

數學領域模組化網頁課程之初探

方建良 姚如芬

國立嘉義大學數學教育研究所

(投稿日期：91年11月7日；修正日期：92年1月7日；接受日期：92年2月17日)

摘要

為能讓學生提高學習興趣，發展出更寬廣的思考空間，有時教師是必須利用輔助工具來協助學生學習，而傳統的教學軟體大多只是將考題「秀」在電腦上，目的在於讓學生能夠「多做」一些題目，達到精熟學習的效果，然而在新課程強調培養學生「帶得走的能力」之精神下，如此的軟體設計理念似乎未能符合改革趨勢。本文最主要的目的便在於針對網頁課程的設計理念與實作經驗做一探討，利用教學模組融入數學領域網頁課程設計的方式，做為未來設計網路教材的參考，期望能發展出一套良好的網頁教學設計模式，開創一個具備多元化、適性化的學習機制，而教師更能藉由混合自編的單元計劃成為「優質組合」的活動設計，展現自己的教學專業。

關鍵詞：數學領域教學、教學模組、網頁化課程

壹、前言

九年一貫新課程是我國跨世紀的教育改革活動，而「課程統整」的理念正是其精髓所在（計惠卿，2002）。既然「課程統整」是九年一貫課程的主要精神，教學方式也勢必要隨之做調整，傳統的「講述法」已無法符應時勢之潮流。因此，新的課程理念極需要一個能夠達到橫向（跨領域）整合、縱向（學習領域內）連貫的學習環境來輔助實踐。資訊科技帶動社會的迅速發展，進而影響著教育方式與學習型態的改變，以網頁為主（Web-Based）的線上學習（Online-Learning）方式可說隨著電腦網路的蓬勃發展，儼然已成為現今的學習趨勢，也因此教學媒體的型態必須要能夠呼應九年一貫課程設計的精神，因為教學媒體的呈現方式與課程統整的方式可說是息息相關的。

九年一貫課程的設計不僅多元化，且強調能力本位，其中數學領域更規劃要 80% 以上的學童都有機會進行有意義的學習。因此，教師在數學領域教學內容的設計上，應該多讓學生自己建構適合自己的知識。但在現今大多數教師仍是採傳統講述方式的教學環境中，學生實在很難自己建構適合自己的知識，更不用提是否知道其算式過程中所蘊含的意義了；為了讓學生發展出更寬廣的思考空間，有時教師必須利用輔助工具來協助學生學習。然而傳統的教學軟體大多只是將考題「秀」在電腦上，目的在於讓學生能夠「多做」一些題目，達到精熟學習的效果。因為學生多對「考試」沒有興趣，如果一直讓學生接受這種「考試型」的精熟學習方式，不僅學生會產生排斥的心理，也會減弱教學的

效果（陳坤木，1995）。而且在新課程強調培養學生「帶得走的能力」之精神下，如此的軟體設計理念似乎未能符合改革趨勢，所以教師應在軟體設計的方式上多加考量。幸賴科技的進步，藉著網路科技的推廣與應用，讓我們可以隨時更改教學內容，並透過分享讓學生有更多的學習資源，甚至可以和學生在線上討論，幫助學生獲得「即時知識」。

很多熱心的教育工作者們，以為將大量的資訊放進教學網站，甚至將教科書整本內容轉化為網頁內容，配合一些熱門的電子郵件、多媒體、超連結、數位視訊等科技，便可以建構網路上的電子教材，甚至還認為這些網路教材將是一個比傳統教科書更好的學習材料。我們當然不能否定這些教育工作者的熱忱與其所帶來的改革力量，但正如多年前電腦輔助教學大流行時，美國學者 Clark（1985）所嚴正指出的：使用媒體來教學時，媒體本身不會產生任何差異，只有內容中的「教學策略」才會影響學習成效。這一觀點頗值得我們來反思，目前網路上的學習教材，真的具有比傳統教科書更好的教學策略，來值得我們去全力推廣嗎？還是只能吹縐一地春水而成了那船過水無痕的漣漪罷了。

有鑒於網路教學的發展已有一些時間，各種教材和內容羅列其中，其蓬勃發展的現象正代表它是現在與未來的教育方向之所需。本文目的便在於針對網頁課程的設計理念及實作經驗做一探討，利用教學模組融入數學領域網頁課程設計的方式，做為未來設計網路教材的參考，期望能發展出一套良好的網頁教學設計模式，開創一個多元化、適性化的學習機制，而教師更能藉由混合自編的單元計劃設計適合學生學習的「優質組合」之課程，展現自己的教學專業。以下便是針對國民小學數學領域，發展模組化網頁教學活動及相關實驗教材須注意之事項做一探討，希望藉此能有利於推動國民小學資訊融入數學領域教學活動之發展。

貳、網頁化（web-based）教學之意涵

一、新興的教學模式—網路教學

電腦網路的迅速普及，塑造出許多的學習奇蹟（miracle），直接衝擊的便是學習型態與學習觀念的改變，學習的型態劃破了時空的限制，徹底顛覆了學校的傳統形象。政府機構、商業公司或是傳統產業無不趕搭這波網路熱，紛紛推出電子化政府或是電子商務，雖然教育不是一種涉及買賣行為的事業，但卻也避免不了這波 e 化的熱潮，於是虛擬教室、遠距教學、電子書包等等便有如雨後春筍般應運而生了。網際網路（Internet）跨越了時空的限制，提供人們線上互動的能力、資料擷取的方便性，以及建立老師與學生溝通的管道，使得老師與學生彼此之間能夠深入瞭解雙方的需求（岳修平，1999）。

簡單的來說，老師可將上課的內容製作成可以透過網路播放的教材，這些網頁教材可以是互動式的，也可以是靜態呈現的；可以利用多媒體來呈現，也可以是純文字製作而成的。可見一套好的教學網頁課程設計除了要設計者多元的創新外，更有賴於網路科技的進步、普及與便利。相對於傳統教學，網路教學可以建構出一個比傳統的真实教育情境更良善的虛擬實體（林奇賢，1998）。但也由於網路教學是透過網路來進行教學，無法像一般傳統教學，師生共聚一堂，所以網路教學對老師而言最大的挑戰便在於如何

把課程設計得生動、有趣以吸引學習者，讓學習者願意來上網學習。

二、教學網頁的發展

網路教材的發展，不只是將平面書籍電子化而已！但它最終的使用形式，仍將是在電腦螢幕中直接閱讀、學習（楊家興，2000）。網頁教材與一般傳統的教材最大的不同點在於前者的內容可以是累加式（incremental）的，隨時有新的內容都可加入，不用等到軟體的改版，便能獲得最即時的資訊。目前網路上有許多課程網頁，惟多僅為單向的教學內涵呈現，若能加入適性化的學習設計，不僅使學習者與課程之間有雙向的互動，使不同的學習者均能在課程中迅速找到適合自己的學習脈絡（context），達到學習定軌（tracking）（劉明洲，1998）。

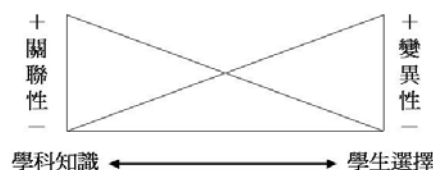
在九年一貫教育政策如火如荼的進行之際，因應資訊教育之議題融入教學中，我們當不斷充實自己，在國家資訊基礎建設下，推動發展虛擬的網路教學環境，建立多元、適性的教學機制。正如微軟總裁 Bill Gates（1995）所說的：「資訊就在你的指尖上」（Information at your fingertips.），網路上的教育機會就在你我的指尖上，透過網路教材的發展，我們期望這個社會將是一個「人人有書讀，處處是教室，時時可學習」的學習型社會。（楊家興，2000）

參、模組化網頁教學與課程設計之介紹

一、模組化教學之意涵

所謂「模組」（module）是指「短程、完整的單元，此種單元可和其他單元聯結而完成較大的工作或達成較長程的目的」（李隆盛，1996a）。而國外學者 Finch & Crunkilton 對「模組」所下的定義為：「一種教學套裝（或傳遞系統），它包含一系列有計劃的操作學習設計，提供學生依其進度學習，以達成各種目標與需要」（林建仲、鄭宗文，2001）。可見「模組化教學」猶如教師在課堂上的教學，依照課程的進度或學生的程度來編製教學計劃，而每一個小單元的教學計劃我們便把它視為模組單元，學生可透過模組之間的聯結學習，達成教師所規劃的教學目標。

模組在規劃的途徑上，可能會造成如圖一所示之左右兩極端或介於兩極端之間的情況，左端強調以「學科」為中心，學科知識被分割成許多可管理、可確認的相依單元，透過教學再將這些單元拼湊起來；右極端則強調以「學生」為中心，學生的個別學程是由一系列的獨立單元所構成（李隆盛，1996a）。教師在規劃合適的模組時，應當在關聯性與變異性兩者的拿捏之間尋求一個平衡點，讓學生的學習產生最大功效。



圖一：模組規劃的可能途徑

資料來源：Warwick，1987，P18（引自李隆盛，1996a，P320）

模組設計可說是模組化教學的核心，因此教師在進行模組設計前應當思考模組規劃的可能途徑，詳細的規劃每一個模組中所包含的課程、工具、設備、材料和學生可能的需求。就目前的數學教育而言，學習內容雖然以「領域」和其他像語文、自然等學科有所劃分，不過實際上各領域之間是互相牽連而非各自獨立的，因此教師在安排數學領域的學習活動時，除了強調領域內學科知識的連貫，更須注意各領域之間的整合以及與日常生活的連結，期使學生能在學習完模組中的學習活動後，對相關的內涵有一完整的概念。

二、模組化教學的應用

由於模組化教學可視為「單元教學」(unit teaching)的一種，所以它同樣包含一個完整的教學活動設計，其中必須列出教學目標、教材內容、進行的學習活動與教學評量等(章順慧，2001)。不過此種教學方式不僅要搭配完整的教學單元以及配套的學習活動外，更應注意在學習活動的內容上要讓學習者有個別選擇的機會，使其能選擇適合自己學習目標的、感興趣的以及符合個人學習需求的學習活動來學習。

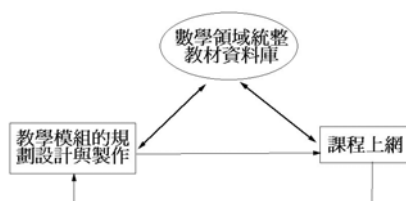
三、模組化網頁課程的設計理念

模組化網頁課程的發展可說是因應著網路教學的普及和未來教學趨勢所衍生而出的。模組化網頁課程與一般傳統式教材(如課本、測驗卷)最大不同處在於前者利用所謂的超文件格式(如HTML、JAVA的語言格式)，以「教學活動」為單位，將此教學活動編寫成一個獨立的單元，然後由使用者自行組合各個獨立的單元，形成符合不同教學目標的「教學計劃」。由此看來，這個模組化教材就如同一個由許多教學活動(元素)所組成之有主題的「集合」，在此主題之下，教學者可視實際的教學狀況抽取部分「元素」形成一個新「子集」以進行教學(姚如芬，2001)。

肆、模組化網頁課程在數學科教學上的應用

一、模組化網頁課程之設計

「模組化」網頁課程有別於一般採純文字屬性的傳統教學網頁，最大不同處在於設計者不僅利用電腦網路所慣用的超文件格式(如Html語法)來呈現教材，其設計過程更融入了「模組」的理念，研究中所採取的模組化網頁課程設計示意圖如圖二。研究者或教學者可先從自己的實際教學過程中，蒐集或自編教材，並將這些資源統整區分成不同的領域，以符合學生的學習能力，進而行程所謂的教學教材資料庫。有些教材本身就是所謂的電子檔甚至是網頁形式的教材，教學者可以將之放置於線上供其他教學者下載使用。至於一些像文字形式的學習單，以及透過實作評量等等的成果，都可藉由一些像討論區、行動研究等方式，發表於線上，供一些教學者參考改進與分享，進而獲得更多的回饋。



圖二：模組化網頁課程設計示意圖

學習者所使用的網頁學習系統是靠電腦呈現出來，如果僅使用電腦技術的聲光及動畫特效拼湊初一些場景，似乎無法達成輔助學習者達成學習的目的。以本模組中的「夢幻圖形」之單元而言（如圖三，活動參考網址：<http://163.23.97.1/users/teacher/tallan/webpace/>），學習者不僅可透過高互動性的設計學習到圖形的構成要素，透過本單元中的其他小模組之串聯，更可讓學習者學到完整、連貫的圖形概念。



圖三：「夢幻圖形」網頁設計範例圖

如此的活動設計可說是結合資訊科技與數學領域之教學的一大嘗試。然本研究所提出這套有關「模組化網頁學習系統」的建構策略，也許不是最理想的設計，但至少提供各位教育先進一個可行的方案。

二、數學領域模組化網頁課程之實作

(一) 設計理念：

如果說人們的生活是離不開數字的話，那在小孩子的世界裡就不能缺少圖形與空間。小孩子在還沒學會如何握筆的時候，就會在紙上畫出自己的想法，在我們大人的眼光看來，或許像是在塗鴉，但我們卻不能否定小孩子天真的想像力。至於空間，雖然我們每天都不自覺空間的存在，但空間在我們大自然的世界裡的確是無所不在。所以如果我們能在教學過程中適時的加入幾何圖形，不僅能引起學生的學習興趣，也可加強他們對問題的理解與解題的技巧。

在我國九十年一月印製頒布的「國民中小學九年一貫課程－數學領域」暫行綱要中，將數學領域的學習內容分為數與量、圖形與空間、統計與機率、代數與連結五個主

題。而在其「圖形與空間」之主題內，四、五年級學童應學會並與本研究主題相符之能力指標可列舉如下（教育部，2001）：

- S-2-1 能就給定的幾何形體，能確認並說出組成要素的名稱，並在檢驗後適當地描述其要素間的關係。
- S-2-2 能依基本形體的組成要素之間的關係比較兩形體的異同。
- S-2-3 能透過實測察覺形體的性質。
- S-2-6 能瞭解張開程度、旋轉程度和角的關係。
- S-2-7 能辨認平面圖形上的線對稱關係。

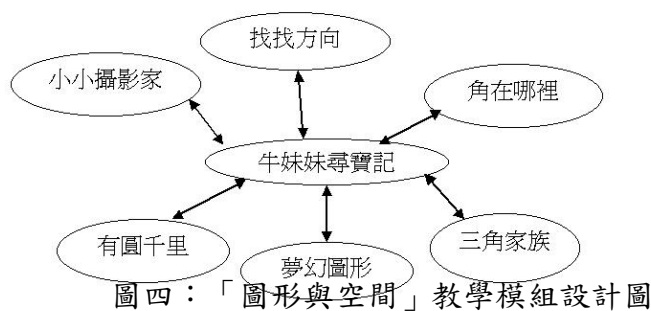
而美國數學教師協會（NCTM）也建議，中小學的幾何教育中，應該培養學生學會以下之概念（NCTM，2000）：

- 1.能分析二維和三維之幾何圖形的特性與性質，並且從幾何關聯中發展數學論據。
- 2.能用座標幾何或其他表徵系統說明位置與描述其空間關係。
- 3.能應用圖形的變化和對稱等性質分析數學情境。
- 4.能透過視覺化、空間論證以及幾何模型來解決問題。

比較我國與美國的課程目標，顯然，圖形與空間領域的學習並不同於一般的數字計算，其觀念的建構並非用背的就可以了，所以如何協助學生有系統的建立幾何概念，打造數理的基礎，是本教學設計最初的出發點。

（二）模組架構圖

本活動設計主要以「圖形與空間」為主，「空間」是數學與自然科學教育中相當重要的基本概念，而圖形與空間又都是幾何學的基礎；所以希望藉由資訊融入的方式，提供教材適切的發展方向並建立適當的教學模式，協助學生對圖形與空間相關概念的理解。本活動設計以數學學習領域為主，結合語文、自然與生活科技及綜合活動三大領域。課程主題之名稱為「牛妹妹尋寶記」，教學對象為四年級學生，而教材的主要來源則以康軒版四上課程內容為主、其他版本之相關單元內容知識為輔。本活動內容的架構圖如圖四，而其單元的方向與概念則會在圖後以摘要表（表一）之方式呈現。



（三）「圖形與空間」教學模組活動設計摘要表

表一：教學模組活動設計摘要表

單元名稱	內容方向	基本概念
小小攝影家	透過教師的示範，學生能很清楚的表達自己看到的是什麼物體，進而表達出其方位的關係。學生也能透過教學軟體的輔助建立空間的相對概念。	1.認識上下、左右、前後內外等方位語詞。 2.描述兩物的相對位置。
找找方向	藉由電腦中可環繞的特殊效果，建立學生正確辨認方位的能力。藉由活動的引導，融入實際生活中，也能透過基準點說出與同學間的位置關係與方位。	1.能根據給定的參考位置，運用東西南北的語詞描述物體所在的位置與方向。 2.能運用東西南北的語詞，描述班級內各種設施及同學間的位置關係及方向。
角在哪裡	教師先秀出許多的圖形，讓學生去感覺角的特質，然後再找出圖形中的角。透過對角的認識，進而讓學生畫出三角形的角。角的概念建立後，再針對比較特殊的直角來做教學，期待學生能正確地找出直角並推展到生活物品中的直角。最後希望學生能發現改變角度大小的原因，以及大邊對大角，小邊對小角這類邊、角的關係。	1.能找出圖形中的角。 2.能透過描繪活動認識角。 3.能描繪直角。 4.能辨識日常生活物品中的直角。
三角家族	讓學生自己透過網頁的輔助製作三角形，藉由活動過程的認識說出三角形的構成要素。圖形的高互動性（圖形可隨著學生滑鼠的操作，任意的改變三角形的大小、方向以及形狀）可協助學生發現三角形的邊長關係。	1.能製作三角形。 2.能辨識三角形的邊、角和頂點。 3.觀察與描述三角形。 4.能畫出三種不同的三角形。 5.能觀察不同三角形間的特質。 6.能發現三角形中任意兩邊和會大於第三邊的事實。
夢幻圖形	活動流程與「三角家族」類似，透過學生的實作，學生不僅可以發現正方形、長方形、平行四邊形等比較常見的四邊形，更可藉由實作發現四邊形的邊長關係，甚至也可以延伸到對多邊形的認	1.製作四邊形。 2.辨識四邊形的邊、角和頂點。 3.觀察，描述四邊形（包括正方形和長方形）。

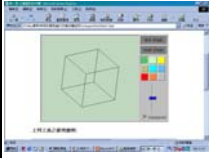
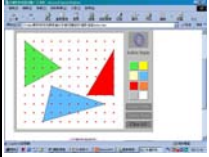
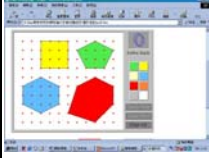

	識。	
有圓千里	利用軟體畫圓的功能來認識圓的特質，藉由自己創作的圓中找出圓心、直徑、半徑，並了解其位置。待圓的基本觀念建立後，期待學生能利用原規畫圓，並利用直尺量出直徑。最後透過本活動的引導，希望學生能了解直徑與半徑的關係以及圓的面積與半徑（直徑）的關係。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 會辨認圓形。 2. 認識圓心、直徑、半徑。 3. 瞭解直徑與半徑的關係。 4. 發現半徑（直徑）與圓大小的關係。

(四)、單元活動特色簡介：

本活動設計的適用對象是四年級學生，活動大多以網頁的方式呈現，茲將本活動的主要畫面、活動介紹與特色製成下表：

表二：教學活動介紹與特色一覽表

單元名稱	主要畫面	活動簡介
小小攝影家		<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用生活的情境，讓學生假想自己是攝影師，從各個不同的方向來獵取鏡頭，藉以培養學生的方向感。 2. 設計者：香港教育署數學組。 3. 參考網址：http://163.23.97.6/math/space/
找找方向		<ol style="list-style-type: none"> 1. 活動分為兩大類，一類為認識東南西北四個方位，一類為認識東南、東北、西南、西北四個方位。 2. 活動內容亦是以日常生活為情境，主要特色為放映的影片可以利用滑鼠來選轉各個方位，造成環繞的視覺效果。 3. 設計者：香港教育署數學組。

		4.參考網址： http://163.23.97.6/math/direction/
角在哪裡		1.透過各式圖形讓學生認識角，並能找出圖形中所有的角。 2.圖形可以隨學習者的操控任意選轉，可方便學習者可清楚的觀察。 3.活動設計者：方建良 4.參考網址： http://163.23.97.1/users/teacher/tallan/webpace/
三角家族		1.透過活動學習者先認識三角形的組成要素。 2.學習者可利用滑鼠於網頁上製作三角形，塗上顏色，並做進一步的觀察與討論。 3.活動設計者：方建良 4.參考網址： http://163.23.97.1/users/teacher/tallan/webpace/
夢幻圖形		1.透過活動學習者先認識四邊形的組成要素。 2.學習者可利用滑鼠於網頁上製作四邊形，塗上顏色，並做進一步的觀察與討論。 3.學習者可以自創一些多邊形做進階的練習。 4.活動設計者：方建良 5.參考網址： http://163.23.97.1/users/teacher/tallan/webpace/
有圓千里		1.透過活動可以讓學習認識圓的組成要素以及特徵。 2.藉由軟體的支援讓學生可以創作出許多的圓形。 3.活動設計者：方建良 4.參考網址： http://163.23.97.6/math/circle/

進行學校本位的「數學學習領域」統整課程設計時，一般老師最常會遇到的問題便是「數學領域的教材怎麼與其他領域的學科知識統整」？當然，在設計活動時，我們絕不能為了統整之目的而將同階段的其他領域教材硬加進來，就像大鍋炒一樣，雖然看起來很豐富，但並不一定迎合每個人的口味。我們不禁要問，在如此的教學理念下，「學生到底學到了什麼？」藉由本模組的活動安排（設計架構如圖四），我們想勾勒數學學習領域統整課程如何設計，但我們在此強調，數學領域並非無法與其他領域做統整，而是我們的目的並非為了統整而統整，我們希望達的目標是先由「領域內」的統整而漸進達到「領域間」的統整，並能與生活做一連結，讓教學活動設計走出傳統的講述模式，共創師生學習新契機。

在本文中，我們嘗試以「圖形與空間」的範疇為主，對象為國小四年級學生來設計教學模組，而此模組也可藉由更多的教師來設計不同年級的教學內容，而「組合」成更

完整的教學組合。在九年一貫課程的實施以及開放民間出版教科書的雙重刺激下，教師不僅要具備設計教學活動的能力，如何替學生「安排」合適的教學內容，這更是學生學習成效優劣的影響關鍵。而將教學模組融入現代化的科技，藉由網路科技的便捷，相信更能讓教學達到無死角的境界；透過教師與教師之間的分享，傳達彼此之間的教學理念。

伍、結論與建議

一、結論

九年一貫教育政策可說是如火如荼的在進行，爲了因應「統整課程」的教育精神，並將資訊教育之議題融入教學中，我們提出了模組化網頁課程的設計理念，也嘗試朝這方面的課程設計繼續研究發展，希望在國家資訊基礎建設下，推動發展虛擬的網路教學環境，建立多元、適性的教學機制。建立網路學習機制是知識分享與否具體實踐的重要表徵之一；藉由數學領域模組化網頁課程的建立，除了可以讓學習者可以彼此分享學習心得、經驗交流、以利提升組織的學習氣氛；更可提供許多不知如何統整數學領域之課程的教師一個方向，讓教師有更寬廣的發揮空間，落實領域教學，激發教師無限的潛能，實現新課程的教育理念。

網路學習營造了一個無壓力的學習情境，讓學習者可以按自己的能力、時間以及學習模式來學習。而網路學習方式的多元化，使得課程內容活潑、生動，讓學生得以在絕佳的學習氣氛下學習。因此，在這以教學模組爲設計理念的網頁化課程中，因爲具有網際網路不受時間、空間限制的超時空性，以及與學習者的高互動性。教學模組的融入，更可說是如魚得水；不僅跳脫傳統教科書內容編排方式繁雜的詬病，統整領域內的學習內容，更可讓學生學的更有概念，更能將所學做一連貫。換言之，模組化網頁課程讓學習者的學習與發展能夠主題化並持續不斷，建立更豐富的知識基礎，讓學習者沒有在茫茫大海裡撈針之感覺。因此，透過將模組化課程引入網路教學的設計中，讓網路教學更具意義化、系統化、指標化和正統化的願景將會更容易實現。

模組化網頁課程在網路教學的設計上，具有：a.多重工具的搭配運用（虛擬實境、多媒體資料等整合爲一個系統）b.多功能的內容呈現（即時更新、資料檢索、無權威管制、長期保存、遠距離展示、具擴充性與延展性）c.規格統一、模式一致、容易下載與修改等特性（張政亮，2001）。這是一種未來教學和教材趨勢，尤其是九年一貫的教改工作也如火如荼地展開，相信研擬一套突破傳統、重視彈性與超媒體的模組式網路教材是值得被鼓勵與推廣的。

本文中的活動實作，雖然只是數學領域中的一個小部分，但我們想要突顯的是建立模組的必要性。在模組的設置之初，或許是「零散」、「簡單」的活動設計，但是如果能夠將這種精神推廣出去，帶動教師自製教材的風氣，並由相關單位統一整合，藉由網站伺服器存取的功能，建立所謂的「統整教材資料庫」，讓全國的教師甚至是國外的教師都能一起分享到這成果，甚至還能依照學生的能力選擇合適的教材。其實在網路上有著

許多的教學網站，裡面也放了許多的教學計劃，但如果我們能將活動融入資訊科技，搭配線上查詢的功能，讓老師以及學生在線上就可以進行教學活動，相信這對一般的學生，甚至是一些需要進行補救教學的學生而言是非常受用的。

二、未來研究的建議

(一) 教學上之建議

教學網頁應用在國中小階段學生的學習活動中，應定位在輔助工具上，並非意指學習已不須教師了，畢竟此階段之學童在電腦操作與學科知識的認知能力上差異甚多，所以建議教師利用網頁融入教學時，仍應適時介入。雖然個別化的學習，是網頁教學中最常用的方式，不但有其一定之效果，亦是最常見的引導方式；但在九年一貫課程強調培養帶的走的能力精神下，我們也應該多讓學生合作學習。雖然是網頁教學，但也應思考如何把合作學習的精神融入，畢竟合作學習的方式是一種比較人性化的學習方式，想想我們未來的主人翁將要面對的是人的社會，而不是電腦的社會。

(二) 後續研究之建議

網頁介面的友善性與否亦是決定模組化網頁教學成效的關鍵之一，所以研究者建議能與程式設計人員、美工人員、教育專業人員組成團隊，以利於整個策略的發展。以本研究為例，發展重點在於將課程設計理念與資訊融入教學的方式做一結合，讓教學創新付諸實行，但如果能選取不同教育階段、不同學校規模、城鄉學校等等之學生做一實施結果的比較，是未來值得研究的主題。

(三) 資料庫建立之建議

一個好的教育理念一定是需要實踐者與完善的工具，正所謂「工欲善其事，必先利其器。」如本文所提到的兩個資料庫，這並非紙上談兵，但卻需要更多的實踐者一起加入，所以如何廣邀各界之活動設計專家，加入模組設置的行列，將是本理念是否能實踐的重要關鍵。不僅如此，在模組設置完善後，我們也希望其他老師能多多利用我們所設計出的模組活動，並提供我們學生的反應與學習成效如何。這樣一來不僅能協助我們建立所謂的教學評鑑資料庫，更能讓許多的活動設計者依據評鑑結果，編修出更完善的教學活動。

最後，研究者建議如果老師也想採用教學模組方式進行教學的話，若能經過適用、修訂後再做實驗教學則會更佳，此點亦有待後續研究。而我們也期待未來的網路學習環境中，能加入合作式學習的設計，因為這將是未來網路學習非常重要的課題。

參考文獻

- 王淑如、王裕德（2001）：網路合作學習環境之建構，**資訊與教育**，**85**，104-111。
- 何榮桂、戴維揚（2001）：**資訊教育課程設計**，台北：師大。
- 李隆盛（1996a）：**科技與職業教育的課題**。台北：師大書苑。
- 李隆盛（1996b）：國中生活科技的教育活動與設備規劃。**中學工藝教育**，**29**（4），2-9。

- 張政亮（2001）：模組式教材在網路教學上的設計與應用。**國教新知**，（48）1，44-58。
- 岳修平（1999）：網路教學於學校教育之應用，**課程與教學**，2（4），61-76。
- 林玉珮（2000）：各國政策比較。**天下雜誌 2000 年教育特刊—海闊天空（Ⅲ）**，第 29 期。51 頁。
- 林奇賢（2000）：**網路學習環境設計與虛擬學習社群的營造**。迎接新世紀—開放學習學術研討會，國立中央大學，89 年 10 月，P134-P155。
- 林建仲、鄭宗文（2001）：合作式學習與問題解決—培養以問題解決為中心的網路合作學習，**資訊與教育**，85，55-62。
- 姚如芬（2001）：**從學校本位教學模組織發展協助小學數學教師專業成長之研究**。載於國立嘉義大學教育學院主編：2001 年海峽兩岸小學教育學術研討會論文集，185-208。高雄，復文圖書出版社。
- 計惠卿（2002）：以網路學習環境做為落實課程統整的著力點。**教育資訊**，10（2），65-86。
- 張國恩（2000）：資訊融入各科教學之內涵與實施。**資訊與教育**，72，2-9。
- 陳坤木（1995）：**電腦輔助學習在國民小學學生數學科精熟學習應用之研究**，國民教育研究集刊，1，329-343。
- 章順慧（2001）：國小科技教育課程運用模組化教學與設備之初探。**國教新知**，48（3），39-44。
- 游寶達、翁仲銘（2001）：融入學習理論於網路多媒體環境之建構探討。**資訊與教育**，82，43-49。
- 楊家興（2001）：網路教學在九年一貫課程下的應用，**台灣教育**，607，2-9。
- 劉明洲（1998）：遠距教學的建置與效益評估，**資訊與教育**，65 期，31-38。
- 蔡東鐘（1999）：教學網頁設計原則。**國教之聲**，33（1），2-6
- 嚴龍源（2001）：主題化的電腦融入課程概念。**資訊與教育**，80，32-39
- Janice T. Gidson & Louis A. Chandler（1991）：**教育心理學**（廖鳳池、胡致芬、王淑敏、黃宜敏、陳美芳編譯）。台北市：心理。（原著出版年：1987）
- Richard R. Skemp（2000）：**數學學習心理學**（陳澤民譯）。台北市：九章。（原著出版年：1987）
- Clark R. E.（1985）.Confounding in educational computing research：*Journal of Educational Computing Research*，1，137-148。
- Dexter, S. L., Anderson, R. E., & Becker, H. J. (1999).Teachers' views of computers as catalysts for changes in their teaching practice：*Journal of Research on Computing in Education*, 31(3),221-239.
- National Council of Teachers of Mathematics.(2000). *Principle and Standards for SCHOOL MATHEMATICS*. Reston，VA：National Council of Teachers of Mathematics.

Investigation on Mathematics Web-Based Teaching Module

Chian-Liang Fang Ru-Fen Yau

Graduate Institute of Mathematics Education,
National Chia-Yi University

Abstract

In order to enhance the learning motivation and the higher-order thinking of students, teachers might use some assistant tools to help students' learning about mathematics. The main purpose of this article was to introduce the design ideas and the developing experience about mathematics web-based teaching module. Through the development of this teaching module, we hope it would create a multiplicative and applicable environment of mathematics learning, and also could be the reference about designing web-based instruction.

Key words: mathematics instruction, teaching module, web-based instruction