

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

網路中學數學學習館—子計畫一 網路數學教師模組的發展與研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2511 - S - 009 - 020

執行期間： 89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

計畫主持人：林松山 教授

共同主持人：蔡今中 教授

蔡文煥 副教授

袁 媛 助理教授

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立交通大學應用數學系

中 華 民 國 九 十 年 十 月 十 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

網路中學數學學習館—子計畫一

網路數學教師模組的發展與研究

計畫編號：NSC 89-2511-S-009-020

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：林松山 教授 國立交通大學應用數學系

共同主持人：蔡今中 副教授 國立交通大學應用數學系

蔡文煥 副教授 新竹師範學院數理教育系

袁媛 助理教授 明新技術學院幼保系

計畫參與人員：顏貽隆 老師

新竹科學工業園區附屬高級中學

研究助理 劉怡吟

國立交通大學

壹、中文摘要

本計畫為「網路中學數學學習館」整合型計畫中教育領域的子計畫，將提供相關教育與學習理論研究，調整未來計畫發展方向與重點。在日新月異時代，資訊科技顯然為教育未來的發展提供不少新動力，因此本子計畫將針對此一重大影響，研究教師在新時代的學習過程中應扮演的角色，以及必須備有何種專業能力，進而藉此一計畫的進行提供教學嶄新的發展方向。本年度之計畫重點分別為：一、網路虛擬環境的學校應用，二、探討教師培養專業素養的可行性方案，三、分析規劃網路學習內容的原則與方向；未來將鼓勵目前參與培訓之種子教師實際將資訊教育融入數學科教學中，並以準實驗研究法探討其實施成效。

關鍵詞：虛擬教室、資訊素養、教師模組、資訊融入教學

Keyword : virtual classroom、 computer literacy、 teacher' model、 integrating technology in teaching

Abstract

This project is one of the three mathematical sub-projects in the joint project entitled "Virtual Mathematical School". The purpose of this project is to investigate the implementing of the virtual learning environment - infor science, the possible approaches to forster teachers with computer literacy, and study the principles to design mathematic learning contents in web. Next year, we will conduct an experimental design to study the effects of integrating technology in teaching.

貳、前言

資訊科技日新月異的發展為教育帶來了豐富的教學資源，這樣的時代變遷誠如 Kent & McNergney 所言，新的教育科技將改變學生學習與教師教學的方式。學生可以透過網路科技所提供的各項學習資源來

學習，教師也由傳統教學者的角色轉變為學生學習過程中的輔導者與學習夥伴（林志能、林奇賢、馬榮燦，民 89）；更重要的是，教師可借助網路上豐富的資源提供學生更多的學習題材，這使得學生可學習的內容變得豐富而多元！

為使數學的學習更為生動有趣，而學生也能有快樂地學習數學的情境，本整合型計劃即規劃完善的網路虛擬教室空間與附屬功能，希望藉由此網路環境提供學生合適的數學學習內容，同時亦附加地使人際的溝通更為容易。然而僅有充足的網路環境及設備功能，不一定能營造成功的資訊科技教學環境，另外尚有部分的配合條件，如教師資訊科技的專業素養、師生使用的意願與態度，以及網路學習內容的良窳等都可能影響網路教學融入教育的成敗。因此本子計劃在這一年度規劃了三項重要的研究主題，分別是「網路虛擬環境的學校應用」、「探討教師培養專業素養的可行性方案」、與「分析規劃網路學習內容的原則與方向」。相關的研究成果將在第三節加以說明。

參、相關文獻分析

一、網路學習環境的特質

網路學習環境的特質主要在於提供多元化的人際互動管道，以掌握學習者的學習效能。但若想有效地成立正面積極的網路學習環境，除了需要營造學習者個人化與適性化的環境，還要採取以下四個策略以使學習者易於融入群體而產生歸屬感（Hagel & Armstrong, 1998）：

- （一）融合學習內容與人際互動
- （二）提供學生創作空間與鼓勵欣賞他人之創作
- （三）學生與網路環境之管理者建立良好的夥伴關係
- （四）主動向學習者廣播個人化與適

性化的訊息

因此，營造並強化良好的網路學習環境，必須從學習者的個人化與適性化以及群體感受之加強這兩個向度著手。學校各個班級是最適合發展網路學習社群的單位，目前教育部便積極推廣網路聯絡簿的功能，促使學校各班成為一個小型的獨立學習社群，而教師之間也可應用網路學習社群的概念，經由互動討論的方式，彼此交換教學心得，進以提昇專業成長（Inforscience 的網路平台設計對於網路學習社群的建立與經營正可提供各項系統功能的支援）。

二、教師科技專業素養之培養與網路資源之內容規劃

研究者普遍認為資訊科技融入教學是一個必然的趨勢，而設計良好的電腦教學將可有效地促進學生的學習意願與效果，減少學習耗費不必要的時間，更可進一步改進學生學習的態度（Baker, Hale & Gifford, 1997）。不過，根據相關研究顯示，大部分的教師均認為他們無法從現有的專業課程訓練中提昇其資訊素養（何榮桂、藍玉如，民 89），同時亦普遍認為自己欠缺將資訊科技融入教學的能力，這或許也是資訊科技無法在教學上普遍應用的原因之一。

欲有效培養教師將資訊科技融入教學之能力，可從兩個主要方向下手，其一是充實網路教材資源，其二則是教師教學觀的改變：

（一）充實網路教材資源

若要吸引教師上網分享各項教學資源，必須先在網站上先有其需要的資源，而網站上所提供者應是各類「活」的教學題材，而非只有「死」的資料內容（陳裕隆，民 89）。

（二）教師教學觀的改變

二十一世紀的教師，除了要有應用電腦教學的專業素養外，更重要的是能改變

其教學觀，願意將網路資源整合至其所任教的科目內（尹玫君，民 89）。網路教學已成為未來教學的一種趨勢，游光昭和李大偉（民 86）曾經建議，教師在電腦網路教學中應具有幾項基本能力，包括：

1. 瞭解電腦教學的本質
2. 具有教材設計應變的能力
3. 瞭解網路學習的策略

因此欲有效推動資訊科技融入教學之教育政策，則必須努力持續培養教師真正具備整合網路資訊與教學之能力，至於如何設計規劃相關研習課程，使教師能從中培養網路教學之專業素養，時為目前推廣資訊教育融入教學政策的一項重大議題。

三、資訊科技在教學上的運用

何榮桂、藍玉如（民 89）認為資訊科技可從三方面運用於教學，亦即利用資訊科技作為呈現學習材料之媒介、資訊科技為學習的內容，及資訊科技為學生的學習夥伴，其中後兩者被認為是在中學階段佔有較重比例的教學應用方式。他們同時也聲明將電腦或網路應用於教學，應強調有效地培養學生高層次的思考與解決問題的能力。而在規劃網路學習內容方面，林志能、林奇賢、馬榮燦（民 89）提出五種設計方式，即線上教材、主題探索網路課程、合作學習活動、線上教學及線上學習支援等五種，而站在教學第一線的教師，責無旁貸地必然是網路學習內容建置的重要角色。然而就如張國恩（民 88）所指，科技融入教學有其限制性，因而教師在教學計劃中必須審慎思考教學之適切性、需求性與可行性。Van de Walle(1998)則建議網路學習內容之發展概念可考慮將抽象的數學概念轉化為具體經驗，強調探索及發現新的數學概念與解題過程。以上皆可作為規劃科技運用於教學計劃之參考。誠如王世全(民 89)所言，資訊科技融入教學的焦點是在教學，而不是資訊科技！（P.30）

肆、研究結果與討論

一、網路虛擬環境的學校應用：「實驗中學 H202」網路虛擬教室的建構與實施過程檢討

新竹科學工業園區實驗高級中學的顏貽隆老師是在參加國立交通大學「中學教師網路數學教師研習會」的機緣下，接觸到網路教學的建構理論與實際操作方法，並且構思利用國立交通大學於網際網路成立的科學學習館現有豐富資源，結合教育部之前推行的網路聯絡簿概念，設計出網路虛擬教室「實驗中學 H202」，其中非但將網路教學的精神發揮得淋漓盡致，亦同時兼顧網路聯絡簿維繫師生教學互動、分享生活心得的功能，以及建立親師交換學生學習與生活狀況的管道。經本研究發現認為網路虛擬教室的建構，其主要的實施優點有：

（一）、妥善運用網路媒介與資源協助並豐富教學過程及內容。教師可將相關教材與事先蒐集之與課程搭配的資料置於網路上，以利學生課餘時使用或參考；另外無論是教師收取作業或是學生繳交作業，在交付的時間上或實際簿本紙張的提取負擔上都更為輕便。

（二）、聯繫親、師、生三方的互動，使其溝通聯絡更為緊密（尤其是因為平常生活忙碌或居住距離遙遠而疏於接觸的親師之間）家長藉著網路上公告的各聯絡事項與班務活動，甚而附有精采照片，更能清晰掌握孩子的班級現況和學習情形。

（三）、教師利用 E-mail 於最短時間內通知家長關於學生考試的各項資訊，並將成績公佈在討論區中，只有通過身分認證的學生與家長能由此途徑查看。又為維護學生個人隱私，凡牽涉個人資料部分，均以特殊代號為之，此代號先由老師建立，再透過家長座談會或書面文字另外通知家長。

然而再周詳的規劃亦有未盡善之處，此次網路虛擬教室的建構實施過程仍有待改進，相關問題陳述與解決辦法分述如下：

- （一）、學生方面 - - 線上操作問題
學生剛開始操作時，難免因生疏而造

成程序錯誤，因而導致多人多次上傳檔案失敗，加上時而上傳速度過慢，這些都會嚴重影響學生廣泛使用該系統的意願。倘若能在學生使用前予以詳細說明，且讓每位學生都盡可能熟悉該系統使用方式，之後方正式啟用網路虛擬教室的資源；此外也必須將檔案上傳時產生的問題即時向數學學習館的系統工程師反應，務求即時改進，相信如此一來之實施成效定離預想不遠。不過，「科學學習館」目前的系統營運較為穩定，所提供的網路平台也更理想，因此在使用數學學習館的虛擬教室時，只要熟悉操作程序，便不易出現問題。

(二)、教師方面

1. 初期組織建構的技術問題

教師在建構網路虛擬教室初期，通常都會面臨技術不純熟的困難，不過經歷一番時間的接觸與摸索後，便可更有效率地加以運用。使用時可利用「科學學習館」首頁的〈系統說明〉或〈客服櫃檯〉進一步諮詢。

2. 批閱網路週記的方式

在批閱學生網路週記時，若能在學生傳來的文件檔案上直接予以修改，以替代原先另用文字從旁指正的方式，再上傳資料至網站，則可更精確地指出並訂正學生原有錯誤所在。但這方面牽涉較深入的系統程式設計問題，未來將是「科學學習館」系統工程師們研究革新的重點所在。

(三)「實驗中學 H202」討論區的使用方面

網路虛擬教室「實驗中學 H202」中所提供的討論區，由於其性質與功能近似於先前該校各班於「土撥村」成立的討論區，致使學生無法轉移原來於舊有討論區發表文章的習慣，因此「實驗中學 H202」的討論區使用率便明顯偏低而成效不彰了。但若是其他新組織於成立前，並未有同質性功能的聯繫網頁，則不會產生這項問題，相信討論區的使用會更廣泛，達成的效果也會更好。

(四) 教室增備電腦網路設備方面

校方為網路虛擬教室「實驗中學 H202」所提供的電腦設備，原是希望藉此便利學生上傳文件檔案，然而有些時候學生可能都用以玩遊戲，反在教室內多出一

項干擾良好學習情境營造的因素，稍有違當初美意。或許未來在研發資訊教育融入教學時，能多倚重以遊戲情境引導學習過程的方式，相信學生會更樂於接觸這樣活潑生動的學習情境，進而加倍學習效果。

(五) 家長配合度方面

綜合以上所言之外，家長方面的配合意願亦可能礙於其資訊背景與教育程度而有所不同，一般學區班級在實行網路虛擬教室前，也許還要考慮學生家長背景，進以調整部分功能或實施配套措施，但隨著資訊教育與家庭上網率的普及與提高，相信這方面的問題會日益改善。顏貽隆老師在實施「實驗中學 H202」時，學生與家長方面配合度頗高的緣故，或許是因為新竹科學工業園區實驗高級中學的學子，多數來自新竹科學工業園區、中山科學院，或是國立清華大學、國立交通大學等學校教職員的子女，因其特殊的家庭環境與背景，致使「實驗中學 H202」的執行成效極好。

另外，根據實際訪查後，可以發現學生對於網路虛擬教室「實驗中學 H202」的實施，起初多抱持新奇的態度而躍躍欲試，當然也有少數學生質疑其可行性或感到有些麻煩。在「實驗中學 H202」剛開始實施時，難免因不熟悉操作程序或系統穩定度問題而屢生問題，但經過一段使用的適應期，系統也漸趨穩定後，學生大多喜歡「實驗中學 H202」所提供的網路學習空間與附屬功能，紛紛表示希望以後能再有同樣的網路虛擬教室可供利用。

顏貽隆老師利用「科學學習館」建置網路虛擬教室的構想，確實將網際網路資源的運用以及教學結合得更緊密！網路虛擬教室「實驗中學 H202」的建構不只承攬「網路家庭聯絡簿」設置的功能，還增加了作業（週記）的指派與繳交，並且將教學活動設計含納其中，教師可在教學過程裡直接線上操作所要展示的教材，而凡有關教學的任何資源，無論是文件檔案或網頁動畫，皆可納入資源管理作更有效率、有系統的規劃與運用。顏貽隆老師建置「實驗中學 H202」的實例的確為網際網路資源融入教學開拓出不一樣的風貌！至於數學科虛擬教室的教學使用範疇，除顏貽隆老

師於「實驗中學 H202」既有的網路教學之資源開發及管理外，尚可再加入「數學寫作」一項發展素材，以增進其網際空間利用與教學題材規劃的豐富性。此外，「科學學習館」為教學所設計的網路平台並不侷限於數學單科，任何科目之教師皆能運用一己之巧思，營建專屬於自己與學生共同享有的網際網路虛擬教室，未來甚至可將網際網路虛擬教室的建構，擴大為科際整合的模式，使得單一的網路虛擬空間，能同時作不同科目學習資源的多方運用，而各科教師亦可藉由網路虛擬教室的共同經營與管理，促進彼此在教學上的互動與合作，相信這樣的教學形式與內涵對於學生的學習會更有全面的助益！

二、培養數學教師專業素養的可行性方案

由於多數研究顯示教師反映使用電腦科技應用於教學能力之不足，因此本子計劃配合子計劃二及三，成立「中學教師網路數學教師研習會」以培訓網路數學教學種子教師，使其嘗試多元的學習。希望所有的種子教師能熟悉學習理論、網路環境、相關應用軟體及工具，而後能共同開發網路學習教材內容及學習活動，同時也可共同經營「數學學習館」，並不定期展示暨分享利用「數學學習館」輔助教學的經驗與成果。

本研習活動自九十年三月進行至九十年六月，研習成員除聆聽專家演講或學習相關軟體的運用等共同時間外，皆採分組學習分享的互動模式，將現有人數劃分為三組，分章負責國中數學第一冊前三章，作為數學網路教學的示範，以便於各組彼此交換分享教學活動設計與經驗。然而，多數老師反應參加研習活動壓力過大，且欠缺直接操作電腦的實際經驗，故有許多老師退出本研習活動。

檢討第一梯次研習活動之缺失，本學期研究者試圖將研習活動重新安排規劃，已獲與會教師之認同。從檢討新竹縣市種子教師培育模式的利弊得失，本研究提出以下幾點建議作為未來培養數學教師專業素養之參考：

(一) 集合鄰近地區數學教師定期研習

(二) 研討內容應包含新的資訊教育趨勢及數學教學軟體的實際學習與應用

(三) 透過經驗分享模式鼓勵教師分享教學經驗與建立使用科技於教學的信心

(四) 利用網路平台成立教師社群交流與分享資源

三、分析規劃網路學習內容的原則與方向

電腦融入教學將對老師造成挑戰，首先面臨的是教材的選擇。到底哪些教材需要利用電腦來幫助表達常造成老師的困擾。張國恩(民 88)以數學學科進行更深入的探討，舉出一些適用於用數學科電腦輔助教學的教材範圍。

(一) 抽象化的教材轉化成視覺化的教材

有些教材所呈現的知識是很抽象的，學生不易了解。例如，數學領域中的式子常令學生無法理解，造成學習動機低落。若欲提高學習動機和增進學習效果，有必要將抽象化的教材以視覺化展現。例如，將數學函數以真實的圖形表現出來更有助於學生理解，如 MathCAD, Maple 等軟體都可以協助達到以上的需求。

(二) 需要培育從事實物演練的經驗

有些教材需要讓學生實際操作練習以獲取經驗，為了讓學生有不斷練習的機會，可運用模擬軟體。例如函數圖形模擬軟體可協助學生了解各係數與圖形之間的相關，學生將可以對其係數變化影響有更深刻的了解。如 GSP 就可以是屬於此類，因此可以應用到實際教學活動中做為學生自行練習以獲取經驗。

(三) 教學所欠缺的一些學科內容

現代的課程愈來愈多元化與專業化與生活化，以致學校有些課程並無法完全提及，此時若能利用網路學習補促這方面的需求，對學生接受課程的完整性將有助益。例如可以從網路之中找到一些相關的數學內容供學生閱讀，或許是一個定義的起源、一個公式的其他證明方式，或許只

是一個觀念，但是卻可以讓學生以不同的方式思考，網路教學也可以以此方式應用融入到教學當中。

(四)引導學生學習動機

有些教材用口述講授較為單調，無法引起學生興趣，使得學習效果不佳。這些教材可用電腦重新編製，使成多媒體教案。結合文字、圖片、動畫、音效等的教材展現較能引起學生學習動機，使學習集中以獲致較佳學習效果。另外，也可引用有趣的多媒體電腦輔助教學軟體來幫助教學或讓學生自行學習，像是一些多媒體光碟會利用一些故事情節來引導學生學習，增進學生的學習動機。

(五)自我診斷與自我評量

知識診斷或學習評量對老師而言負擔極重。利用電腦線上評量或診斷系統不但可減輕老師負擔，可也得到學生質的診斷結果，現在有許多線上診斷系統，可以即時了解學生目前的學習成效。然而數學學科的診斷方式極為複雜，由其是牽涉到證明概念理解部分，跟一般單純是非選擇題有很大的不同，目前電腦線上評量或診斷系統還在待持續的發展。

選定教材後，如何利用電腦資源將其表現出來，或電腦資料如何配合教學活動等皆為融入教學的接續工作。雖然有多種方法可以使用，僅舉出目前一般老師較常用的三種方式做為檢討，分別說明如下。

(一)電腦簡報的展示

此種方式如同傳統的投影片教學，但需使用電腦簡報軟體製作。雖然簡報軟體可以結合多媒體做多變化的展示，但不適當的簡報方式會造成較差的教學效果，且對中小學學生而言較不習慣。為提高學習動機與教學效果，教材的簡報需結合“有意義的多媒體展示”。所謂有意義的多媒體展示是指每一媒體的展現皆需包含教學意義，而不僅僅是有趣。換言之，任一媒體的展示對老師需有輔助教學的功能，對

學生需有認知理解的效果。例如，利用簡報軟體展現函數圖形，可以讓學生實際了解函數圖形的變化，與一般上課方式有很大的不同，另外，用電腦簡報展示教材的前題需要老師會使用電腦多媒體簡報軟體，而這也是一般老師所欠缺的。

(二)電腦輔助教學軟體的運用

如前所述，將抽象化的概念以視覺化的方式表現出來有助於學生觀念的理解，或利用模擬軟體建立學習環境以協助學生操作練習等都是電腦輔助教學軟體的功用。選擇適當的電腦輔助教學軟體來幫助老師教學或學生課後學習是融入教學的模式之一。在選擇電腦輔助教學軟體時應注意以下幾個地方：

1. 結合認知理論的學習環境

目前市面上電腦輔助教學軟體常建立學習環境以利學生練習，但環境的建立只注重多媒體技術的賣弄和趣味性的強調，而忽略認知理論的結合。

2. 視覺化或情境化的教學工具

電腦輔助教學軟體不一定要建立學習環境，也可以是幫助老師教學的工具。在教學時可能碰到老師不易表達或學生不易理解的教材，此時電腦化教學輔助工具就需了。尤其在教授抽象概念或描述真實情境時，為了讓教學展示與學生實際生活經驗結合以達到學生有意義的學習，利用視覺化或情境化的教學工具對老師教學很有幫助。

3. 模擬軟體

有些教材描述了與學生生活經驗脫離的知識，例如電腦內部運作，自然現象等。這些教材在課堂上不易以學生經驗可理解的方式表達出來。如果應用相關軟體模擬這些知識，對老師上課將有助益。若能設計軟體化之實驗平台，也就是將真實世界微型化到軟體中，則此類軟體有助於學生的學習，如數學當中的複利觀念或是一般的借貸則都是可以採用的學科內容。

4. 診斷式評量工具

傳統的評量都是採用考試成績，此種量化的結果無法診斷出學生學習的真實狀態，導致不能夠據以因材施教。現今的教育觀點重視的評量或學生的定性分析。然而質的評量與定性分析是要了解學生知識的認知狀態，診斷出學生的迷思概念。例如不斷有人發展利用線上微積分測驗來了解學生這方面的學習狀況，可以產生不同的方程式狀況了解學生程序上之差異，並進而獲知該如何幫助學生達到較佳的學習成效。

5. 互動式(Interactive)而非反應式(Reactive)

市面上有相當多電腦輔助教學軟體號稱為具有互動式的教學軟體。然而所謂互動是指軟體操作環境中的某些動作反應會因使用者的狀況不同而不同，並非固定的動作反應。就教學軟體而言，其所呈現的教材教法會因學生認知狀態不同而不同。這也是現階段開始強調合作學習的重點原因，可以讓學生共同合作完成學習，而這當中的互動跟反應經由網路將更為頻繁。

(三) 網際網路資源的使用

網際網路上有相當多的資源，可視為大型教材庫。教材庫的內容多樣化而且以多媒體的網頁呈現，可以將其擷取整合到教案中，對老師編輯教案很有幫助。目前教材庫的內容可分為下列四項：

1. 網頁化書本型態

目前有很多單位將傳統的教科書轉成網頁，並具有多樣化與多媒體化。例如教育部的教材資源中心網路(content.edu.tw)、教育部終身學習網(lifelong.edu.tw)等。這類網站的資源最多，表現方式最多樣化，供老師取材的空間最大。如果配合搜尋引擎，不但讓老師容易取得資料，也可令學生自行蒐集資料、整理分析等。充分應用這些網站資訊，有助於老師教學，也有助於學生問題解決

能力的培養。常用的搜尋引擎如 www.kimo.com.tw、gais.cs.ccu.edu.tw、www.openfind.com.tw 與 www.yam.com.tw 等。

2. 網路化電腦輔助教學軟體

如前所述，電腦輔助教學軟體確能助於融入教學的實施，而網路的普及使得電腦輔助教學軟體的網路化成為可行。目前有關網路化電腦輔助教學軟體的網站還不是很多，值得繼續發展。

3. 非同步論壇

網路化討論站，如佈告欄(BBS, Bulletin Board System)，有相當多的子題讓有興趣者參與討論，經由討論中的腦力激盪能讓參與者澄清觀念。或有些較害羞的學生雖不敢參與討論，但可經由觀看其他人的討論而獲得正確的知識。討論站的建立相當容易，學校可以協助各科老師建立相關主題的討論區。討論區建立完成後，老師可設定某項教學子題讓學生上網討論，並可觀察學生討論情形以獲知學習狀況。另外老師也可參與討論或回答學生所提出的問題，引導或鼓勵學生深入探討便能獲得正確的知識。學生參與討論除了獲取正確知識外，對人與人之間的溝通協商能力也有所培養。網路化討論站也是非同步合作學習方式之一。經由合作學習，高低學習成就的學生智能得到助益。由於網路化討論站的容易建立提高學習效果，故學校可以發展所有學科的討論區以利老師教學活動的設計。例如 InForMath 數學學習館，當中便建立許多數學相關的討論區，可以針對不同的教學內容各自建立不同的數學討論區，國內各 BBS 也有連線的數學討論區，另外以國外而言，The Math Forum <http://forum.swarthmore.edu/> 是一個有名的數學討論區，當中更有 Ask Dr.Math 設計讓您可以詢問相關的數學問題。

依據上述融入教學模式，老師可利用

電腦資源設計教案。設計融入教學的教案時應考慮下列項目：

(一)需求性

並非所有教材皆需要利用電腦來輔助教學，若確實需要，則教案設計所應用的電腦資源也必須滿足輔助教學的需求。

(二)可行性

在應用電腦融入教學時，所使用的電腦資源在學校現有的環境下必須能實行。每所學校的軟硬體環境皆不同，因此可使用的電腦資源也不同。在考慮電腦融入教學時，必須注意到資源應用時的可行性。

(三)符合學習理論

電腦融入教學的目的除了提高學生學習動機外，更大的作用在於增進學習效果，故任何融入方式皆需滿足學習效果的提升。因此教案設計時，電腦資源的融入方式必須符合學習理論。

(四)原始學科教材之結合程度

融入教學的電腦資源與原始學科教材的差異不能太大，否則在實際教學時會造成認知負載過重。因此教案設計時所選取的電腦資源應配合原始學科的內容，其展現方式應考慮學科的表現內涵。

(五)資源性

融入教學所運用的電腦資源是否容易取得或具有合法性會影響教學的正常，故設計教案時所考慮的教學資源應容易取得，並要能不侵犯智慧財產權。

肆、結論

在本研究中所研發之網路數學學習活動(教師模組)是指研究者依本年度研究之規劃網路學習內容的原則與方向所規劃使用之套裝教材。每一組教師模組係包含由子計劃二及子計劃三所開發之網路數學學習內容、相關的網路資訊及以概念學習導向的學習單與評量，及由具有豐富教學經驗的國高中數學老師以本研究所形成數學教師專業素養培育模式與教授於每週三的研討中建議在實際教學活動中的教材內容呈現方式與順序，教師可直接於本系統中

獲得立即可用的相關教學模組資源，以減少教師研發教材教具的時間。本計劃所使用之網路數學學習活動教學法與傳統的教學方式最大的不同是，老師於傳統演講方式外，輔以利用科技工具所研發之網路資源的使用，以使教材內容的呈現生動與多元化。90年度本研究計劃將以準實驗法研究使用網路數學學習活動(教師模組)教學的實驗成效。

伍、參考文獻

- < 1 > 尹玫君 (民 89) : 國小老師的網路教學素養與培育, 資訊與教育, 79, 13~19
- < 2 > 王世全 (民 89) : 資訊科技融入教學之意義與內涵, 資訊與教育, 80, 23~31
- < 3 > 何榮桂、藍玉如 (民 89) : 落實「教室電腦」教師應具備之資訊素養, 資訊與教育, 77, 22~27
- < 4 > 林志能、林奇賢、馬榮燦 (民 89) : 網路學習與網路學校的發展對教師專業表現的衝擊, 資訊與教育, 79, 2~12
- < 5 > 陳裕隆 (民 84) : 電腦融入教學面臨的困難與挑戰, 資訊與教育, 77, 29~35
- < 6 > 張國恩 (民 88) : 資訊融入各科教學之內涵與實施, 資訊與教育, 72, 2~9
- < 7 > Baker, W. , Hale, T. , & Gifford, B (1997) , Technology in the classroom-From theory to practice , URL : www.academic.com/research/mllibrary/educom.mag.asp.
- < 8 > Hagel, J. & Armstrong, A.G. (1998) .Net gain. Boston : Harvard Business School Press.

< 9 > Kent, T.W. & McNergney, R.F.
(1998) .Will technology really
change education ? Thousand
Oaks, CA : Corwin Press.

< 10 > Van de Walle, J.A.
(1998) .Elementary and middle
school mathematics : teaching
developmentally (3rded.) .New
York : Addison Wesley Longman.