

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

網路虛擬高中數學學習館—子計畫一： 高中學生在網路數學學習館環境上學習模式之探討

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC89 - 2511 - S - 009 - 016 -

執行期間： 88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

計畫主持人：林松山 教授

共同主持人：林珊如 副教授

蔡文煥 副教授

溫武男 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 八 十 九 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

網路虛擬高中數學學習館—子計畫一：

高中學生在網路數學學習館環境上學習模式之探討

Exploring the learning styles of high school students
on the virtual mathematics classroom

計畫編號：NSC 89-2511-S-009-016

執行期限：88年8月1日至89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：林珊如 副教授 國立交通大學教育學程中心

蔡文煥 副教授 新竹師院數理教育系

溫武男 助理教授 義守大學教育學程中心

計畫參與人員：顏貽隆老師、張琇如老師 國立實驗中學

邱錦志老師 國立中壢商職

陳夢綺老師 國立竹北高中

鄭志豪、徐雍志 國立交通大學應用數學系

一、中文摘要

本計畫為「網路虛擬高中數學學習館」整合型計畫之教育領域子計劃將提供教育和學習理論的基礎，引領各個子計劃的進行。在教育、數學與資訊三方面的人力整合下，本子計畫一在系統發展中扮演的角色是在數學教育學理上的探討並提供課程設計的意見，同時，也以教育研究的實驗設計評估系統的實行成效。

關鍵詞：數與函數、題庫、數學辭典、問題求解

Abstract

This project is one part of integrated research project "Virtual mathematical learning system". The major works of this subproject are providing rationale to support the development and to evaluate the development of the web-base virtual classroom. Four activities were included to help evaluate this learning system. They are "Go to the Chiao Tung University in the weekend", "Look forward and back-A future plan", "Mathematical Teachers Workshop",

and "Research on using the web-based learning environment to the learning of trigonometry". Research results showed that both teachers and students were happy to have this alternative learning model. Developing an easy-to-use learning system and the enrichment of learning material are our future efforts.

Keywords: Number & function、test-item bank、mathematical dictionary、problem solving

二、緣由與目的

本計畫為「網路虛擬高中數學學習館」整合型計畫子計畫一負責整個系統的效益評估，引領各子計劃之建館工作，同時，也以教育研究的實驗設計評估系統的實行成效。本計劃過去一年的研究中，具體成果包括

- (1) 探討將網路教學引進課堂的成效：計畫名稱為「追風三角」網路輔助教學實驗計劃。
- (2) 探討網路上舉辦研習活動之成

效：計畫名稱為「2000 年高中生網路化研習營，主題為探索來時路與生涯規劃」

- (3) 探討建構網路教學環境的需求：計畫名稱為「2000 年數學教師研習營(一)」，主題為：建構網路中學數學學習館
- (4) 探討網路教室的經營與管理：計畫名稱為「2000 年數學教師研習營(二)」，主題為：網路教室的經營與管理
- (5) 探討學生對網路上的數學資源之喜好：計畫名稱為「週末到交大」，主題為數學、電腦及網路的數學世界

詳細內容說明如下：

1. 「追風三角」網路輔助教學實驗計劃。本計畫的目的在探討將網路教學引進課堂教學的成效，我們以三角函數的定義為主體，在 Informath 數學學習館中，建構一個網路的數學教室。內容包含該單元的教學計畫書、學科內容、教學用投影片、網路上的收集的參考資料、以 Geometer's Skatchpad 所設計之數學實驗和及自行設計的軟體。分別在實驗中學及竹北高中實測。期能透過實際的運作了解教師在課堂上使用網路教室的需求及使用成效。
2. 2000 年數學教師研習營(一)，主題為：建構網路中學數學學習館在兩天的課程裡，將介紹網路高中數學學習館的建構，探討如何使用數學學習館的從事網路上數學的教與學。
3. 2000 年高中生網路化研習營，主

題為：「探索來時路與生涯規劃」。運用指數與對數的數學基本概念，以生活化內容為主題設計網路化的數學學習活動。參加此一活動的學生以桃竹苗區高中生為主，透過性向分析系統重新將學生跨校分組，透過網路上的合作學習方式進行活動。



4. 2000 年數學教師研習營(二)，主題為：網路教室的經營與管理在兩天的課程裡，介紹 Informath 數學學習館的系統功能，透過兩週的實際的運作，熟習個人工作室之運用、網路教室的經營與管理。最後為每位參加的教師建立個人工作室及網路教室。



5. 「週末到交大」，主題為數學、電腦及網路的數學世界
我們設計一個週末的課程內容包括(1) 生活中的數學：以應用導向來來引導學生瞭解數學是什麼？能做什麼？(2) 數學軟體

的介紹：以另一種方式學習數學，引發學習的興趣。(3) 介紹網路的數學世界和應數系所設計的『InforMath 數學資訊網』，利用網路無遠弗屆的特性以及互動性和探索性，提供一個新的數學學習環境。

三、結果與討論

1. 「追風三角」網路輔助教學實驗計劃：由這次的實測的資料顯示網路輔助教學與一般教學的成效並無任何差異。但學生普遍對上課的方式持正面的態度，對軟體所建構之數學實驗持相當的興趣，在教師的引領之下，學生較能有效的使用網路教學資源。同時，教師透過網路教室所預備的投影片教學，使得教師在上課時有較多的時間和學生溝通互動。這些是過去所沒有的現象。
2. 2000 年高中生網路化研習營」，主題為探索來時路與生涯規劃。本活動有桃竹苗地區高中職 168 名修習過指數及對數並有上網經驗的學生參加，分為 56 組進行，最後有 22 組如期繳交作業，55 人繳交個人作業。活動中發現學生雖有上網的經驗但分組討論情況不佳，有部份同學使用電話討論，由於活動在暑期進行，學生使用網路不方便以至於無法有效運用網路討論問題。
3. 「2000 年數學教師研習營(一)」，主題為：建構網路中學數學學習館。此次的活動除介紹網路教學相關的理論及實務之外，透過與教師們的互動了解，教師們對網路數學學習館的期

望。

4. 「2000 年數學教師研習營(二)」，主題為：網路教室的經營與管理。在活動過程及問卷回收調查結果統計，InforMath 數學學習館所建構的虛擬教室普遍深受大家的喜愛，同時提供許多寶貴的改進意見。
5. 「週末到交大」，主題為數學、電腦及網路的數學世界。在十一梯次，五百多人次的活動中發現，學生普遍對「網路中的數學世界」、數學軟體最為著迷，其次為「未來的網路世界」及「數學遊戲」。活動中發現，國中生對於整個活動所呈現的刺激遠比高中生來的高。

四、計畫成果自評

經由上述的實驗設計了解當前網路數學學習的狀況，除當作數學學習館建館的參考之外，正進行論文的著述中，已發表 1 篇於本國的研討會之外，目前正著手投稿國外的期刊。

五、參考文獻

- [1] 余宜芳 (民 81)。念不好數學，不是他們的錯。遠見，77，134-137。
- [2] 陳英娥 (民 81)。電腦輔助教學在國中數學科學習成效之研究。國立高雄師範大學數學教育研究所碩士論文。
- [3] 曾志朗，林福來，邱貴發，陳德懷，陳瓊森，陳一平，郭允文 (民 85)。美日「電腦輔助學習」訪問重點。科學發展月刊，24 (7)，563-578。
- [4] 鄭肇禎 & 黃毅英 (1991)。香港中學生的數學學習態度。香港中文大學教育學報，19 (1)，13-18。

- [5] Anderson, J. R. (1993). *Problem solving and learning*. American Psychologist, 48,35-44.
- [6] Anderson, J. R. (1995). *Cognitive Psychology and It's Implication*. New York: Freeman and Ccompany.
- [7] Cobb, P. (1988). *The tension between theories of learning and instruction in mathematics education*. Education psychologist, 23, 87-103.
- [8] Cognition & Technology group at Vanderbilt (1997). *The Jasper Project: Lessons in Curriculum, Instruction, Assessment, and Professional Development*. New Jersey: LEA.
- [9] Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scoti, P. (1994). *Constructing scientific knowledge in the classroom*. Educational Researcher, 23(7),5-12.
- [10] Geban, O., Asker, P., & Ozkan, I. (1992). *Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students*. Journal of Educational Research, 86, 5-10.
- [11] Hayes, J. R. (1980). *The complete problem solver*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
- [12] Koschmann, T., Kelson, A. C., Feltovich, P. J., & Barrows, H. S. (1996). "Computer-Supported Problem-Based Learning: A Principled Approach to the Use of Computers in Collaborative Learning" in *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Timothy Koschmann (Ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- [13] Lester, F. K. et al. (1989). *The role of metacognition in mathematical problem solving : A study of two grade seven classes*.
- [14] Michael, J. P. (1991). *The Psychology of Learning Science*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- [15] Millar, R. (1989). *Constructive criticisms*. International Journal of Science Education, 11(5), 87-596.
- [16] National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, VA: Author.
- [17] Nussbuaum, J. (1989). *Classroom conceptual change: philosophical perspectives*. International Journal of Science Education, 11(5), 530-554.
- [18] Papert, S. (1996). *The Connected Family*. Atlanta: Longstreet Publishing.
- [19] Pirie, S., & Kieren, T. (1992). *Creating constructivist environments and constructing creative mathematics*. Educational Studies in Mathematics, 23(5), 505-528.
- [20] Qin, Z., Johnson, D. W., & Johnson, R.(1995). *Cooperative versus competitive efforts and problem solving*. Review of Educational Research, 65, 129-143.
- [21] Savery, J. R., & Duffy, T. (1995). *Problem based learning: An instructional model and it's constructivist framework*. Educational Technology, Sept-Oct, 1995, 31-38.
- [22] Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic.
- [23] Steffe, L. P., & Gale, J. (Eds.) (1995). *Constructivism in education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [24] Simon, M. A. (1995). *Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective*. Journal for Research in Mathematics Education,26(2),114-145.
- [25] Strike, K. A., & Posner, G. J. (1985). *A conceptual change view of learning and*

understanding. In L. H. T. West & A. L. Pines (Eds), Cognitive structure and conceptual change. Orlando, Fl: Academic press.