決策問題上。

表 2：教學實驗所運用之資訊科技表

資訊科技	功能解釋	應用
WWW (IT ₁)	提供多種網路傳輸功能，進行各種資訊交流、檔案下載、資料搜尋等	班級佈告欄 教材資料搜尋 教材下載
BBS (IT ₂)	提供多人線上即時資訊交流	線上討論
E-mail (IT ₃)	提供個人資訊交流、檔案傳送	個人教學諮詢、解惑 作品及資料交流
Word Processor (IT ₄)	文書編輯軟體，如 Microsoft Word	學生編寫報告
簡報軟體 (IT ₅)	具多媒體功能之簡報軟體，可事先將要報告的內容，利用此軟體列出摘要文字、圖片或影像等，以便輔助報告者能更清楚的說明欲傳達的資訊，也能促使同學能更明確的吸	學生製作課堂數位化報告 教師製作整合教材

	收，如 Microsoft PowerPoint	
CAI 軟體 (IT ₆)	以電腦來進行輔助教學幫助學生學習的資訊科技，如動態幾何繪圖板 (Geometer's Sketchpad, GSP)，可作為幾何學的教學輔助工具	可利用該軟體繪出幾何圖形，並舉例讓學生了解幾何及二次方程式
Spreadsheet (IT ₇)	一般的計算工作之外，可用來進行分析與統計，如 Microsoft Excel	能有效的幫學生進行資料的統計，並以多元化的表達方式，如圓形圖、直條圖等，幫助學生對統計結果的了解

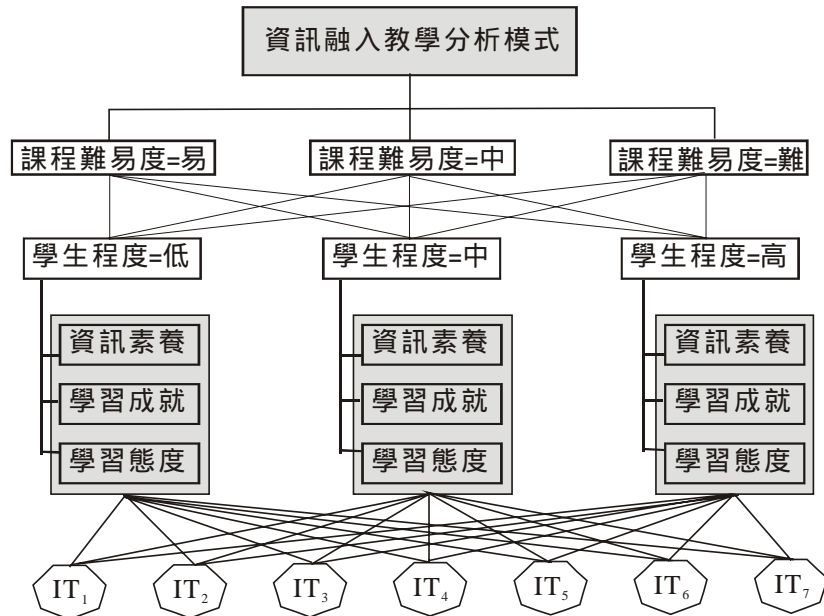


圖 1：層級關係圖

AHP 的基本評估程序有四個步驟：建立層級間的關係、建立各層級間之成對比較矩陣、求出各層級的權重值並檢定其一致性，最後則求出各比較的權重值。

(1) 建立層級間的關係：本實驗中，共分成五個層級(如圖 1 所示)，目標層級為資訊融入教學分析模式；第二層則將課程難易度分成易、中、難三個等級；在第三層中將學生程度分成低、中、高三個等級；第四層再將影響學生程度高低的三個因素列出，分別為資訊素養、學習成就與學習態度；最後一層列出七種常用的資訊融入教學工具。

(2) 建立各層級間之成對比較矩陣：以階層四為例列出其成對比較矩陣，如表 3 所示，而其中可填入的數值則如表 4 所示。以表 3 為例，對角線代表相因素為同等重要，因此相對重要程度為“1”；而學習態度比資訊素養略為重要，因此標上之相對重要程度為“3”；相對的，資訊素養較學習態度略為不重要，因此相對重要程度為“1/3”。最後進行相對重要程

度加總，如資訊素養為 $1+7+3=11$ 等，以此類推則可得到如表 3 的成對比較矩陣。

表 3：階層四之成對比較矩陣

	資訊素養	學習成就	學習態度
資訊素養	1	1/7	1/3
學習成就	7	1	3
學習態度	3	1/3	1
加總	11	1.476	4.333

表 4：AHP 之評比尺度[12]

A, B 因素相對重要程度	定義	說明
1	同等重要 (Equal Importance)	A 與 B 對該目標有相同貢獻
3	略為重要 (Weak Importance)	評比者認為 A 較 B 略為重要
5	頗重要 (Essential Importance)	評比者認為 A 較 B 更為重要
7	極重要 (Very Strong Importance)	對 A 有強烈偏好，甚為重要
9	絕對重要 (Absolute Importance)	A 之重要性絕對凌駕於 B

2, 4, 6, 8	相鄰尺度的中間值 (Intermediate Value)	需要折衷值時
各數之倒數	在比較 B 對 A 之相對重要性	

(3) 求出各層級的權重值並檢定其一致性：首先算出單一欄位中的權重值，例如 $a_{11}=1/11=0.091$ 及 $a_{12}=(1/7)/1.476 = 0.097$ ；接著將單一因素的值加總，如 $a_{1j}=(0.091+0.097+0.077)/3=0.088$ 、 $a_{2j} = (0.636+0.678+0.692)/3=0.669$ (如表 5 所示)。接著計算其一致性比率(Consistency Ratio, CR)，其值可由一致性指標(Consistency Index, CI)除以相對應的隨機一致性指標(RI,如表 6 所示)獲得[2]。

表 5：標準化矩陣與相關權重值

	資訊素養	學習成就	學習態度	相關權重
資訊素養	0.091	0.097	0.077	0.088
學習成就	0.636	0.678	0.692	0.669
學習態度	0.273	0.226	0.231	0.243

表 6：隨機一致性指標表

矩陣大小	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41

由於 CR 主要是用來測量整體評斷的一致性，在計算 CR 之前必須先計算權重加總矩陣如下：

$$0.088 \times \begin{bmatrix} 1 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix} + 0.669 \times \begin{bmatrix} 1/7 \\ 1 \\ 1/3 \end{bmatrix} + 0.243 \times \begin{bmatrix} 1/3 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.265 \\ 2.014 \\ 0.73 \end{bmatrix}$$

然後再將計算的結果個別除以相關權重元素，即 $0.265/0.088 = 3.011$ 、 $2.014/0.669 = 3.010$ 、 $0.73/0.243 = 3.004$ 。接著取其平均數並求得 $\lambda_{\max} = (3.011+3.010+3.004)/3 = 3.008$ ， $CI = (3.008-3)/3-1 = 0.004$ 。再從表 6 中選擇出合適的 RI，以便計算出 $CR = 0.004/0.58 = 0.007$ 。由於 CR 在規定的標準範圍內(CR 值小於 0.1)，因此不須重新進行相關因素比重的評斷。重複步驟 2、3 以接續求出各因子的相關權重值與 CR。

(4) 比較的權重值：待以上的權重值皆求得之後，即可開始比較選擇較佳的決策方案，例如：課程難易度為『易』的權重值×學生程度為『低』的權重值×資訊素養的權重值× IT_1 的權重值 = A；課程難易度為『易』的權重值×學生程度為『低』的權重值×資訊素養的權重值× IT_2 的權重值 = B；課程難易度為『易』的權重值×學生程度為『低』的權重值×資訊素養的權重值× IT_3 的權重值 = C 等，依此類推，即可求得各種組合的權重值，再從中依據其是否大於門檻值 θ ，若大於門檻值 θ 則採用 IT_i 。

由此可知，透過 AHP 的應用，即可依據不同課程的難易度以及學生的程度，將適當的資訊科技應用於不同程度的學生，以促進其學習效能。

4. 資訊科技融入教學應用實例--「數學領域」教學設計

我們嘗試將提出的資訊技術融入教學模式導入「數學領域」的應用中，並以南投縣一所國中為實施對象。為了配合資訊融入教學的實施，該所國中架設了專屬的網頁，並具有多項功能以幫助學生進行學習活動，如提供連結至全國各教學資料庫，以及許多相關的學習網站及資訊；此外，該網站亦提供一些上課的資料供學生下載，包括教學素材及學習活動影片，以提供學生一個多元化的學習環境。

4.1 資訊科技融入「數學領域」之教學設計

本實驗共有五位教師參與，對象是國中一年級學生 118 人與國中二年級的學生 98 人，共計八個班級 216 位學生參與實驗。實驗期間為民國 92 年 3 月至 6 月，選擇對象皆為中成就學生。國中一年級共進行三個單元的實驗，分別是「生活中的幾何圖形」、「我的家 - 建築之美」與「統計圖表」等；國中二年級則有六個單元進行實驗，分別為「向左走，向右走」、「生活智慧王」、「我是小主播」、「利用 GSP 展示二次圖形」、「使用 Excel 實做二次函數」與「灌籃高手」等；待單元類別、名稱與目標都規劃好之後，則可開始設計資訊融入教學的方式。

●國中一年級數學課程資訊融入教學方式的規劃與實施

首先將國中一年級所實驗的三個單元，依據其課程的難易度分成易、中、難三個等級，{生活中的幾何圖形, 易}、{我的家 - 建築之美, 中}、{統計圖表, 難}，而依據課程難易度的不同，學生程度又分為低、中、高，接著再利用 AHP 計算出依據課程難易度與學生程度的不同，其適用的資訊科技約有那幾種，如表 7 所示，其表達方式為{單元名稱，課程難易度，學生程度}⊃{IT₁, IT₂,...IT_n}。由於本實驗中的參與者皆為中成就的學生；因此，共有以下三個實驗目標：{生活中的幾何圖形, 易, 中}⊃{ IT₂, IT₃, IT₆ }，{我的家 - 建築之美, 中, 中}⊃{ IT₁, IT₂, IT₆ }，{統計圖表, 難, 中}⊃{ IT₂, IT₃, IT₄, IT₅, IT₆, IT₇ }。

以下針對三個實驗目標加以說明：

- (1) {生活中的幾何圖形, 易, 中}⊃{ IT₂, IT₃, IT₆ }：在此單元中，老師會要求學生紀錄下所瀏覽的數學網站，並將學生認為最有趣或最美的幾何圖形列印下來或下載於磁片中，並用 Flash 做一些小動畫讓學生更容易了解。
- (2) {我的家 - 建築之美, 中, 中}⊃{ IT₁, IT₂, IT₆ }：首先會要求學生上網查詢相關的資訊，並從不同的範例中得到相同的驗證，接下來則讓學生自行操作動畫以驗證以往習得的幾何性質，如圖 2 所示。
- (3) {統計圖表, 難, 中}⊃{ IT₂, IT₃, IT₄, IT₅,

IT₆, IT₇ }：學生自訂主題並上網收集資料，且將資料整理成圓形百分圖，利用統計表格抽取與主題有關的資訊，最後利用廣播系統進行小組報告。

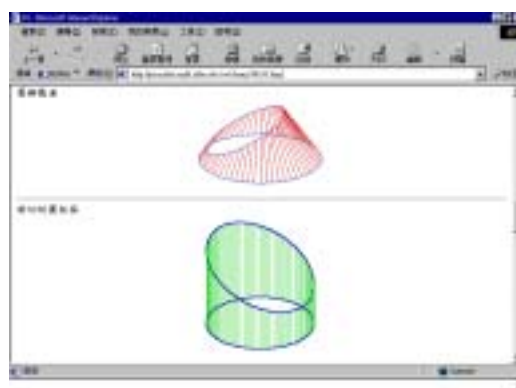


圖 2：我的家 - 建築之美的操作動畫

●國中二年級數學課程資訊融入教學方式的規劃與實施

本實驗於國中二年級部分則分成兩個單元類別共六個單元，每個單元類別分別再依據其課程的難易度分成易、中、難三個等級，學生程度亦屬於中成就，如

表 8 所示。因此，共有以下六個實驗目標：{向左走, 向右走, 易, 中}⊃{ IT₂, IT₃, IT₅ }、{生活智慧王, 中, 中}⊃{IT₂, IT₃, IT₅, IT₆}、{我是小主播, 難, 中}⊃{IT₂, IT₃, IT₅, IT₆}、{利用 GSP 展示二次圖形, 易, 中}⊃{ IT₂, IT₄, IT₅, IT₆}、{使用 Excel 實做二次函數, 中, 中}⊃{IT₂, IT₃, IT₄, IT₅, IT₆, IT₇}、{灌籃高手, 難, 中}⊃{ IT₁, IT₂, IT₃, IT₅, IT₆, IT₇ }。

表 7：國中一年級數學之資訊融入教學之模式表

單元類別	單元名稱	課程難易度	學生程度	IT ₁	IT ₂	IT ₃	IT ₄	IT ₅	IT ₆	IT ₇
幾何	生活中的幾何圖形	易	低		✓				✓	
			中		✓	✓			✓	
			高		✓	✓			✓	
	我的家 - 建築之美	中	低		✓				✓	
			中	✓	✓				✓	
			高	✓	✓		✓		✓	
統計	統計圖表	難	低		✓	✓		✓	✓	✓
			中		✓	✓	✓	✓	✓	✓
			高	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

表 8：國中二年級數學之資訊融入教學之模式表

單元類別	單元名稱	課程難易度	學生程度	IT ₁	IT ₂	IT ₃	IT ₄	IT ₅	IT ₆	IT ₇
平行	向左走，向右走	易	低		✓			✓		
			中		✓	✓		✓		
			高	✓	✓	✓		✓		
	生活智慧王	中	低		✓			✓	✓	
			中		✓	✓		✓	✓	
			高	✓	✓	✓		✓	✓	
	我是小主播	難	低		✓			✓	✓	
			中		✓	✓		✓	✓	
			高	✓	✓	✓		✓	✓	✓
二次函數	利用 GSP 展示二次圖形	易	低		✓			✓	✓	
			中		✓		✓	✓	✓	
			高		✓		✓	✓	✓	
	使用 Excel 實做二次函數	中	低		✓			✓		✓
			中		✓	✓	✓	✓	✓	✓
			高		✓		✓	✓		✓
	灌籃高手	難	低		✓	✓		✓	✓	✓
			中	✓	✓	✓		✓	✓	✓
			高	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

以下針對六個實驗目標作說明：

- (1) {向左走，向右走，易，中} ⊃ {IT₂, IT₃, IT₅}：利用 PowerPoint 播放幾米的文學作品，並請同學上網收集四大主題，分別為：摘錄出一段平行線的詩或文章、有關於平行線的圖片、平行線在生活上的例子、上一個數學網站摘錄出平行的性質，除此之外，亦邀請國文老師做偕同，探討播放的內容。
- (2) {生活智慧王，中，中} ⊃ {IT₂, IT₃, IT₅, IT₆}：學生利用網路搜尋，找到生活中有關於平行線的例子，並使用 GSP 動畫操作找出平行線的性質。
- (3) {我是小主播，難，中} ⊃ {IT₂, IT₃, IT₅, IT₆}：請同學分組利用廣播系統做成果展現。
- (4) {利用 GSP 展示二次圖形，易，中} ⊃ {IT₂, IT₄, IT₅, IT₆}：利用 PowerPoint 播放上課的教材，並由老師教導實際操作 GSP，以便進一步了解二次函數圖形(如圖 3 所示)。
- (5) {使用 Excel 實做二次函數，中，中} ⊃ {IT₂, IT₃, IT₄, IT₅, IT₆, IT₇}：由老師先利用 Excel 軟體自製拋物線檔案以展示二次函數圖形(如圖 4 所示)，再利用廣播系統教學生上該校網頁的數學區下載二次函數檔案，以便自行練習。

- (6) {灌籃高手，難，中} ⊃ {IT₁, IT₂, IT₃, IT₅, IT₆, IT₇}：上網收集相關資訊，並以 GSP 與 Excel 繪製二次函數圖形，除了分組實際操作，並上台報告與討論。

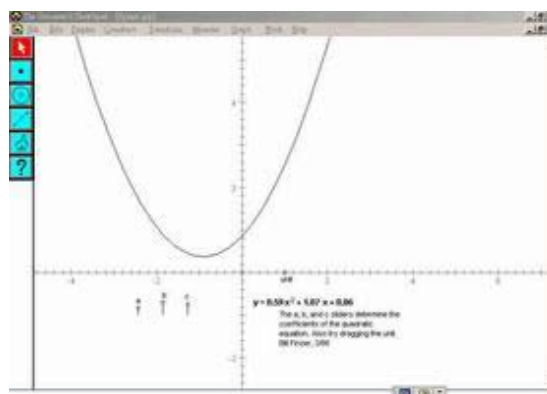


圖 3：利用 GSP 展示二次函數圖形

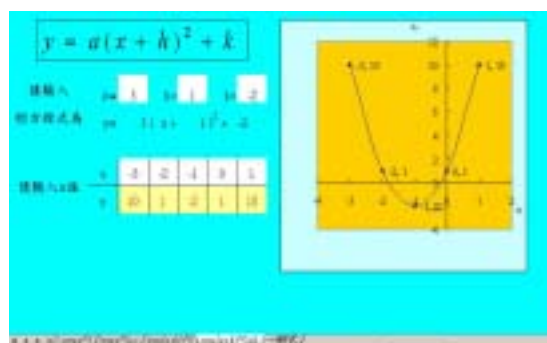


圖 4：利用 Excel 實做二次函數圖形

4.2 問卷分析

除了以上將資訊科技融入教學模式於「數學領域」之外，鑒於本實驗的主要目的是希望對學生有課業上的幫助，因此於實驗結束後，針對五個問題對學生做了簡單的調查，該五個問題則如下：

- 「我通常上網都只是玩遊戲或收信」：雖然資訊發達，同學上網的機會也很大，卻有 76% 的同學上網只是用來收信或玩遊戲。
- 「不會的數學問題會上網找資料」：參照上一個問題而明顯得知，其實大部分的同學都會上網，但卻僅有 26% 的同學會利用網路來搜尋有用的資料；因此，如何讓同學在上網的同時，也能多利用網路收集與課業上相關的資訊，以達到幫助學生學習的目的，這是一個值得探討的問題。
- 「我知道一些有趣的數學網站」：只有 46% 的同學很明確的知道數學網站，所以這部分還可以加強宣導，讓學生能有更充裕的學習環境。
- 「我喜歡上數學課」：將資訊科技融入教學模式於「數學領域」中，的確能讓大多數的人對數學課添加上許多的興趣。統計結果顯示共有 62% 的同學喜歡上數學課，比一般班級喜歡上數學課的人數比例高出許多；由此可知，本文所提出的融入模式的確是值得參考的。
- 「操作電腦動畫可幫助我思考數學問題」：有高達 75% 的同學認為運用像 GSP、Excel 等方式來輔助講課，的確可幫助他們解決數學方面的問題，這是令人鼓舞的結果。

5. 結論

由於資訊科技的普及，已有愈來愈多的領域嘗試藉由資訊科技的導入獲得更大的應用成效，而數位化的學習即是最受重視的應用之一。面對新的科技，對於傳統教學架構中的教學策略、教師角色與學生的學習方式都要有新的體認與做法，才能因應多元化的需求，並發揮資訊科技融入教學的最大效能。因此，本文嘗試提出一個將資訊科技導入教學活動的系統化模式，並以「數學領域」的教學為應用對象，希望能藉此提供教學者一個參考的資訊科技導入方向，使學生能獲

得良好的學習規劃，以達到較佳的學習效能

本實驗以「中成就學生」為對象進行實驗，包括國中一年級三個單元及國中二年級六個單元，並對學生進行問卷調查，以了解提出的模式在數學領域中的成效。實驗結果顯示，經由系統化的指引，不具備資訊科技導入教學活動經驗的教師，亦可在教學活動中獲得學生良好的回饋。未來我們將擴大實驗範圍及對象，以建立更完備的資訊科技導入教學活動模式。

參考文獻

- [1] 王曉璿，“資訊科技融入各科教學探究”，*薈莪季刊*, pp. 13-19, 1999.
- [2] 李秀琴、林孟郁、黃木榮，“運用智慧型代理人與分析階層程序(AHP)於商品選購策略 - 以旅遊行程規劃為例”，中央警察大學『資訊、科技與社會』學報, Vol.2, No. 2, pp. 1-12, 2002.
- [3] 徐新逸、吳佩謹，“資訊融入教學的現代意義與具體作為”，*教學科技與媒體*, pp. 63-73, 2002.
- [4] 崔夢萍，“國小教師資訊融入教學態度及其相關因素之研究”，*台北市立師院學報*, 2001.
- [5] 張國恩，“資訊融入各科之內實施”，*資訊與教育雜誌*, pp. 2-11, 1999.
- [6] 溫嘉榮，“教師如何將資訊融入學科成為教學工具”，pp. 75-81, 2003.
- [7] 顏龍源，“主題化的電腦融入課程概念”，*資訊與教育雜誌*, pp. 32-39, 2000.
- [8] G.E. Hall and S.M. Hord, *Change in schools: Facilitating the process*. N.Y.: State University of New York Press, 1987.
- [9] D. H. Jonasson, “Learning from, learning about, and learning with computing: A rationale for mindtools,” *In Computers in the Classroom: Mindtools for critical thinking*, pp. 1-22.
- [10] E.M. Pierson, “Technology integration practice as a function of pedagogical expertise,” *Arizona State University*.
- [11] T.L. Saaty, “A scaling method for priorities in hierarchical structures,” *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 15, No. 3, pp. 234-281, 1977.
- [12] T.L. Saaty, “The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation,” *McGraw-Hill*, New York, p.20, 1980.
- [13] R.E. Slavin, “Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice”, *NJ: Prentice Hall*, 1990.