



國立中山大學教育研究所

碩士論文

Institute of Education

National Sun Yat-sen University

Master Thesis

桌遊的設計及融入國小三年級數與計算課程之研究

A research on the development and integration of board game

into 3rd grade Number and Operation Instruction

研究生：王筱妮

Hsiao-Ni Wang

指導教授：梁淑坤 博士

Dr. Shuk-Kwan S. Leung

中華民國 107 年 6 月

June 2018

國立中山大學研究生學位論文審定書

本校教育研究所碩士在職專班

研究生王筱妮（學號：N056150009）所提論文

桌遊的設計及融入國小三年級數與計算課程之研究
A Research on the Development and Integration of Board Game
into 3rd Grade Number and Operation Instruction

於中華民國 107 年 5 月 23 日經本委員會審查並舉行口試，
符合碩士學位論文標準。

學位考試委員簽章：

召集人 湯家偉 湯家偉 委員 梁淑坤 梁淑坤

委員 陳埤淑 陳埤淑 委員 _____

委員 _____ 委員 _____

指導教授(梁淑坤) 梁淑坤 (簽名)

國立中山大學博碩士論文公開授權書



etd-0510118-083449

2018-06-11 08:15:59

本授權書所授權之論文為授權人王筱妮在國立中山大學 教育研究所 106學年度第2學期取得碩士學位之論文。
論文題目： 桌遊的設計及融入國小三年級數與計算課程之研究
指導教授：梁淑坤 教授

注意事項：

1. 依本校102年1月9日101學年度第1學期第10次行政會議通過，研究所畢業生可於上傳電子論文時自行選擇紙本及電子檔開放年限。
2. 因專利申請涉及論文公開時間，為避免因喪失新穎性而無法申請專利，請各位老師及同學上網參考「專利各項申請案件處理時限表」(網址路徑：經濟部智慧財產局→專利→專利情報通→專利處理時限)後再選定論文公開時間。
另有關於著作權相關資訊，請參考「經濟部著作權專區」(網址路徑：經濟部智慧財產局→著作權)。
若尚有任何專利申請與著作權等相關問題，歡迎洽詢本校產學營運中心智財技轉組，分機2626。
3. 授權書一式兩份，經本人及指導教授共同簽名後，將論文公開授權書裝訂於審定書之後，辦理畢業離校時，除繳交一本論文至圖書館外，另一本繳交至教務處註冊組。

·**電子檔：** 此項授權同意以非專屬、無償方式授權予本校圖書館，不限地域、時間與次數，以微縮、光碟或數位化方式將論文全文(含摘要)進行重製，及公開傳輸。亦提供讀者非營利使用線上檢索、閱覽、下載或列印。

立即公開傳輸數位檔案。

因特殊原因，校內請於__年後公開、校外(含國家圖書館)請於__年後將論文公開或上載網路公開閱覽。

※ 論文電子檔公開日期：校內民國107年06月10日，校外(含國家圖書館)民國107年06月10日。

·**紙本論文：** 此項授權同意以非專屬、無償方式授權予本校圖書館，不限地域、時間與次數，以紙本方式將論文全文(含摘要)進行收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行閱覽或列印。

同意**立即**公開。

因特殊原因，欲延後公開，請於__年後公開陳覽。

※ 紙本論文公開日期：民國107年06月10日。

授權人：王筱妮

學 號：N056150009

授 權 人： 王筱妮 (簽章)
王筱妮

指導教授： 梁淑坤 (簽章)
梁淑坤

中華民國 107 年 6 月 11 日

※ 此授權書嚴禁塗改

謝 誌

經過了 700 個晝夜，碩士論文總算來到最後一哩路，感謝一路上陪伴我成長的每一個人，由衷感激！

感謝我的指導教授梁淑坤博士，在進入中山大學教育所前，便拜讀過梁老師的著作《晚餐後，幸福的數學時光》，書中提到透過數學遊戲激發學童的學習興趣，當時已深深影響我在教學課程的安排，之後有幸能夠進入中山教育所，並成為梁老師的指導學生，能夠更深入研究遊戲融入數學教學。兩年的時光，修習了許多梁老師的課程，從中習得了更多正確的數學教法，並對提升學童的數學學習興趣有更深的體悟，謝謝梁老師的教導，更感謝梁老師細心耐心的指導我的研究論文，讓我的研究內容更加完整充實！其次感謝梁老師的助理珮麒，感謝珮麒一直以來的協助與幫忙，使得我能夠順利畢業。

很難得在進入職場後，還能夠幸福的回到學校學習，更幸運的能夠遇到知心的同窗，謝謝我的好友瑾暉，碩一時一同修習梁老師的數學教育的行動研究，在課堂上時常交換不同的想法，激發我更多的思考；謝謝鈺喬，在研究所兩年的陪伴，一起修習許多課程，讓我在學習的路上不孤單！也感謝旭耀學長、日璞學長、仁傑學長、璿文、科亦、家煌、昱仲、寬仁以及參與教學實驗的同仁、學童，陪伴我一起實驗桌遊融入教學，分享許多經驗。

謝謝中山大學給我充足的資源，感謝教育所的每一位教授，這兩年來豐富我的知識，讓我的想法有新的轉變；感謝口試委員湯家偉教授、陳埤淑教授，撥冗前來我的口試，並且給予我許多寶貴的建議，讓我的碩士論文更加完善！

最後，感謝我的家人與好友們，一路的支持與幫忙，使我能夠順利完成論文！
謹以此論文獻給所有愛我與我愛的師長、家人、好友們。

王筱妮 謹誌於

國立中山大學教育研究所

中華民國一〇七年六月

桌遊的設計及融入國小三年級數與計算課程之研究

摘要

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，進而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，並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。研究者針對以上三個研究結果，提出對未來研究及教學的建議。

關鍵詞：數學遊戲、三年級、數與計算、學習興趣、學業成績

Abstract

The main purpose of this research is to study the feasibility of designing a board game by integrating contents of third grade mathematics teaching units; also to try-out and investigate the effects of it on students' interests and achievement. The investigators sort out the difficulties and solutions that teachers may encounter when integrate this board game, and finally to promote this mathematics board suitable for math teaching so as to help more students to conquer their fear of mathematics. Instrumentation for data collection include tests on math achievement and mathematical learning interest scale, also guidelines for interviews. Data collected were used to improve instruction and to answer three research questions. The findings were three:

First, integrating board games into mathematics instruction is feasible. In the process of playing board games, students were more actively involved in mathematics class and they no longer rejected learning math. Second, the change in the math learning interest of students as given by the questionnaires of children's interest towards mathematics improved after using board games. Third, this research reveals that this board game combined with the math instruction improved the math achievement of students.

Finally, the researcher included recommendations for future research and teaching.

Keywords: Math board game, 3rd grade, Number and Operations, learning interests, math achievement

桌遊的設計及融入國小三年級數與計算課程之研究

目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 名詞釋義.....	3
第三節 研究目的與待答問題.....	4
第四節 研究範圍與限制.....	5
第二章 文獻探討	6
第一節 學習理論與合作學習.....	6
第二節 遊戲教學的設計與理論基礎.....	12
第三節 國小三年級上學期的數學教材分析.....	17
第四節 數學學習興趣及學業成績.....	21
第三章 研究方法	26
第一節 研究流程.....	26
第二節 研究對象.....	28
第三節 研究工具.....	28
第四節 研究步驟.....	34
第四章 研究結果與分析	46
第一節 遊戲融入數學領域的教學歷程.....	47

第二節 學童數學學業成績分析.....	65
第三節 學童數學學習興趣的轉變分析.....	80
第五章 研究結論及建議.....	84
第一節 結論.....	84
第二節 建議.....	86
參考文獻.....	88
附錄.....	92
附錄一 數學學習興趣量表.....	92
附錄二 數學學業成績前測.....	95
附錄三 數學學業成績後測.....	96

圖次

圖 2-3-1 研究範圍之課程關係圖.....	20
圖 3-1-1 研究流程圖.....	27
圖 3-2-1 遊戲盤.....	32
圖 4-1-1 桌遊融入教學記錄.....	60
圖 4-1-2 桌遊融入教學記錄.....	60
圖 4-1-3 桌遊融入教學記錄.....	60
圖 4-1-4 桌遊融入教學記錄.....	61
圖 4-1-5 桌遊融入教學記錄.....	61
圖 4-1-6 桌遊融入教學記錄.....	61
圖 4-1-7 桌遊融入教學記錄.....	61
圖 4-1-8 桌遊融入教學記錄.....	62
圖 4-1-9 桌遊融入教學記錄.....	62
圖 4-1-10 桌遊融入教學記錄.....	63
圖 4-1-11 桌遊融入教學記錄.....	63
圖 4-1-12 桌遊融入教學記錄.....	64
圖 4-1-13 桌遊融入教學記錄.....	64

表次

表 2-2-1	遊戲教學理論之整理.....	16
表 2-3-1	106 學年度第一學期翰林版三年級數學第 5 冊課程內容....	18
表 3-2-1	桌遊設計融入之概念說.....	29
表 3-2-2	遊戲說明與融入單元.....	33
表 3-4-1	於紮營地出發，點數一、四點之說明.....	37
表 3-4-2	於紮營地出發，點數二點之說明.....	38
表 3-4-3	於紮營地出發，點數三點之說明.....	39
表 3-4-4	於紮營地出發，點數五點之說明.....	40
表 3-4-5	於紮營地出發，點數六點之說明.....	41
表 3-4-6	桌遊教學活動設計與學習目標對照表.....	41
表 3-4-7	研究問題與研究資料工具對照表.....	45
表 3-4-8	研究工具的編碼依下表規則.....	45
表 4-1-1	格子事件改良紀錄表.....	51
表 4-1-2	遊戲卡改良紀錄表.....	52

第一章 緒論

第一節 研究動機

「數學是科學之母」，在現在科技大爆炸的時代，任何科學以及科技的操作都需要數學當作工具，所以一直以來數學這門課扮演了非常重要的角色，也佔了正規教育裡相當大比例的課程時數。然而，學童在學習數學時也可以訓練思考能力及推理能力，也可以訓練日後的抽象思維和邏輯推理的習慣（陳嘉皇，2010），所以數學的學習對於小學學童來說影響力非常大，尤其又以數學的「數與計算」為重。

研究者進入教育現場後，發現許多學童毫無數感，大多因缺少生活化的數字經驗。例如，學童們對於錢幣和數字的大小沒有概念，買東西結帳時，到底如何付款，何時需要使用加法、何時需要減法，還有找錢後的逆向思考等等問題，對於欠缺日常生活自行購物經驗的學童來說，這些都十分抽象。然而數學是所有科學的基礎，倘若國小低年級的學童已經對數學產生恐懼，那將來必對他的數學及其他領域的學習產生莫大的影響。因此，教師宜提升學童對於計算的學習動力，使增加學童生活經驗的數字感，這是教育者該努力的方向。

數學遊戲有助於培養學童之數學計算能力，並且可以提升多數學童的學習動機，而且遊戲中引致的致力活動，亦與數學學習中所要應用的智力活動有相似的地方（鄭肇禎，1980），那遊戲所帶來的好處並不僅是內容，而且具備數學的知識內容與數學方法的過程。

去年暑假，研究者偶然發現學童們熱衷於玩“桌遊”，尤其以一款“德國心臟病”最受歡迎。玩法為：每人拿到相同數量的牌後，開始翻牌，如果翻出的牌正好是同一種水果，並且相加為 5 顆，那就必須按鈴，搶先按鈴者得勝。遊戲的過程不單是考驗反應力，更有一個很大的挑戰便是迅速計算出結果，其中又包含了邏輯推理，推算下一張牌顯示的水果數

量，以確保能夠比別人早一步按鈴，這又牽扯到了逆向思考的問題。身為老師的我，當時看到學童們熱絡的進行遊戲時，許多原本寫考卷“加減不流暢”的小朋友竟然能夠迅速的按鈴，快速的計算，著實讓研究者感覺意外。原來這些學童在學校上數學課、練習數學評量時，把數學看得太不生活化了、把數學看得太數學了，以至於把數學這門課程成為最大的罩門。但是，當數學教育融入桌遊時，便能使他們不再害怕數學學科，而將加減乘除視為生活的一部分。

研究者搜尋後，發現過去坊間已經有許多研究透過遊戲融入數學課程，但大多是把原原本本的數學課本題目套進此遊戲而已，因此，學童的參與感仍舊低迷，而且又與“生活化”的經驗體驗相差甚遠。研究者認為，教師不妨以學童平常喜歡玩的桌遊，用來引導學童學習，是值得一試。研究者在思考，若是針對數學的學習，尤其是在生活上有數感，可以重新設計新遊戲玩法，使學童在遊戲的過程中扮演主導的角色，能夠產生屬於自己的思考模式、想法，更能主動的學習。可是在參與的過程中，學童能否自己建構知識、是否有助於改掉過去被動的學習態度，均是值得探討的問題。所以本研究希望以桌遊的設計，融入數學計算課程之學習為研究，探討可引起學童的學習興趣，從被動轉為主動，以及是否可以提高學業成績，使學童獲得更大的成就感。

第二節 名詞釋義

壹、 數與計算課程

九年一貫數學領域課程綱要（教育部，2003）包括數與量、圖形與空間、統計與機率、代數等四個主題。在數與量主題中，又分為「數與計算」、「量與實測」和「關係」三個子主題。而在數與計算之領域中，包含非負整數、分數、小數、概數等概念及其計算，較偏向日常生活中所需運用到的數學知識，因此此類計算不一定要要求以算則的方式進行，只需透過正確的計算形式都是能夠被認可的，並能養成用電子計算工具來解決繁雜的計算問題之習慣，並能運用估算的能力於生活中。

而本研究之內容為國小三年級之學習主題「數與計算」和「量與實測」當中的數線、10000 以內的數、10000 以內的加減和乘法單元。

貳、 桌遊的設計融入數與計算課程

本研究所謂的桌遊融入數學教學，是指教師配合數學學習領域課程之單元內容，設計合適且具備趣味性、競賽性或操作性的桌遊，並實施於教學活動，使學童透過桌遊與解題過程，間接學習數學概念，並且以此改變學童的學習興趣與學業成績，最終達到教學目標的教學方法。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。融入數與計算課程，係指遊戲設計包括上述之國小三年級數與計算單元。

參、 學習興趣

學習興趣是學童在學習環境的影響下，對所學事物的內容，持正向或負向的評價，或是贊成與反對的行動傾向。本研究所指之學習興趣為

對課業的興趣，並針對學校課業進行持久性、習慣性與一致性的內在心理反應，而形成一種對人、事、物積極或消極的態度傾向。本研究之學習興趣，採用黃月純、楊德清(2011)編製的數學學習興趣量表進行量度，從情意、認知、期望及行動四個向度了解學童的數學學習興趣轉變，得分越高，代表數學學習興趣轉變越明顯。

肆、 學業成績

本研究之學業成績係指教師完成其所設計之教學活動後，學童在數學領域的學業成績之表現。為量度學童的學業成績，本研究採用研究者自編之「單元能力測驗卷」進行測驗，編測驗時的方式為以 Bloom 的認知歷程向度中六大項：記憶、了解、應用、分析、評鑑與創造，六大項度各 2 題，共 12 題，以此作為前測卷。另外，研究者再依照相同認知歷程向度及難易度編製另一組題目，作為後測卷。用此項測驗，學童得分越高，代表學業成績越好。

第三節 研究目的及待答問題

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

1. 探討桌遊融入國小三年級數學教材之可行性。
2. 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。
3. 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。

依據前述研究目的，本研究之待答問題如下：

1. 分析桌遊融入國小三年級數學教材中可行之教學歷程為何？
2. 分析透過桌遊融入國小三年級數學課程後，學童有何學習興趣轉變？
3. 分析透過桌遊融入國小三年級數學課程後，學童有何學業成績轉變？

第四節 研究範圍與限制

壹、 研究範圍

本研究以 106 學年度第一學期翰林出版社三年級「數與計算」和「量與實測」之教材：數線、10000 以內的數、10000 以內的加減和乘法四個單元作為研究範圍。

貳、 研究限制

(一)研究對象之限制

本研究之研究對象主要針對高雄市某所國小三年級學童於補習班進行遊戲融入教學活動，研究結果僅能呈現該班級之真實資料，提供有類似需求的教師參考，並無法向外推論。

(二)研究教材之限制

本研究只進行 106 學年度第一學期翰林出版社三年級「數與計算」和「量與實測」之教材：第一單元數線、第二單元 10000 以內的數、第三單元 10000 以內的加減和第四單元乘法進行教學活動，故研究只呈現此四個單元之結果，其餘單元無法依此類推，但此遊戲設計之理念可供未來不同年級、不同單元之研究的參考。

第二章 文獻探討

第一節 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。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。

本節先說明學習內涵，再說明學習理論中的行為學派、認知學派與人本主義學習理論的三類學派對於學習的看法。最後，本節介紹研究者在桌遊融入國小三年級數學的教學中，所採用的合作學習理論內涵，作為本研究重要文獻之參酌資料。

壹、學習的意涵

學習理論說明人類學習活動的本質與規律，而學習理論是融合教育學與教育心理學的一門學科，學習包含了人類學習的方式、過程，和有效學習的條件。許多學者針對學習提出不同的定義，其中 Kimble (1967) 提出「學習是透過練習而增強，並且在行為潛能上產生持久性改變的結果」。Mayer (1982)則認為「學習是由於經驗而對個人的知識或行為方面產生較為持久性的改變」。另外，張春興(1994)將其定義為學習(learning)

是指個體經由練習或經驗獲得知識或行為持久改變的歷程，並針對其定義中所涉及之概念做以下說明：

1. 學習因經驗而產生

學習只能在經驗中產生，從未經驗過的事項不會產生學習，而其中的經驗則包含了活動的結果或歷程。

2. 學習是知識獲得或行為改變的歷程

學習是知識獲得或行為改變的歷程，而非知識獲得或行為改變的結果。而知識表示為個體為適應生活環境所擁有的一切訊息，行為則指個體所表現的一切活動。

3. 因經驗使行為產生持久改變

因經驗而產生的改變行為中，具有較為持久者稱為學習，只是短暫改變者，如疲勞使體力改變、透過藥物改變精神狀態等，均不能視為學習。

現今國內外學者對於學習之定義，多已有共識(張春興, 1994)，認為學習是因為經驗而獲得知識或改變行為的一種模式。Dewey (1938)提出「從做中學」(learning by doing)，認為在個人成長的過程中，透過「直接體驗」(direct experience)會產生學習或行為上的改變，也就是說，直接而具體真實體驗才是真正學習的過程。因此，研究者認為，要學童增進學習就要多練習、多經驗。但針對學習歷程中如何獲得知識與如何改變行為的問題，卻產生諸多不同的學派，以下研究者針對學習理論進行簡單之介紹。

貳、學習理論

張春興(1994)針對學習過程中如何獲得知識與如何改變行為的問題，各派心理學家不同理論的分歧，區分為三大派別，第一為行為主義學習論者，“因行動而學到行為”，即視學習為個體在活動中受外在因素影響而

使其行為改變的歷程；第二為認知學習論者，“由既知而學到新知”，即視學習為個體對事物經認識、辨別、理解而獲得新知識的歷程；第三為人本主義學習論者，“因需求而求知”，視學習為個體隨其意志或情感對事物自由選擇從而獲得知識的歷程，以下對此三大派別分別說明：

一、行為學派-Watson

行為主義學習理論又稱為刺激-反應理論。該理論主要認為，環境和條件是影響學習的重要因子，因此學習為行為改變的結果，即行為學派認為學習是個體在刺激與反應之間的連結，強調連結的建立，是學習產生的基礎（張新仁，2003）。而當中行為學派對教育影響較為深遠的有三個重要理論(張春興, 1994)：

(一) 經典條件作用(古典制約作用)

Pavlov 提出學習為刺激替代歷程，透過刺激-反應的關係，以建立新的刺激-反應的新連結，亦即透過舊有經驗為基礎以學習新事物之過程。Schultz (2000)按照 Watson 所揭示的行為主義理論，認為構成人類的一切行為是反應，一切的行為表現為多種反應的結合，因此若能了解環境刺激與個體的關係，便能建立所要建立的反應，並消除個體不需要的行為。

(二) 操作條件作用

Thorndike 認為學習為個體接受刺激後所產生的反應，而學到的即反應-刺激之連結組合，每個反應-刺激經由先是錯誤的反應於正確的，爾後反覆達到全部為正確而無錯誤之反應。而 Skinner 在此基礎下，將條件作用之學習歷程分為兩類型(張春興, 1994)：一為反應型條件作用，一切學習行為皆由反應構成，學習主要在於形成條件之反應。二為操作條件作用，認為個體

將某刺激當作固定反應，透過強化，建立反應-刺激聯結的歷程。

(三) 社會學習理論

為融合行為與認知特色的社會學習理論，將學習視為個體向別人行為觀察模仿的歷程。社會學習理論彌補了 Skinner 之三項缺失：理論觀點狹隘無法解釋人類的複雜學習、學習只靠直接經驗效果有限、學習不全是在控制情境下產生。Bandura 提出了觀察學習、交互決定理論、自我調節理論與自我效能理論，以完整行為學習理論之不足，將學習視為個體在社會情境中，透過觀察別人的行為而對自我的調節，將此做為榜樣而產生新的反應。

二、認知學派-Piaget

認知學派的學者認為學習者認知的改變是個體與環境經由不斷的互動而產生的（張新仁，2003）。張春興(1994)提出認知心理學家將學習視為演繹(deduction)的歷程，是個體對事物經由認識、辨別、理解，從而獲得新知識的歷程，而此歷程中個體所學到的思維方式就稱為認知結構(cognitive structure)，個體改變其認知結構，以內發的、主動的、整體性的方式學習。認知學派主要包括 Bruner 的發現學習論、Ausubel 的意義學習論以及 Shannon 的訊息處理學習論：

(一) 發現學習論

Bruner 認為學習者必須主動學習新知識，並從中找尋原理原則，以此為基礎構成學習，並將兒童之思考方式以三階段表示：動作表徵期、形象表徵期、符號表徵期。Bruner 認為教學者應配合學習者的身心發展，引導學習者從學習歷程中探索原則，並以此統合為自身的知識。

(二) 意義學習論

Ausubel 注重學習者的先備知識，認為教學者應準備能夠符合學習者之能力與經驗的教學，以此為基礎，學習才具備意義。

(三) 訊息處理學習論

訊息處理是以分段記憶的心理歷程來解釋學習過程，指人類將技藝當作訊息處理時，記憶不是單一歷程運作，而是區分為多個階段處理，根據 Atkinson & Shiffrin 提出之多重歷程處理，將其區分為三連續性階段：感覺記憶、短期記憶與長期記憶。此三階段功能不一，且訊息處理為前後交互作用，人類能夠接受刺激，並透過後設認知以達到建立新知識的目的。

三、人本主義學習理論-Maslow

人本主義學習理論以學童是教育中心為出發點，Maslow 提出教師無法強制要求學童，教學應以啟迪學童、激發學童學習動機，使得學童能夠自行選擇和決定學習活動。然而人本主義缺乏科學上的驗證性，使其發展受阻，但以全人教育的觀點，仍有其教育價值。

綜合以上所述，根據張春興(1994)針對學習理論所提出的三大派別：行為主義學習論者(因行動而學到行為)、認知學習論者(由既知而學到新知)與人本主義學習論者(因需求而求知)，各學派皆有其利弊，因此若能在教學過程中，將上述學習之理論考量至教學和教學活動的設計，必定能提供學童更有效的學習方式。

參、合作學習理論

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, 2004）。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）。

在實證研究的結果上發現，合作學習在各科目、各年級的學習上，不但對學童的學習成就、學習保留效果、學習動機與學習態度呈現積極的效果，而且在班級氣氛、人際關係、種族關係、社會技巧、學童自尊、控制信念等方面，也都有相當的幫助（張新仁，2003；Johnson, Johnson, & Holubec, 1994；Panitz, 1999；Slavin, 1995）。匈牙利學者 József Benda 認為，合作學習有助於解決教育問題，尤其是提高學習成就，並且有效的整合和發展校務工作（Józsa & Székely, 2004）。

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）。

綜合以上所述的合作學習理論，國內學者之研究文獻大多顯示，合作學習對於學童學習有相當大的助益，陳麗霜（2006）研究結果發現合作學習策略有助於增強學生學習數學的信心與降低其數學焦慮；胡惠珊（2013）研究結論得到學生懂得聆聽、尊重和合作的重要性；藍麗敏（2013）研究結果發現實驗組對行動拼圖式合作學習皆持正向肯定之態度，特別是知覺易用性、知覺有用性、學習態度、群體效能等向度，因此可得知教學上透過合作學習，能夠有效提升或改善學生學習態度、學習動機與學習興趣。

第二節 遊戲教學的設計與理論基礎

本節分兩方面探討，首先為遊戲的意義與設計，其次為遊戲教學的理論基礎。

壹、遊戲的意義與設計

教學活動不可以或缺的三個因素為場所、教學者及學習者，而教學者如何扮演適當的角色、拿捏合適的方式引導學習者的學習，並以此提高其學習效率，是非常重要的。Piaget (1962)認為遊戲是一種行為其目的是在獲得快樂，是一種無組織的行為，也認為遊戲具有啟蒙的作用。Garvey (1977)認為遊戲的特性是好玩的、無外在目標跟自願參加的。Sutton-Smith (1979)則認為遊戲是一種自願參加、無目標導向的活動。Burner (1960)認為遊戲可以強烈表現出現實的模式，而遊戲被當作過成人的生活的預習。人出生後，最早體驗的即是遊戲，很多本能是都是藉著遊戲來學習的。

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)。

參考學者簡楚瑛(1993)綜合多位學者看法，所提出之遊戲定義：

1. 依據心理特質定義：遊戲為一強調技巧、手段或過程甚於目的之自發性但非真實性的行為。
2. 依據可觀察的特定行為或過程的類別來定義：Piaget 根據學童認知發展將遊戲行為分為三類：(一)練習性的遊戲行為、(二)表徵性的遊戲行為、(三)規則性的遊戲行為。
3. 依據會引發遊戲傾向與行為之情境定義：作為名詞解釋，與英文中 game 意義較為接近。

然而遊戲融入教學，必須符合教育意義，遊戲活動不僅是玩而已，更應該有效率的學習，故潘慧玲(1991)提出遊戲應具備下列五項基本特徵：

1. 非實際性(nonliterality)：遊戲的時空是透過想像的，自成一個系統，特定的人、事及物在特殊的定義或關係之下，形成一種暫時性的組合。
2. 內在動機(intrinsic motivation)：遊戲中不可避免的緊張成分，可能也會帶來不安、挫折、無奈的負面情緒，遊戲者為了完成目標，過程是艱辛的，但是心情卻是愉悅的。
3. 過程勝於結果(process over product)：遊戲的本質往往是十分簡單。例如在下棋的過程中，參與者不斷地接受挑戰，要綜觀全局，不斷地做出智慧的決策，一般而言，下棋的過程中獲得的經驗是遠於結果的勝負。
4. 自由選擇(free choice)：遊戲是自願的、非強迫性的，個人擁有非常充分的自主權，隨時可以加入或退出。
5. 正面性的情意(positive affect)：遊戲的魅力，在於其能讓人沈湎於想像的國度裡面，欲罷不能，有一玩再玩的衝動。

因此對於教學者來說，如何設計有效率的教學遊戲十分重要，參考李直容(2015)綜合中外學者之觀點，指出遊戲應符合以下特點：

1. 遊戲是出於內在動機、主動參與的活動。
2. 遊戲是有吸引力的，是高度專注的。
3. 遊戲並非生產性活動，它重視的是過程，因此並無利潤可言。
4. 雖然遊戲沒有固定的模式，但遊戲者會受到規則的約束，以有秩序的方式進行活動。

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)。

饒見維(1993)所提出之遊戲設計具備四個要點：

1. 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。
2. 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。

3. 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。
4. 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。

綜合上述可知，教師若要將遊戲融入教學，並達到預期之學習效果，必先透過完善的設計，以符合課程之學習目標，並考量學生的行為，妥善規劃遊戲教學的流程，以挑戰性、競賽性、機遇性與教育性作為參考依據，設計符合之數學遊戲，執行時則詳細的講解並引導學生進行遊戲，才能透過遊戲，達到有效的教學目標。

貳、遊戲教學的理論基礎

遊戲理論至十九世紀開始探討與深入研究，依據時間發展的先後順序，以 1920 年代作為區分指標，可分為兩大理論：第一為古典遊戲理論；第二是現代遊戲理論(張佩玉譯，2008)，參考林嘉玲(2000)之遊戲教學理論整理：

表 2-2-1 遊戲教學理論之整理

派別	理論名稱	理論內容
古典遊戲理論	練習論	Gross 認為遊戲是一種為了發展日後生活技能所不可或缺的行為，遊戲可以幫助兒童發展及加強日後生存所需具備的本能 (Johnson & Yawkey, 1987；郭靜晃譯，1992)。
	成長論	認為遊戲是為了滿足身體需要。在人生的成長時期需要遊戲來幫助兒童成長，等到成人之後，玩遊戲的慾望也會逐漸緩和 (Appleton, 1990；林風南，1990)。
	淨化論	遊戲可淨化被壓抑的情緒、慾望或情結。遊戲可被視為一種發洩情感的工具，藉由玩遊戲可發揮情緒治療的效果 (Klein, 1932；林風南，1990)。
	精力過剩論	Schiller 和 Spencer 兩人不僅認為遊戲是為了消耗過多的精力，同時也認為遊戲是導致藝術產生的因素之一 (Frost, 1991；江麗莉譯，1997)。
	放鬆和休閒論	Patrick 認為遊戲可以讓人們解除心身的疲憊，具有暫時獲得放鬆的功用 (Frost, 1991；江麗莉譯，1997)。
	復演論	Gulick 兒童的遊戲會重演人類行為進化過程 (Frost, 1991；江麗莉譯，1997)。

現代遊戲理論	系統論	Garvey(1977)發現兒童會建立、維持、傳輸及陳述遊戲對話中對個體有用的訊息。兒童的社會地位可能影響遊戲的主題或其中的關係，遊戲的內容與兒童年齡有相關，年紀越大，在遊戲中所扮演的角色及遊戲的內容及規則越複雜。
	認知學派	Piaget 採取較為宏觀的角度來看待遊戲，認為遊戲可呈現並促進兒童的認知發展能力。Vygotsky 認為遊戲可直接促進兒童的認知發展，並可促進兒童的創造力和變通力。Bruner 認為兒童在遊戲當中可以嘗試很多新的行為及新的玩法，以便日後應用到實際的生活情境中，進而解決生活上的問題 (Johnson & Yawkey, 1987; 郭靜晃譯, 1992)。
	覺醒調節論	Berlyne 認為人會追求刺激及尋求探險，而遊戲便是一種尋找刺激的行為，當生活中的刺激不足時，遊戲便會開始，反之則停止。個體為了增加刺激，會在遊戲中發揮創意及想像力，以不同方式運用物體和進行活動 (Johnson & Yawkey, 1987; 郭靜晃譯, 1992)。
	心理分析學派	Frued 認為個體為了追求本我快樂會產生遊戲的行為。透過遊戲，個體能夠暫時實現內心的需求及渴望，因而可以從遊戲中獲得快樂與滿足。(Frost, 1991; 江麗莉譯, 1997)。

資料來源：林嘉玲(2000)

第三節 國小三年級上學期的教材分析

本研究，桌遊的設計及融入國小三年級數學計算課程，所選定的課程範圍為第一次段考考試內容，即翰林版 106 年上學期第 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。本節先介紹此四個單元在此學期中的對應學習目標，並將此四個單元之課程關係透過分析圖呈現。

表 2-3-1 106 學年度第一學期翰林版三年級數學第 5 冊單元課程內容

單元名稱	分年細目	學習目標	學習主題
第一單元 數線	3-n-09	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在給出等分刻度的單位長直線上，標記各刻度對應的整數值及找出整數值的相對點的位置。 2. 能在數線上做加與減的具體操作。 3. 透過數線的操作，理解在數線上越右邊的數越大，越左邊的數越小。 4. 能認識兩點間的距離，並用減法算式算出距離或間隔。 	數與量
第二單元 10000 以內的數	3-n-01 3-n-09	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說讀聽寫 1000、2000、……、10000 的數，並認識 10 個千是 10000，且能說讀聽寫幾個千幾個百幾個十幾個一就是幾千幾百幾十幾。 2. 能利用位值概念或數字序列解決兩數的比較問題，並用 < 或 > 符號表示比較的結果。 3. 能透過逐次加一的方式，點數個位進十位或個位進十位、再進百位的四位數。 4. 能透過逐次加十的方式，點數十位進百位或十位進百位、再進千位的四位數。 5. 能透過逐次加百的方式，點數百位進千位的四位數。 	數與量
第三單元 10000 以內的加減	3-n-01 3-n-02 3-n-09	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟練三位數和四位數的加法直式計算。 2. 能熟練三位數和四位數的減法直式計算，並用加法驗算。 3. 能用加減法解決生活中的問題。 	數與量
第四單元 乘法	3-n-04 3-n-08	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能做「被乘數整十、整百，乘數不超過 9」的乘法計算。 2. 能做「被乘數是三位數（含二位數），乘數是一位數」的不進位乘法計算。 3. 能作「被乘數是三位數（含二位數），乘數是一位數」的進位乘法計算。 4. 能用乘法解決生活中的問題。 	數與量
第五單元 周界和周長	3-s-01 3-s-02	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識圖形的內部、外部和周界。 2. 認識周長的意義，並能計算出圖形的周長。 	幾何

灰底呈現的單元為本研究的桌遊設計所包含的四個目標教材。

單元名稱	分年細目	學習目標	學習主題
第六單元 公升和毫升	3-n-15	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用有毫升刻度的量筒，報讀液面所在刻度，來描述整毫升的液量，並進行以毫升為單位的實測活動。 2. 利用有公升刻度的量筒，報讀液面所在刻度，來描述整公升的液量，並進行以公升為單位的實測活動，進而認識1000毫升和1公升一樣多。 3. 以公升、毫升為複名數單位來報讀液面所在刻度；透過1公升=1000毫升，進行×公升○毫升是幾毫升的換算；利用<、=、>符號記錄以公升、毫升為複名數單位的容量比較結果。 3. 能用加法、減法及乘法解決生活中的容量問題。 	數與量
第七單元 加與減	3-n-02 3-n-03 3-n-09 3-n-10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能利用加減互逆及分析線段圖，求出算式中括號的值。 2. 能利用較高位進行加減法的估算，並用「大約」的語詞來敘述估算的結果。 4. 能運用併式及逐次減項的橫式紀錄解決生活中兩步驟的加減問題。 	數與量
第八單元 除法	3-a-01 3-n-05 3-n-07	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用併式解決三兄弟的年齡問題。 2. 透過分裝與平分的情境與操作，學習除法的意義，並記錄為除法算式。 3. 能在具體情境中，認識乘除互逆。 4. 能在包裝、平分的情境中學習有餘數除法的意義，並學習以直式來計算，且能說出除法直式中各數字和符號的意義。 3. 以除法解決日常生活或數學上的問題。 	數與量 代數
第九單元 分數	3-n-11	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由一個等分成數份的平面圖形（圓形、正方形或長方形）或一條等分成數份的繩子，認識分子異於1，且總量不超過1的分數。 2. 藉由連續量和離散量情境，建立分數（<1）數詞序列。 5. 解決同分母分數的比較問題。 	數與量
第十單元 圓和角	3-s-03	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過具體操作活動，認識圓心、半徑與直徑，並理解半徑與直徑的關係。 2. 透過圓規畫圓的活動，加深理解圓心與半徑。 3. 觀察生活中物件的角，並透過畫角活動認識角及其構成要素。 3. 知道長方形、正方形都有四個直角；用紙摺出直角；透過複製直角的活動，經驗垂直的意義；比較直角和一般角的大小。 	幾何

圖 2-3-1 研究範圍之課程關係圖

數與量			
數與計算			量
數		計算	
整數	第一單元 數線		
	第二單元 10000 以內的數		
		第三單元 10000 以內的加減	
		第四單元 乘法	
		第七單元 加與減 第八單元 除法	第五單元 周界和周長 第六單元 公升和毫升
分數	第九單元 分數		第十單元 圓和角

灰底為本桌遊設計所包含的數學內容。透過分析圖，在國小三年級的數學課程中，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，因此本研究選定前四單元作為研究範圍，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。

第四節 數學學習興趣及學業成績

學習成就為學童學習狀態最直接的方式，也能夠清楚的展現各項學習能力的指標，因本研究將探討學童之學習成就，因此將學習興趣、學業成績做相關文獻之探討。

激發學童的學習興趣，是教學者在進行教學時的首要任務，唯有激勵學童的學習興趣，教學活動的執行才具有高效率。而如何採取有效的方式及策略，透過正面影響學習者之興趣，使得學習者願意以自發性的態度投入更多心力於學習上，是非常重要的，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。

壹、 學習興趣

有關學習興趣的意義，秦夢群（1992）指出學習興趣是學童在學習環境的影響下，對所學事物的內容，持正向或負向的評價，或是贊成與反對的行動傾向。鄭耀嬋與何華國（2004）指出學習興趣是學童在學習過程中所表現出的行為、認知、情感，它對於學童的求學過程以及離開學校後的生活都有極大的影響。它不僅包含學童的學習方法、動機、行為，還應包含學童在學習過程，對學習環境所表現出的行為，因為學習不只是個人本身的事，學習還會因人對環境的態度而有所不同，所以當學童形成學習興趣時，其行為表現不僅在學習上，還會在環境上，且會延伸到未來的工作態度上。彭綉婷與何黎明（2013）將學習興趣定義為：透過教與學的活動與歷程，針對一定的方向與目的，進行持久性、習慣性與一致性的內在心理反應，而形成一種對人、事、物積極或消極的態度傾向。

因此學習興趣是一種潛在的課程，通常是指讀書的技巧、方法，是會影響學童學習的成果（Towle, 1982）。在有關學習態度理論中，提出教師應從幾個方向來幫助學童，首先設法讓學童感受到他是被教師以及

同學所歡迎和接受的，並給予學童一個舒適的學習環境、建立起教室的秩序規範，而使學童能順利融入教學活動中，最後協助學童建立起對課業積極正向的學習興趣，讓學童知其所學課業的價值為何，並幫助學童運用合適的學習方法，尋找更多的知識資源（Marzano, 1992）。Robbins（2002）提出態度反映了個體對人、事、物的感受，其構成要素有三：

1. 認知要素：為個人對某目標或事件的信念，此一信念來自本身的思想、知識、觀念或學習。
2. 情感要素：為態度中較核心的部份，指個人面對事務所觸發的一種情感上的反應；亦即對事物的喜惡、愛恨等感覺。
3. 行為要素：針對某特定人事物而顯露於外的行為意圖。

學童的學習興趣受思想和行動力影響而在學校的行為表現則受到學童對學校、教師、課程及學習環境的態度不同而有所變化。Fischbein and Ajzen (1972)認為學習興趣是指學習者對學習活動的認知、理解及情意，並表現出認同或反對的行動傾向。張新仁(民 79)認為學習興趣指學習者對學習活動或學習環境，所持正向或反應的評價或感情，及積極學習或消極應付的行傾向。其認為學習興趣的內涵包括對學課業的態度、對學校學習環境的態度、主動學習等。

而國內學者朱靜先(1986)提出良好的學習興趣應具備的條件：1.明確的學習目的；2.高度的學習興趣，積極而持久的參與學習，克服困難；3.講求學習方法的選擇與創新；4.尋求理解與組織，將所學納入已有認知結構中；5.良好的學習保持；6.善用學習資源，包括一切可利用的自然資源及社會資源。因此學習態度與內在、外在的環境刺激息息相關，除了學習者本身，教學者更應營造正確的學習氛圍，提高學習者的學習態度。

黃月純與楊德清(2011)提出學習動機對個體而言，可以引導學習的方向，但是當努力的目標無法達成時，動機無法獲得滿足，學習的動力就會因而消退，而無法產生一致性與持久性的學習效果，因此當學生對數學學科產生了動機，還不一定發展成為興趣，因為興趣是動機的定向與深化，因此採用情意、認知、期望與行動四個部分做為學習興趣量表的設計構面，設計適用於測量學童之學習興趣的學習興趣量表，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。

貳、 學業成績

學童學業成績與學校效能的提升，是親師生共同努力的目標，也是學校教育成果及價值的展現。

而學童學業成績的基本概念隨著教育品質的重視與績效責任的要求下，學校教育的功能成為大家關注的焦點。黃彥超（2009）提出學童學習成就的高低影響著國家社會整體與經濟的發展，學童學習成就不僅代表教育的水平，更代表國家的競爭力。郭生玉（1999）提出學業成績是指在學習活動告一段落之後，對學習者實施各種可能型態的評量測驗。

由評量測驗的結果可了解學習者對於學習內容的成效。就成效而言，學業成績會有高、低成效之區別，低成效並非都是智力因素造成的，其原因相當多，包括學童的學習習慣、學習方法、成就動機，家長鼓勵程度、家長管教態度、家長教育程度、家長社經地位、出生序等，而非只有智力因素。有關學童學業成績的意義，范欣華（2012）認為學童學業成績又稱為學童學習成果、學童學習表現，係指學習者在經歷一段學習的過程後，能符合原先的預期成果，具備某一領域或階段之專業能力。

吳清山（2012）認為學童學習不只是一種需要動機、熱情和毅力的過程，更是一種結果的展現，這種結果不是單一的知識，而是多元的情

意、技能和品德等表現，所以善用有效學習評量，精確評估學童學習成就，才能顯現教育和學習的價值，未來社會將不會容忍學童沒有成就的學習。

張春興（1991）提出學習是個體經由一連串的練習使其行為上產生較為持久改變的一個過程，學習的產生是由練習或經驗的結果；經由學習改變的行為是具有持久性；學習並非都是「教導」或「訓練」的結果。

王如哲（2010）認為學童是接受教育的主體，因此教育成敗繫於學童學業成績，而在解析學童學業成績之概念時必須：1.兼顧「直接的」和「間接的」學童學業成績；2.並重「認知的」、「情感的」及「動作技能的」不同向度之學童學業成績；3.涵蓋「機構的」、「方案的」、「班級的」三個層級之學童學業成績。

美國學者 Bloom 提出將教育目標分成三大領域：認知層面(Cognitive Domain)、情意層面(Affective Domain)、技能層面(Psychomotor Domain)。並將認知領域再區分為六個層次：

1. 知識 (Knowledge)：強調記憶、認識，能回憶重要名詞、事實、方法、規準、原理原則等。
2. 理解 (Comprehension)：能對重要名詞、概念之意義有所掌握，能轉譯、解釋。
3. 應用 (Application)：指學生能將學得的抽象知識，包括知識概念、方法、步驟、原則通則等等，實際應用於特殊的或具體的情境中。
4. 分析 (Analysis)：指對某種用以溝通的訊息，包含的成分、元素、關係、組織原理等加以分析解釋，從而使人更能理解其涵義，並進一步說明該訊息的組織原則及傳達效果。
5. 綜合 (Synthesis)：指學生能將學習到的零碎知識綜合起來，構成自己完整知識體系，或呈現其間的關係。

6. 評鑑 (Evaluation)：指學生能再學習後對其所學到的知識或方法，依據個人的觀點給予價值判斷。

Anderson (2011)再將教育目標分成知識內容維度與認知歷程維度，並將最高層次修正為創造：

1. 知識內容維度：
 - a. 事實性知識
 - b. 概念性知識
 - c. 程序性知識
 - d. 後設認知知識
2. 認知歷程維度
 - a. 記憶 (Remember)：是從長期記憶中提取相關知識
 - b. 理解 (Understand)：從教學訊息中創造意義；建立所學新知識與舊經驗的連結
 - c. 應用 (Apply)：牽涉使用程序 (步驟) 來執行作業或解決問題，與程序知識緊密結合
 - d. 分析 (Analyze)：牽涉分解材料成局部，指出局部之間與對整體結構的關聯
 - e. 評鑑 (Evaluate)：根據規準 (criteria) 和標準 (standards) 作判斷
 - f. 創造 (Create)：涉及將各個元素組裝在一起，形成一個完整且具功能的整體

第三章 研究方法

本章將本研究之研究方法分為三節說明：第一節，說明研究流程。第二節，介紹研究對象。第三節，說明研究工具的運用。第四節，研究步驟、資料蒐集及分析。

第一節 研究流程

首先，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，之後透過試版、最終版，並分析研究者進行桌遊融入數學領學教學後，學童之學習興趣和學業成績是否提昇。因此透過前測、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。

研究的流程為：第一，選定數學單元。第二，設計桌遊。第三，數學學習興趣前測的施測。第四，進行一般數學課程。第五，進行數學學業成績前測的資料蒐集。第六，透過複習課程，將桌遊融入教學。第七，進行數學學習興趣後測的資料蒐集。第八，數學學業成績後測的資料蒐集。第九，研究者透過數學學習興趣前後測及學業成績前後測資料蒐集進行分析。

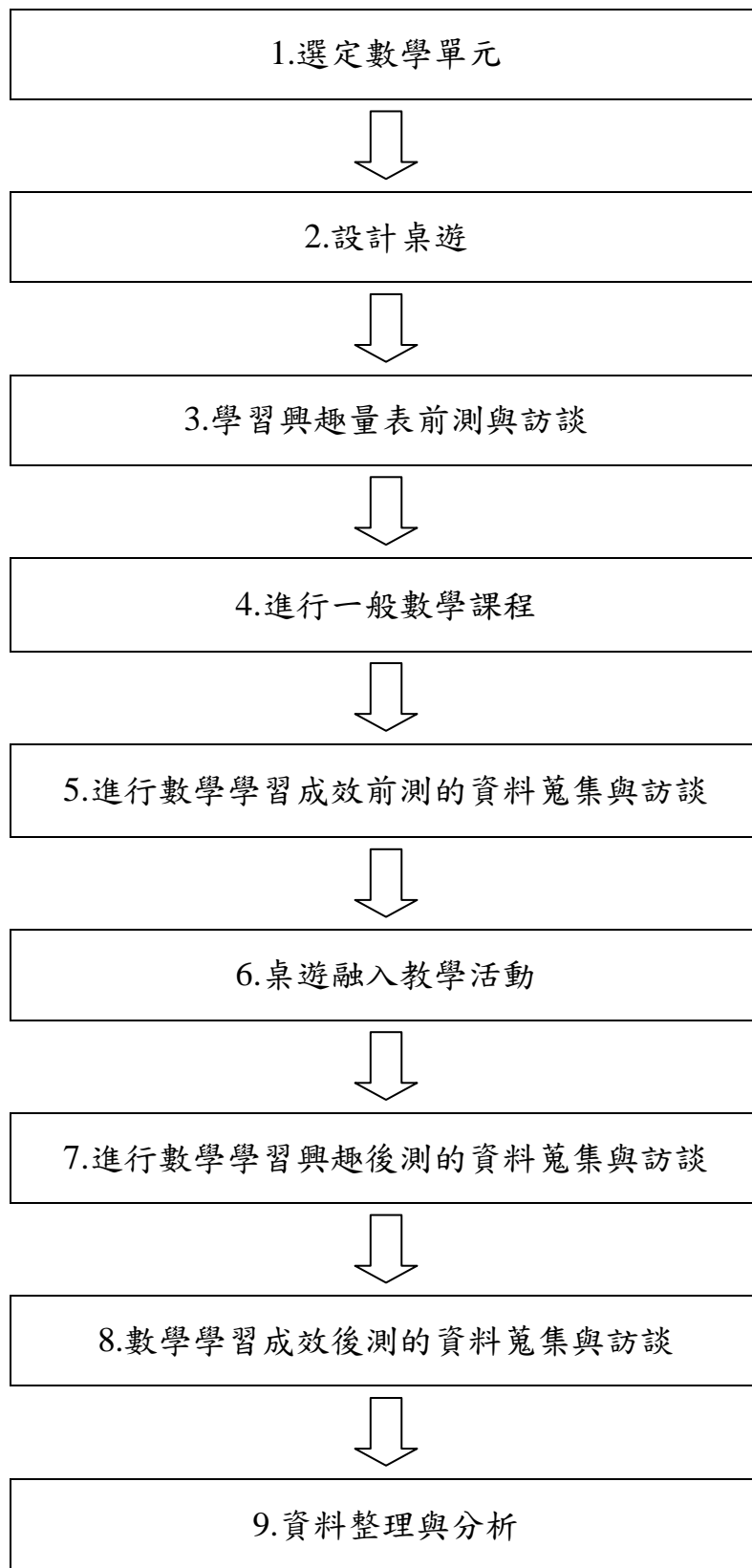


圖3-1-1研究流程圖

第二節 研究對象

研究對主要針對高雄市某所國小三年級學童進行教學。在每周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。

第三節 研究工具

本研究以數學學習興趣量表和自編單元能力測驗卷表為研究工具。本研究以數學學習興趣量表和自編單元能力測驗卷表為研究工具。除此之外，更有自行設計的桌遊—聯邦圍城，共三份工具。

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、認知、期望及行動四個向度進行測驗。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。

此量表共 10 題，第 1-3 題為情意相度，第 4-5 題為認知向度，第 6-7 題為期望向度，第 8-10 題為行動向度。每題有三個選項，每題則一勾選，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。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(前測、後測)

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項：記憶、了解、應用、分析、評鑑與創造，六大項度共挑選 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，作為後測卷。

三、 自製桌遊-聯邦圍城

本教學實驗，教學地點為高雄市某一補習班，由研究者擔任教學者，並對補習班 8 位三年級學童進行教學實驗，而本桌遊為配合國小三年級第一至第四單元課程設計，根據大富翁遊戲改編而成，此遊戲設計融入概念如下：

表 3-2-1 桌遊設計融入之概念說明

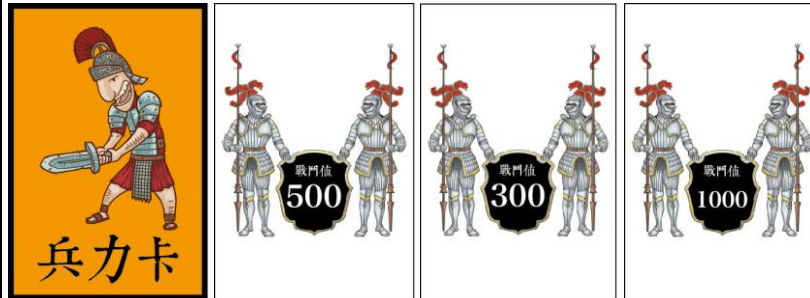
單元名稱	第 1 單元數線 第 2 單元 10000 以內的數 第 3 單元 10000 以內的加減 第 4 單元乘法	版本	翰林版第五冊
適用年級	三年級	遊戲人數	8 人
教學策略	1. 操作教學：透過操作建立量感。 2. 合作學習：透過分組合作，培養學童表達數學和分享的能力。 3. 重視舊經驗與新知識的連結。 4. 強調數學與生活的連結。 5. 透過遊戲熟練計算方法：中年級需熟練基本的加、減、乘、除計算，透過桌遊讓學童熟練此計算。		

教學準備

1. 遊戲盤 1 張
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。



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。



4. 援軍卡 1 組



<p>所有玩家 遺失兵力卡1張</p> 	<p>獲得兵力卡2張</p> 	<p>獲得軍費2000元</p> 
<p>獲得軍費2000元</p> 	<p>前進或後退1、3、5格 並執行抵達的格子事件</p> 	<p>前進或後退1、3、5格 並執行抵達的格子事件</p> 

5. 攻城卡 1 組

 <p>攻城卡</p>	<p>兵勢對決</p> <p>選擇一隊進行戰鬥， 雙方翻開3張兵力卡後， 戰鬥值總和大的為獲勝者。</p> <p>獲勝者可得到對手2座城牆。</p> <p>城牆不足，以每座城牆5000元軍費支付。 平手則直接擲骰直到分出勝負。 (註)使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。</p> 	<p>兵勢對決</p> <p>選擇一隊進行戰鬥， 雙方翻開3張兵力卡後， 戰鬥值總和大的為獲勝者。</p> <p>獲勝者可得到對手2座城牆。</p> <p>城牆不足，以每座城牆5000元軍費支付。 平手則直接擲骰直到分出勝負。 (註)使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。</p> 
<p>謀攻對決</p> <p>選擇一隊進行戰鬥， 雙方暗蓋1張兵力卡後， 各丟一次骰子。</p> <p>計算戰力總和： 兵力卡戰鬥值×骰子點數</p> <p>總和大的獲勝，勝者得3座城牆。</p> <p>平手則直接擲骰直到分出勝負。 (註)使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。</p> 	<p>謀攻對決</p> <p>選擇一隊進行戰鬥， 雙方暗蓋1張兵力卡後， 各丟一次骰子。</p> <p>計算戰力總和： 兵力卡戰鬥值×骰子點數</p> <p>總和小者獲勝，勝者得3座城牆。</p> <p>平手則直接擲骰直到分出勝負。 (註)使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。</p> 	

6. 骰子 2 個

圖 3-2-1 遊戲盤



表 3-2-2 遊戲說明與融入單元

遊戲方式	將八位學童平分為四組，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。	
六種格子	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 x400 的軍費	第四單元：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。	第四單元：乘法

遊戲卡	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	第二單元：10000 以內的數、 第三單元：10000 以內的加減
二、兵力卡	戰鬥值：300、500、1000	第二單元：10000 以內的數
三、援軍卡	<ol style="list-style-type: none"> 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 	第一單元：數線
四、攻城卡 (決鬥場)	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 x 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。 (註) 使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。	第二單元：10000 以內的數、 第四單元：乘法
	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。 (註) 使用後的兵力卡歸回公用兵力庫。	第一單元：數線、第三單元： 10000 以內的加減

第四節 研究步驟

本研究於國小三年級課程進行教學，並於單元教學結束後，進行數學學業成績前測，並於國小期中考後的第一週進行桌遊融入數學教學，並在第二次也是最後一次桌遊融入教學中進行數學學業成績後測。教學過程中，教學者會依教學狀況及學童學習情形適度調整課程和活動內容。最後研究者再針對數學學習興趣量表前後測結果、數學學業成績前後測成績、學童訪談記錄、觀課記錄以及教學省思記錄等蒐集到的資料進行分析與編碼，最後完成報告。

本研究步驟共分為九部份：選定數學單元、設計桌遊、學習興趣量表前測與訪談、進行一般數學課程、進行數學學習成效前測的資料蒐集與訪談、桌遊融入教學活動、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、以及資料整理與分析。

壹、遊戲教學執行

首先，研究者期中考後先對學童進行學習興趣的前測；再進行研究者設計的遊戲融入數學領域教學，最後再進行學習興趣的後測。教材和單元的選擇，研究者是依據翰林版國小三年級第一至第五單元課程，選取四個單元數線、10000 以內的數、10000 以內的加減、乘法，並以此四個單元為設計基礎，設計「聯邦圍城」桌遊，將四個單元有系統地融入於此遊戲中。

貳、數學遊戲教學活動設計

本研究是利用課後數學課程時間進行數學遊戲教學活動，所以在設計上，因時間限制，無法與正式的數學課程相比，因此桌遊的設計以提高學童之練習、經驗與學習興趣為設計原則，除了學習以外，更希望桌遊能夠提高學童的學習興趣，以下為自製桌遊「聯邦圍城」之設計想法與操作方式：

一、桌遊設計介紹

「聯邦圍城」以大家耳熟能詳的大富翁桌遊為設計基礎，設計之初選擇以大富翁為模板設計，除了遊戲進行簡單，且大富翁能夠引起學童共鳴，提高參與度。而遊戲盤的設計，總共將學習的四個單元完全融入於此遊戲當中，為了讓學習者更有系統的整合數學概念，因此將數學理念統整於此桌遊內。主要設計理念有三：

1. 多個單元融入一個遊戲，增加統整性，與過去單一單元搭配一個遊戲做區別。
2. 遊戲選擇改編家喻戶曉的桌遊大富翁，以提高學童共鳴與參與度。
3. 隨機分組進行遊戲，增加學童參與感，透過合作學習，改變學童學業成績。

二、教學準備

教師準備遊戲盤 1 張、遊戲鈔票 1 組、兵力卡 1 組、援軍卡 1 組、攻城卡 1 組、骰子 2 個。

三、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 x400 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 x 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。

以下將示範遊戲開始，於紮營地出發後，擲骰子 1~6 點，將會發生之格子事件：

表 3-4-1 於紮營地出發，點數一、四點之說明




格子事件	說明	搭配配件
援軍招喚	於紮營地出發擲 1 點，到達「援軍招喚」，便能抽取援軍卡一張	
<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">遊戲盤示意圖</p>		

表 3-4-2 於紮營地出發，點數二點之說明

格子事件	說明	搭配配件
軍費補給	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 x400 的軍費。	
<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">遊戲盤示意圖</p>		

表 3-4-3 於紮營地出發，點數三點之說明

格子事件	說明	搭配配件	
<p>決鬥場</p>	<p>於紮營地出發擲三點，到達「決鬥場」，抽取攻城卡。</p>	 <p>謀攻對決</p> <p>選擇一隊進行戰鬥，雙方暗蓋1張兵力卡後，各丟一次骰子。</p> <p>計算戰力總和： 兵力卡戰鬥值x骰子點數</p> <p>總和大的獲勝，勝者得3座城牆。</p> <p>平手則直接擲骰直到分出勝負。 (註)使用後的兵力卡轉回公用兵力庫。</p>	<p>兵勢對決</p> <p>選擇一隊進行戰鬥，雙方翻開3張兵力卡後，戰鬥值總和大的為獲勝者。</p> <p>獲勝者可得到對手2座城牆。</p> <p>城牆不足，以每座城牆5000元軍費支付。平手則直接擲骰直到分出勝負。 (註)使用後的兵力卡轉回公用兵力庫。</p>
<div style="text-align: center;">  ←  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>遊戲盤示意圖</p> </div>			

表 3-4-4 於紮營地出發，點數五點之說明

格子事件	說明	搭配配件
<p>募兵</p>	<p>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。</p>	
<div style="text-align: center;">  <p>遊戲盤示意圖</p> </div>		

表 3-4-5 於紮營地出發，點數六點之說明

格子事件	說明
<p>攻乘掠地</p>	<p>於紮營地出發擲六點，到達「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。</p>
<div style="text-align: center;"> <p>遊戲盤示意圖</p> </div>	

在上述遊戲的設計或編修過程中，研究者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：

表 3-4-6 桌遊教學活動設計與學習目標對照表

格子事件	搭配單元	學習目標	遊戲過程	遊戲特性 (饒見維, 1996)			
				挑戰性	競賽性	機遇性	教育性
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。			√	√
軍費補給	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-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 x400 的軍費。			√	√
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			√	√
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，雙方暗蓋一張兵力卡後，各丟一次骰子，然後計算戰力總和：兵力卡戰鬥值 x 骰子點數。	√	√	√	√
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。	√	√	√	√
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。	√	√		√

「√」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。

本研究之自製桌遊，為達有效較學目的，已完成三角驗證，進行專家信度調查，與多位在校小學教師討論，認為此桌遊達到完整的學習目標，看法很一致。

參、進行預試和修正

研究者找了 4 位同校六年級學童協助進行預試，發現學童積極投入遊戲，證明遊戲十分吸引學習者，而需要改進的地方和需要修正的方向如下：

首先，遊戲進行的時間控制超乎預估，原因是因為軍費不夠花用，致使一開始玩家在格子事件的進行，無法操作，使得由遊戲遲遲沒有進入狀況。因此後續將一開始軍隊所擁有的軍費提高，便能解決此問題。

另外，評斷勝負的方式，一開始選用”圍城”概念，製作了一個方格紙，並以紙積木當作城牆，希望透過排列的方式，加強第五單元周界的概念，但後來發現，紙積木的周界算法，對於國小三年級的學習者來說太過深奧，故將此遊戲事件改成直接給予城牆，最後以城牆多寡判斷勝負。

最後，在數學遊戲綜合回饋表顯示，參與者認為透過遊戲學習，能讓數學變得更有興趣，且因為在遊戲過程需要大量的數字加減與比較大小，因此覺得計算能力增強、對於數字的感覺更為靈敏，且跳脫以往透過題目練習數學的方式，能夠以遊戲，輕鬆的了解數學概念，感覺學習效率提升不少。

肆、進行前測

本研究安排於期中考後第一週進行遊戲融入教學，故於期中考前，各單元皆教授完畢時，實施數學學業成績前測，前測卷依據各單元之學習目標，共 12 題選擇題，目的在於評量學童之學業成績，並以此與後測結果比較。

伍、進行數學遊戲教學活動

因考量實際狀況，將八位參與者隨機分組，且此遊戲有包含許多環節屬於機運性質，故即使能力不佳的組別，仍可有機會戰勝其他組別。

數學遊戲教學活動共歷時二週，每次遊戲前，會先複習第一到第四單元的數學概念，對於參與者有困惑的部分，也會加強補充。

陸、學童進行訪談

在每次遊戲融入教學活動後，為了蒐集更完整的資料，以進行三角驗證，會對參與者進行逐一訪談。

柒、進行後測

本研究在進行完數學遊戲教學活動各兩次後，即利用彈性課程時間實施數學學業成績後測，而後測卷是由前測卷依相同認知歷程向度和難易度加以修改而成，目的是以此瞭解學童的學習狀況與進步情形。

捌、資料分析與編碼

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。

表 3-4-7 研究問題與研究資料工具對照表

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

表 3-4-8 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，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，教學省思紀錄
1061018 訪 S01~S08 TS	代表 106 年 10 月 18 日進行教學活動前，學童 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，學童 01~08 之訪談紀錄

第四章 研究結果與分析

本研究是研究者依據 106 學年度第一學期翰林出版社三年級「數與計算」和「量與實測」之教材，設計一個桌上型遊戲-聯邦圍城。透過融入國小三年級的數學領域教學中，以瞭解實務上可行之教學歷程、學童的數學學習興趣及數學學業成績的轉變。研究者在教學融入桌遊後，依據數學學習興趣量表（附錄一）、數學學業成績前測（附錄二）、數學學業成績後測（附錄三）相關資料的蒐集，將研究結果透過以下說明：第一節遊戲融入數學領域的教學歷程，第二節學童數學學習興趣的轉變，第三節學童數學學業成績分析。

第一節桌遊融入數學領域的教學歷程，主要是說明在桌遊融入教學實驗中，教學進行的過程、觀察、反省改進，以及探討所採取的教學方式，針對教學中所產生的問題之解決方式，使得教學方式的改變，能夠達到目的以提升學童的學習興趣與學業成績。

第二節學童數學學業成績分析，透過數學學業成績前測（附錄二）、數學學業成績後測（附錄三）的相互比較，了解學童在融入前後的學習成就差異，以此判斷桌遊融入教學後是否對學童的學業成績確實造成提升的效果。

第三節學童數學學習興趣的轉變，蒐集學童學習興趣前後的資料，即學童在進行實驗教學之前的數學學習興趣，是否與桌遊融入教學後之學習興趣有所差異，以此判斷桌遊融入教學的學習模式是否對學童在數學的興趣確實造成有利的影響。

第一節 遊戲融入數學領域的教學歷程

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，透過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進行實驗，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多種的數學概念。第三階段主要為檢視階段一、階段二之錯誤，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。

一、第一階段：教學前的資料蒐集：

研究者在實際進行桌遊融入教學活動前，先以一般的教學方式教授四個單元內容，並進行初步的訪談，與前測資料的蒐集，以此了解學童的知識背景、學習狀況與學習意願。以下為訪談資料：

(S01 訪談資料)

L1 研究者：你覺得你的數學好嗎？

L2S01：不錯啊！

L3 研究者：你考試通常幾分呢？

L4S01：80 幾或 90 幾分，不一定。

L5 研究者：你喜歡數學嗎？

L6S01：還可以，能把想很久的題目解開或教同學他不會的題目會很開心。

L7 研究者：上課有聽不懂的地方，你都怎麼辦？

L8S01：因為不敢舉手發問，所以有時候下課後就忘了問題在哪裡。

L9 研究者：為甚麼不敢舉手發問？

L10S01：因為之前問問題被隔壁的同學取笑，而且有時候是自己發呆沒聽到。

L11 研究者：上課時經常發呆嗎？

L12S01：有時候聽著聽著就容易想睡覺。

L13 研究者：以前有其他的老師透過遊戲上課嗎？

L14 S01：有啊，有些老師會在上課讓我們玩遊戲。

L15 研究者：哪一科的老師？

L16S01：英文老師啊。

L17 研究者：遊戲好玩嗎？

L18S01：有些蠻好玩的，但有些聽不懂怎麼玩。

L19 研究者：如果透過桌遊的方式學習數學，你會不會想試試看？

L20S01：會。

(S04 訪談資料)

L21 研究者：你覺得你的數學好嗎？

L22S04：不好！

L23 研究者：你考試通常幾分呢？

L24S04：70 幾分。

L25 研究者：你喜歡數學嗎？

L26S04：不喜歡，因為考不好會被媽媽罵。

L27 研究者：上課有聽不懂的地方，你都怎麼辦？

L28S04：發呆。

L29 研究者：為甚麼不敢舉手發問？

L30S04：怕被同學笑。

L31 研究者：上課時經常發呆嗎？

L32S04：無聊聽著聽著就恍神了。

L33 研究者：以前有其他的老師透過遊戲上課嗎？

L34S04：有。

L35 研究者：哪一科的老師？

L36S04：英文老師。

L37 研究者：遊戲好玩嗎？

L38S04：我喜歡玩遊戲。

L39 研究者：如果透過桌遊的方式學習數學，你會不會想試試看？

L40S04：想，但如果遊戲太難就不想。

透過以上的訪談資料，使得研究者在進行桌遊融入教學活動時，應多加考量以下注意事項：

1. 大部分的學童都有強烈的學習慾望，因此老師若能善加引導，必能大幅提升學童的學業成績。(L6、L10)
2. 當學童獲得讚美或肯定時，對於學習是更有幫助的。如 S01 同學，對於數學的喜愛來自於教同儕，因此在進行教學時，若能給予多點機會，讓學童彼此互助合作，勢必能提升學童的學習興趣。(L6)
3. 枯燥乏味的上課方式，容易造成學童注意力不集中，因此某些學習概念有所缺漏，使得數學基礎越來越薄弱，若能引起學童的注意力、增加參與感，必能學童擁有完整的學習。(L10、L11、L32)
4. 8 位學童中有 5 位學童(S01、S02、S04、S05、S06、S07)在問問題時，容易受到同儕的嘲笑。在此教學活動中，有更多的機會讓學童互動，應減少與控制分組之間的程度落差，且學童本身的數學程度不佳時，也不希望能夠被放大或者宣傳。

5. 桌遊融入教學活動時，規則說明應該明瞭清楚，且遊戲設計不能過於複雜，以免造成學童更多學習負擔。(L40)

二、第二階段：設計教學活動進行實驗

在設計教學活動時，曾與多位資深的小學數學老師討論過，透過與他們的訪談，得知在教學現場上較常遇到的教學狀況，因此在設計教學活動時，應謹慎注意，給予意見整理如下：

1. 能夠使用的教具有限，多半教具為廠商提供，一般只是展示某個概念，例如教授體積時，書商所提供的椎體、柱體。也就是說，教師在台上展示具體化的教具，卻鮮少能夠讓學童參與互動，學童多半是單方面的接收，並沒有真正在課堂上有所互動，因此學童能確實使用教具的機會並不多。因此，此類的教具並無法足夠吸引學童的目光。
2. 大部分的教師，上課以講述為主要教學方式。講解完某一概念後，帶入例題引導學童思考，但有時候反應較慢的學童出現問題時，往往不敢舉手發問，以至於落了一拍後，後面許多學習都跟不上，導致學習意願與興趣低落，更間接影響往後的學習狀態。因此若能確切的掌握學童的學習步調，便能讓他們吸收更完整。
3. 上課時，礙於講述教學法，鮮少能夠安排學童彼此之間的互動，同儕之間的互動有好有壞，若能控制妥當，勢必能更加引起學童的學習興趣。

根據多位資深小學數學教師給予的建議，研究者自行設計一款桌上型遊戲，融入翰林版國小三年級數學之前四個章節之概念，將多個單元融入一個遊戲，增加統整性，與過去單一單元搭配一個遊戲做區別；並選擇改編家喻戶曉的桌遊大富翁，以此提高學童共鳴與參與度；教學活動過程採隨機分組進行遊戲，增加學童參與感，透過合作學習，改變學童學業成績。

研究者經過多次改良與測試，記錄改良過程如下表格：

表 4-1-1 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 x400 的軍費	無改變	擲一顆骰子，並獲得骰子點數 x400 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。	經過或停留時，獲得兵力卡 2 張及軍費 3000 元

格子	試版	改良之原因	最終版
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。	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 4-1-2 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 戰鬥值相似，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

遊戲卡	試版	改良之原因	最終版
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 x 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 x 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—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：

1. 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，時常有學童搞混，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，仍會沒有考慮樹線上「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。

2. 軍費補給

到達此格子事件，擲一顆骰子，並獲得骰子點數 $\times 400$ 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髓，使學童對於數感的掌握能夠更精準。

3. 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 \times 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。

4. 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。

5. 攻城掠地

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

選手一：三五

選手二：十五

選手一&選手二：九九乘法表啊

選手二：六七

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。

攻城掠地在此款桌遊中，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，多半在第二輪變決定勝負，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。

三、第三階段：教學後的檢討與改進

(一) 學童的反饋

透過遊戲的方式進行教學，非常受到學童的歡迎，學童亦在學習表現上有明顯的興趣提升，例如：

S02：上數學課能玩桌遊真好，越來越期待每次的數學課了。

S03：下次教新的也能玩桌遊嗎？

S05：如果每次數學課都能玩桌遊就好，我會愛死數學。

透過訪談，能夠發現學童越來越期待數學課，更期待下一次玩桌遊的時間、甚至開始詢問之後的數學課還會玩別的桌遊嗎？除了學童的學習興趣提升外，也產生諸多益處。

(二) 發現的問題

1. 先備知識不足

某些學童的知識不足，很難融入教學現場，例如九九乘法的背誦，沒有九九乘法的基礎，連簡單的乘法都無法，因此在遊戲進行時，容易卡關，也容易成為同儕欺負的對象。

2. 惡性的同儕競爭

分組競賽對於學童有好有壞，好處為能夠透過同儕的競爭，產生正向的挑戰，但同時也因為同儕的壓力，造成學習氣氛與團體和諧的破壞。

3. 上課時間無法精準掌握

桌遊的結束點並非時間限制，而是取決於玩家得到20座城牆，因此遊戲的長短十分拿難捏，有時容易超出上課時間，因此時間的掌控對於教學者來說為一大挑戰。

4. 上課秩序容易失控

以遊戲融入教學活動，上課氛圍必然活潑許多，因此時常有學童容易失控，時常讓上課秩序難以控制。

(三) 改進的方法

1. 先備知識不足

對於部分學童之先備知識不足改進方法，能夠將桌遊提供於學童平常下課休息時操作，透過平時課餘時間，讓程度跟不上的學童有額外練習的機會。

2. 惡性的同儕競爭

上課中應該多加讚美與鼓勵學生，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。

3. 上課時間無法精準掌握

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。

4. 上課秩序容易失控

上課秩序的部分，則需要由老師事前約法三章，明確規定遊戲進行時所要遵守之秩序，若有學童無法配合，則停止遊戲。

桌遊融入教學記錄：



圖 4-1-1

進行兵勢對決時，各小組透過討論方式，選出最適合的策略。



圖 4-1-2

學童抽取援軍卡，迫不及待的想知道結果。



圖 4-1-3

較早進入桌遊狀況的學童，熱心的解說遊戲的攻略給夥伴們聽，達到合作學習的目的。



圖 4-1-4

學童對於桌遊融入教學中，參與度極高，教學過程互動良好。



圖 4-1-6

學童抽取攻城卡後，隊友在旁討論戰術。



圖 4-1-7

學童抽取援軍卡後，展示援軍卡內容給大家看。



圖 4-1-8

學童在支付軍費時，認真的思考如何支付。



圖 4-1-9

桌遊進行時，學童在移動軍隊位置。



圖 4-1-10

學童抽取援軍卡後，興奮的向夥伴展示。



圖 4-1-11

組員合力移動軍隊位置。



圖 4-1-12

學童抽取援軍卡時，所有學童興奮且迫不及待想要看到卡片內容。



圖 4-1-13

學童移動軍隊時，其他學童熱心引導移動方向。

第二節 學童數學學習興趣的轉變分析

本研究為深入瞭解此實驗教學對於學童的數學學習興趣是否提升，因此對參與實驗之學童進行教學前後的訪談，並施以兩次數學學習興趣量表問卷調查，以此瞭解學童在實驗前後對於數學的學習興趣轉變。

本研究在實驗前後先對參與實驗之學童做簡單的訪談，以此瞭解學習興趣的轉變，再透過黃月純、楊德清(2011)所編製的數學學習興趣量表，分別透過情意、認知、期望及行動四個向度進行測驗，有助於使研究者瞭解桌遊融入數學領域教學前後，學童數學學習興趣的改變情形。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：

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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：

(一) 情意向度(第 1-3 題)

在情意向度共有三題，包含對於學習內容、學習環境和學習方式的感受。

一、在學習內容的感受部分，在桌遊融入數學領域教學後，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%(為兩位相同的學童 S04、S08)。

題目一、我喜歡算數學題目嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.我喜歡算數學	2	25	4	50
2.我不太喜歡算數學	4	50	2	25
3.我討厭算數學	2	25	2	25
4.其他	0	0	0	0
合計	8 人	100%	8 人	100%

根據資料顯示，原本有四位學童在桌遊融入教學前是勾選「我不太喜歡算數學」，但在桌遊融入教學後，其中二位學童改選為「我喜歡算數學」，可以透過此問卷發現，在桌遊融入教學後，有 25%的學童對於算數學的熱愛有所提升。

二、在學習環境的氛圍感受部分，當桌遊融入數學領域教學後，全班上數學課時，常常很快樂的比例增加(從 37.5%增加至 75%)；上數學課時，有時候很快樂的比例減少(從 50%減少至 25%)；而在上數學課時，常常不快樂的學童，則從 12.5%下降至 0%，且原本選填常常不快樂的學童(S02)在經過桌遊融入數學教學領域後，選填為常常很快樂，明顯對於數學學習環境的感受有所提升。

題目二、上數學課時，我快樂嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.上數學課時，我常常很快樂	3	37.5	6	75
2.上數學課時，我有時候很快樂	4	50	2	25
3.上數學課時，我常常不快樂	1	12.5	0	0
4.其他	0	0	0	0
合計	8人	100%	8人	100%

根據資料顯示，共有三位學童對於學習環境的感受程度有明顯變化，在桌遊融入數學領域教學後，其中有二位學童從原本有時候很快樂，轉變為常常很快樂，有一位學童從常常不快樂轉變為常常很快樂，可從資料得知，在桌遊融入數學學習領域後，改變了 37.5%的學童對於學習環境的感受有明顯變化。

三、在對於學習方式的感受部分，當桌遊融入數學領域教學後，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%)。

題目三、上數學課好玩嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.上數學課很好玩	4	50	6	75
2.上數學課有時候很好玩	4	50	2	25
3.上數學課不好玩	0	0	0	0
4.其他	0	0	0	0
合計	8人	100%	8人	100%

根據資料得知，有三位學童在桌遊融入數學領域教學前，原本覺得上數學課時有時候很好玩，但在實驗後，覺得上數學課很好玩。而原本覺得上數學課很好玩的學童，有其中一位在桌遊融入數學領域教學後，選填為有時候很好玩。從資料中顯示，在桌遊融入數學領域後，改變了四位學童對於學習方式的感受。

(二) 認知向度(第 4-5 題)

在認知向度中共有二題，包含了個人知識的提升與正向態度的改變。

一、個人知識提升的部分，在桌遊融入數學領域教學後，大部分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%)。

題目四、學數學會讓我變得更聰明嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.學數學一定會讓我變得更聰明	3	37.5	6	75
2.學數學可能會讓我變得更聰明	5	62.5	2	25
3.學數學不會讓我變得更聰明	0	0	0	0
4.其他	0	0	0	0
合計	8 人	100%	8 人	100%

透過資料得知，有 3 位學童，在桌遊融入數學領域教學後，本來覺得學數學可能會自己變得更聰明，轉變為學數學一定會讓我變得更聰明，可見在進行桌遊融入數學領域教學後，改變了 37.5%的學童對於個人知識提升的認知。

二、在抱持正向態度的部分，進行桌遊融入數學領域教學後，多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%)；認為數學不太重要，所以學會多少就算多少的比例減少(從50%減少至25%)。

題目五、數學很重要嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.數學很重要，所以我一定要努力學會	4	50	6	75
2.數學不太重要，所以我學會多少就算多少	4	50	2	25
3.數學不重要，所以有沒有學會都沒有關係	0	0	0	0
4.其他	0	0	0	0
合計	8人	100%	8人	100%

根據資料，有2位學童原本覺得數學不太重要，所以學會多少就算多少，但在桌遊融入數學領域教學後，學習心態轉變為數學很重要，所以一定要努力學會，可見在進行桌遊融入數學領域教學後，改變了2位學童對於學習之正向態度的認知。

(三) 期望向度(第 6-7 題)

在期望向度中，共有二題，包含對於個人的抱負與需求的期望。

一、在對於個人抱負的期望中，當桌遊融入數學領域教學後，全班認為如果將來成為一名教師，一定要教數學的比例不改變，仍舊維持 25%；認為將來成為一名教師，可能會教數學的比例則增加(從 37.5% 增加至 50%)；認為將來成為一名教師，不可能會教數學的比例減少(從 37.5% 減少至 25%)。

題目六、如果將來當老師，我希望教數學嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.如果將來當老師，我一定要教數學	2	25	2	25
2.如果將來當老師，我可能會教數學	3	37.5	4	50
3.如果將來當老師，我不要教數學	3	37.5	2	25
4.其他	0	0	0	0
合計	8 人	100%	8 人	100%

根據資料，共一位學童在個人抱負的期望中，心態產生改變。進行桌遊融入數學領域教學後，原本認為若將來成為一名教師，可會教數學，轉變為若未來成為一名教師，一定要教數學。因此在進行桌遊融入數學領域教學後，可得知改變了一位學童對於個人抱負的期望。

二、對於個人需求的期望部分，在進行桌遊融入數學領域教學後，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%)，其中有兩名同學認為「不要改變」以及「希望玩遊戲的可以變多」。

題目七、我希望數學課可以多一點嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.我希望數學課可以多一點	2	25	3	37.5
2.我希望數學課可以少一點	4	50	3	37.5
3.我希望都不要有數學課	2	25	0	0
4.其他	0	0	2	25
合計	8人	100%	8人	100%

根據資料顯示，有一位同學原本認為數學課可以少一點，在經過桌遊融入數學領域教學後，認為數學課可以增加多一點。有二位同學，在進行桌遊融入數學領域教學後，原本認為不要有數學課，轉變為「不用改變」以及「玩遊戲的課程可以增加」，因此可以了解到在進行桌遊融入數學領域教學後，改變了三位學童對於個人需求的期望。

(四) 行動向度(第 8-10 題)

在行動向度中，共有三題，包含持久注意、樂於參與和努力學習。

一、在持久注意的部分，當桌遊融入數學領域教學後，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%)；上數學課時，我有時候會想其他的事情比例也不變(皆為 50%)。

題目八、上數學課時，我不專心？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.上數學課時，我都很專心	4	50	4	50
2.上數學課時，我有時候會想其他的事情	4	50	4	50
3.上數學課時，我常常會想到其他的事情	0	0	0	0
4.其他	0	0	0	0
合計	8 人	100%	8 人	100%

根據資料得知，在桌遊融入數學領域教學後，學童對於上課的專心度並沒有感覺強烈的變化，全班學童對於上數學課專注力的持久度並沒有發生轉變，全班學童仍舊維持原本的作答答案，可見在施以桌遊融入數學領域教學後，學童對於上數學課時的專心度並未提高。

二、在樂於參與的部分，在桌遊融入數學領域教學後，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%)。

題目九、上數學課時，老師如果問問題，我會自己舉手回答嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.我常常會自己舉手回答	0	0	1	12.5
2.我有時候會自己舉手回答	5	62.5	7	87.5
3.我很少會自己舉手回答	3	37.5	0	0
4.其他	0	0	0	0
合計	8人	100%	8人	100%

根據資料顯示，有一位同學原本認為自己很少會舉手回答，但是在進行桌遊融入數學領域教學後，認為自己在上數學課時會常常舉手回答問題。而原本認為自己很少舉手回答問題之學童，在實施桌遊融入數學領域教學後，認為自己有時候會自己舉手回答教師問題。可見在進行桌遊融入數學領域教學後，改變了三位學童對於上數學課時樂於參與的心態改變。

三、在努力學習部分，在進行桌遊融入數學領域教學後，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%)。

題目十、寫數學習作或數學考卷時，我會認真寫嗎？	前測		後測	
	人數	百分比	人數	百分比
1.我都很認真寫	5	62.5	7	87.5
2.我有時候會很認真寫	2	25	0	0
3.我都隨便寫	1	12.5	1	12.5
4.其他	0	0	0	0
合計	8 人	100%	8 人	100%

根據資料得知，有二位學童原本在寫數學習作或數學考卷時，原本有時會認真寫，但在進行桌遊融入數學領域教學後，轉變為會認真寫數學習作或數學考卷，而認為自己都隨便寫的學童，則在桌遊融入數學領域教學後並沒有發生轉變。可以透過資料了解，在進行桌遊融入數學領域教學後，改變了 25%的學童對於努力學習數學的慾望。

第三節 學童數學學業成績分析

本研究探討將桌遊融入數學科教學中，在學童學習之後，對學業成績的影響，利用四個單元的實驗教學，以實驗處理作為自變項，「數學學業成績測驗卷」研究工具所得之前測分數與後測所得之分數，進行相依樣本 t 檢定分析。

研究樣本的人數總共 8 人，採用準實驗設計研究法，使用「單一組別前後測實驗設計」。研究結果說明如下：

(一) 學童在「第 1 單元數線」前後測的表現

表 1 學童在「第 1 單元數線」數學學業成績測驗卷前後測得分的平均值與標準差

測驗	平均數	個數	標準差	標準誤	t 值	p 值
前測	12.5000	8	7.07107	2.50000	-5.000	.005
後測	18.7500	8	5.82482	2.05939		

表 1 為 spss 所輸出學童在「第 1 單元數線」成效測驗卷前後二次測量的描述統計量。由上表得知，8 名學童在「第 1 單元數線」成效測驗卷的前測分數平均數為 12.5000，標準差為 7.07107，平均數估計標準誤為 2.50000；後測分數平均數為 18.7500，標準差為 5.82482，平均數估計標準誤為 2.05939。另外，以相依樣本 t 檢定來檢驗結果，t 值為-5.000 ($p=0.005 < 0.05$)，在自由度為 7 時已達到.002 的顯著水準。表示學童在接受「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。

(二) 學童在「第 2 單元 10000 以內的數」前後測的表現

表 2 學童在「第 2 單元 10000 以內的數」數學學業成績測驗前後測得分的平均值與標準差

測驗	平均數	個數	標準差	標準誤	t 值	p 值
前測	11.2500	8	6.40870	2.26582	-3.813	0.007
後測	16.8750	8	5.93867	2.09964		

表 2 為 spss 所輸出學童在「第 2 單元 10000 以內的數」成效測驗卷前後二次測量的描述統計量。由上表得知，8 名學童在「第 2 單元 10000 以內的數」成效測驗卷的前測分數平均數為 11.2500，標準差為 6.40870，平均數估計標準誤為 2.26582；後測分數平均數為 16.8750，標準差為 5.93867，平均數估計標準誤為 2.09964。另外，以相依樣本 t 檢定來檢驗結果，t 值為-3.813 ($p=0.007 < 0.05$)，在自由度為 7 時已達到.024 的顯著水準。表示學童在接受「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。

(三) 學童在「第3單元 10000 以內的加減」前後測的表現

表 3 學童在「第3單元 10000 以內的加減」數學學業成績測驗卷前後測得分的平均值與標準差

測驗	平均數	個數	標準差	標準誤	t 值	p 值
前測	14.3750	8	7.28869	2.57694	-2.646	.033
後測	19.3750	8	6.23212	2.20339		

表 3 為 spss 所輸出學童在「第3單元 10000 以內的加減」成效測驗卷前後二次測量的描述統計量。由上表得知，8 名學童在「第3單元 10000 以內的加減」成效測驗卷的前測分數平均數為 14.3750，標準差為 7.28869，平均數估計標準誤為 2.57694；後測分數平均數為 19.3750，標準差為 6.23212，平均數估計標準誤為 2.20339。另外，以相依樣本 t 檢定來檢驗結果，t 值為-2.646 ($p=.033 < 0.05$)，在自由度為 7 時已達到.054 的顯著水準。表示學童在接受「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。

(四) 學童在「第4單元乘法」前後測的表現

表4 學童在「第4單元乘法」數學學業成績測驗卷前後測得分的平均值與標準差

測驗	平均數	個數	標準差	標準誤	t 值	p 值
前測	13.7500	8	6.40870	2.26582	-3.550	.009
後測	21.2500	8	4.43203	1.56696		

表4為spss所輸出學童在「第4單元乘法」成效測驗卷前後二次測量的描述統計量。由上表得知，8名學童在「第4單元乘法」成效測驗卷的前測分數平均數為13.7500，標準差為6.40870，平均數估計標準誤為2.26582；後測分數平均數為21.2500，標準差為4.43203，平均數估計標準誤為1.56696。另外，以相依樣本t檢定來檢驗結果，t值為-3.550 ($p=.009 < 0.05$)，在自由度為7時已達到.275的顯著水準。表示學童在接受「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。

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，對學童的數學學業成績提升是有明顯幫助的。

第五章 研究結論及建議

本研究為研究者透過自行設計之桌遊，融入國小三年級的數學領域教學課程中，再透過進行教學後，所蒐集到的資料結果與分析，提出結論與建議。本章節共分為二部分，第一節為研究結論，第二節為建議。

第一節 研究結論

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數學領域的教學活動中，以達到提升國小生的學習動機。

一、進行「自製桌遊融入國小三年級數與計算課程」的設計與可行性

研究者為了改善教學現場所面臨的問題，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：

(一) 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. 上課中應該多加讚美與鼓勵學生，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. 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) 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。

(三) 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。

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

研究者透過黃月純、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，根據所蒐集的資料顯示，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。透過研究者所蒐集之資料顯示，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業成績測驗卷，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。

第二節 建議

一、未來研究方面

(一) 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。

(二) 擴大大個學習主題

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、未來執行桌遊教學方面

(一) 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洽當，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一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。

(二) 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，宜將現有之遊戲改編設計。

(三) 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

一、中文部分

- 王慧勤（1995）。**遊戲教學法妙用無窮**。師友月刊。
- 江麗莉譯（1997）。**兒童遊戲與遊戲環境**。臺北：五南圖書公司。
- 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**。
國立臺中教育大學，台中市。
- 李直容（2013）。**遊戲融入國小五年級數與計算教學之行動研究**。國立
中山大學教研究所碩士論文。
- 吳幸玲、郭靜晃譯（2003）。**兒童遊戲-遊戲發展的理論與實務**。臺北：
揚智文化。
- 林嘉玲（2000）。**數學遊戲融入建構教學之行動研究**。國立花蓮師範學
院科學教育研究所碩士論文。
- 林風南(1990)。**幼兒體能與遊戲**。台北市:五南。
- 林風南（1985）。**兒童遊戲指導—理論與實際**。台南：供學出版社
- 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。
- 秦夢群（1992）。**教育與心理研究**。129-171。
- 郭靜晃（1992）。**兒童遊戲：遊戲發展的理論與實務**。臺北：揚智出版
社。
- 張麗芬譯（1990）。**兒童簡單加減法計算能力的發展**。國教輔導。
- 張春興（1994）。**現代心理學**。台北：東華。
- 張新仁（2003）。**學習與教學新趨勢**。台北：心理出版社。
- 教育部（2003）。**九年一貫數學領域課程綱要**。台北：教育部。
- 許扶堂（2008）。**遊戲融入兒童課後數學學習之行動研究**。國立台中教
育大學數學教育研究所碩士論文。

- 陳麗霜（2006）。合作學習應用於數學教學之研究-以台北市國小一年級為例。國立臺北教育大學碩士論文。
- 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（2015）。晚餐後，幸福的數學時光。高雄市：格子外面文化。
- 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。台北：五南。
- 黃毅英（1993）。遊戲與數學教學。數學傳播，17（2），52-68。
- 黃敏晃（2005）。讓我們來玩數學吧。臺北：天下出版社。
- 黃政傑、吳俊憲（2006）。合作學習：發展與實踐。台北：五南。
- 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。
- 葉啟村（1998）。教兒童懂得去玩:談數學與遊戲。國教之友，49（4），9-12。
- 覃寧君（1992）。兒童數學態度與解題能力之分析探討。國立台北師範學院學報。
- 楊德清（2002）。從教學活動中幫助國小六年級學童發展數字常識之研究。科學教育學刊。
- 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，國立台中教育大學。
- 鄭肇禎（1980）。數學遊戲。商務印書館。
- 鄭肇禎（1985）。遊戲與學習。香港：廣角鏡出版社。
- 鄭耀嬋、何華國（2004）。國小融合班學生學習態度及其相關因素之探討。國民教育研究所學報，13，215-260。

簡楚瑛（1993）。「遊戲」之定義、理論與發展的文獻探討。新竹師院學報，6，105-133。

彭綉婷、何黎明（2013）。綜合高中商業服務學程與高職商業經營科學生之學習態度及學業成就分析—以南部地區為例。海洋休閒管理學刊，4，79-103。

饒見維（1996）。國小數學遊戲教學法。臺北：五南圖書公司。

饒見維（1996）。教師專業發展—理論與實務。臺北：五南圖書公司。

蘇育任（1993）。課程與教學—漫談遊戲導向的教學設計。國教輔導。

藍麗敏（2013）。行動拼圖式合作學習法應用於國小自然與生活科技課程之研究。國立臺中教育大學碩士論文。

二、外文部分

Bruner, J. S. (1960) **The process of education**. Cambridge: Harvard University Press.

Dewey, J. (1938). **Experience and education**. New York: First Touchstone Edition.

Frost, L. (1991). **The New Urban Frontier: Urbanisation and City-Building in Australia and the American West**. Sydney: New South Wales University Press.

Garvey, C. (1977). **Play**. Ambridge, Massachusetts : Harvard University Press.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1994b). **Cooperative learning in the classroom**. Association for Supervision and Curriculum Development.

Johnson, J. E. ; Christie, J. F. ; Yawkey, T. D. (1987). **Play and Early Childhood Development**. Glenview: Scott Foresman.

Kimble, G. A.(1967). **Foundations of conditioning and learning**. New York: Appleton.

Kagan, J. (2000). **The seductive ideas**. Cambridge, MA: Harvard University.

Luntley, M. (2005). **What teachers know: The knowledge base of classroom practice**. In M. Bosch(Ed.), Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 1410-1419).

Mayer, R. E. (1982). **Educational psychology: A cognitive approach**. Boston: Little, Brown and Company.

- Panitz, T. (1999). **The motivational benefits of cooperative learning.** New Directions for teaching and learning, 78, 59-67.
- Piaget, J. (1952).**The origins of intelligence.** New York: International University Press.
- Slavin, R. E.(1985).**Cooperative learning : Applying contact theory in desegregated Schools.**Journal of Social Issues,43-62.
- Slavin, R. E. (1995) **Cooperative learning: Theory and research, and practice (2th ed)** N. J.: Prentice Hall.
- Sutton-Smith, B. (1979). **Play and learning.**New York: Gardner Press.
- Schultz, D. E. (2000). **A response to theoretical concept or management fashion.**Journal of Advertising Research, 40, 17-20.
- Towle, M. (1982). **Learning how to be a student when you have a learning disability.** Journal of Learning Disabilities, 15(2), 7-13

附錄

附錄一

數學學習興趣量表

數學學習興趣量表-黃月純、楊德清(2011)編製

親愛的小朋友：

每一題答案無關對錯，請依照自身的狀況與感覺，在□中打勾。

1. 我喜歡算數學題目嗎？

- 我喜歡算數學
- 我不太喜歡算數學
- 我討厭算數學

其他

2. 上數學課時，我快樂嗎？

- 上數學課時，我常常很快樂
- 上數學課時，我有時候很快樂
- 上數學課時，我常常不快樂

其他

3. 上數學課好玩嗎？

- 上數學課很好玩
- 上數學課有時候很好玩
- 上數學課不好玩

其他

4. 學數學會讓我變得更聰明嗎？

- 學數學一定會讓我變得更聰明
- 學數學可能會讓我變得更聰明
- 學數學不會讓我變得更聰明

其他

5. 數學很重要嗎？

- 數學很重要，所以我一定要努力學會
- 數學不太重要，所以我學會多少就算多少
- 數學不重要，所以有沒有學會並沒有關係

其他

6. 如果將來當老師，我希望教數學嗎？

- 如果將來當老師，我一定要教數學
- 如果將來當老師，我可能會教數學
- 如果將來當老師，我不要教數學

其他

7. 我希望數學課可以多一點嗎？

- 我希望數學課可以多一點
- 我希望數學課可以少一點
- 我希望都不要有數學課

其他

8. 上數學課時，我的表現怎麼樣？

- 上數學課時，我都很專心
- 上數學課時，我有時候會想其他的事情
- 上數學課時，我常常會想到其他的事情

其他

9. 上數學課時，老師如果問問題，我會自己舉手回答嗎？

- 我常常會自己舉手回答
- 我有時候會自己舉手回答
- 我很少會自己舉手回答

其他

10. 寫數學習作或數學考卷時，我會很認真寫嗎？

- 我都很認真寫
- 我有時候會很認真寫
- 我都隨便寫

其他

11. 考試的時候，如果看到沒有寫過的題目，我會怎麼做？

- 仔細想一想再回答
- 隨便寫一寫
- 直接跳過去，不要寫這一題

其他

12. 老師沒有教過的題目，我會算嗎？

- 老師沒有教過的題目，我只要認真想一想就會算
- 老師沒有教過的題目，我可能不會算
- 老師沒有教過的題目，我一定不會算

其他

13. 我會害怕數學考試嗎？

- 我不怕數學考試
- 我有時候會害怕數學考試
- 我常常都很害怕數學考試

其他

14. 數學習作的題目，我會自己寫嗎？

- 數學習作的題目，我都會自己寫
- 數學習作的題目，有時候都要叫別人教我，我才會寫
- 數學習作的題目，我都不會寫

其他

15. 上數學課時,看到同學上課時一直在講話,我會怎麼做?

- 我會報告老師,請他們安靜
- 我會不理他們
- 我會和他們一起講話

其他

16. 如果我舉手問問題時,同學笑我,我會怎麼做?

- 我不會理他們,有問題就舉手問老師
- 我會很難過,但是下次有問題還是會問
- 我以後再也不想問問題了

其他

17. 如果遇到不會算的題目,家人會教我嗎?

- 家人會教我
- 家人會叫我去問老師或者去問其他人
- 家人不會理我或者是叫我自己想

其他

18. 如果我今天生病了,或者很想睡覺,我會想要算數學嗎?

- 我還是會很認真地算數學
- 我會不太想算,但是還是會把它算完
- 我會告訴老師我不想算數學

其他

19. 當我很緊張的時候,我會忘記怎麼算數學嗎?

- 我都不會忘記
- 我一開始會忘記怎麼算,但是過一會兒就會想起來了
- 我常常會忘記怎麼算

其他

20. 如果今天被老師罵或被同學欺負,我會想要算數學嗎?

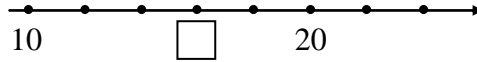
- 我還是會很認真地算數學
- 我會不太想算,但是還是會把它算完
- 我會告訴老師我不想算數學

其他

附錄二

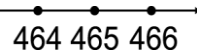
數學學業成績前測

- () 1. 用 2 個一數，下圖□中代表點的數是多少？



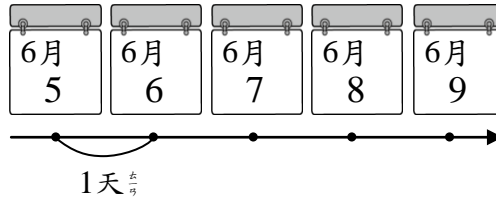
Ⓐ 13 Ⓑ 15 Ⓒ 16 Ⓓ 18。

- () 2. 下面哪一個說法是正確的？



Ⓐ 在數線上，456 在 465 的左邊 Ⓑ 在數線上，392 在 465 的右邊 Ⓒ 在數線上，512 在 465 的左邊 Ⓓ 在數線上，605 在 465 的左邊

- () 3. 今天是 6 月 5 日，再過幾天是 6 月 12 日？



Ⓐ 5 天 Ⓑ 6 天 Ⓒ 7 天 Ⓓ 8 天。

- () 4. 把 1005、992 和 929 這三個數依照由小到大的順序排列，正確的順序是？

Ⓐ $1005 < 992 < 929$ Ⓑ $992 < 929 < 1005$ Ⓒ $929 < 1005 < 992$ Ⓓ $929 < 992 < 1005$

- () 5. 3 個千和 5 個十合起來是多少？

Ⓐ 3500 Ⓑ 3005 Ⓒ 3050 Ⓓ 30050。

- () 6. 8304 讀作 Ⓐ 八千三百零四 Ⓑ 八千三百四十 Ⓒ 八千零三十四 Ⓓ 八三零四。

- () 7. 中山國小有男生 1710 人，女生 1375 人，中山國小共有幾人？ Ⓐ 2085 人 Ⓑ 3085 人 Ⓒ 3185 人 Ⓓ 3285 人。

- () 8. 50 蘭飲料店今天上午賣出 1279 杯紅茶，下午比上午多賣出 315 杯，最後還剩下 455 杯，今天飲料店共做出多少杯的紅茶？ Ⓐ 3119 杯 Ⓑ 2149 杯 Ⓒ 3328 杯 Ⓓ 2460 杯。

- () 9. 276×6 的答案中，十位數字是多少？ Ⓐ 7 Ⓑ 6 Ⓒ 5 Ⓓ 2。

- () 10. $307 \times 6 = \square$ ， \square 中的數是多少？ Ⓐ 18042 Ⓑ 1842 Ⓒ 313 Ⓓ 222。

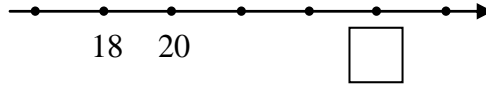
- () 11. 600×9 寫成直式時，9 要對齊哪一個數字才正確？ Ⓐ 百位數字的 6 Ⓑ 十位數字的 0 Ⓒ 個位數字的 0 Ⓓ 乘法符號。

- () 12. 一桶糖果平分給 25 個小朋友，每人分得 8 顆，還剩下 3 顆，這桶糖果有幾顆？ Ⓐ 34 顆 Ⓑ 197 顆 Ⓒ 200 顆 Ⓓ 203 顆。

附錄三

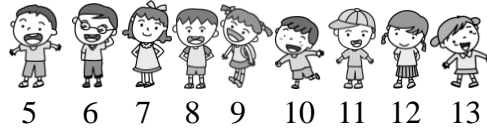
數學學業成績後測

- () 1. 下面 \square 中要填入代表點的數是多少？



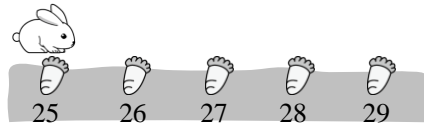
Ⓐ 22 Ⓑ 24 Ⓒ 26 Ⓓ 36。

- () 2. 第 6 人到第 12 人之間，共有幾個間隔？



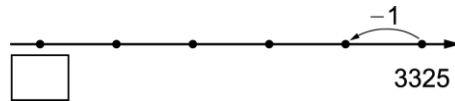
Ⓐ 5 個 Ⓑ 6 個 Ⓒ 7 個 Ⓓ 12 個。

- () 3. 兔子依照順序跳，一次跳一個間隔到另一根蘿蔔上，從第 25 根蘿蔔跳到第 31 根蘿蔔，兔子共跳了幾次？



Ⓐ 5 次 Ⓑ 6 次 Ⓒ 7 次 Ⓓ 8 次。

- () 4. 3325 減 5 是多少？



Ⓐ 3330 Ⓑ 3322 Ⓒ 3320 Ⓓ 3319。

- () 5. 將 989、1998、1899 由大到小排列的順序為何？

Ⓐ $989 > 1899 > 1998$

Ⓑ $1998 > 1899 > 989$ Ⓒ $1998 > 989 > 1899$ Ⓓ $1899 > 989 > 1998$ 。

- () 6. 3796 讀作

Ⓐ 三千七百六十九

Ⓑ 三千七百九十六

Ⓒ 三千六百七十九

Ⓓ 三千六十七百九。

- () 7. 小王有 875 元，小陳有 713 元，兩人合起來一共有幾元？

Ⓐ 1500 元 Ⓑ 1488 元

Ⓒ 1589 元 Ⓓ 1588 元。

- () 8. 蛋糕店今天上午賣出 1279 個蛋糕，下午比上午多賣出 315 個，最後還剩下 455 個，今天蛋糕店共賣出多少個蛋糕？

Ⓐ 3119 杯 Ⓑ 2149 杯

Ⓒ 3328 杯 Ⓓ 2460 杯。

- () 9. 666×5 的答案中，百位數字是多少？

Ⓐ 6 Ⓑ 3 Ⓒ 5 Ⓓ 0。

- () 10. 一份套餐賣 79 元，買 7 份套餐，共要付多少元？

Ⓐ 493 元 Ⓑ 503 元

Ⓒ 553 元 Ⓓ 4963 元。

- () 11. 800×5 寫成直式時，5 要對齊哪一個數字才正確？

Ⓐ 百位數字的 8 Ⓑ 十位數字的 0

Ⓒ 個位數字的 0 Ⓓ 乘法符號。

- () 12. 一包餅乾平分給 20 個小朋友，每人分得 5 塊，還剩下 5 塊，這包餅乾有幾塊？

Ⓐ 30 塊 Ⓑ 195 塊 Ⓒ 100 塊 Ⓓ 105 塊。