



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

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

A research on the development and integration of group games for 5th grade math revisions and changes in children's learning

研究生：趙翊君

I-Chun Chao

指導教授：梁淑坤博士

Dr. Shuk-Kwan S. Leung

中華民國 105 年 7 月

July 2016

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

研究生趙翊君（學號：N036150001）所提論文

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

A research on the development and integration of group games for 5th grade math revisions and changes in children's learning

於中華民國105年06月20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 陳埤淑 陳埤淑 委員 梁淑坤 梁淑坤
委員 陳利銘 陳利銘 委員 _____
委員 _____ 委員 _____

指導教授(梁淑坤) 梁淑坤 (簽名)

誌謝

能夠完成這篇論文，首先，最感謝的是我的指導教授梁淑坤老師，如果沒有梁老師軟硬兼施的督促與指導，我也無法順利完成論文，你們就不會看到這篇誌謝了。其次，要感謝的是我的學伴李直容，在研發遊戲、實施教學或寫論文的過程中，有她的幫忙與協助，使我能夠順利的完成實驗、提計畫和進行口試。再來，要感謝的是兩位口試委員陳埵淑老師及陳利銘老師，感謝兩位老師細心的審閱我的論文，給予我許多意見，讓我的論文能更完善。

回想這兩年在研究所的點點滴滴，首先，最感謝的是黃臺珠老師與蔡俊彥老師，如果沒有他們的鼓勵與支持，我也無法順利踏入研究所。其次，感謝的是提供我許多研究相關建議的育諭老師、淑芬學姐、欣怡、育真、幸娟、雅萱、家豪、博任。再來，感謝在研究所所有的同學們，與你們一起修課是我在研究所最快樂的事，而特別感謝辛苦的班代梅屏及神奇的養花和岳琳，當我面對臨人生抉擇時，提供我一個方向，回顧一年前的半信半疑，現在覺得真的很神奇。

趙翊君謹誌於

國立中山大學教育研究所

中華民國 105 年 7 月

摘要

本研究目的在研發數學遊戲，以及探討數學遊戲融入國小五年級數學複習活動後對學生的學習成效及學習興趣的改變。研究者研發 4 個遊戲「卡卡賓果樂」、「圈叉的冒險」、「數字找找趣」、「記憶大考驗」，並以高雄市某國小五年級 25 位學生為研究對象，在彈性課程時間進行 4 次的數學遊戲教學。研究者透過蒐集及分析遊戲接受度紀錄單、數學測驗卷及學習興趣量表資料，以瞭解學生對數學遊戲的接受度、教學後學生的學習成效及學習興趣的改變。研究結果為

(一) 學生對數學遊戲接受度較高的是「卡卡賓果樂」和「圈叉的冒險」，接受度較低的是「數字找找趣」和「記憶大考驗」。(二) 當學生對數學遊戲的接受度較高時，可以提升學生的學習成效。(三) 經過數學遊戲教學之後，學生的學習興趣總平均數有提升，但未達顯著差異。因應以上三個研究結果提供方向給未來教師及研究者參考

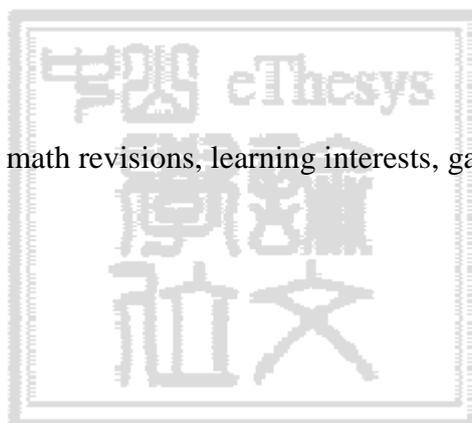
(一) 教師欲幫學生複習課程時，可以使用本研究所研發的數學遊戲「卡卡賓果樂」和「圈叉的冒險」進行複習，以提升學生的學習成效。(二) 建議未來研究可以使用較長時間的數學遊戲教學，以觀察學生在學習興趣的方面是否能有顯著差異。

關鍵詞：數學遊戲、數學複習、學習興趣、遊戲教學

Abstract

This study aims to develop math games for revisions and investigate the effects of instructional use of math games on students' learning outcomes and learning interests. Four math games were developed for 4 respective teaching units already taught to fifth grade elementary students in Kaohsiung. The math-game instruction was given to them four times during the flexible learning hours as activities for revisions. Data collection included records of math-game acceptability, math unit tests and math learning interests scale. Results on data analyzes on data indicated that, through math-game instructions, the researcher understood students' acceptability of integrating math-game into curriculum. This instructions was also related to changes in students' learning outcomes and learning interests. Results showed that students' acceptability was higher for two games with fast-reaction and less-cooperation math games. Also, students' learning outcomes were significantly enhanced when they had higher acceptability of the game. Furthermore, students' learning interests were highly enhanced via the collaboration instruction. Finally, the researcher included recommendations for future research and teaching.

Keywords: math games, math revisions, learning interests, game teaching



目錄

第一章 緒論	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的及研究問題.....	3
第三節 名詞解釋.....	3
第四節 研究範圍與限制.....	4
第二章 文獻探討	5
第一節 遊戲與教學.....	5
第二節 數學的學習、練習與複習.....	18
第三節 國小五年級數學課程.....	28
第三章 研究設計	33
第一節 研究流程.....	33
第二節 研究參與者.....	35
第三節 研究工具.....	36
第四節 遊戲研擬過程.....	43
第五節 資料分析.....	51
第四章 研究結果與分析	53
第一節 團體遊戲活動進行情況.....	53
第二節 團體遊戲融入複習學生的接受程度之分析.....	63
第三節 團體遊戲融入複習對學習成效及延宕效果之分析.....	75
第四節 團體遊戲融入複習對學習興趣之分析.....	79
第五章 結論與建議	83
第一節 結論.....	83

第二節 建議.....	84
文獻參考	87
附件.....	91

表次

表 2-1 遊戲挑戰類型	13
表 2-2 評鑑遊戲的準則	15
表 2-3 遊戲設計參考要點	17
表 2-4 數學學習興趣量表構面與內涵	22
表 2-5 間隔時間與記憶量表	25
表 2-6 國小五年級數學學習目標一覽表	28
表 3-1 研究及課程時間對照表	34
表 3-2 數學成效測驗試卷雙向細目表	37
表 3-3 第一單元前後測題目	38
表 3-4 第二單元前後測題目	39
表 3-5 第三單元前後測題目	40
表 3-6 數學成效前測與後測難易度分析	41
表 3-7 數學學習興趣量表的構面及試題內容	42
表 3-8 教學活動設計對照表	43
表 3-9 卡卡賓果樂初版及修訂版對照表	45
表 3-10 圈叉的冒險初版及修訂版對照表	46
表 3-11 數字找找趣初版及修訂版對照表	47
表 3-12 記憶大考驗初版及修訂版對照表	49
表 3-13 研究目的及研究資料對照表	51
表 4-1 卡卡賓果樂遊戲題目一覽表	55
表 4-2 圈叉的冒險練習題目一覽表	58
表 4-3 圈叉的冒險遊戲題目一覽表	59
表 4-4 記憶大考驗遊戲題目一覽表	63
表 4-5 學生對卡卡賓果樂喜愛程度一覽表	64

表 4-6 卡卡賓果樂對學生的幫助一覽表	64
表 4-7 學生對卡卡賓果樂的改進建議及修正一覽表	65
表 4-8 學生對卡卡賓果樂的心得或感想一覽表	65
表 4-9 學生對圈叉的冒險喜愛程度一覽表	66
表 4-10 圈叉的冒險對學生的幫助一覽表	66
表 4-11 學生對圈叉的冒險的改進建議及修正一覽表	66
表 4-12 學生對圈叉的冒險的心得或感想一覽表	67
表 4-13 學生對數字找找趣喜愛程度一覽表	67
表 4-14 數字找找趣對學生的幫助一覽表	68
表 4-15 學生對數字找找趣的改進建議及修正一覽表	68
表 4-16 學生對數字找找趣的心得或感想一覽表	69
表 4-17 學生對記憶大考驗喜愛程度一覽表	69
表 4-18 記憶大考驗對學生的幫助一覽表	69
表 4-19 學生對記憶大考驗的改進建議及修正一覽表	70
表 4-20 學生對記憶大考驗的心得或感想一覽表	70
表 4-21 遊戲喜愛程度一覽表	71
表 4-22 學生對遊戲改進及修正一覽表	72
表 4-23 圈叉的冒險及數字找找趣教學活動設計對照表	72
表 4-24 卡卡賓果樂及記憶大考驗教學活動設計對照表	73
表 4-25 遊戲對學生的幫助一覽表	74
表 4-26 總分描述性統計	75
表 4-27 總分成對樣本檢定	76
表 4-28 第一單元描述性統計	76
表 4-29 第一單元成對樣本檢定	76
表 4-30 第二單元描述性統計	77

表 4-31 第二單元成對樣本檢定	77
表 4-32 第三單元描述性統計	77
表 4-33 第三單元成對樣本檢定	78
表 4-34 數學學習興趣分數分析	80
表 4-35 遊戲協同教學興趣分析	81

圖次

圖 2-1 遊戲設計流程	11
圖 2-2 教學設計與學習成效	19
圖 2-3 興趣的分類	20
圖 2-4 興趣發展四階段	21
圖 2-5 知識在記憶理論裡的轉換	28
圖 2-6 教材地位圖	31
圖 3-1 面對面的座位表	50
圖 4-1 賓果紙及小黑板	54
圖 4-2 各組賓果紙	57
圖 4-3 座位安排圖	60
圖 4-4 遊戲卡片	61
圖 4-5 示範題目	61

第一章 緒論

第一節 研究動機

數學是每個人去學校要學的科目中不可缺少的一項知識與技能(Courant & Robbins, 1996)。數學與我們的生活息息相關，每天早上睜開眼都需要用到數學，食衣住行育樂（如：時間，線上遊戲、銀行存款、建築、遠洋航海...等等），全部都會使用到數學。數學除了與日常生活息息相關之外，對人類文明的進步（教育部，2003）及國家的發展（如：科學、經濟學、商業管理學和工業工程學領域等）也相當重要(Davis,1984)。數學也是國民教育的基礎，教育部（2003）表示數學知識及數學能力，是日常生活及職場裡應具備的基本能力。由此可知數學的重要性，因此，學生學習數學應從小學開始就將基礎打好，以面對未來的需求。

可是，數學的學習若只有不斷的學習新知識，而不複習是不夠紮實的，學習數學應該將知識內化(Knowledge Internalization)，Polanyi 認為「知識內化才能鞏固獲取的知識，知識內化才能將知識應用於日常生活中」（引自蔣貴凰，2007）。複習是鞏固知識的手段，透過複習才能鞏固知識並將所學的知識長期的保存在記憶中，需要使用時才能準確的拿出來應用。孔子說：「溫故而知新」，比喻所學過的東西要熟練，才能為己所用。俄國也有一句諺語說：「複習是學習之母」，為了鞏固記憶，複習是很重要的，複習可以恢復記憶也可以避免遺忘。因此，學數學應該要透過複習，才能將數學知識內化並保存在記憶中，當我們在日常生活中或需要使用數學時才能夠隨時隨地將數學拿出來應用。由此可知，若是學習數學不複習，就無法獲得其知識及能力並適應未來的生活。所以，複習非常重要。

複習要如何進行才更有效果？對教學者與學習者是一件難題，以教學現場教師的觀察認為，一般學生不喜歡重覆、機械化的複習方式，學生覺得複習數學是枯燥無味、無聊的，類似的題目已經做過了，不想再重覆做一樣的習作。事實上，也有研究指出，一般的複習方式無法吸引學習者的好奇心（鄭良，2014）。由於上述一般複習的方式有許多缺點，因此，研究者認為可以嘗試用遊戲的方式複習數學，藉由遊戲讓學生覺得複習數學不再是一件無趣的事情。此外，遊戲、數學知識、活動過程與動機有非常密切的關係（張維忠，2006），而遊戲可以提升學生的學習動機(Paras&Bizzocchi, 2005;Prensky, 2001)，當數學融入遊戲時，可以提高學生的學習興趣，並主動參與活動增加學習效能（黃國勳、劉祥通，2003）。

在許多遊戲方式中，學生偏愛團體遊戲（周士傑、梁淑坤，2007），透過團體遊戲可以激發學生內在動機，使心情愉悅而樂於參與活動。教師運用團體遊戲選取適當的單元或時段實施教學，能幫助學生喜歡數學和經驗生活中的數學，進而生活中進行數學的思考與問題解決（馬秀蘭、吳德邦、張鈺雪、林思行、蔡武諺，2012）。目前在台灣，對於團體遊戲的研究，多數在探討團體遊戲對治療特殊兒童的應用，甚少做團體遊戲結合數學課程的研究。此外，跟數學有關的團體遊戲，也只針對特定單元進行研究。因此，研究者想要研究一套團體遊戲流程，讓此遊戲能不受限制，可以運用在不同的單元，未來教師只要運用相同的遊戲流程，並更換課程或單元就可以直接套用。

綜合上述，研究者認為當教師欲幫學生複習數學時，可以嘗試團體遊戲的方式讓學生進行複習。本研究冀望能透過團體遊戲教學使學生在愉悅的心情下複習，不至於感到枯燥無味，同時也能讓學生主動參與並提高學習興趣。

第二節 研究目的及研究問題

基於上述的研究動機，本研究的目的在於研發一套可以融入在數學複習上的團體遊戲，透過教學實施以瞭解遊戲在複習的可行性，並探討學生學習之後的改變。

依據上述，本研究欲探討的研究問題如下：

- 一、團體遊戲融入數學複習之教學對學生的接受程度為何？
- 二、團體遊戲融入數學複習是否能提升學生學習成效？是否有延宕效果？
- 三、團體遊戲融入數學複習是否能提升學生學習興趣？

第三節 名詞解釋

一、團體遊戲

「團體遊戲」是指有兩位或以上的參與者，遵循共同規則，以合作或競爭方式參與遊戲，於遊戲中共同完成遊戲目標（巫怡美、黃英哲，2007）。

二、國小五年級數學

國小五年級數學是指國小五年級上學期南一版數學課程，本研究是採用期中考前的3個單元「乘法和除法」、「因數和倍數」、「擴分、約分和通分」。

三、數學複習

數學複習是指將學生已經學習過的數學知識，藉由再次練習的過程，重覆回憶知識，以避免遺忘及熟練知識從長期記憶中提取訊息的過程。

四、學生學習之改變

學生學習之改變是指學生進行活動時，能藉由活動過程改變學生的學習興趣及學習成效。第一，在學習興趣方面，本研究使用黃月純、楊德清（2011）所編製的學習興趣量表，作為學習興趣測量表。第二，在學習成效方面，本研究使用改編的題目作為前測、後測題目，以前後測成績作為學習成效依據。

五、學生的接受程度

學生的接受程度是指學生在經過團體遊戲融入數學複習之教學後，對於本研究研發的團體遊戲的看法。本研究使用林德宗（2007）學生接受度紀錄單，以分析學生對於團體遊戲的喜愛程度、遊戲對學生的幫助、學生對遊戲的建議及心得。

第四節 研究範圍與限制

本研究僅以高雄市某國民小學五年級學生為研究對象只針對乘法和除法、因數與倍數、擴分約分和通分三個單元設計團體遊戲，故研究結果僅能呈現該班級的真實資料，期望結果可以提供未來有類似需求的教師做參考。

第二章 文獻探討

第一節 遊戲與教學

一、遊戲理論

早期的遊戲理論在強調遊戲對兒童身心發展的重要性，認為遊戲是兒童在生活中自然的表現，也是學習的一種途徑（馬秀蘭等人，2012）。許多哲學家、教育家、心理學家等都對「遊戲」進行研究，並提出解釋及說明，但遊戲的定義仍然眾說紛紜。從古自今，人類都一直在進行著遊戲的活動，遊戲是什麼呢？遊戲可以從遊戲理論談起，遊戲理論可以年代分為兩個時期：（一）古典理論是指 1920 年代以前的理論。（二）現代理論是指 1920 年代以後所發展出來的理論。試分述如下：

（一）古典理論

古典理論是十九世紀和二十世紀初期發展的理論（簡楚瑛，1993）。主要有四大派別學說：精力過剩論、放鬆和休閒理論、練習論、重演論。

1.精力過剩論

最早提出精力過剩論的是十八世紀哲學家 Friedrich Schiller。他認為遊戲是精力的發洩(Blowong off steam)的工具，當成人有生理需求進行工作的活動時會將精力疏散出來，而兒童不需要進行工作的活動，所以精力會過盛（簡楚瑛，1993）。因此，藉由遊戲可以疏散學生過盛的精力。

2.放鬆和休閒理論

倡導「遊戲是種休養的活動」的是十九世紀德國的哲學家 Moritz Lazarus。他認為遊戲是精力不足而產生的活動，成人在生活及工作會消耗能量造成疲勞，而遊戲是補充已消耗能量的方法，需要藉由遊戲及休閒擺脫工作壓力，使能量恢復（林風南，1993）。因此，藉由遊戲可以幫助學生恢復因課業壓力所消耗的能量。

3.練習論

Groos 認為遊戲具有適應目的，遊戲是本能的需求所衍生的活動，本能藉由遊戲活動的練習，獲得生活所需的基本技能（簡楚瑛，1993），兒童會藉由遊戲（如：扮家家酒）去體驗成人角色及職業，學習未來如何實踐，做為適應未來生活及社會的踏板（高鵬家、陳渝苓，2011）。因此，研究者認為藉由遊戲可以使學生獲得數學的基本技能，以因應未來日常生活所需。

4.重演論

Hall 和 Gulick 等認為透過遊戲是重演人類的進化史。個體由嬰兒時期發展到成人的過程，與人類由猿人進化到現代人的過程相同。例如：飼養動物反映畜牧時期的活動，挖沙反映農業時期的活動，團體遊戲反映部落時期（馬秀蘭等人，2012）。但此觀點受到許多批評，因兒童遊戲行為的先後順序，並非如歷史演化的順序。

綜合上述，古典理論可以說明人們對遊戲的重視，並在遊戲形式加以解釋，而古典理論多針對歷史演化與生活觀點加以探討，在兒童學習上的影響較缺乏，因此在 1920 年之後發展出現代理論。

(二) 現代理論

現代理論發展於 1920 年代以後，主要有四大派別學說：心理分析論、認知論、覺醒調節論、貝蒂生理論。試分述如下：

1. 心理分析論

Freud 認為在遊戲中可以使個人願望獲得滿足，可幫助治療因創傷而帶來的負面情感（簡楚瑛，1993）。而 Erikson 延伸 Freud 的心理分析論，認為遊戲是幫助兒童自我發展的功能，透過遊戲與周遭的人互動模仿情境以處理現實中的需求（馬秀蘭等人，2012）。因此，研究者相信藉由團體遊戲可以幫助學生的心理發展。

2. 認知論

Piaget、Vygotsky 和 Bruner 對於遊戲在兒童認知發展都具有代表性的見解。Piaget 認為認知發展影響學習者的遊戲行為，認知理論在強調認知的過程是受遺傳與環境的影響（簡楚瑛，1993）。認知論除了受環境影響之外，Vygotsky 認為遊戲可以促進兒童的認知發展，遊戲是兒童想像的開始。無論遊戲在認知論的形態如何，Bruner 認為遊戲的方法和過程比結果更重要（吳志衍、楊裕富、李傳房，2004）。因此，研究者認為藉由遊戲的過程可以幫助學生發展抽象思考。

3. 覺醒調節論

覺醒調節論是由 Berlyne 發展出來，由 Ellis 修正過的理論，他們認為中樞神經系統必須有適當的刺激才能維持適當的覺醒水準，當環境不夠刺激時，而尋找刺激的行為即是遊戲（吳志衍等人，2004）。

例如：人們對一件事物感到新奇，此時會刺激覺醒水準而進行探索該事物的行為，當對該事物熟悉後，覺醒水準就會降低，刺激減少時，人們會因此感到無聊，而人們為了維持覺醒水準，就會開始尋找新的刺激，而尋找及探索過程就是遊戲（簡楚瑛，1993）。所以研究者認為當學生覺得複習數學是枯燥無味、無聊的，是因為覺醒水準降低以至於刺激不夠，而藉由遊戲可以刺激學生的覺醒水準。

4. 貝蒂生理論

Bateson 認為在遊戲的行為意義，並不代表真實生活中的行為意義。兒童在進行遊戲時會建立一套遊戲架構，讓其他參與者知道遊戲所發生的事並不是真的（簡楚瑛，1993）。他們在遊戲時會學習同時在兩個不同層面上的運作，一個層面是遊戲中的意義，另一個是真實生活的意義（吳志衍等人，2004）。研究者希望當學生參與團體遊戲的同時，也能體驗到數學遊戲的世界。

綜合上述，可以瞭解現代理論上說明，從遊戲中可以幫助兒童的認知發展，在想像的過程中幫助心靈發展，因此若能在兒童學習階段上，以適當的遊戲理論結合教學，讓學生獲得知識與技能的同時也能獲得個體適當的發展，相信對學生在學習時是有幫助的。

二、遊戲設計

(一) 遊戲的要素及流程

Smed 和 Hakonen(2003)認為要形成一個遊戲需要有三個基本要素：

1. 玩家(player)：為了享受、消遣、娛樂而願意參與遊戲的玩家。

2.遊戲規則(rules)：遊戲必須明確的定義規則。

3.目標(goal)：需要有一個讓玩家產生衝突和競爭的目標。

Smed 和 Hakonen(2003)又將遊戲三個要素的關聯加以解釋：

1.挑戰(challenge)：規則明確規範了遊戲的範圍，而使遊戲產生目標。當玩家決定參與遊戲，他們就同意遵守規則。玩家對目標產生動機，並依照目標進行遊戲。

2.衝突(conflict)：玩家為了達到遊戲目標進行遊戲時，競爭者可以阻礙玩家的進行。

3.玩樂(play)：藉由抽象規則的表現形式，將遊戲具體呈現給玩家。

Novak(2007)提到在開發遊戲時，必須先瞭解遊戲的目標對象，再來是遊戲的目的，而遊戲的目的決定遊戲的內容。在遊戲架構上，需要考量遊戲目標、流暢度、持續時間、可得性、關係與困難度。為了使遊戲更加吸引玩家，可以試著把以下 5 個遊戲歷程與遊戲架構做連結：

1.遊戲規則

所有的遊戲都會有遊戲規則，遊戲規則可以決定玩家在遊戲中可以從事或禁止的活動，遊戲規則也包含玩家需瞭解遊戲勝利條件及失敗條件。

2.互動模式

玩家是遊戲中重要的角色，每個互動元素都來自於玩家，玩家的互動模式會影響遊戲歷程。遊戲的互動模式可以分為兩種：

(1)玩家對遊戲：玩家只和遊戲本身或遊戲平台做互動。

(2)玩家對玩家：玩家除了與遊戲本身互動外，也會藉由合作或競爭方式與

其他玩家做互動。

3. 博弈理論

當玩家面對遊戲中的抉擇問題時，需要瞭解玩家回應這些問題的可能方式，並在遊戲中確保玩家面對問題時，仍持續對遊戲充滿挑戰性。

4. 挑戰類型

遊戲的挑戰類型與遊戲的類別有關，特定類別的玩家會預期遊戲中會出現的挑戰類型。

5. 遊戲平衡

遊戲必須讓玩家覺得遊戲是有一致性、是公平與趣味的，例如：玩家技巧增加時，贏得遊戲的難易度也會提高，或是在遊戲中產生隨機事件，以降低技巧較高的玩家獲勝率降低。為了設定平衡的遊戲給玩家，遊戲也必須提供以下五點：

- (1)一致性的挑戰：遊戲應從簡單開始，再慢慢的增加困難。
- (2)可領悟的公平遊玩經驗：玩家在尚未瞭解遊戲規則時，所犯的錯誤不應判定玩家的勝敗。
- (3)沒有停滯：不應讓玩家停滯於某處，完全無法繼續進行遊戲。
- (4)沒有繁瑣的決策：玩家只能做遊戲裡重要決策。
- (5)困難度：遊戲應提供玩家選擇困難程度，或依照玩家的能力調整困難度。

綜合上述，可以知道在設計遊戲時，需要考慮到遊戲要有玩家，而玩家需要一個目標以進行遊戲，而遊戲要有規則才能規範遊戲的進行。如何制定遊戲

規則要從遊戲的目的及內容先進行規劃，在規劃時也需要考量玩家與遊戲的互動，玩家是否會出現不預期的狀況，玩家的行為是不是可以達到遊戲目的，最後，依照玩家行為的可能性，再制定明確的遊戲規則。

因此，本研究認為在研發設計一個新遊戲的時候，首先，需要確定遊戲的對象與遊戲目的。第二，考量哪些挑戰目標可以達成遊戲目的。第三，考慮玩家的互動對象與遊戲互動過程的流暢性。最後，確定遊戲內容可以符合遊戲目的，再制定詳細的遊戲規則，如圖 2-1。而當玩家開始玩遊戲的時候，玩家必須先瞭解遊戲規則及遊戲目標再進行遊戲。

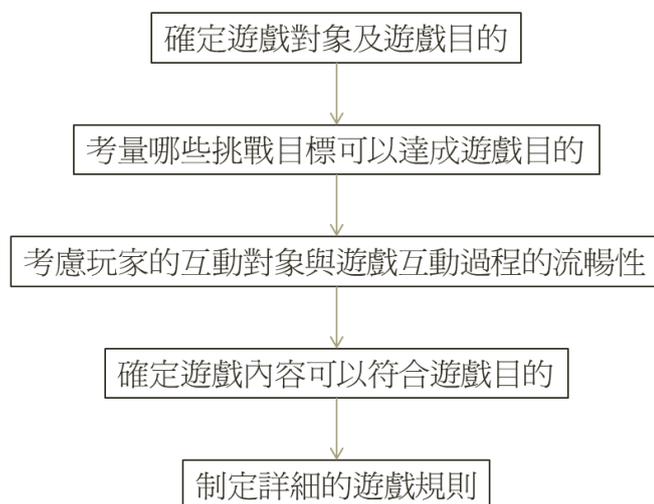


圖 2-1 以 Novak(2007)及 Smed& Hakonen(2003)為參考之遊戲設計流程

(二)遊戲挑戰類型

Prensky(2005)提到不同的遊戲類型，可以有不同的遊戲挑戰目標，並將遊戲類型分為以下 8 種(引自 Rapeepisarn, Wong, Fung and Khine ,2008)：

1.動作(Action)：動作類的遊戲需要玩家的反應能力和手眼的配合遊戲，較有刺激性，情節緊張。

2.冒險(Adventure)：冒險類的遊戲是根據故事線索，以推進遊戲進程，主要考

驗玩家的觀察力和分析能力。

3.戰鬥(Fighting)：戰鬥又稱格鬥是指拳擊遊戲。通常是兩個人物互相戰鬥，直到有一個被消滅。

4.解謎(Puzzle)：解謎又稱益智遊戲注重「解謎」的智力遊戲。大多智力遊戲涉及用各種手段解決既定問題，也可能包含動作要素，要求心靈手巧。

5.角色扮演(Role-Playing)：角色扮演是指玩家扮演遊戲中虛擬的角色，並透過角色的觀點體驗遊戲的劇情。

6.模擬(Simulation)：模擬遊戲是模擬真實生活的遊戲。依遊戲的方式，又可以延伸出模擬飛行、模擬城市、模擬人生、模擬經營...等。

7.體育(Sports)：體育遊戲是以體育活動為主的遊戲，例如：籃球、滑雪運動、高爾夫球...等等。

8.策略(Strategy)：策略遊戲是玩家依遊戲當前狀況採取執行的行動，而遊戲的結局會依玩家在遊戲中執行的行動，組合成不同的結局。

Novak(2007)將挑戰類型可以分為七種：

1.顯式與隱式：顯式挑戰是刻意、立即的挑戰，時間安排上是非常緊湊的，例如：在精準時間點跳躍過滾動的木桶。隱式挑戰是遊戲不會特意將挑戰內容明顯呈現出來，而是從遊戲本身浮現挑戰，例如：在策略遊戲中決定資源的分配。

2.完美與不完美資訊：完美資訊是玩家隨時都可知道遊戲的整個狀況，以表現最佳行動，例如：西洋棋，兩位玩家都能清楚棋盤形勢。不完美資訊是玩家只會有片段資訊，揣測遊戲的可能性，例如：排七(接龍)，玩家從對手蓋牌中推測對手的手牌。

3.內部知識與外部知識：內部知識是從遊戲世界中所獲得的知識，例如：玩家從遊戲角色中獲得一些資訊，而發現遊戲道具的使用方法。外部知識是從遊戲

世界外獲得的知識，再套用到遊戲裡，例如：運用放大鏡照射紙，紙會燃燒。

4.圖樣識別與配對：圖樣識別與配對的挑戰通常會出現在益智遊戲中，當遊戲進行一定階段後，玩家必須仰賴自動思維操作遊戲。例如：俄羅斯方塊。

5.空間感：玩家通常要瞭解空間關係並穿過某些場景，例如：模擬賽車遊戲。

6.微管理：玩家可以運用管理進行遊戲資源及角色的分配，例如：魔獸爭霸3。

7.反應時間：玩家回應挑戰的速度與玩家在遊戲中的反應速度有直接關係。

綜合上述，本研究將適合用在班級教室的遊戲挑戰類型分類為兩種，如表 2-1。第一種是技巧反應，結合 Prensky(2005)的動作遊戲及 Novak(2007)的顯式挑戰及反應時間。第二種是策略思考，結合 Prensky(2005)的冒險、解謎、策略遊戲及 Novak(2007)的隱式挑戰。

表 2-1 遊戲挑戰類型

名稱	說明
技巧反應	在技巧反應的挑戰類型中，可以考驗玩家的反應時間，同時也可以運用玩家的肢體配合遊戲的進行，以完成對遊戲的挑戰。
策略思考	在策略思考的挑戰類型中，考驗玩家的腦力、觀察力及分析能力，玩家需要在遊戲中辨認遊戲的走向並採取的行動，遊戲會依玩家的行動影響遊戲的結果。

三、團體遊戲融入教學

(一)團體遊戲

團體遊戲是指有兩位或以上的參與者，遵循共同規則，以合作或競爭方式參與遊戲，於遊戲中共同完成遊戲目標（巫怡美、黃英哲，2007）。合作是每個

小組成員必須對任務有明確的認知及目標（王千偉，1997），小組成員透過分工合作、相互支援，以進行活動（陳協志、劉建人、柯菁菁，2004），而競爭是激發參與者努力的目標。從教育學家的角度來看，團體遊戲活動是很好的教學方式，讓學生主動積極的投入遊戲學習活動（引自馬秀蘭等人，2012）。

(二)遊戲融入教學

遊戲若能精心設計，遊戲對學生就不是單純的玩樂，而是有效的學習（周士傑、梁淑坤，2007），所以教師在設計教學活動時不應只是好玩，應該適當的提供相關學習的知識與技能。

饒見維(1996)認為透過遊戲融入教學，使學生的活動目標在於求取勝利，而運用或建構出的數學遊戲技巧只是手段，其目的是使學生能學習數學的知識與技能，而遊戲是讓學生在學習過程中充滿挑戰及樂趣。遊戲與教學兼具，這正是遊戲教學之所以吸引學生及教師目光的主因。

在遊戲教學上饒見維（1996）提出遊戲融入教學需具備四個要點：

1.挑戰性

在遊戲活動中，遊戲設計上必須設定一些條件，賦予遊戲具備挑戰性，刺激學生探索的欲望。設計上，必需維持適中的程度，才能維持學生的興趣，困難易度若太難或太簡單，會無法維持學生的興趣。

2.競賽性或合作性

競賽能夠刺激學生的好勝天性，使活動產生挑戰性及趣味性增加學生的參與動機及興趣。除了競賽性，遊戲也可以引起參與者互相合作，在教學設計上也希望學生能從小組競賽中學習彼此溝通的合作技巧，藉由互相討論中提升學

生的數學技能。

3.機遇性與趣味性

遊戲的過程中具有某種機遇的因素，可以讓學生有所期待，在不知道下一次發生什麼狀況時，能使遊戲產生趣味性。機遇之所以吸引學生，是因為遊戲的勝利者不一定是數學成績好的學生，而是每個學生都有機會獲得勝利，遊戲加入不確定因素可使學生認為遊戲是好玩的（周士傑、梁淑坤，2007）。

4.教育性

一個好的數學遊戲除了具備以上的遊戲特性，重點還是要有教育的意義，若是缺少教育的意義，就只是趣味的遊戲而非教學遊戲了。例如：在遊戲教學中，學生可以藉由遊戲過程，熟練各種基本數學能力及問題解決能力，也可以發展抽象思考、自我發展等功能。

除了饒見維（1996）提出遊戲教學需具備以上四個要點之外，在設計遊戲教學上 Bell(1978)也提出十二個評鑑遊戲的準則（引自黃毅英，1993）。研究者將 Bell 的評鑑遊戲準則分為四方面：遊戲目的、遊戲困難度、遊戲互動性、遊戲規則，如表 2-2。

表 2-2 評鑑遊戲的準則

分類	說明
1.遊戲目的	(1)學生是否會因過於投入遊戲而忽略學習的目的？
	(2)在整個遊戲過程數學部份是否有突顯出來？
	(3)學生能否達到數學認知目的？
	(4)學生經過遊戲後，數學表現是否有改進？
2.遊戲困難度	(5)遊戲複雜度會拖慢遊戲進度嗎？
	(6)該遊戲是否太幼稚或太高深？

- 3.遊戲互動性 (7)是否每個學生都有平均參加的機會？
(8)是否每個學生都可參與整個遊戲的進展？
(9)學生對遊戲感興趣嗎？
(10)是否引起學生紀律性問題？
- 4.遊戲規則 (11)學生清楚遊戲規則嗎？
(12)這些學習遊戲規則易懂嗎？
-

後來周士傑、梁淑坤（2007）將 Bell 以上所提的十二個所提出評鑑遊戲的準則，融入饒見維（1996）的遊戲融入教學，整理出四個性質，再加上延伸性作為數學教學上的反思要點：

1.難易性

在遊戲設計時，最重要的就是掌握遊戲難易度的適當性，如果遊戲太難，就只有少部份學生會玩，如果遊戲太簡單，資質好的學生會常常獲勝。

2.參與性

遊戲融入教學裡，最重要的就是學生能參與遊戲，當學生參與遊戲才能達到遊戲融入教學的意義，若學生不願意參與遊戲，遊戲本身就失去意義了。

3.紀律性

遊戲融入教學要在課堂中正式實施時，最難掌控的部份就是學生會在遊戲的過程中過度歡樂而喧嘩，影響到其他班級。

4.學習性

在遊戲過程中，學生期望在遊戲中能獲勝，當發現自己能力不足時，就會問同學關於遊戲中的問題，進而產生學習的效果。

5.延伸性

當遊戲融入教學時，應考慮教具使用上是否能再利用，延伸新的遊戲後再導入數學教學中。

綜合上述，本研究在團體遊戲融入教學的設計上，不能僅僅只是好玩，應將遊戲融入教學準則考量進去，使學生在參與遊戲過程中能獲得有意義的學習，而在團體遊戲融入教學設計上，本研究採用饒見維（1996）的看法，再加上周士傑、梁淑坤（2007）的教學反思，遊戲設計時參考共 5 個要點如表 2-3：

表 2-3 遊戲設計參考要點

名稱	說明
1 競賽性	競賽性的遊戲可以增加學生的參與動機及興趣。
2 合作性	合作性的遊戲，學生可以互相合作，藉由互相討論以提升學生的數學知識及技能。
3 機遇性	機遇性，可以讓學生有所期待，使遊戲產生趣味性
4 教育性	遊戲融入教學中必需的元素，若少了教育性就不是教學了。
5 參與性	遊戲教學最重要的就學生能參與遊戲，若是學生無法參與遊戲，遊戲本身就失去意義了。

以上是將饒見維（1996）提出遊戲融入教學，需具備四個要點中的第二項「競賽性或合作性」分為兩項，第三項機遇性與趣味性分為一項，並加入周士傑、梁淑坤（2007）所提出的「參與性」，作為本研究遊戲設計的依據。本研究在團體遊戲的合作與競爭中，採用全班分組，同組合作相互討論，異組互相競賽，以增加學生的參與動機與興趣。

在遊戲與教學中，本研究是參考 Smed 和 Hakonen (2003)的遊戲要素及 Novak (2007)的遊戲開發流程，制定遊戲設計流程，再從遊戲設計流程中逐漸制定遊戲與教學的遊戲規則。首先，研究者先確定遊戲的目的是用遊戲方式進行數學課程的複習。第二，從 Prensky (2005)及 Novak(2007)的遊戲挑戰類型中，

將可能達到遊戲目的的挑戰目標分為「技巧反應」及「策略思考」兩類。第三，在考慮玩家與遊戲的互動的部份，則參考饒見維（1996）及周士傑、梁淑坤（2007）團體遊戲融入教學設計 5 個要點，以評估遊戲與教學之間的互動，是否能達到遊戲目的，最後制定詳細的遊戲規則。

第二節 數學的學習、練習與複習

一、數學學習

(一)學習成效

學習成效是判斷學習成果的指標，學習成效的指標可以是學習者的成績、自我評估、學習興趣、作業表現及學習態度（蔡華華、張雅萍，2007）。教師透過收集學習成效可以讓學生知道自己的學習狀況，也可以作為教師改善課程的依據（林傑毓、莊春蘭、郭莉雯、林漢瓊，2006；蔡華華、張雅萍，2007）。另外，教師評估教學設計時，可以從學生的學習成效，以評估教學設計的表現（Allan,1996）。

研究者根據上述的文獻整理出教師的教學設計、實施與學生的學習成效的關係，如圖 2-2。教師的教學設計、教師的教學實施與學生的學習成效是環環相扣的，教師的教學設計需要透過教學實施將教學表現出來，透過教學實施以獲得學生的學習成效，而教學設計必須從學生的學習成效進行評估。本研究在研發團體遊戲融入教學設計時，是從學生對遊戲的接受度、學習成效及學習興趣，以評估教學設計的表現。在本研究中，研究者是以自編的測驗卷作為前後測題目，以測量學生的學習成效。

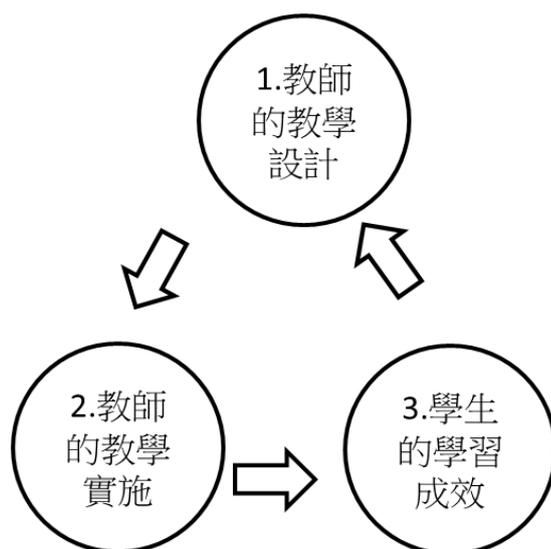


圖 2-2 教學設計與學習成效

(二) 學習興趣

張春興（2001）認為興趣一詞有兩種涵義，一種是指個人對某事物所表現的選擇時的內在意向，另一種指興趣與動機大同小異，兩者都可以引起個體行為的內在原因。而 Renninger、Hidi 和 Krapp (1992)提出興趣可以分為個人興趣及情境興趣（引自鄭瑞洲、洪振方、黃台珠，2011），個人興趣指個人的特質不隨情境改變的狀態，情境興趣指個人因環境刺激而感到有趣。

Schraw 和 Lehman (2001)將以上的個人興趣與情境興趣再加以細分，如圖 2-3，個人興趣可再分為潛在及現實的興趣。此外，情境興趣可以再分為三種：文本興趣、任務興趣及知識興趣，分述如下：

1. 個人興趣

(1) 潛在興趣(Latent interest)指學習者長時間對某特定主題的學習興趣，潛在興趣可以指個體認知活動的內在傾向。

(2)現實興趣(Actualized interest)指學習者對特定內容的動機狀態，現實興趣可以決定學習者對學習的參與程度。

2.情境興趣

(1)文本興趣(Text-based interest)指學習者對學習內容性質所引起的興趣。

如：內容充滿誘惑力、生動性、關聯性。

(2)任務興趣(Task-based interest)指操作學習者的學習目標及改變學習內容性質所引起的興趣。

(3)知識興趣(Knowledge-based interest)指學習者先前已具備知識經驗與特定事物而產生的興趣。

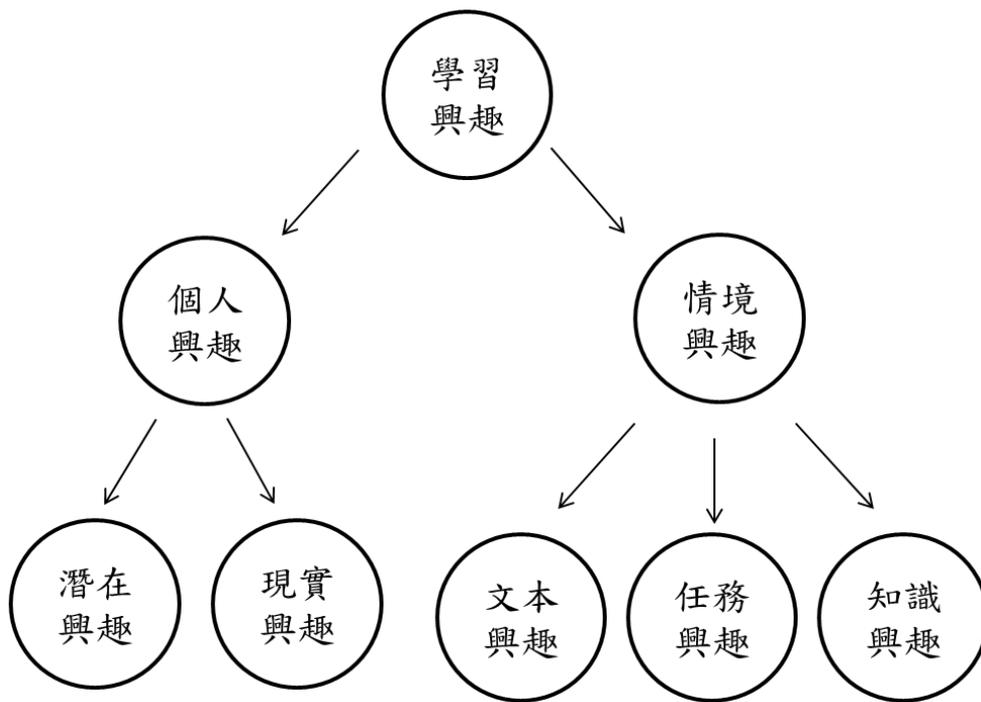


圖 2-3 興趣的分類 (引自 Schraw & Lehman, 2001)

除了上述的個人興趣與情境興趣的定義之外，也有學者認為，個人興趣與情境興趣不是兩個現象，而是由彼此的互動產生互相影響 (Hidi & Renninger, 2006; 引自鄭瑞洲等人, 2011)，Hidi 和 Renninger (2006)提出興趣四階段模

式，學生學習先從促發情境興趣開始，學生不斷與情境互動，產生持續情境興趣，逐漸發展個人興趣，最後形成個人興趣，如圖 2-4。

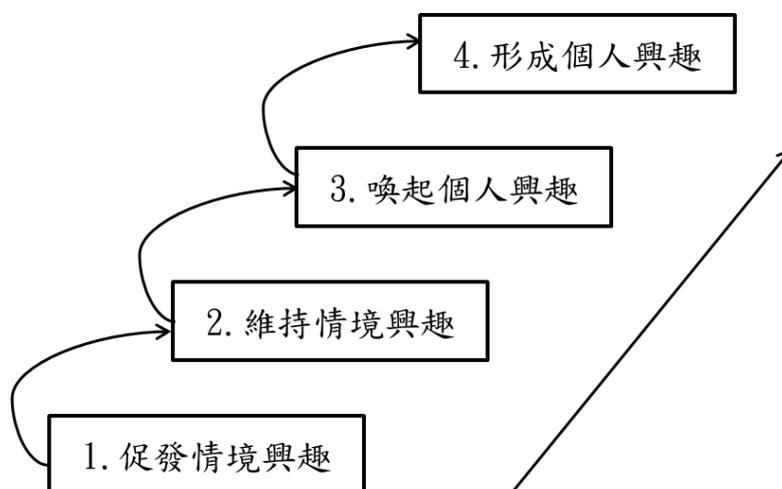


圖 2-4 興趣發展四階段 (引自 Hidi& Renninger ,2006)

階段一：促發情境興趣(Triggered situational interest)是指個人在短時間內所變化的心理狀態。教學者可以藉由環境的改變促發學習者的情境興趣。如：學習內容性質、小組分組、解謎活動、電腦教學。

階段二：維持情境興趣(Maintained situational interest)是指促發情境興趣後持續維持的心理狀態。教學者可以持續提供促發學習者學習的情境環境，使學習者在情境環境學習下，與個人產生有意義的聯結。

階段三：喚起個人興趣(Emerging individual interest)是指開始產生個人興趣的階段。當學生喚起個人興趣時，會自己選擇特定內容的學習任務，當學生面對挫折時，教學者必須適時給予學生支持與鼓勵。

階段四：形成個人興趣(Well-developed individual interest)是指隨著時間推移較穩定及持久的心理狀態。當學生形成個人興趣後會積極的追求更多相關的知

識，即使面對挫折也能持之以恆的學習。

從上述可以知道，教師可以藉由持續改變學習性質、學習內容及學習目標的教學方式使學生產生情境興趣。當因情境興趣產生個人興趣時，教師必須鼓勵及支持學生，使學生面對困難時也不輕言放棄學習。最後當學生形成個人興趣後，學生能樂於主動積極參與學習。

本研究認為學習興趣可以因學習的目標、學習的內容及學習環境的改變使學生感到學習有趣，學生對學習抱持正面態度，同時能主動積極參與學習。而研究者認為藉由團體遊戲融入教學可以改變學生的學習環境，以促發學生的學習興趣。研究者為了測量學生的學習興趣是否有改變，採用黃月純、楊德清（2011）提出的學習興趣構面（如表 2-4），情意感受、認知方面、期望方面、行動表現，作為本研究的學習興趣測量表的研究構面。

表 2-4 數學學習興趣量表構面與內涵(引自黃月純、楊德清，2011)

構面	興趣內涵
1 情境感受	對學習方式、學習內容、學習環境的愉快感受
2 認知方面	抱持正面態度，願意努力不懈，個人知識能快速成長
3 期望方面	對於個人的需求，慾望與抱負的期望
4 行動表現	持久注意，努力學習，樂於從事學習活動的程度

二、練習理論

練習是學習者學習新概念時，建立新概念的理解過程（邱文彬，2001；黃國勳、劉祥通，2003）。許多學者從不同學派的觀點進行「練習」探討，而練習的發展分為兩個觀點：（一）傳統練習觀是以聯結論(associationism)與教學的連

結作為練習的觀點。(二) 現行練習觀是以訊息處理論(information-processing)與教學的連結作為練習的觀點。試分述如下：

(一)傳統練習觀

以下用 Thorndike(1922)和 Gagne (1970)兩位學者的聯結論，以討論傳統的練習觀。

1.Thorndike 的學習理論

Thorndike(1922)認為學習是刺激與反應的連結，當學習者是滿意的狀態時，連結力量就會變強，而學習數學的第一步要適當的加強刺激與反應的連結，因此，練習可以使連結強度增加。

Brownell(1928)認為 Thorndike 的練習只能強調外顯行為反應的結果，並不能說明練習是否是學習者對於數學概念與原則的理解，因此，練習應該是可以增進「理解」的活動，而不是只是單純的重覆練習（引自邱文彬，2001）。

2.Gagne 的學習理論

Gagne(1970)認為學習是累積的過程，練習能累積技能的精熟，當學習者精熟技能後，能產生自動化並快速執行該技能（引自邱文彬，2001），因此，練習可以熟練技能，遇到相同問題時，能更快速的使用這些技能。

Wachsmuth(1983)認為 Gagne 的練習，只強調執行技能的結果，並沒有對於數學的原則與概論加以論述。因此，在 Gagne 的學習理論中，可以說明練習可以使技能熟練並快速使用該技能，但仍然無法解釋學習者對於「理解」的表現。

綜合上述，傳統練習觀可以說明學習者在練習後的結果表現，而對於學習者是否理解的表現則較缺乏，因此，再從訊息處理論中發展現行練習觀。

(二)現行練習觀

以下用 Case(1985)和 Bandura (1986)兩位學者的訊息處理論，以討論現行練習觀。

1.Case 的練習觀

Case(1985)認為練習可以使學習者的短期記憶運作更有效率，剩餘訊息處理資源能理解自發性策略(spontaneously strategies)，並進一步調整原先的策略，以發展更有效的解決策略（引自邱文彬，2001），因此，當學生透過練習可以將剩餘的資源運用在其他問題解決策略，使學習更有效率。

2.Bandura 的練習觀

Bandura(1986)認為學習是觀察訊息轉換為表徵的過程，學習者將觀察的表徵透過記憶將其表徵以行為表現出來，透過觀察來瞭解行為及內在概念，經反覆過程學習者可以修正從中得到的回饋訊息。因此，練習可以使學習者調整內在概念，有助於修正及精進化內在概念（引自邱文彬，2001）。

綜合上述，現行練習觀可以說明學生在建立知識的過程中，練習可以幫助學生以更有效率的方式修正及調整概念知識。因此，練習是數學學習時不可或缺的步驟。

三、複習理論

研究者將複習理論分為二個部份進行探討（一）遺忘曲線。（二）記憶理論。試分述如下。

(一)遺忘曲線

Ebbinghaus (1885)以自己作為實驗對象，先將無意義的單字背誦下來，間隔不同的時間以測驗自己的記憶狀況，如表 2-5。Ebbinghaus 經過背誦確認他是真的將單字記下來，經過 20 分鐘後再背誦，他已經遺忘 41.8%的訊息，經過 2 天就遺忘 72.2%的訊息。

表 2-5 間隔時間與記憶量表(引自 Ebbinghaus, 1885, P.76)

間隔時間	剩餘訊息量	遺忘訊息量
0 分	100%	0%
20 分	58.2%	41.8%
1 小時	44.2%	55.8%
8.8 小時	35.8%	64.2%
1 天	33.7%	66.3%
2 天	27.8%	72.2%
6 天	25.4%	74.6%
31 天	21.1%	78.9%

從 Ebbinghaus (1885)的實驗中可以知道，人類會對學習過後的訊息產生遺忘。

另外，國內學者陳俊汕（2008）認為遺忘的原因有下列五種：

- 1.不用而退化(decay through disuse)指腦的新陳代謝會隨著時間，使先前的經驗慢慢的消失。
- 2.干擾的影響(interference effects)指學習新的技能時，會受到其他經驗干擾。
- 3.提取失敗(retrieval failure)指提取記憶的線索不適當，若是重新敘述問題或給予

提示，可以促使恢復記憶。

4.動機性遺忘(motivated forgetting)指當提取該記憶時，會造成個體的痛苦經驗或產生焦慮，而選擇性遺忘。

5.舌尖現象(tip of the tongue)指對某事物我們確定知道，但一時無法聯想起來。

從上述可以知道，人類的記憶是限的，當學習者學習新的內容時，如果不適時的複習，就會將學習過的內容遺忘。所以如果學生平常上完課不複習，經過數十日之後就會將學習過的內容忘記，或是一時想不起學習過的內容。

(二)記憶理論

Atkinson 和 Shiffrin (1968)提出人類在處理訊息的過程中，可以依記憶所產生的時間可以分為三種類型：感覺記憶、短期記憶、長期記憶（引自張春興，2001）。另外，張新仁（1990）也提對記憶理論有相關討論，研究者將張春興（2001）及張新仁（1990）兩位學者的文獻整理如下：

1.感覺記憶(sensory memory)

感覺記憶指個體從器官接收外界的訊息，所引起的三秒以下的短暫記憶。當訊息藉由個體的接收訊息的器官，傳到大腦中樞神經，個體選擇處理該訊息時，感覺記憶就會作短暫的停留而形成短期記憶，而感覺記憶若是不進一步處理就會消失。

2.短期記憶(short-term memory)

短期記憶指感覺記憶選擇處理後所形成的記憶。當短期記憶經複誦及組織等編碼的方式轉換成語意、心像的形式，並與學習者原有的相關知識和經驗結合，就會儲存在長期記憶中，而短期記憶若是不進一步處理就會遺忘。而學習

者可以反覆理解內化成數學經驗，將數學經驗自行歸類後組織成學習材料，再將學習材料中與舊經驗作連結，以將短期記憶轉化為長期記憶。

3.長期記憶(long-term memory)

長期記憶指永久性的記憶。當學習者讀取長期記憶資料時，會藉由回憶線索(retrieval cue)在長期記憶中提取相關資料，經過分析及統整後，再由「反應形成器」組成口語、文字或動作等，引導「執行器」（如：手、腳、嘴等）對外界環境輸出反應。若是學習者對提取記憶過程十分熟練時，就可以節省分析及統整過程，直接由反應形成器及執行器對外界環境輸出反應。若是學習者對新的知識不加以複習，在回憶線索的過程中，就會找不到有效的回憶線索(a good retrieval cue)，就像「一時記不起某件事」的感覺。

因此，複習學習過的內容，有助鞏固及熟練從長期記憶中提取訊息的方法，而學習者可以藉由回憶數學題目，描述題目的意義與觀念，與同學進行題目的討論，可以記得更牢及精熟內容，加深學習效果。

綜合上述，學習者可以藉由練習將知識進行編碼，使學習者的知識從短期記憶轉換成長期記憶，而藉由複習，學習者可以熟練將知識從長期記憶中提取訊息的過程，並對環境做出反應，如圖 2-5。因此，複習除了避免遺忘以外，也能熟練訊息提取的過程，當面對日常生活所需時，就可以隨時隨地的拿出來應用。



圖 2-5 知識在記憶理論裡的轉換

第三節 國小五年級數學課程

在國民中小學九年一貫課程綱要（教育部，2003）中提到數學知識及能力已逐漸成為日常生活及職場裡應具備的基本能力，目前國民中小學數學學習領域教學的時數每週 3-4 節，僅足夠用來做課本教學。然而，數學學習領域的學習，需要更寬裕的時間融會貫通並做練習，教師應找其他恰當的時間指導學生做練習。數學的學習注重循序累進的邏輯結構（教育部，2003），學數學必須循序漸進，若不能熟練計算技巧，後面在學習時則顯得相當的困難（朱經明、蔡玉瑟，2000）。

本研究主要以五年級上學期課程為主軸，選用的版本為南一版國民小學五年級上學期數學，就其課程中的單元名稱、週次、能力指標、分年細目、學習目標整理如表 2-6。

表 2-6 國小五年級數學學習目標一覽表

單元名稱	週次	能力指標	分年細目	學習目標
單元 1 乘法和 除法	兩週	N-3-01	5-n-01	1.能熟練乘數是三位數的乘法。 2.能熟練末位是 0 的整數乘法。 3.能熟練除數是三位數的除法。 4.能熟練除數末位是 0 的整數直式除法。
單元 2 因數和 倍數	兩週	N-3-03	5-n-04 5-n-05	1.由具體的操作活動理解因數、公因數和最大公因數。 2.由具體的操作活動理解倍數、公倍數和最小公倍數。 3.能察覺 2、5、10、3 的倍數。
單元 3 多邊形	兩週	S-3-02 S-3-03	5-s-01 5-s-04 5-s-05	1.能透過操作，認識並說出多邊形的意義與性質。 2.能認識並理解正多邊形的意義與性質。 3.能透過操作，理解三角形任意兩邊和大於第三

單元名稱	週次	能力指標	分年細目	學習目標
				邊。 4.能透過操作，理解三角形邊長的性質。 5.能透過操作，理解三角形三內角和為 180 度並解決相關問題。
單元 4 擴分、 約分和 通分	一 週	N-3-06 N-3-07 N-3-13	5-n-06 5-n-07 5-n-13	1.在具體情境中，理解擴分、約分和通分的意義。 2.在具體情境中，解決異分母分數的比較。 3.能將分數標記在數線上。
單元 5 線對稱 圖形	兩 週	S-3-03	5-s-04	1.能透過直觀和操作活動，了解線對稱圖形的意義。 2.能透過具體操作，了解正多邊形的邊數與對稱軸的關係。 3.能透過具體操作，認識對稱點、對稱邊和對稱角，並了解線對稱圖形的特質。 4.能運用線對稱圖形的特質，繪製、剪出線對稱圖形。
加油小 站一	一 週	複習單 元一～ 單元五		1.複習單元一～單元五
單元 6 異分母 分數的 加減	兩 週	N-3-07	5-n-07	1.能做簡單異分母分數的加法。 2.能做簡單異分母分數的減法。 3.分數的應用。
單元 7 整數四 則計算	一 週	N-3-02 A-3-01	5-n-02 5-n-03 5-a-01 5-a-02 5-a-03	1.能解決乘除和連除的計算。 2.能解決多步驟的計算問題。 3.能熟練運用四則運算的性質簡化計算。
單元 8 平行四 邊形、 三角形 和梯形 的面積	兩 週	N-3-22 A-3-06	5-n-18	1.能透過圖卡的分割、重組活動，理解平行四邊形和長方形的面積關係；三角形、梯形和平行四邊形的面積關係。 2.能透過圖卡的分割、重組活動，理解平行四邊形和長方形之相關線段的關係；三角形、梯形和平行四邊形之相關線段的關係，並進行底和

單元名稱	週次	能力指標	分年細目	學習目標
				<p>高的命名活動。</p> <p>3.能理解長方形、平行四邊形、三角形和梯形等面積公式之間的關係。</p> <p>4.能用中文簡記式表示平行四邊形、三角形和梯形的面積，並能說明當圖形中底或高變化時，對面積的影響。</p> <p>5.能分析平面複合圖形的組合關係，並進行面積的計算。</p>
單元 9 時間的乘除	兩週	N-3-19	5-n-15	<p>1.能解決時間的乘法問題。</p> <p>2.能解決時間的除法問題。</p> <p>3.能解決時間的應用問題。</p>
單元 10 小數的加減	兩週	N-3-08 N-3-13	5-n-10 5-n-13	<p>1.能認識多位小數，並進行大小比較，解決生活中的問題。</p> <p>2.能解決生活中有關多位小數的直式加、減的計算問題。</p> <p>3.能在數線上標記小數及繪製小數數線。</p>
加油小站二	一週	複習單元六～單元十		<p>1.複習單元六～單元十</p>

說明：字母 N、S、A、D 表示「數與量」、「幾何」、「代數」和「統計與機率」四個主題（教育部，2003）。

本研究以「乘法和除法」、「因數和倍數」、「擴分、約分和通分」，能力指標歸類為「數與量」的三個單元進行遊戲設計，數與量的教材地位如圖 2-6。

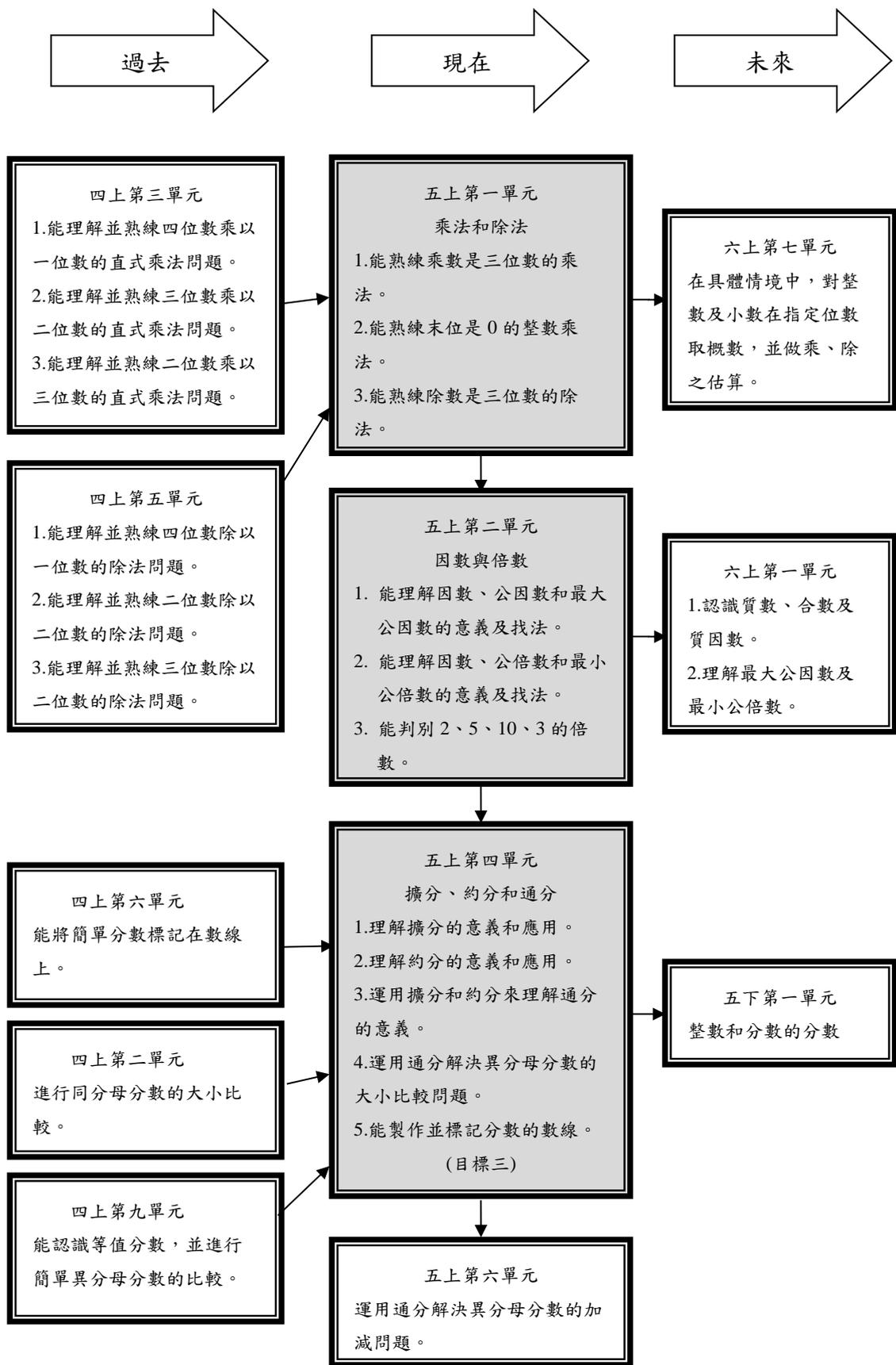


圖 2-6 教材地位圖 (灰色代表目標單元)

第三章 研究設計

本章共以四節說明研究設計，分別為：第一節研究流程、第二節研究參與者、第三節研究工具、第四節遊戲研擬、第五節資料分析。

第一節 研究流程

以高雄市國小五年級某班級為研究對象，共 25 位學生，主要採取團體遊戲融入數學方式進行複習活動。第一，在 104 學年度上學期期中考前，研究對象先進行一般數學課程。第二，在 104 學年度上學期期中考過後，研究者先進行數學學習成效前測及數學學習興趣前測的資料蒐集。第三，研究者於週三彈性時間進行 4 次的複習活動，學生在每個活動結束後，填寫遊戲紀錄單。第四，在 4 次複習活動結束後，進行數學學習成效後測及數學學習興趣後測的資料蒐集。第五，研究者透過學習成效前後測及數學學習興趣前後測、遊戲紀錄單等資料蒐集。最後，研究者再進行資料分析。

本研究在收集數學學習興趣資料時，是運用協同教學的方式進行遊戲融入教學。協同教學是指兩位以上的教師，共同計畫、合作以完成一系列的教學活動（張清濱，1999；劉兆達，2004），經由協同教學可以刺激學生的反應，也可以讓教師互相學習，經驗不足的教師可以從資深教師身上獲得許多寶貴經驗（張世忠、羅慧英，2009），另外，協同教學模式可以影響學生的學習興趣（Shein & Tsai, 2015）。由於研究者與研究對象的導師都是希望學生能透過遊戲提升學生對數學的興趣，因此，研究者與研究對象的導師協商，共同計畫、設計一系列的遊戲教學，並同時實施在課堂中，以刺激學生學習興趣。故學習興趣資料是遊戲協同教學後的結果。為了瞭解學生的學習興趣是否為兩位教學者共同實施的遊戲協同教學的結果，在下學期教學者對學生實施記憶大 PK，讓學生

回憶上學期所玩過的遊戲中，並選出印象最深刻、最喜歡、最好玩或最有幫助的3個遊戲，並寫下原因，以確認遊戲協同教學的結果。

研究流程與一般課程時間對照表如表 3-1：

表 3-1 研究及課程時間對照表

週次	研究流程		一般課程
	研擬遊戲及預試		國小五年級上學期一般課程，包含乘除法、因倍數及擴分、約分和通分
期中考			
10 週	數學學習興趣(前測)		
11 週	數學學習成效(前測)		異分母分數的加減
12 週	實施四週數學複習活動並收集遊戲紀錄單	遊戲一：乘法和除法	整數四則計算
13 週		遊戲二：因數和倍數	小數的加減
14 週		遊戲三：擴分、約分和通分	平行四邊形、三角形和梯形的面積
15 週		遊戲四：綜合複習活動	
16 週	數學學習成效(後測)		時間的乘除
17 週			
18 週	數學學習成效(延宕測驗)		總複習
19 週			
20 週	數學學習興趣(後測)		
期末考			
下學期	記憶大 PK		

研究者用團體遊戲融入數學複習在期中考範圍「數與量」的課程：乘法和除法、因數和倍數、擴分、約分和通分。研究者設計4個團體遊戲並實施於課堂中的同時，研究對象的導師也運用遊戲融入教學的方式進行期末考範圍「數與量」的課程，內容為：異分母分數的加減、整數四則計算、小數的加減。

第二節 研究參與者

一、遊戲設計者(教學者)

研究者是 4 個團體遊戲的設計者，也是 4 個遊戲的教學者。研究者大學畢業於數位遊戲設計系，主修數位遊戲設計及數位應用設計，同時也修遊戲程式概論、多媒體應用等課程，曾經於 2008 年 4C 數位創作競賽獲得遊戲提案組優選。由於研究者對於將遊戲應用在教育上很有興趣，大學畢業前曾經製作有關生態變化的數位教育遊戲。另外 2013 年及 2014 年也曾經協助高雄市教育局資訊教育中心 E-Game 線上學習樂園的開發，E-Game 主要是讓國中、國小學生能藉由遊戲的刺激引發學生學習動機的網站。

二、五年級學童

接受複習活動的研究對象為高雄市某國小五年級學生，此班共 26 位學生（含一位資優生及一位資源生），男生 14 人，女生 12 人。在教學與資料收集部份，跟指導教授及班級導師討論過後，資源生仍一起參與遊戲教學，最後進行分析時不納入此筆資料。

三、班級導師(協同教學者)

班級導師是研究對象的導師，是研究者在研究過程中的一位諮詢的對象，同時也是遊戲協同教學的另一位老師。由於研究者教學經驗較少，對於教學現場的情況較不瞭解，而研究對象的導師教學經驗豐富，能提供研究者許多建議，包含設計遊戲教學、實施教學、分析結果等方面。這位導師從事教職已十

八年，其中十五年擔任中、高年級級任老師，負責該班數學課程的教學。她期許能透過一系列的遊戲融入教學，能使學生學好數學也愛上數學。

第三節 研究工具

本研究所使用的研究工具共有 3 種，分別是團體複習遊戲學生接受度紀錄單、數學測驗卷及數學學習興趣量表，說明如下：

一、團體複習遊戲學生接受度紀錄單

本研究參考林德宗（2007）「遊戲導入五年級異能力學童數與計算概念之研究」碩士論文之遊戲紀錄單，以瞭解學生對於數學複習活動的接受度及遊戲設計的參考。在每一次進行團體遊戲活動後，隨即進行遊戲紀錄單填寫，以瞭解學生對各個遊戲活動的喜愛程度、遊戲幫助、遊戲修改建議及心得（如附件一~附件四）。

二、數學測驗卷

本研究的數學測驗卷，共 2 份，第一份是數學測驗卷前測，主要是瞭解學生學習前的成效，第二份是數學測驗卷後測，主要是要瞭解學生學習後的成效，至於學習延宕效果則是使用第一份數學測驗卷前測卷。

數學測驗卷共分三個單元，分別為「乘法和除法」、「因數和倍數」、「擴分、約分和通分」，每單元各 8 題，每份共有 24 題。研究者的指導教授及研究對象的班級導師建議測驗卷的題目，可以先從南一版光碟題庫，依單元及

Bloom 認知領域教育目標分類系統中的認知歷程向度做篩選，編制成前測，再依雙向細目表、認知歷程向度及難易度，編製為後測題目，不足部份則自行編修作為後測。經研究者的指導教授、研究對象的班級導師及 1 位國小老師進行專家效度分析，題目經三位專家的建議修正後，再請 4 名六年級學生試寫，最後形成數學測驗卷前測及後測，單元雙向細目表如表 3-2，每題的雙向細目表依單元分類如表 3-3~3-5。

為了確認數學測驗卷前測及後測難易度是否一樣，研究者將前測及後測各 12 題分為 A 卷及 B 卷，每卷共 24 題，研究者請隔壁班 26 位學生，依期中考成績排序分別填寫 A 卷及 B 卷（例如：排序 1 寫 A 卷，排序 2 寫 B 卷，以此類推），最後再進行描述性統計及成對樣本 *t* 檢定，分析結果如表 3-6，前測與後測在總分及三個單元皆無顯著差異，資料顯示前測與後測的題目難易度是一樣的。測驗卷的正式施測版本如附件五(前測、延後測)及附件六(後測)。

表 3-2 數學成效測驗試卷雙向細目表

教材內容	記憶	了解	應用			合計
			易	中	難	
第一單元 乘法和除法	0	0	5	3	0	8
第二單元 因數和倍數	0	1	3	1	3	8
第三單元 擴分、約分和通分	4	2	2	0	0	8
合計	4	3	10	4	3	24

表 3-3 第一單元前後測題目

單元	認知及 難易度	前測(延後測)	後測
第一單元 (乘法)	易	一雙 <u>籃球鞋</u> 3200 元， <u>極限體育用品店</u> 賣出 162 雙，共賣得幾元？ (①51840 元②518400 元③5184000 元④52840000 元)	一雙 <u>棒球鞋</u> 3300 元， <u>福田體育用品店</u> 賣出 160 雙，共賣得幾元？ (①5280 元②52800 元③528000 元④5280000 元)
	易	電器行舉辦週年慶特價活動，冷氣機 1 臺賣 8564 元，活動期間賣出 117 臺，共收入幾元？ (①859958 元②990248 元③1000858 元④1001988 元)	電器行舉辦週年慶特價活動，洗衣機 1 臺賣 8534 元，活動期間賣出 127 臺，共收入幾元？ (①859958 元②980248 元③1083818 元④1091988 元)
	易	1 臺摺疊腳踏車賣 4680 元，腳踏車行這個月賣出 108 臺，共收入幾元？ (①505440 元②496508 元③495440 元④465508 元)	1 臺摺疊腳踏車賣 5670 元，腳踏車行這個月賣出 118 臺，共收入幾元？ (①605440 元②669060 元③595440 元④665508 元)
	中	2500×600 的積有幾個 0？ (①8 個②7 個③6 個④5 個)	7400×500 的積有幾個 0？ (①3 個②4 個③5 個④6 個)
	中	1 箱飲料有 24 瓶， <u>王</u> 老闆買了 85 箱，分送給 120 個員工，每個員工可分得幾瓶？ (①15 瓶②17 瓶③28 瓶④32 瓶)	1 箱礦泉水有 12 瓶， <u>黃</u> 老闆買了 85 箱，分送給 60 個員工，每個員工可分得幾瓶？ (①15 瓶②17 瓶③28 瓶④32 瓶)
	易	甲數是 968，乙數是 121，甲數是乙數的多少倍？ (①8 ②10 ③12 ④14)	甲數是 1694，乙數是 121，甲數是乙數的多少倍？ (①8 ②10 ③12 ④14)
	易	<u>達仁</u> 將 763 公升的水分成 109 杯，每杯是幾公升？ (①6 公升②7 公升③8 公升④9 公升)	<u>小美</u> 將 872 公升的水分成 109 杯，每杯是幾公升？ (①6 公升②7 公升③8 公升④9 公升)
	中	<u>澤林</u> 有 832 元， <u>澤華</u> 有 247 元， <u>澤林</u> 是 <u>澤華</u> 的幾倍多幾元？ (①2 倍，多 61 元②2 倍，多 91 元③3 倍，多 61 元④3 倍，多 91 元)	<u>小華</u> 有 932 元， <u>小英</u> 有 229 元， <u>小華</u> 是 <u>小英</u> 的幾倍多幾元？ (①3 倍，多 46 元②3 倍，多 16 元③4 倍，多 46 元④4 倍，多 16 元)

*粗體字為自編題目

表 3-4 第二單元前後測題目

單元	認知及 難易度	前測(延後測)	後測
第二單元 (因 倍 數)	了解	下面各數中，哪一個是 21 的因數？(①2②3③4④6)	下面各數中，哪一個 <u>不是</u> 24 的因數？(①12②5③4④3)
	易	28 的因數共有多少個？ (①9②8③6④5) 個	把 18 個花片分成每袋一樣多，全部分完，有幾種分法？(①7種②6種③5種④4種)
	易	由「 $39 \div 3 = 13$ 」知道，3 和 13 都是 39 的什麼？(①除數②公因數③因數④倍數)	45 能被 9 整除，所以 9 是 45 的什麼數？(①因數②倍數③公因數④公倍數)
	易	小華把 36 個蘋果分堆 (包含分成 1 堆)，且每堆的個數相同，共有幾種分法？(①6種②7種③8種④9種)	小華把 64 個蘋果分堆 (包含分成 1 堆)，且每堆的個數相同，共有幾種分法？(①6種②7種③8種④9種)
	應中	比 1 大的數至少會有幾個因數？ (①1個②2個③3個④4個)	每個整數最大的因數是多少？ (①1②0③自己本身④自己本身的數的一半)
	難	已知 12、60、150 和 900 四個數，應去掉其中哪一個數，才能使剩下的三個數任取兩個數出來，較大數恆被較小數整除？ (①12②60③150④900)	已知 6、30、75 和 450 四個數，應去掉其中哪一個數，才能使剩下的三個數任取兩個數出來時，較大數恆被較小數整除？(①6②30③75④450)
	難	下列哪組數字中，公因數只有一個？(①60、90②54、98③21、63④44、69)	下列哪組數字中，公因數只有一個？(①39、88②33、88③58、88④44、52)
	難	下面哪一個數是 5 的倍數？ (①9933②2468③1357④1885)	下面哪一個數是 5 的倍數？ (①9023②2008③1307④1975)

*粗體字為自編題目

表 3-5 第三單元前後測題目

單元	認知	前測(延後測)	後測
第三單元 (擴分約分 和通分)	記憶	「把 $\frac{2}{3}$ 的分子與分母同乘以2，會得到一個和原分數相等的分數。」，這個過程稱為什麼？(①擴分②約分③加分④減分)	「把 $\frac{4}{9}$ 的分子與分母同乘以5，會得到一個和原分數相等的分數。」，這個過程稱為什麼？(①加分②減分③約分④擴分)
		$\frac{3}{7} = \frac{3 \times 4}{7 \times 4} = \frac{12}{28}$ ，此過程叫作什麼？(①約分②擴分③倍數④通分)	$\frac{8}{11} = \frac{8 \times 2}{11 \times 2} = \frac{16}{22}$ ，此過程叫作什麼？(①擴分②約分③倍數④通分)
		「約分」常用下面哪一種運算法？(①加法②減法③乘法④除法)	「擴分」常用下面哪一種運算法？(①加法②減法③乘法④除法)
		把一個分數的分子和分母，同時乘以一個比1大的整數，會得到一個和原分數相等的分數，這種方法叫作什麼？(①約分②擴分③倍數④通分)	把分數的分子和分母同除以一個比1大的公因數，會得到一個和原分數相等的分數，這種方法稱為什麼？(①等分②通分③擴分④約分)
	了解	若 $\frac{24}{48} = \frac{6}{()}$ ，那麼()裡的數是多少？ (①8②10③12④14)	若 $\frac{18}{36} = \frac{()}{12}$ ，那麼()裡的數是多少？ (①5②6③7④9)
		若 $\frac{4}{7} = \frac{()}{28}$ ，那麼()裡的數是多少？ (①12②16③20④24)	若 $\frac{6}{9} = \frac{30}{()}$ ，那麼()裡的數是多少？ (①35②36③40④45)
	應用	比較大小： $7 \div 15 \square 7 \div 13$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②=③<④ \div)	比較大小： $6 \div 17 \square 6 \div 11$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②=③<④ \div)
		比較大小： $\frac{6}{10} \square \frac{8}{14}$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②=③<④ \div)	比較大小： $5 \frac{12}{10} \square 5 \frac{4}{11}$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②=③<④ \div)

表 3-6 數學成效前測與後測難易度分析

	<i>t</i>	自由度	顯著性(雙尾)
前測總分-後測總分	-.378	25	.709
前測第一單元-後測第一單元	1.000	25	.327
前測第二單元-後測第二單元	-1.318	25	.199
前測第三單元-後測第三單元	.254	25	.802

三、數學學習興趣量表

本研究的數學學習興趣量表是參考口頭詢問低年級學生的工具轉為由五年級學生紙本填答。本量表採用國小數學學習興趣與信心之研究所編輯的量表(黃月純、楊德清, 2011)。該量表經三位國小低年級教師及三位數學教育學者審查刪改後形成問卷。該研究對象為低年級, 施測時以一對一口頭的方式進行訪談, 再由訪談者在選項上代為勾選。經信度及項目分析, 總量表 Cronbach's Alpha 值為.854, 學習興趣分量表 Cronbach's Alpha 值為.735、學習信心分量表 Cronbach's Alpha 值為.753, 項目分析已剔除因素負荷量太小與信度不佳的試題, 最後數學學習興趣量表形成 4 個構面及 10 個試題, 如表 3-7。

本研究在使用該量表前, 已跟指導教授、班級導師討論過, 這兩位老師一致認為此研究工具文字敘述符合五年級的閱讀與理解能力, 因此, 研究者採用此量表作為數學學習興趣量表, 並以五年級學生閱讀後自行勾選方式, 進行資料收集。此量表在分數計算上, 選擇第一個選項得分為三分, 選擇第二個選項得分為二分, 選擇第三個選項得分為一分, 總分愈高表示數學學習興趣越高, 總分愈低表示學習興趣較低落, 正式實施測量表如附件七。

表 3-7 數學學習興趣量表的構面及試題內容

構面	試題內容	選項
情意感受	1. 我喜歡算數學題目嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 我喜歡算數學 <input type="checkbox"/> (2) 我不太喜歡算數學 <input type="checkbox"/> (3) 我討厭算數學
	2. 上數學課時，我快樂嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 上數學課時，我常常很快樂 <input type="checkbox"/> (2) 上數學課時，我有時候很快樂 <input type="checkbox"/> (3) 上數學課時，我常常不快樂
	3. 上數學課好玩嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 上數學課很好玩 <input type="checkbox"/> (2) 上數學課有時候很好玩 <input type="checkbox"/> (3) 上數學課不好玩
認知方面	4. 學數學會讓我變得更聰明嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 上數學課一定會讓我變得很聰明 <input type="checkbox"/> (2) 上數學課可能會讓我變得更聰明 <input type="checkbox"/> (3) 學數學不會讓我變得更聰明
	5. 數學很重要嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 數學很重要，所以我一定要努力學會 <input type="checkbox"/> (2) 數學不太重要，所以我學會多少就算多少 <input type="checkbox"/> (3) 數學不重要，所以有沒有學會都沒有關係
期望方面	6. 如果將來當老師，我希望教數學嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 如果將來當老師，我一定會教數學 <input type="checkbox"/> (2) 如果將來當老師，我可能會教數學 <input type="checkbox"/> (3) 如果將來當老師，我不要教數學
	7. 我希望數學課可以多一點嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 我希望數學課可以多一點 <input type="checkbox"/> (2) 我希望數學課可以少一點 <input type="checkbox"/> (3) 我希望都不要有數學課
行動表現	8. 上數學課時，我專不專心？	<input type="checkbox"/> (1) 上數學課時，我都很專心 <input type="checkbox"/> (2) 上數學課時，我有時後會想到其他的事情 <input type="checkbox"/> (3) 上數學課時，我常常想其他的事情
	9. 上數學課時，老師如果問問題，我會自己舉手回答嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 我常常會自己舉手回答 <input type="checkbox"/> (2) 我有時後會自己舉手回答 <input type="checkbox"/> (3) 我很少會自己舉手回答
	10. 寫數學習作或數學考卷時，我會認真寫嗎？	<input type="checkbox"/> (1) 我都很認真寫 <input type="checkbox"/> (2) 我有時後會認真寫 <input type="checkbox"/> (3) 我都隨便寫

第四節 遊戲研擬過程

一、團體遊戲活動設計

研究者針對 3 個單元：(一)乘法與除法(二)因數與倍數 (三)擴分、約分和通分，分析國小五年級上學期課本、習作及參考相關文獻，設計 4 個團體遊戲活動。遊戲名稱、課本單元及遊戲設計要點對照表如表 3-8：

表 3-8 教學活動設計對照表

編號	1	2	3	4
活動名稱	卡卡賓果樂	圈叉的冒險	數字找找趣	記憶大考驗
課程單元	乘法與除法	因數與倍數	擴分、約分 和通分	綜合練習
遊戲挑 戰目標	技巧反應 ★	★★★	★★★	★
	策略思考 ★★★	★	★	★★★
遊戲融 入教學	競賽性 ★★★	★★	★★	★★
	合作性 ★★★	★	★★★	★★
設計要 點	機遇性 ★	★	★	★★★
	教育性 ★★★	★★★	★★★	★★★
	參與性 ★★	★★	★★★	★★

★代表低、★★代表中、★★★代表高

對照表由研究者及研究者的同事，依文獻探討中對於遊戲挑戰目標、遊戲設計要點的定義，及遊戲研擬的玩法、參與者的互動方式，分別評分後，再進行差異討論，修改完成後的對照表如表 3-8。

二、團體遊戲研擬

本研究共研擬卡卡賓果樂(乘法與除法)、圈叉的冒險(因數與倍數)、數字找找趣(擴分、約分和通分)、記憶大考驗(綜合練習)，四個遊戲。在研擬遊戲時，先確定研究對象才進行遊戲玩法及題目設計，研擬遊戲後在預試階段每個遊戲都由 4 位同校六年級學生協助進行，遊戲經預試後修正與實施內容如下：

(一)卡卡賓果樂(乘法與除法)賓

卡卡賓果樂是以賓果遊戲結合數學的乘除法，所研擬出來的團體遊戲。一般的賓果遊戲是在紙上畫 5x5 的宮格，玩家在 25 個方格上隨機填入 1~25 的數字，接著兩個人或兩個人以上輪流指定數字，將自己或對方指定的數字在方格上做標記。當同一直列、橫列或對角列的宮格有 5 個標記，即為集滿 1 條線，先集滿 5 條線的玩家獲勝。

在遊戲初版是設計以 5X5 格，讓各組輪流選數字並答題，答對後在賓果紙上畫圈圈，當全部 25 題題目用完時，連線最多的組別獲勝。在設計遊戲時，設計者也預期各組在答題時會答對或答錯，當答錯時學生會無法連成一條線，所以預期不會發生全部的組別都集滿所有線的狀況。在預試階段時，發現在一節課的時間裡，25 題的題目學生無法全部作答完畢，且學生對於題目大部分都會答對，故將 5x5 格改為 4x4，且勝利原則改為先連三條線的組別獲勝，以確保遊戲可以在時間內結束也能分出勝負，學生也建議，如果答錯可以在賓果紙上畫答錯的標記，才不會重覆答題。

遊戲的最後版本是使用 4x4 格的賓果紙，各組先在賓果紙上寫 1~16 的數字，之後再輪流選號碼，並一起答題，答對在賓果紙上畫圈圈，答錯畫叉叉，先連到三條線的組別獲勝，遊戲規則的講義及題目，如附件八。初版及修訂版

細微修正如表 3-9。

表 3-9 卡卡賓果樂初版及修訂版對照表

	初版	修訂版	修改原因
道具	數學題目 25 題 賓果紙 5x5 格	數學題目 16 題 賓果紙 4x4 格	在預試階段發現學生無法在一節課內全部作答完畢，因此，在正式階段將 5X5 宮格調整為 4X4 宮格。
玩法	(1) 先在賓果紙上填上數字。 (2) 各組輪流選答題號碼，回答對應的題目，答對可在賓果紙上畫圈圈。	(1) 先在賓果紙上填上數字。 (2) 各組輪流選答題號碼，回答對應的題目，答對可在賓果紙上畫圈圈，答錯畫叉。	在預試階段發現學生會忘記曾經作答過的題號，因此，新增答錯在賓果紙上畫叉又，避免組別忘記之前答過，而又重選一次號碼。
勝利原則	題目全部用完，連到最多線條的組別獲勝。	先連到三條線組別獲勝。	在預試階段發現，學生無法使用到全部的題目，因此修改為最先連到三條線的組別獲勝。

(二) 圈叉的冒險(因數與倍數) 圖

圈叉的冒險設計是以是非題的概念，加上能讓學生活動身體所研擬的遊戲。遊戲初版設計是將遊戲分為兩個階段。第一階段是全班先一起動一動身體而設計的暖身遊戲，全班同學依題目指示，是的話在頭上比圈，不是的話在胸前比叉。第二階段則是以分組比賽的方式進行的遊戲設計，先讓全班一起看題目再讓各組討論答案，之後用抽籤的方式讓各組有一位學生出來作答，作答的學生先站一排，依據題目指示，是的話向左跳，不是的話向右跳。在預試階段時，考量到教室空間、座椅及學生興奮程度，因此，將第二階段的遊戲玩法改

為讓學生站在台前，進行頭上比圈或在胸前比叉的動作。

遊戲的最後版本是先講解遊戲規則，並進行第一階段全班一起玩，確定全班都會玩，再進行第二階段。第二階段是先讓全班看題目，各組進行題目的討論，之後再抽籤決定上台同學並進行比賽。遊戲題目考量遊戲時間及玩法，第一階段共設計 7 題題目，第二階段共設計 8 題題目，每 1 題題目會有 7 個選項，讓學生進行答題，遊戲規則的講義及題目，如附件九。初版及修訂版細微修正如表 3-10。

表 3-10 圈叉的冒險初版及修訂版對照表

	初版	修訂版	修改原因
道具	無道具		
玩法	第一階段： 依題目指示全班同學 必須快速在頭上比 o 或在胸前比 x。 第二階段： (1)抽籤決定各組上台 答題的同學 (2)依題目指示，跳左 邊或跳右邊。	第一階段： 依題目指示全班同學 必須，快速在頭上比 o 或在胸前比 x。 第二階段： (1)抽籤決定各組上台 答題的同學 (2)依題目指示，快速 在頭上比 o 或在胸前 比 x。	在預試階段，學生光 是在座位上進行活 動，就難以控制學生 的興奮程度，因此， 在正式階段將進階版 的活動方式，改為學 生站立排成一列，在 原地進行動作。
勝利 原則	第一階段： 無計分。 第二階段： 答錯的回座位，全部 答完可以得 1 分。	無修改	

(三)數字找找趣(擴分、約分和通分)找

數字找找趣是以學生互相合作及讓學生動手概念，所研擬的遊戲。先給每組一堆卡片，讓各組在一堆卡片中找到適當的答案卡片，找最快的組別獲得

2分其餘組別獲得1分。一開始設計253張卡片，其中卡片包含「>」、「=」、「×」、「÷」、「+」、「-」符號及1~100數字，題目設計上除了基本算法及比大小以外，也有應用題的題目。在預試階段時，學生會花費比較久的時間尋找，因此將卡片數量減少到175張，題目設計上，在應用題部份，學生用卡片回答的方式非常多種，為了明確定義遊戲規則及得分方式，在正式階段刪除應用題題目。

遊戲的最後版本是讓各組分工合作在175張卡片中，依題目的指示找出卡片，最快找到卡片的組別，整組拿著卡片上台解說算式，最快且解說正確的組別獲得2分，其餘組別排列正確則獲得1分，遊戲規則的講義及題目，如附件十。初版及修訂版細微修正如表3-11。

表 3-11 數字找找趣初版及修訂版對照表

	初版	修訂版	修改原因
道具	共 253 張數字卡片	共 175 張數字卡片	預試階段發現平均一個題目，一組學生需要花費 5 分鐘的時間才能找到卡片，因此，在正式階段縮減成 175 張。
玩法	(1)依題目及答案使用卡片排列算式，同學需分工合作 將一堆卡片中找出答案。 (2)找出答案後，整組上台解說排列了哪些算式？	無修改	
勝利原則	最快並答對組別獲得 2 分，其餘組別獲得 1 分，以分數最高的組別獲勝。	無修改	

(四)記憶大考驗(綜合練習)記

記憶大考驗是複習乘除法、因倍數、擴分約分和通分的單元，結合記憶大

考驗所研擬的遊戲。一般的記憶大考驗是遊戲開始前會給玩家一些準備時間，玩家需要記住所有卡片上的內容，準備時間結束後卡片會蓋起來，遊戲開始後，玩家需要在規定的時間內逐一翻開卡片並完成卡片的配對。兩個人或兩個人以上玩記憶大考驗時，玩家需輪流翻卡片，翻到配對的卡片，卡片歸屬於翻到的玩家，無法完成配對時，就輪到下一個玩家，直到卡片翻完後，獲得最多卡片的玩家獲勝。

在本遊戲的記憶大考驗的卡片內容是數學的題目與答案進行配對，共設計 25 題題目，卡片會有 25 張題目卡及 25 張答案卡，共 50 張卡片，遊戲玩法上是將 50 張卡片同時蓋起來，各組再輪流翻卡片，翻到配對卡片，該組獲得卡片，直到卡片翻完後，以獲得最多卡片的組別獲勝。在預試階段時，50 張卡片同時讓學生玩，會花費較多時間進行遊戲，因此，在正式階段修正為 10 張題目卡及 22 張答案卡分開蓋起來，讓學生輪流翻卡片，計分方式改為翻到配對卡片的組別獲得 1 分，分數最高的組別獲勝。在道具製作上，原先製作成名片大小，只能放在桌上玩，正式階段改成 A5 大小並放在黑板上讓全班學生一起玩。

遊戲的最後版本是將白色的 10 張題目卡用吸鐵貼在黑板的左邊，22 張答案卡貼在右邊，在輪流讓各組翻題目卡並討論題目，再翻答案卡，翻到配對的卡片的組別獲得 1 分，以分數最高的組別獲勝，遊戲規則的講義及題目，如附件十一。初版及修訂版細微修正如表 3-12。

表 3-12 記憶大考驗初版及修訂版對照表

	初版	修訂版	修改原因
道具	共 50 張卡片(25 張題目卡、25 張答案卡)。	共 32 張卡片(10 張題目卡、22 張答案卡)。	在預試時發現若 25 題，共 50 張卡片，同時讓學生玩，會需要更多時間進行遊戲，因此，在正式階段將卡片數量減少。
玩法	(1)將 25 題題目，共 50 張卡片同時蓋起來。 (2)分組輪流翻卡片，翻到相對應的卡片即獲得該卡片，不是相對應卡片，則必須將卡片再蓋起來。	(1)將題目卡及答案卡分開蓋起來。 (2)分組輪流翻卡片，翻到相對應的卡片獲得 1 分，不是相對應卡片必須將卡片蓋起來。	在預試時發現若共 50 張卡片同時讓學生翻卡，會需要更多時間進行遊戲，因此，在正式階段將題目及答案分開，而題目減少為 10 題，答案卡增加誘答的卡片，翻到配對卡片直接計分。
勝利原則	獲得最多卡片的組別獲勝。	最高分數的組別獲勝。	在預試階段發現若是卡片讓各組拿走，遊戲結束之後也是要算分數，所以改成配對成功後直接在黑板上計分。

三、團體遊戲活動分組

本研究的團體遊戲分組方式，全班共 26 人，考量到若是分為 4 組，1 組會有 6~7 人，在討論數學題目時會太多人，而分 6 組時考量到進行遊戲會請各組上台，可能會較難控制學生秩序。因此，4 個遊戲皆分為 5 組，其中有 4 組是 5 個人而 1 組是個 6 人。分組方式是用異質分組，以數學測驗卷前測的成績進行分組，將成績從高排到低，在依序分別安排到第一組、第二組....到第五組，直到全部學生都有組別。

四、團體遊戲活動座位安排

在團體遊戲中，研究者為了使學生方便討論數學題目，因此，畫座位表並規定學生面對面而坐，座位表如圖 3-1，箭頭表示學生面對的方向。

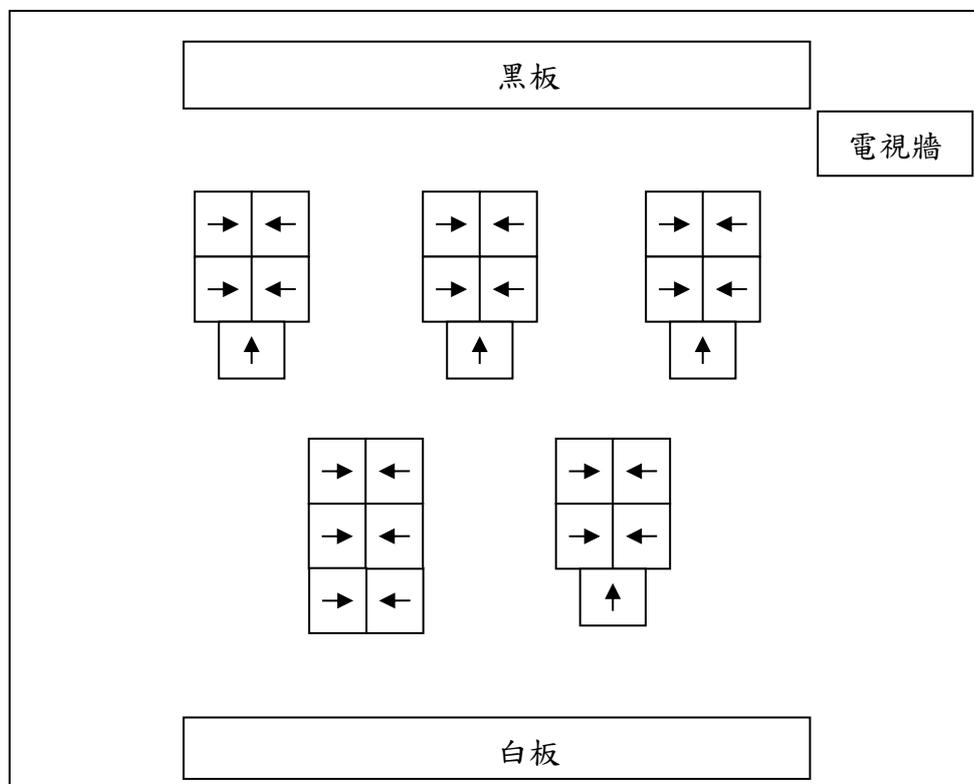


圖 3-1 面對面的座位表

五、遊戲獎勵

本研究所設計的 4 個遊戲，皆採用分組競賽，因此，遊戲有勝負之分，而研究者採用班級導師提供的小獎卡作為獎勵，此小獎卡集滿三張可以玩一次抽抽樂。

第五節 資料分析

研究者針對 3 個研究目的，收集 6 種研究資料，對照如表 3-13。

表 3-13 研究目的及研究資料對照表

蒐集資料 \ 研究目的	學習前 興趣	學習前 成效	遊戲接 受度紀 錄單	學習後 成效	學習延 宕效果	學習後 興趣
1. 學生接受			V			
2. 學習成效 及延宕效果		V		V	V	
3. 學習興趣	V					V

一、學生接受度

研究者為了瞭解學生對於團體遊戲的接受度，在每次（共 4 次）進行完團體遊戲教學後，隨即請學生填寫團體複習遊戲學生接受度紀錄單，以蒐集遊戲接受度紀錄單的資料。之後，研究者運用次數分配等描述性統計進行資料分析，以瞭解學生對於團體遊戲的喜愛程度、遊戲對於學生的幫助、學生對於遊戲的建議及心得。

二、學習成效及延宕效果

研究者為了瞭解學生在接受團體遊戲融入數學複習是否能提升學生學習成效及延宕效果，在團體遊戲教學前先收集學習前之成效資料，教學過後收集學習後之成效資料，再隔兩週進行學習延宕效果的資料蒐集。收集完以上三種資料之後，研究者運用 SPSS 軟體進行描述性統計及成對樣本 t 檢定，以瞭解學生在學習前後之成效及延宕效果的改變。

三、學習興趣

研究者為了瞭解學生在接受團體遊戲融入數學複習是否能提升學生學習興趣，在團體遊戲教學前先收集學習前興趣資料，教學過後收集學習後興趣資料。收集完以上兩種資料之後，研究者運用 SPSS 軟體進行描述性統計及成對樣本 t 檢定，以瞭解學生在學習興趣的改變。

第四章 研究結果與分析

本章以 4 節進行報告，分別為：第一節團體遊戲活動進行情況、第二節團體遊戲融入複習學生的接受程度之分析、第三節團體遊戲融入複習對學習成效及延宕效果之分析、第四節團體遊戲融入複習對學習興趣之分析。

第一節 團體遊戲活動進行情況

本節進行 4 個團體遊戲活動情況報告，順序分別為：卡卡賓果樂（乘法與除法）、圈叉的冒險（因數與倍數）、數字找找趣（擴分、約分和通分）、記憶大考驗（綜合練習）。

一、卡卡賓果樂（乘法與除法）賓

研究者在遊戲前，安排教學者先對學生說明遊戲規則，而教學者問「你們有沒有玩過賓果遊戲？」，學生說「有~」。由於學生大部份都玩過，因此針對本活動的規則方面，教學者並沒有花太多時間對學生說明遊戲規則，學生很快就進入狀況。

在進行活動時，尚未與該班導師確認學生座位，而佔用了一些活動時間安排座位。教學者因應上述情況，將遊戲獲勝條件「連到三條線獲勝」改為「連到二條線獲勝」。同時教學者對學生說明獲勝的組別可以每人給予一張小獎卡。

在遊戲活動開始時，首先是發器材，每組發一張賓果紙及小黑板（圖 4-1），並請學生在賓果紙上填寫組別、姓名及 1~16 的數字，同時教學者說明遊戲規則。第二是決定順序，每組派一位同學上台抽籤決定順序，再依組別順序玩（第五組、第一組、第四組、第三組、第二組），共 5 組。

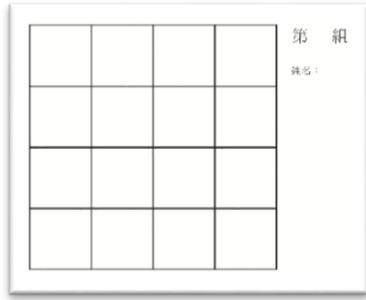


圖 4-1 賓果紙及小黑板

第三是依抽籤結果先從第五組開始進行，第五組從 1~16 的數字中選 1 個數字，1~16 的數字代表對應的題目（如表 4-1），讓全班唸完題目後，請各小組討論並將答案寫在小黑板上。寫完後，各組派一位同學將寫答案的小黑板帶到台上，且不能讓其他組同學事先看到答案。待每組的同學都上台後，再統一翻開答案，全班確認答案，答案正確時，請同學在賓果紙上畫圈圈，答案錯誤時，在賓果紙上畫叉叉。台上同學回座後再請下一組從 1~16 的數字中選 1 個數字，並進行下一題的討論，直到有組別連到兩條線，遊戲就結束。表 4-1 呈現 1-16 題的題目。

表 4-1 卡卡賓果樂遊戲題目一覽表

題號	題目
1	$564 \times 124 = ?$
2	$658 / 121 = ?$
3	五年級有 465 人參加戶外教學，每人繳 555 元，共繳了幾元？
4	阿廣想買一把 5800 元的吉他，每個月存 600 元，最少要存幾個月才能買一把吉他？
5	抽水機每分鐘可抽水 360 公升，6 小時共可抽幾公升？
6	小安有 3257 元，姐姐的錢是他的 12 倍，姐姐有多少元？
7	每張五月天的 CD 賣 1800 元，84000 元可以買幾張？
8	2700×600 的積有幾個 0？
9	1 份薯條有 136 根，媽媽買了 6 份，分給 4 個人，請問每個人可以分到幾根薯條？
10	今天的回家作業要寫 20 個生字，每個生字要寫 20 次，小吾 1 分鐘可以寫 8 個字，請問他寫完作業需要花幾分鐘？
11	甲數是 2170，乙數是 70，甲數是乙數的幾倍？
12	一袋巧克力有 1400 顆，王老闆買了 12 袋巧克力，分給 12 個員工，請問每個員工可以拿到幾袋巧克力？
13	小英有 850 元，小華有 247 元，小英是小華的幾倍多幾元？
14	高鐵票從高雄到台北的單程 1630 元，莉莉從高雄去台北玩了 4 天，請問莉莉來回的高鐵票共花了多少元？
15	張叔叔上半年每月平均收入是 24800 元，下半年每月平均收入是 25120 元，張叔叔今年每月平均收入是多少元？
16	有一塊正方形農地的面積是 1600 平方公尺，請問它的周長是幾公尺？

*灰色代表有抽到的題目

在本遊戲中使用的題目設計上，第 1~11 題的題型在本班級使用的課本或習作都有出現過，目的是讓學生能夠複習數學題目。而第 12~16 題的題目設計上，目的是除了讓學生能複習數學題目外，也能思考一下題目的意思，而不是看到數字就直接相乘或相除。

卡卡賓果樂共進行 30 分鐘，學生練習 8 題計算題，其中有 7 題，各組都答

對，剩下的 1 題，只有兩組答對。答錯的題目是第 12 題「一袋巧克力有 1400 顆，王老闆買了 12 袋巧克力，分給 12 個員工，請問每個員工可以拿到幾袋巧克力？」。學生在討論第 12 題題目的時候，教學者有特別強調「要注意這題的題目是在問什麼」，但仍然有組別答錯，答錯的組別是將答案寫成 1400 顆。

在全班 5 組按順序玩的結果，最先連成 2 條線獲勝的是第四組，即勝利而遊戲結束時，教學者有發現學生還想玩，由於時間關係，沒有讓學生繼續進行遊戲。從各組的賓果紙上（如：圖 4-2）研究者發現，每一組都差一個號碼就可以達到遊戲獲勝的條件，學生可能是想達到獲勝的條件，而想繼續進行遊戲。

2 ⁰	6	10	13
7	11 ⁰	14	3 ⁰
12 ^X	15	9 ⁰	5
16	1 ⁰	8 ⁰	4 ⁰

第一組

⑧	⑨	15	②
6	7	⑪	10
13	③	16	④
①	5	8	14

第2組

15	②	③	①
12	16	④	⑨
13	6	5	⑧
⑪	14	7	10

第三組

10	6	14	③
④	①	⑪	⑧
15	⑨	7	②
⑫	5	16	13

第(4)組

16	14	10	11
6	⑨	①	②
13	④	7	⑧
③	⑫	15	5

第5組

圖 4-2 各組賓果紙

二、圈叉的冒險(因數與倍數)

在第一階段遊戲時，教學者先讓學生熟悉遊戲玩法，先進行 3 題的練習。教學者對學生說：「這個遊戲的答題方式是依照題目，是的比圈，不是的比叉。舉例，以下哪些算式可以被整除？ $25 \div 5$ 可以被整除嗎？（學生回答：可以），所以要比圈（做比圈的動作）。」教學者先簡單的解說後，再請全班一起在原地做練習題目，確認學生都瞭解玩法後才正式開始第二階段遊戲，表 4-2 是練習時的題目。

表 4-2 圈叉的冒險練習題目一覽表

題號	題目	選項
1	哪些數可以被 10 整除？	52,70,4260,2079,1875,65870,91000
2	哪些數可以被 9 整除？	27,45,48,84,90,108,136
3	哪些數可以被 5 整除？	12,25,85,94,1254,2365,124325

由於本遊戲是以抽籤的方式，決定每組上台的學生，而該班 26 位學生（含一位資源班學生），共分 5 組，每組會有 5 個學生，其中 1 組會有 6 個學生。為了讓每位學生都可以玩到，每組先有 1~5 號學生，其中 1 組是 1~6 號。當抽籤抽到 1 號時，每組的 1 號上台；當抽籤抽到 2 號時，每組的 2 號上台……以此類推，當抽到 6 號時，其中 1 組的 6 號學生上台，另外再抽 1 個號碼，另外 4 組的學生再上台。

圈叉的冒險在流程設計上，是先讓學生看題目，不會看到選項，讓各組別的學生進行討論後，才抽籤讓學生上台依選項答題，目的是讓學生都能有「不知道誰會被抽到，所以要練習，否則會答不出來」的心態。當題目用完時，則遊戲結束，以分數最高的組別獲勝。表 4-3 呈現遊戲使用的題目，遊戲中的題目是使用本班級的數學課本或習作所出現過的題目。獲勝的組別，每個人都可

以獲得 1 張該班級的導師提供的小獎卡。

表 4-3 圈叉的冒險遊戲題目一覽表

題號	題目	選項
1	哪些數是 90 的因數？	2,4,18,28,45,70,90
2	第二題：比 30 小的整數中，7 的倍數有哪些？	7,11,14,20,21,23,28
3	哪些是 3 的倍數？	9,29,33,56,78,111,323
4	比 40 小的整數中，2 和 3 的公倍數有哪些？	6,10,15,24,28,30,36
5	哪些數是 2 和 5 的公倍數？	20,121,245,260,307,1210,2520
6	有 30 張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？	2,5,7,9,10,14,15
7	20 和 30 的公因數？	2,4,5,7,9,10,15
8	12 個梨子和 24 個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？	2,3,4,6,9,10,12

本遊戲在第一階段的 3 題練習題共進行 5 分鐘，而第二階段的遊戲共進行 30 分鐘，學生共練習 8 題複習題。學生只有在第一題時，有答錯的狀況，之後的 7 題，每位學生都答對。根據教學者觀察，主要是因為第一題時，學生上台時比較沒有進入狀況，而第二題後才進入狀況，所以才只有第一題答錯的情況。在遊戲結束後，除了第一題以外，進行其他題目時，每位學生的表現都很好，故與該班級導師商量結果，每位學生皆能獲得小獎卡。

三、數字找找趣(擴分、約分和通分) 找

在進行本遊戲時，該班級當天有國外小學文化交流活動，導師通知教學者必須將第四節改為第三節課進行遊戲活動，且不能使用黑板，同時，也有兩位學生需要與香港小學學生進行音樂交流未參加該遊戲。因此，進行本遊戲的時

間為週三的第二節課，而在座位上的安排，將原先面對黑板的座位改為面對白板，學生仍然面對面而坐，如圖 4-3。

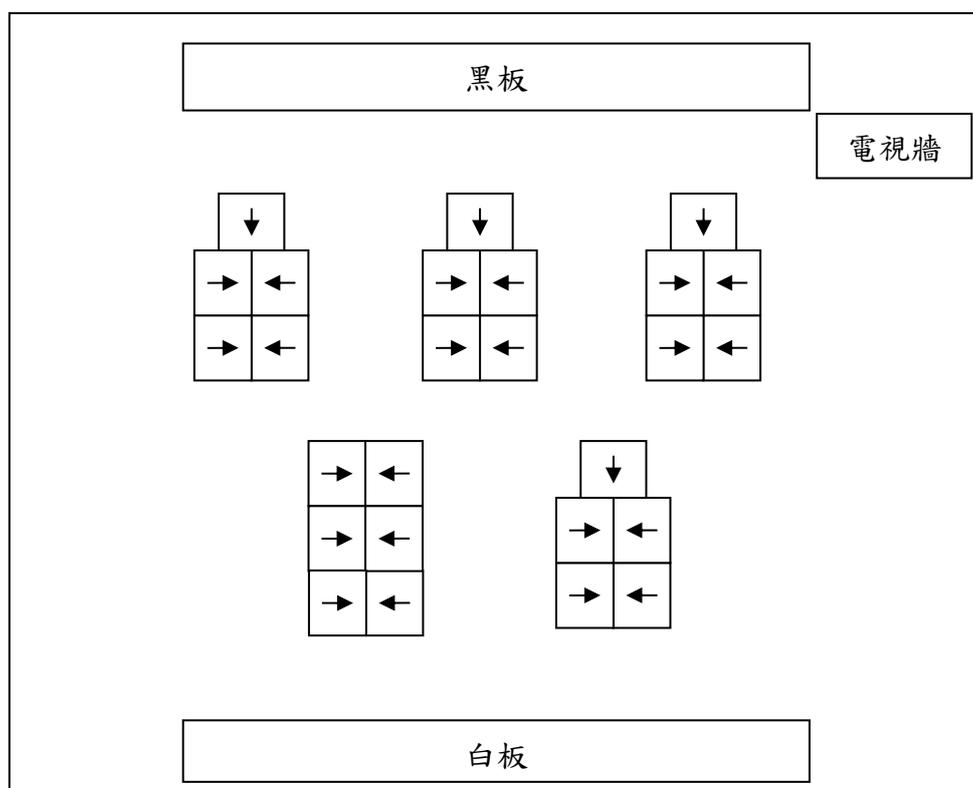


圖 4-3 座位安排圖

在進行遊戲時，教學者每組先發一份卡片（圖 4-4），並對學生說明：「這是等一下遊戲時，會用到的卡片，裡面有很多很多的數字，你們必須從裡面找到题目的卡片。」接著，教學者打開 PPT 講義並舉例說明。教學者：「例如：這一題（圖 4-5），那麼你們必須拿出 2 張「=」、2 張「5」、2 張「7」、1 張「4」跟 1 張「28」，還有什麼跟什麼（比題目上的框框）？你們算看看，然後每組都排給我看看。」教學者看到每組都有排出來後，再進行遊戲規則的講解。



圖 4-4 遊戲卡片

$$\frac{5}{7} = \frac{5 \times \square}{7 \times 4} = \frac{\square}{28}$$

圖 4-5 示範題目

在判斷最快的組別上，教學者是對學生說明，當各組找到全部的卡片後，派 1 位學生上台搶答，當 5 組所派的學生都上台後，再由最快的組別全組一起上台對台下學生進行講解。同時教學者規定在講解過程中，整組的學生每個人手上必須都有卡片，不能有人上台卻沒事做。當最快的組別解說完後回到座位，剩餘的組別也在台上讓教學者及全班確認他們的答案是否正確後，就進行下一題。

數字找找趣共進行 35 分鐘，練習 7 題題目，7 題全部的組別的答案都是正確的。在答題速度上，教學者發現本遊戲都是第一組的學生最快搶答，而最後找到卡片的都是第三組。為了鼓勵學生教學者與導師商量後，第一組每位學生獲得 2 張小獎卡，其餘學生獲得 1 張小獎卡。

研究者對於都是第一組搶答最快及第三組都是最慢的情況詢問該班級導師，導師回答：因為第一組的 5 位學生中有 1 位學生數學表現很好，其他 4 位學生也願意聽從那 1 位學生的領導，所以第一組在合作上可以非常團結、有效率。而第三組的 5 位學生都是比較想要領導其他學生，誰也不讓誰，當他們一起合作時，每個人都有每個人的意見，所以就比較不會團結。

四、記憶大考驗(綜合練習) 記

在進行本遊戲時，該班級的導師由 1 位代課老師代理，而有可能是因為導師不在的關係，教學者在進行遊戲時，有感覺到在這個遊戲與前三次遊戲比起來學生明顯較躁動。另外，有 1 位學生參加校外教學。

在遊戲開始前，教學者將事先準備好的題目卡及答案卡，分別用吸鐵貼在黑板上，對學生說明遊戲規則：「左邊是題目卡，右邊是答案卡，等等先抽籤決定每組輪流抽卡片的順序，之後抽到第 1 組的組別，先選題目卡，你們討論完答案後，再來抽答案卡。翻到正確答案就獲得 1 分，不是的話再蓋起來，並輪到下一組。」確認學生瞭解後再抽籤決定組別順序（本次順序為第二組、第一組、第四組、第五組、第三組）。接著從順序 1 的第二組先抽題目，並讓學生討論後，再請第二組的學生抽答案卡，翻對得 1 分，翻錯蓋起來，輪到下一組翻答案卡，依順序翻答案卡，直到答案被翻到後再進行下一題。

在記憶大考驗的進行過程中教學者遇到兩個情況，第一是教學者有發現學生很不專心：有一些卡片已經被翻過很多次，而教學者也有提醒學生：「你們要專心看其他同學翻了什麼卡片，就不會重覆翻了。」，但仍有組別在同一張卡片上，翻了 4-5 次。教學者也發現，有一組學生很特別，懂得善用策略，他們會將其他組別翻過的卡片用紙筆記下來，輪到他們翻的時候，他們就會翻之前沒翻過的答案卡。第二是在題目的設計上造成學生的疑惑：第 6 題及第 7 題的答案都是「擴分」，學生會認為第 6 題的答案已經是擴分了，當翻到第 7 題時，學生會認為答案不是擴分，以及認為答案卡上只會有 1 張擴分，而詢問教學者：「老師，剛剛已經有出現擴分了，那這題的答案是什麼？」遇到這個問題時，教學者跟學生說明：「這題的答案就是擴分，而且老師沒有說不會準備兩張擴分的答案卡。」接著，學生繼續輪流翻第 7 題的答案卡，大約翻了 4-5 輪（仍然有重覆翻同一張的狀況），才翻到「擴分」的答案卡，在這題花費較多的時間。

表 4-4 記憶大考驗遊戲題目一覽表

題號	題目
1	1 箱飲料有 12 瓶， <u>王</u> 老闆買了 90 箱，分送給 60 個員工，每個員工可分得幾瓶？
2	<u>小婷</u> 有 550 元， <u>小美</u> 有 247 元， <u>小婷</u> 是 <u>小美</u> 的幾倍多幾元？
3	比 1 大的數至少會有幾個因數？
4	已知 12、60、150 和 900 四個數，應去掉其中哪一個數，才能使剩下的三個數任取兩個數出來，較大數恆被較小數整除？
5	在「 $63 \div 9 = 7$ 」的整除算式中，被除數是除數或商的什麼？
6	$\frac{3}{7} = \frac{3 \times 4}{7 \times 4} = \frac{12}{28}$ ，此過程叫作什麼？
7	把一個分數的分子和分母，同時乘以一個比 1 大的整數，會得到一個和原分數相等的分數，這種方法叫作什麼？
8	兩個分數的分子一樣大時，分母愈大，分數的值會如何？
9	把 100 個花片分成每袋一樣多，全部分完，有幾種分法？
10	「約分」常用哪一種運算法？

*灰色代表有抽到的題目

最後，由於時間的關係，本遊戲僅進行 6 題題目，在分數得分上第一組獲得 2 分、第二組獲得 1 分、第三組獲得 0 分、第四組獲得 1 分、第五組獲得 2 分，因此，第一組及第五組皆獲得 1 張小獎卡。

第二節 團體遊戲融入複習學生的接受程度之分析

本節共報告 4 個團體遊戲學生接受度的分析，順序分別為：卡卡賓果樂（乘法與除法）、圈叉的冒險（因數與倍數）、數字找找趣（擴分、約分和通分）、記憶大考驗（綜合練習）。每個遊戲分成 4 分面報告：第一、學生對遊戲的喜愛程度，第二、遊戲對學生的幫助，第三、學生對遊戲的修改建議，第四、學生對遊戲的心得。報告完 4 個團體遊戲學生接受度的分析之後，最後在討論學生對遊戲的接受度。

一、卡卡賓果樂（乘法與除法） 賓

卡卡賓果樂參與人數共 26 位學生，資料分析為 25 位學生，首先，在喜愛程度方面（如表 4-5）有 64%(16/25)的學生覺得「非常好玩」，有 24%(6/25)的學生覺得「好玩」，有 8%(2/25)的學生覺得「普通」，有 4%(1/25)的學生覺得「非常不好玩」。原因部份，認為非常好玩及好玩的學生，表示很好玩、很刺激、可以跟同學互動及可以加強數學。認為普通的學生則覺得題目的數字太大，或許是這位學生不喜歡計算，而認為非常不好玩的學生並未說明原因。

表 4-5 學生對卡卡賓果樂喜愛程度一覽表

題目	今天和同學玩了卡卡賓果樂我覺得：				
選項	非常好玩	好玩	普通	不好玩	非常不好玩
次數	16	6	2	0	1

第二，針對遊戲對於學生的幫助方面（如表 4-6），最多同學勾選的是「學習與同學相處，互相尊重」、「增加自己解題信心」及「更了解數學的概念」。勾選完全沒有幫助的學生，有可能是數學能力本身就很好及覺得遊戲不好玩，而認為遊戲是沒有幫助的。

表 4-6 卡卡賓果樂對學生的幫助一覽表

題目	你認為這個遊戲帶給你哪些幫助？(可複選)						
選項	學習與同學相處，互相尊重	對運算更熟練	更了解數學的概念	改變學習態度，不再恐懼數學	增加自己解題信心	相信自己的成績一定會進步	完全沒有幫助
次數	18	10	16	4	17	6	3

第三，在遊戲修改建議方面（如表 4-7），在遊戲設計上，6 位學生覺得遊

戲設計可以在將遊戲難度提高，例如：多一點格子、連更多條線、更多題目。在題目難易度上，有 9 位學生認為題目難度可以提升，例如：算式難一點、題目難一點、改為多步驟計算。其他建議為 1 位覺得投影片的字太小及 1 位覺得下次上課先排好位置。

表 4-7 學生對卡卡賓果樂的改進建議及修正一覽表

類別	遊戲難度 提升	遊戲難度 降低	題目難度 提升	題目難度 降低	不用改進	其他
次數	6	1	9	1	7	2

第四，在學生對遊戲心得部份（如表 4-8），有 12 位學生認為很好玩、3 位學生希望可以再玩一次以及 5 位學生覺得此遊戲對數學是有幫助的。其他心得為 1 位覺得遊戲的設計很好，1 位覺得可以增加團隊默契及 1 位覺得很簡單。

表 4-8 學生對卡卡賓果樂的心得或感想一覽表

類別	很好玩	再玩一次	對數學有幫助	沒有感想	其他
次數	12	3	5	4	3

二、圈叉的冒險(因數與倍數) 圈

圈叉的冒險參與人數共 26 位學生，資料分析為 25 位學生，首先，在喜愛程度方面（如表 4-9）有 60%(15/25)的學生覺得「非常好玩」，有 16%(4/25)的學生覺得「好玩」，有 20%(5/25)的學生覺得「普通」，有 4%(1/25)的學生覺得「非常不好玩」。原因部份，認為非常好玩及好玩的學生，表示很刺激、可以動腦。認為普通的學生覺得就是普通，而認為非常不好玩的則表示因為要動頭腦。

表 4-9 學生對圈叉的冒險喜愛程度一覽表

題目	今天和同學玩了卡卡賓果樂我覺得：				
選項	非常好玩	好玩	普通	不好玩	非常不好玩
次數	15	4	5	0	1

第二，針對遊戲對於學生的幫助方面（如表 4-10），最多同學勾選的是「學習與同學相處，互相尊重」、「更了解數學的概念」及「增加自己解題信心」。勾選完全沒有幫助的學生，有可能是數學能力本身就很好而認為遊戲是沒有幫助的。

表 4-10 圈叉的冒險對學生的幫助一覽表

題目	你認為這個遊戲帶給你哪些幫助？(可複選)						
選項	學習與同 學相處， 互相尊重	對運 算更 熟練	更了解 數學的 概念	改變學習 態度，不 再恐懼數 學	增加自 己解題 信心	相信自 己的成 績一定 會進步	完全 沒有 幫助
次數	18	13	18	7	17	10	1

第三，在遊戲修改建議方面（如表 4-11），在遊戲設計上，4 位學生覺得遊戲難度可以提高，例如：更多題目。在題目難度上，有 5 位學生覺得題目難度可以在提升，例如：題目可以更困難，有 4 位學生覺得題目難度可以在降低，例如：數字有點大，希望可以小一點、題目可以簡單一點。其他建議為 1 位覺得時間可再縮短，1 位覺得再玩久一點，1 位覺得討論時間多一點。

表 4-11 學生對圈叉的冒險的改進建議及修正一覽表

類別	遊戲難度 提升	遊戲難度 降低	題目難度 提升	題目難度 降低	不用改進	其他
次數	4	0	5	4	9	3

第四，在學生對遊戲心得部份（如表 4-12），有 12 位學生認為很好玩，12 位學生中有 5 位學生希望可以再玩一次以及 4 位學生覺得此遊戲很刺激。其他心得為 1 位覺得可以了解對方，1 位覺得比上次的遊戲還難，1 位覺得自己的運算很好及 1 位覺得被抽到很開心。

表 4-12 學生對圈叉的冒險的心得或感想一覽表

類別	很好玩	再玩一次	很刺激	獲得獎卡	其他
次數	12	5	4	3	4

三、數字找找趣(擴分、約分和通分) 找

數字找找趣參與人數共 24 位學生，資料分析為 23 位學生，首先，在喜愛程度方面（如表 4-13）有 44%(10/23)的學生覺得「非常好玩」，有 26%(6/23)的學生覺得「好玩」，有 26%(6/23)的學生覺得「普通」，有 4%(1/23)的學生覺得「非常不好玩」。原因部份，認為非常好玩及好玩的學生，表示很刺激、可以訓練觀察力。認為普通的學生表示很難、很忙，一直都最後一名，而認為非常不好玩的學生則表示第一組都最快。

表 4-13 學生對數字找找趣喜愛程度一覽表

題目	今天和同學玩了卡卡賓果樂我覺得：				
選項	非常好玩	好玩	普通	不好玩	非常不好玩
次數	10	6	6	0	1

第二，針對遊戲對於學生的幫助方面（如表 4-14），最多同學勾選的是「學習與同學相處，互相尊重」、「對運算更熟練」及「更了解數學的概念」。勾選完全沒有幫助的學生，有可能是因為在這個遊戲中組內同學不配合，而認為遊戲

是沒有幫助的。

表 4-14 數字找找趣對學生的幫助一覽表

題目	你認為這個遊戲帶給你哪些幫助?(可複選)						
選項	學習與同 學相處， 互相尊重	對運 算更 熟練	更了解 數學的 概念	改變學習 態度，不 再恐懼數 學	增加自 己解題 信心	相信自 己的成 績一定 會進步	完全 沒有 幫助
次數	17	17	15	6	14	10	2

第三，在遊戲修改建議方面（如表 4-15），在遊戲設計上，5 位學生覺得遊戲難度要提高，例如：卡片多一點、題目多一點，有 8 位學生覺得遊戲難度要降低，例如：卡片少一點、卡片數字小一點。在題目難易度上，2 位學生覺得題目難度要提高，例如：題目更困難，2 位學生覺得題目難度降低，例如：題目再簡單一點。其他的建議則是 2 位學生覺得時間長一點、1 位學生覺得獎卡多一點、1 位學生覺得不要讓我們找數字卡，讓我們直接寫答案及 1 位學生覺得先猜拳，看誰贏再上台。

表 4-15 學生對數字找找趣的改進建議及修正一覽表

類別	遊戲難度 提升	遊戲難度 降低	題目難度 提升	題目難度 降低	不用改進	其他
次數	5	8	2	2	2	5

第四，在學生對遊戲心得部份（如表 4-16），有 9 位學生認為很好玩、4 位學生覺得很刺激、4 位學生覺得很困難。其他心得有 7 位，其中有 2 位學生覺得讓他學會團體合作、有 2 位覺得第一組很厲害、有 2 位覺得組上同學不配合希望可以重新分組及 1 位覺得遊戲可以訓練反應力。

表 4-16 學生對數字找找趣的心得或感想一覽表

類別	很好玩	很刺激	很困難	沒有感想	其他
次數	9	4	4	2	7

四、記憶大考驗(綜合練習) 記

記憶大考驗參與人數共 25 位學生，資料分析為 24 位學生，首先，在喜愛程度方面（如表 4-17）有 38%(9/24)的學生覺得「非常好玩」，有 12%(3/24)的學生覺得「好玩」，有 38%(9/24)的學生覺得「普通」，有 12%(3/24)的學生覺得「非常不好玩」。認為非常好玩及好玩的學生覺得因為有得分、可以訓練記憶力、很刺激、可以猜答案，認為普通的學生覺得沒有感覺、要靠運氣、很難，認為非常不好玩的學生覺得沒有得分及運氣不好。

表 4-17 學生對記憶大考驗喜愛程度一覽表

題目	今天和同學玩了卡卡賓果樂我覺得：				
選項	非常好玩	好玩	普通	不好玩	非常不好玩
次數	9	3	9	0	3

第二，針對遊戲對於學生的幫助方面（如表 4-18），最多同學勾選的是「學習與同學相處，互相尊重」。

表 4-18 記憶大考驗對學生的幫助一覽表

題目	你認為這個遊戲帶給你哪些幫助?(可複選)						
選項	學習與同學相處，互相尊重	對運算更熟練	更了解數學的概念	改變學習態度，不再恐懼數學	增加自己解題信心	相信自己的成績一定會進步	完全沒有幫助

次數	18	15	14	11	15	15	2
----	----	----	----	----	----	----	---

第三，在遊戲修改建議方面（如表 4-19），在遊戲設計上，4 位學生覺得遊戲難度要提高，例如：卡片多一點、題目多一點，有 9 位學生覺得遊戲難度要降低，例如：題目少一點、卡片少一點、遊戲再簡單一點。其他的建議則是 2 位學生希望拿到獎卡、1 位學生認為先讓我們看卡片寫什麼、5 位學生覺得時間再長一點。

表 4-19 學生對記憶大考驗的改進建議及修正一覽表

類別	遊戲難度 提升	遊戲難度 降低	題目難度 提升	題目難度 降低	不用改進	其他
次數	4	9	0	0	2	7

第四，在學生對遊戲心得部份（如表 4-20），有 12 位學生覺得很好玩，2 位覺得得分很開心，4 位學生覺得很難、不好玩，2 位學生覺得想再玩一次，4 位學生覺得此遊戲對數學學習是有幫助的。其他心得有 2 位學生，其中 1 位覺得想要獲得獎卡，另 1 位學生覺得還好。

表 4-20 學生對記憶大考驗的心得或感想一覽表

類別	很好玩	得分很開心	很難不好玩	再玩一次	沒有感想	其他
次數	12	2	4	2	2	2

五、學生對遊戲的接受度的討論

(一)學生對團體遊戲接受度的高低

在 4 個遊戲中，從遊戲接受度記錄單，學生對遊戲的喜愛程度、遊戲幫助、遊戲修改建議及心得 4 個部份進行評估。在 4 個遊戲喜愛程度方面（表 4-21），可以看出學生對 4 個遊戲的喜愛程度較高的是「卡卡賓果樂」（非常好玩 64%）及「圈叉的冒險」（非常好玩 62%），喜愛程度最低的是「數字找找趣」（非常好玩 44%）、「記憶大考驗」（非常好玩 38%）。在 4 個遊戲對學生的幫助方面，僅有少數學生認為是沒有幫助的。在 4 個遊戲修改及建議方面（如表 4-22），「卡卡賓果樂」及「圈叉的冒險」較多學生認為遊戲是簡單的且可以不用改進，而「數字找找趣」及「記憶大考驗」較多學生認為遊戲較困難應該再降低難度。在 4 個學生的心得方面，「卡卡賓果樂」及「圈叉的冒險」學生多數是正面的心得，而「數字找找趣」及「記憶大考驗」則有覺得遊戲困難及不好玩的心得。綜合上述的評估，本研究所研發的 4 個團體遊戲學生對團體遊戲接受度最高的是「卡卡賓果樂」及「圈叉的冒險」，而接受度最低的是「數字找找趣」及「記憶大考驗」。

由於本研究一種遊戲僅針對一個單元進行教學，建議未來可以嘗試一種遊戲針對不同單元，以做後續研究追蹤。

表 4-21 遊戲喜愛程度一覽表

選項 遊戲名稱	非常好玩	好玩	普通	不好玩	非常不好玩	合計
卡卡賓果樂	16(64%)	6(24%)	2(8%)	0	1(4%)	25(100%)
圈叉的冒險	15(62%)	4(16%)	5(20%)	0	1(4%)	25(100%)
數字找找趣	10(44%)	6(26%)	6(26%)	0	1(4%)	23(100%)
記憶大考驗	9(38%)	3(12%)	9(38%)	0	3(12%)	24(100%)

表 4-22 學生對遊戲改進及修正一覽表

遊戲名稱	類別	遊戲難度	遊戲難度	題目難度	題目難度	不用 改進	其他
		提升	降低	提升	降低		
卡卡賓果樂		6	1	9	1	7	2
圈叉的冒險		4	0	5	4	9	3
數字找找趣		5	8	2	2	2	5
記憶大考驗		4	9	0	0	2	7

(二)當技巧反應遊戲融入教學時，合作性低的遊戲較適合融入在教學中

圈叉的冒險與數字找找趣兩個遊戲的挑戰目標皆為高技巧反應(★★★)，而圈叉的冒險的合作性較低(★)，數字找找趣的合作性較高(★★★)，表 4-23。從數字找找趣的遊戲過程及結果看，當團體遊戲屬於高技巧反應及高合作性，可能會產生因每組學生的性格不一樣，以致於影響遊戲結果的問題。例如：第一組的 5 位學生剛好有 1 位領導型學生，可以帶領其他 4 位一起合作，他們就非常團結；而第三組的 5 位學生都想指揮其他人，誰也不讓誰，他們就非常不團結。對於學生在適應組內其他學生嘗試合作的過程中因產生衝突，而讓遊戲無法如預期的進行，這時學生就會覺得不好玩並且不想參與遊戲。同時，若是團體遊戲是高技巧反應及高合作性的情況下，學生在學習部份就可能變成由數學能力較好的學生負責，其他學生則負責遊戲的競賽。而低合作性的圈叉的冒險，因為不知道是哪位學生負責答題，每位學生在競賽開始前，都需要有計算的動作，才可能在遊戲中獲得好成績。因此，技巧反應高及合作性低的遊戲較適合融入在教學中。

表 4-23 圈叉的冒險及數字找找趣教學活動設計對照表

活動設計 遊戲名稱	遊戲挑戰目標			遊戲融入教學設計要點			
	技巧反應	策略思考	競賽性	合作性	機遇性	教育性	參與性

圈叉的冒險	★★★	★	★★	★	★	★★★	★★
數字找找趣	★★★	★	★★	★★★★	★	★★★★	★★★★

(三)當策略思考遊戲融入教學時，機遇性低的遊戲較適合融入在教學中

卡卡賓果樂與記憶大考驗兩個遊戲的挑戰目標皆為高策略思考(★★★)，而卡卡賓果樂的機遇性較低(★)，記憶大考驗的機遇性較高(★★★)，如表4-24。高策略思考與高機遇性的遊戲中，學生的重點反而會在機遇性而忽略策略思考。從記憶大考驗的遊戲過程及結果看，遊戲一開始，大家都不知道卡片內容時，遊戲會比較偏向高機遇性，但是經過幾輪翻卡片的動作後，卡片資訊會比較多，此時，機遇性就會降低，學生若是希望獲勝就必須將之前其他組別翻過的卡片記下來，並嘗試沒有翻過的卡片，但是少有學生會將別人翻過的卡片記下來，許多學生還是翻別人翻過的卡片，學生會覺得這個遊戲就是靠運氣。而低機遇性的卡卡賓果樂，學生一開始的重點就不會放在運氣很重要，他們會想說接下來應該選什麼數字才有可能獲勝。因此，策略思考高及機遇性低的遊戲較適合融入在教學中。

表 4-24 卡卡賓果樂及記憶大考驗教學活動設計對照表

活動設計 遊戲名稱	遊戲挑戰目標			遊戲融入教學設計要點			
	技巧反應	策略思考	競賽性	合作性	機遇性	教育性	參與性
卡卡賓果樂	★	★★★	★★★★	★★★★	★	★★★	★★
記憶大考驗	★	★★★	★★	★★	★★★★	★★★★	★★

(四)為了因應不同學習特質的學生，應多嘗試不同的遊戲挑戰目標

在4個遊戲都有1位以上學生覺得遊戲非常不好玩(如表4-21)，覺得圈叉的冒險與數字找找趣非常不好玩的是同1位學生，而覺得卡卡賓果樂不好玩的學生，同時也覺得記憶大考驗不好玩。從這個結果可以發現，在一個班級中會

有不同學習特質的學生，每位學生所喜愛的、討厭的遊戲也不一樣，可能有些學生就會特別討厭技巧反應的遊戲（圈叉的冒險、數字找找趣）、有些學生就會特別討厭策略思考的遊戲（卡卡賓果樂、記憶大考驗），未來教師在設計或實施遊戲教學時，應考慮到班上學生的學習特質，並應該多嘗試不同的遊戲挑戰目標，以因應不同學習特質的學生。

(五)遊戲對學生幫助的提升

經過 4 次的遊戲活動進行後，對於學生的幫助方面，在第一次遊戲時學生勾選「改變學習態度，不再恐懼數學」的只有 4 位，而在第二次及第三次遊戲增加 3~4 人，在第四次遊戲時勾選共有 11 位。另外是勾選「相信自己的成績一定會進步」第一次遊戲有 6 位學生勾選，第二次及第三次遊戲增加 4 人，而第四次遊戲共有 15 人勾選（如表 4-25）。從上述可以知道經過 4 次遊戲後，學生在「改變學習態度，不再恐懼數學」及「相信自己的成績一定會進步」的心態上有明顯改變。

表 4-25 遊戲對學生的幫助一覽表

遊戲名稱	選項 學習與 同學相 處，互 相尊重	對運 算更 熟練	更了解 數學的 概念	改變學習 態度，不 再恐懼數 學	增加自 己解題 信心	相信自 己的成 績一定 會進步	完全 沒有 幫助
卡卡賓果樂	19	10	16	4	17	6	3
圈叉的冒險	18	13	18	7	18	10	1
數字找找趣	17	17	16	6	14	10	2
記憶大考驗	18	15	15	11	15	15	2

第三節 團體遊戲融入複習對學習成效及延宕效果之分析

在數學學習成效及延宕效果分析上，本研究使用SPSS軟體進行相關統計分析，研究者先將學習成效測驗卷的資料輸入在SPSS軟體上，學生答對輸入1，答錯輸入0。接著，再進行描述性統計分析及成對樣本 t 檢定，以分析前測與後測及前測與延後測的成效。在統計分析上，先分析3個單元的總分，再各別分析3個單元，最後再進行學習成效及延宕效果的討論。

一、總分

在總分的描述性統計分析的結果如表 4-26，在學習成效前測上，學生答題最高分數是滿分 24 分，最低分數是 12 分，平均值是 20.84，標準差 3.171。在學習成效後測上，學生答題最高分數是滿分 24 分，最低分數是 12 分，平均值是 20.92，標準差 2.676。在學習成效延後測上，學生答題最高分數是滿分 24 分，最低分數是 14 分，平均值是 20.96，標準差 3.075。前測與後測平均數提升 0.08 分，前測與延後測提升 0.12 分。

表 4-26 總分描述性統計

	個數	最小值	最大	平均數	標準差
前測	25	12	24	20.84	3.171
後測	25	12	24	20.92	2.676
延後測	25	14	24	20.96	3.075

成對樣本 t 檢定分析的結果如表 4-27，從資料顯示前測與後測($p=0.836$)及前測與延後測($p=0.778$)，皆無顯著差異。

表 4-27 總分成對樣本檢定

	<i>t</i>	自由度	顯著性(雙尾)
前測-後測	-.209	24	.836
前測-延後測	-.285	24	.778

二、第一單元-乘法與除法分析

第一單元乘法與除法的描述性統計分析的結果如表 4-28，前測與後測平均數提升 0.44 分，前測與延後測提升 0.04 分。

表 4-28 第一單元描述性統計

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
前測	25	6.00	8.00	7.4400	.71181
後測	25	5.00	8.00	7.8800	.60000
延後測	25	5.00	8.00	7.4800	.91833

第一單元乘法與除法的成對樣本 *t* 檢定的結果如表 4-29，前測與後測達顯著效果($p=0.018$ ， $p<.05$)，前測與延後測無顯著效果($p=0.814$)。

表 4-29 第一單元成對樣本檢定

	<i>t</i>	自由度	顯著性(雙尾)
前測-後測	-2.529	24	.018*
前測-延後測	-.238	24	.814

三、第二單元-因數與倍數分析

第二單元因數與倍數的描述性統計分析的結果如表 4-30，前測與後測平均數提升 0.6 分，前測與延後測提升 0.2 分。

表 4-30 第二單元描述性統計

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
前測	25	1.00	8.00	6.1200	1.87794
後測	25	2.00	8.00	6.7200	1.54164
延後測	25	3.00	8.00	6.3200	1.60000

第二單元乘法與除法的成對樣本 t 檢定的結果如表4-31，前測與後測達顯著效果($p=0.029$ ， $p<.05$)，前測與延後測無顯著效果($p=0.457$)。

表 4-31 第二單元成對樣本檢定

	t	自由度	顯著性(雙尾)
前測-後測	-2.324	24	.029*
前測-延後測	-.756	24	.457

四、第三單元-擴分、約分和通分分析

第三單元擴分、約分和通分的描述性統計分析的結果如表 4-32，前測與後測平均數降低 0.96 分，前測與延後測降低 0.12 分。

表 4-32 第三單元描述性統計

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
前測	25	4.00	8.00	7.2800	1.27541
後測	25	3.00	8.00	6.3200	1.14455
延後測	25	3.00	8.00	7.1600	1.34412

第三單元乘法與除法的成對樣本 t 檢定的結果如表4-33，前測與後測達顯著效果($p=0.000$ ， $p<.01$)，前測與延後測無顯著效果($p=0.503$)。

表 4-33 第三單元成對樣本檢定

	t	自由度	顯著性(雙尾)
前測-後測	4.707	24	.000**
前測-延後測	.681	24	.503

五、學生學習成效及延宕效果的討論

本研究在進行4次遊戲教學時，研究對象也同時需要進行班級導師任教的數學課程及配合學校其他活動，故在學習成效及延宕效果有可能受到環境因素的干擾。本研究是以自編的數學測驗卷前測及後測的成績作為學習成效的依據，在第十一週先進行數學測驗前測，第十二至十五週分別進行4個遊戲教學，第十六週再進行數學測驗後測，再隔兩週也就是第十八週時再進行數學測驗延後測。

從學習成效的資料結果可以看出在團體遊戲融入數學複習的教學上，當學生對團體遊戲的接受程度越高（卡卡賓果樂、圈叉的冒險），學生的學習成效越好（第一單元、第二單元），而接受度越低（數字找找趣），學生的學習成效則退步（第三單元）。而經過兩週之後在學生的延後成效，第一單元及第二單元成效則降低，但會比前測稍為高一點。經過延後測驗，可以說明學生在經過數學複習之後對於數學的記憶較深刻，而經過一段時間不複習，學生對於數學的記憶就會遺忘（Ebbinghaus,1885；陳俊汕，2008）。但是無論如何，延宕測驗分數高於前測，代表遊戲融入複習教學有助於學生的學習。

在第三單元，實施遊戲教學後學生的學習成效是退步的，而在延後成效也比前測稍為低一點。研究者探討進一步探討第三單元退步原因可能有為：第十四週進行第三個遊戲教學時是研究對象的校慶週，由於研究對象需要配合學校活動，原先進行遊戲教學都是使用星期三的第四節，而只有第十四週是使用星期三的第三節，且座位方向也與其他週不同，同時也有兩位學生未參與教學活

動。研究者探討學生在第三單元成績退步的可能原因是受到校慶影響，導師也同意研究者的看法，研究者認為因為第十四週教學是校慶週，除了星期三有國外小學文化交流活動以外，星期四有遊行活動，星期五也有彩排活動，學生玩得盡興、靜不下來，而影響到學習。另外，遊戲的設計(數字找找趣)也可能造成學生沒有專心練習，僅有成績高的學生負責計算其他學生則找答案而沒有進行練習。

第四節 團體遊戲融入複習對學習興趣之分析

在學習興趣分析上，本研究使用SPSS軟體進行相關統計分析，研究者依學生的選擇給予分數，第一個選項得分為三分，選擇第二個選項得分為二分，選擇第三個選項得分為一分。當學生勾選其他時，研究者在根據學生作答情況，與研究者同事討論，該作答是歸屬於哪一個選項再給分。例如：在第七題問學生希望數學課多一點嗎？學生勾選其他，並回答：「有就好，或多或少都可以」，也就是該回答介於選項一「我希望數學可以多一點」及選項二「我希望數學課可以少一點」之間，故該回答給予2.5分…。

一、學生學習興趣分析

在學習興趣分析上，是研究者（4個團體遊戲教學）與班級導師（3個遊戲教學）共同實施一系列的遊戲教學結果。學習興趣的平均總分，前測與後測平均分數提升0.97分，而無顯著差異($p=.073$)，在學習興趣構面上，前測與後測的情意(0.24分)、認知(0.39分)及行動(0.21分)平均數有提升，期望平均數則未提升，而認知有顯著效果($p=.026$ ， $p<.05$)，如表4-34。

表 4-34 數學學習興趣分數分析

		個數	平均數	標準差	<i>t</i>	自由度	顯著性 (雙尾)
情意	前測	25	7.0800	1.22202	-.876	24	.390
	後測	25	7.3200	1.27377			
認知	前測	25	5.3200	.80208	-2.387	23	.026*
	後測	24	5.7083	.55003			
期望	前測	25	4.2400	1.09087	.000	24	1.000
	後測	25	4.2400	.83066			
行動	前測	25	6.4800	1.22882	-1.056	23	.302
	後測	24	6.6875	1.33362			
總分	前測	25	23.1200	3.34564	-1.880	22	.073
	後測	23	24.0870	3.12487			

為了確認學習興趣是否為研究者及班級導師共同實施遊戲教學的結果，在五年級下學期進行 7 個遊戲的「記憶大 PK」活動，由班級導師引導研究對象回想五年級上學期進行的 7 個遊戲，並選出印象最深刻、最喜歡、最好玩或最有幫助的 3 個遊戲，並寫下原因。之後研究者與班級導師再分析「記憶大 PK」的資料，學生對研究者的四個遊戲（36 票）與對班級導師的三個遊戲各實施兩次（37 票）的票選結果相當，如表 4-35。

表 4-35 遊戲協同教學興趣分析

遊戲分類	編號	遊戲名稱	票數	合計
團體遊戲	1	卡卡賓果樂	12	36
	2	圈叉的冒險	11	
	3	數字找找趣	4	
	4	記憶大考驗	9	
遊戲協同教學	5	神機妙算	6	37
	6	物盡其用	14	
	7	快速部隊	17	

二、學生學習興趣的討論

經過半學期(11 週)遊戲協同教學之後，在學生的學習興趣總分上是有提升的，雖然未達顯著差異，但是由於學生的學習興趣需要循序漸進及長時間的培養(Hidi & Renninger, 2006)，因此，研究者認為遊戲協同教學只有持續半學期(11 週)仍然是不夠的，如果想要讓學生的學習興趣改變有顯著差異，或許可以嘗試進行一學期(20 週)的遊戲教學。

在學習興趣構面上，在興趣四階段模式上(Hidi & Renninger, 2006)，遊戲協同教學只有提供學生促發情境的學習環境，而因為遊戲協同教學的時間不夠長，所以沒有維持學生的情境興趣。因此，學生在情意及行動方面僅有提升，而未達顯著差異。至於在期望方面未提升，也因為遊戲協同教學在興趣四階段模式上(Hidi & Renninger, 2006)，沒有維持學生的情境興趣，因此，未喚起學生的個人興趣，學生對未來的期望與抱負上也就沒有改變。

另外，在學習興趣認知方面有達顯著差異($p=.026$ ， $p<.05$)，研究者認為在遊戲教學中，可以提供學生一個情境任務的目標，當學生完成遊戲任務目標

時，可以使學生獲得願望的滿足（Freud，引自簡楚瑛，1993），透過內心的滿足以幫助學生心理發展，使學生抱持對於數學的正面態度，因此，經過遊戲協同教學之後，在認知方面可以達到顯著差異。

第五章 結論與建議

本章依第四章的研究結果與分析討論，對於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的研究結果，提出結論與建議，本章共分為結論、建議兩節報告。

第一節 結論

數學是每個人在日常生活及職場裡應具備的基本能力，學習數學不能只是「學會了」就好，應該要熟練數學，並且能將數學應用在日常生活中。而為了讓學生能將數學應用在日常生活，除了練習數學也要複習數學，藉由複習才能熟練數學知識在長期記憶中提取的過程，在面對未來的生活時，當需要用到數學時，才能輕而易舉的提取。一般複習對學生來說是無趣的，而本研究是藉由團體遊戲的方式幫助學生進行數學的複習。

本研究以團體遊戲融入數學複習為研究動機，針對國小五年級上學期期中考前 3 個數學單元為研究課程目標：「乘法和除法」、「因數和倍數」、「擴分、約分和通分」，研究者對於研究動機及課程目標研發 4 個團體遊戲：「卡卡賓果樂」、「圈叉的冒險」、「數字找找趣」、「記憶大考驗」。在期中考過後實施 4 次的教學之後，研究者從教學的過程、學生的遊戲接受度紀錄單、學習成效及學習興趣 4 個部份，針對本研究的 3 個研究問題，共分 3 個部份說明結論。第一，在團體遊戲融入複習之教學，在學生的接受度方面，學生較喜歡「卡卡賓果樂」及「圈叉的冒險」兩個遊戲，當團體遊戲的挑戰目標屬於高技巧反應時，合作性低的遊戲較適合融入教學中，當團體遊戲的挑戰目標屬於高策略思考時，機遇性低的遊戲較適合融入教學中。第二，在團體遊戲融入複習時學生的學習成效及延宕效果方面，團體遊戲融入複習有助於學生的學習。而當學生對團體遊戲的接受度高時，學生在該單元的學習成效有顯著效果，在延宕測驗平

均會比前測略為提高，但無顯著效果。第三，遊戲教學可以提升學習興趣，尤其在認知方面有顯著效果。

另外，經由團體遊戲教學之後，除了在遊戲的過程幫助學生複習數學之外，同時在遊戲教學的過程中，也幫助學生改變使他們不再害怕數學及提升對數學的自信心。

第二節 建議

在建議方面，研究者將建議分為遊戲教學及未來研究兩方面的建議。

(一)對遊戲教學的建議

第一，當教師欲幫學生複習時，可以嘗試運用本研究所研發的團體遊戲讓學生進行複習。較適合的團體遊戲的是「卡卡賓果樂」及「圈叉的冒險」，另外，在「數字找找趣」分組時需要考慮到學生的學習特質，或是將遊戲規則做一些改變，讓每組學生的能力差不多，不會因學生的學習特質使每組能力有所不同，而「記憶大考驗」在遊戲玩法上可以讓學生先知道卡片上的內容，以降低遊戲的機遇性。第二，當教師欲使用遊戲教學時，可以嘗試使用學生熟悉的遊戲結合教材，學生能較快理解遊戲規則。第三，教師在實施遊戲教學時，應多嘗試不同的遊戲挑戰目標，以因應不同學習特質的學生，讓每位學生都有機會改變對數學的態度。

(二)對未來研究的建議

第一，本研究在 4 個團體遊戲是用 3 個單元進行實驗，採用 1 個遊戲對 1 個單元，建議未來可以將本研究所研發的數學團體遊戲使用於不同單元以交叉實驗設計方式進行。例如：「卡卡賓果樂」運用在 3 個單元「乘法和除法」、「因

數和倍數」、「擴分、約分和通分」，遊戲規則與玩法都一樣，而換不同單元的題目。第二，本研究僅針對學習主題「數與量」方面的教材設計遊戲，建議未來可以將本研究研發的團體遊戲應用在其他學習主題，如：「幾何」、「代數」及「統計與機率」。第三，本研究的遊戲教學共半學期(11週)，建議未來可以實施一學期(20週)，以觀察學生在學習興趣的改變是否能更顯著。

文獻參考

- Allan, J. (1996). Learning outcomes in higher education. *Studies in Higher Education*, 21(1), 93-108.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *The psychology of learning and motivation*, 2, 89-195.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics (in secondary schools)*. WC Brown Company.
- Brownell, W. A. (1928). *The development of children's number ideas in the primary grades*. Chicago, IL: University of Chicago.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: A systematic reinterpretation*. New York: Academic Press.
- Courant, R., & Robbins, H. (1996). *What is Mathematics?: An elementary approach to ideas and methods*. Oxford University Press.
- Davis, R. B. (1984). *Learning mathematics: The cognitive science approach to mathematics education*. Greenwood Publishing Group.
- Gagne, R. M. (1970). *The conditions of learning (2nd ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127.
- Paras, B., Bizzocchi, J. (2005). Game, motivation, and effective learning: An integrated model for educational game design, *Proceedings of DiGRA 2005*.
- Prensky, M (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw Hill.

- Prensky, M. (2005). *Computer games and learning: Digital game-based learning*. Handbook of computer game studies. Cambridge, CA: MIT Press.
- Rapeepisarn, K., Wong, K. W., Fung, C. C., & Khine, M. S. (2008). The relationship between game genres, learning techniques and learning styles in educational computer games. In Z. Pan, Z. Zhang, A. El Rhalibi, W. Woo, & Y. Li (Eds.), *Technologies for E-learning and Digital Entertainment* (pp. 497-508). Berlin: Springer
- Renninger, K. A., Hidi, S. & Krapp, A. (1992). *The role of interest in learning and development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ruger, Henry A., Bussenius, Clara E. (Translated)(1913). *Memory: A Contribution to experimental psychology*. New York: Columbia University.(Hermann Ebbinghaus, 1885).
- Schraw, G., & Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review, 13*(1), 23-52.
- Shein, P. P., & Tsai, C. Y. (2015). Impact of a scientist–teacher collaborative model on students, teachers, and scientists. *International Journal of Science Education, 37*(13), 2147-2169.
- Smed, J., & Hakonen, H. (2003). *Towards a definition of a computer game*. Turku, Finland: Turku Centre for Computer Science.
- Thorndike, E. L. (1922). *The psychology of Arithmetic*. New York: The MacMillan Publishing Company.
- Wachsmuth, I. (1983). Skill automaticity in mathematics instruction: A response to Gagne. *Journal for research in mathematics education, 14*(3), 204-209.
- 王千偉 (1997)。合作學習。師友月刊，364，34 - 38。
- 朱經明，蔡玉瑟 (2000)。動態評量在診斷國小五年級數學障礙學生錯誤類型之

- 應用成效。**特殊教育研究學刊**，**18**，173-189。
- 吳志衍、楊裕富、李傳房（2004）。遊戲理論與博弈理論研究與應用之初探。**設計研究**，**4**，66-76。
- 巫怡美、黃英哲（2007）。團體遊戲與自我概念的關係探討。**國北教大體育**，**2**，36-40。
- 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及反思。**台灣數學教師電子期刊**，**11**，12-32。
- 林風南(1993)。**幼兒體能與遊戲**。五南圖書出版股份有限公司。
- 林傑毓、莊春蘭、郭莉雯、林漢瓊（2006）。網路學習方式，學習評量方式與醫療人員網路學習成效之關係。**人文暨社會科學期刊**，**2(1)**，41-50。
- 林德宗（2007）。**遊戲導入五年級異能力學童數與計算概念之研究**。國立中山大學，未出版碩士論文。
- 邱文彬（2001）。練習在數學教學的回顧與展望：嘗試建立綜合性原則。**科學教育**，**237**，8-21。
- 馬秀蘭、吳德邦、張鈺雪、林思行、蔡武諺（2012）。以團康遊戲融入假分數化為帶分數的教學實驗。**科學教育研究與發展季刊**，**65**，75-98。
- 高鵬家、陳渝苓（2011）。遊戲與兒童發展之關係論述—理論與實際。**大專體育**，**113**，15-21。
- 張世忠、羅慧英（2009）。協同教學對國中學生所知覺的科學教師 PCK 之影響。**科學教育學刊**，**17(1)**，49-68。
- 張春興（2001）。**教育心理學—三化取向的理論與實踐**。台北市：東華書局。
- 張清濱（1999）。怎樣實施協同教學。**師友月刊**，**387**，43-47。
- 張新仁（1990）。從資訊處理談有效的學習策略。**教育學刊**，**9**，47-65。
- 張維忠（2006）。論數學遊戲。**數學傳播**，**30(4)**，83-94。
- 教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。

- 陳協志、劉建人、柯菁菁 (2004)。合作學習於資訊倫理教學之成效評估。**高苑學報**，**10**，161。
- 陳俊汕 (2008)。記憶與運動技能學習。**大專體育**，**98**，81-87。
- 黃月純、楊德清 (2011)。國小低年級弱勢學生數學學習興趣與信心之研究。**嘉大教育研究學刊**，**26**，113-145。
- 黃國勳、劉祥通 (2003)。一個創意數學教學活動的實踐-以撲克牌融入因數教學為例。**科學教育研究與發展季刊**，**33**，70-90。
- 黃毅英 (1993)。遊戲與數學教學。**數學傳播**，**17(2)**，52-68。
- 劉兆達 (2004)。“健康與體育”學習領域之協同教學。**大專體育**，**73**，83-88。
- 蔡永琪(譯) (2007)。**遊戲開發概論**(原作者：Novak, J.)。臺北市:學貫行銷。
- 蔡華華，張雅萍 (2007)。學習動機對學習成效之影響-以領導行為為干擾變數。**中華管理學報**，**8(4)**，1-17。
- 蔣貴鳳 (2007)。知識管理與企業創新。**北京城市學院學報**，**6**。
- 鄭良 (2014)。例談高考複習的五個抓手。**數學教學研究**，**33(2)**，40-44。
- 鄭瑞洲、洪振方、黃台珠 (2011)。情境興趣--制式與非正式課程科學學習的交會點。**科學教育月刊**，**340**，2-10。
- 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。
- 饒見維 (1996)。**國小數學遊戲教學法**，台北: 五南。

卡卡寶果樂 遊戲接受度紀錄單

____年__班__號 姓名:_____

1.今天和同學玩了卡卡寶果樂我覺得：

非常好玩 好玩 普通 不好玩 非常不好玩

因為：_____

2.你認為這個遊戲帶給你哪些幫助？(可複選)

學習與同學相處，互相尊重 對運算更熟練

更了解數學的概念 改變學習態度，不再恐懼數學

增加自己解題信心 相信自己的成績一定會進步

完全沒有幫助 其他：_____



3.對於卡卡寶果樂的遊戲設計，有哪些地方可以再改進或者修正？請舉例。

4.進行卡卡寶果樂遊戲後，有什麼心得或感想？



附件二

○與X的冒險 遊戲接受度紀錄單

____年__班__號 姓名:_____

1.今天和同學玩了 ○與X的冒險我覺得：

非常好玩 好玩 普通 不好玩 非常不好玩

因為：_____

2.你認為這個遊戲帶給你哪些幫助？(可複選)

學習與同學相處，互相尊重 對運算更熟練

更了解數學的概念 改變學習態度，不再恐懼數學

增加自己解題信心 相信自己的成績一定會進步

完全沒有幫助 其他：_____

4.對於 ○與X的冒險的遊戲設計，有哪些地方可以再改進或者修正？請舉例。

5.進行 ○與X的冒險遊戲後，有什麼心得或感想？

數字找找趣 遊戲接受度紀錄單

____年__班__號 姓名:_____

1.今天和同學玩了數字找找趣我覺得：

非常好玩 好玩 普通 不好玩 非常不好玩

因為：_____

2.你認為這個遊戲帶給你哪些幫助？(可複選)

學習與同學相處，互相尊重 對運算更熟練

更了解數學的概念 改變學習態度，不再恐懼數學

增加自己解題信心 相信自己的成績一定會進步

完全沒有幫助 其他：_____



3.對於數字找找趣的遊戲設計，有哪些地方可以再改進或者修正？請舉例。

4.進行數字找找趣遊戲後，有什麼心得或感想？

記憶大考驗 遊戲接受度紀錄單

____年__班__號 姓名:_____

1.今天和同學玩了記憶大考驗我覺得：

非常好玩 好玩 普通 不好玩 非常不好玩

因為：_____

2.你認為這個遊戲帶給你哪些幫助？(可複選)

學習與同學相處，互相尊重 對運算更熟練

更了解數學的概念 改變學習態度，不再恐懼數學

增加自己解題信心 相信自己的成績一定會進步

完全沒有幫助 其他：_____



3.對於記憶大考驗的遊戲設計，有哪些地方可以再改進或者修正？請舉例。

4.進行記憶大考驗遊戲後，有什麼心得或感想？

- () 1. 一雙籃球鞋 3200 元，極限體育用品店賣出 162 雙，共賣得幾元？
(①51840 元 ②518400 元 ③5184000 元 ④52840000 元)
- () 2. 電器行舉辦週年慶特價活動，冷氣機 1 臺賣 8564 元，活動期間賣出 117 臺，共收入幾元？
(①859958 元 ②990248 元 ③1000858 元 ④1001988 元)
- () 3. 1 臺摺疊腳踏車賣 4680 元，腳踏車行這個月賣出 108 臺，共收入幾元？
(①505440 元 ②496508 元 ③495440 元 ④465508 元)
- () 4. 2500×600 的積有幾個 0？
(①8 個 ②7 個 ③6 個 ④5 個)
- () 5. 1 箱飲料有 24 瓶，王老闆買了 85 箱，分送給 120 個員工，每個員工可分得幾瓶？
(①15 瓶 ②17 瓶 ③28 瓶 ④32 瓶)
- () 6. 甲數是 968，乙數是 121，甲數是乙數的多少倍？
(①8 ②10 ③12 ④14)
- () 7. 達仁將 763 公升的水分成 109 杯，每杯是幾公升？
(①6 公升 ②7 公升 ③8 公升 ④9 公升)
- () 8. 澤林有 832 元，澤華有 247 元，澤林是澤華的幾倍多幾元？
(①2 倍，多 61 元 ②2 倍，多 91 元 ③3 倍，多 61 元 ④3 倍，多 91 元)
- () 9. 下面各數中，哪一個是 21 的因數？(①2 ②3 ③4 ④6)
- () 10. 28 的因數共有多少個？(①9 ②8 ③6 ④5) 個
- () 11. 由「 $39 \div 3 = 13$ 」知道，3 和 13 都是 39 的什麼？(①除數 ②公因數 ③因數 ④倍數)
- () 12. 小華把 36 個蘋果分堆(包含分成 1 堆)，且每堆的個數相同，共有幾種分法？(①6 種 ②7 種 ③8 種 ④9 種)
- () 13. 比 1 大的數至少會有幾個因數？(①1 個 ②2 個 ③3 個 ④4 個)

- ()14. 已知 12、60、150 和 900 四個數，應去掉其中哪一個數，才能使剩下的三個數任取兩個數出來，較大數恆被較小數整除？
(①12②60③150④900)
- ()15. 下列哪組數字中，公因數只有一個？(①60、90②54、98
③21、63④44、69)
- ()16. 下面哪一個數是 5 的倍數？(①9933②2468③1357④1885)
- ()17. 「把 $\frac{2}{3}$ 的分子與分母同乘以 2，會得到一個和原分數相等的分數。」，這個過程稱為什麼？(①擴分②約分③加分④減分)
- ()18. 若 $\frac{4}{7} = \frac{(\quad)}{28}$ ，那麼()裡的數是多少？(①12②16
③20④24)
- ()19. $\frac{3}{7} = \frac{3 \times 4}{7 \times 4} = \frac{12}{28}$ ，此過程叫作什麼？(①約分②擴分③倍數④通分)
- ()20. 若 $\frac{24}{48} = \frac{6}{(\quad)}$ ，那麼()裡的數是多少？(①8②10③12④14)
- ()21. 比較大小： $\frac{6}{10} \square \frac{8}{14}$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②
=③<④ \div)
- ()22. 「約分」常用下面哪一種運算法？(①加法②減法③乘法④除法)
- ()23. 比較大小： $7 \div 15 \square 7 \div 13$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②
=③<④ \div)
- ()24. 把一個分數的分子和分母，同時乘以一個比 1 大的整數，會得到一個和原分數相等的分數，這種方法叫作什麼？(①約分②擴分③倍數④通分)

____年____班____號 姓名:_____

- ()1. 一雙棒球鞋 3300 元，福田體育用品店賣出 160 雙，共賣得幾元？(①5280 元 ②52800 元 ③528000 元 ④5280000 元)
- ()2. 電器行舉辦週年慶特價活動，洗衣機 1 臺賣 8534 元，活動期間賣出 127 臺，共收入幾元？
(①859958 元 ②980248 元 ③1083818 元 ④1091988 元)
- ()3. 1 臺摺疊腳踏車賣 5670 元，腳踏車行這個月賣出 118 臺，共收入幾元？
(①605440 元 ②669060 元 ③595440 元 ④665508 元)
- ()4. 7400×500 的積有幾個 0？
(①3 個 ②4 個 ③5 個 ④6 個)
- ()5. 1 箱礦泉水有 12 瓶，黃老闆買了 85 箱，分送給 60 個員工，每個員工可分得幾瓶？
(①15 瓶 ②17 瓶 ③28 瓶 ④32 瓶)
- ()6. 甲數是 1694，乙數是 121，甲數是乙數的多少倍？
(①8 ②10 ③12 ④14)
- ()7. 小美將 872 公升的水分成 109 杯，每杯是幾公升？
(①6 公升 ②7 公升 ③8 公升 ④9 公升)
- ()8. 小華有 932 元，小英有 229 元，小華是小英的幾倍多幾元？
(①3 倍，多 46 元 ②3 倍，多 16 元 ③4 倍，多 46 元 ④4 倍，多 16 元)
- ()9. 下面各數中，哪一個不是 24 的因數？(①12②5③4④3)
- ()10. 把 18 個花片分成每袋一樣多，全部分完，有幾種分法？(①7 種②6 種③5 種④4 種)
- ()11. 45 能被 9 整除，所以 9 是 45 的什麼數？(①因數②倍數③公因數④公倍數)
- ()12. 小華把 64 個蘋果分堆(包含分成 1 堆)，且每堆的個數相同，共有幾種分法？(①6 種②7 種③8 種④9 種)
- ()13. 每個整數最大的因數是多少？(①1②0③自己本身④自己本身的數的一半)

- ()14. 已知 6、30、75 和 450 四個數，應去掉其中哪一個數，才能使剩下的三個數任取兩個數出來時，較大數恆被較小數整除？
(①6②30③75④450)
- ()15. 下列哪組數字中，公因數只有一個？(①39、88②33、88
③58、88④44、52)
- ()16. 下面哪一個數是 5 的倍數？(①9023②2008③1307④1975)
- ()17. 「把 $\frac{4}{9}$ 的分子與分母同乘以 5，會得到一個和原分數相等的分數。」，這個過程稱為什麼？(①加分②減分③約分④擴分)
- ()18. 若 $\frac{6}{9} = \frac{30}{()}$ ，那麼()裡的數是多少？(①35②36
③40④45)
- ()19. $\frac{8}{11} = \frac{8 \times 2}{11 \times 2} = \frac{16}{22}$ ，此過程叫作什麼？(①擴分②約分③
倍數④通分)
- ()20. 若 $\frac{18}{36} = \frac{()}{12}$ ，那麼()裡的數是多少？(①5②6
③7④9)
- ()21. 比較大小： $5\frac{12}{10} \square 5\frac{4}{11}$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>
②=③<④ \div)
- ()22. 「擴分」常用下面哪一種運算法？(①加法②減法③乘法④
除法)
- ()23. 比較大小： $6 \div 17 \square 6 \div 11$ ， \square 中應該填入什麼符號？(①>②
=③<④ \div)
- ()24. 把分數的分子和分母同除以一個比 1 大的公因數，會得到一個和原分數相等的分數，這種方法稱為什麼？(①等分②通
分③擴分④約分)

數學學習興趣量表

___年___班___號 姓名:_____

親愛的同學：

這一份問卷不是考試，每一題的答案沒有對或錯，只要想一想自己的情況或感覺，在是()或否()的✓，就好了。

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，所以有沒有學會都沒有關係
- 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，我專不專心

- 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_____

卡卡賓果樂

乘法與除法

遊戲規則

- 請各組先在賓果格子填上1~16個數字
- 答對在賓果上畫圈圈，答錯畫叉叉
- 先連到三條線(直線、橫線、協線)的組別獲勝

選號碼順序

- 每組輪流選號碼
 - 輪到選號碼的組別，選擇號碼
 - 各組將答案寫在小白板上
 - 對答案
- 不定時抽籤，請同學回答問題

開始在賓果格子填上數字

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14**	15**	16**

PS 決定數字是幾幾幾幾時，要考慮有出題目困難，如果困難的話.....

Q&A

卡卡賓果樂

乘法與除法(題目)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14**	15**	16**

第1題

564x124=?



第2題

$$658 \div 121 = ?$$



第3題

五年級有465人參加戶外教學，每人繳555元，共繳了幾元？



第4題

阿廣想買一把5800元的吉他，每個月存600元，最少要存幾個月才能買一把吉他？



第5題

抽水機每分鐘可抽水360公升，6小時共可抽幾公升？



第6題

小安有3257元，姐姐的錢是他的12倍，姐姐有多少元？



第7題

每張五月天的CD賣1800元，84000元可以買幾張？



第8題

$$2700 \times 600 \text{ 的積有幾個 } 0 ?$$



第9題

1份薯條有136根，媽媽買了6份，分給4個人，請問每個人可以分到幾根薯條？



第10題

今天的回家作業要寫20個生字，每個生字要寫20次，小吾1分鐘可以寫8個字，請問他寫完作業需要花幾分鐘？



第11題

甲數是2170，乙數是70，甲數是乙數的幾倍？



第12題

一袋巧克力有1400顆，王老闆買了12袋巧克力，分給12個員工，請問每個員工可以拿到幾袋巧克力？



第13題

小英有850元，小華有247元，小英是小華的幾倍多幾元？



第14題

高鐵票從高雄到台北的單程1630元，莉莉從高雄去台北玩了4天，請問莉莉來回的高鐵票共花了多少錢？



第15題

張叔叔上半年每月平均收入是24800元，下半年每月平均收入是25120元，張叔叔今年每月平均收入是多少元？



第16題

有一塊正方形農地的面積是1600平方公尺，請問它的周長是幾公尺？



O與X的冒險

牛刀小試篇-因數與倍數

遊戲規則

- 對的比 
- 錯的比 

 練習

舉例

哪些算式可以被整除？

 練習

哪些算式可以被整除？

$25 \div 5$

 練習



$25 \div 5 = 5 \dots 0$

 練習

哪些算式可以被整除？

$28 \div 9$

 練習



$28 \div 9 = 3 \dots 1$

準備好了嗎？

哪些數可以被10整除?

1-1 哪些數可以被10整除?

52

1-2 哪些數可以被10整除?

70

1-3 哪些數可以被10整除?

4260

1-4 哪些數可以被10整除?

2079

1-5 哪些數可以被10整除?

1875

1-6 哪些數可以被10整除?

65870

1-7 哪些數可以被10整除?

91000

哪些數可以被10整除?

52 70 4260 2079 1875 65870 91000

小提示:如何快速判斷10的倍數呢?

準備好了嗎?

哪些數可以被9整除?

2-1 哪些數可以被9整除?

27

2-2 哪些數可以被9整除?

45

2-3 哪些數可以被9整除?

48

2-4 哪些數可以被9整除?

84

2-5 哪些數可以被9整除?

90

2-6 哪些數可以被9整除?

108

2-7 哪些數可以被9整除?

136

哪些數可以被9整除?

27 45 48 84 90 108 136

小提示:如何快速計算9的倍數呢?請討論

準備好了嗎?

哪些數可以被5整除?

3-1 哪些數可以被5整除?

12

3-2 哪些數可以被5整除?

25

3-3 哪些數可以被5整除?

85

3-4 哪些數可以被5整除?

94

3-7 哪些數可以被5整除?

124325

3-5 哪些數可以被5整除?

1254

3-6 哪些數可以被5整除?

2365

哪些數可以被5整除?

12 25 85 94 1254 2365 124325

O與X的冒險

動動身體篇-因數與倍數



小提示:如何快速計算9的倍數呢? 請討論

小提示:請同學先討論1分鐘, 老師再抽籤

遊戲規則

- 每組同學需報數
- 隨機抽一個數字
- 請每組抽到數字的同學上台
- 答錯的回座位
- 全部答完可以得分

練習 舉例

哪些數是28的因數?

練習 哪些數是28的因數？

2

練習



練習 哪些數是28的因數？

5

練習



練習 哪些數是28的因數？

19

練習



哪些數是90的因數？

1-1 練習 哪些數是90的因數？

2

小提示：請同學先討論4分鐘，老師再抽籤。

1-2 哪些數是90的因數？

4

1-3 哪些數是90的因數？

18

1-4 哪些數是90的因數？

45

1-5 哪些數是90的因數？

18

1-6 哪些數是90的因數？

70

1-7 哪些數是90的因數？

90

哪些數是90的因數？

1 2 3 5 6 9
90 45 30 18 15 10

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

小提示:請同學先討論1分鐘，老師再抽籤

2-1

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

7

2-2

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

11

2-3

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

14

2-4

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

20

2-5

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

21

2-6

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

23

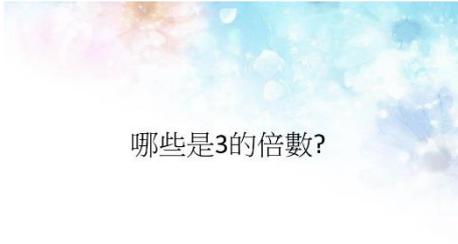
2-7

比30小的整數中，7的倍數有哪些？

28

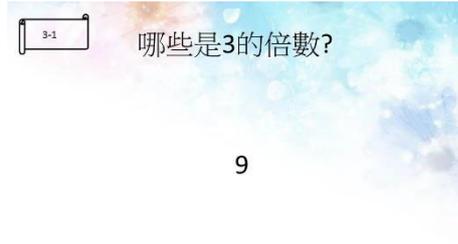
比30小的整數中，7的倍數有哪些？

7 14 21 28



哪些是3的倍數?

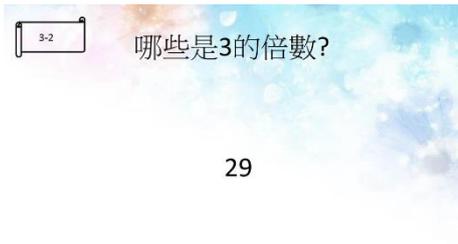
小提示:請同學先討論4分鐘,老師再抽籤



3-1

哪些是3的倍數?

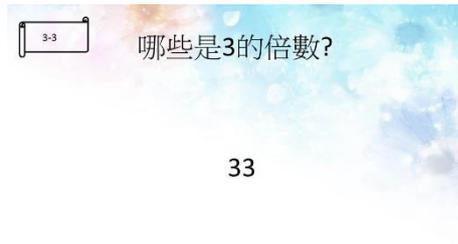
9



3-2

哪些是3的倍數?

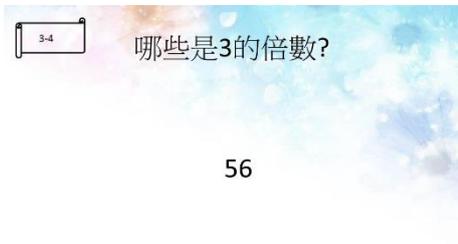
29



3-3

哪些是3的倍數?

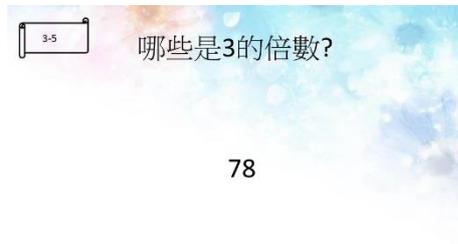
33



3-4

哪些是3的倍數?

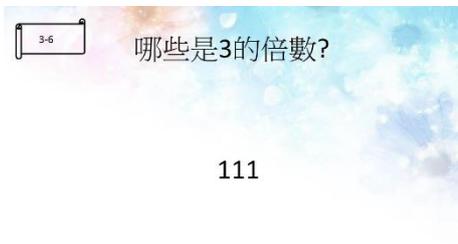
56



3-5

哪些是3的倍數?

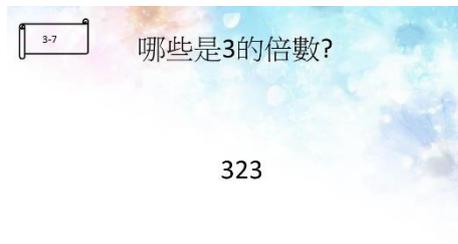
78



3-6

哪些是3的倍數?

111



3-7

哪些是3的倍數?

323

哪些是3的倍數？

9 29 33 56 78 111 323

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

小提示：請同學先討論3分鐘，老師再抽籤。

4-1

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

6

4-2

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

10

4-3

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

15

4-4

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

24

4-5

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

28

4-6

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

30

4-7

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

36

比40小的整數中，
2和3的公倍數有哪些？

6 10 15 24 28 30 36

哪些數是2和5的公倍數

5-1

哪些數是2和5的公倍數

6

小提示：請同學先討論4分鐘，老師再抽籤。

5-2

哪些數是2和5的公倍數

121

5-3

哪些數是2和5的公倍數

245

5-4

哪些數是2和5的公倍數

260

5-5

哪些數是2和5的公倍數

307

5-6 哪些數是2和5的公倍數

1210

5-7 哪些數是2和5的公倍數

2520

哪些數是2和5的公倍數

20 121 245 260
307 1210 2520

有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

小提示：請同學先討論3分鐘，老師再抽籤。

6-1 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

6

6-2 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

5

6-3 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

7

6-4 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

9

6-5 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

10

6-6 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

14

6-7 有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

15

有30張卡片，平分成幾堆時，可以使每堆卡片一樣多，又剛好分完？

1	2	3	5
30	15	10	6

20和30的公因數？

小提示：請同學先討論4分鐘，老師再統整。

7-1 20和30的公因數？

2

7-2 20和30的公因數？

4

7-3 20和30的公因數？

5

7-4 20和30的公因數？

7

7-5 20和30的公因數？

9

7-6 20和30的公因數？

10

7-7 20和30的公因數？

15

20和30的公因數？

20: 1, 2, 4, 5, 10, 20

30: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30

12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

小提示:請同學先討論1分鐘，老師再抽籤

8-1 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

2

8-2 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

3

8-3 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

4

8-4 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

6

8-5 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

9

8-6 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

10

8-7 12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

12

12個梨子和24個蘋果平分放在盒子裡，每盒的梨子一樣多，每盒的蘋果也一樣多，全部分完，有哪種分法？

12: 1, 2, 3, 4, 6, 12

24: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

數字找找趣

擴分、約分和通分

遊戲規則

- 各組必須將卡片，依題目及答案排列出來。

_____ = _____ = _____

舉例

- 題目

$$\frac{5}{7} = \frac{5 \times \square}{7 \times 4} = \frac{\square}{28}$$

遊戲規則

- 依題目及答案使用卡片排列算式，分工合作將一堆卡片中找出答案後。
- 找出答案後，需要上台解說你們組排了什麼。
- 最快並答對組別獲得2分

舉例

- 各組必須排列

5	=	5	x	4	=	20
7	=	7	x	4	=	28

第一題

$$\frac{21}{10} = \frac{21 \times \square}{10 \times \square} = \frac{42}{\square}$$

第二題

$$\frac{15}{9} = \frac{15 \div 3}{9 \div \square} = \frac{5}{\square}$$

第三題

$$2 \frac{11}{12} = 2 \frac{\square}{48} = 2 \frac{\square}{72}$$

第四題

$$3\frac{50}{100} = 3\frac{25}{\square} = 3\frac{5}{10}$$

第五題

$$\frac{44}{16} = \frac{44 \div \square}{16 \div \square} = \frac{11}{\square}$$

比大小-範例

$$\frac{1}{2} \square \frac{2}{3}$$

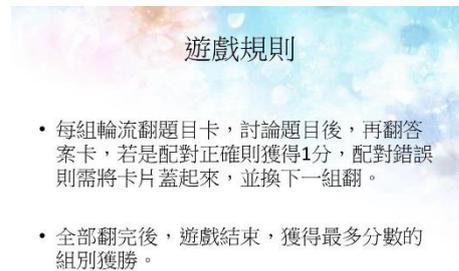
$$\frac{1}{2} \square \frac{2}{3}$$

第六題

$$\frac{1}{18} \square \frac{1}{16}$$

第七題

$$\frac{17}{20} \square \frac{9}{26}$$



1箱飲料有12瓶，王老闆買了90箱，分送給60個員工，每個員工可分得幾瓶？

小婷有550元，小美有247元，小婷是小美的幾倍多幾元？

比1大的數至少會有幾個因數？

已知12、60、150和900四個數，應去掉其中哪一個數，才能使剩下的三個數任取兩個數出來，較大數恆被較小數整除？

在「 $63 \div 9 = 7$ 」的整除算式中，被除數是除數或商的什麼？

$$\frac{3}{7} = \frac{3 \times 4}{7 \times 4} = \frac{12}{28},$$

此過程叫作什麼？

把一個分數的分子和分母，同時乘以一個比1大的整數，會得到一個和原分數相等的分數，這種方法叫作什麼？

兩個分數的分子一樣大時，分母愈大，分數的值會如何？

把100個花片分成每袋一樣多，全部分完，有幾種分法？

「約分」常用哪一種算法？