王筱妮、梁淑坤(2018)。

桌遊融入國小三年級數與計算課程之設計與反思。

臺灣數學教師, 39(2), 23-49

doi: 10.6610/TJMT.201810 39(2).0002

桌遊融入國小三年級數與計算課程之設計與反思

王筱妮¹ 梁淑坤¹ ¹國立中山大學教育研究所

本研究主要目的在探討桌遊的設計融入國小三年級數學教材之可行性,因應此目的整理出教師在進行桌遊融入教學時,可能遭遇的困境和解決及突破的方法,最後推動出適合在教室裡進行教學的數學桌遊,以幫助更多學童,擴大更多對於數學感到恐懼的學童之學習數學的機會,探究將自行設計之桌遊融入國小三年級數學計算課程後,對於學童的學習興趣及學業成績轉變情形。本研究透過與學生之訪談、數學學習興趣量表和自編單元能力測驗卷等相關資料,分析探究學生的學習興趣轉變與學業成績轉變情形,並根據所蒐集得的資料改進教學方法與技巧,以回答三個研究問題,根據研究結果顯示:第一、桌遊設計融入數學領域教學活動是可行的,在教學活動進行後,研究者發現當桌遊融入數學教學領域時,學生更加積極參與數學課程,並且對於數學課程不再感到排斥,甚至有所期待;第二、學童的學習興趣的轉變,根據學生之訪談、數學學習興趣量表之分析,顯示當桌遊融入數學領域教學後,孩童對於數學學習之學習興趣明顯提高;第三、透過自編單元能力測驗卷之分析,桌遊融入國小數學領域課程,對於孩童的學業成績具有明顯提升。針對以上三個研究結果,研究者提出對未來研究及桌遊融入教學的建議。

關鍵詞:三年級數與計算;數學遊戲;學習興趣;學業成績

通訊作者: 梁淑坤, e-mail: leung@mail.nsysu.edu.tw 收稿: 2018年6月15日;接受刊登: 2018年07月24日。

壹、緒論

一、研究動機

數學是科學之母,而且學童在學習數學時也可以訓練思考能力及推理能力(陳嘉皇,2010),想及早訓練學童則從小學開始,而國小數學的學習尤其又以「數與計算」為重。以教育部三年級課綱,十個數學單元中有六個單元為數與計算。可是研究者進入教育現場後,發現許多學童毫無數感,去年暑假發現學童們熱衷於玩「桌遊」,因此思考,若是針對數學的學習,尤其是在生活上有數感,可以嘗試設計一些數學遊戲,促使平常被動學習的學童,在遊戲的過程中扮演主導的角色。也即是說,從被動轉為主動,希望能提高學業成績,使學童獲得更大的成就感。本研究旨在設計一款趣味性高的桌遊,既能夠融入課程,又能統整數學單元,在玩的時候有效提升學童的學習興趣與學業成績。

二、研究目的及研究問題

本研究探討桌遊的設計及融入國小三年級數學計算課程之後,與學童的學習興趣以 及學業成績之關係,本研究目的如下:

- (一) 探討桌遊融入國小三年級數學教材之可行性。
- (二) 探討透過桌遊融入國小三年級數學課程後,學童的學習興趣轉變情形。
- (三)探討透過桌遊融入國小三年級數學課程後,學童的學業成績轉變情形。

貳、文獻探討

一、學習理論與合作學習

學習為人類生命重要的一環,從出生到老去,人類以不同的方式學習各式事物。學齡前,家庭教育扮演重要的角色,而進入學校後,透過學校教育,學童能夠學習新的知識與方法,以適應未來的生活。老師所擔任的角色,更是舉足輕重,因此,教師所安排的教學活動,對於整體學童的學習影響甚大。Ainley與 Luntley(2005)認為,身在課堂之教師,必須熟悉各項學習理論,更應在其授課的內容上反映課程目標與價值,使達成最完整的教學價值。因此教師除了熟悉授課內容與概念外,應知曉各項學習理論,了解學童的心理發展,將課程完整的使學童理解,設計適當的教學活動,以提高學習效果。

合作學習(cooperative learning)為一種利用小組分組學習的方式,提升小組其他成員彼此之間的學習效果的教學方法(Slavin, 1985)。合作學習是學童共同解決問題或達成另一個共同目標的一種教學安排,學童在學習的過程互相尊重、信任且相互依賴,因此學習的成效亦取決於小組成員是否能互助合作,因此相互支持才能夠進步(Kagan, 2000)。藉由小組合作競賽的過程,學生能夠從中領悟團結合作的重要性,更能從彼此不同的想法與意見中促進相互溝通協調的能力(梁淑坤、張嘉玲、王全興,2009)。Slavin(1985)認為合作學習為具有完整結構與系統的教學策略。在學習過程中,教師依據學習者的能力、性別、背景,將四至六位學童以異質性分組方式進行學習,透過分享經驗、接受獎勵,增強學習效率(張新仁,2003)。

二、遊戲教學的設計與理論基礎

在多樣化的教學活動裡,遊戲是引發孩童學習的一重要途徑,教學融入遊戲,不僅能夠提高學習者的興趣,更能夠讓教學效果大大提升,並且使得學習更加生活化,尤其數學領域若能以生活化的概念融入學習,更能讓數學學習具有最初的意義。九年一貫課程綱要指出:「數學童活化」,期許學童在學校教育中,能夠利用教育活動與個人經驗相互連結,以幫助學習者學習(江美娟,2013)。團體遊戲融入教學活動後,除了能夠幫助學生理解數學概念外,同時也能改善學童對於數學的恐懼與提升數學的自信心(趙翊君、梁淑坤,2017)。

因此教學者應該設計適合的遊戲,遊戲是否符合此課程之概念要求?是否對於教學 具有幫助?另外遊戲必須具有趣味性,且年齡層是否符合學習者,而容易操作、玩法簡 單也是教學者必須考量的因素,遊戲的設計應考量難易性、參與性、紀律性、學習性, 並自行加上了延伸性,讓遊戲導入教學能更確實的影響到學生在學習上的改變(周士傑、 梁淑坤,2007)。在饒見維(1996)指出數學遊戲教學為數學領域的教學活動轉變成遊 戲教學活動的模式,也就是指教師有計畫地在所安排的遊戲活動中,提供學童機會學習 做選擇及做決定,並從中獲取概念性的知識,參考國內學者饒見維(1996)所提出之遊 戲設計具備四個要點:

(一)挑戰性

在一個遊戲活動中,教師通常會設定某種思考任務或目標,學童設法運用自己既有的數學知能來克服教師所訂的限制條件來完成目標。限制條件愈多,挑戰性就愈大。反

之,如果完全沒有限制條件,只是叫學童作枯燥的計算或反應就不能稱作遊戲。

(二)競賽性或合作性

競賽往往能激起人類的好勝的天性,並造成活動的挑戰性與趣味,增加學童參與活動的動機與興趣。團體的競賽裡,不僅具有競爭的成分,也具有合作的成分。學童在團體裡必須和其他同學合作,共同對抗別的團體,不是完全憑個人的力量。良好的遊戲要有適當的合作成分,不要造成個人與個人之間太過激烈的競爭。

(三)機遇性或趣味性

遊戲之所以稱為遊戲,往往是因為遊戲的過程具有某種機遇的因素,造成遊戲的趣味性。

(四)教育性

以上幾點是指一般遊戲所具有的特性,而教學遊戲則必須再具有教育性。也就是說, 好的教學遊戲要以不著痕跡的方式來達成教學目標。讓學童運用自己具有的數學知能來 解題。因此從教育的觀點而言,數學教學遊戲的最大特性便是訓練學童的思考能力。

遊戲呈現的方式多樣化,其中桌上遊戲與其他種類的遊戲(如:團康遊戲)相比, 具有低門檻、便利性高及團體概念等特點,因此適合藉此做為人際互動之媒,桌上遊戲 的名稱源於英文的 Table-Top Games,能夠在桌面或者任何平面上進行的一種遊戲,而 桌上遊戲也簡稱為桌遊,與需要一定人數、場地或肢體活動的團康遊戲、運動比賽等名 詞進行區別而形成,泛指在桌子或任何平面上進行的遊戲,也可稱為不插電遊戲(吳承 翰,2009)。

激發學童的學習興趣,是教學者在進行教學時的首要任務,因此教學者理當深入了解學習興趣,以提高學習者之學習效率。之後,研究者用學童喜愛的大富翁編擬「聯邦圍城」為桌遊,參考三年級4個單元內容,以底盤的6個格子和3種遊戲卡融入單元1~4。單元1:數線、單元2:10000以內的數、單元3:10000以內的加減、單元4:乘法。

參、 研究方法

一、研究流程

研究者採取改編桌遊大富翁融入數學教學活動。因本研究目的是要探討桌遊之研發以及融入數學教學中,設計桌遊融入國小三年級數學領域實施的可行性。當桌遊融入教學為可行之後,研究者透過試版、最終版,並分析研究者進行桌遊融入數學領域教學後,學童之學習興趣和學業成績是否提昇。研究者透過前測、後測來了解學童的學業表現情形,再透過數學學習興趣量表,分析學童的學習興趣轉變。

研究的流程分為三階段,第一階段為教學前的準備:選定數學單元、設計桌遊、數學學習興趣前測的施測與訪談;第二階段為進行一般數學課程,共四次,並進行數學學習成效前測的資料蒐集與訪談,最後透過複習課程,將桌遊融入教學;第三階段為教學後的評估成效,進行數學學習興趣後測的資料蒐集與訪談、數學學習成效後測的資料蒐集與訪談,並將所蒐集之資料進行分析。

二、研究對象

本研究的桌遊主要針對高雄市國小三年級學童進行教學。在每週課後輔導時間進行本研究實驗。研究過程研究參與者包含教學者、學童以及協同教學教師。

三、研究工具

本研究以數學學習興趣量表【表】、自編單元能力測驗卷【卷】和訪談紀錄【前訪、後訪】為研究工具。除此之外,更有自行設計的桌遊【桌】和教學省思紀錄【省】。

(一)數學學習興趣量表

本研究選用黃月純、楊德清(2011)所編製的數學學習興趣量表,分別透過情意(第1-3題)、認知(第4-5題)、期望(第6-7題)及行動(第8-10題)四個向度進行測驗。因三年級學童的閱讀理解稍顯不足,所以本研究將透過一對一訪談再由成人代為填入量表。

本量表共十題,每題有三個選項,每題擇一勾選,第一為 3 分、第二為 2 分、第三 為 1 分,十題加總,分數越高代表數學學習興趣越高。此量表能夠顯示學童的學習興趣, 在桌遊融入數學領域教學前後的改變關係。

在效度方面,經過六位專家對量表的構面和試題內容進行審查後形成預試量表。而該量表的信度分析,Cronbach α 值為 0.735,Cronbach α 係數大於 0.6,屬於可信程度。

(二)數學學業成績測驗卷

本測驗卷以 106 年翰林出版社之命題光碟,國小三年級數學中第一單元至第四單元 共挑選 12 題選擇題,挑選的方式為以 Bloom 認知歷程向度中六大向度:記憶、了解、 應用、分析、評鑑與創造,六大向度共挑選 12 題,以此作為前測卷,再依照相同認知 歷程向度及難易度,更改題目內容作為後測卷。

(三)訪談紀錄(前、後)

本研究在桌遊融入數學領域課程前、後,各施以一次一對一的訪談,主要針對學童的學習反應、學習態度以及對於教學的看法來擬訂訪談的大綱,藉由學童對於訪談問題的看法,比對數學學習興趣量表與前、後測數學成績測驗卷之資料。

桌遊融入數學領域教學前

- 1. 你覺得你的數學好不好?為什麼?
- 2. 你喜歡上數學課嗎?你希望老師怎麼教你數學?
- 3. 在學習過程,如果遇到不懂的概念敢問老師嗎?你會怎麼辦?
- 4. 你覺得用什麼方法可以讓你更喜歡數學、可以讓你的數學成績進步?

桌遊融入數學領域教學後

- 1. 喜歡老師所設計的桌遊嗎?特別喜歡哪個部份呢?
- 2. 你覺得透過桌遊的方式上數學課,對你的數學學習有幫助嗎?
- 3. 你覺得透過桌遊的方式上課,你有更喜歡數學課嗎?會期待上課嗎?

(四)自製桌遊-聯邦圍城

單元名稱	第1單元數線 第2單元 10000 以內的數 第3單元 10000 以內的加減 第4單元乘法	版本	翰林版第五冊
適用年級	三年級	8 人	
	1. 操作教學:透過操作建立量感。 2. 合作學習:透過分組合作,培養學 3. 重視舊經驗與新知識的連結。 4. 強調數學與生活的連結。 5. 透過遊戲熟練計算方法:中年級 過桌遊讓學童熟練此計算。		

1. 遊戲盤一張 教學準備 2. 遊戲鈔票 1 組,包括五種:100元(50張);500元(40張);1000元(50 張);1500元(30張);2000元(30張),共200張。 100 £10000* |3. 兵力卡 1 組,包括三種:戰鬥值 1000 (30 張);戰鬥值 500 (30 張);戰 鬥值 300 (30 張), 共90 張。 500 1000 教學準備 4. 援軍卡 1 組 所有玩家 獲得兵力卡2張 遺失兵力卡1張 獲得軍費2000元 \$ 援軍卡 所有玩家 前進或後退1、3、5格 並執行抵達的格子事件 前進或後退1、3、5格 並執行抵達的格子事件 獲得兵力卡1張 獲得軍費2000元 遺失軍費2000元



1. 遊戲方式:

- (1) 教師講解遊戲規則,並試玩一回合(骰子四次為一回合)。
- (2) 二人組軍隊,領 10000 元為起始軍費。
- (3)每個軍隊丟骰子,再依據點數前進格子,執行抵達格子發生的指令。
- (4)四組軍隊依序由紮營地(起點)出發,依據所擲點數前進至格子。
- (5) 若於紮營地出發擲一點,到達「援軍招喚」,便能抽取援軍卡一張,援軍卡執 行內容如下:獲得軍費 2000 元、所有玩家獲得兵力卡1張、獲得兵力卡2張 或前進或後退1、3、5格,並執行抵達的格子事件。
- (6)若於紮營地出發擲二點,到達「軍費補給」,擲一顆骰子,並獲得骰子點數×400 的軍費。
- (7) 若於紮營地出發擲三點,到達「決鬥場」,抽取攻城卡,攻城卡有二,第一為 謀攻對決:選擇一隊進行戰鬥,雙方暗蓋一張兵力卡後,各丟一次骰子,然後 計算戰力總和:兵力卡戰鬥值×骰子點數,總和大者獲勝,勝者得3座城牆, 平手則直接擲骰直到分出勝負。第二為兵勢對決,選擇一隊進行戰鬥,雙方翻 開3張兵力卡後,根據攻城卡上的指示比大或小,獲勝者可得到對手2座城牆, 平手則直接擲骰直到分出勝負。
- (8) 若於紮營地出發擲四點,到達「援軍招喚」,便能抽取援軍卡一張,援軍卡執 行內容如下:獲得軍費 2000 元、所有玩家獲得兵力卡1張、獲得兵力卡2張 或前進或後退1、3、5格,並執行抵達的格子事件。
- (9)若於紮營地出發擲五點,到達「募兵」,支付軍費,從兵力庫抽兵力卡:付800 元抽一、付2000元抽三。

- (10) 若於紮營地出發擲六點,到達「攻乘略地」,九九乘法表對決:到達軍隊,派 出一玩家,並指定任一軍隊,抽取一玩家,進行九九乘法對決。獲勝者可得 到對手2座城牆,或者軍費6000元。
- (11)遊戲進行如上述,直至其中一軍隊達到20座城牆,即結束遊戲。

2. 自製桌遊-聯邦圍城遊戲介紹與融入數學概念:

遊戲方式	將八位學童分為四組,分別代表四種不同顏色的軍隊。四組軍隊依序擲骰,依 據點數前進,並執行抵達格子發生的事件。玩家達到 20 座城牆,即結束遊戲。					
格子	六種格子內容介紹(A-F)	融入數學概念				
A募兵	支付軍費,從兵力庫抽兵力卡 付 800 元抽一張、付 2000 元抽三張					
B軍費補給	擲一顆骰子,並獲得骰子點數×400 的軍費	單元 4:乘法				
C援軍召喚	抽取軍機卡機會一次					
D決鬥場	抽攻城卡,並執行卡片內容					
E紮營地	經過或停留時,獲得兵力卡 2 張及軍費 3000 元					
F攻乘掠地	九九乘法表對決:到達軍隊,派出一玩家,並指定 任一軍隊,抽取一玩家,進行九九乘法對決。獲勝 者可得到對手2座城牆,或者軍費6000元。	單元 4:乘法				
遊戲卡	三種遊戲卡內容介紹	融入數學概念				
一、軍費	100 元、500 元、1000 元、1500 元、2000 元	單元 2:10000 以內的數 單元 3:10000 以內的加減				
二、兵力卡	戰鬥值:300、500、1000	單元 2:10000 以內的數				

	1. 獲得軍費 2000 元	
三、援軍卡	2. 所有玩家獲得兵力卡1張	思 二、1 · 申6/泊
	3. 獲得兵力卡 2 張	單元 1:數線
	4. 前進或後退 1、3、5格, 並執行抵達的格子事件	
	一、謀攻對決:	
	選一隊進行戰鬥,雙方暗蓋一張兵力卡後,各丟一	
	次骰子,然後計算戰力總和:兵力卡戰鬥值×骰子點	單元 2:10000 以內的數
	數。總和大者獲勝,勝者得3座城牆。平手則直接	單元 4:乘法
m . 水块.	擲骰直到分出勝負。	
四、攻城卡	(註)使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。	
(決鬥場)	二、兵勢對決:	
	選擇一隊進行戰鬥,雙方翻開 3 張兵力卡後,根據	問 □ 1 ・ ₩///ii
	攻城卡上的指示比大或小,獲勝者可得到對手2座	單元 1:數線
	城牆。平手則直接擲骰直到分出勝負。	單元 3:10000 以內的加減
	(註)使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。	

在上述遊戲的設計或編修過程中,除了要達到各單元的學習目標,也希望能同時兼顧遊戲實施的理念及特性,因此將此數學遊戲教學活動中,單一格子事件與學習目標相對照,並依饒見維(1996)指出的遊戲融入教學必須注意的四項要點加以整理如下表 1。

表 1 桌遊教學活動設計與學習目標對照表

₩7				遊戲特性 (饒見維,1996)			
格子 事件	搭配單元	學習目標	遊戲過程	挑戰	競賽	機遇	
				性	性	性	性
募兵	第二單元: 10000 以內的 數、第三單 元:10000 以 內的加減	C-R-01 能察覺生活中與 數學相關的情境。	透過金錢的花費,增強學習者10000以內的數字概念與加減。			$\sqrt{}$	V

軍費補給	第四單元:乘 法	3-n-01 能認識 10000 以内的數及「千位」的位名, 並進行位值單位換算。 3-n-02 能熟練加減直式計算(四位數以內,和< 10000,含多重退位)。	擲一顆骰子,並獲得骰子點數 ×400的軍費。			V	√
援軍 召喚	第一單元:數線	3-n-09 能由數線,標記整數值與一位小數,並在數線上做大小比較、加、減的操作。	前進或後退 1、 3、5格,並執行 抵達的格子事 件。			V	V
決鬥場 (謀攻 對決)	第二單元: 10000 以內的 數、第四單 元:乘法	3-n-01 能認識 10000 以內的數及「千位」的位名,並進行位值單位換算。 3-n-08 能在具體情境中,解決兩步驟問題(連乘,不含併式)。	選擇一隊進行 戰鬥,雙方暗蓋 一張兵力、 後,各丟一次骰子,然後計算戰力總和:兵力 戰鬥值×骰子點 數。	V	V	V	V
決鬥場 (兵勢 對決)	第一單元:數線、第三單元:10000以內的加減	3-n-09 認識數線,標記整數值與一位小數,並在數線上做大小比較、加、減的操作。	選擇一隊進行 戰鬥,雙方翻開 3張兵力卡後, 根據攻城卡上 的指示比大或 小。	V	$\sqrt{}$	V	V
攻乘 掠地	第四單元:乘 法	3-n-04 能熟練一位數乘以 一位數的直式計算。	九九乘法表對 決:抽取一玩 家,進行九九乘 法對決。	V	V		V

^{「√」}代表該遊戲符合饒見維(1996)提出良好的數學遊戲須涵蓋挑戰性、競賽性和合作性、機遇性和趣味性、教育性等四個要點。

四、資料蒐集及分析

本研究共使用包含自製桌遊、數學學習興趣量表[前]、數學學習興趣量表[後]、數學學業成效測驗卷[前]、數學學業成效測驗卷[後]、學童訪談記錄[前]、學童訪談記錄[後]、和教學省思記錄等八項研究工具,研究者透過觀察及七項資料的蒐集,針對數學遊戲教學活動之進行結果,提出研究結果及建議(如表 2、表 3)。

表 2 研究問題與研究資料工具對照表

	資料蒐集/研究工具		數學學習	單元能力	學童訪談	教學省思
		自製桌遊	興趣量表	測驗卷	紀錄	記錄
待答問題		桌	表	卷	訪	省
	桌遊融入國小三年級					
	數學教材中可行之教	$\sqrt{}$				$\sqrt{}$
_	學歷程為何?					
	桌遊融入國小三年級					
_	數學課程後,學童有		$\sqrt{}$		$\sqrt{}$	$\sqrt{}$
	何學習興趣轉變?					
	桌遊融入國小三年級					
=	數學課程後,學童有			$\sqrt{}$	\checkmark	$\sqrt{}$
<u> </u>	何學業成績轉變?					

表 3 研究工具的編碼依下表規則

編碼	編碼代表的資料		
T	指教學者,即研究者		
S	指學童		
S01~S08	01~08 代表學童座號		
1061101 省 T	代表 106 年 11 月 1 日進行第一次教學活動後,		
1001101	教學省思紀錄		
1061108 省 T	代表 106 年 11 月 8 日進行第一次教學活動後,		
1001108	教學省思紀錄		
1061018 許 S01~S08 TS	代表 106 年 10 月 18 日進行教學活動前,學童		
1001010 <u>i</u> /J 3 01~ 3 06 13	01~08 之訪談紀錄		
1061108 訪 S01~S08 TS	代表 106 年 11 月 8 日進行二次教學活動後,		
1001100 前月 301~306 13	學童 01~08 之訪談紀錄		

肆、研究結果與討論

一、編製桌遊過程與教學歷程

本研究所執行之教學歷程,分成三個階段:第一階段為教學前的資料蒐集,採一對 一訪談即將接受教學實驗之 8 位國小三年級的學童的學習狀況。

第二階段為設計教學活動後進行試教,研究者透過階段一之訪談資料,再配合翰林版三年級上學期的課程內容,設計符合教學目標的數學桌遊活動,共四個單元、一套桌遊包含6種不同的格子事件,每一格子事件涵蓋了單元呈現的數學概念。第三階段主要為檢討階段一、階段二及修正,以達到完整的教學修正,使得教學方式能夠穩定有效、確實能提升學童之學習效率。

在國小三年級上學期的數學課程中,主要分為數、量與計算,並且區分為整數與分數兩大部分。數與計算為國小三年級主要教授的課程,為中年級的數學學習基礎,因此本研究選定數線、10000 以內的數、10000 以內的加減和乘法作為研究範圍,主要係因為前四單元涵蓋了基本的數與計算概念,且學習系統較一致。

研究者經過多次改良與測試,記錄改良過程如下表 4、表 5。

表 4 桌遊遊戲盤格子事件改良紀錄表

格子	試版	改良之原因	最終版
A募兵	支付軍費,從兵力庫抽 兵力卡,付 800 元抽 一、付 1300 元抽二	決鬥過程需大量使 用兵力卡,若兵力 卡難取得,遊戲勝 負難定	支付軍費,從兵力庫 抽兵力卡,付 800 元 抽一、付 2000 元抽三
B軍費補給	擲一顆骰子,並獲得骰子點數×400的軍費	無改變	擲一顆骰子,並獲得 骰子點數×400的軍費
C援軍召喚	抽取軍機卡機會一次	無改變	抽取軍機卡機會一次
D決鬥場	抽攻城卡,並執行卡片 內容	無改變	抽攻城卡,並執行卡 片內容
E紮營地	經過或停留時,獲得軍 費 3000 元	考量在決鬥過程 中,需使用大量的 兵力卡,若在遊戲 過程中,單從募兵 格子獲得兵力卡, 速度太慢,使得遊 戲難以推進	經過或停留時,獲得 兵力卡 2 張及軍費 3000元

表4(續)

F 攻乘掠 地	家,並指定任一軍 隊,抽取一玩家,進	在遊戲開始時,大多玩家尚未獲得城牆,故將規則修改,若對手尚未擁有城牆,能夠以軍費 6000 元當作懲罰	九九乘法表對決:到 達軍隊,派出一玩 家,並指定任一軍 隊,抽取一玩家,進 行九九乘法對決。獲 勝者可得到對手2座 城牆,或者軍費6000 元
------------	-----------------------	---	--

表 5 桌遊遊戲卡改良紀錄表

遊戲卡	試版	改良之原因	最終版
一、軍費	50 元、100 元、500 元、1000 元、1500 元、2000元	遊戲的進行過程中, 50 元較少用到,故將 50 元刪除	100元、500元、1000 元、1500元、2000元
二、兵力卡	戰鬥值: 500、1000	兵力卡對決時,若戰 門值相似,判斷輸贏 的方式就變成骰子大 小,即運氣成分,為 考量公平,故將戰鬥 值種類增加	戰鬥值:300、500、 1000
三、援軍卡	獲得軍費 2000 元、所有玩家獲得兵力卡 1 張、前進或後退 1、3、5 格,並執行抵達的格子事件	決鬥過程需大量使用 兵力卡,若兵力卡難 取得,遊戲勝負難 定,故增加抽取兵力 卡之機會	獲得軍費 2000 元、所 有玩家獲得兵力卡 1 張、獲得兵力卡 2 張、前進或後退 1、3、 5 格,並執行抵達的 格子事件
四、攻城卡(決鬥場)	謀攻對決: 選擇一隊進行戰鬥, 雙方暗蓋一張兵力卡 後,各丟一次骰子, 然後計算戰力總和: 兵力卡戰鬥值×骰子 點數。總和大者獲 勝,勝者得 3 座城 牆。平手則直接擲骰 直到分出勝負	無改變	謀攻對決: 選擇一隊進行戰鬥, 雙方暗蓋一張兵力卡 後,各丟一次骰子, 然後計算戰力總和: 兵力卡戰鬥值×骰子 點數。總和大者獲 勝,勝者得 3 座城 牆。平手則直接擲骰 直到分出勝負

研究者自行設計搭配翰林版國小三年級數學之桌遊一聯邦圍城,將第一單元至第四單元,數線、10000以內的數、10000以內的加減、乘法等概念融入多個格子事件當中,以下將不同的格子事件逐一說明設計概念與實驗教學後的結果:

(一)援軍招喚

到達此格子事件,能夠抽取援軍卡一張,援軍卡包含獲得軍費 2000 元、所有玩家獲得兵力卡 1 張、獲得兵力卡 2 張、前進或後退 1、3、5 格,並執行抵達的格子事件。「軍費 2000 元、所有玩家獲得兵力卡 1 張、獲得兵力卡 2 張」相對來說屬於比較被動的行為,單方面獲得,而本次格子事件當中的「前進或後退 1、3、5 格,並執行抵達的格子事件」屬於有數學概念上的思考,抽到此張援軍卡的小隊,能夠選擇前進或後面,並能夠選擇 1、3、5 格,此項概念為第一單元的數線概念,前進與後退為數線加減法的教學內容,數線的加減法對於小朋友來說稍微抽象,尤其數線減法的概念,時常有學童不理解,因此透過此模式,對學童來說確實較為好理解。

在實際操作時,有些隊伍選擇前進、後退時,仍會沒有考慮數線上「0的概念」,也 就是本身原本所在的格子,前進後退時少算格子,但經過幾次操作後,便再無出現此問題,大部分學童夠能及時操作。

(二)軍費補給

到達此格子事件,擲一顆骰子,並獲得骰子點數×400 的軍費,雖然在桌遊過程教師扮演的是裁判的角色(如同大富翁裡的銀行),但是發放軍費與兵力卡皆按照參與者要求的,因此擲骰子後,該小組需要自行將骰子上的點數乘上四百,要求研究者發放軍費。此設計理念為配合第四單元的乘法概念,讓學童對於乘法的計算能更加靈活運用,並且生活化。在遊戲過程,一開始學童容易在相乘時少了個位與十位的兩個零,但是大部分的學童能夠立刻反應過來,得到的軍費太少,而立刻改口為正確的數字,透過較為生活化的方式,讓學童感受數字的大小,而理解乘法概念的精隨,使學童對於數感的掌握能夠更精準。

(三)決鬥場

到達此格子事件,抽攻城卡,並執行卡片內容,攻城卡內容共有二種,以下說明:

1. 謀攻對決

選擇一隊進行戰鬥,雙方暗蓋一張兵力卡後,各丟一次骰子,然後計算戰力總和:

兵力卡戰鬥值×骰子點數,總和大者獲勝,勝者得3座城牆,平手則直接擲骰直到分出 勝負。此設計之概念包含第二單元10000以內的數與第四單元的乘法,每張兵力卡都有 戰鬥值(共有三種300、500、1000),抽到的隊伍將兵力卡的戰鬥值乘上擲的骰子點數, 相互比較大小,先運用乘法的概念,將兩個數字相乘,與軍費補給所呈現的概念相似但 難度又更高,相乘後所得到的數值再比較大小,融入了10000以內的數之概念。相較之 下,謀攻對決對於學童來說,計算需要時間,困難度也提高許多,但是學童對於乘法的 精熟度能更快速提升。

2. 兵勢對決

選擇一隊進行戰鬥,雙方翻開3張兵力卡後,根據攻城卡上的指示比大或小,獲勝者可得到對手2座城牆,平手則直接擲骰直到分出勝負。此設計包含了第一單元數線、第三單元10000以內的加減,雙方先後出三張兵力卡,並且朝下蓋住,之後同時掀開,並將三張兵力卡之戰鬥值(共有三種300、500、1000)累加後比較大小,將戰鬥值相加的設計融入了第三單元10000以內的加減,因為遊戲進行當中,不方便使用紙筆,因此迫使學童們更加快速運用加減法的原理。而比較大小的部分則是融合了數線的概念,礙於遊戲進行當中,不方便使用紙筆,因此當腦海出現一條無形的數線,能夠快速的將兩個數字定位於數線中,便能快速的將兩個數字大小比較出來,讓數線的概念更加生活化。

(四)募兵

到達此格子事件,支付軍費便能從兵力庫抽兵力卡,支付800元抽一張、支付2000元抽三張,將生活中付費找錢的概念融入桌遊,因考量加強學童數感,故加入支付的設計在桌遊當中。

(五)攻乘掠地

到達此格子事件,執行九九乘法表對決:到達軍隊,派出一選手,並指定任一軍隊, 抽取一玩家,進行九九乘法對決,獲勝者可得到對手 2 座城牆,或者軍費 6000 元,以 下為格子事件 – 攻乘掠地中,所需挑戰之九九乘法對決示範:

選手一&選手二:九九乘法表啊 選手一&選手二:九九乘法表啊

選手一:三五 選手二:六七

選手二:十五 選手一:四十二

也就是說,雙方輪流出題,在節拍內須完成作答,回答錯誤者則為敗者。

攻乘掠地在此款桌遊中,扮演決定勝負的關鍵格子,九九乘法對於三年級的學童為 初學但必備的能力,因此運用九九乘法的比賽,增加桌遊的趣味性,並以此提高學童的 背誦速度,因此獲勝者能夠得到相對高的得分。

在實際操作的過程,此格子事件果然為大多數學童所認定的魔王關卡,因九九乘法對決,除了精準性,更加了節奏的反應,需要快速的將答案回答出,因此每到此關卡,便是刺激的時刻。一開始許多學童在挑戰時,多半在第二輪便決定勝負,但隨著多次的練習,學童的對決能夠持續至五、六輪以上才能決定勝負,代表著隨著桌遊的進行,學童能夠提升自我的能力,並且積極挑戰較為困難的部分。

二、學童數學學習興趣提升之轉變

研究者透過訪談與黃月純、楊德清(2011)所編製的數學學習興趣量表對參與實驗 之孩童進行調查。

以下分為興趣訪談與數學學習興趣量表兩部分說明:

(一)興趣訪談

研究者在桌遊融入教學前,先對8位研究對象進行態度訪談,完成桌遊融入教學後, 再對參與實驗之8位進行訪談,以此瞭解學童在接受桌遊融入教學後,學習興趣是否提 升。經由前後的訪談,顯示大部分的學童喜歡這樣的教學方式,並且透過此教學方式, 對於數學科更加有興趣,甚至期待下一次的學習。而不同程度之學童,所呈現之態度皆 為正向,以下節錄研究對象樣本中,學習成就較高、中等、較低的學童各一名,進行約 5-10分鐘不等的訪談,以此瞭解實驗前後學童之學習興趣之轉變:

1. 學習成就較高的學童

實驗前的訪談:

T: 你喜歡數學嗎?

S01: 不喜歡。

T: 為什麼不喜歡?

S01:很難,看不懂。

T:上數學課好玩嗎?

S01:不好玩,有時候會想睡覺。

T: 你希望數學課可以多一點嗎?

S01:不希望,上太多,課程會記不起來。

T:上數學課時,老師如果問問題,你會自己舉手回答嗎?

S01: 很少。

T:為什麼很少?

S01: 怕被同學笑。

T:你會害怕數學考試嗎?

S01:會。

T:為什麼會害怕?

S01: 怕考不好。

實驗後的訪談:

T: 你喜歡上數學課嗎?

S01:比以前喜歡。

T:為什麼比以前還喜歡上數學課?

S01:可以玩桌遊,分組比賽很刺激。

T: 你喜歡這樣的上課方式嗎?

S01:喜歡。

T: 你認為這個遊戲對你有沒有幫助?

S01:有,增加計算能力。

T:從哪邊看出來?

S01:寫作業比較不會計算錯。

T:你這次考試進步了,你覺得是為什麼?

S01:覺得數學變有趣了。

2. 學習成就中等的學童

實驗前的訪談:

T: 你喜歡數學嗎?

S07: 不喜歡。

T:為什麼不喜歡?

S07:很難,每次都錯。

T:上數學課好玩嗎?

S07:有時候好玩,有時候不好玩。

T:為什麼?

S07:如果可以動手做,就比較好玩。

T: 你希望數學課可以多一點嗎?

S07: 不希望。

T:上數學課時,老師如果問問題,你會自己舉手回答嗎?

S07: 不一定, 會的舉, 不會的就不舉。

T:你會害怕數學考試嗎?

S07:會。

T:為什麼會害怕?

S07: 怕被媽媽罵。

實驗後的訪談:

T: 你喜歡上數學課嗎?

S07:喜歡。

T: 為什麼比以前還喜歡上數學課?

S07:可以玩遊戲。

T: 你喜歡這樣的上課方式嗎?

S07:喜歡,希望以後都這樣上。

T: 你這次考試進步了,你覺得是為什麼?

S07: 我覺得玩數學桌遊,讓我變聰明。

3. 學習成就較低的學童

實驗前的訪談:

T: 你喜歡數學嗎?

S05: 還好。

T: 還好是什麼意思?

S05: 不太喜歡。

T:你覺得你的數學好嗎?

S05: 不好。

T:為什麼覺得不好?

S05:作業不會寫。

T:上數學課時,老師如果問問題,你會自己舉手回答嗎?

S05: 很少。

T:為什麼很少?

S05: 怕回答錯了。

T:你會害怕數學考試嗎?

S05:會。

T:為什麼會害怕?

S05:每次都考不好。

實驗後的訪談:

T: 你喜歡上數學課嗎?

S05:喜歡。

T:為什麼比以前還喜歡上數學課?

S05:可以玩。

T:除了好玩以外,你覺得你有學到東西嗎?

S05:為了得到城牆,九九乘法變得比較熟了。

T: 你喜歡這樣的上課方式嗎?

S05:很喜歡,希望以後都是這樣上課。

T:你這次考試有進步嗎?

S05:有。

T:你覺得進步的原因是?

S05:喜歡數學。

綜合上述之訪談,可以發現,大多數的學童在實驗前排斥數學課程,無論是成績好的學童或是學習成就較為低落之學童,皆對於數學課程感到枯燥乏味,甚至害怕;但透過桌遊融入教學後,學童開始期待數學課程,並且盼望下次數學課的到來,並對未來還有哪些有趣的課程感到興奮。研究者透過訪談可得知,大部分的學童在桌遊融入教學後,對於數學課程抱持感興趣的態度。

(二)數學學習興趣量表之分析

本研究採用黃月純、楊德清(2011)所編製的數學學習興趣量表,從情意、認知、期望及行動四個向度進行評量,並根據每一項目的統計結果,分別進行此四個向度的敘述分析:

1. 情意向度

在情意向度中,包含對於學習內容、學習環境和學習方式的感受。在學習內容的感受部分,進行實驗後,全班喜歡算數學的比例增加(從 25%增加為 50%),不太喜歡算數學的比例減少(從 50%減少至 25%),討厭算數學的比例不改變皆為 25%;在學習環境的氛圍感受部分,進行實驗後,全班上數學課時,常常很快樂的比例增加(從 37.5%增加至 75%),有時候很快樂的比例減少(從 50%減少至 25%),而常常不快樂的學童,則從 12.5%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 50%增加為 75%),覺得上數學課有時候很好玩的比例則是下降(從 50%降至 25%)。

2. 認知向度

在認知向度中,包含了個人知識的提升與正向態度的改變。在個人知識的部分,大多的學童認為數學會讓我更聰明的比例增加(從37.5增加至75%),覺得數學可能會讓我變得更聰明的比例則減少(從46%減少為29%);在抱持正向態度的部分,實驗後,大部分的同學認為數學是很重要的,所以必須努力學會的比例增加(從50%轉變為75%),認為數學不太太重要,所以學會多少就算多少的比例減少(從50%減少至25%)。

3. 期望向度

在期望向度中,包含對於個人的抱負與需求的期望。在對於個人抱負的期望中,實驗後,全班認為如果未來成為一名教師,一定要教數學的比例不改變,仍舊維持 25%,認為可能會教數學的比例則增加(從 37.5%增加至 50%),認為不可能會教數學的比例

減少(從 37.5%減少至 25%);在對於個人需求的期望部分,實驗後,大部分的同學認為數學課可以多一點的比例增加(從 25%增加至 37.5%),希望數學課能夠少一點的學童,比例則減少(從 50%降低至 37.5%),希望不要有數學課的比例減少(從 25%減少至 0%)。

4. 行動向度

在行動向度中,包含持久注意、樂於參與和努力學習。在持久注意的部分,實驗後,大部分學童認為上數學課時,都很專心的比例沒有改變(皆為 50%),有時候會想其他的事情比例也不變(皆為 50%);在樂於參與的部分,實驗後,老師如果問問題,常常會自己舉手回答的比例增加(從 0%增加至 12.5%),有時候會自己舉手回答的比例增加(從 62.5%增加至 87.5%),認為自己很少會舉手回答的學童比例則減少(從 37.5%降低至 0%);在努力學習部分,在實驗後,每當寫數學習作或數學考卷時,都很認真寫的比例提高(從 62.5%提高至 87.5%),有時候會很認真寫的比例則降第(從 25%下降至 0%),而在寫數學習作或數學考卷時,都隨便寫的學童比例則保持不變(皆為 12.5%)。

研究者依據學生的選擇給予分數,第一個選項得三分,選擇第二個選項得二分,選擇第三個選項則得一分,並依據情意、認知、期望與行動四大向度分析學童的學習興趣轉變,如下表 6。

表 6 四大向度及學習轉變表

		個數	平均數	標準差	t	自由度	顯著性 (雙尾)
桂辛	前測	8	6.7500	1.83225	-3.055	7	.018
情意 ·	後測	8	7.7500	1.75255	-3.033	/	.016
<u></u>	前測	8	4.8750	.99103	1.020	7	.095
認知	後測	8	5.5000	.92582	-1.930	,	.093
甘日亡夕	前測	8	3.8750	1.55265	2.646	7	.033
期望	後測	8	4.3750	1.18773	-2.646	/	.033
———— 行動 ·	前測	8	6.8750	1.55265	-1.323	7	227
	後測	8	7.3750	1.18773	-1.323	/	.227

總分	前測	8	22.3750	5.57898	-3.594	7	.009
	後測	8	25.0000	4.69042		1	.009

綜合以上所述,學童在桌遊融入教學之後,數學學習興趣有顯著提升。

三、桌遊融入教學後學童數學學業成績之提升

研究者透過自行編製數學學習成效測驗卷,對於受實驗之學童進行前、後測,根據所蒐集的資料顯示,學童在接受「數線桌遊融入教學活動」後,對於其提高數學學習成就,具有顯著的效果,t 值為 -5.000 (p =.005 < .05),在自由度為 7 時已達到 .002 的顯著水準;學童在接受「10000 以內的數桌遊融入教學活動」後,對於其提高數學學習成就,具有顯著的效果,t 值為 -3.813 (p = .007 < .05),在自由度為 7 時已達到 .024 的顯著水準;學童在接受「10000 以內的加減桌遊融入教學活動」後,對於其提高數學學習成就,具有顯著的效果,t 值為 -2.646 (p = .033 < .05),在自由度為 7 時已達到 .054 的顯著水準;學童在接受「乘法桌遊融入教學活動」後,對於其提高數學學習成就,具有顯著的效果 t 值為 -3.550 (p = .009 < .05),在自由度為 7 時已達到 .275 的顯著水準。根據以上結果顯示,四個單元在桌遊融入教學後,後測成績明顯高於前測的成績,且都達到顯著標準,顯示研究者在桌遊融入教學後,對學童的數學學習成效提升是有明顯幫助的。

伍、研究結論及建議

研究者透過遊戲對於國小生的吸引力,將近年狂熱的桌上型遊戲融入國小三年級數學領域的數與計算四個單元的教學活動中,以達到提升國小生的學習興趣及學業成績。 本研究的結論為三方面,如下:

一、研究結論為三方面

(一)進行「自製桌遊融入國小三年級數學計算課程」的設計與可行性

研究者為了改善教學現場所面臨的問題,更了解學生喜歡玩大富翁及已熟悉規則, 之後,設計了桌遊融入國小三年級數學計算過程中,並透過多次的測試與修改,進行了 多次的桌遊融入數學課程中,並加上研究者自我的教學反省,以達到穩定的教學策略,

在教學實踐後歸納出實務上可行的教學歷程:設計桌遊→複習單元概念→講解桌遊規則 →學習對象試玩→進行桌遊融入教學→結束遊戲,並頒發獎勵。在實驗過程,所面臨的 問題與解決策略如下:

1. 先備知識

學業成績低落的學生,先備知識不足,易難融入教學活動,例如在格子事件 - 攻乘掠地的部分,需兩隊人馬各派一人透過比賽背誦九九乘法表一決勝負,若學童對於九九乘法並不熟練,則容易造成對於桌遊的參與感降低,因此加強孩童的先備知識是有必要性的。

2. 時間掌握

以桌遊融入教學活動,相對於一般的講授方式教學來得消耗時間,因此若在有限的時間內,同時掌握學習與有趣兩個因素達到平衡,是非常有挑戰的。若能把握下課時間,讓學童自動自發的先行熟練,讓在教學現場進行時,學童能夠迅速進入課程,省下在課堂上熟練桌遊的時間,而能在課堂上專注的進行教學概念的活動。

3. 避免增加壓力

在桌遊進行過程,難免加入競賽的部分,以增加同儕競爭的壓力,但若壓力過大,容易讓一些害羞內向或者學業成績較低落的孩童不想加入桌遊的競賽,因此競賽的壓力 應拿捏妥當,修正某些遊戲規則後,教師在桌遊融入數學領域教學時,應多注意以下教 學方式:

(1) 善用讚美

為鼓勵學生,將積極參與的行為放大,而當學生面臨學習困境時,以淡化削弱的方式處理,以增強學生的參與自信心。

(2) 強弱分組

對於學習進度較落後的學生,應控制好桌遊進行的速度,並且多運用強弱分組的方式,將學業成績較好的學童與學業成績較低落的學童搭配同組,以達到同儕互相幫助、 帶動學習參與的力量。

(二)「自製桌遊融入國小三年級數學計算課程」對學童數學學習興趣的轉變

大多數的孩童在接受桌遊融入國小數學計算課程後,對於數學學習興趣大幅提升,

並且對於學習內容的愉悅感受明顯增加,並且願意主動學習數學、甚至開始期待上數學課。透過量表結果分析,無論在情意、認知、行動向度都有顯著的提升。

(三)「自製桌遊融入國小三年級數學計算課程」對學童數學學業成績的影響

研究者透過自編數學學習成效測驗卷,所得到之前測與後測資料進行分析,根據蒐集之資料得知,桌遊融入數學計算課程中,對於學童的學業成績有明顯的提升效果,透過分組競爭、合作學習等方式,提供學童練習和熟練的機會,並增加數感的熟悉度,在四個單元:數線、10000 以內的數、10000 以內的加減和乘法所呈現之樣本 t 檢定,明顯可看出,在桌遊融入數學領域教學後,明顯能夠幫助提升學童之學業成績。

二、建議

以上為三個結論,針對以上的結論,研究者提出二方面建議。

(一)未來研究方面

1. 延伸至其他年級與單元

桌遊融入教學要具備延續性,能夠與多單元整合。研究者為改良過去遊戲融入教學時,大多採用單一單元單一遊戲的方式,故本實驗融入四個單元於一個桌遊中,加強學童統合整理的能力,故桌遊設計上,應加入多單元於其中,教學效果與成效才會明顯提升,對於學童的學習更有幫助,因此桌遊融入數學領域課程適合推廣至其他單元、其他年級。本桌遊為多個格子事件組合而成,每個格子事件融入二至三個單元之概念,因此若能將更多的單元融入其中,必能增加學童之學業成績,故教學者應能持續將遊戲融入教學,推廣至不同年級。

2. 擴大多個學習主題

國小數學領域包含五個主題:「數與量」、「幾何」、「代數」、「統計與機率」和「連結」。本研究融入之四個單元為主題之一數與量,若能多個主題同時融入一個桌遊,對於教學效果必能提升。因此哪一階段更加適合融入桌遊?或者哪個主題更適合進行桌遊入數學教學?這些都值得未來研究者更加進一步的探討與研究。

(二)執行桌遊教學方面

1. 桌遊融入教學的時機選擇

桌遊融入數學領域課程時間應拿捏恰當,時間延長、桌遊種類多樣化,才能夠有效提升學童的數學學習興趣。研究者在進行桌遊融入教學後,有多位學生非常期待下一單元是否有其他桌遊融入教學,因此若能將桌遊安排在多種不同單元課程進行,並且隨時融入,使得融入頻率提高,而延續學生對於數學課程的期待與興趣。

2. 桌遊設計的發想

桌遊融入教學之設計,大多數的研究者採用自行開發新遊戲,但是遊戲的有趣程度時常無法引起學童之共鳴,因此若能採用現有之遊戲或桌遊進行改編,不僅更能引起學童之興趣,且遊戲規則完整,需要調整的遊戲玩法衝突便減少,因此未來若要將遊戲融入教學,官將現有之遊戲改編設計。

3. 參與人數的增加

桌遊的設計,若進行分組競賽,除了遊戲進行時,要考量強弱分組問題、學習成效 低落之學童信心問題,還需要考量若參與學童增加時,遊戲操作的模式。本研究為八位 學童進行教學,因此桌上型遊戲之大小規格,不在此受限範圍,但是若參與人數增加時, 宜使用多個遊戲盤進行分組,也就是分成兩場以上的桌遊同時進行,或者搭配電子白板, 將遊戲盤投射至大屏幕中,以方便多人參與。

參考文獻

- 江美娟(2013)。**遊戲融入國小四年級分數與小數教學活動成效之研究**(未出版之碩士 論文)。國立臺中教育大學,臺中市。
- 吳承翰(2009)。**合作學習教學法應用於國中學生科技概念學習之成效分析**(未出版碩士論文)。高雄師範大學,高雄市。
- 周士傑、梁淑坤(2007)。遊戲融入小學六年級數與計算教學的設計。**台灣數學教師(電子)期刊,11**,12-32。 doi: 10.6610/ETJMT.20070901.02
- 張新仁(2003)。**學習與教學新趨勢**。臺北市:心理出版社。
- 陳嘉皇(2010)。國小四年級學童對乘法算則理解之研究。**教育科學研究期刊,** 55(2),207-231。
- 梁淑坤、張嘉玲、王全興(2009)。遊戲融入國小三年級乘除法教學之研究。中華民國課程與教學學會,**課程實驗與教學改革**(頁 67-102)。臺北市:五南圖書公司。

- 黃政傑、吳俊憲(2006)。**合作學習:發展與實踐**。臺北市:五南圖書公司。
- 黃月純、楊德清(2011)。國小低年級弱勢學童數學學習興趣與信心之研究。**嘉大教育** 研究學刊, **26**, 113-145。doi: 10.6474/NCUJER.201103.0113
- 趙翊君、梁淑坤(2017)。**團體遊戲之研發及融入五年級數學複習對學生學習之改變**。 第九屆科技與數學教育國際學術研討會暨數學教學工作坊,國立臺中教育大學。
- 饒見維(1996)。國小數學遊戲教學法。臺北市:五南圖書公司。
- 饒見維(1996)。教師專業發展-理論與實務。臺北市:五南圖書公司。
- Ainley, J & Luntley, M. (2005). What teachers know: The knowledge base of classroom practice. In M. Bosch(Ed.), *Proceedings of the Fourth Congress of the European Societyfor Research in Mathematics Education* (pp. 1410-1419).
- Kagan, J. (2000). The seductive ideas. Cambridge, MA: Harvard University.
- Slavin, R. E. (1985) .Cooperative learning: Applying contact theory in desegregated Schools. *Journal of Social Issues*, 43-62. doi: 10.1111/j.1540-4560.1985.tb01128.x