

數學 Fun 手玩

※來自第一家庭的心聲※

周美青：「我們小朋友的責任就是要好好學習，在玩樂中學習。」…邊玩邊學習，是周美青最推崇的教學方式，世界在變，教學也該變，酷酷的總統夫人，常跟小朋友互動，對教育改革想法多多……（TVBS 2011/04/02）



壹、把每一個學生都帶上來~【方案發展的動機與目的】

一、十年的奮鬥故事~「數學 High 課」教學團隊

已退休的李校長英瑞曾說：「香慧與鳳珍是兩個火車頭，衝衝衝!渾身充滿幹勁與創意！」不管怎麼說，一個團隊可以成立十年依然充滿活力與創意，那應該是值得大家鼓勵的吧。



(一) 蛻變 I：『建構教學罵翻天，操作數學浪費時間』

九十學年教育部積極推動建構式教學，希望學子能建立自己的認知基模，以理解的方式學習數學，多給孩子發表與嘗試不同的解題策略。結果學生、家長、老師罵翻天，最後連廣告也來諷刺一翻。這時，給孩子多一點時間「玩」的數學課怎麼推動下去？

要成為「玩」家要遵守遊戲規則：給孩子有效的提問刺激思考，讓孩子操作學具輔助思考，最後將「發現」的喜悅還給孩子是教師的職業道德。教師與學生共同歸納與整理，將「遊戲」精緻化，創造教學的雙贏。

(二) 蛻變 II：『九年一貫時數不足，使用學具不切實際』

正綱推行後，在多個領域的課程下，數學時數相對變少了。教師即使只用一支粉筆，仍然感覺授課時數不足，給孩子多一點時間「玩」的數學課不是自找麻煩？

要成為「莊」家要遵守遊戲規則：莊家創造多元的學習時間與空間，利用班親會讓家長親自體驗「玩」家的樂趣，拉住家長一起投入「玩」的數學課。莊家在開學前要規畫好課程，設計好活動，確實掌握遊戲的教學目標。讓活動不是看熱鬧而是課室教學的延伸，數學概念的連結與應用。

(三) 蛻變 III：『光有拼勁是傻勁，臭皮也賽諸葛亮』

愛玩是孩子的天性，好玩又富啟發性的遊戲很多，但是卻沒有一套「玩」結合「數學能力指標」的教科書，要保持孩子對數學的「玩」性是難上加難？



要成為「High」課要遵守遊戲規則：只有個人感動熱情很快會消逝，一群人感動就容易持續下去。1 成立讀書會，一起找遊戲規畫課程。2 參加教師專業評鑑，成立數學專業社群。3 教師寫計畫，找講師進修，添購教具與書籍。4 參加數學輔導團，尋找數學活水與資源。5 學校行政支援，親友團陣容龐大。

(四) 蛻變 IV：『五根手指同爹娘，何必計較長與短』

人多難免口雜，兄弟姐妹都會計較勞務，何況是非親非故的教學夥伴呢？要地鼠也

學會飛翔，要老鷹也能專鑽洞，是真公平還是假公平？

「雙贏」團隊的機智與機制：1、沒有經驗的老師也是學生，前輩是晚輩的鷹架，共同學習共同成長。2、主動認領工作，團結力量大。3 多做多得，少做多失；吃虧就是佔便宜。

二、數學不該是痛苦的經驗～「數學 High 課」教學團隊緣起

許多的研究顯示台灣的學生普遍對學習數學不感興趣，對數學的恐懼與焦慮隨著年齡增加。我們是一群希望孩子喜歡數學的老師，致力於改善教學提高學生的數學興趣。為此，特別設計一些生活化、活動化的數學創意遊戲，讓學生可以實際動手操作學會解決數學問題。學生可以快樂的遊戲，增進數學的學習興趣。

「玩」數學是一種全新的學習模式，讓學生對數學不再懼怕、不用再皺眉頭，從此對它充滿好感，從而品味數學帶來的樂趣。在「玩」當中展現創意，在「玩」當中體驗數學，在「玩」當中展現靈活而多元的解題策略。

透過「玩」，觸動學生的學習興趣，照顧弱勢學生並把每一個學生都帶上來。

(一)醞釀期：90 年發展低年級「動手玩」數學課程

依據孩童認知發展與學習心理，先設計低年級「動手玩」的課程，利用數棒、骨牌等遊戲讓學生在「做中學、學中覺、覺中悟」，學會數量的分合、倍數關係、部分全體的分數關係、形狀等平面幾何；實行完一個單元之後進行討論，透過一次次的教學討論歷程修正教學活動，精進學習成效。

(二)發展期：93~95 年推動創意數學「High 課」

實施動手玩數學課程之後，發現成效良好，接著團隊針對低、中年級設計數學 High 課-「數學好好玩」社團（中年級）、「數學迪士尼樂園」育樂營（低、中年級）課程，希望透過遊戲觸動學習興趣。以遊戲活動啟發學生的創意，從遊戲活動中體驗數學多元的解題策略。期間並激勵創意教學園丁進行教室觀察、專業研習與成立讀書會，發展本校數學創意教學活動。讓親、師、生創意連結，玩出超「炫」能力。將遊戲融入九年一貫課程，以創新創意的教學方式，多元且適性的開發學童智慧，讓大手牽著小手，一起快樂學習。

(三)轉型期：96~98 年「藝數」Fun 手玩課程

數學的美包含「和諧美」：統一、有序、對稱與無矛盾等。「簡單美」：數序、加法、減法、乘法等模式。「奇異美」：面積、周界、輪廓線、幾何等。

「玩藝術學數學」的藝數 Fun 手玩課程，主要是延續本校「數學 HIGH 課」的方式，加上多元的二維三維空間造型遊戲，包含圓形、橢圓形的創意造型遊戲，鑲嵌圖形、立體方塊、索碼方塊的造型活動，球體、柱體等各種幾何空間的探索。從 95 年開始以中、高年級學生為對象，將幾何教具融入語文領域，製作一本獨一無二的創意繪本，希望透過實際操作過程使數學的學習能兼備藝文素質的養成。



(四)成熟期：99~100 年數學小「玩」童課程

隨著社會的發展，我們發現校園內有越來越多的「弱勢學生」、「新住民」參加課後的托育課程。大多數的學生屬於學習不利與文化刺激不足，成績都不甚理想需要補救教學，更別提數學學習興趣。

要提升這群數學成績低落、學習興趣不高的學生，最有效



的方法是以「玩」的方式重新認識數學，**透過遊戲去動腦想策略**，進而發現數學有趣好玩的地方。邀請全校各年段有興趣的教師，一同研討進行數學「玩」童課程，藉一系列工作坊及課程專家、學者的分享活動，提升教師專業知能，並建立系統化的學校本位數學課程。

醞釀期	→	90年	●動手玩數學課程(九年一貫數學領域融入遊戲數學課程)
發展期	→	93~95年	●創意數學 High 課程(創意數學育樂營-不一樣的寒暑假生活)
轉型期	→	96~98年	●藝數 Fun 手玩課程(玩藝術學數學-發現數學的藝術之美)
成熟期	→	99~100年	●數學小「玩」童課程(低成就學生之遊戲數學課程)

三、改變是創新的開始～「數學 High 課」教學團隊動機

「數學 High 課」團隊實施的一系列課程，除了主題化之外，我們還將之視為方案，因為所有的課程計畫的緣起，都是來自於團隊教師們的教學省思，「因為覺得教學技巧不足所以需要改變」，成為我們進行創新教學的熱情與動力。

(一) 快樂的經驗～把每一位學生都帶上來

數學領域一直是許多小朋友最頭痛的科目之一，學習基礎若不紮實，就會影響後續的學習，因此要如何「建構更有效能的教學模式」的第一步就是讓學生學習數學是一種快樂的經驗，教師的責任就是要把每一位學生都帶上來，**一個都不能放棄**，教學團隊經過不斷的研討與沉澱，數學教育除了知識、技能、情意的教學外，透過**遊戲融入九年一貫課程**，結合語文與藝文領域，更要以生活經驗作為出發點，強調生活實踐的數學課程成為學校本位數學課程的核心思考。



(二) 以『人』為本～『做之中學、學之中覺、覺之中悟』

自然與社會環境中，到處可見「數」與「形」，各種「數」與「形」都有一些規律，數學探討的就是這些規律。要「建構更有效能的教學模式」的第二步就是數學教學應以『人』為本，多給學生嘗試與學習的機會，師生共同在『做之中學、學之中覺、覺之中悟』。



「動而有節」啟發學生創造思考能力，並採取五要五不要政策，如要自由，不要放任；要尊重，不要放縱；要關愛，不要溺愛；要包容，不要縱容；要啟發，不要填鴨。

(三) 樂趣、驚奇、啟發性～讓孩子喜歡數學，樂於參與

要「建構更有效能的教學模式」的第三步，就是要有系統的讓學生能自主學習、自導學習、分享學習、情境學習、五感學習，學習過程必須充滿樂趣、驚奇、又富於啟發性，才能讓孩子喜歡數學，樂於參與，讓學習數學的方式更加多元化。



將數學問題**融入生活問題**，對學生而言數學不再只是單一的學科知識，是現實而有用的生活工具，學生必須透過小組討論、分工合作、實際操作、分擔責任與分享成果；解決問題是學生整體能力的展現，是多元智慧的發揮。

四、「數學 High 課」團隊願景和目標

(一) 培養學生主動探索的態度

傳統的教學依照進度，請學生打開課本某頁、揭示題目，教師示範、演練解題方法，學生模仿類似的題目。我們發覺只要學生沒看過、沒教過的就不會。而未來生活所面對的問題常常是學生沒有看過、沒教過的問題。希望透過遊戲融入九年一貫課程、藝數 Fun 手玩課程等，提升學生的學習興趣與學業成就。

(二) 協助教師診斷輔導學生概念迷失的問題

光靠平時的數學課，師生在有限的互動下，教與學無法達到充分的覺知與成就，教師無從得知學生的邏輯思維；其次，光靠紙筆的測驗無法確切的了解每一個人的問題概念，教師無法及時有效又正確的引導。藉由創新、多元的教學方法，讓每位學生實際操作以了解問題所在，而後對症下藥，把跟不上程度的學生把他帶上來，一個都不能放棄他。



(三) 讓學生由淺層學習提升為深層的認知學習

照本宣科的教學方式，學生被動的等待老師教一個解題方法，學生用記憶、背誦、模仿的方式學習數學，反覆演練之後成功的把新學到的解題方法套在類似的問題上，一但考完試就馬上還給老師。這樣的學習無法發展出較高層次的問題解決能力，隨著年級越高，學習數學的問題當然越多。

(四) 讓學生發展出一套解題策略，解決生活情境的問題

利用節日或活動的情境氣氛，教師提出一個問題，給予簡單的解題線索並適時提示，學生必須主動分析線索、找尋關鍵因素、討論、分析、規劃、分工、批判、檢討，小組合力完成任務。讓學生能夠做中學，並能自己解決遇到的問題，因為數學的趣味在於它使我們學到推理和發明的能力。



(五) 發現每一個學生的亮點

設計出學校本位課程融入學科的主題統整式獨「數」一格教學，學生以小組合作的方式完成小組任務，讓每一位學生都能發揮潛能、創造自我。將學生的個別差異轉化為創意多元化的基礎，學生彼此接納差異肯定自己。落實學校願景「敬天愛人、情溫德美、樂做知識人」。

五、「數學 High 課」教學團隊特色

(一) High 課團—「樂在教學」的核心價值

1、成立數學 High 課教學團隊

為了解學生在數學學習上的問題，本校有一群熱愛數學的教師，自發性的組成數學 High 課教學團隊，致力於研發具創意的數學科教材、教具、教法。希望藉由方案課程的規劃與實施，邀請各年段教師參與學校數學課程發展，透過諮詢、講座、研習、工作坊及協同教學的方式，提升教師對數學教育的參與度。

2、「教出感覺」、「學出興趣」

在教數學的過程中，透過「數學 High 課」教學團隊設計一系列方案活動，讓學生勇敢地作自己，勇敢地與眾不同，勇敢地尊重自己的性向和興趣，勇敢地追求自己的夢想，勇敢地解決遭遇到的難題，勇敢地接受短暫的失敗，勇敢地過自己的

人生：這就是一個老師該教育學生的本質，而且你會發現，做一個對自己負責的人其實沒有你想的那麼難。

(二) 做中學—數學「動手玩」培養孩子解決問題的能力

數學的訓練不單是為了考試所需，重要的是藉由數學的邏輯性訓練，讓我們不論在其它 學科，甚至日後的待人處世上，都能有清晰的思考脈絡及正確的決策判斷，並從其中汲取人生的智慧與養分。希望透過生活化的數學經驗與活動化創意的遊戲活動，讓學生可以實際動手操作學具解決數學問題。讓學生在輕鬆的遊戲活動中喜歡數學，增進數學的學習興趣。



(三) 學中覺—數學「High 課」「小玩童」提升興趣培養孩子的學習力

有些學生經常性的對數學無興趣及消極的動機，促使數學學習成效的低落，導致排斥學習數學或畏懼學習數學，而成為許多人在求學過程中揮之不去的惡夢。因此，要如何讓學生能夠自動自發、樂意學習，教師在教學上即應加強學習動機及學習興趣的引導，始能促成真正的學習。

讓學生喜歡數學的最好方法就是「接觸數學、認識數學」，課堂上的數學課在進度與壓力下，除了學生親自動手操作的機會不多外，也缺乏生活化與遊戲化的活動；學生普遍不認為數學是好玩的有趣的，將數學課定義為學校學科中的其中一門知識，在家長與老師的灌輸下認為數學很重要非學不可，對於數學採取被動的學習，將數學視為一種艱深難懂的學科。

(四) 覺中悟—藝數「Fun 手玩」啟發孩子的創造力

玩藝術也可以學數學!數學與生活息息相關，生活中在平常不過的事物都和數學有關。本團隊設計「藝數 Fun 手玩」玩藝術學數學創意教學方案課程，讓兒童瞭解到數學不應該只是死板的計算與解題，也 是一種藝術的形式，讓國小學生欣賞數學「模式之美」的能力。讓學生在數學課裡發現「秩序之美」、「形狀之美」、「空間之美」，啟發孩子的創意想像，透過數學與藝術的結合，啟發孩子的創造力，陶冶孩子的情緒、人格。

本方案課程以學生為主體，主要目的是增進學生對學習數學的興趣，進而透過遊戲活動發揮學生的創意，在數學造型、解題、討論中展現不同的創見；在遊戲活動中體驗數學靈活而多元的解題策略。內容以數棒、撲克牌、骨牌、七巧板、六形六色、五方連塊、幾何扣條、幾何智慧片…等學具為媒介，讓學生實際操作數學學具完成指定的任務，經由推理、歸納、討論等深層的認知學習，在活動過程中體驗數學的概念；透過活動激發孩子的創意，讓孩子更喜歡數學。





六、滾石不生苔～「數學 High 課」教學團隊機制與職掌

(一)「數學 High 課」團隊的機制

團隊的原始成員是學校中對數學教學有興趣的低年級教師，一開始只有二至三個班級利用學具實際操作，發現學生學習的興趣大增，對數學的概念更加清楚，逐漸吸引其他學年班級老師加入，一起規劃單元課程等，因此在成熟期之前的課程規劃大多針對低、中年級，之後慢慢著力在高年級課程。

97 年開始數學教學團隊開始認真思考，如何對於班上弱勢學生及低成就學生提升他們的數學能力，決定貢獻自己的專長協助導師在數學專業知能的成長，希望透過校內的優質教師團隊，給予學生創意多元的學習活動。98 年數學教學團隊以本校國小中、低年級的學生對象，利用校內的課輔班開辦「數學遊戲室」，讓孩子在完成當天的家庭作業後，能利用 1-2 小時的時間進行學生該年段的數學課程遊戲活動(數學概念的深固與應用及創

意展現)。實施至今成效良好，頗受家長稱許，之後學生與家長對數學課程多所期待，希望建立制度化、系統化的學校本位課程建置系統，以提升整體學校數學教學的品質為目標。



校長勉勵團隊課程研討

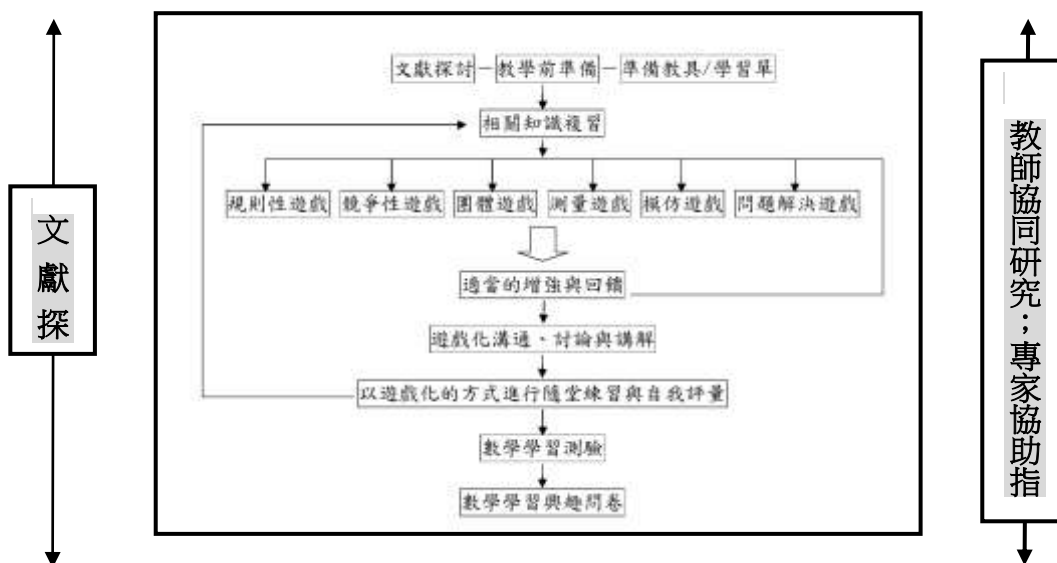


團隊實施教學活動情形

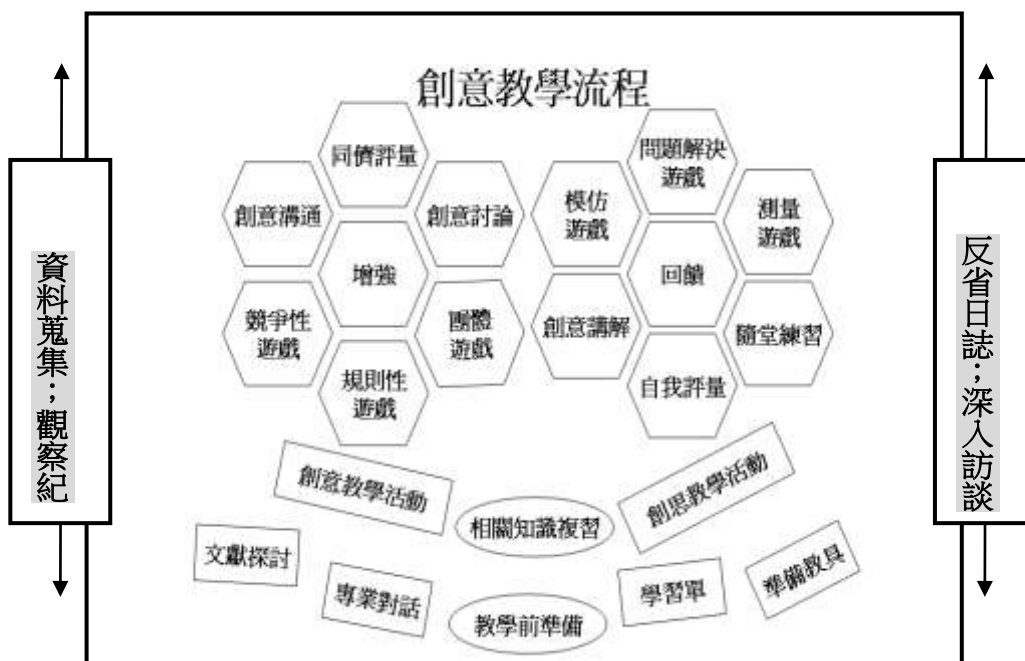


邀請課程專家指導教學團隊

教學團隊發展之教學活動設計步驟（如下圖 1）



教學團隊發展之獨「數」一格 ~ 創意遊戲教學流程（如下圖 2）



創意的數學課程特色：

- 1、激發興趣與動機。
- 2、即時回饋與學習輔導。
- 3、由具體經驗建立數學概念與技巧。
- 4、創新教學的時間與空間概念。
- 5、靈活變通與深度推理思考能力。
- 6、多元智慧的教學目標。
- 7、精熟基本的計算方法與計算能力。

創意的活動型態＝課程＋教學＋評量

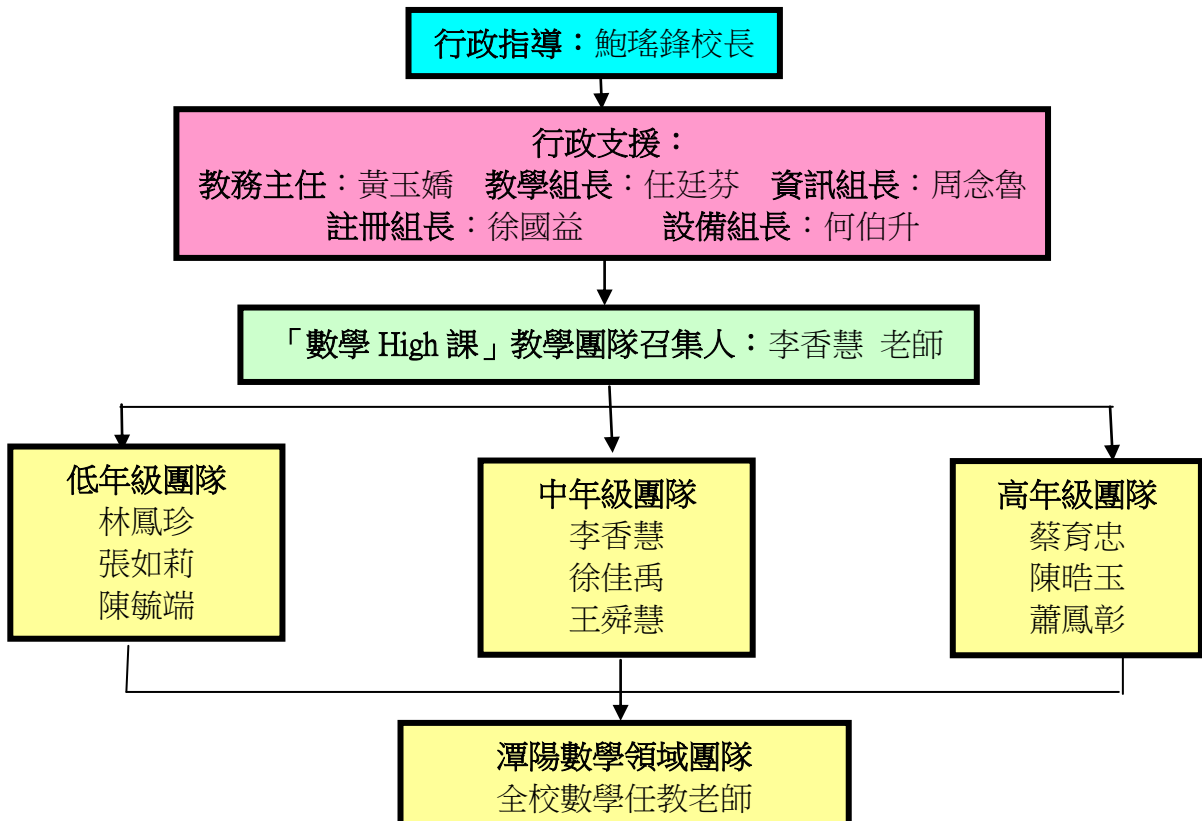
- 1、發現的學習方式。
- 2、兒童教導兒童。
- 3、小組討論。
- 4、以兒童為中心的導向式教學。



進行創意的數學課程教學

(二) 團隊分工與執掌

本校具備有專業及行動力的「數學 High 課」教學團隊，在鮑校長及教務處鼎力支持下，自行設計教學活動。本校數學教學團隊組織及課程與活動推展小組如下：



「數學 High 課」教學團隊不敗的優勢能力

- 1、**累積能量，蓄勢待發**—本校之數學High課教學團隊成立已久，團隊教師目前計有十多人，教學研究成果豐碩，在數學領域進行創意教學略具基礎。
- 2、**承先啟後，樂在工作**—本校數學High課教學團隊已經有行動研究、承辦暑期數學育樂營的實際經驗，在推展「**數學創意教學活動**」與「**數學育樂營**」活動上具有相關實務經驗。
- 3、**傳新傳心，創意加分**—本方案之實施在校長全力支持與鼓勵推行下，獲得學校行政教師的全力支援與老師全力配合，成果來日可期。



「數學 High 課」團隊



行政支援團隊

貳、遊戲入教學，多元啟智慧，數學 Fun 手玩，快樂齊學習~【方案發展歷程】

一、課程設計精神

(一)「玩」出數學學習興趣

一般而言，學生本身之能力特質很難改變，但**興趣是可以培養的**。遊戲是人類的天性，自有人類以來，遊戲的活動就不曾間斷過，尤其學齡前的兒童更是透過遊戲從事大部份的學習活動。針對數學學習興趣低落、學習不利的學生，教師如能利用具體的教具、學具（玩具）來學習數學；在實作的活動中加入一點競爭性，讓學生覺得是在玩遊戲一樣，讓學生在**遊戲實作**中可以學到課程內容，並且可以**利用具體教具**多次複習演算。丟棄機械反覆的紙筆運算，孩子漸漸的喜歡數學。

(二)「玩」出解決問題的策略

課程內容以自製教具、USL 教具為小朋友的玩具，課程內容以數棒、撲克牌、骨牌、七巧板、六形六色、五方連塊、幾何扣條、幾何智慧片…等學具為媒介，讓學生**實際操作數學學具完成指定的任務**。傳統的數學教學，學生模仿老師的解題策略，不管學生人數多少，解題方法只有一種。遊戲式的數學學習，老師給定目標，學生**透過手中的學具「左思右想」，移動學具「換個方式想」，將抽象的「再想一次」變成具體的「再做一次」。**



教師主導「有意義的玩」，可以使兒童經驗快樂的數學學習活動，也使兒童更有信心處理生活經驗中，有關數學情境的問題。

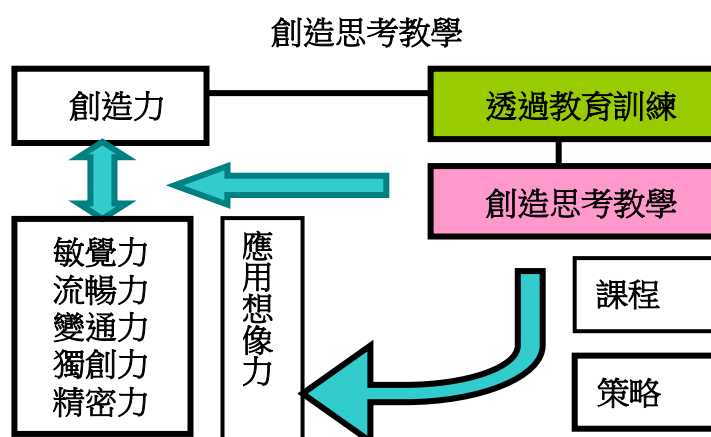
(三)「玩」出學生創造思考能力

「動而有節」教學過程要掌握「五要五不要」原則：1.要自由，不要放任；2.要尊重，不要放縱；3.要關愛，不要溺愛；4.要包容，不要縱容；5.要啟發，不要填鴨。遊戲式的教學，教師說明遊戲規則後，讓學生**動手實驗與嘗試，在動手操做的過程中，是「手腦**

並用」的思考與嘗試；精緻化的教學，在遊戲後歸納、整理、反思，學生經由推理、歸納、討論等深層的認知學習，在活動過程中體驗數學的概念；透過活動激發孩子的創意，最後的總結與發表培養孩子創造思考能力，遊戲又富教育意義的課程讓孩子更喜歡數學。

(四) 不斷研發數學的創思課程

「數學」是個體解題活動的經驗、在經驗上取得共識，以及人類文明歷史的累積。鼓勵學生以自身既有的知識、經驗為基礎，嘗試解題，建構自己的解題方法。「具體活動」「表徵活動」及「抽象運思活動」是兒童建構數學概念的演化途徑。以「解題活動」及「反省活動」提昇兒童思考推理的抽象層次。團隊透過不斷省思與改良的研發課程，培養學生在學習數學過程中能由「經驗」、「察覺」、「理解」，進而達到「內蘊化」的境界。



二、課程目標

- (一) 提升學生學習數學的興趣讓學生不再懼怕數學。
- (二) 提升孩子數學解題的信心讓孩子不再害怕出錯。
- (三) 提升孩子數學學習的成就感讓孩子不再害怕數學課。
- (四) 培養學生邏輯推理、應用、幾何、運算基本能力。
- (五) 從參與數學創意活動中獲得愉悅、享受和滿足，培養對數學的終身興趣。
- (六) 增進利用數學解決日常生活問題的能力。

三、教學策略

基於上述課程設計的理念與精神，本團隊經由不斷研討過程中，擬定以下的教學策略：

(一) 營造「數學遊戲室」學習氣氛

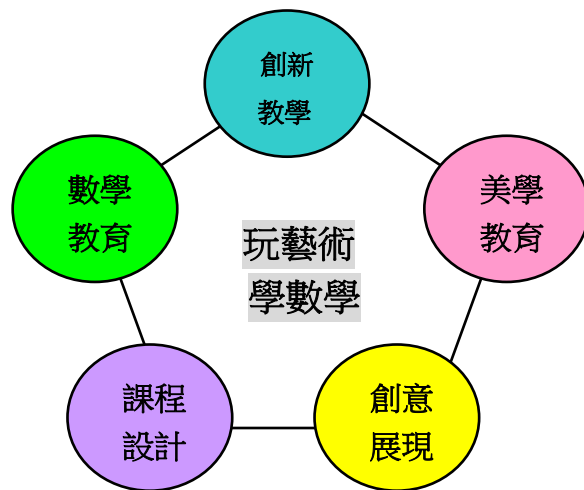
讓學生喜歡數學的最好方法就是「接觸數學、認識數學」，數學課程加入生活化經驗與活動化遊戲的設計，教學以學生為主體，主要目的是增進學生對學習數學的興趣，進而透過遊戲活動發揮學生的創意，在數學造型、解題、討論中展現不同的創見；在遊戲活動中體驗數學靈活而多元的解題策略。在活動過程中體驗數學的概念；透過活動激發孩子的創意，讓孩子更喜歡數學，讓數學課成為 High 課。



(二) 「藝數 Fun 手玩」數學是生活藝術的展現

團隊老師讓學生「玩藝術學數學」創意教學，主要是延續「數學 High 課」課程的方式，加上多元的二維三維空間造型遊戲，包含圓形、橢圓形的創意造型遊戲，鑲嵌圖形、

立體方塊、索碼方塊的造型活動，球體、柱體等各種幾何空間的探索。課程內容以數學領域九年一貫課綱為主，加上具有藝術性的數學造型活動，如認識數字之美、認識陣列之美、認識形狀之美、認識空間之美、認識空間之美等，讓學生經由方案課程學習後，更加喜愛數學課程。

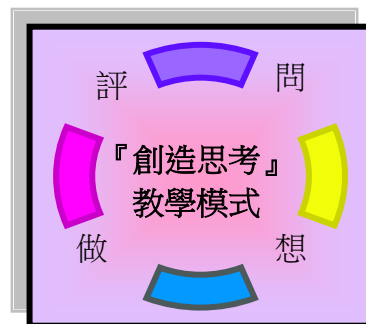


(三)「數學小玩童」課程—課後托育 EASY GO

一般學生經常性的對數學無興趣及消極的動機，更加促使數學學習成效的低落，導致排斥學習數學或畏懼學習數學，而成為許多人在求學過程中揮之不去的惡夢。因此，要如何讓學生能夠自動自發、樂意學習，教師在教學上即應**加強學習動機及學習興趣的引導**，才能促成學生真正的學習。數學教學團隊發現校園內有許多數學成績不甚理想、數學學習不利的孩子、缺乏數學刺激的學生。同時，也發現這些學生除了接觸數學的機會不高外，學習數學的情況也不理想。本方案透過「數學小玩童」課程，讓平時較少接觸數學的學生、數學學習興趣不高的學生，能有較多的機會可以利用具體的教具、學具（玩具）來學習數學，讓學生覺得是在玩遊戲一樣，自己動手玩、動動腦，讓學生在遊戲實作中可以學到課程內容，發現數學有趣及好玩的地方。

(四) 運用創造思考教學模式歷程

「教知識不如教學生思維建構的歷程」，數學教學團隊認為從腦中的構思到手的實踐，是一段可以系統化的思維歷程，因此將教學流程系統化，透過一次次的數學過程學習，建構學生縝密思考與實踐的思維架構。歷程中可運用問(Asking)、想(Thinking)、做(Doing)、評(Evaluation)等四個要素。如**問(問題)**：提出問學生的問題或是安排問題情境（聚斂與擴散問題）；**想(思考)**：鼓勵學生思考想像，給予思考時間；**做(活動)**：運用各種教學活動，從做中學習；**評(評鑑)**：暫緩批評，欣賞創思，重視形成性評量與自我評鑑方法。



(五) 實施創意多元適性的教學與評量

在評量方面避免只著重在紙筆測驗，方案中實施創意多元適性的教學與評量，運用創新的教學與多向度的評量方法；多元的評量態度包含潛能與成效；同時**兼顧過程與結果**包括教學前、中、後；**評量對象有課程、教師、學生**；**質量並重含自評、互評**。教學過程中引導學生進行討論時以精緻的提問方式，讓學生有機會思考問題並且提出經過思考的答案，隨時觀察各組學習情況，適時提供協助與指導。善用學習單進行學生的發表與分享，並且評量學習成效，觀察學生實作的能力，肯定學生的努力與創意以多元化的方式給予兒童多角化的回饋。

四、課程特色

(一) 激發學生學習的興趣與動機

數學的訓練不單是為了考試所需，重要的是藉由數學的邏輯性訓練，讓我們不論在其它學科，甚至日後的待人處世



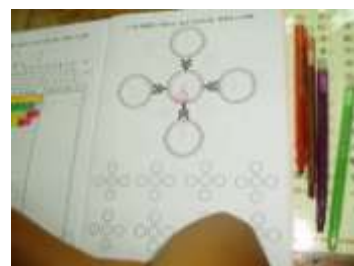
上，都能有清晰的思考脈絡及正確的決策判斷，並從其中汲取人生的智慧與養分。為了解決這個問題，除了改善教學以提高學生的數學興趣外，團隊教師希望透過生活化的數學經驗與活動化創意的遊戲活動，讓學生可以實際動手操作學具解決數學問題。讓學生在輕鬆的遊戲活動中喜歡數學，激發學生學習的興趣與動機。

(二) 由具體經驗建立數學概念與技巧

讓學生喜歡數學的最好方法就是「接觸數學、認識數學」，一般而言，課堂上的數學課在進度與壓力下，除了學生親自動手操作的機會不多外，也缺乏生活化與遊戲化的活動；學生普遍不認為數學是好玩的有趣的，將數學課定義為學校學科中的其中一門知識，在家長與老師的灌輸下認為數學很重要非學不可，對於數學採取被動的學習，將數學視為一種艱深難懂的學科。方案內容以數棒、撲克牌、骨牌、七巧板、六形六色、五方連塊、幾何扣條、幾何智慧片…等學具為媒介，讓學生實際操作數學學具完成指定的任務，由具體經驗建立數學概念與技巧，在活動過程中體驗數學的概念；透過活動激發學生的創意，讓學生更喜歡數學。

(三) 靈活變通與深度推理思考能力

教師團隊為了提升學生學習數學，設計一系列有趣且深具啟發性的數學活動，並依照課程綱要進度設計創意數學活動，包括數、量、形等單元，學生以實驗的精神利用數學教具，動手操作完成數、量、形的數學任務與推理。定期舉辦數學創意競賽活動，當數學與頭腦相遇的地方—數學 Fun 手玩培養學生問題解決能力，讓頭腦靈活變通與增進深度推理的思考能力。



(四) 精熟基本的計算方法與計算能力

本方案以本校數學學習不利學生為主體，主要目的是增進數學學習不利學生對學習數學的興趣，進而透過遊戲化、活動化的實作活動，加入一點競爭性，讓學生覺得是在玩遊戲一樣。促使學生在遊戲實作中可以學到課程內容，並且可以利用具體教具多次複習演算。避免傳統教學中學生利用紙筆複習演算所產生的枯燥、無聊甚至厭惡的機械式作業，同時發揮學生的創意，在數學造型、解題、討論中展現不同的創見，讓學習不利學生也能有成功的數學解題經驗，藉此增進基本的計算方法與計算能力。

(五) 給予學生即時回饋與學習輔導

傳統的教學依照進度，請學生打開課本某頁、揭示題目，教師示範、演練解題方法，學生模仿類似的題目。我們發覺只要學生沒看過、沒教過的就不會，而未來生活所面對的問題常常是學生沒有看過教過的問題。照本宣科的教學方式，學生被動的等待老師教一個解題方法，學生用記憶、背誦、模仿的方式學習數學，反覆演練之後成功的把新學到的解題方法套在類似的問題上，一旦考完試就馬上還給老師。這樣的學習無法發展出較高層次的問題解決能力，隨著年級越高學習數學的問題當然越多。本方案課程是要培養學生主動探索的態度，協助教師診斷輔導學生概念迷失的問題，並適時給予學生回饋與學習輔導。

(六) 運用創新教學的時間與空間概念

有效的教學必須親師生共同參與，利用班親會讓家長親自體驗「玩」家的樂趣，親師攜手合作一起投入「玩」的數學課。教師規畫好課程，設計好活動，確實掌握遊戲的教學目標。透過學習單與親師溝通，家長回家陪著孩子一起「玩數學」、「想數學」，擴展學數學的時間與空間，解決學校授課時數不足，親子互



動不足的問題。

(七) 達到多元智慧的教學目標

本方案課程的設計是希望透過生活化的問題，讓學生生活用自己的知識、發揮創意巧思，學生無法利用低層次的問題解決能力如記憶、背誦、模仿解決自身的問題，必須經由同儕分析、探索、討論、統整、規劃、評量、檢測等高層次的問題解決能力來完成任務。經由團隊教師將數學問題融入生活問題，對學生而言數學不再只是單一的學科知識，是現實而有用的生活工具，學生必須透過小組討論、分工合作、實際操作、分擔責任與分享成果，解決問題是學生整體能力的展現，是多元智慧的發揮，以達到多元智慧的教學目標。



(八) 系統化建立學校本位數學課程

數學課程的實施盡可能兼顧到每一位學生的學習，讓每位學生都能快樂中學習。教學團隊及學校教師依據不同年段學生設計適宜進行的課程活動，或同年段延伸擴展的學習主題，並將教學影像、學習單、教案等留存建檔，建立校內數學本位課程的教材資料庫，增進教師專業以精進教學，並發展有效能的教學模式、分享教學資源。

五、「數學 High 課」教學活動

從 90 年到 99 年實施一系列方案課程列表：

(一)「數學 High 課」教學團隊創意教學活動一覽表

時間	方案課程	課程內容	教學成果照片
90 年	動手玩數學課程 (九年一貫數學領域 融入遊戲數學課程)	『數與量』的主題教學	
		『分與合』的主題教學	
		『乘法』的主題教學	
		『分數與除法』的主題教學	
		『測量』的主題教學	
		『幾何』的主題教學	
		文字應用題與解題能力	
93 年	創意數學 High 課程 (創意數學育樂營- 不一樣的寒暑假生活)	猜數魔法(心電感應)	
		猜數魔法(我懂你的心)	
		中華民國萬萬稅	
		紙牌魔術	
		月曆透視鏡	
		貼磁磚	
		七巧智慧板	
96 年	藝數 Fun 手玩課程 (玩藝術學數學-發 現數學的藝術之美)	簡單立體造型活動 I、II、III	
		魔法磁磚 I 和 II	
		斑馬線遊戲 I 和 II	
		魔方陣遊戲	
		面積遊戲	
		索碼方塊遊戲	
分數的摺紙遊戲			

99 年	數學小「玩」童課程 (低成就學生之遊戲 數學課程)	形形色色遊戲	
		七巧板遊戲	
		分數牆遊戲	
		魔法磁磚 I 和 II 遊戲	
		五方連塊遊戲	
		索碼立方塊遊戲	
		立體造型遊戲	
		線對稱遊戲	
		分數摺紙遊戲	
		數獨與闖關遊戲	

(二) 獨「數」一格方案主題課程內容

●低年級組—數學遊戲室課程活動

週次	遊戲活動	使用玩具	遊戲目標 九年一貫能力指標 (第一階段)
1-2	彩色步道遊戲	數棒、學習單	數的合成與分解。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
3	摩天輪遊戲	數棒、學習單	數的合成與分解。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
4-5	平面幾何遊戲	釘版、橡皮筋、幾何扣條、學習單	簡單平面幾何圖形。 S-1-03；1-n-09。
6-7	立體造型遊戲 I	索碼方塊、連結積木、學習單	簡單立體造型與體積。 S-1-01；S-1-05。
8-9	七巧智慧片遊戲	七巧板、學習單	造型活動、簡單幾何平面圖形。S-1-01； S-1-05。
10	魔法磁磚 I	骨牌、學習單	數的合成與分解。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
11-12	魔幻金字塔遊戲	百變金字塔、連接方塊、學習單	空間與平衡。 S-1-03；S-1-07。
13-14	形形色色遊戲	六形六色積木、學習單	造型活動、簡單平面幾何圖形。S-1-01； S-1-05。
15	魔法磁磚 II	骨牌、學習單	數的合成與分解。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
16	過關斬將	黑白棋、學習單	邏輯思考、贏的策略。 C-S-03；C-S-04；C-S-05。
17-18	未卜先知遊戲	撲克牌、學習單	幾個一數、倍數。 N-1-03；N-1-06。
19-20	闖關活動	總結性與實作評量。 發表與頒獎。	



彩色步道遊戲



魔幻金字塔遊戲



形形色色遊戲 1



形形色色遊戲作品 2



魔法磁磚遊戲



未卜先知遊戲



七巧智慧片遊戲



平面幾何遊戲

● 中年級組 — 數學小玩童課程活動

週次	遊戲活動	使用玩具	遊戲目標 九年一貫能力指標（第一與第二階段）
1-2	形形色色遊戲	六形六色積木、學習單	簡單造型活動與分數概念。 S-1-01；S-1-05；N-1-09。
3-4	七巧幾何樂園	七巧板、電腦動畫遊戲、學習單	簡單平面幾何圖形；公式推導。N-2-19； S-2-04；S-2-03。
5-6	分數牆遊戲	數棒、電腦動畫遊戲、學習單	分數的加減。 N-2-8；
7-8	魔法磁磚 I	骨牌、學習單	數的合成與分解；邏輯運思。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
9	過關斬將	孔明棋、學習單	邏輯運思與贏的策略。 C-S-03；C-S-04；C-S-05。
10-11	魔法磁磚 II	骨牌、學習單	數的合成與分解；邏輯運思。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
12-13	五方連塊遊戲	五方連塊積木、學習單	簡單平面幾何圖形；面積。 S-1-01；S-1-05。
14	索碼立方塊遊戲	索碼立方塊、圖卡、學習單	多元創作與空間思維；體積。 S-1-01；S-1-05；S-1-06。
15	立體造型遊戲	頂點珠、連接方塊、幾何智慧片、學習單。	簡單立體圖形與體積。 S-1-06；S-2-07。
16-17	線對稱遊戲	釘板、橡皮筋、鏡子、學習單	線對稱。S-2-03；S-2-06。
18-19	分數摺紙遊戲	色紙、電腦動畫遊戲、學習單	等值分數；分數的加、減、乘。N-2-08； N-2-09；N-2-11。
20	數獨與闖關遊戲	連接積木、學習單	邏輯運思與實作評量。 成果冊發表與頒獎。



索碼立方塊遊戲



五方連塊遊戲



魔法磁磚遊戲



七巧幾何樂園



七巧幾何樂園作品



分數牆遊戲



線對稱遊戲



數獨與闖關遊戲

●高年級組—「玩藝術學數學」創意數學課程活動

週次	遊戲活動	使用玩具	遊戲目標 / 九年一貫能力指標 (第一與第二階段)
1	簡單立體造型活動 I	百變金塔、學習單	創意空間造型活動。 S-1-01；S-1-05；S-2-01。
2	魔法磁磚	骨牌、學習單	數的合成分解；邏輯運思。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
3	簡單平面造型遊戲	六形六色積木、學習單	創意造型與鑲嵌圖形。 S-1-05；S-2-03。
4	魔方陣遊戲	數棒、學習單	數的合成分解；多元運思。 C-T-01；C-S-03；C-S-04。
5	面積遊戲	七巧板、學習單	面積公式推導。 N-2-17；N-2-19；S-2-02。
6	簡單立體造型活動 II	幾何扣條、頂點珠、幾何智慧片、電腦動畫遊戲、學習單	簡單立體圖形之點線面。 S-3-01；N-2-17；N-3-17；S-2-01。
7	斑馬線遊戲 I	數棒、學習單	因數倍數 N-2-04。
8	七巧繪本	七巧板、雲彩紙	數的合成分解；邏輯運思。 N-1-02；N-1-08；A-1-01。
9	索碼方塊遊戲	索碼立方塊、圖卡、學習單	多元創作與空間思維；體積。 S-2-07；S-2-01；C-S-5。
10	大家來排隊	七巧板、串珠、幾何圖卡、學習單	整除與餘數 N-2-06；C-S-03；C-S-04。
11	過關斬將	黑白棋、學習單	邏輯運思與贏的策略。 C-S-03；C-S-04；C-S-05。
12	分數的摺紙遊戲	色紙、學習單	分數的加法、減法、乘法 N-2-07；N-2-08；N-2-09。
13	體積遊戲	多向連接積木、電腦動畫遊戲、學習單	體積推導 N-2-17；S-2-01；S-2-07。
14	斑馬線遊戲 II	數棒、學習單	公因數、公倍數 N-2-04。
15	簡單立體造型活動 III	幾何智慧片、學習單	球體造型。C-S-03；C-S-04；C-S-05。
16	闖關活動		發表與頒獎。



簡單立體造型活動 1



七巧繪本 1



七巧繪本 2



魔法磁磚



簡單立體造型活動 2



索碼方塊遊戲

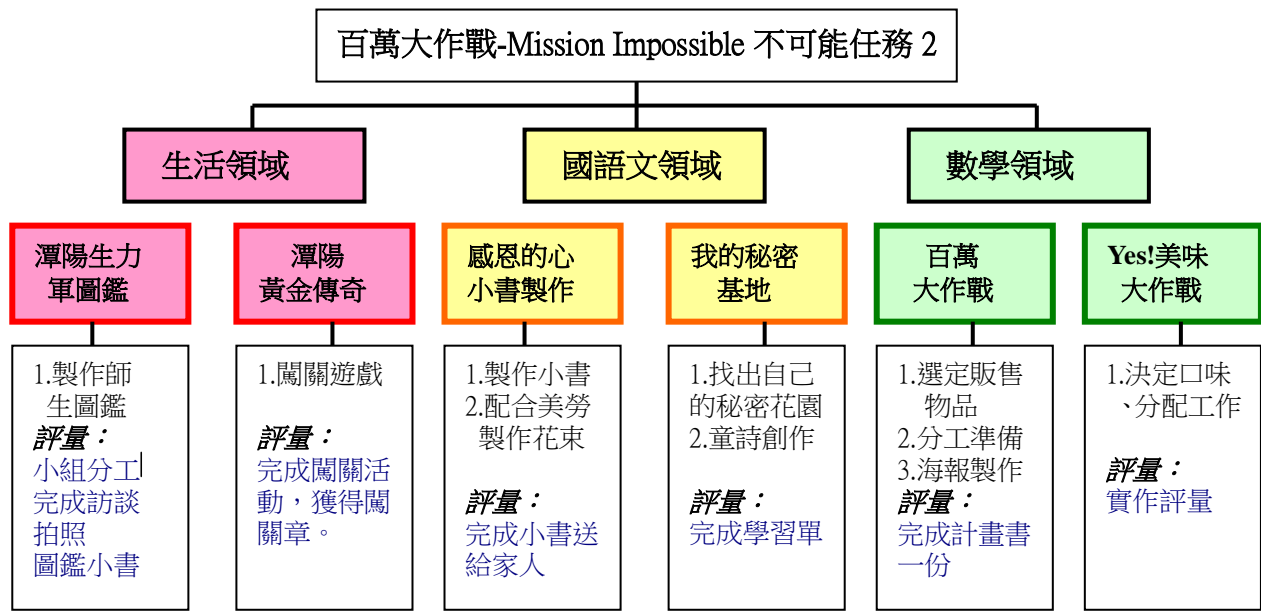


面積遊戲



學生完成作品

(三) 教案實施歷程示例 (以百萬大作戰-Mission Impossible不可能任務2教學為例)：



教學活動	教學重點
活動一 潭陽生力軍圖鑑	1.透過學校網路認識各處室的師長與功能，帶學生拜訪一次，教導學生進退應有的禮貌。 2.設計「突發事件」，讓學生發表要尋求哪一個處室的師長協助。 3.透過訪問單、校園網路、數位相機製作師生圖鑑。
活動二 潭陽黃金傳奇	1.利用教師設計的闖關遊戲，到指定的處室完成任務即可得到闖關章，與下一關的指示。 2.事先教導學生「走廊不奔跑」、「看見師長要問好」，以及通關任務提示，有可能是算數學、背唐詩、讚美別人、造句等。
活動三 感恩的心－感恩小書製作	1.教導學生如何仿做童詩，引導學生觀察家長的生活「千手觀音」，將看到聽到想到的寫成短句並串連成童詩。 2.欣賞繪本「猜猜我有多愛您」，引導學生訪問媽媽。 3.教導學生準備一張媽媽的相片，完成媽媽的畫像。 4.教導學生利用鐵絲、紙藤捲成玫瑰花，製作美麗的花籃。
活動四 我的秘密基地	1.教導學生充當導遊，介紹自己喜歡的秘密基地。 2.引導學生以「學校」為主題創作一首童詩。
活動五 百萬大作戰-不可能任務2	1.教師引導學生想要怎麼慶祝校慶，除了舉辦跳蚤市場還可以做什麼。 2.教師購買九種商品，請各組選擇要販售的商品，指導學生分組合作進行工作分配。 3.引導學生如何定價、計算收支、提示學生如何將所得的3/10找出來，並捐給學校。
活動六 Yes!美味大作戰	1.教師事先利用親師橋與家長溝通，說明課程效益與家長協助事項，與班親會會長討論家長聯絡工作。 2.引導學生以小組為單位分配輪值工作，並且回家和家長商量。



活動一



活動二



活動三



活動四



活動五



活動六

六、評量方式

(一) 著重「學習者」與「教學者」的過程與結果

所謂評量，不是成人權威的評分，而是學生自省與互相學習的開始，兼顧學習過程與結果：包括教學前、中、後。「評量」是可以用來診斷教與學之間的落失，也可以引導學生學習的方向與重點，「評量」的方式會影響學生學習的模式。評量在教學中扮演著重要的角色，具備相當重要的功能，包括了解學生潛能與學習成就，以及判斷其努力的程度；了解學生學習困難，作為補救教學及個別輔導的依據；了解學生知能的發展，提供教學分組和安置的參考；了解教師的教學效能，作為教師改進教材教法的參考；幫助學生了解自我，促進潛力與多元智能的開發等。同時，讓學生能夠得到更有效的學習，達成學習目標。

(二) 兼具傳統與創新的評量方式

「數學 High 課」教學團隊所採用的多元的評量方式如下：

紙筆測驗：設計得當的題目，可以檢驗學童的迷思概念。

實作評量：直接觀察學生實作表現，從遊戲過程了解學生的思考方式。

真實評量：讓學生將課堂所學的知識加以統整，在真實的生活情境中自然的表現出來。

數學寫作：將數學想法透過文字來呈現，學生組織與整理數學概念並省思、分析、陳述活動。

課堂觀察：在課堂中評量學生的學習過程中的態度與參與度。

自我評量：學生依照自己的學習情形及行為表現，來做自我的評量與比較。

同儕互評：學生就學生之間的行為、或者是解決問題的能力來做相互之間的評量。

闖關評量：遊戲式評量，將平常的單一活動彙整在一起，可以在遊戲歡樂中，完成闖關任務。

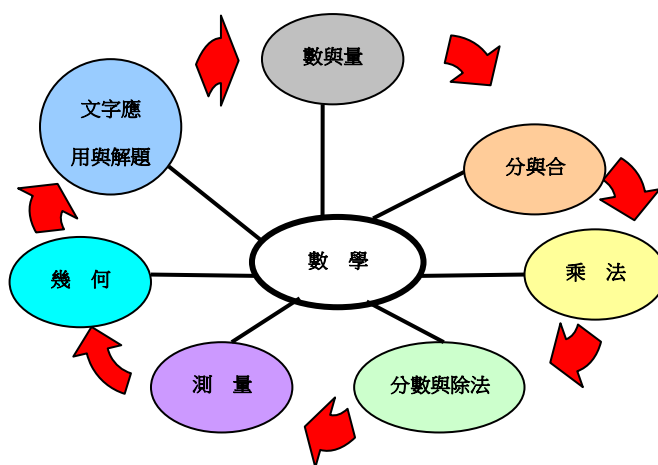
動態評量：教師在遊戲活動中，觀察學生的學習歷程或認知改變。

叁、十年歲月的成果與展望 ~ 【具體成果】

一、遊戲融入九年一貫課程教學活動

方案課程設計以學生為主體，主要目的是增進學生對學習數學的興趣，進而透過遊戲活動融入九年一貫課程實施教學，發揮學生的創意，在數學造型、解題、討論中展現不同的創見；在遊戲活動中體驗數學靈活而多元的解題策略。數學課程內容以撲克牌、骨牌、幾何扣條、幾何智慧片…等學具為媒介，讓學生操作學具完成指定的任務，經由推理、歸納、討論等深層的認知學習，在過程中體驗數學的概念；透過活動激發孩子的創意，讓孩子更喜歡數學。

卓越的教學：數學知識與結構的連結



二、創意的數學風貌與課程

本方案課程內容以數學領域九年一貫課綱為主，加上具有創新藝術性的數學造型活動，讓學生能夠認識數學之「美」。

落實九年一貫的課程目標

(一) 認識數字之美—

操作數棒發現數學之秩序美。

(二) 認識陣列之美—

操作乘法圖表發現數學之簡單美

(三) 認識形狀之美—

操作七巧板六形六色積木發現數學之奇異美。

(四) 認識形狀之美—

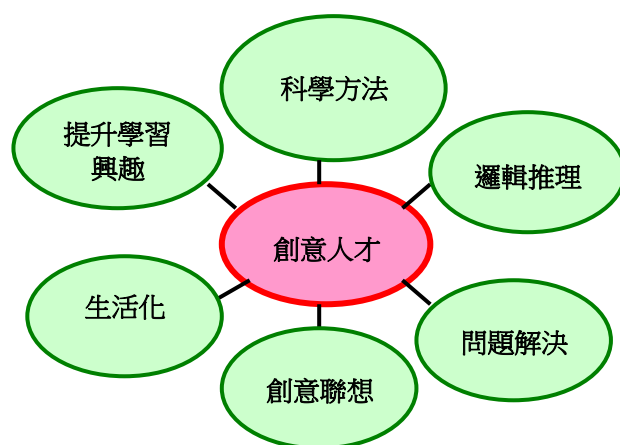
完成分數面積圖發現數學之奇異美。

(五) 認識空間之美—

操作幾何扣條發現數學之和諧美。

(六) 認識空間之美—

操作立體積木發現數學之奇異美。



「藝數 Fun 手玩」主要以玩藝術學數學創意教學，有些主題單元設計以不同領域融入數學創新教學模式與課程，加上多元的二維三維空間造型遊戲，包含圓形、橢圓形的創意造型遊戲，鑲嵌圖形、立體方塊、索碼方塊的造型活動，球體、柱體等各種幾何空間的探索。讓學生在數學課裡發現「秩序之美」、「形狀之美」、「空間之美」，啟發孩子的創意想像，陶冶學生的情緒、人格。

三、玩出數學「酷」能力

國小數學課程教學不單只是為了考試所需，經由數學的邏輯性訓練，讓學生不論在其它學科，甚至日後的待人處世上，都能有清晰的思考脈絡及正確的決策判斷，並從其中汲取人生的智慧與養分。一般人錯誤的印象，總認為數學成績好的學生才會對數學感到興趣，才有辦法思考數學問題，創造力也較高。但根據團隊教學的實驗經驗顯示，創造力的展現並不僅止於成績好的學生，即使是頑劣的學生，只要提高他的興趣，照樣能有一鳴驚人的表現，藉由學具教學讓學生動手玩數學，並培養學生問題解決的能力。

四、來自親友團的肯定

教學團隊在實施了「動手玩數學課程」、「創意數學 High 課程」、「藝數 Fun 手玩課程」、「數學小玩童課程」方案課程之後，近年來逐漸深受學校同仁、家長及學生的喜愛及肯定，家長們很謝謝老師的用心，讓孩子在數學方面進步很多。老師或是家長想要學生有好的數學成績，勢必要多花一些時間及心血。



在數學與頭腦相遇的地方—透過動手「玩」數學，孩子在輕鬆快樂的情境下學習，不害怕數學不害怕自己的答案和別人不同，學生的數學能力方有進步的時刻。

數學學習興趣比較表

類別	評量表題目	遊戲入教學前		遊戲入教學後	
		○ (%)	× (%)	○ (%)	× (%)
數學學習興趣調查統計	我覺得學數學是一件有趣的事。	34	66	100	0
	學數學可以讓我的腦筋更靈活。	80	20	92	8
	我不怕數學考試。	50	50	87	13
	我認真學數學。	45	55	96	4
	我喜歡和同學一起學數學。	60	40	90	10
	我對自己今天的數學表現很滿意。	40	60	85	15
	我喜歡今天的數學課。	30	70	100	0
	我喜歡老師今天的數學教學。	46	54	90	10
	我認真填寫今天的學習單。	60	40	96	4
我喜歡回答今天數學課的問題。	55	45	84	16	
教師入班觀察	眼睛看著老師或黑板	60	40	88	12
	聆聽老師問的問題	65	35	92	8
	主動做數學	45	55	96	4
	遵照老師的指令完成動作	70	30	92	8
	主動舉手發問	20	80	60	40
	投入教學活動	60	40	96	4
	參與小組討論	70	30	88	12
	上課表情專注、愉悅	55	45	100	0
	學習態度積極、認真	45	55	95	5
	完成當天的數學學習單	55	45	95	5

依據孩子填寫的問卷調查表分析，遊戲入教學前學生普遍對上數學課興趣缺缺，甚至不喜歡上數學課。遊戲入教學後，學習數學的興趣明顯升高，更認為這堂數學課是有趣的。喜歡這個遊戲，對自己的數學表現滿意度也提升。教師的入班觀察發現，遊戲入教學後孩子上課表情的專注、愉悅，會主動舉手發問，觀摩別人的解題，在在顯示孩子是「主動」的投入遊戲，而不是發呆等著老師解答。

五、擁有獨「數」一格的未來

方案課程長期在「數學 High 課」教學團隊實施推動下，多年來成果豐碩如下：

- (一) 教材與教具的開發。
- (二) 教案、學習單的彙整。
- (三) 創意遊戲數學的活動型態與設計。
- (四) 教師專業獲得肯定與成長。
- (五) 教學實況 DV、動畫分享。
- (六) 到教育電台分享教學經驗。
- (七) 在研習、觀摩會中分享。
- (八) 教師行動研究的成果分享。

經過四個時期的課程，「動手玩數學」可以讓兒童瞭解到數學不應該只是死板的計算與解題，也是一種藝術的形式，更是一種邏輯思考與推理能力的養成。讓學生在數學課程裡發現「秩序的模式－秩序之美」、「幾何的模式－形狀之美、空間之美」，啟發孩子的創意及想像力。因此將這些經驗如何傳承下去更顯重要，期許在現有資源的整合之下能成立數學遊戲教室，讓更多教師、學子均能受惠。



六、團隊的期許與展望

- (一) 增進教師專業、精進教學。
- (二) 發展多元創新教學模式、分享教學資源。

遊戲入教學，多元啟智慧，數學 Fun 手玩，快樂齊學習

