

教育部 103 年度中小學科學教育計畫專案

成果報告

計畫編號：51

計畫名稱：數學 high 課-數學 fun 手玩

提高國小一年級學生的數學興趣

主持人：李香慧

執行單位：台中市立東區成功國民小學

壹、計畫目的及內容：

本計畫在 103 學年度上學期以校內一年級課後托育班學生 8 人(數學學習低成就)為實驗對象，以一年 1 班學生為課程設計施測對象，依照普通班學生的學習反應調整課後托育班的數學活動設計。下學期之研究參酌上學期之實驗結果與研究分析後，及期中報告教授之意見。103 學年度下學期以校內輔導室舉辦的一年級補救教學(攜手計畫)之學生 9 人為研究對象，持續進行創意遊戲教學對提高學生數學學習興趣之研究。

本計畫一開始之研究對象為本校一年級課後托育班學生 8 人(從 25 人中隨機抽出 8 人參加此計畫)，依照學生繳費的狀況共計四大類：

- (A) 低收入兼外籍子女學生 2 人(不須繳費)。
- (B) 原住民學生 1 人(不須繳費)。
- (C) 普通生 5 人。

課後托育班的學生來源大部分是經濟上較不寬裕、隔代教養等經濟弱勢家庭為多，而這些學生通常在學習上較困難。本校一年級參加課後班學生大多數是各班學習、行為上較容易出狀況的學生，可說是集各班之大成。

訪談級任老師的結果也顯示，相對於家庭經濟情況較弱勢的學生，功課的答對率較差，完成率也不高，約有 46% 的學生屬之；一般生的學習情況較好，作業完成率較高，但作業答對率較差，老師反應學生懶散不肯動腦；有部分學生是屬於文化刺激不足及理解力、反應力較慢的學生。

綜合級任教師的訪談結果，學生在學習上比較被動、懶散、不易專心、不主動、不積極，屬於自我要求低，學習缺乏動機興趣的學生。

本計畫上學期針對課後班實施 10 次(一週一次)的遊戲課後，發現學生出席狀況不佳，有時因為課業完成度的問題留在課後班補功課，缺課導致影響下

一堂遊戲活動的答對率(不知道遊戲規則或是缺乏上一次遊戲的先備經驗)。對於原本低成就的學生更容易挫敗，學生容易缺乏自信心產生畏懼。

有了上學期課後班的經驗，並整合期中報告教授給予的建議，本計畫下學期的研究對象，以參加教育部補就教學計畫(數學組)的學生為對象。由本校輔導室請一年級各班，將學習落後、學習低成就學生提報出來，參加教育部補救教學計畫。

本計畫下學期針對補就教學計畫學生(補救教學計畫學生的篩選以全班成績後 3%學生為對象，各班提出名單後由輔導室施測篩選，經家長同意後每週四下午在校進行補救教學)，實施數學的創意遊戲活動。

針對本研究對象在學習上的態度，計畫研究之目的有二：

- (一)設計活潑多元的教材，以提高國小一年級孩子學習數學的興趣。
- (二)探討數學的創意遊戲活動在普通班一年級實施後學習興趣與學習成效之情形，及實施困難之處與解決方法。
- (三)探討數學的創意遊戲活動在補救教學班一年級學生實施後學習興趣之情形，及實施困難之處與解決方法。

根據上述之目的，本研究主要內容為：

- (一)針對學生，設計數學的創意遊戲課程，包含數學遊戲結合數學基本能力與九年一貫能力指標之教材設計，學習單編製。
- (二)普通班學生、補救教學班學生之數學興趣成效分析，對學生進行興趣調查表、課室觀察分析。
- (三)探討實施之困境與解決方案。



貳、文獻探討：

文獻探討從遊戲式的數學教學特性、遊戲式的數學教學效益、提升國小學童學習興趣的教學輔導策略等分向進行探討。

一、遊戲式的數學教學特性

在幼兒遊戲中，常常會涉及到數、量、形狀、時間、空間等有關數學方面的知識。因此在數學教學活動當中，可以融入許多的教具或是遊戲，讓孩子能在上課中或是日常生活中充分的學習。

鄭肇楨（1991）和饒見維（2002）認為數學本身就是遊戲，數學和遊戲是具有相類似的元素與結構的。數學遊戲的教學，就是使原本平淡無味傳統的數學教學，利用遊戲式的方式，使學生在其中吸收到數學知識，更在其中獲得樂趣。

陳杭生（1993）指出，遊戲導向教學必須從課程內容、教學方法和教具的運用三方面著手：

- （1）將教材遊戲化：把教材重組並趣味化，讓學生願意直接參與活動，教材隱含於遊戲活動使每一位學生感覺到活動與本身有直接關聯。
- （2）將遊戲教材化：透過遊戲，學生實際參與彼此合作的學習經驗，藉小組討論以及分組比賽等使教學在遊戲中進行學習。
- （3）將教具玩具化：「教師手中的教具，是學生心中的玩具；學生手中的玩具，是教師手中的教具」觀念，儘可能讓學生於上課時有機會直接操作教具，而能從中獲得「有目的之直接經驗」。

歸納數學科實施遊戲教學的四個主要特性如下（饒見維，2002）：

- （1）、適度的挑戰性。
- （2）、競賽性與合作性。
- （3）、機遇性與趣味性。
- （4）、教育性。

本計畫之數學high課-數學fun手玩所實施的遊戲數學教學法，乃是把數學科的教學活動轉變成遊戲活動的教學方法；也就是教師有計劃地在所安排的遊戲活動中，提供學生學習並從中獲得數學概念性的知識。

因此本計畫之遊戲數學教學活動，強調以「生活化」、「趣味性」、「教育性」的原則將數學概念融入遊戲中。

二、遊戲式數學的教學效益

遊戲是兒童的天性，從遊戲中兒童可以得到許多效果是無庸置疑的。老師如能夠充分運用兒童喜愛遊戲的天性，將學校數學課程以遊戲式方式教學，增加學童學習的能力；利用遊戲的競爭力來加強記憶；利用合作性增進學生人際溝通的技巧；利用其挑戰性來磨練面對困難的勇氣；利用其趣味性以增進其學習效果，相信許多人會因此而更喜歡學習數學（饒見維，2002）。

綜合學者對數學科實施遊戲教學的看法，實施數學遊戲活動有以下幾點效益：

（一）、數學學習的效益：

- 1、有助於學生建立數學的基本概念和認知（饒見維，2002；洪教通，1985）。
- 2、精熟基本的運算方法與能力（饒見維，2002；王克第，1999）。
- 3、增進推理思考的創造力（饒見維，2002；洪教通，1985；王登傳，1982）、策略性遊戲更有助於培養學生問題解決的能力（Keller, 1990; Krulik & Rudnick, 1983; 饒見維，2002；王克第，1999；王登傳，1982）。

（二）、數學態度的效益：

- 1、增加數學正向的學習態度（Haynes, 1999; Keller, 1990; Marty, 1985; Hollis & Felder, 1982）。
- 2、提昇數學的學習興趣與動機（饒見維，2002；黃毅英，1997）。

（三）、數學教學的效益：

- 1、提高教師的教學品質（林嘉玲，2000；黃毅英，1997）。

然而國內外學者也指出，僅靠遊戲不足以完成學習，必須加上教師的引導及適當的課程安排，讓學生有機會進行策略討論與統整，且教學用的遊戲必須要有明確的認知與情意之目的，以數學遊戲而言則要有特定的數學主題。

因此本計畫所實施之數學high課所設計的遊戲式數學創意活動，配合一年級學童的數學課程，以遊戲的建構觀點讓學童直接操弄教具(學具)，學生藉由視覺、聽覺、觸覺、動覺等多重感官直接經驗而來。以社會互動觀點將學童座位分組，以個別競爭、小組競爭、小組合作。以學習情境的觀點設計活潑好玩的遊戲，引發學童想玩的心態，有趣的活動情境。



三、提高學生學習興趣的教學輔導策略

根據學者研究指出，在國民中、小學階段大約有6%的學童在數學學習上具有障礙產生，而且比率會隨著年級增加（陳麗玲，1993；邱上真等，1992；邵淑華，1997），這些學生在學習過程中，由於累積太多的失敗經驗，因此有許多負向的自我語言與思考模式（秦麗花，1995），對學生的自我態度及往後的學習產生不良的影響。

（一）、提升數學學習興趣與動機（孟瑛如，1999）：

- 1、運用遊戲化或生活化的情境使學生能有運用自己能力解決問題的機會。
- 2、讓學生有成功的學習經驗，學生才能持續學習動機。
- 3、讓學生瞭解數學的生活價值，能在生活中發揮功能，而所謂生活數學，通常亦較能引起學生興趣。
- 4、適時的回饋，在教學過程的適時提示，例如：學生寫數學日記，作業的批改，教學的評量等，皆能持續學生的學習興趣和動機。

（二）、提升數學學習的效果：學者們（孟瑛如，1999；劉秋木，1996；Followay & Patton, 1997）指出欲提昇學生數學學習的效果，在教導數學的過程中，應注意下列的一般性原則：

1、生活化的教學活動：以生活問題為材料才能激發學生學習的興趣，經由生活問題的解決發現數學的概念，熟悉之後便能自然地將數學概念應用於日常生活中。學習與生活互有關聯的情況下，學生較易產生濃厚的興趣。

2、由具體→半具體→抽象概念的教學流程：抽象概念的學習應由觀察與操作具體事物開始，教學順序應為具體→半具體→抽象學習經驗，同時呈現的教材應與學生的先前知識相配合。

3、重視解決問題之心智歷程學習：學生學習數學是希望能在解決問題的過程中，主動運用各種心理歷程，數學應是在啟發學生的心智，進而使其具備有解決問題的能力。



參、研究方法及步驟：

一、文獻閱讀：成立數學專業社群，社群教師一起閱讀遊戲式數學教材及低成就學生的學習策略相關文獻，作為設計數學遊戲活動之參考。

二、數學遊戲課程設計、教材編製與撰寫：

本研究計畫期望能透過動手做的遊戲式數學活動，提升一年級普通班、補救教學班(數學組)學生之數學學習興趣，並且在遊戲過程中引導學生解題，協助學生提高學習表現。

三、學生數學興趣與學習成效分析：

(一) 數學興趣分析：針對一年級普通班、補救教學班學生實施遊戲式數學教學後，進行數學興趣問卷調查表，包含：

興趣問題	是	否
1、我覺得學數學是一件有趣的事		
2、我喜歡和同學一起學數學		
3、我對自己今天的數學表現很滿意		
4、我喜歡今天的數學課		
5、我喜歡老師今天的數學教學		
6、我認真填寫今天的學習單		
7、我喜歡回答今天數學課的問題		

藉此了解學生對當節數學遊戲活動的興趣反應，當該題答「是」之百分比超過 85%時，當節數學遊戲活動有效提高學生之學習興趣。

(二) 學習成效分析：除了興趣調查表外，本計劃由協同教師針對學生的學習態度進行觀察，觀察的內容包含：

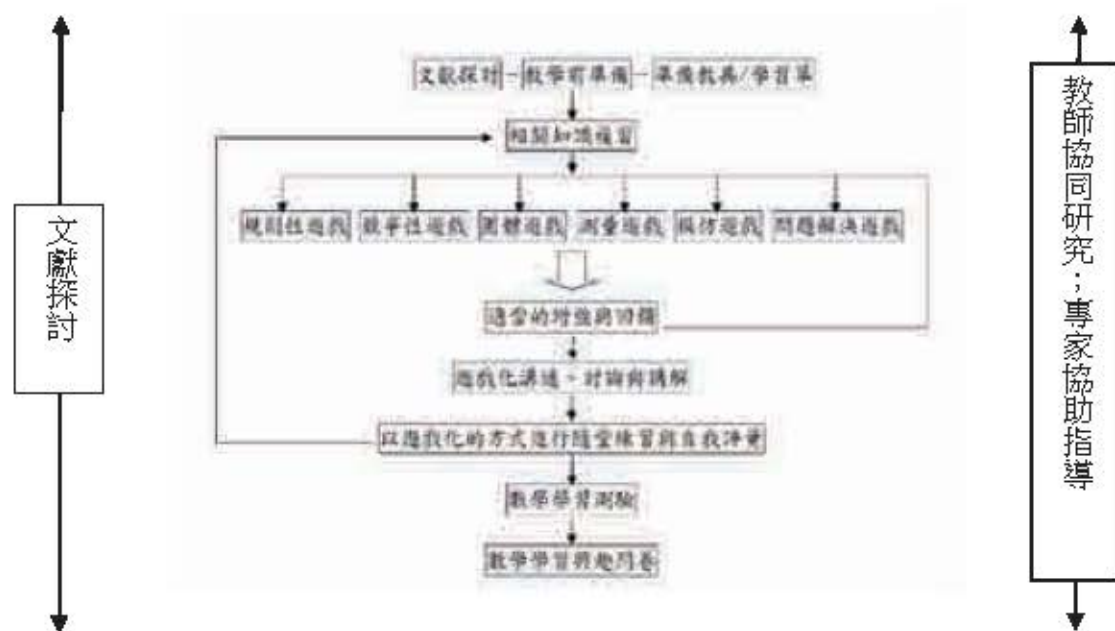
學習態度觀察項目	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1、能專心凝聽教師的指令。					
2、能動手操作教具，完成學習單					
3、能仔細凝聽或欣賞他人的作品					

藉此了解學生在數學遊戲活動中是否積極參與，評量學生當節課的學習成效，當該題答「是」之百分比超過 85%時，當節數學遊戲活動之學習成效有效。

(三) 探討實施之困境與解決方案：擬完成本計畫實施之困境與解決方法，以為日後研究之參考。

四、實施方式說明

(一)、遊戲式數學教學活動設計步驟 (如下圖 1)



(二)、遊戲式數學教學流程 (如下圖 2)



(三)、本計畫「數學 High 課-數學 fun 手玩」實施方式

1、一年級普通班學生 25 人

- (1)、設計規劃 15 週的創意遊戲課程，每週 1 節課，每節 40 分鐘。
- (2)、實施數學興趣問卷調查。
- (3)、實施數學學習成效觀察。
- (4)、成果彙編與推展。

1、一年級補救教學班(數學組)學生 9 人

- (1)、設計規劃 15 週的創意遊戲課程，每週 1-2 節課，每節 40 分鐘。
- (2)、實施數學興趣問卷調查。
- (3)、實施數學學習成效觀察。
- (4)、成果彙編與推展。

五、預期效益

- (一)、教師針對一年級普通班、補救教學計畫班(數學組)的數學 High 課，設計有趣且深具啟發性的數學活動，完成數、量、形等的單元的活動設計或學習單。
- (二)、將本次研究相關資料、成果編輯成冊，以供其他老師在推展相關業務之參考。

六、推展時程表

99 學年度 行動策略	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	備註
1 數學創意遊戲、相關文獻等資料之收集													
2 成立教學團隊													
3 舉辦數學 High 課													
4 設計遊戲式創意數學活動													
5 評量與反省													
6 觀察紀錄、文件分析、反省日誌與深入訪談													
7 交叉檢核與分析資料													
8 完成計畫成果報告													
預定進度累計百分比	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

肆、研究成果與分析：

一、一年級普通班、補救教學班數學遊戲課程設計、教材編製與撰寫

(一) 數與量的遊戲(十色古氏數棒)：

- 1、合十的遊戲活動 (附件 1-走斑馬線學習單 12 張)。
- 2、小小摩天輪遊戲 (附件 2-小小摩天輪學習單 6 張)
- 3、跳房子遊戲 (附件 3-跳房子遊戲學習單 4 張)。

(二) 數與量的遊戲(撲克牌)：

- 1、撿十點遊戲 (附件 4-撿十點遊戲學習單 1 張)。

(三) 數與量的遊戲 2 (骨牌遊戲)(附件 5-學習單 32+8 頁)

- 1、分類遊戲 (發現骨牌的規律)
- 2、骨牌湊數遊戲 (兩數相加，合為 0-24)
- 3、骨牌接龍遊戲 (合為 5 或 10；相同數字接龍)
- 4、疊 2 層遊戲(7 張牌遊戲)
- 5、疊 3 層遊戲(10 張牌遊戲)
- 6、4 套組遊戲(16 張牌遊戲)
- 7、骨牌接太陽(接龍遊戲)
- 8、骨牌接汽車(2 張牌)
- 9、骨牌接火車(3 張牌)
- 10、骨牌圍三角(6 張牌)
- 11、骨牌要回家(拼圖)

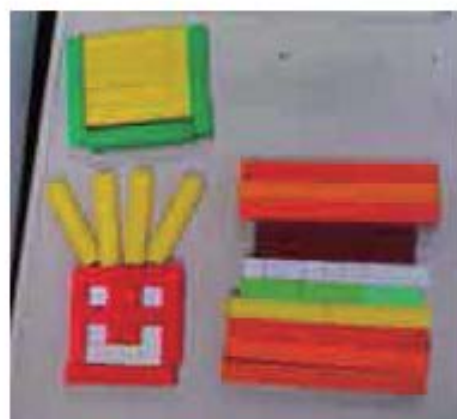


(四)百數表遊戲 (附件 6-學習單 1 頁)

(五)搬家遊戲 (附件 7-學習單 1 頁)

(六)教案撰寫(附件 8)

(七)教學日誌撰寫(附件 9)



二、依補救教學班學生需求，彈性調整的教學：

(一)補救教學班進度表

週次	日期	節數	教 學 內 容	缺席
1	3/19	4 節	數數 1-30 單元二：長度的測量	無
2	3/26	4 節	搬家遊戲(數棒操作+橫式算則) 1. 一位數+一位數，不進位。 2. 一位數+一位數，進位。 3. 二位數+二位數，不進位。 4. 二位數+二位數，進位。	無
3	4/2	4 節	搬家遊戲(數棒操作+橫式算則) 1. 加法進位、不進位。 2. 1 位數減 1 位數。 3. 2 位數減 1 位數，退位不退位。 4. 50 以內減 10。	無
4	4/9	4 節	單元三 18 以內的加減 單元四數到 100 1. 解決幾個 10 幾個 1 和為多少。 2. 搬家遊戲玩 2 位數+1 位數，不進位與進位遊戲。	無
5	4/16	4 節	單元五：認識錢幣 1. 數錢幣 10、5、1。 2. 錢幣抓抓樂	無
6	4/23	4 節	1. 數學習作檢討 2. 應用題練習	無
7	4/30	4 節	單元六加減應用 1. 應用題解題策略。 2. 骨牌遊戲：分類、 $\square + \square = (\quad)$	無
8	5/7	4 節	1. 應用題解題策略。 2. 骨牌遊戲：分類、 $\square + \square = (\quad)$ 3. 骨牌接太陽。	柏璿
9	5/14	4 節	1. 數學第六單元自編教材 2. 骨牌接太陽。 3. 骨牌接汽車遊戲 $\square + \square + \square + \square = (\quad)$	無
10	5/21	4 節	1. 數學第六單元自編教材 2. 骨牌接汽車遊戲 $\square + \square + \square + \square = (\quad)$	無
11	5/28	4 節	1. 數學第七單元自編教材 2. 骨牌圖三角遊戲 $\square + \square + \square + \square = (\quad)$ 3. 骨牌接火車遊戲	無

			$\square + \square + \square + \square + \square + \square - (\quad)$	
12	6/4	4 節	1. 後測試卷 2. 應用題解題策略(第八單元) 3. 骨牌遊戲	無
13	6/11	4 節	1. 應用題解題策略與圖形測驗 2. 釘板遊戲	無
14	6/18	4 節	1. 期末考複習 2. 模擬試卷練習	無
15	6/25	4 節	1. 釘板遊戲(單元九) 2. 百變金塔遊戲	無

(二)、補救教學班自編數學遊戲學習教材

	
<p>搬家遊戲 (分與合)</p>	<p>1-100 百數板的教具製作</p>
	
<p>變換表徵物的操作</p>	<p>骨牌遊戲引導操作與記錄</p>

(三)、補救教學班教學紀錄與省思

<p>補救教學4月9日(一年級)</p> <p>補救教學目標1. 解決幾個10幾個1, 合為多少。</p>  <p>教學策略: 利用撥珠遊戲體驗幾何十、幾個一合為十。</p> 	 
教學能有記錄	記錄和省思兼具

三、針對一年級普通班、補救教學計畫學生進行數學遊戲活動教學策略之探討：

分析普通班、補救教學班實施數學遊戲活動之教學策略，我們歸納出「如何有效的對普通班、補救教學班學生進行數學遊戲教學」，分述如下：

(一) 教師事前對學生程度與遊戲活動的瞭解：

研究教學後，我們發現針對本研究對象學生的有效的教學活動，應建立在：

1、學習活動目標明確：教師事先瞭解數學單元的學習目標，遊戲內容最好設定在一個教學目標或學習目標就好，尤其是學習不利的學生，教學活動的速度一開始的設定不宜多也不宜快。針對同一個概念的遊戲，我們可以用不同的遊戲反覆進行，如加減的遊戲，可以用撲克牌、數棒、錢幣、骨牌活動進行。

2、掌握學生的迷失概念：實驗教學後發現，無論是補救班或是普通班，學生迷失概念的情況都差不多，問題點也都大同小異。絕大多數都是操作經驗不足，具體經驗缺乏，無法做抽象的連結。

3、實作活動的規則簡單明瞭：以簡單、明確、清楚的指令讓學生了解活動的目的與完成的任務，教師說明遊戲規則時語速要慢、反覆再次說明、隨時提問學生、要求學生再次說明老師的指令等，學生較容易瞭解遊戲方式，在遊戲中能很快掌握技巧。

(二) 分散式學習與獎勵制度：

本次實驗教學，因配合教育部補救教學計畫，上課時間以一週一次，一次

四堂課。對真正需要補救的學生來說，錯誤的概念不能及時澄清，反而需要累積一個星期才能透過操作去理解數學概念，時效上較不適合。

另外補救教學的學生通常在課業上較有問題，應該在當天發現錯誤，及時補救而不是等一段時間後再進行錯誤概念的澄清。建議應該分散式的學習，透過平日的回家作業發現問題，適時補救避免有落後的情況。

補救班之數學遊戲活動，宜分散式的學習，每次上課以不超過 40 分鐘為限，設計 2-3 個不同的活動互相轉換與搭配，可以提高學生注意力，透過獎勵辦法容易激發學生的興趣與動力。

（三）以分組的方式進行：

數學遊戲活動與小組討論活動，都是培養孩子合作溝通的能力。座位的編排宜採小組方式，每組 2-4 人，補救教學班因人數較少，也可多安排合作學習或 2 人一組的方式。同時注意分組方式，針對不同學生的屬性，有時需要有一名鷹架學習者，可以成為其他小組成員之小老師，有時可以安排同質性高的分組，彼此交流分享一起成長。

補救教學班學生雖然在表現上都屬低成就生，但學生之間也存在個別差異，學生喜歡數量分合的遊戲(如數棒、骨牌)與空間拼圖的遊戲(七巧板、神奇魔術紙)嗜好相當明顯。圖形的空間掌握能力強者，偏好空間(通常這些學生的空間反應較靈敏，玩拼圖的成就感較高，拼不出來不容易氣餒)。

（四）適時的引導與討論：

學生進行數學遊戲教學時，老師講解完可以請學生示範要玩的遊戲，老師輔以協助說明，讓全部的孩子都能理解活動目標，引導孩子可以怎麼想。活動中或結束時，適時的進行討論或再次說明遊戲方式或引導孩子進行深入的探討，與數學課程中的概念作連結。

教師隨時注意孩子的反應，調整規則、給予協助與支持，避免孩子挑戰過難的任務而產生挫折感，進而降低學習興致，也容易打擊的學習熱忱。

（五）發表與分享：

補救教學班的學生，在原班教室是屬於低成就學生，平日極少在教室發言或展示自己的作品，對自己不夠自信，成就不高。但研究發現，這些孩子經過多次的練習後，學生對於自己的解題充滿成就，也能踴躍上台發表，甚至主動展示學習單給同學或老師欣賞，對於自信心提升不少。

（六）教師團隊合作與責任分工：

本研究計畫成立數學專業社群，針對學習低成就學生之數學遊戲課程，除研習相關文獻外，教師社群彼此觀課適時提供意見，在普通班進行實驗教學

後，經過修正、簡化後再補救教學班進行。另外透過教師社群將遊戲介紹給同年級的班級，推廣遊戲式數學教學方式。透過數學專業社群，學校行政與級任老師緊密合作並且互相支援協助。

四、數學學習興趣的成長與觀察：

本研究之興趣分析於遊戲中由協同研究教師對學生進行入班觀察；遊戲結束後，對學生進行興趣問卷調查。

(一)興趣調查表之分析比較：

分析學習興趣後發現，學生在經過數學遊戲課後，對數學持正向的看法，在問題的向度上有明顯的改變。

項目	遊戲前	遊戲後
1 我覺得學數學是一件有趣的事。	87.5%	100%
2 我喜歡和同學一起學數學	87.5%	100%
3 我對自己今天的數學表現很滿意	87.5%	100%
4 我喜歡今天的數學課	75%	100%
5 我喜歡老師今天的數學教學	87.5%	100%
6 我認真填寫今天的學習單	87.5%	100%
7 我喜歡回答今天數學的問題	87.5%	100%

(二)家長的回饋：

家長對遊戲式數學教學方式，持正向的態度，孩子回家會與家長分享學習心得；參加補救教學的學生家長也反應，孩子透過操作式、遊戲式學習，有得到成就感。

家長回饋	家長的回饋內容
張○○家長	這學期功課有些許的進步，也比較懂事、聽話。
邱○○家長	很喜歡老師的教學模式，感謝老師的用心教導。
蕭○○家長	上輔導課很有成就感。
黃○○家長	骨牌是很好玩的，認字不多請見諒謝謝。
戴○○家長	老師的教學風格，○○很喜歡，我們也認同。
張○○家長	數學教學與教材多樣化，○○還覺得不錯!!喜歡!!
洪○○家長	骨牌真的對孩子的數學有幫助，我也跟著玩，真的不簡單!

(三) 觀察分享:透過教師在活動進行之對學生觀察分享

1、有關學童數學學習情意上成長的觀察分享

- (1)課程出席率的增加
- (2)嚐試錯誤的耐心表現
- (3)參與課程的專注提昇

本研究發現，補救教學班學生，對於課後留在學校上補救教學並不排斥，出席率高達 99.26%，唯一請假缺課一次的學生，為身體不舒服請病假。學生到補救教學班的心情也很平靜、愉快。

在遊戲過程中，我們也發現孩子對於嘗試錯誤的意願增加了，透過教具操作，做錯了移動、改變、增減教具，就能嘗試出新的答案，孩子對解題的耐心度增加了。

本研究團隊也發現，透過遊戲式學習、獎勵制度、發表制度，孩子的專注力提升了，學習的表現也較好。

2、有關學童數學學習認知與技能上成長的觀察分享

- (1)解題與操作的表現
- (2)操作與記錄的表現

進行遊戲式教學活動後，會請學生將答案記錄在學習單上，研究發現，孩子一開始對於將操作過程或操作後的答案寫在學習單上，不是很積極(書寫上較排斥)，透過競賽式遊戲，過完一關(完成紀錄)可以挑戰下一關(獎勵制度)，學生開始樂在其中，完成後主動要求要做下一關。

補救教學班的專家孩子(先完成解題活動)也能積極有效的指導學生。林○○為了想請老師可以快點開始遊戲，會協助○○點數錢幣，並且積極利用上一堂課玩過的遊戲，如:把⑤⑩元硬幣先換成⑩元硬幣，⑤元硬幣先換成①元硬幣點數，發現還是數不出來，就利用百數表進行點數，並且會問:再加 10 是多少?現在是多少?再加 1 是多少?可見，遊戲式數學活動讓學生載解題、操作、紀錄上皆有所成長。

三、實施困境與解決方法

(一)、興趣問卷的提問及呈現方式，對於引導學童回答的影響甚鉅。

學生在填寫問卷的時候，容易被可愛圖形影響，如教學前的興趣調查表，原本持相反意見，但看到哭臉後不願意選，還是選笑臉。

(二)、前測中學童的成績雖不佳，但對於數學的學習興趣係抱持著正面的態度；爾後於後測所表現的成績有明顯的進步，但於數學學習興趣的程度未能看出有效的改變。

學習興趣的向度是二分法，學生的興趣程度提高了也無法從問卷中知悉，所以針對興趣分析，還是需協同教師入班觀察，加上學生、家長訪談資料說明。

(三)、操作問答與遊戲式的數學於課堂中顯見學童的學習積極程度有所提昇，

尚未能出現在興趣量表之中。

學生投入學習的積極度，在數學態度的效益中，可算是增加數學正向的學習態度（Haynes, 1999; Keller, 1990; Marty, 1985; Hollis & Felder, 1982）。針對學習積極度，教師可以從學生上課態度、神情、反應等行為顯現，也可以請協同教師客觀的入班觀察，加以記錄分析。

(四)、學習單引導語的修正及其難易程度的變更，以因應需進行補救教學學童之程度。

本計畫之遊戲課程，在普通班先行試教，經修正後才在補救教學班進行。普通班學生在操作遊戲教具上，或是進行課室觀察，討論發表上，因有專家學生（善於觀察、表達，能力上較同儕為好），可以為一般學生的鷹架學習。補救教學班學生，長期缺乏自信，在觀察能力、發表能力上會較被動。因此教師的指導語，或是遊戲的難易度需適時的調整。

伍、討論與建議

本研究計畫之目的有三：（一）設計活潑多元的教材，以提高國小一年級孩子學習數學的興趣。（二）探討數學的創意遊戲活動在普通班一年級實施後學習興趣與學習成效之情形，及實施困難之處與解決方法。（三）探討數學的創意遊戲活動在補救教學班一年級學生實施後學習興趣之情形，及實施困難之處與解決方法。根據上述之目的，本研究主要內容為：（一）針對學生，設計數學的創意遊戲課程，包含數學遊戲結合數學基本能力與九年一貫能力指標之教材設計，學習單編製。（二）普通班學生、補救教學班學生之數學興趣成效分析，對學生進行興趣調查表、課室觀察分析。茲就本研究之內容討論建議如下：

一、討論

（一）、提升學生學習興趣方面：

1、教師事前對學生程度與遊戲活動的瞭解，能提升學生學習興趣：

研究教學後，我們發現針對本研究對象學生的有能提效的教學活動，應建立在：

（1）、學習活動目標明確：教師事先瞭解數學單元的學習目標，遊戲內容最好設定在一個教學目標或學習目標就好，尤其是學習不利的學生，教學活動的速度一開始的設定不宜多也不宜快。針對同一個概念的遊戲，我們可以用不同的遊戲反覆進行，如加減的遊戲，可以用撲克牌、數棒、錢幣、骨牌活動進行。

（2）、掌握學生的迷失概念：實驗教學後發現，無論是補救班或是普通班，學生迷失概念的情況都差不多，問題點也都大同小異。絕大多數都是操作經驗不足，具體經驗缺乏，無法做抽象的連結。

(3)、實作活動的規則簡單明瞭：以簡單、明確、清楚的指令讓學生了解活動的目的與完成的任務，教師說明遊戲規則時語速要慢、反覆再次說明、隨時提問學生、要求學生再次說明老師的指令等，學生較容易瞭解遊戲方式，在遊戲中能很快掌握技巧。

2、分散式學習與獎勵制度，能提升學生學習興趣：

本次實驗教學，因配合教育部補救教學計畫，上課時間以一週一次，一次四堂課。對真正需要補救的學生來說，錯誤的概念不能及時澄清，反而需要累積一個星期才能透過操作去理解數學概念，時效上較不適合。

另外補救教學的學生通常在課業上較有問題，應該在當天發現錯誤，及時補救而不是等一段時間後再進行錯誤概念的澄清。建議應該分散式的學習，透過平日的回家作業發現問題，適時補救避免有落後的情況。

補救班之數學遊戲活動，宜分散式的學習，每次上課以不超過 40 分鐘為限，設計 2-3 個不同的活動互相轉換與搭配，可以提高學生注意力，透過獎勵辦法容易激發學生的興趣與動力。

3、以分組的方式進行，能提升學生學習興趣：

數學遊戲活動與小組討論活動，都是培養孩子合作溝通的能力。座位的編排宜採小組方式，每組 2-4 人，補救教學班因人數較少，也可多安排合作學習或 2 人一組的方式。同時注意分組方式，針對不同學生的屬性，有時需要有一名鷹架學習者，可以成為其他小組成員之小老師，有時可以安排同質性高的分組，彼此交流分享一起成長。

補救教學班學生雖然在表現上都屬低成就生，但學生之間也存在個別差異，學生喜歡數量分合的遊戲(如數棒、骨牌)與空間拼圖的遊戲(七巧板、神奇魔術紙)嗜好相當明顯。圖形的空間掌握能力強者，偏好空間(通常這些學生的空間反應較靈敏，玩拼圖的成就感較高，拼不出來不容易氣餒)。

4、適時的引導與討論，能提升學生學習興趣：

學生進行數學遊戲教學時，老師講解完可以請學生示範要玩的遊戲，老師輔以協助說明，讓全部的孩子都能理解活動目標，引導孩子可以怎麼想。活動中或結束時，適時的進行討論或再次說明遊戲方式或引導孩子進行深入的探討，與數學課程中的概念作連結。

教師隨時注意孩子的反應，調整規則、給予協助與支持，避免孩子挑戰過難的任務而產生挫折感，進而降低學習興致，也容易打擊的學習熱忱。

5、發表與分享，能提升學生學習興趣：

補救教學班的學生，在原班教室是屬於低成就學生，平日極少在教室發言

或展示自己的作品，對自己不夠自信，成就不高。但研究發現，這些孩子經過多次的練習後，學生對於自己的解題充滿成就，也能踴躍上台發表，甚至主動展示學習單給同學或老師欣賞，對於自信心提升不少。

(二)、教師團隊合作與責任分工，能提升學生學習興趣：

本研究計畫成立數學專業社群，針對學習低成就學生之數學遊戲課程，除研習相關文獻外，教師社群彼此觀課適時提供意見，在普通班進行實驗教學後，經過修正、簡化後再補救教學班進行。另外透過教師社群將遊戲介紹給同年級的班級，推廣遊戲式數學教學方式。透過數學專業社群，學校行政與級任老師緊密合作並且互相支援協助。

(三)、學習數學多操作少說理

1、學生對於操作學具這件事本來就有興趣：

本研究顯示無論是普通班學生或是補救教學班學生，對於可以操作學具的數學遊戲興趣很高，對於遊戲本身給予正面的評價。但是在完成難度較高的學習單時，部分學生會覺得學習單（遊戲任務）的作業有點難。如果老師當下沒有立即協助學生找出迷思概念，學生的挫折感會加倍（尤其當很多同學都陸續完成任務時），老師在活動過程中要特別注意。

2、負面情緒的累積，容易使學生放棄數學

觀察學生在遊戲活動中的表現，研究者發現學生的學習動機建立在成功的經驗上，每一次成功的成就感，都可以加強他的動機，激勵他繼續開關動腦筋。前面活動無法順利完成的學生，在後面的活動上通常學習也較不好（不專心、無法順利完成）。

3、家長、老師的陪伴，可以培養孩子正向的情緒與感覺

訪談中意外發現，班級教師有玩骨牌的學生，對數學比較有正向的態度，也比較喜歡數學（這些老師通常不害怕數學，願意陪孩子一起想一起玩）。家長會和孩子一起玩數學、想數學的孩子，同樣對數學比較有正向的態度，也比較喜歡數學。

(四)、學生學習成效方面：

本研究觀察學生學習的狀況。綜合觀察教師的紀錄顯示：

1、注意力不集中，容易計算失誤有挫折

在遊戲一開始不能注意聆聽教師的指令，或是同學分享時無法專心甚至提問的，容易想不出來答案，有挫折就會放棄再試試看。這些孩子會習慣性的等老師給答案，不會自己再多方嘗試（尤其是平常不寫回家功課的小朋友最為明

顯)。當老師再次引導時學生會再度嘗試，成功完成任務的會自己嘗試玩下一個題目。

2、小獎品也能立大功，低成就學生最需要鼓勵

研究發現，低成就、低自信、容易有挫折感的學生最需要獎勵，只要該次活動有集點換獎品，對於兩位研究對象特別有效，會想辦法完成，即使已經下課了，大家都走光了還會留下來繼續操作學具。

3、能利用手指頭、百數表、學具點數，學習成效較佳

玩骨牌或數棒時，會利用骨牌上的白點、手指頭點數的學生，學習成效較佳，不會用手指點數的學生(點數策略錯誤)，往往想不出來。

(五)、教材研發方面：

本計畫完成一年級普通班、補就教學班數學遊戲課程設計、教材編製與撰寫，內容說明如下：

(一) 數與量的遊戲(十色古氏數棒)：

- 1、合十的遊戲活動(附件1-走斑馬線學習單12張)。
- 2、小小摩天輪遊戲(附件2-小小摩天輪學習單6張)
- 3、跳房子遊戲(附件3-跳房子遊戲學習單4張)。

(二) 數與量的遊戲(撲克牌)：

- 1、檢十點遊戲(附件4-檢十點遊戲學習單1張)。

(三) 數與量的遊戲2(骨牌遊戲)(附件5-學習單32+8頁)

- 1、分類遊戲(發現骨牌的規律)
- 2、骨牌湊數遊戲(兩數相加，合為0-24)
- 3、骨牌接龍遊戲(合為5或10；相同數字接龍)
- 4、疊2層遊戲(7張牌遊戲)
- 5、疊3層遊戲(10張牌遊戲)
- 6、4套組遊戲(16張牌遊戲)
- 7、骨牌接太陽(接龍遊戲)
- 8、骨牌接汽車(2張牌)
- 9、骨牌接火車(3張牌)

10、骨牌圍三角(6張牌)

11、骨牌要回家(拼圖)

(四)百數表遊戲(附件6-學習單1頁)

(五)搬家遊戲(附件7-學習單1頁)

(六)教案撰寫(附件8)

(七)教學日誌撰寫(附件9)

二、建議

(一)破除教師對於遊戲式數學學習模式較浪費時間的迷思。

本研究透過學生學習的興趣問卷、學習課室觀察中，發現遊戲式學習數學，學童數學學習情意上成長的有：1 課程出席率的增加。2 嚐試錯誤的耐心表現增加。3 參與課程的專注提昇。學童數學學習認知與技能上的成長有：1 解題與操作的表現進步。2 操作與記錄的表現進步。

(二)針對補救教學班學生進行數學遊戲活動之建議：

建議對普通班、補救教學班學生進行數學遊戲活動時，參考本計畫之討論：

1、多操做少說理：

(1)學生對於操作學具這件事本來就有興趣。

2、在學生學習興趣方面：

(1)負面情緒的累積，容易使學生放棄數學。

(2)家長、老師的陪伴，可以培養孩子正向的情緒與感覺

3、學生學習成效方面：

(1)注意力不集中，容易計算失誤有挫折。

(2)適時的鼓勵低成就的學生。

(3)鼓勵學生發展自己的學習策略。

4、學生學習時間方面：

(1)一週一次的補救教學，不如一天1小時的補救教學。

(2)透過當天的回家作業，即時解決學童的迷思概念。

(二)運用本計畫研發教材之建議(推廣模式之建議)：

本研究發現，大部分的孩子喜歡兩個人或是多人玩的遊戲模式，活動的安排上可以兩人競賽遊戲與個人競賽遊戲交互進行，以提高學生的興趣。正式數學遊戲前可以多安排幾個熟悉學具的簡單遊戲，如湊數、接龍、分類等活動。遊戲式數學教學活動可以：1 結合現行課程及分年細目的課程規畫。2 引導學生思考的問答方式。

(四)繼續研究補救教學班學生數學學習興趣之建議：

在本研究之基礎下，本團隊期許能繼續研發二年級普通班與補救教學班的數學遊戲活動與課程設計，建議更多對數學遊戲活動有興趣的教師可以一同參與，共襄盛舉。

陸、文獻參考

中文參考文獻：

饒見維 (2002)。國小數學遊戲教學法。臺北：五南。

賴淑惠 (2008)。合作式數學遊戲融入國中數學教學對學生學習態度影響之研究。國立臺灣教育大學教育學系碩士論文。

蘇振毅 (2007)。透過數學遊戲教學進行國小三年級乘法單元之補救教學研究。國立臺南大學數學教育系學科教學碩士班碩士論文。

田興蓉 (2003)。數學遊戲對國一學生學習動機影響之研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。

宋雲卿 (2007)。數學遊戲活動對國中學生數學學習態度的影響。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。

Haynes, L. C. (1999). **Gender differences in the use of a computer-based mathematics games: Strategies, and beliefs about mathematics and computers**. University of South Alabama Doctoral Dissertation Abstract.

Hollis, L. Y. and Felder, B. D. (1982). **Recreational Mathematics For Young Children**. School Science and Mathematics, 82, 71-75.

Keller, J.J.(1990). **Strategy Games: Developing Positive Attitudes and Perseverance toward Problem Solving with Fourth Graders**, Jan., Master's Practicum Report, Nova University.

Krulik, S. & Rudnick, J.A.(1983).**Strategy game and problem solving-an instructional pair whose time has come!**. The Arithmetic Teacher, 83(12), p26-28.

Marty, J. F. (1985) . **Selected effects of a Computer Game ON Achievement , Attitude , and Graphing Ability in Secondary School Algebra (Mathematics , Cai , Computer-Assisted Instruction , Microcomputers , Educational Technology)** , Oregon State University Doctoral Dissertation Abstract.

Polloway, E. A. & Patton, J. R. (1997). **Strategies for teaching learners with special needs (6th ed.)**. Columbus, OH: Merrill.