

# 教育部107年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：066

計畫名稱：媽媽我好想上數學課—利用遊戲式教學提升小二學童數學學習成效與學習興趣之研究

主持人：陳欣民

共同主持人：周濟仁

執行單位：嘉義縣朴子市大同國民小學

### 壹、計畫目的及內容：

從「遊戲」出發，讓學生體會「數學好好玩」，引動學生的學習動機，增進學生主動探索數學，進而增長數學能力和知識，正是近幾年來台灣各地風起雲湧翻轉教育改革的趨勢。十二年國民基本教育課程綱要數學領域強調，結合理論與應用的數學素養，是國民數學教育的重要目標。單維彰、鄭章華(2017)所列出的六項數學素養教學模組設計原則中即提到，設計模組宜使用任務鋪陳數學學習脈絡，引導學生進行探索與發展概念、教材安排從具體到抽象，提供學生有感的學習機會。

諸多學者 (Lee & Owens, 2004; 劉鈺楷、林佳蓉, 2014; 盧秀琴、林毓哲, 2018) 使用 ADDIE 模式做為設計教學的方式。Molenda(2003)指出，此模式能提供教學設計者系統化的規劃指標，以確保教學設計成果的教學品質，主要為分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、應用(Implementation)和評鑑(Evaluation)五階段，而各個階段可依其目的或理念再細分出幾個步驟(Dick& Carey, 2009; 林佳蓉, 2009; 盧秀琴、李怡嫻, 2016):「分析」是指針對學習者的教材內容、學習者認知結構、特質與文化背景以及教學目標的探討與研究等，確認問題和學生的先備知識、學習需求;「設計」是依據分析的結果決定教學方案，包括教學目標、具體目標、教學流程、評量方式及適用的媒體、教材，設計者要詳述開發成品的具體細節;「發展」主要是設計者依據藍圖將教學系統的所有設計組合起來，製作媒體以及編製評量工具;「應用」是指根據前三階段所發展出來的教材運用實施到正式的教學中;「評鑑」則是包括檢視系統化教學設計的每一個環節的形成性評鑑與學習者最後的學習成效之總結性評鑑。

鑑上所述，本研究旨在蒐集相關資料並改編、開發適合小二學童之「遊戲式」數學教學模組，並評估在試行之後是否能提升小二學童數學學習成效與數學興趣。研究目的有三：

- (一) 蒐集並改編、開發適合小二學童之「遊戲式」數學教學模組
- (二) 探討此「遊戲式」數學教學模組，對提升小二兒童之數學學習之成效。
- (三) 探討此「遊戲式」數學教學模組，提升小二兒童之數學學習興趣之成效。

### 貳、研究方法及步驟：

#### 一、研究設計

本研究旨在開發適合小二學童之「九九乘法」之遊戲式數學教學模組，並評估在試行之後是否能提升小二學童數學學習成效與數學興趣。本研究以 ADDIE 模式設計小二學童之遊戲式「乘法教學模組」，且採用行動研究法，行動研究為動態循環的研究歷程，其基本架構

為規劃、觀察、行動、反省、再規劃的循環研究模式(Lewin, 1951)。研究者與研究團隊先依據文獻探討和課程內容開發「九九乘法」之遊戲式數學教學模組。接續，實際應用到課室教學，並收集本研究所需的質性與量化資料，以探討個案班級學生在教學中的乘法概念發展與興趣提升情形，且持續做資料的三角校正。

## 二、研究對象

本研究的對象為嘉義縣某國小一個小學二年級的班級學生，由於該班級任導師對數學教學極有興趣，並樂於嚐試新的教學方法，表明樂意參與本研究，是為立意取樣。此班級為常態編班，男生11人，女生13人，共24人，平均年齡7.8歲。研究者在班上執行九九乘法教學活動時，邀請研究團隊參與課堂觀察以提供他人觀點，並保留活動錄影、教學設計與檢討、學習單等資料。並從該班挑選在校學業成績高、中、低代表學童各一名，做為半結構式訪談之研究對象。俾利在開發完成後，讓參與之研究團隊成員能實際將此活動融入平常的數學課程中，一方面可以幫助更多學生提升學習成效與興趣，另一方面可以檢視並修正課程活動，符合行動研究的精神。

## 三、資料的蒐集與分析

本研究使用教學觀察錄影、個案學生訪談、學生上課學習單表現與研究團隊教師心得分享札記等方式以瞭解「九九乘法」之遊戲式數學教學活動實施的情形。

所有錄影的資料均轉錄成逐字稿，因為錄影內容保留了教室的活動，不僅可以仔細地從不同的觀點去檢驗複雜的活動，還可以將錄影內容慢速播放並且多次的觀看 (Jacobs et al., 2003)。錄影內容除了課室活動實施之外，以問卷調查的方式，讓學生以勾選「同意」或「不同意」的方式回答四個問題，例如：「我喜歡思考數學問題嗎?」、「上數學課時，我快樂嗎?」、「上數學課好玩嗎?」、「我希望數學課可以多一點嗎?」。並從問卷中挑選該班在校學業成績高、中、低代表學童各一名之訪談內容，以了解教學後學童的學習反應、學習態度以及對於教學的看法。另外研究者亦透過和參與課室觀察老師之心得分享的過程，寫成教師反思札記做為課程實施後之省思檢討。

上述所蒐集的資料再依不同種類加以分類和編碼，如下表1所示。

表1 研究工具編碼規則

編碼	編碼代表的資料
T1	實際授課教師
T2~4	研究團隊協同教師
P	外聘指導專案進行的教授
S15	15號學童
1080225觀	民108年3月19日之課室觀察
S 晤 (高、中、低)	半結構式晤談之三位學業成績代表學童
S6單	6號學童之學習單
1070924 T4札	民107年9月24日 T4反思札記
1071107 討論	民107年11月7日邀請外聘教授與團隊討論、對話

## 參、目前研究成果：

### 一、遊戲式數學教學模組發展之歷程

(一) 起始階段：在起始階段，研究團隊想要選取二年級數學的八個單元來開發教學模組。然而實際進行時，才驚覺這樣的數量太龐大也太繁雜，不但難以產出質量均優的作品，也難以和真實課室的教學結合。

(1070924 T4札)

我覺得要開發八個單元實在太多了！而且，老師也不可能有那麼多時間每個單元都在玩遊戲！我們可不可以選一個單元，紮紮實實的做好、做滿就好？

分析二年級上、下學期各九個單元的內容後，發現「乘法」單元在上、下學期各占有兩個單元，主要是九九乘法的運用。可見「乘法」單元對於小二學童的重要性。且團隊老師根據教學經驗，亦提出「乘法難教難學」的論點，因此模組開發定調於「九九乘法」的學習。

(1071001 T3札)

九九乘法雖背完，卻因不常使用而很快就忘記。學了也不知道能應用在哪裡，感覺這個單元蠻無趣的，學生都學得無精打采！

是以，團隊有了共識，聚焦於「九九乘法」的學習與應用來開發教學模組。一來，教學現場的老師反映乘法單元是學生覺得較無趣亦不知如何應用與記憶的單元，選取合適的遊戲有助於學生學習。二來，經由文獻探討可知，乘法是數學教學的核心之一，也是小學整數教學的重點，需要在概念理解和計算熟練中取得平衡的結合，才能順利的發展(NCTM，2000)。

### (二) 開發階段：

聚焦於「九九乘法」的遊戲式模組開發後，經由文獻收集、改編，先參考藝數摺學教學團隊李政憲老師、以及澎湖石泉國小洪進益老師「小益的布拉格廣場」的資料，採用了「乘法立方體」的紙卡教具（下圖一），接著，辦理教師研習與入班學生實作，發現老師和學生都很喜歡應用教具來「比賽誰翻的快」（下圖二）。



圖一 「2的乘法」紙卡教具



圖二 數學遊戲教師研習—九九乘法

然而，外聘的教授來指導科教專案執行時提到另一個觀點：這樣的活動比較偏「精熟練習」，他希望我們可以設計具「概念建構」功能的遊戲，讓學生「做中學」，體會與數學單元連結的關鍵點，促使學生進一步探索相關問題，更能進一步在數學教室學習正式單元時能具

象有感的學習。  
(1071107 討論)

P: 您們的遊戲很有趣。但是，學生的數學教學和學習，最重要的是「概念的建構」喔！

T2: 可是，低年級本來就是在學最基礎的數學能力，不像中高年級的問題解決有需要動腦筋之處。而九九乘法的單元目標，就是要學生背起來啊！

P: 那有沒有可能設計一個教學活動，讓學習目標成為：靈活運用九九乘法解題，使用多元解題策略呢？

T1~4: 謝謝教授，我們會想想看！

教授的建議帶給了我們團隊進一步的省思，促成再次修正我們的教學模組發展方向的契機。團隊開始思考，數學素養教學模組設計原則（單維彰、鄭章華，2017），開始朝著使用任務鋪陳數學學習脈絡，引導學生進行探索與發展概念、教材安排從具體到抽象，提供學生有感的學習機會的遊戲式模組設計做發想。

### (三) ADDIE 定稿階段：

接續，研究團隊引用了黃峰文老師在「數學探險趣」部落格的「乘法大地主」遊戲和陳彥廷教授開發的「十十乘法接龍」的牌卡遊戲，並根據 ADDIE 步驟檢視兩遊戲之適用性，做部份修正和補充，並入班實作試玩。如下表1所示。

表1 根據 ADDIE 設計乘法模組單元歷程

ADDIE 步驟	模組產出與內容																																																	
	乘法大地主	十十乘法接龍																																																
分析 (Analysis)	<p>表1 我國小學低年級乘法課程綱要</p> <p>八十二年版 低年級教學目標：瞭解乘法的意義，並應用乘法表解決問題。 二年級教材綱要：2 到 9 的基本乘法。查乘法表寫出計算結果。</p> <p>九二正綱 N-1-03 能理解乘法的意義，並解決生活中簡單整數倍的問題。 N-1-06 九九乘法。 N-1-07 能理解乘法直式計算。 2-n-06 能理解乘法的意義，使用<math>\times</math>、<math>=</math>作模式記錄，並解決生活中的問題。 2-n-08 能理解九九乘法。</p> <p>十二年課綱 n-1-4 理解乘法的意義，熟練十乘法，並初步進行分裝與平分的除法活動。 r-1-2 認識加法和乘法的運算規律。</p>	<p>表1 我國小學低年級乘法課程綱要</p> <p>八十二年版 低年級教學目標：瞭解乘法的意義，並應用乘法表解決問題。 二年級教材綱要：2 到 9 的基本乘法。查乘法表寫出計算結果。</p> <p>九二正綱 N-1-03 能理解乘法的意義，並解決生活中簡單整數倍的問題。 N-1-06 九九乘法。 N-1-07 能理解乘法直式計算。 2-n-06 能理解乘法的意義，使用<math>\times</math>、<math>=</math>作模式記錄，並解決生活中的問題。 2-n-08 能理解九九乘法。</p> <p>十二年課綱 n-1-4 理解乘法的意義，熟練十乘法，並初步進行分裝與平分的除法活動。 r-1-2 認識加法和乘法的運算規律。</p>																																																
設計 (Design)	<p>表2 「乘法大地主」數學教學活動概述</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>單元名稱</th> <th colspan="2">乘法大地主</th> <th colspan="2">搭配教科書版本</th> <th>南一版第三、第四冊</th> </tr> <tr> <th>適用年級</th> <th>二年級</th> <th>時間</th> <th>二節課</th> <th>人數</th> <th>2人一組</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>教學策略</td> <td colspan="5">           1. 熟悉規則：以步驟單的方式協助低年級學童熟悉規則。            2. 合作學習：透過兩人一組分組競賽，培養學童表達數學和分享策略的能力。            3. 操作教學：教師透過觀察學童試玩狀況釐清問題、建立數感。            4. 發表討論：老師邀請學童發表，並鼓勵學童聆聽做深度討論。            5. 精熟練習：透過遊戲讓學童熟練九九乘法，形成長期記憶。         </td> </tr> <tr> <td>遊戲方式</td> <td colspan="5">           1. 撲克牌挑出10~13不用。只需要四種花色，1~9之卡片。            2. 撲克牌洗牌，每人發給三張牌卡。            3. 依據兩張手牌組合的乘積可以在該數字四個邊界畫一條線。            (使用不同顏色) ex: <math>3 \times 4 = 12</math>            4. 出牌兩張後，於公牌再抽兩張牌卡補牌。            5. 如果邊界畫到三個就可以將整個數字領土塗上自己顏色。            6. 如果分別劃記兩條邊界則手牌不用塗上顏色。            7. 如果都沒有任何符合乘積的數字邊界可以劃記，則只能 PASS。            8. 獲勝條件：佔領最多數字領土獲勝。         </td> </tr> </tbody> </table>	單元名稱	乘法大地主		搭配教科書版本		南一版第三、第四冊	適用年級	二年級	時間	二節課	人數	2人一組	教學策略	1. 熟悉規則：以步驟單的方式協助低年級學童熟悉規則。 2. 合作學習：透過兩人一組分組競賽，培養學童表達數學和分享策略的能力。 3. 操作教學：教師透過觀察學童試玩狀況釐清問題、建立數感。 4. 發表討論：老師邀請學童發表，並鼓勵學童聆聽做深度討論。 5. 精熟練習：透過遊戲讓學童熟練九九乘法，形成長期記憶。					遊戲方式	1. 撲克牌挑出10~13不用。只需要四種花色，1~9之卡片。 2. 撲克牌洗牌，每人發給三張牌卡。 3. 依據兩張手牌組合的乘積可以在該數字四個邊界畫一條線。 (使用不同顏色) ex: $3 \times 4 = 12$ 4. 出牌兩張後，於公牌再抽兩張牌卡補牌。 5. 如果邊界畫到三個就可以將整個數字領土塗上自己顏色。 6. 如果分別劃記兩條邊界則手牌不用塗上顏色。 7. 如果都沒有任何符合乘積的數字邊界可以劃記，則只能 PASS。 8. 獲勝條件：佔領最多數字領土獲勝。					<p>表4 「十十乘法接龍」數學教學活動概述</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>單元名稱</th> <th colspan="2">乘法大地主</th> <th colspan="2">搭配教科書版本</th> <th>南一版第三、第四冊</th> </tr> <tr> <th>適用年級</th> <th>二年級</th> <th>時間</th> <th>二節課</th> <th>人數</th> <th>2人一組</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>教學策略</td> <td colspan="5">           1. 熟悉規則：以步驟單的方式協助低年級學童熟悉規則。            2. 合作學習：透過兩人一組分組競賽，培養學童表達數學和分享策略的能力。            3. 操作教學：教師透過觀察學童試玩狀況釐清問題、建立數感。            4. 發表討論：老師邀請學童發表，並鼓勵學童聆聽做深度討論。            5. 精熟練習：透過遊戲讓學童熟練九九乘法，形成長期記憶。         </td> </tr> <tr> <td>遊戲方式</td> <td colspan="5">           1. 牌卡挑出魔鬼牌和天使牌。            2. 撲克牌洗牌，每人發給六張牌卡。剩餘的牌卡做公牌。            3. 翻一張公牌做為接龍底牌。            4. 若手牌裡的四周數字與底牌四周的數字乘積剛好可等於牌卡中間的數字，可出牌。            5. 出牌一張後，於公牌再抽一張牌卡補牌。            6. 如果都沒有任何符合乘積的數字邊界可以劃記，則只能 PASS。            7. 獲勝條件：在公牌完全被抽完時，手中所剩餘牌卡最少者獲勝。         </td> </tr> </tbody> </table>	單元名稱	乘法大地主		搭配教科書版本		南一版第三、第四冊	適用年級	二年級	時間	二節課	人數	2人一組	教學策略	1. 熟悉規則：以步驟單的方式協助低年級學童熟悉規則。 2. 合作學習：透過兩人一組分組競賽，培養學童表達數學和分享策略的能力。 3. 操作教學：教師透過觀察學童試玩狀況釐清問題、建立數感。 4. 發表討論：老師邀請學童發表，並鼓勵學童聆聽做深度討論。 5. 精熟練習：透過遊戲讓學童熟練九九乘法，形成長期記憶。					遊戲方式	1. 牌卡挑出魔鬼牌和天使牌。 2. 撲克牌洗牌，每人發給六張牌卡。剩餘的牌卡做公牌。 3. 翻一張公牌做為接龍底牌。 4. 若手牌裡的四周數字與底牌四周的數字乘積剛好可等於牌卡中間的數字，可出牌。 5. 出牌一張後，於公牌再抽一張牌卡補牌。 6. 如果都沒有任何符合乘積的數字邊界可以劃記，則只能 PASS。 7. 獲勝條件：在公牌完全被抽完時，手中所剩餘牌卡最少者獲勝。				
單元名稱	乘法大地主		搭配教科書版本		南一版第三、第四冊																																													
適用年級	二年級	時間	二節課	人數	2人一組																																													
教學策略	1. 熟悉規則：以步驟單的方式協助低年級學童熟悉規則。 2. 合作學習：透過兩人一組分組競賽，培養學童表達數學和分享策略的能力。 3. 操作教學：教師透過觀察學童試玩狀況釐清問題、建立數感。 4. 發表討論：老師邀請學童發表，並鼓勵學童聆聽做深度討論。 5. 精熟練習：透過遊戲讓學童熟練九九乘法，形成長期記憶。																																																	
遊戲方式	1. 撲克牌挑出10~13不用。只需要四種花色，1~9之卡片。 2. 撲克牌洗牌，每人發給三張牌卡。 3. 依據兩張手牌組合的乘積可以在該數字四個邊界畫一條線。 (使用不同顏色) ex: $3 \times 4 = 12$ 4. 出牌兩張後，於公牌再抽兩張牌卡補牌。 5. 如果邊界畫到三個就可以將整個數字領土塗上自己顏色。 6. 如果分別劃記兩條邊界則手牌不用塗上顏色。 7. 如果都沒有任何符合乘積的數字邊界可以劃記，則只能 PASS。 8. 獲勝條件：佔領最多數字領土獲勝。																																																	
單元名稱	乘法大地主		搭配教科書版本		南一版第三、第四冊																																													
適用年級	二年級	時間	二節課	人數	2人一組																																													
教學策略	1. 熟悉規則：以步驟單的方式協助低年級學童熟悉規則。 2. 合作學習：透過兩人一組分組競賽，培養學童表達數學和分享策略的能力。 3. 操作教學：教師透過觀察學童試玩狀況釐清問題、建立數感。 4. 發表討論：老師邀請學童發表，並鼓勵學童聆聽做深度討論。 5. 精熟練習：透過遊戲讓學童熟練九九乘法，形成長期記憶。																																																	
遊戲方式	1. 牌卡挑出魔鬼牌和天使牌。 2. 撲克牌洗牌，每人發給六張牌卡。剩餘的牌卡做公牌。 3. 翻一張公牌做為接龍底牌。 4. 若手牌裡的四周數字與底牌四周的數字乘積剛好可等於牌卡中間的數字，可出牌。 5. 出牌一張後，於公牌再抽一張牌卡補牌。 6. 如果都沒有任何符合乘積的數字邊界可以劃記，則只能 PASS。 7. 獲勝條件：在公牌完全被抽完時，手中所剩餘牌卡最少者獲勝。																																																	



發展 (Development)	表3 「乘法大地主」發展情形概述																																												
	試版	改良原因	最終版																																										
	1. 利用兩顆骰子投擲產生的數字，來組合成一個乘法算式。 2. 在方格紙上畫上一橫線，進而占領土地。	1. 乘法算式組合局限在數字1-6之間。九九乘法的精熟完整度不足。 2. 如果每位學生一次只發兩個骰子，產生的組合變化就只有一種，遊戲的自由度不夠。	1. 利用撲克牌的1到9來組合九九乘法算式。 2. 用撲克牌取代骰子。 3. 每個學生發給三張牌卡，除了考量二年級學生手太小外，且可以兼顧一定的自由度。																																										
	最終版學習單	<table border="1"> <tr> <td>6</td><td>20</td><td>24</td><td>16</td><td>12</td><td>27</td><td>25</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>8</td><td>27</td><td>30</td><td>14</td><td>8</td><td>49</td> </tr> <tr> <td>64</td><td>35</td><td>1</td><td>72</td><td>2</td><td>18</td><td>16</td> </tr> <tr> <td>45</td><td>48</td><td>56</td><td>5</td><td>42</td><td>9</td><td>21</td> </tr> <tr> <td>18</td><td>15</td><td>3</td><td>32</td><td>81</td><td>10</td><td>6</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>28</td><td>54</td><td>7</td><td>12</td><td>40</td><td>36</td> </tr> </table>		6	20	24	16	12	27	25	4	8	27	30	14	8	49	64	35	1	72	2	18	16	45	48	56	5	42	9	21	18	15	3	32	81	10	6	6	28	54	7	12	40	36
6	20	24	16	12	27	25																																							
4	8	27	30	14	8	49																																							
64	35	1	72	2	18	16																																							
45	48	56	5	42	9	21																																							
18	15	3	32	81	10	6																																							
6	28	54	7	12	40	36																																							
應用 Implementation	1. 至個案班級實施「乘法大地主」的活動 2. 請學童撰寫學習單		1. 至個案班級實施「十十乘法接龍」的活動 2. 請學童撰寫學習單																																										
評鑑 (Evaluation)	1. 課室觀察資料分析 2. 學童學習單分析 3. 低、中、高學童半結構式訪談 4. 外聘教授與團隊共同討論，並就建議做最後的模組修正。		1. 課室觀察資料分析 2. 學童學習單分析 3. 低、中、高學童半結構式訪談 4. 外聘教授與團隊共同討論，並就建議做最後的模組修正。																																										



## 二、小二兒童之乘法概念學習情形

### (一) 學童從遊戲中察覺並歸納數學策略

一開始，學童僅能以「試誤」的方式在表單上隨意占土地。然而玩了兩輪遊戲後，部份學童開始能察覺並思考：數字的「位置」、劃線的「位置」與土地占領的關係。

(原案一 1080225觀)

27	30	14

(圖3 學生占土地示意圖)

如左圖一所示，T發現S21注意到隔壁同學已經在「30」的土地占了上、下兩條線，就利用 $3 \times 9$ 、 $2 \times 7$ 來防止「30」這塊土地被占用

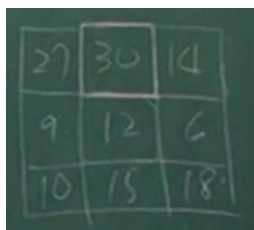
T：你手上有 $3 \times 9 = 27$ 的牌，你想要占領27，但是27明明有四個邊，為什麼妳要選擇劃在和30相鄰的邊呢？

S21：27和30共用同一邊（指著27和30相鄰的邊），劃在這裡，不但可以防止30被搶走，又可以幫自己爭取27這塊土地，比較划算啊！

(原案二 1080225觀)

T：以位置來看，這邊有很多土地，你們觀察看看，哪些土地要先搶？是邊邊角角還是中間的土地？請同學討論並發表。

S9：選中間的位置，例如「12」  
 因為中間的位置旁邊有比較多的數字  
 劃中間可以「順便占領旁邊的位置」  
 例如，12的邊與30 9 6 15共用



(圖4 學生占土地示意圖)

如上述原案一、二所示，學生在玩的過程中，能自行察覺「數字」位置的重要性，並歸納出劃線在「居於中間位置的土地」四周，不但可以防止隔壁的地被搶走，又可以幫自己爭取其他土地的機會，是比較好的策略；反之，邊邊角角的土地是最不急著先搶的，因為無法「一石二鳥」、「一箭雙鷗」，除非受手上牌數字的限制。因此在玩的時候，察覺到這些策略的學童開始能做「守」、「攻」、「防」的策略運用了。

## (二)學童能互相分享並應用新策略

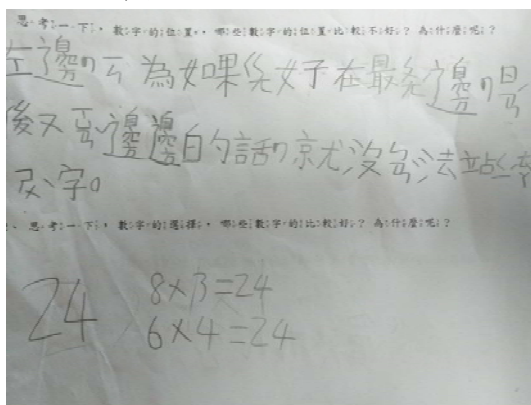
授課教師在學童玩了三輪後，開始請同學上台發表自己歸納出來的策略，並要求全班同學寫在學習單上。結果發現，學童皆勇於互相分享，並仔細聆聽其他人的策略，詳細的寫在學習單上。

(原案三 1080225觀)

T：除了「位置」以外，你有沒有發現哪些數字很棒，比較容易占到呢？

S3：我發現 $4 \times 2 = 8$ ； $1 \times 8 = 8$ ，我手上只要有4、2、1、8都可以占到，可是 $5 \times 5 = 25$ ，除非我手上有兩張5的撲克牌，否則好難占到喔！

(原案四 S25單)



(圖5 學生上課札記)

如左圖3所示，這位學生平常在校數學成績低於平均，但他在上課時能仔細聆聽同學分享的策略，並整理成完整的筆記，是為十二年國教所強調的理念「自發、互助、共好」之體現。

而在「十十乘法接龍」的遊戲中，學童亦能察覺中間數字為「1」、「2」的牌只有 $1 \times 1 = 1$ 、 $1 \times 2 = 2$ 的一種可能性，而中間數字為「24」的牌就有 $8 \times 3 = 24$ 、 $6 \times 4 = 24$ 兩種可能性。

(原案五 1080531觀)

S2: 這裡有8, 配合中間24的底下數字3, 可以排在這裡!

S13: 對,  $8 \times 3 = 24$ !

S9: 而且6也可以接在這張中間24的牌, 因為  $6 \times 4 = 24$ 。

S4: 我覺得中間這個1的牌好難接喔! 只有  $1 \times 1 = 1$ , 其他的數字像8, 6, 2根本就沒有辦法跟別的牌接起來啊!

綜合上述, 可發現本研究所開發的乘法教學模組:「乘法大地主」、「十十乘法接龍」的活動確有助於學童從遊戲中察覺並歸納數學策略, 並能從互助、共享中體現數學素養。



圖6 學童互相檢視所出的牌是否正確



圖7 學童即將完成乘法牌卡的放置

### 三、小二兒童之學習興趣提升情形

本研究使用問卷調查的方式, 讓學生以勾選「同意」或「不同意」的方式回答四個問題, 並根據每一項目的統計結果, 分別進行此四個問題的敘述分析。

表1 教學前後學生數學學習興趣之轉變

題目	教學前		教學後	
	同意	不同意	同意	不同意
1. 我喜歡思考數學問題嗎?	60%	40%	90%	10%
2. 上數學課時, 我快樂嗎?	32%	68%	100%	0%
3. 上數學課好玩嗎?	43%	57%	100%	0%
4. 我希望數學課可以多一點嗎?	44%	56%	100%	0%

從上表1可看出, 進行實驗後, 全班喜歡思考數學問題的比例增加 (從60%增加為90%), 不喜歡思考數學問題的比例減少 (從40%減少至10%)。全班上數學課時, 感覺到快樂的比例增加 (從32%增加至100%), 感覺到不快樂的學童, 則從68%下降至0%, 明顯對於數學學習環境的感受有所提升。在對於學習方式的感受部分, 進行實驗後, 全班覺得上數學課很好玩的比例增加 (從43%增加為100%), 覺得上數學課不好玩的比例則是下降 (從57%降至0%)。實驗後, 大部分同學認為數學課可以多一點的比例增加 (從44%增加至100%), 希望數學課能夠少一點的比例則減少 (從56%減少至0%)。

### (二)個案學童喜愛並認同「九九乘法數學教學活動」

從半結構式晤談中, 可看出不論是高、中、低成就學童都很喜愛並認同本研究所開發之「九九乘法數學教學活動」。本來就喜歡數學課的高成就學童 S3接受訪談時表示:「老師講解

得很詳細、設計的遊戲很好玩！」(S3晤)。低成就學童 S25則說「我覺得這樣上課比較沒有壓力、比較不無聊，不會上課聽不懂覺得害怕」(S25晤)。中成就學童 S14則表示「以前我覺得數學好難，我都學不會，今天玩數學遊戲，不但能完全聽懂老師講的內容，也把九九乘法學得更好」(S14晤)。如上所述九九乘法數學教學活動的確能提升學童學習數學的自信及興趣。

## 肆、目前完成進度

(一)完成乘法模組準備、開發與定案的階段

(二)完成乘法模組入班實作並蒐集資料階段

## 伍、預定完成進度

(一)根據所蒐集的量化和質性資料進行資料分析與模組修正

(二)撰寫完整的成果報告

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

(一)本研究開發之「乘法大地主」、「十十乘法接龍」教學模組有助於提升小二學童乘法學習成效

從結果與討論中，可發現學生能經由遊戲過程自行察覺並歸納出兩大遊戲策略：

1. 數字土地「位置」的重要性：劃線在「居於中間位置的土地」四周，不但可以防止隔壁的地被搶走，又可以幫自己爭取其他土地的機會
2. 數字「乘法組合多寡」的影響：學童在深入討論將數字依乘法表分成三個等級，第一級有兩組不同數對組合（如 $12=3\times 4=2\times 6$ ）、第二級有一組不同數對組合：（如 $18=2\times 9$ ）、第三級只有一對相同數字組合（如 $36=6\times 6$ ）。或是中間數字「1」的乘積組合遠低於數字「24」。可見小二學童經由此教學活動能整合數學知識，並實際應用於解題中，其數學學習成效不言而喻。

(二)本研究開發之「乘法大地主」、「十十乘法接龍」教學模組有助於提升小二學童乘法學習興趣

從全班的問卷調查結果或高、中、低成就學童半結構式晤談結果，都顯示出本研究所開發之「乘法數學教學模組」能讓學生「聽得懂、學得會、又好玩」，能提升學生之數學學習興趣。

## 二、建議

本研究基於九九乘法表所開發的教學活動便是將數字乘積納入計算，進而讓學生強化數字的乘積組合。事實上若能將九九乘法的學習延伸深、加廣，使用遊戲讓孩子經由「探究」而「有感」，能幫助學童為未來學習「因數」、「機率」概念奠基，為一個可行的途徑。

## 柒、參考資料

單維彰、鄭章華(2017)。十二年國教數學素養導向課程設計與教學案例。新北市：國家教育研究院。



- 劉鈺楷、林佳蓉 (2014)。以 ADDIE 模式發展漫畫識讀教學方案之研究。《臺灣教育評論學會》，3(7)，133-158。
- 盧秀琴、李怡嫻 (2016)。「昆蟲學」師培課程培育國小師資生開發「昆蟲桌遊」教具與設計測驗卷。《師資培育與教師專業發展期刊》，9(3), 1-27。
- 盧秀琴、林毓哲 (2018)。國小教師開發「昆蟲桌遊教具」以增強學童「沉浸經驗、科學過程技能」。《課程與教學季刊》，21(1)，105 -132。
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). Multimedia-based instructional design: Computer-based training, Web-based training, distance broadcast training, and performance-based solutions(2nd ed.). San Francisco: Pfeiffer.