

「數學藏寶圖」

數學領域

嘉義縣興中國民小學

陳滢如、陳彩鳳、侯雪卿、張根延、楊雅琳

本文茲就創意教學背景、主題教學架構、教學設計、創新教學策略、創新教學成效及教學省思與結語等六個部分說明「數學藏寶圖」主題教學的方案內容，最後再提出未來展望。

壹、創意教學背景說明

以下茲就改善學生數學學習困境、十大基本數學能力培養及認識校園進而喜愛校園三個面向說明創意教學課程的設計背景：

一、改善學生數學學習的困境

興中國小位處嘉義縣、市的城鄉交界處，多數家長為從事農工的勞動階級，工時長，無力顧及子女的學習。而在 2008 年遠見雜誌的評比中，嘉義縣在隔代教養、單親家庭……等各項弱勢指標，位居全國第三名（遠見雜誌，2008）；而興中國小在新移民子女、隔代教養的學生人數，又位居嘉義縣之冠。在此文化弱勢的惡性循環下，造成許多學生在學習數學上的困境，甚至放棄學習數學。

因此，我們為謀求解決之道，提昇學生學習數學的意願及興趣，自發性的發展出符合孩子生活經驗和結合校園景點的數學課程。

二、十大基本數學能力的培養

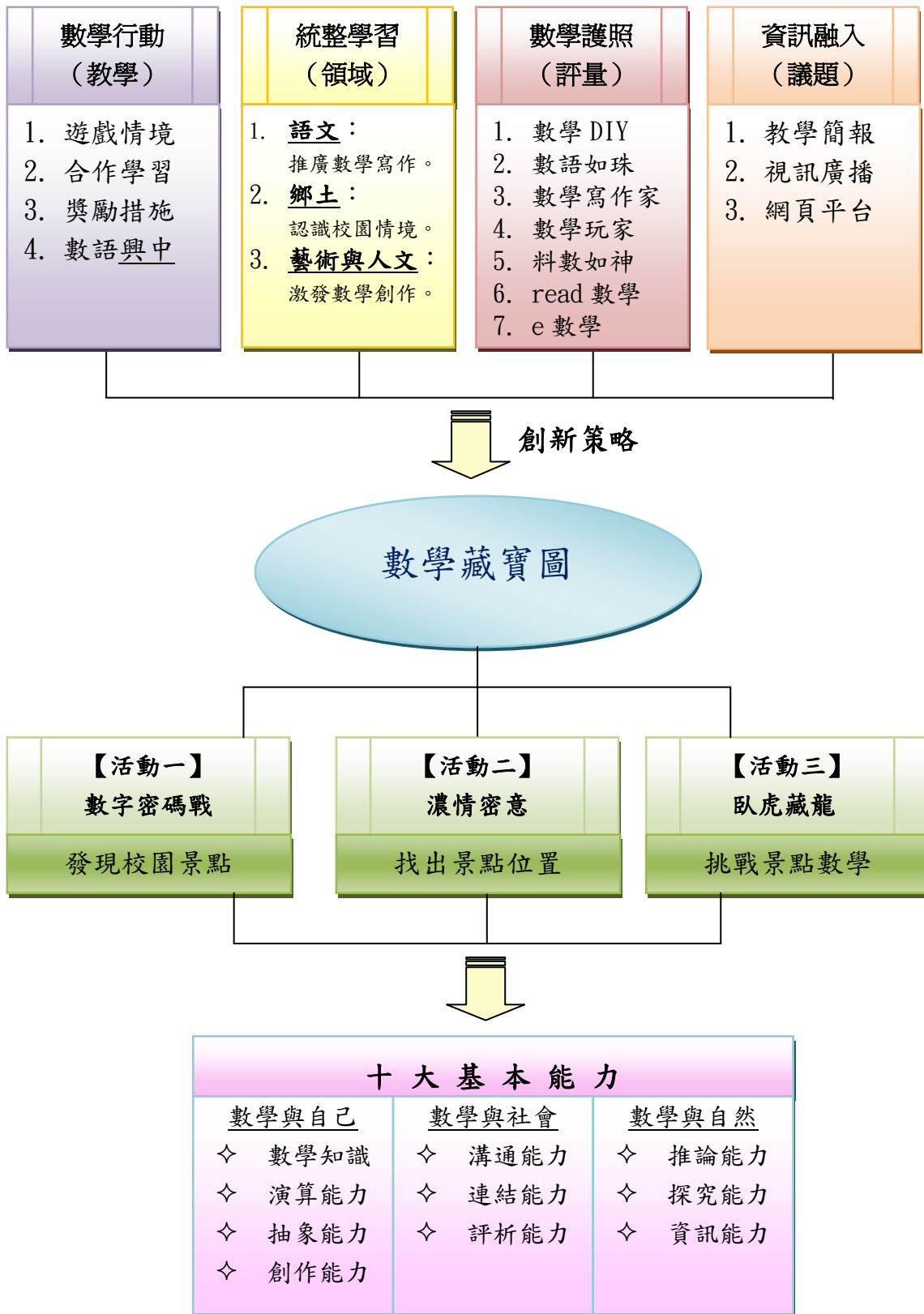
九年一貫課程中，數學課程強調數學生活化，數學教學應該配合孩子的實際生活進行，在有意義的情境中，培養重要的「數學知識」和「數學能力」（教育部，2000）。此外，根據胡志偉教授研究得知，數學概念與技能的學習，必須由孩子自行建構，而非由教師灌輸而獲得，應讓孩子由解決生活實際情境中的問題，而建構數學概念。

因此，我們希望透過本方案的實施，配合現行教材所習得的數學知識，提供真實的問題解決情境，培養孩子的十大數學能力。

三、認識校園進而喜愛數學

我們試著從校園中尋找數學的素材，例如：以校園歷史為主題的「大象溜滑梯」、「貓頭鷹時鐘」，代表興中精神的「生生不息」與「感恩樹」，或與孩子生活中息息相關的「童話世界司令台」與「辦公廳」等，透過活潑樂趣的教學型態，結合數學概念的學習，除了讓學生重新認識校園歷史文化與特色，更重要的是使學生不再畏懼數學學習，重拾對數學的喜愛，並藉由同儕合作學習的方式，增進孩子解決問題、自我負責及人際溝通等多樣性的數學能力。

貳、 主題教學架構圖



依據上圖可知，我們所設計的創新的主題教學「數學藏寶圖」共有三個活動，透過四種創新教學策略，培養學生數學學習的十大基本能力。

叁、「數學藏寶圖」教學設計

97 年課程「數學藏寶圖」的學習對象僅限於低年級，透過實施後發現，真實情境的數學學習，確實大大提升學習動機與成就，因此 98 年度起，我們繼續研發以校園為情境的數學課程，擴大學習參與面，將學習對象向上延伸至中、高年級，針對不同的學習發展能力，設計適合的問題情境，發展為全校性數學學習的創意教學課程。

茲就主題活動實施對象、時間、節數及活動內容簡要說明如下：

- 一、實施對象：一～六年級，共 41 班
- 二、實施時間：99 年 3 月～5 月，晨光時間（8:00 ~ 8:35）
- 三、節數：共 10 節
- 四、活動內容：(如表 1)

(一) 活動一「數字密碼戰-發現校園景點」：

我們選擇校園內十個具有歷史性、紀念性的景點，結合數數、表格等數學概念，再透過遊戲、觀察、比較等方式的進行，讓學生自行發現十個景點名稱。

(二) 活動二「濃情密意-找出校園景點位置」：

利用學校地圖，結合方位、數字、文字情境引導，讓學生自行發現十個景點的位置。

(三) 活動三「臥虎藏龍-景點數學大挑戰」：

結合校園十大景點的真實情境，找出數學知識，針對低、中、高年級不同的學習對象，發展出「基礎」、「進階」、「挑戰」共 30 題的數學情境題，透過師生討論、學生合作解題、現行教材延伸應用，啟發學生更寬廣有創意的學習空間，進而能主動建構不同的數學概念，並培養正確的解決問題方法。



■數學藏寶圖公播



■校園十大景點卡



■數學藏寶圖集卡冊

圖 1 校園十大景點

				
貓頭鷹時鐘	一步一腳印	生生不息	感恩樹	辦公廳
				
永慶教學大樓	兒童遊戲區	司令台	大象溜滑梯	兒童爬杆區

表 1 「數學藏寶圖」課程活動說明摘要表：

活動名稱	教學活動	數學概念	活動說明
活動一 數字密碼戰	校園景點命名	對應、100 以內的數	利用文字表格和數字提示拼湊出十大景點的名稱。
活動二 濃情密意	校園景點位置	方位	利用文字提示，結合方位概念，寫出景點相對位置。
活動三 臥虎藏龍	貓頭鷹時鐘	時間	以貓頭鷹時鐘情境，結合生活經驗，設計有關時間的數學問題。
	一步一腳印	周長 面積	結合一步一腳印的景點，解決有關周長和面積的數學問題。
	生生不息	形體辨識	結合生生不息的圖像，設計與形體有關的數學問題，並利用圖形來創作。
	感恩樹	周長 直徑	利用感恩樹的矮籬，實際測量，解決有關周長、直徑等數學問題。
	辦公廳	數與量	結合辦公廳內桌椅擺設情境，設計一連串計算數量的數學問題。
	大象溜滑梯	角度	結合溜滑梯外型，認識鉛垂線，實際測量，解決有關角度的數學問題。
	司令台	面積 體積	以司令台的形體，利用實測與創意，解決與面積、體積有關之數學問題。
	永慶 教學大樓	形狀 數量	利用教室的窗戶玻璃形狀和數量，設計有關的數學問題。
	兒童遊戲區	形狀 分數	藉由遊戲區的設施，設計有關形狀及分數的數學問題。
兒童爬杆區	高度 速率	結合學生爬杆的遊戲情境，設計與高度及速率有關的數學問題。	

肆、創新教學策略

以下茲就數學行動、統整學習、數學護照、資訊融入四個部分，說明本主題教學之創新策略：

一、**數學行動**：以四種途徑，落實「做中學」的數學體驗。

- (一) **遊戲情境**：利用數字、地圖、視訊等途徑，於晨光時間實施，藉由廣播系統向學生介紹校園的景點及其歷史典故，並搭配數學題目。落實遊戲情境教學，達到數學學習與認識校園的雙項目標。
- (二) **合作學習**：透過共同討論，腦力激盪出各種解題策略，使用工具實測，易於角色分工，合作學習，共享實作解題的成果。
- (三) **獎勵措施**：公布通過名單；發給景點卡及集卡冊；頒發個人、班級獎狀及獎金。
- (四) **數語興中**：透過景點歷史文化的導覽，並配合景點設計相關的數學問題，在解決數學問題的同時，加深對校園景物的認識，也促進學生與校園景點的互動。

二、**統整學習**：以校園景點之數學學習為起點，統整領域學習。

- (一) **語文領域**：搭配數學繪本、數學寫作及數學閱讀，統整語文領域的課程學習。
- (二) **藝術與人文領域**：結合七巧板及景點創作，統整藝術與人文領域的課程學習。
- (三) **鄉土領域**：透過校園十大景點的歷史文化介紹，加深學生對校園景物的認識，促進學生與校園景點的互動，培養學生愛校的情懷。

三、**數學護照**：結合 Gardner 提出的多元智力理論設計「數學全方位成長護照」，綜合運用多樣化的評量途徑，紀錄成長歷程，讓學生能充分將認知、技能、情意三方面的數學能力展現出來。

- (一) **認知能力**：設計數語如珠、料數如神、read 數學，培養數學知識及抽象、評析、推論、探究方面的數學認知能力。
- (二) **技能能力**：透過數學 DIY、數學玩家、E 數學等活動，展現學生在資訊、推論、演算和連結的數學技能。
- (三) **情意能力**：結合數語如珠、數學寫作家的活動，讓學生表達數學學習的想法，發揮創作與溝通的能力。

四、**資訊融入**：透過教學簡報、網頁平台輔助學生的數學學習

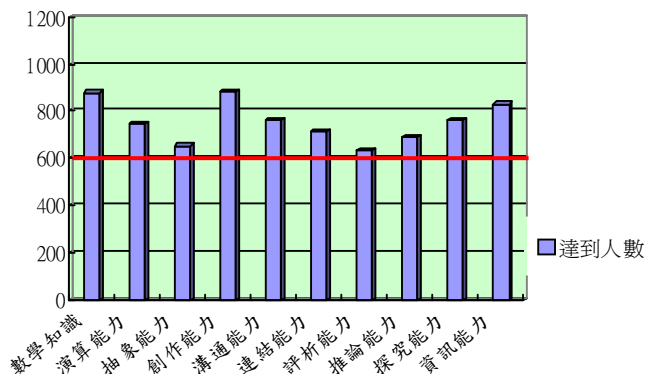
- (一) **教學簡報**：透過自製的教學簡報，於學校的週一晨光時間，以視訊廣播的方式，輔助校園「數學藏寶圖」主題教學活動的進行。
- (二) **網頁平台**：建置「生活魔數師」網頁平台，將活動教學的相關資料及補充教材建置於網頁平台中，運用網頁的無遠弗屆，讓學習打破時空限制。

伍、創新教學成效

本部分將以學生十大基本能力的提升、多元能力的展現及教學活動集錦照片的呈現，對創新教學之成效加以說明。

一、十大基本能力的提升

由右表可看出，過半數的學生基本能力都得到提升，對於運用數學知識、發揮創作及資訊能力的表現較佳。原本就較低落的抽象思考及評析能力，也有小幅提升，而這個部分必須借力教師經常性引導，是一個長期性的工作，也是我們持續努力的目標。



二、多元能力的展現（以一步一腳印為例）

本方案實施過程中我們看到學生的能力表現，超乎我們的預期，以下就數學認知、情意、技能三方面說明學生所展現之多元能力：

（一）數學認知

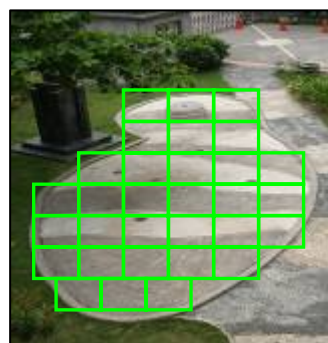
- 1、**知識力**--①能充分展現對面積單位、面積公式、面積點數等相關辨知、記憶與理解力。
②能欣賞與鑑定其他同學的數學解題和護照寫作。
③能分析、比較周長與面積公式的差異。
- 2、**創作力**--①能運用長方形面積加上不規則面積取代一步一腳印的面積。
②應用面積公式與面積單位點數的方式，解決面積測量的問題，有助於提升知覺力、探索力。

（二）數學情意

- 1、**自信力**--學童皆能分組合作，實際測量長度與面積的過程，增進自信力、貫徹力、挑戰性、精進力。
- 2、**合作力**--透過分組發表與合作解題的歷程，展現出發問力、尊重心，開放性與合作力。

（三）數學技能

- 1、**解決力**--能思考面積測量問題，想出多元的解決對策，展現其假設力。
- 2、**溝通力**--運用發表、對話與小組互評，提升評估力、驗證力和綜合力。



製作1平方公尺的報紙，舖在水池上，測量面積。



分割成2個長方形，其餘用1立方公尺報紙測量。

三、教學活動集錦

	
<p>幾何篇：看清楚，雕塑下部的圓柱，是不是「圓柱體」呢？</p>	<p>數數篇：利用不同的點數策略，數出辦公桌的數量有多少。</p>
	
<p>合作學習：我們分組合作，正在認真討論解題策略呢！</p>	<p>數語興中：視訊導覽景點歷史文化，結合相關的數學問題。</p>
	
<p>實測篇：我們用 1 公尺的布尺，把一步一腳印的周長量出來吧！</p>	<p>興中數學家：擇優選出解題具創意的學生，授予「興中數學家」獎狀。</p>
	
<p>數學寫作：學生將解題歷程記載在數學護照上。</p>	<p>數學護照：記錄學習歷程，展現學生多元能力。</p>

陸、教學省思與結語

「數學藏寶圖」是全校性的主題教學，從一開始構思、實踐到現今，教學群的老師無不用盡心思：資料蒐集、討論修正、實施教學、反思檢討、成果彙整，時間長達二年之久，但是，當我們看到學童們喜悅的學習、創意無窮的作品、滿載而歸的收穫，所有的辛苦都有了代價…

一、利用小組討論的方式，激發出不同的解題策略

以「永慶教學大樓」景點教學活動為例，大部分學生習慣要一片一片數出正確的答案，後來發現太難數之後，就改變解題策略。有幾位小朋友先觀察之後，發現每間教室的格局相同，只要先算出一間教室的窗戶數，再乘以教室的間數，很快就能解決問題。

二、透過共同討論，有助同學釐清自己解決策略的迷思

以「感恩樹」景點教學活動為例，有些班級想好策略後，到現場卻發現沒考慮到圍籬中有棵大樹，而無法解題。請學生實際觀察景點環境後，有同學發現可在圓形圍籬外畫二條平行線，再量出平行線的距離，就可以得到直徑。有學生利用在圍籬外畫一個正方形，正方形的邊長就是內圓的直徑。

透過共同討論，有助同學釐清自己解決策略的迷思，也激盪大家不同的思考方向。原本學生覺得題目十分困難，但仍能解題成功，覺得十分有成就感。雖然大家的答案都不同，但是都能接受並認同別人的想法。

三、數學學習低成就的學生得到參與感

實測的過程，學生除了要應用過去所學的數學概念去想出解題策略，還要學習分工合作、溝通、操作、記錄、表達、賞析等能力，平時上課無精打采的學生，也會忙著幫忙拉繩、畫線、記錄…，每個人充滿活力，忙得不亦樂乎。

它讓數學學習低成就的學生得到參與感，這些是教科書無法取代，也是筆紙測驗無法呈現的。

四、真實的數學情境化為數學行動

真實的數學情境、實際操作的樂趣、解題成功的成就感，在這個教學活動中，數學對學生而言，不是複雜的文字敘述，也不是難懂的數字組合，而是一個真實的數學行動。

一位老師在進行教學之前，總是會有「假想的教學情境」，預測活動時，學童可能的反應與教學需要引導的技巧。但是，學童的思想是「活絡的」，課堂的反應常常超出「老師的預想」之外，令人充滿驚喜。

柒、未來展望

課程沒有最好，只有更好，需要不斷透過行動的實踐，再修正、再擴充，永遠沒有畫下休止符的時候。然而，就算是無停止的行動歷程，發展數學領域之校本化主題課程，始終是本方案教師團隊堅持的教育夢。

「數學藏寶圖」主題教學活動透過真實的校園情境，提供生活化的數學學習教材，期望讓數學的學習更具意義，未來，我們將持續朝目標邁進：

- 一、建立社區化的「社區數學步道」特色課程。
- 二、提出「問題解決」、「合作學習」、「遊戲情境」、「示例補救」可行有效的創新教學方式。
- 三、應用 e 化網頁，實施「數學藏寶圖」課程評量，讓學習超越時空。

附錄：參考書目

- Bishop, A. J. (1991)/黃敏晃譯。文化與教學課程。科學教育月刊，144，1029-1033。
- 左太政 (2003)。談數學園遊會。2003 年九年一貫課程數學學習領域「數學園遊會的設計與實施」研討會手冊 (pp3-6)。台北市：學齡國際有限公司。
- 朱建正(2000)。造形活動在國小幾何教學中的地位。國民小學數學科新課程概說(中年級)(pp3-6)。教育部台灣省國民學校教師研習會。
- 吳清山 (2002)。創意教學的重要理念與實施策略。台灣教育，614，2-8。
- 教育部 (2000)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北市：教育部。
- 饒見維 (1996)。國小數學遊戲教學法。台北市：五南圖書出版公司。
- Petitto, A. (1982). Practical arithmetic and transfer. A study among West African tribesmen. *journal of Cross-cultural Psychology*, 6, 2-9.
- Tsai, W. H., & Post, R. (1991). testing the Conceptual Learning Teaching Model (CCLT): Linkage between children' s informal knowledge and formal knowledge. *The proceeding of the 23rd Internatinal Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 4-297 cc ~ 4-304) . Israel.
- Douglas, K. B., David, R., Linda, S. B., & Michelle, R. (2003)。 *Teaching K-6 Mathematic* .Mahwah, New Jersey Erlbaum Associates, Inc.