

國立臺灣師範大學教育學院

特殊教育學系

碩士在職專班

碩士論文

運用數學遊戲於國小智能障礙學生學習加法成效之探究



指導教授：張千惠 博士

中華民國110年7月

Continuing Education Master's Program of Special Education

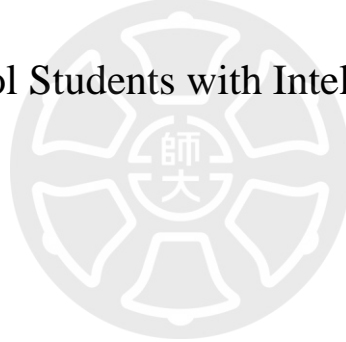
Department of Special Education

College of Education

National Taiwan Normal University

Master's Thesis

A Study of Game-Based Instructions on Mathematics Learning of
Elementary School Students with Intellectual Disabilities



Chiang, Bi-Ru

Advisor: Chang, Chien-Huey, Ph.D.

July 2021

謝辭

在職三年後決定踏上進修的這條路，回首三年來的暑期生活，都在台北-桃園的往返途中度過。很開心這三年的過程，擁有的最棒的師資、最好的同窗以及最佳的求學回憶。

首先最要感謝的就是我的論文指導教授張千惠教授，回想起那年碩一結束前找不到指導教授，感到很洩氣，心想碩二一定要成功找到。所幸碩二時遇到身兼導師及教授我們質性研究的千惠老師。我鼓起勇氣敲敲千惠老師研究室的門，進一步說明我感興趣的方向，沒想到，在遊戲教學這一方面，剛好千惠老師正在研究，真的非常感謝千惠老師願意收我做研究生。回想千惠老師的指導，老師總是循循善誘，非常有條有理的指引我該如何做，或在我遇到盲點時即時給予提醒，真的是溫柔而堅定的一股力量支撐著我完成我的研究。也要特別感謝口委何英奇教授及謝佳叡教授兩位給我的建議，讓我可以將論文修改的更精實、更完善。

最後很感謝家人背後默默的支持，在我很忙碌時，給予的包容。也非常感謝與我同窗的三年的所有暑碩班同學，我們一起討論、一起完成大大小小的各種報告，我真的非常非常喜歡這群志同道合的好同學，增添我暑碩人生的美好回憶。希望自己能將所學的加以應用，服務教學現場的特教生，幫助更多有需要的孩子與家庭。謝謝師大!謝謝特教系!

璧如謹誌 2021.7.12

摘要

本研究旨在探討運用數學遊戲教學介入方式對於國小智能障礙學生學習加法之成效。研究對象為三名國小智能障礙學生，其中兩名是五年級，及一名是三年級，三位均為男性。本研究方法採質性研究之個案研究法。本研究所蒐集資料包含遊戲心流量表、遊戲使用心得問卷、學生學習動機檢核表、訪談逐字稿、教學日誌、省思札記、教學影片、數學加法測驗等。資料分析的方式為主題分析法。本研究結果如下：

- 一、 運用數學遊戲能提升國小智能障礙學生加法學習之成效。
- 二、 運用數學遊戲教學後，智能障礙學生呈現正向情意：
 - (一)愉快的學習情緒：智能障礙學生展現出愉快的學習情緒、也比以前更喜歡數學。在遊戲過程中，他們持續表現很歡喜的情緒(如玩遊戲時會高興地跳起來)並口頭表示期待再上數學課。
 - (二)學習動機提高：同儕競爭除了帶給三位學生想讓自己表現比別人好的想法外，彼此還會互相鼓勵及學習，甚至有學生主動要求回家做數學作業。
- 三、 在本研究中遊戲教學策略：及時提供正向行為支持、適度引導：
 - (一)當學生有得失心表現的時候，老師及時提供正向行為支持：

學生難免會有「比較」的心理，看到別的同學得分比自己高，或是自己的表現不如預期，會顯得落寞、失望，此時教師給予及時正向行為支持，並鼓勵學生再接再厲，下次會更好等，引導學生迎接新的挑戰。
 - (二)當學生算不出來或是不懂遊戲規則時，老師給予適度引導：

當智能障礙學生表現出不甚理解遊戲規則或題意時，或學生算不出來時，老師給予適度的引導(示範遊戲玩法)或提示(手部提示)，幫助學生理解以進行計算，即能創造成功經驗。

四、教學者反思：

本研究結束後，教學者整理反思所得內容如下：因學生喜歡操作APP，故選擇APP作為答題媒介。為要使學生能完全了解遊戲玩法，需給予示範及練習，協助學生精熟遊戲玩法，並在遊戲過程中，教師適時給予提示或引導。在遊戲過程中，教師發現學生之間互動具有正面同儕競爭氣氛。也透過遊戲過程了解學生學習瓶頸並給予加強。

本研究發現好玩的數學遊戲不僅能讓學生在遊戲過程中玩得開心，也能提升其學習成效，教學者可融入與日常生活或學習情景相關的活動來進行教學，讓學生在熟悉的情境下愉快學習，並結合學生喜愛3C產品之特性，激發學生的注意，進而提升學生學習興趣，並增進其學習成效。

根據上述研究結果，本研究提出未來教學及研究之建議。

關鍵詞：數學遊戲、智能障礙、學習成效、情意表現

Abstract

This research aims to study the effects of using game-based instructions on the mathematic addition learning of students with intellectual disability in an elementary school. The subjects in the study are three elementary school students with intellectual disabilities, including two fifth-graders and a third grader. All three are male. This research method adopts the case study method of qualitative research. To collect data, the tools used are as follows: Flow Scales, Game Acceptance Scale, Student Motivation Checklist, interview transcript, teaching diary, reflexive journal, teaching video, mathematic addition tests, etc. The data analysis method used in this research is thematic analysis.

Analysis of the qualitative data revealed the following results:

1. Using game-based instructions in elementary schools can help students with intellectual disabilities to learn math.
2. Students with intellectual disabilities showed positive results after being taught using game-based instructions:
 - (1) Pleasant learning mood: The students demonstrated a pleasant learning mood and also appeared to like math more than before. During the game, they continued to show happy emotions (such as jumping up when playing games) and verbally expressed that they looked forward to taking math class again.
 - (2) Increased learning motivation: Three students showed a desire to perform better than others. Competition with peers encouraged students to learn from each other. Some students even actively requested to go home to do math homework.
3. This study showed that the game-based teaching strategy provides timely support and moderate guidance:
 - (1) The teacher provided appropriate responses based on students' performance: Students inevitably developed a "comparative" mentality. They became disappointed when seeing other students' scoring higher or when their performance was not up to the mark. At this time, the teacher provided timely support and encouraged students to continue their efforts. This approach was better than providing feedback toward the end for later challenges.
 - (2) When students could not solve the question or did not understand the

rules of the game, the teacher gave appropriate guidance: When students with intellectual disabilities had difficulty understanding the rules of the game or the meaning of the question or had difficulty solving the question, the teacher gave appropriate guidance (demonstration of the game) or hints (using hand gestures) to help students understand the game and solve the question. That is, they can create a success experience.

4. Teacher reflection:

After the study, the teacher compiled the reflection content as follows: Students liked to use apps, so the teacher chose an app with an answer judgment function as a medium. To empower students to fully understanding the gameplay, both demonstrations and exercises are presented to help students become proficient in gameplay, and the teacher gave prompts or guidance during the games. During the games, the teacher found that the interactions between students had a positive atmosphere of peer competition. Throughout the game playing, teachers also found out students' obstacles in learning and provided them with support.

This study found that game-based instructions can make students have fun during the game and improve their learning effectiveness. Teachers can integrate activities related to daily life or learning situations for teaching. Therefore, students can joyfully participate in a familiar learning environment.

According to the results above, this study also presents suggestions for teaching and future research.

Keywords: game-based instructions, intellectual disabilities, learning effectiveness, affective performance.

目次

中文摘要.....	i
英文摘要.....	iii
目次.....	v
圖次.....	vii
表次.....	viii
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與待答問題.....	3
第三節 名詞解釋.....	4
第二章 文獻探討.....	6
第一節 數學遊戲教學.....	6
第二節 遊戲教學法應用於智能障礙學生教學上之相關研究.....	11
第三節 智能障礙學生數學學習需求.....	13
第三章 研究方法.....	16
第一節 研究設計.....	16
第二節 研究對象.....	17
第三節 研究工具.....	19
第四節 教學設計與教學活動流程.....	22
第五節 資料處理與分析.....	34
第六節 研究信實度與研究倫理.....	37
第四章 研究結果.....	39
第一節 智能障礙學生加法學習成效.....	39
第二節 智能障礙學生情意表現.....	63
第三節 綜合討論.....	86

第五章 結論與建議.....	97
第一節 研究結論.....	97
第二節 研究建議與限制.....	99
參考文獻.....	101
中文文獻.....	101
英文文獻.....	104
附錄.....	110
附錄一 家長同意書.....	110
附錄二 遊戲心流量表.....	111
附錄三 遊戲使用心得問卷.....	113
附錄四 學生學習動機檢核表.....	114
附錄五 教學觀察日誌空白表.....	115
附錄六 教學省思札記空白表.....	116
附錄七 數學遊戲教學活動設計.....	117
附錄八 數學加法測驗.....	126

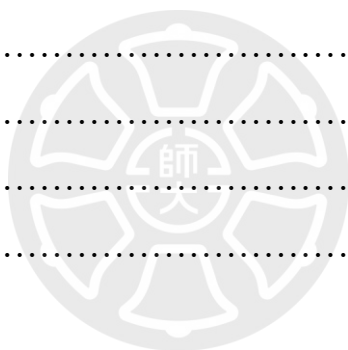
圖次

圖3-1	數學遊戲每週教學活動流程圖.....	23
圖3-2	迷宮圖.....	26
圖3-3	撲克牌.....	27
圖3-4	賓果1.....	28
圖3-5	賓果2.....	28
圖3-6	飛鏢圖.....	29
圖3-7	大富翁.....	30
圖4-1	研究對象 S1加法迷宮學習單1.....	40
圖4-2	研究對象 S2加法迷宮學習單1.....	41
圖4-3	研究對象 S3加法迷宮學習單1.....	42
圖4-4	研究對象 S1加法迷宮學習單2.....	43
圖4-5	研究對象 S2加法迷宮學習單2.....	44
圖4-6	研究對象 S3加法迷宮學習單2.....	45
圖4-7	研究對象 S1使用直式計算.....	48
圖4-8	研究對象 S2使用直式計算.....	48
圖4-9	研究對象 S3使用直式計算.....	48
圖4-10	研究對象開心跳起來.....	80
圖4-11	研究對象失落反應.....	81

表次

表3-1	研究對象現有能力的概況.....	18
表3-2	ARCS 模式之題次分配.....	20
表3-3	遊戲安排.....	24
表3-4	本研究之遊戲設計.....	25
表3-5	遊戲元素檢核表.....	33
表4-1	學生學習動機檢核表作答情形.....	50
表4-2	第一週之前測作答紀錄.....	51
表4-3	第二週之前測作答紀錄.....	52
表4-4	第三週之前測作答紀錄.....	52
表4-5	第四週之前測作答紀錄.....	52
表4-6	第五週之前測作答紀錄.....	53
表4-7	第六週之前測作答紀錄.....	54
表4-8	第七週之前測作答紀錄.....	54
表4-9	第八週之前測作答紀錄.....	54
表4-10	第九週之前測作答紀錄.....	55
表4-11	第十週之前測作答紀錄.....	55
表4-12	第一週之後測作答紀錄.....	56
表4-13	第二週之後測作答紀錄.....	56
表4-14	第三週之後測作答紀錄.....	57
表4-15	第四週之後測作答紀錄.....	57
表4-16	第五週之後測作答紀錄.....	58
表4-17	第六週之後測作答紀錄.....	58
表4-18	第七週之後測作答紀錄.....	59
表4-19	第八週之後測作答紀錄.....	59
表4-20	第九週之後測作答紀錄.....	60

表4-21	第十週之後測作答紀錄.....	60
表4-22	十週之前測答對率.....	62
表4-23	十週之後測答對率.....	62
表4-24	遊戲心流量表作答內容.....	63
表4-25	遊戲使用心得作答情形.....	69
表4-26	第一週調整.....	89
表4-27	第二週調整.....	90
表4-28	第三週調整.....	91
表4-29	第四週調整.....	91
表4-30	第五週調整.....	92
表4-31	第六週調整.....	92
表4-32	第七週調整.....	92
表4-33	第八週調整.....	93
表4-34	第九週調整.....	93
表4-35	第十週調整.....	94



第一章 緒論

本研究以三名國小智能障礙學生為研究對象，旨在探討運用數學遊戲提升國小智能障礙學生加法學習之成效。本章共分為三節，第一節為研究背景與動機，第二節為研究目的與待答問題，第三節為名詞解釋。

第一節 研究背景與動機

壹、研究背景

將數學知識融入智能障礙學生的實際生活中，培養其問題解決能力是必要的。提升學生的問題解決能力為近年來世界各國在數學教育的重要目標，對智能障礙學生而言也不例外，數學對他們而言，同樣也是極為重要的功能性學科之一，因為在日常生活中有許多活動都與數學有所關連，不管是在家庭、社區和工作環境，舉凡購物、飲食、就業、旅遊等，都會運用到數學能力，尤其是基本的加減法，對普通人是如此，對身心障礙者亦是如此，若能教導智能障礙學生基本的數學能力及問題解決技巧，將使其更能於社會中獨立，並提升自我尊嚴及生活品質(徐韻涵，2014)。

研究者任教於國小集中式特教班，在教學現場中，智能障礙學生為多數，而智能障礙的學生其學習特質有注意力缺陷、學習策略使用困難、記憶力缺陷、認知發展有限及學習態度低落等，希望透過數學遊戲的活潑、有變化、趣味性引起學生的興趣及注意力(Hou & Keng, 2020)，經由不同遊戲內容及操作達到反覆練習、自動化的功效；數學採分組教學的方式，較能掌握秩序及個別差異的調整，減少秩序問題。本研究所稱的數學遊戲是指由研究者依據學生學習需求所設計，非商業用桌遊。

貳、研究動機

因上述在特教班任教且觀察後，研究者希望透過實際操作、小組遊戲方式，讓數學有其吸引力，激發學生自我學習的動力及興趣，並有效提升數學學習成效，讓學生提高其自信心並喜歡數學。而讓學生喜歡數學，避免產生數學焦慮，增強其數學能力，最重要的就是讓學生在愉快的學習方式下進行學習。

國小智能障礙學生在數學學習上較困難(盧台華，1995)，需要更多教學策略來提升其能力。研究者蒐集近 10 年的智能障礙數學教學研究中可以發現：中重度學生的教學內容大多以功能性教學為主；輕度學生大多是採直接教學法、自我教導及電腦輔助教學，老師多擔任教學中的主導者。

而數學遊戲就是把講述式教學轉變為遊戲形式的教學方式，使學生在遊戲中學習並達到教學目標(陳杭生，1993；饒見維，1996)。遊戲教學法與直接教學法的不同處在於教師大多是活動中的旁觀者、引導者、共同遊戲者，協助學生在操作或討論中探索數學觀念及發現問題解決之方法(陳儀婷，2009；White & McCoy, 2019)。教學者須建構遊戲的環境及氛圍，讓學生能在活動中感受到每次都有不同的趣味性，以適合的難易度讓學生進行任務挑戰，用競賽的方式讓學生進行對抗，此外也給予小組合作的模式，透過操作具體的象徵物、彼此競賽合作的情境下，讓學生有思考及探究的機會，教學者引導學生從遊戲中發現、歸納、理解其數學概念，透過實際操作來加深記憶。

第二節 研究目的與待答問題

壹、研究目的

基於上述的研究背景與動機，本研究目的為運用數學遊戲提升國小智能障礙學生加法學習成效之探究。

貳、待答問題

根據上述之研究目的，本研究之待答問題如下：

1. 參與數學遊戲後國小智能障礙學生加法之學習成效為何？
2. 參與數學遊戲後，國小智能障礙學生參與數學課之情意表現為何？



第三節 名詞解釋

為能明確瞭解本研究之名詞意義，以便於研究敘述與討論，茲將本研究之重要名詞說明如下：

壹、數學遊戲教學

數學遊戲教學乃是將數學課程之傳統講述性教學轉變成遊戲活動的一種教學調整，教師將教材與遊戲做結合。教師依照學生學習需求調整挑戰性程度、添加競爭性、合作性、不確定性、趣味性與教育性等特色融入於數學遊戲教學中，使學生在遊戲中靈活運用基本數學計算能力，並學習解決問題，藉由遊戲教學的方式達到教學目標（饒見維，1996）。

本研究所稱之遊戲是指由研究者依據學生之個別化教育計畫中的學習目標所設計，並非商業用桌遊，因一般商業用桌遊並不一定符合本研究中三位學生需求。本研究所稱之遊戲皆為研究者自行設計並將所欲教學的數學概念融入於遊戲中，整堂課均以遊戲方式進行。

貳、智能障礙學生

本研究所要探討的智能障礙學生，是「身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法」（教育部，2013）中的智能障礙者。

本研究之研究對象係指三位經某縣市特教鑑輔會鑑定為智能障礙學生並領有鑑定證明，目前安置於國小集中式特教班三位智能障礙學生（其中1位為輕度智能障礙）。在確認研究對象符合本研究之研究目的後，以家長同意書（如附錄一），取得家長同意。

參、學習成效及學生情意表現

所謂學習成效係根據教學目標，進行教學後，學生的行為所產生之

改變(張春興，2007)。本研究所指的「學習成效」是指學生透過數學遊戲教學後，受試者於研究者自編數學加法測驗之得分，得分越高表示其加法學習成效越好。

此外，學生情意表現是指學生在下列量表之得分情形以及研究者由質性訪談及教學影片中所做質性分析之結果。學生所接受的量表包含遊戲心流量表、遊戲使用心得問卷，及學生學習動機檢核表。



第二章 文獻探討

本章共分三節，第一節為數學遊戲教學；第二節為遊戲教學法應用於智能障礙學生教學上之相關研究；第三節為智能障礙學生數學學習需求。以下先說明第一節。

第一節 數學遊戲教學

所謂數學遊戲教學是指以遊戲的方式進行數學教學。教學者融合兒童生活體驗及創造愉快的學習環境，以孩子喜歡玩的遊戲結合數學學習內容。本研究者蒐集眾多研究，發現數學遊戲數學可以提高學生的數學學習興趣與學習成效（林雨嫻，2012；蔡宛臻，2015；Brown et al., 2011；Shin et al., 2012；White & McCoy, 2019）。故研究者希望透過遊戲進行教學，讓學生產生主動參與的動機，進而喜歡學習並提升學習成效。

一、數學與遊戲的關係

數學是一種遊戲(張維忠，2006)。而遊戲是兒童的最愛，在玩遊戲時總是充滿了笑聲。遊戲對兒童來說是一種內在動機，能促進人際互動和創意的發展，並能提升語言發展、思考、想像、解決問題等能力。(王全興，張嘉玲；2010)。

遊戲是歡笑、愉悅和歡樂的，對參與者而言具有正面的意義。在過程中，參與者均積極投入其中，只重過程不重結果，且是發自內心的自由參與和選擇，擁有強烈的內在動機，沒有外在目標(楊佩真，2011)。

此外，數學和遊戲具有相似的成分和結構（鄭肇禎，1980）。意即數學中有遊戲元素，而遊戲中也含有數學概念。在遊戲中形成數學概念、推理思考等能力，並在遊戲中解決問題，並(饒見維，1996)。

二、數學遊戲教學

數學遊戲教學乃為使用遊戲的方式來進行教學，Dienes 提出數學概念可於遊戲中逐步構成，其各階段意義如下（黃毅英，1997）：

學生在設計好的環境中，經過一段時間的自由玩耍後，便能注意到玩具的屬性。學生在接收刺激後，對數學結構作出反應，接著讓學生以遊戲方式進行分類活動，漸漸會發現玩具原來是有規律性的。運用分類過程，讓學生能夠將隱含於遊戲中之概念靈活運用及延伸。學生可用圖畫或文字表述概念，進而將先前的活動整合起來並開始用符號整理敘述，學生所使用的符號可能不盡完美，此時，可向學生引導運用正式的數學符號，即能構成數學概念。

數學遊戲教學則是以數學遊戲為主要課程一種教學方式（徐右任，2001），也就是將數學教學活動透過遊戲方式來進行的教學方法，教師在實施數學教學活動前，先有計劃的把教學內容安排在遊戲活動中，讓兒童能夠從參與遊戲活動的過程中來得到學習的樂趣，並獲取概念性的知識（林嘉玲，2000）。

所謂學習遊戲化即指將整個教學活動轉變為一個遊戲，也就是妥善運用遊戲機制中常見的元素在教學活動中，如：積點、徽章與各種遊戲機制等，用以提供學習者的互動性及提供正向競爭情境（侯惠澤，2016）。因上所述，本研究將整個教學活動設計以遊戲的方式進行，使學生喜愛遊戲並能提升學生學習成效。

綜上所述，使用數學遊戲教學之益處為能激發學生學習數學的動機並增進學習興趣，進而提升學習成效(Shin et al., 2012；Partovi & Razavi, 2019)。不僅可以使學生透過實際操作的模式建立基本的數學概念、強化基本的計算能力亦能培養學生應用與推理思考能力以解決日常生活數學問題(Vandercruysse et al., 2016)。值得一提的是在遊戲過程中還可使學生獲得成功的經驗並幫助學生建立自信心(賴淑惠，2007；Garri,

Santacruz-Valencia & Gomez, 2020)。

三、數學遊戲教學的實施

數學遊戲教學乃為使用遊戲的方式來進行教學，數學遊戲教學的特性，敘述如下（饒見維，1996）：學生運用先備知識來挑戰教師所設定的目標，而最大的目標為培養學生的思考能力。好的數學遊戲教學必須具難易適中之挑戰性，使學生在遊戲過程中提升數學能力，也提升學生自信。數學遊戲競賽決定勝負的方式大多以完成任務的速度或完成答案的正確與否來判斷，可讓學生在遊戲過程中有合作的機會，避免學生過度個人競爭。遊戲具有不確定性而形成學生對遊戲有所期待之趣味性。而富有教育性的數學遊戲能讓學生在自然的情況下學會數學概念，並熟練數學知能，以達教育目標。

四、本研究之遊戲活動設計依據

本研究除根據上述所提之數學遊戲教學四項特性加以設計外，並根據侯惠澤（2016）一書指出遊戲活動具有一些不同特質且帶給玩家一種在這個活動中核心的樂趣體驗，以下分三項元素描述：

（一）自由度與控制感：在我們專心投入遊戲時，在與遊戲互動的狀態中，自然會引出開心且愉悅的滿足感。而在遊戲歷程中，因遊戲活動中含有能使心智投入的重要元素—控制感(sense of control)較能使學生表現出問題解決能力。當學習者擁有控制感，將能完整體驗控制知識與技能的歷程。

（二）不確定性與新奇感：當遊戲的新進展出乎玩家意料時，往往會讓玩家對將要迎接的挑戰充滿新奇感，而使玩家想要一再玩此遊戲並挑戰自我。

（三）成就感：在遊戲中，玩家若能成功完成遊戲任務挑戰，往往會獲得

成就感，這成就感會帶給玩家一種滿足並持續挑戰更高難度或更複雜之任務。

除根據上述三項遊戲需必備之元素外，為了讓學習者不只是玩，還能夠專注與理解遊戲中的某個知識主題，我們需要了解學習者在遊戲中思考與決策的過程，才能讓學習者在遊戲中同時對知識進行學習(侯惠澤，2018)。與遊戲設計有關的幾個認知歷程有：

(一)專注力：需使玩家在遊戲過程中產生專注力，玩家才會出現心流反應。

(二)記憶提取與認知思考：人類在接受到一個新訊息的同時也具備專注力的情形下可進入短期記憶，經由認知處理過程，進入長期記憶。這個過程中，可將新舊訊息整合在一起，透過這樣的認知思考與學習歷程中，將更能助於記憶與思考。

(三)後設認知：在遊戲中，玩家能透過反思自己的遊戲行為，進行調整所使用的遊戲策略，並使用更有利的策略來贏得遊戲。

研究者已簡介上述六大元素的內涵，這些內涵為本研究數學遊戲設計之依據，詳細描述請詳見表 3-5 (p. 34)。

五、數學遊戲對於學習者的影響

綜上所述，研究者認為使用數學遊戲學習對學生來說有正面影響，例如杜威(1938)曾強調：「遊戲在學校課程中佔有明確地位，目的在增進知識及充實社會行為，遊戲的目的。」(引自徐右任，2001)。由此可知，使用遊戲來改善傳統教學方式，設計有趣的教材內容已早有先例。

此外，有學者提出心流經驗能讓人極度專注並能享受到喜樂滿足的感受，且能完全忘記時間的流逝等(李賜玲，2011)。因此一個好的學習環境能激發學生表現出正面感受，如主動、有朝氣、愉快等，同時能提升自信心、成就感且能促進其學習成效。Kiili、Lindstedt、Ninaus

(2018) 與 Lindstedt 等人 (2020) 也提出在遊戲過程中學生若感受到較正面的情緒也就是能擁有較佳的心流感受。

使用遊戲教學有正面成效，將科技與教育結合，可以幫助兒童發展手眼協調能力及語言能力等，此外，還能提升學習數學之成效 (Turgut & Temur, 2017; Aljojo, 2018)。數學遊戲可以提高學生間之社會互動技巧 (Noah, 2019)，也能增加問題解決能力等，也可以改善大學生對於學習數學之態度 (Afari et al, 2013)。Bragg (2012) 提醒教師須仔細慎選遊戲並擁有明確的數學目標，方能讓學生在學習過程中除了玩的開心也能提升學習成效。

此外，使用數學遊戲能提升學生之學習態度及學習成效 (White & McCoy, 2019; Widodo & Rahayu, 2019)。對於不同程度學生皆有助於提升算術能力 (Shin et al., 2012)。也有學者提到使用數學遊戲能提高學生推理能力 (Vandercruysse et al., 2016)。

此外，使用數位電子化學習能提高學生數學能力 (Anwar et al., 2020)，而數學計算輔具(計算機、有聲計算機等)是用來增進、維持或是提升特教學生數學計算的能力也能提高學習品質 (洪瑞成、連盈捷、陳立青，2008)。

從上述不同研究當中得知使用數學遊戲不僅能提升算術(計算)能力、學習態度、推理能力、學習動機外，也能提升學生間之社會互動技巧之能力等，可以得知使用數學遊戲教學不僅能提升學習成效外還能提升各方面之學習表現。

第二節 遊戲教學法應用於智能障礙學生教學上之相關研究

將遊戲融入教學中之遊戲教學法，被廣泛應用於各個教育階段、不同的課程領域，教學對象包含不同程度的智能障礙學生及一般學生。例如 Connor & Stagnitti (2011) 研究五歲到八歲的孩子在參與遊戲活動時的遊戲、行為、語言和社交技巧等方面的能力，並對照一組參與傳統教室活動的孩子之行為表現。研究結果指出使用遊戲介入能增進、改善兒童的遊戲、行為、語言和社交技巧等方面的能力，當兒童參與遊戲介入活動時，相較於對照組兒童，其表現出更多發展性的進步。另外，楊淑玲 (2007) 以六名特教班學生為研究對象，探討遊戲融入國小啟智班休閒教育和實用數學領域課程的行動歷程與成效。研究結果發現：遊戲課程教學可以提升部分智能障礙學生的遊戲層次；遊戲融入實用數學課程的方式對於啟智班大部分學生很合適。

此外，遊戲教學被廣泛應用在各學習領域，從許多文獻可看出不少研究者會探討遊戲教學與兒童在不同領域之學習成效的關係，內容多針對認知學科、語言、社交技巧、情緒適應等。例如以林靖宜(2014)與蔡宛臻(2015)兩篇碩士論文而言，兩篇之研究結果皆顯示遊戲融入教學能增進學習成效或能提高學習動機。林靖宜所採用之研究方法為行為研究法，教學內容為基本幾何圖形的面積，研究對象為四位高年級智能障礙學生(資源班)；蔡宛臻所採用之研究方法為單一受試法中之撤回設計，教學內容為時間概念，研究對象為三位中年級輕度障礙學生(資源班)。

此外，也指出運用遊戲式學習可以有效提高智能障礙學生於課堂中之專注力以及學習興趣，進而有效提高學習成效 (Darnanta, Pradnyana & Agustini, 2020)，其次也能提高障礙學生之計算能力(Hashim, Hashim & Ahmad, 2019)。有研究指出在研究使用電腦遊戲學習有助於提升智能障礙學生學習時間概念裡，提到玩遊戲的過程中可以激發學生的學習興趣，並能同時給予學習者反饋 (如手眼協調之反饋、精細動作等)，最

重要的是還能提高智能障礙學生之學習成效（Wajihullah, Ashraf & ShaistaMajid, 2020）。在遊戲式學習運用於自閉症學生學習數學之研究中提到自閉症兒童喜歡玩遊戲而不是傳統課堂上的學習，透過遊戲式學習將學習與遊戲結合，使得學習過程變得有趣，同時也能提升自閉症兒童學習時之專注程度（Che Ku Mohd1, Shahbodin, Sedek, & Samsudin, 2020），對於老師/家長與學生是個雙贏的情況，雖此研究對象為自閉症學生，但同樣是運用遊戲式學習，能讓學生變得喜歡玩遊戲，甚至喜歡數學。

綜而言之，研究者在參閱上述所有文獻後，得知透過數學遊戲教學不僅能有效提升學生數學學習成效外還能在遊戲過程中提升情意面向之能力。故想藉此研究探究智能障礙學生在數學遊戲過程中之學習成效及心流情形。



第三節 智能障礙學生數學學習需求

本節所要探討的智能障礙學生，是「身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法」(教育部，2013)中的智能障礙者。以下將探討智能障礙學生之數學學習特質，並整理出數學學習需求及有效介入方式。

壹、智能障礙學生之數學學習需求

智能障礙學生在數學學習上常出現的問題是對於抽象的數學概念無法理解、運算記憶差，不熟運算的規則，例如計算的方向由左至右，或運算的步驟未依順序或位值弄錯，使得計算的速度慢又不正確。在文字題方面，最常出現的是不了解題意以致於用錯解題策略，盲目計算。再者，學習態度也是數學困難的原因之一，由於長期對數學失敗的經驗使得學生易產生數學學習的焦慮感。在此惡性循環下，學生漸漸對數學缺乏學習動機，此乃造成數學學習困難的一個重要環節。

若能針對輕度智能障礙學生在數學課程之學習特性與困難，在教學方法、教材使用上加以調整和設計，協助他們專注於學習教材上，且能運用有效的學習策略去完成學習活動，讓他們感受到數學學習的成功經驗，應能提升智能障礙學生對數學課程之學習興趣。

貳、智能障礙學生數學學習的有效教學方式

智能障礙學生的數學學習安排，需注意課程的結構、具體化及類化學習，必要時，適時的協助學生應用於生活當中，讓學生能學會獨立生活之技能(林靖宜，2014)。有效的教學方式能提升學生的學習效能。因此教學者應考量學生能力及需求，思考如何因應學習情境應用各種教學方式。

研究者整理國內近幾年有關智能障礙學生在數學能力的研究，大致分為一般數概念建立、加減計算能力、時間或金錢應用等，研究者並進

一步歸納出對智能障礙學生的數學教學介入可分為以下幾類：第一類則是運用遊戲進行教學（林雨嫻，2010；蔡宛臻，2015）。第二類是提供某種教學策略，使學生習得該策略並應用於學習內容中，如使用自我教導策略（吳培筠，2006）及圖示表徵解題策略（田佳芳，2010）。第三類是透過科技輔具進行教學，如使用電子白板及互動 APP 來教導學生數學概念（吳連滿，2002；林佳貞，2008；謝東閔，2012）。其內容分敘如下：

一、運用遊戲進行教學

結合兒童喜愛遊戲的天性，近年來有許多教師運用遊戲的方式來進行教學，也就是教師在實施數學教學活動前，先有計劃的把教學內容安排在遊戲活動中，讓兒童能夠從參與遊戲活動的過程中來得到學習的樂趣，並獲取概念性的知識（林嘉玲，2000）。研究結果顯示運用遊戲教學後，學生能有效提升學習動機並進而增進學習成效（林雨嫻，2012；林靖宜，2014；蔡宛臻，2015）。根據國外研究，運用遊戲進行教學可以增進學生專注力（Holbrey, 2020），還可提供學生成功經驗並增加學習自信心（Antipolo, 2021）。也有研究指出還可以營造更積極的社交情境，以增進學生社交技能（James, 2020）。

二、提供教學策略

常見應用在數概念或加減法能力上的教學策略多為自我教導策略（吳培筠，2006）。除了使用自我教導策略外，使用圖示表徵解題策略教學後，學生於評量測驗得分之結果有顯著成效（田佳芳，2010）。上述研究結果雖然顯示出以上策略有助於學生在整數加減計算能力上的表現，但我們可以觀察出並沒有一套專為智能障礙學生學習加減計算能力完整設計的策略，或是協助學生有效過渡具體表現到抽象思考的策略。

三、電腦輔助教學

資訊科技融入教學是國內這幾年教育主要潮流之一。電腦的聲光效果也容易引起學生的注意力並間接帶動學習動機。透過電腦輔助教學，能確實提升兒童數數的正確性及帶來正面的學習成效（Ok, Bryant & Bryant, 2020）並類化到相關情境（吳連滿，2002）。電子白板除了可以增進學生之學習興趣外還能提升立即、維持及類化等學習成效（謝東閔，2012）。

從上述研究可發現，國內對於智能障礙學生的數學表現之研究大致著重在於數學教學策略、數學能力分析為多，數學教學策略包含：使用互動式白板、電腦輔助教學、自我教導策略、圖示表徵策略等，策略雖多但確實是無專為智能障礙學生學習數學所設計之策略，故本研究選擇使用遊戲教學法的原因希望融合實物操作、互動式學習等綜合型教學，來協助學生達到多樣化的學習，也能針對智能障礙學生數學學習特質與需求來設計安排，使智能障礙學生能對數學提升學習動機，並從中喜愛學習數學。

第三章 研究方法

本研究旨在探討運用數學遊戲提升國小智能障礙學生加法學習之成效。研究對象為三名就讀國小集中式特教班的智能障礙學生，本章分為第一節研究設計；第二節研究對象；第三節研究工具；第四節教學設計與教學活動流程；第五節資料處理與分析；第六節研究信實度與研究倫理。

第一節 研究設計

本研究運用個案研究的方式，利用遊戲教學安排數學遊戲，透過數學遊戲提升智能障礙學生學習興趣，進而提升其學習數學之學習成效。因此，研究者想透過質性的個案研究發展出能增進學生數學學習成效的遊戲教學方案，透過觀察、反思等方式來進行修正，讓此教學方案可以更加完整、更適合學生的差異性。

研究者以數學遊戲的方式進行教學，觀察此教學方式是否能提升國小智能障礙學生之加法學習成效。從計劃適合的數學遊戲教學開始，接著執行研究教學，過程中透過省思、觀察及訪談等方式去了解學生在此教學過程中有無變化，並藉由此循環來針對教學內容設計進行調整，以確定教學內容能符合學生的需求；詳細記錄研究過程及設計時，所遭遇到的困難及解決方式，讓教學方案可以更加完整，並了解教學方案對學生的數學學習成效。

第二節 研究對象

本研究對象為三名就讀桃園市某國小集中式特教班的學生，三位皆為領有身心障礙手冊之智能障礙學生。三位研究對象之基本資料與能力現況如表 3-1。

研究對象 S1 為五年級中度智能障礙學生，語文能力現況為能聽懂指令、能認讀常用國字並能使用完整語句表達意思。數學能力現況為會認讀與數數 10000 以內的數。已學會兩位數進位及借位之加減法，會操作計算機(能按出教師指定之數字鍵及功能鍵)。

研究對象 S2 為五年級輕度智能障礙學生，語文能力現況為能聽懂指令、能使用簡短詞彙表達意思。數學能力現況為會認讀與數數 1000 以內的數。已學會和為 10 以內之加法(不進位之加法)，會操作計算機(能按出教師指定之數字鍵及功能鍵)。

研究對象 S3 為三年級中度智能障礙學生，語文能力現況為能聽懂指令、能認讀常用國字並能使用簡單詞彙表達意思。數學能力現況為會認讀與數數 1000 以內的數。已學會兩位數進位及借位之加減法，會操作計算機(能按出教師指定之數字鍵及功能鍵)。

三位研究對象皆為男生；在口語理解與表達方面，三名都能聽懂指令，皆能用簡單句子與人溝通；在數學方面，其中兩位會計算需進位的加法(兩位數)，其中一位尚不會需進位之加法(會和為 10 以內之加法)。三位研究對象學過認識計算機的數字鍵與功能鍵，並且能按出教師指定的數字及按鍵。

此外，研究對象 S2 雖為輕度智能障礙，但因伴隨注意力不足合併過動症及領有醫院診斷之疑似躁鬱症，且每天接服用利他能及躁鬱症藥物，此名學生學習狀況不穩定，容易隨過動特質及情緒起伏而導致學習情形不佳，故學習現況能力也不及另兩名學生。

表 3-1 研究對象現有能力的概況

研究對象	S1	S2	S3
性別	男	男	男
年級	五	五	三
障礙程度	智能障礙中度	智能障礙輕度	智能障礙中度
語文能力現況	會認讀常用的國字(會認讀蠻多國字)。在語言表達方面，有口語能力，能用完整句子表達。接受語言的理解能力佳，能聽懂一般的指令與對話。	會認讀常用的國字(但容易忘記)。在語言表達方面，有口語能力，能在提示下用完整句子表達。接受語言的理解能力佳，能聽懂一般的指令與對話。	會認讀常用的國字。在語言表達方面，清晰度較不佳，詞彙量較少，以致較無完整語句。能聽懂一般的指令與對話。
數學能力現況	會認讀與數數 10,000 以內的數。數與量的概念很清楚。學會使用錢幣。會兩位數進位之加法和借位之減法。在計算機使用的部份，學過計算機的數字鍵與功能鍵，並且能按出教師指定的數字。	會認讀與數數 1,000 以內的數。數與量的概念不穩定。學會使用錢幣。會和為 10 以內不進位之加法，減法也只會 10 以內之減法。在計算機使用的部份，學過計算機的數字鍵與功能鍵，並且能按出教師指定的數字。	會認讀與數數 1,000 以內的數。數與量的概念很清楚。學會使用錢幣。會兩位數進位之加法和需借位之減法，但常因粗心而計算錯誤。在計算機使用的部份，學過計算機的數字鍵與功能鍵，並且能按出教師指定的數字。

第三節 研究工具

本節介紹研究工具。茲說明如下：

壹、研究者

研究者是此個案研究的規劃者，負責設計整個研究的內容；在教學實施階段，研究者也是教學者，因在自己的班級進行教學，故負責教學活動的執行。同時研究者也是觀察者，觀察研究過程中學生的反應及互動情形；是「資料蒐集者」與「分析者」，要從蒐集的資料中做到自我反省、分析及調整，在角色定位上是扮演多元且多重的角色。

研究者在國立臺南大學特殊教育學系畢業後，考上桃園市的特教教師。在教學三年後，深感自身的不足，選擇在職進修並報考研究所，有幸能在國立臺灣師範大學特殊教育研究所進修。在碩士班進修期間，修習了質性研究及研究法相關課程，讓研究者在進行研究時可以更順利。

貳、遊戲心流量表

本研究之心流量表(詳見附錄二)為採用中文版心流量表，該量表乃由侯惠澤(Hou & Chou, 2012)將 Kiili(2006)之心流問卷翻譯與修改，本研究將各題項予以簡化，但題數不變，以符合本研究三位研究對象之語言理解程度。研究者於十週數學遊戲教學後對三位研究對象進行心流量表之訪談並記錄之。遊戲心流量表分為「心流前提」與「心流經驗」兩大維度，心流前提維度又細分 5 個項目，分別為挑戰與技能的平衡(題目 1 與題目 10)、清楚的目標(題目 3 與題目 12)、清楚的回饋(題目 4 與題目 13)、自我掌控感(題目 6 與題目 15)和知行合一(題目 2 與題目 11)；心流經驗維度又分 4 個項目，分別為專心於手邊的事物(題目 5、14、19、21)、失去時間感(題目 8 與題目 17)、自成的目標(題目 9、18、20、22)和失去自我意識(題目 7 與題目 16)。本研究使用之遊戲心流量表為本研究者簡化後之量表。

參、遊戲使用心得問卷

本研究採用之遊戲使用心得問卷源自國內兩位學者所翻譯之遊戲使用心得問卷(Hou & Chou, 2012)，內容有關於對遊戲教學活動之感受、想法等(如規則簡單、遊戲過程流暢等)。

肆、學生學習動機檢核表

本研究所用之「學生學習動機檢核表」乃改編自林靖宜(2014)論文中之學生學習情形檢核表，共8題(詳見附錄四)，該表原始內容乃根據Keller在1987年發展的ARCS模式中的主要成分「注意」、「相關」、「信心」、「滿意」等四項目為訪談內容參考指標並將原本24題搭配學習內容改為8題，進行訪談內容的編製。ARCS乃英文Attention(注意)、Relevance(相關)、Confidence(信心)、Satisfaction(滿意)四字的縮寫，強調引ARCS模式設計，了解研究對象在數學學習的興趣有無改變。研究對象對教學活動的想法、喜愛程度等，以瞭解研究對象在教學後有無改變，研究者於每周上完數學課後進行電話訪談此表並紀錄之。表3-2為根據ARCS模式之題次分配。研究過程中，在單元教學結束後，進行本表之訪談，以了解學生在數學學習之動機上有無改變。

表 3-2 ARCS 模式之題次分配

	內容	題次分配
Attention	課程設計的內容引發學生的注意、好奇和主動學習	1、2
Relevance	課程設計的內容與學生的需求、興趣及動機是否相關	3、4
Confidence	學生能從課程中建立學習的信心，對學習態度有正向影響	5、6
Satisfaction	學生能從內在和外在增強中得到滿足感	7、8

伍、教學觀察日誌

透過數學遊戲教學活動進行時的教學影像記錄，研究者於教學後將觀看錄影檔，補足教學觀察日誌的不足，確認分析記錄之正確性。以利省思且檢視是否有待調整教學內容、時間及研究對象是否增加學習興趣及主動性等情形。空白表格請詳見附錄五。

陸、教學省思札記

本研究為協助研究者記錄將反思的教學過程或研究過程中所產生的想法、感受、疑惑等想法，詳實的記錄下來，做為調整教學方案的參考，詳見附錄六。以省思札記來分析、整理教學方案發展、執行及調整的過程，讓教學方案可以更加完整。空白表格請詳見附錄六。

柒、數學加法學習單

研究者將以教學方案執行過程中的學習單來觀察學生學習加法的學習情形，瞭解學生是否將所學的概念類化至學習單中或生活情境中，增進自信心，也藉由學習單所呈現的結果來分析數學遊戲教學方案對學生的學習成效有無正向影響。

捌、研究者自編之數學加法測驗

本研究所使用之數學加法測驗乃研究者自行編製，用以評量研究對象獨立完成計算兩位數加法解題之正確率。研究者根據每節教學目標(如表 3-4)及學生學習情形去設計之評量題目。本研究之數學加法測驗前後測試題(如附錄八)均經數學教育專家協助檢查評量之內容，評斷是否恰當。

第四節 教學設計與教學活動流程

壹、教學設計

本研究之教學設計以參考遊戲理論及數學遊戲書籍而來，為研究者自編教材，以教育性、有趣性為遊戲特色，讓學生在遊戲中練習數學概念，並達到精熟的目的，並透過個別競賽活動，讓學生能更有挑戰性。

本研究於每節數學課中搭配教學進度進行教學，教學實施時間為10週，每週2節，共計20節。教學分為三階段，第一階段為第1-6週，內容為基礎計算；第二階段為第7週，內容為延伸使用計算機；第三階段為8-10週，內容為應用生活情境等。

本研究乃根據三位研究對象的個別化教育計畫(IEP)中擬定之學習目標所設定之學習內容。

貳、教學活動流程

本研究之教學活動流程均配合教學進度的內容，每週第一節上課一開始，研究者先施測數學加法測驗前測，接著說明遊戲活動規則與內容，讓學生能了解遊戲的目標性，藉由數學遊戲活動來達到概念的練習與精熟，並在遊戲結束後歸納總結本節重點並預告第二節。第二節上課複習遊戲活動規則與內容，接著進行數學遊戲活動，數學遊戲活動結束後施測數學加法測驗後測，最後由研究者作總結歸納。數學遊戲教學活動設計詳見附錄七。圖3-1為此研究數學遊戲教學活動流程圖。

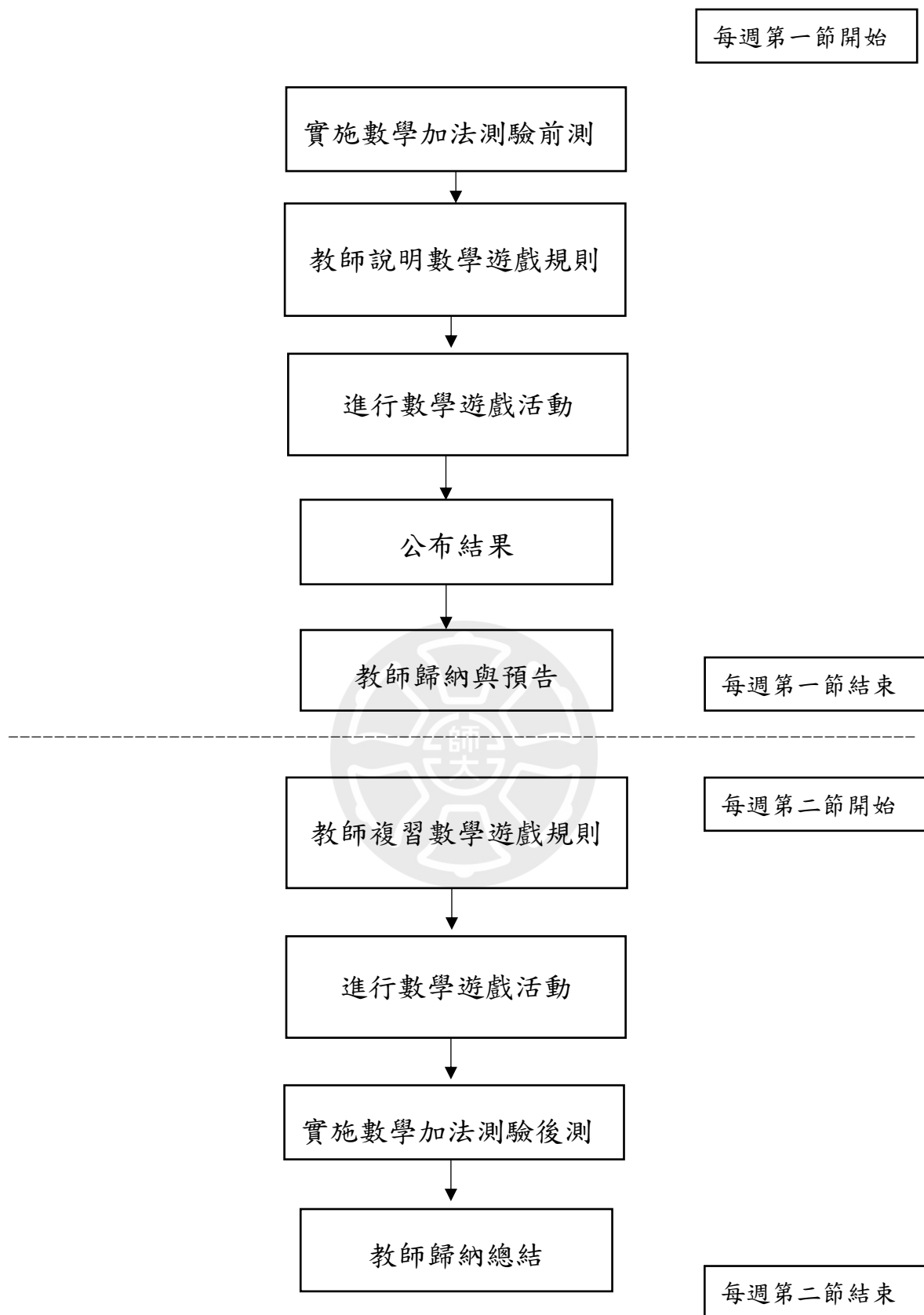


圖 3-1 數學遊戲每週教學活動流程圖

參、遊戲安排

本研究於每節數學課中搭配教學進度進行教學，教學實施時間為10週，每週2節，共計20節。教學分為三階段，第一階段為第1-6週，內容為基礎計算；第二階段為第7週，內容為延伸使用計算機；第三階段為8-10週，內容為應用生活情境等。表3-3為遊戲安排。

表 3-3 遊戲安排

週次	上課日期	單元名稱	單元目標	使用遊戲
1	5/4, 5/5	和為10以內	能使用心算計算和為10以內之加法	遊戲1(加法迷宮)
2	5/11, 5/12	和為18以內	能使用心算計算和為18以內之加法	遊戲2(加法心臟病)
3	5/18, 5/19	兩位數加一位數	能進行兩位數加一位數不需進位之加法	遊戲3(加法賓果1)
4	5/25, 5/26	兩位數加一位數	能進行兩位數加一位數需進位之加法	遊戲3(加法賓果1)
5	6/1, 6/2	兩位數加兩位數	能進行兩位數加兩位數不需進位之加法	遊戲3(加法賓果2)
6	6/8, 6/9	兩位數加兩位數	能進行兩位數加兩位數需進位之加法	遊戲3(加法賓果2)
7	6/15, 6/16	使用計算機	能使用計算機計算加法題目	遊戲4(加法神射手)
8	6/22, 6/23	應用生活情境	能將加法應用於生活情境中(食物篇)	遊戲5(加法大富翁)
9	6/29, 6/30	應用生活情境	能將加法應用於生活情境中(購物篇)	遊戲5(加法大富翁)
10	7/6, 7/7	應用生活情境	能將加法應用於生活情境中(玩樂篇)	遊戲5(加法大富翁)

肆、遊戲設計與對應之教學目標

本研究所使用之遊戲為研究者自行設計且根據三位學生之能力進行內容調整，簡單整理如下表 3-4。

表 3-4 本研究之遊戲設計

遊戲編號	遊戲內容	對應教學目標	
1	加法 迷宮	迷宮。附上有算式的迷宮，給學生個別競賽(比時間)，花用時間短即獲勝。	能使用心算計算和為 10 以內之加法。
2	加法 心臟病	牌卡遊戲。教師發牌，每位學生皆有 10 張牌，當教師出一張數字，三位學生也必須同時出一張牌，若和為指定數字時，要拍牌卡，比較慢拍牌卡者由該位收走累積之牌卡，看誰最後剩下最少張牌卡即為獲勝。	能使用心算計算和為 18 以內之加法。
3	加法 賓果	賓果。5x5 表格 學生要想辦法連成一條線，最後連成最多線者即為獲勝。	1.能進行兩位數加一位數不需/需進位之加法。 2.能進行兩位數加兩位數不需/需進位之加法。
4	加法 神射手	飛鏢每格有不同題目，讓學生射飛鏢，射中哪格就得使用計算機按出算式並得出答案。(累計加分)	能使用計算機計算加法題目。
5	加法 大富翁	大富翁。每一格都有題目，答對即可骰骰子前進，誰最快到達終點，即為獲勝。	能將加法應用於生活情境中(食物/購物/玩樂篇)。

伍、遊戲規則與指導方式

以下就每個遊戲先說明遊戲規則，再描述指導方式。

(一) 加法迷宮

加法迷宮之教學目標為能使用心算計算和為 10 以內之加法。給學生附有加法算式之迷宮，需按照要求(如需將和為 10 之算式)連成線，給學生個別競賽(比時間)，花用時間短即為獲勝。所使用之迷宮如圖 3-2。指導方式為教師講解迷宮遊戲如何進行，告訴學生將每格算出答案，並將和為 10 的連線到終點，完成者即可加分。

加法迷宮 1

姓名：_____ 日期：_____

※迷宮規則：走總和等於 10 的格子就能走出迷宮囉！

起點 →	3+7	2+8	4+5	3+3
5+3	4+4	1+9	2+5	3+6
8+2	7+3	4+6	2+7	5+2
5+5	4+2	3+3	6+3	8+1
2+8	6+4	3+7	4+5	2+6
3+5	6+2	9+1	4+2	1+7
4+3	3+6	5+5	2+6	1+5
2+7	3+1	8+2	2+3	5+4
3+6	6+2	7+3	4+1	6+3
4+4	3+3	6+4	5+2	4+2
2+2	1+8	1+9	2+8	終點 →

圖 3-2 迷宮圖

(二) 加法心臟病

加法心臟病之教學目標為能使用心算計算和為 18 以內之加法。牌卡遊戲如圖 3-3。教師發牌，每位學生皆有 10 張牌，當教師出一張數字，三位學生也必須同時出一張牌，若和為指定數字時，要拍牌卡，比較慢拍牌卡者由該位收走累積之牌卡，看誰最後剩下最少張牌卡即為獲勝。指導方式為由教師先進行示範舉例(何時須拍牌卡)，待學生都了解遊戲規則後即開始進行遊戲。



圖 3-3 撲克牌

(三) 加法賓果

加法賓果之教學目標為能進行兩位數加一位數不需/需進位之加法及能進行兩位數加兩位數不需/需進位之加法。

賓果。為 5x5 表格。第一種玩法為學生要想辦法連成一條線，最後連成最多線者即為獲勝，所使用之賓果如圖 3-4。第二種玩法為學生先將 5x5 空白表格內填上 1-25 之數字，在根據每次每位學生抽中之題目回答正確後，三位學生分別畫掉

該題號之數字，最後全部答題完後再進行計算誰連成最多線即為獲勝，所使用之賓果如圖 3-5。指導方式為由教師先進行示範，待學生都了解遊戲規則後即開始進行遊戲。

11+4	17+2	13+5	24+4	11+6
12+6	16+3	11+8	12+5	25+3
21+3	13+6	24+2	14+5	20+2
20+5	25+4	18+1	22+7	23+4
15+3	23+3	16+2	23+2	12+4

圖 3-4 賓果 1

圖 3-5 賓果 2：為學生先將 5x5 空白表格內填上 1-25 之數字，再根據每次每位學生抽中之題目回答正確後，三位學生分

別畫掉該題號之數字，最後全部答題完後再進行計算
誰連成最多線即為獲勝。

(四) 加法神射手

加法神射手之教學目標為能使用計算機計算加法題目。
學生上台抽題號，答案正確即獲得射飛鏢機會(射中多少即得幾分)，飛鏢(如圖 3-6)每格有不同分數，最後累計所有得分，得分最高可得較多獎勵(課後印章)。指導方式為由教師先進行示範(答對題目後如何射飛鏢)，待學生都了解遊戲規則後即開始進行遊戲。

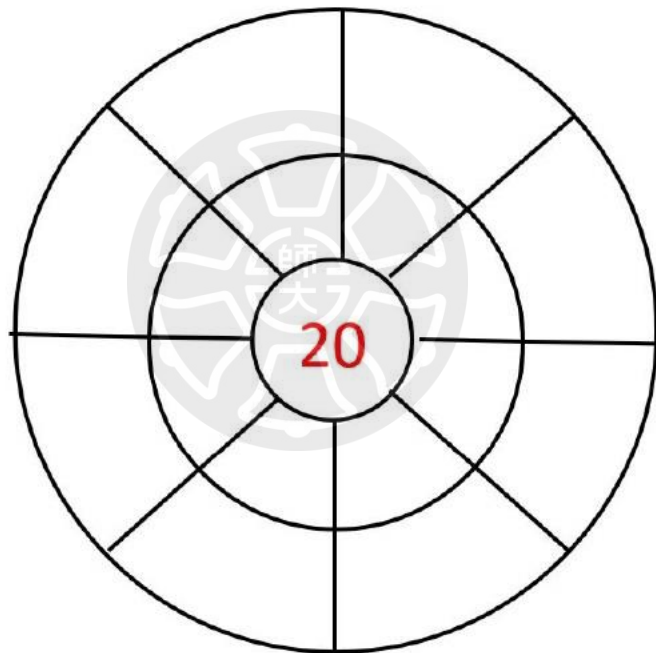


圖 3-6 飛鏢圖：中間固定為 20 分，其他格為教師於教學現場寫上射中可得之分數(含有遊戲因素控制感及不確定性)。

(五) 加法大富翁

加法大富翁之教學目標為能將加法應用於生活情境中(食物/購物/玩樂篇)。大富翁，如圖 3-7。學生抽題號答題，答對即可骰骰子前進，誰最快到達終點，即為獲勝。指導方式為由

教師先進行示範並說明機會及命運牌卡如何使用，待學生都了解遊戲規則後即開始進行遊戲。



圖 3-7 大富翁

陸、本研究教材與教具特色

研究者將第二章第二節所提之六項元素(遊戲元素-自由度與控制感、不確定性與新奇感、成就感及認知元素-專注力、記憶提取與認知思考、後設認知)應用於本研究之教材設計及研究實施時檢核之依據，如表 3-5 (p. 33)。以下就本研究所設計之遊戲對照遊戲元素及認知元素做討論。

一、遊戲元素(自由度與控制感、不確定性與新奇感、成就感)

(一)加法迷宮

在迷宮遊戲中，迷宮除了具有自由度與控制感可隨學生自由去選走哪個方向外，本研究者所設計之迷宮富有不確定性與新奇感(如每一格答案不同)，讓學生可以根據自己的決定走到不同

的路線，而當最後完成迷宮(終點)時，又能讓學生有相當大的成就感(如最快完成者可以加分3分等)。

(二)加法心臟病

心臟病遊戲中，每位學生手上會有若干撲克牌，可由學生自由選擇拿出哪張撲克牌，並於聽到教師指令(如和要大於12)後要拍撲克牌，具有自由度與控制度元素；由於不能確定拿到何數字牌卡，富有不確定性，隨著每位學生拿出的牌卡，總和即能有不同之組合(新奇感)；而每完成一回合後，學生拿到答對之撲克牌後，即會得到成就感(如可加分等)。

(三)加法賓果

賓果遊戲中，學生可以自由決定與控制要選哪格去完成算式。且賓果遊戲中不能確定其他同學會選哪一格(具有不確定性)，及自己下一次要選哪一格之新奇感。而當完成連線，學生即能獲得成就感。

(四)加法神射手

神射手(射飛鏢)遊戲中，學生可以自行控制要將飛鏢射往哪一格，符合自由度及控制感。由於學生無法得知會遇到何題目，富有不確定性與新奇感。每完成一題並能正確答對，學生即能獲得成就感。

(五)加法大富翁

大富翁遊戲中，學生透過骰骰子，可自由並控制自己要走到哪一格。由於骰子具有不確定性，及會走到哪一格具有新奇感。而當最快走至終點者之學生即能獲得成就感。

二、 認知元素(專注力、記憶提取與認知思考、後設認知)

(一)加法迷宮

要完成迷宮，必須要非常專注才能成功走至終點(專注力)。迷宮結合算式，算式答案皆為和為 10 以內，符合記憶提取及認知思考能力。要如何更快的將迷宮中的算式完成即能更快的走至終點，過程中即會運用到後設認知的能力。

(二)加法心臟病

要思考牌卡答案為何且能心算出答案，需有非常高之專注力。能心算出牌卡答案為何，需涉及到學生之記憶提取及認知思考。透過每次不同的牌卡數字組合，學生能使用後設認知去拍撲克牌卡。

(三)加法賓果

賓果遊戲中，學生須專注於賓果格上哪些格子被完成，及必須怎麼選才能完成連線(專注力)。要完成賓果格中之算式需涉及到學生之記憶提取及認知思考。要如何使自己能完成連線或是如何阻擋別人的連線，需使用到後設認知之能力。

(四)加法神射手

要能射中積分高的格子需相當專注方能射中且射中自己想要的積分(專注力)。要使用計算機將算式按完並能將題目作答正確需涉及到學生之記憶提取及認知思考。要如何快速(提高速度)將算式使用計算機按出正確答案，需使用到後設認知之能力。

(五)加法大富翁

學生須專注觀察自己及同學走至哪一格，需骰至多少方能更快走至終點(專注力)。要完成每一格之算式需涉及到學生之記憶提取及認知思考。須將骰子骰至多少方能更快走至終點(策略)，需使用到後設認知之能力。

表 3-5 遊戲元素自我檢核表

遊戲	遊戲元素檢核			認知元素檢核		
	自由度與控制感	不確定性與新奇感	成就感	專注力	記憶提取與認知思考	後設認知
加法 迷宮	迷宮可給學生自由度及控制感。	迷宮富有不確定性與新奇感。	當學生完成迷宮，成功走至終點，可給學生成就感。	要完成迷宮，必須要非常專注才能成功走至終點。	迷宮結合算式，算式答案皆為和為 10 以內，符合記憶提取及認知思考能力。	如何更快的將迷宮中的算式完成即能更快的走至終點，過程中即會運用到後設認知的能力。
加法 心臟病	牌卡遊戲中，學生可自由拿出自己其中一張卡，也可以控制要如何將算式完成。	由於不能確定拿到何數字牌卡，富有不確定性，隨著每位學生拿出的牌卡，算式即能有不同之組合(新奇感)。	每回答一組牌卡之答案，學生即能獲得成就感。	要思考牌卡答案為何且能心算出答案，需有非常高之專注力。	心算出牌卡答案為何，需涉及到學生之記憶提取及認知思考。	透過每次不同的牌卡數字組合，學生能使用後設認知去拍撲克牌卡。
加法 賓果	賓果可以自由決定與控制要選哪格去完成算式。	賓果不能確定其他同學會選哪一格，及自己下一次要選哪一格之新奇感。	當完成連線，學生即能獲得成就感。	學生須專注於賓果格上哪些格子被完成，及必須怎麼選才能完成連線。	要完成賓果格中之算式需涉及到學生之記憶提取及認知思考。	要如何使自己能完成連線或是如何阻擋別人的連線，需使用到後設認知之能力。
加法 神射手	學生可以自行控制要將飛鏢射往哪一格，符合自由度及控制感。	學生無法得知會遇到何題目，富有不確定性與新奇感。	每完成一題並能正確答對，學生即能獲得成就感。	要能射中積分高的格子需相當專注方能射中且射中自己想要的積分。	要使用計算機且能將算式按完並能將題目作答正確需涉及到學生之記憶提取及認知思考。	如何快速(提高速度)將算式使用計算機按出正確答案，需使用到後設認知之能力。
加法 大富翁	學生透過骰骰子，可自由並控制自己要走到哪一格。	由於骰子具有不確定性，及會走到哪一格具有新奇感。	當最快走至終點者之學生能獲得成就感。	學生須專注觀察自己及同學走至哪一格，需骰至多少方能更快走至終點。	要完成每一格之算式需涉及到學生之記憶提取及認知思考。	須將骰子骰至多少方能更快走至終點(策略)，需使用到後設認知之能力。

本表格參考侯惠澤 (2016)。本表格所填內容則為本研究之研究內容。

第五節 資料處理與分析

本研究採用個案研究，在自己的班級實施教學，實施策略中蒐集、觀察並進行資料分析及反思，以作為下一步修正、調整教學之依據。

壹、資料蒐集

研究者所蒐集之資料包括遊戲心流量表、遊戲使用心得問卷、學生學習動機檢核表、教學觀察日誌、教學省思札記、學習單及自編數學加法測驗等，其內容分述如下之說明。

一、遊戲心流量表及遊戲使用心得問卷

遊戲心流量表能顯示研究對象在遊戲教學過程中的心流反應與學習情形，研究者從量表分析並了解每位研究對象之參與情形。遊戲使用心得問卷為研究者為能了解研究對象在遊戲教學過程之想法及心得，本研究採用訪談方式進行紀錄。

二、學生學習動機檢核表

研究者於教學活動後檢核研究對象之學習情形，了解研究對象在數學學習的興趣有無改變、研究對象對教學活動的想法、喜愛程度等，以瞭解研究對象在教學後有無改變。

三、教學觀察日誌

教學觀察日誌內容包含進行數學遊戲教學活動每天上課過程的情境脈絡、研究對象的學習情形與表現、出現的行為、研究者執行教學活動的情況、處理學生問題和研究者教學過程中的想法等。

除此之外，當數學遊戲教學活動進行時，研究者利用攝影設備拍攝、記錄。研究者於教學後將觀看錄影檔，補足教學觀察日誌的不足，以利反思、檢視是否有待調整教學內容、時間及研究對象是否增加學習

興趣及主動性的情形。

四、教學省思札記

教學省思札記內容主要記錄研究者在研究歷程中，對於教學過程的反思或研究過程中所產生的體悟、想法、感受、疑惑等想法，詳實的記錄下來，以協助研究的發展。

五、學習單

研究者根據教學內容設計適合研究對象程度的學習單、加法測驗卷…等，用來分析研究對象是否理解數學概念及計算方式等。進一步了解學生有無將教學介入中所學的內容類化至其他題目和情境中。

六、研究者自編之數學加法測驗

研究者在課程前給予研究對象前測測驗，目的在於確認學生的先備知識，除了作為教學的基礎，同時也是教學後學生進步的對照依據。課程結束後，研究者進行自編之後測測驗，用以了解研究對象解題之正確率及學習成效是否提升之情形。

研究者使用主題分析法(鈕文英，2020)，先從教學錄影帶逐字稿、教學觀察日誌、或教學省思札記的師生對話中，找出最小意義單位，再將意涵相同的數個最小意義單位組成一個次主題。並將數個次主題再組織成為新主題。

貳、資料編號管理

研究者將所有資料編碼建檔，建檔之後加以分析，為顧及研究對象的隱私，本研究中的所有參與者皆予以匿名，並分別以 S1、S2、S3 呈現。

所有資料編號的範例及說明如下：

1. 《誌》為研究者教學觀察日誌，指在教學中所觀察研究對象的反應及互動，並記錄事件的片段以及研究者的回顧資料。

2. 《訪》為研究者訪問參與者(研究對象)關於遊戲心流量表及遊戲使用心得問卷的紀錄摘要。

3. 《札》為研究者教學省思札計，指研究者在教學過程的反思或研究過程中所產生的體悟、想法、感受、疑惑等想法之記錄。

另外針對資料的編碼也註記上人員和日期，例如(R1 誌 20200501)表示資料蒐集的方式為研究者的教學觀察日誌，後八碼則表示年(西元)、月、日。參與人員代號如下：S1 代表研究對象 1，S2 代表研究對象 2，S3 代表研究對象 3，R1 代表研究者，R2 代表研究者之同儕檢核者。

參、資料分析

研究者將資料建檔後，研究者再三研讀資料，解讀各種記錄，以主題分析法分析學生錯誤及不會之處。在解讀的歷程中，研究者詮釋結果，分析討論教學細項，加上研究者的反思，從中獲得想法與建議，撰寫成報告。

第六節 研究信實度與研究倫理

本研究運用訪談、觀察、省思札記、研究日誌、遊戲心流量表、遊戲使用心得問卷、學生學習動機檢核表等檔案文件及研究者自編之數學加法測驗等蒐集且彙整成多元的資料，以提升研究品質及增加研究的信實度，檢核資料的真實性、資料編碼及分類和研究的適當性，以避免研究者的主觀想法或特定判斷影響研究的真實性，以下就研究信實度、研究倫理等分別敘述。

壹、研究信實度

本研究確保信實度的方式如下：

一、研究者正確且充分地運用數位攝影機及錄音機，完整紀錄教學實施的過程及個別晤談的內容，以確保資料來源的真實性及可信度。研究者將研究對象晤談資料及課室觀察與錄影紀錄加以檢核，以避免曲解研究對象在晤談時談話內容的原意。研究者詳細說明資料蒐集的時間、地點及教學過程的情境並詳細紀錄研究方法及資料分析過程，在研究結果摘錄原始資料。

二、多元資料交叉驗證：研究者與數學及特教之專家學者及同儕討論研究所蒐集的資料，例如，研究者使用自編加法測驗、教學日誌、觀察紀錄、晤談紀錄攝影及錄音紀錄、心流量表、遊戲使用心得、學生學習動機檢核表等不同方式作資料的相互驗證，彼此對照比較以檢核研究問題相關事件之確實度。

貳、研究倫理

本研究除了重視信實度外，也重視研究倫理。所有以人為對象的研究，都要顧及研究對象的隱私，避免研究對象受到傷害。

一、徵得研究對象及其家長同意

本研究是由研究者在班上選擇適合的研究對象之後，向家長詳細解釋研究目的及作法，徵得家長同意，並取得家長同意書，之後才開始進行研究。由於資料收集的主要對象為個案學生，因此在課堂錄影前，均事先公開告知研究對象。

二、研究資料匿名及保密

為了避免資料外流造成研究對象、家長的傷害，將謹慎處理所有相關資料，如要公開或發表資料，皆以匿名方式以保護當事人，進行資料紀錄時，本研究中所有的人名皆進行編碼，避免參與者的身分容易被辨識出來。

三、尊重受教權

不論是教師個別研究或群體小組的協同研究，在研究實施所有過程中，應特別重視學生受教權的問題。本研究之教學內容及設計，均以研究對象的先備知識及起點行為為依據，避免使研究對象學習受挫或打擊信心等。

四、真實呈現研究歷程與結果

研究者依據所有研究資料呈現真實教學現場的資訊，是教育情境面貌的真實展現，此種經驗分享不僅是教師教育素養，也是教育進步的動力，更是教育質性研究中重要的倫理規範。

第四章 研究結果

本章將分成三節來描述本研究運用數學遊戲之教學結果，第一節為智能障礙學生加法學習成效，第二節為智能障礙學生情意表現，第三節為綜合討論。

第一節 智能障礙學生加法學習成效

本研究透過學習單(第一週，每人共2次學習單)、遊戲學習行為影片觀察(第一週至第十週)、學生學習動機檢核表(第一週至第十週)及每週教學單元之自編數學加法測驗(共十次前測、十次後測)等四種方式以蒐集運用數學遊戲教學後，智能障礙學生加法之學習成效，茲將此四種方式的結果說明如下。

壹、學習單之作答表現

本研究第一週數學遊戲教學使用迷宮學習單，教師請三位研究對象先將學習單中之每一格加法算出答案，最後再將和為10的數字連成一直線。研究者根據三位研究對象作答情形詳細討論如下，分為一、加法迷宮學習單1作答情形分析；及二、加法迷宮學習單2作答情形分析。

一、加法迷宮學習單 1 作答情形分析

此學習單規則為將和為 10 之格子連成線，並從起點走至終點。(作答日期為 109/5/4)

(一)研究對象 S1 作答情形：

研究對象 S1 由起點開始由左往右邊格子算，依序每行都如此，全部格子算出答案後，開始從起點將和為 10 的答案連線至終點。每格答案都正確，請見下圖 4-1。

加法迷宮 1

姓名：研究對象 S1 日期：109.5.4

※迷宮規則：走總和等於 10 的格子就能走出迷宮囉！

起點 →	3+7 10	2+8 10	4+5 9	3+3 6
5+3 8	4+4 8	1+9 10	2+5 7	3+6 9
8+2 10	7+3 10	4+6 10	2+7 9	5+2 7
5+5 10	4+2 6	3+3 6	6+3 9	8+1 9
2+8 10	6+4 10	3+7 10	4+5 9	2+6 8
3+5 8	6+2 8	9+1 10	4+2 6	1+7 8
4+3 7	3+6 9	5+5 10	2+6 8	1+5 6
2+7 9	3+1 4	8+2 10	2+3 5	5+4 9
3+6 9	6+2 8	7+3 10	4+1 5	6+3 9
4+4 8	3+3 6	6+4 10	5+2 7	4+2 6
2+2 4	1+8 9	1+9 10	2+8 10	→ 終點

圖 4-1 研究對象 S1 加法迷宮學習單 1

(二)研究對象 S2 作答情形：

研究對象 S2 比較隨機(沒有規律)挑格子作答，作答過程中錯誤情形不少，如答案為 9(口中說 9)，寫出來卻寫成 6，也有粗心情形，口說 4 寫成 5 等，透過取巧方式作答完成連線，之後教師也請研究對象 S2 利用時間將其他和不是 10 的格子計算完成，請見下圖 4-2。

加法迷宮 1

姓名：研究對象 S2 日期：109.5.4

※迷宮規則：走總和等於 10 的格子就能走出迷宮囉！

起點 →	3+7	2+8	4+5	3+3
5+3	4+4	1+9	2+5	3+6
8+2	7+3	4+6	2+7	5+2
5+5	4+2	3+3	6+3	8+1
2+8	6+4	3+7	4+5	2+6
3+5	6+2	9+1	4+2	1+7
4+3	3+6	5+5	2+6	1+5
2+7	3+1	8+2	2+3	5+4
3+6	6+2	7+3	4+1	6+3
4+4	3+3	6+4	5+2	4+2
2+2	1+8	1+9	2+8	終點 →

圖 4-2 研究對象 S2 加法迷宮學習單 1

(三)研究對象 S3 作答情形：

研究對象 S3 由起點開始由上往下的格子算，依序每序列都如此，全部格子算出答案後，開始從起點將和為 10 的答案連線至終點。作答過程中，「8」寫的不太好，有請研究對象 S3 再重新寫好。其餘答案都正確，速度蠻快的，為三人中第一個完成的學生，請見下圖 4-3。

加法迷宮 1

姓名：研究對象 S3 日期：109.5.4

※迷宮規則：走總和等於 10 的格子就能走出迷宮囉！

起點 →	3+7 10	2+8 10	4+5 9	3+3 6
5+3 8	4+4 8	1+9 10	2+5 7	3+6 9
8+2 10	7+3 10	4+6 10	2+7 9	5+2 7
5+5 10	4+2 6	3+3 6	6+3 9	8+1 9
2+8 10	6+4 10	3+7 10	4+5 9	2+6 8
3+5 8	6+2 8	9+1 10	4+2 6	1+7 8
4+3 7	3+6 9	5+5 10	2+6 8	1+5 6
2+7 9	3+1 4	8+2 10	2+3 5	5+4 9
3+6 9	6+2 8	7+3 10	4+1 5	6+3 9
4+4 8	3+3 6	6+4 10	5+2 7	4+2 6
2+2 4	1+8 9	1+9 10	2+8 10	→ 終點

圖 4-3 研究對象 S3 加法迷宮學習單 1

二、加法迷宮學習單 2 作答情形分析

此學習單規則為有 2 個迷宮圖(虛線以上為上半部，虛線以下為下半部)，規則同為將和為 10 之格子連成線，並從起點走至終點 (作答日期為 109/5/5)。

(一)研究對象 S1 作答情形：

研究對象 S1 是用心算完成上半部的迷宮，下半部則是一格一格由左往右計算，全部計算完後再連線至終點，請見下圖 4-4。

加法迷宮 2

姓名：研究對象 S1 日期：109.5.5

※迷宮規則：走總和等於 10 的格子就能走出迷宮囉！

起點 →	1+9 10	2+7 9	6+2 8	3+3 6	4+5 9
	3+7 10	6+3 9	4+4 8	2+4 6	7+2 9
	5+5 10	2+8 10	5+2 7	3+4 7	3+6 9
	1+7 8	4+6 10	5+3 8	8+2 10	5+5 10 → 終點
	4+5 9	7+3 10	9+1 10	6+4 10	8+1 9
	7+2 9	8+1 9	5+4 9	3+5 8	2+6 8

圖 4-4 研究對象 S1 加法迷宮學習單 2

(三)研究對象 S3 作答情形：

研究對象 S3 是用心算完成上半部的迷宮，下半部則是一格一格由左往右計算，全部計算完後再連線至終點。心算速度很快，上、下半部都很快就完成了，請見下圖 4-6。

加法迷宮 2

姓名：研究對象 S3 日期：109.5.5

※迷宮規則：走總和等於 10 的格子就能走出迷宮囉！

起點	1+9 10	2+7 9	6+2 8	3+3 6	4+5 9
	3+7 10	6+3 9	4+4 8	2+4 6	7+2 9
	5+5 10	2+8 10	5+2 7	3+4 7	3+6 9
	1+7 8	4+6 10	5+3 8	8+2 10	5+5 10 終點
	4+5 9	7+3 10	9+1 10	6+4 10	8+1 9
	7+2 9	8+1 9	5+4 9	3+5 8	2+6 8

圖 4-6 研究對象 S3 加法迷宮學習單 2

綜合言之，在加法迷宮學習單 1 中，僅研究對象 S1 全部計算正確且完成迷宮，速度為第二；研究對象 S2 錯三題，在教師提示(如口語提示：哪個數字放心裡；手部提示：如以 3 隻手指頭代表數字 3)下最後有完成迷宮；研究對象 S3 雖速度第一，但有錯兩題，最後有完成迷宮。

在加法迷宮學習單 2 中，研究對象 S1 速度仍第二，但也完全正確並完成迷宮；研究對象 S2 錯蠻多題且有出現情緒問題，在教師正向行為支持及提示下最後有完成迷宮；研究對象 S3 速度最快，且完全正確並完成迷宮。

研究者根據第一週學習單之學習表現發現研究對象 S1 與 S3 能力相當，但速度不同。研究對象 S2 能力不穩(因情緒議題有在服藥中)，需較多提示方能做答正確並完成迷宮學習單。

第二週至第十週，研究者乃根據自編之數學加法測驗(前、後測)及遊戲過程中之觀察等蒐集三位研究對象之加法學習成效。

貳、遊戲學習行為影片觀察之討論

以下依據各週遊戲之學習行為影片討論之。

一、第一週：加法迷宮學習情形

在玩加法迷宮過程中，可以觀察到研究對象 S1 與 S3 皆有按照教師之指導，將每一格算出答案後才連線至終點，兩位作答皆正確；研究對象 S2 沒按照格子算答案而是隨意填，且出現較多錯誤情形(如口中說 10，手寫時卻寫成別的數字)。

二、第二週：加法心臟病學習情形

在玩加法心臟病過程中，可以觀察到研究對象 S1 與 S3 玩的很流暢，雖然一開始兩位研究對象不太清楚要在何種情況下拍牌卡，但經過玩了兩三次後，漸漸越來越熟悉。反觀研究對象 S2 因心算能力尚不佳，玩起來較不流暢，外表看起來很像用猜的(似乎是憑感覺猜測此兩

張牌卡超過多少就拍下去)。

三、第三週~第六週：加法賓果遊戲學習情形

在加法賓果遊戲中，可以觀察到研究對象 S1 及 S3 心算及計算能力漸漸穩定，不僅在和為 18 以內之算式能夠心算出之正確答案外，在兩位數相加(進/不進位)的題目中也使用直式算式計算出正確答案(如下頁圖 4-7~圖 4-9)。而研究對象 S2 雖然不是心算及計算能力最好，但卻表現出很積極要連線或是要想辦法贏過別人的樣子(從臉部表情看的出來很想趕快連成線，而每一次成功連成線，表情顯得非常開心甚至會跳起來)。





圖 4-7 研究對象 S1 使用直式計算。

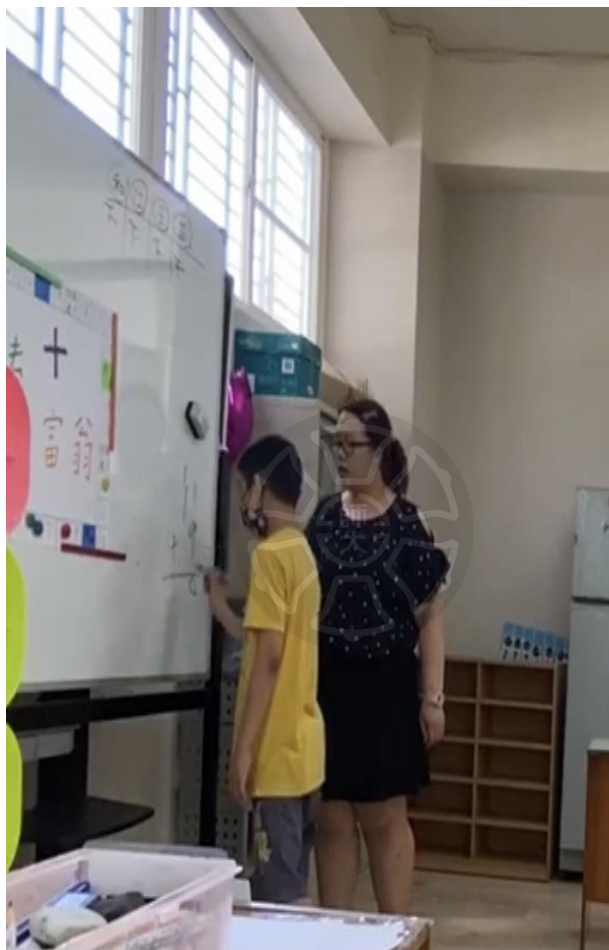


圖 4-8 研究對象 S2 使用直式計算。



圖 4-9 研究對象 S3 使用直式計算。

四、第七週：加法神射手學習情形

在加法神射手過程中，三位研究對象都表現出很積極要射中較高分之格子，但在加法計算學習情形中，研究對象 S1 及 S3 皆能正確計算出答案。而研究對象 S2 也顯示出較熟悉需進位時要將需進位之數字 1 放到十位位值上，相較於一開始數學遊戲時需要每一題都給予手部及口語提示(提醒把大的數字放心裡，陪著比出小的數字等)，有明顯進步，僅偶爾需要給予提醒(口語提示，哪個數字大)較不需給予手部提示。

五、第八週~第十週：加法大富翁學習情形

在加法大富翁遊戲中，三位研究對象都玩得很開心(因為很喜歡玩骰子)。觀察發現研究對象 S1 與 S3 心算能力更快了，而研究對象 S2 則是更進步，不太需要手部提示了，僅需口語提示(哪個數字大)。

研究者觀察所有教學錄影影片發現，研究對象 S1 與 S3 心算能力較好且能正確計算出答案，而研究對象 S2 仍需給予較多提示(口語及手部提示)才能完成遊戲。此與學習單結果(研究對象 S1 與 S3 能力較好)相似。

綜合言之，三位研究對象於第一週至第十週之學習成效情形為，研究對象 S1 及 S3 使用心算方式算出答案之能力越加穩定且快速，而研究對象 S2 則為一開始需較多口語及手部提示，經過三週後進步轉變為較少之提示。綜觀三位研究對象在此十週之數學遊戲教學後皆有明顯提升其學習成效。

參、學生學習動機檢核表作答情形

本研究之學生學習動機檢核表為每週教學後，教師透過電話訪問三位研究對象學生學習動機檢核表之內容並進行紀錄。研究者根據三位研究對象作答情形說明如下表 4-1：

表 4-1 學生學習動機檢核表作答情形

題號	題目	研究對象 S1	研究對象 S2	研究對象 S3
1.	老師的教學讓我對數學課的上課內容感到有興趣。	是	是	是
2.	數學課的教學方式能引起我的注意。	是	是	是
3.	數學課的內容對我未來的生活有幫助。	是	是	是
4.	課程內容的教學安排能加深我學習的興趣。	是	是	是
5.	我有信心達到數學課的學習目標。	是	是	是
6.	我相信如果夠認真參與，就能在數學課獲得好成績。	是	是	是
7.	我樂於投入自己的心力在這個課程內容中。	是	是	是
8.	我很滿意我在這個課程上學到的東西。	是	是	是

研究者訪問三位研究對象長達 10 週的記錄發現，三位研究對象對於以上八題的問題回答皆為是，表示可以了解透過遊戲來學習數學，學生對數學學習可以產生正面的影響與成效，例如學生表示數學課使用玩遊戲的方式能引起興趣、學生對於遊戲的過程是很期待很感興趣，下課了還會想要再玩下去、學生覺得有信心可以達到數學課的目標(使用心算並正確回答答案)、學生對於上課時的表現感到很滿意等。

肆、自編數學加法測驗前、後測作答情形

在研究者自編數學加法測驗中(前測、後測各十次)，三位研究對象之前後測作答結果為明顯進步(提升學習成效)。

本研究教學活動共分十週，每週上課兩次，每週第一次上課為前測，第二次為後測。作答方式有在白板作答(第一週、第二週)、電腦作答(第三週~第七週)、紙本作答(第八週~第十週)。第一週至第十週之前測作答紀錄詳見表 4-2 至表 4-11；第一週至第十週之後測作答紀錄詳見表 4-12 至表 4-21。表 4-22 為十週之前測答對率；表 4-23 為十週之後測答對率。

表 4-2 第一週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
		S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
第一週	能使用心算計算和為 10 以內之加法。	S2	只完成 4 題。	有寫錯數字(口說 9 卻寫成 6)，且須教師提醒(手部提示)如何計算。
		S3	完成 6 題，有 1 題計算錯誤。	寫太快，要寫 8 寫成其他數字。

表 4-3 第二週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第二週	能使用心算計算和為 18 以內之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S2	請病假	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。	無

表 4-4 第三週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第三週	能進行兩位數加一位數不需進位之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。	無

表 4-5 第四週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第四週	能進行兩位數加一位數需進位之	S1	完成 6 題，全部作答正確。	無

週	加法。			有寫錯數字(口說9卻寫成6)，且須教師提醒(手部提示)如何計算。
		S2	完成6題，有3題錯誤。	
		S3	完成6題，全部作答正確。	無

表 4-6 第五週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
		S1	完成6題，全部作答正確。	無
第五週	能進行兩位數加兩位數不需進位之加法。	S2	完成6題，有2題錯誤。	有寫錯數字(口說9卻寫成6)，且須教師提醒(手部提示)如何計算。
		S3	完成6題，全部作答正確。	無

因研究對象 S1 及 S3 作答正確情形穩定，故於第五週後開始記錄作答速度。

表 4-7 第六週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第六週	能進行兩位數加兩位數需進位之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。速度第一。	無

表 4-8 第七週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第七週	能使用計算機計算加法題目。	S1	完成 6 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。速度第一。	無

表 4-9 第八週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第八週	能將加法應用於生活情境中(食物	S1	完成 3 題，全部作答正確。速度第二。	無

週	篇)。	S2	完成 3 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 3 題，全部作答正確。速度第一。	無

表 4-10 第九週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第九週	能將加法應用於生活情境中(購物篇)。	S1	完成 3 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 3 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 3 題，全部作答正確。速度第一。	無

表 4-11 第十週之前測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第十週	能將加法應用於生活情境中(玩樂篇)。	S1	完成 3 題，全部作答正確。速度第一。	無
		S2	完成 3 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 3 題，全部作答正確。速度第二。	無

研究者根據十週之前測作答情形分析如下，研究對象 S1 在十週中

之前測皆作答正確；研究對象 S2 在前五週出現 3 次寫錯數字(口說 9 卻寫成 6)且需教師手部提示方能作答正確，第六週到第十週皆作答正確；研究對象 S3 僅在第一週因寫太快將數字寫錯外，其餘週次皆作答正確。

表 4-12 第一週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第一週	能使用心算計算和為 10 以內之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。	無

表 4-13 第二週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第二週	能使用心算計算和為 18 以內之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S2	有教師提示(口語及手部提示)下完成 3 題，作答正確(因有情緒問題，最後時間不足)。	無

		S3	完成 6 題，全部作答正確。	無
--	--	----	----------------	---

表 4-14 第三週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
		S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
第三週	一位數不需進位之加法。	S2	完成 6 題，有 2 題錯誤。	有寫錯數字(口說 9 卻寫成 6)，且須教師提醒(手部提示)如何計算。
		S3	完成 6 題，有 1 題計算錯誤。	粗心算錯，個位口說 8 寫成 5。

表 4-15 第四週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第四週	能進行兩位數加一位數需進位之加法。	S1	完成 6 題，有 2 題計算錯誤。(當天精神不濟)	粗心算錯，十位要進位忘記進 1，另一題，口說 9 寫成 7。

	S2	完成 6 題，全部作答正確。	無
	S3	完成 6 題，全部作答正確。	無

表 4-16 第五週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第五週	能進行兩位數不需進位之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。	無

因研究對象 S1 及 S3 作答正確情形穩定，故於第六週後開始記錄作答速度。

表 4-17 第六週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第六週	能進行兩位數加兩位數需進位之加法。	S1	完成 6 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。速度第三。	無

		S3	完成 6 題，全部作答正確。速度第一。	無
--	--	----	---------------------	---

表 4-18 第七週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第七週	能使用計算機計算加法題目。	S1	完成 6 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 6 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 6 題，全部作答正確。速度第一。	無

表 4-19 第八週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第八週	能將加法應用於生活情境中(食物篇)。	S1	完成 3 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 3 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 3 題，全部作答正確。速度第一。	無

表 4-20 第九週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第九週	能將加法應用於生活情境中(購物篇)。	S1	完成 3 題，全部作答正確。速度第一。	無
		S2	請事假	無
		S3	完成 3 題，全部作答正確。速度第二。	無

表 4-21 第十週之後測作答紀錄

週次	學習目標	研究對象	作答記錄	備註
第十週	能將加法應用於生活情境中(玩樂篇)。	S1	完成 3 題，全部作答正確。速度第二。	無
		S2	完成 3 題，全部作答正確。速度第三。	無
		S3	完成 3 題，全部作答正確。速度第一。	無

研究者根據十週之後測作答情形分析如下，研究對象 S1 僅在第四週出現粗心以致算錯 2 題情形，其餘週次皆作答正確；研究對象 S2 於第四週仍出現寫錯數字情形(口說 9 卻寫成 6)，其餘週次皆作答正確；研究對象 S3 也僅於第三週出現粗心以致算錯 1 題情形，其餘週次皆作答正確。

研究者整理十週之前、後測作答情形分析結果如下，前五週時，研

究對象 S1 及 S3 有錯 1-2 題，但整體答對率很高；研究對象 S2 易有情緒問題，經過教師給予鼓勵、提示即能作答正確。第六週到第十週，研究對象 S1 及 S3 作答皆正確，研究對象 S3 作答速度明顯快於研究對象 S1 (但在第九週後測及第十週前測研究對象 S1 快於研究對象 S3 之作答速度)；而研究對象 S2 因情緒問題減少且在教師口語提示下，作答意願及正確率提高。整體來說，三位研究對象在使用數學遊戲教學後，學習成效皆有所提升，甚至計算速度也明顯變快許多。

本研究所討論之使用數學遊戲來提升學生之學習成效與相關研究結果一致(陳綵菁、邱榮輝、陳志豪、張宇樑，2013；及王筱妮、梁淑坤，2018；White & McCoy, 2020；Turgut & Temur, 2017)。亦即，讓學生透過遊戲的方式是希望學生能在輕鬆愉快的氣氛中學習，以減少對數學的排斥，並且在遊戲中應用數學知識(如本研究中個位相加若等於/超過 10，則需進位等)，幫助學生發展思考(例如生活實際情境)與推理的能力，進而提升學習成效。

表 4-22 十週之前測答對率

週次 研究對象	第一週	第二週	第三週	第四週	第五週	第六週	第七週	平均	第八週	第九週	第十週	平均
研究對象 S1	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	3/3	3/3	3/3	3/3
研究對象 S2	3/6	病假	6/6	3/6	4/6	6/6	6/6	4/6	3/3	3/3	3/3	3/3
研究對象 S3	5/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	5.8/6	3/3	3/3	3/3	3/3

表 4-23 十週之後測答對率

週次 研究對象	第一週	第二週	第三週	第四週	第五週	第六週	第七週	平均	第八週	第九週	第十週	平均
研究對象 S1	6/6	6/6	6/6	4/6	6/6	6/6	6/6	5.7/6	3/3	3/3	3/3	3/3
研究對象 S2	6/6	3/6	4/6	6/6	6/6	6/6	6/6	5.2/6	3/3	事假	3/3	3/3
研究對象 S3	6/6	6/6	5/6	6/6	6/6	6/6	6/6	5.8/6	3/3	3/3	3/3	3/3

表格說明：6/6 的分子之 6 為答對題數，分母之 6 為總題數。

第二節 智能障礙學生情意表現

本研究透過數學遊戲提升智能障礙學生學習興趣，藉由運用數學遊戲之學習方式能讓學生在玩遊戲過程中有心流經驗產生，亦即專注度之提升。本節根據遊戲心流量表、遊戲使用心得問卷、學生學習動機檢核表、電話訪談學生記錄、教學者反思及教學影片逐字稿分析結果等六部分以分析運用數學遊戲之智能障礙學生的情意表現。茲將這六部分說明的結果說明如下：

壹、研究對象於遊戲心流量表作答分析結果

本研究為了解研究對象在遊戲過程之專注情形，研究者於十週教學全部結束後，對三位研究對象施測遊戲心流量表並以質性描述記錄其答案。研究者將三位研究對象之遊戲心流量表作答內容整理如表 4-24。

表 4-24 遊戲心流量表作答內容

題目 1	我覺得玩數學遊戲活動具有挑戰性，但我相信我有能力接受此挑戰。
研究對象 S1	相信啊!
研究對象 S2	對啊!
研究對象 S3	相信。
題目 2	我可以不用經過思考進行數學遊戲活動。
研究對象 S1	我想一下，呃…需要經過思考。
研究對象 S2	需要思考。
研究對象 S3	用心算啊!
註：由題目 2 可以得知，此題對於三位研究對象的感受不一致，研究對象 S1 和 S2 表示需要思考，但對於研究對象 S3 來說加法用心算的可以算出答案。	
題目 3	我知道我在數學遊戲活動中想做什麼和想完成什麼目標。
研究對象 S1	知道。
研究對象 S2	對!想贏…要加分。
研究對象 S3	知道啊!
題目 4	我知道我在數學遊戲活動中的表現怎麼樣。
研究對象 S1	知道。

研究對象 S2 嗯嗯!

研究對象 S3 嗯，對啊!

題目 5 我的注意力都用來注意玩的數學遊戲活動中。

研究對象 S1 是啊!

研究對象 S2 對!

研究對象 S3 有啊!

題目 6 我覺得我可以控制自己在玩數學遊戲活動的行為。

研究對象 S1 可以控制。

研究對象 S2 有時候可以，有時候控制不了。

研究對象 S3 可以。

註：由題目 6 可以得知，研究對象 S2 覺得自己有時可以控制，有時控制不了自己(應是針對情緒部分)。

題目 7 我不在意別人怎麼想我的數學遊戲活動表現。

研究對象 S1 是。

研究對象 S2 不在意。

研究對象 S3 對啊!

題目 8 我覺得在玩數學遊戲活動的時間跟平常不太一樣。

S1：呃…

研究對象 S1 此時研究者詢問 S1：玩數學遊戲活動的時間感覺跟平常一樣?還是比較快?或比較慢?

S1 回答：一樣(研究者註：跟平常一樣)

研究對象 S2 對

研究對象 S3 嗯，對啊。

註：由題目 8 可以得知，研究對象 S1 覺得玩數學遊戲活動的時間是一樣的。研究對象 S2 和 S3 表示覺得跟平常不一樣。

題目 9 我十分享受數學遊戲活動的經驗。

研究對象 S1 有。

研究對象 S2 對啊!

研究對象 S3 對啊!

題目 10 我的能力可以達到數學遊戲活動所提供的挑戰，我的能力跟挑戰是一樣程度的。

研究對象 S1 是啊!

研究對象 S2 有一點點難…

研究對象 S3 更厲害!

註：由題目 10 可以得知，研究對象 S1 覺得能力跟挑戰是一樣的，研究對象 S2 表示覺得有一點點難，研究對象 S3 覺得自己更厲害!

題目 11 數學遊戲活動的規則說明，容易理解。

研究對象 S1 嗯嗯，對啊！

研究對象 S2 沒錯！

研究對象 S3 對啊！

題目 12 數學遊戲活動的目標規定很清楚。

研究對象 S1 是啊！

研究對象 S2 沒錯！

研究對象 S3 是啊！

題目 13 我可以藉由我的表現來說明我在數學遊戲活動中做得多好。

研究對象 S1 可以。

研究對象 S2 嗯嗯！

研究對象 S3 是啊！

題目 14 我把我的心思放在數學遊戲活動上是一件很簡單的事情。

研究對象 S1 是啊！

研究對象 S2 嗯嗯！

研究對象 S3 是！

題目 15 我覺得我可以控制自己想做什麼。

研究對象 S1 可以啊！

研究對象 S2 可以，有時候控制不了…

研究對象 S3 是啊！

註：由題目 15 可以得知，研究對象 S2 表示有時候控制不了自己。

題目 16 我不擔心我在數學遊戲活動中的表現。

研究對象 S1 是！

研究對象 S2 我有一點點擔心，有一點點難…

研究對象 S3 擔心啊！

註：由題目 16 可以得知，研究對象 S1 表示不擔心，研究對象 S2 和 S3 表示會擔心自己的表現。

題目 17 時間的變化似乎跟平常不一樣。

研究對象 S1 一樣。

研究對象 S2 是！

研究對象 S3 對啊！

註：由題目 17 可以得知，研究對象 S1 覺得玩數學遊戲活動的時間是一樣的。研究對象 S2 和 S3 表示覺得跟平常不一樣。

題目 18 我喜歡數學遊戲活動的感覺，也想再次獲得這樣的感覺。

研究對象 S1 是啊！

研究對象 S2 嗯嗯!

研究對象 S3 對啊!

題目 19 進行數學遊戲活動時，我覺得自己非常專心。

研究對象 S1 是啊!

研究對象 S2 對啊!

研究對象 S3 嗯嗯!

題目 20 數學遊戲活動的經驗讓我覺得超棒的。

研究對象 S1 嗯，對啊!

研究對象 S2 嗯嗯!

研究對象 S3 對啊!

題目 21 我覺得我很享受在數學遊戲活動當中。

研究對象 S1 是啊!

研究對象 S2 嗯，好玩好玩…

研究對象 S3 對啊!

題目 22 我得到了非常重要且有幫助的經驗。

研究對象 S1 是啊!

研究對象 S2 嗯嗯!

研究對象 S3 嗯嗯!

由遊戲心流量表結果得知有七題題目(第 2 題、第 6 題、第 8 題、第 10 題、第 15 題、第 16 題及第 17 題)，三位研究對象之作答不一致外，其餘題目三位研究對象之作答皆一致，亦即三位研究對象在 22 題題目中有 15 題題目抱持肯定之態度。

作答不一致的七題題目分別為(1)第 2 題：我可以不用經過思考進行數學遊戲活動。(2)第 6 題：我覺得我可以控制自己在玩數學遊戲活動的行為。(3)第 8 題：我覺得在玩數學遊戲活動的時間跟平常不太一樣。(4)第 10 題：我的能力可以達到數學遊戲活動所提供的挑戰，我的能力跟挑戰是一樣程度的。(5)第 15 題：我覺得我可以控制自己想做什麼。(6)第 16 題：我不擔心我在數學遊戲活動中的表現。(7)第 17 題：時間的變化似乎跟平常不一樣。根據上述六題大致可分為知行合一(第 2 題)、挑戰與技能的平衡(第 10 題)、自我掌控感(第 6 題及第 15 題)及失

去時間感(第 8 題及第 17 題)、失去自我意識(第 16 題)。

由於三位研究對象的確能力有別(如研究對象 S1 及 S3 能力較佳，甚至可以使用心算作答及玩遊戲，而研究對象 S2 因個性較急容易失控，尚無法心算，且容易嘴巴說出來跟寫出來答案不一致，覺得有點難等)，可得知為何三位研究對象在以下三個維度中(「知行合一」、「挑戰與技能的平衡」及「自我掌控感」)答案不一致。就「知行合一」維度而言，因能力較好者可以在遊戲中將所知的表現出來，亦即能力較好者，在知行合一(第 2 題)此題回應是正面的。在「挑戰與技能的平衡」維度中，學生的技能足以應對教師所呈現的題目(挑戰)。在「自我掌控感」維度中，學生有較佳的遊戲掌控度及表現等。亦即，能力較好者，在知行合一(第 2 題)、挑戰與技能的平衡(第 10 題)、自我掌控感(第 6 題及第 15 題)這四題的回答是肯定的。此與林映辰(2016)所提之高學習成效組在心流前提子維度「知行合一」中的表現顯著高於低學習成效組之結果相似，本項發現亦與另一研究相似 (Hou & Keng, 2020)。

然而在失去時間感(第 8 題及第 17 題)，則因智能障礙者對於時間流逝感為較抽象之概念，故回答才會有所不一致。在失去自我意識(第 16 題)，則有可能因敘述為否定句，智能障礙學生可能在語意理解能力不佳情形下，而出現答案不一致之情形。

貳、遊戲使用心得問卷作答分析結果

研究者為了更加了解三位研究對象在遊戲過程中的情意表現，研究者於每週教學後與研究對象使用電話進行訪談其遊戲使用心得並記錄，結果整理如表 4-25(O 表示同意，X 表示不同意)。

研究者整理十週之遊戲使用心得問卷之結果如下：第一週研究對象 S2 在在量表中「第 8 題 這個遊戲中的數學教學很簡單」回答不同意。第二週時研究對象 S1 與 S2 也在第 8 題回答不同意，第三週時研究對象

S2 也在第 8 題回答不同意，除了上述情形外，其他週別及三位研究對象作答皆為同意，由遊戲使用心得問卷分析結果可知，透過數學遊戲學習加法使智能障礙學生在學習過程中之情緒很愉悅，在喜愛程度部分皆為「喜歡」且比以前更喜歡數學。三位研究對象在第十五題均回答「喜歡」（題目：由於參加了這個遊戲，我比以前更喜歡數學），請參閱表 4-25 之作答情形。



表 4-25 遊戲使用心得作答情形

週次 題號	第一週			第二週			第三週			第四週			第五週			第六週			第七週			第八週			第九週			第十週			
	研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			研究對象			
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	x	0	x	x	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

本研究結果顯示，遊戲式的教學可以提升學習者的心流程度，這結果與另一個普通教育方面之遊戲教學研究相同（紀申基、蔡銘修，2011）。對照本研究之參與者的情意表現也是符合的：學生從遊戲中投入積極、主動等正向情緒，享受來自遊戲的樂趣，同時亦擁有較佳的心流感受。

參、學生學習動機檢核表作答分析結果

學生學習動機檢核表為教學活動後，研究者於每週課程結束後檢核研究對象之學習情形，目的在於幫助後續課程設計或改進教學。

透過此學生學習動機檢核表之分析結果得知：三位研究對象在這十週教學過程中之每題回答皆為「是」。從此結果可知，使用數學遊戲教學能引起學生注意、並使學生了解學習數學加法為切身相關、也能使學生在遊戲過程中建立信心並獲得學以致用的滿足感。

肆、電話訪談學生記錄結果

研究者也使用電話對三位研究對象進行訪談，訪談內容分為以下五方面：（一）這週上課好玩嗎？記得這週玩什麼遊戲嗎？（二）喜歡寫學習單還是玩遊戲的方式學數學？希望以後是使用學習單上課還是玩遊戲上課？（三）覺得加法難還是簡單？（四）喜歡哪個數學遊戲？（五）遊戲好玩的地方是什麼？

一、這週上課好玩嗎？記得這週玩什麼遊戲嗎？

三位研究對象都覺得這週上課好玩也能記得當週玩什麼遊戲。藉由此題研究者想了解研究對象覺得玩遊戲好玩嗎？這樣的上課模式研究對象接受度為何。

老師：S1，請問你覺得這兩周上課好玩嗎？

S1：好玩啊

老師：那這禮拜玩什麼？

S1：玩撲克牌（S1 訪 20200515）

老師：來問問題囉...你還記得我們這禮拜在玩甚麼嗎？

S2：計...計算機

老師：你有沒有覺得很好玩？

S2：好玩（S2 訪 20200616）

老師：S3，你覺得這兩周上數學課玩遊戲好玩嗎？

S3：好玩（S3 訪 20200515）

從訪談紀錄中，可以發現研究對象都覺得使用遊戲教學的上課方式很好玩。

老師：你覺得這禮拜玩計算機刺激嗎？好不好玩？會不會有壓力...S3 你的速度太快了

S1：好玩（S1 訪 20200617）

老師：恩...S2 你還記得這禮拜玩什麼嗎？

S2：大富翁

老師：老師問你（S2）喔，大富翁骰骰子是不是很好玩？你這兩天是不是前進很多格？

S2：是(聲音聽起來很開心)（S2 訪 20200623）

老師：那我要來問問題囉~我們這禮拜是玩什麼？玩大富翁還是玩撲克牌？

S3：大富翁（S3 訪 20200704）

透過每週進行的數學遊戲，除了讓研究對象覺得很好玩外也讓研究對象從遊戲中提升學習動機，此研究發現與先前學者（林嘉玲，2000、陳儀聘，2009、林靖宜，2014；Partovi & Razavi, 2019；Widodo &

Rahayu, 2019) 所做得的研究結果相符，數學遊戲可讓學生覺得好玩外也能提升學習動機。

二、喜歡寫學習單還是玩遊戲的方式學數學？希望以後是使用學習單上課還是玩遊戲上課？

三位研究對象都回答喜歡玩遊戲的方式學數學並希望以後玩遊戲上數學課。

此題研究者想了解研究對象喜歡哪種方式學習數學，希望以後透過何種方式上課。

老師：S1 希望以後數學課都玩遊戲嗎？

S1：希望

老師：S1 你覺得數學課寫學習單跟玩遊戲哪個比較喜歡？

S1：玩遊戲（S1訪20200515）

老師：你喜歡寫學習單還是玩遊戲？

S3：玩遊戲阿...（S3訪20200515）

老師：你喜歡寫學習單的數學課還是玩遊戲的數學課？

S2：呃 玩遊戲

老師：你喜歡寫學習單還是玩遊戲？

S3：遊戲（S3訪20200520）

從訪談紀錄中，可以發現研究對象都是回答喜歡玩遊戲的方式學數學，且希望以後上數學課也是可以繼續玩遊戲。相較於單純由教學者講課、練習學習單方式，研究對象較喜歡玩遊戲的方式上課及學數學。

三、覺得加法難還是簡單？

三位研究對象都回答「加法變簡單了」。

此題研究者想了解研究對象在遊戲過程中，學習者覺得加法變簡單還是變難了。

老師：好，再來第三個，請問你覺得用賓果去玩數學的加法，你覺得這樣玩，加法有沒有變簡單了？

S2：有（S2訪20200519）

老師：S1 你會覺得現在心算有困難還是越來越簡單？

S1：越來越簡單

老師：你覺得心算越來越簡單是因為你可以很快就算出來了是不是？

S1：對，是

老師：為什麼？你覺得為什麼？

S1：呃...

老師：是因為有練習還是你本來就很厲害？

S1：一直練（S1訪20200529）

從上述對話可知研究對象S1之對話可以了解研究對象覺得加法心算變簡單(自己厲害)是因為透過一直練習。

老師：老師要繼續問下去囉！S2 是不是覺得兩位加兩位要進位很難？

S2：是，很難（S2訪20200610）

老師：答對了，好棒喔！S2 都記得，那老師再問喔，S2 你還會覺得加法很難嗎？還是有比較簡單了？

S2：有比較簡單一點點（S2 訪20200623）

老師：老師有觀察到 S3 你的心算速度越來越快了，好棒喔！怎麼那麼棒！S3 是不是覺得加法很簡單？

S3：很簡單（S3訪20200707）

從訪談紀錄中，可以得知研究對象S1及S3都回答：加法簡單，惟研究對象S2對於兩位數加兩位數加法覺得難（S2訪20200610）。但過了兩個星期後再問一次，S2回答（S2訪20200623）「有比較簡單一點了」。透過數學遊戲讓學生覺得數學不再那麼難，也可以透過不斷練習使數學變得簡單（S1訪20200529）。

四、喜歡哪個數學遊戲？

三位研究對象都有回答「心臟病」（牌卡遊戲）「很好玩」，是因為玩起來較具有不確定性與新奇感。

此題研究者想了解從第一週到第十週的數學遊戲中，三位研究對象分別喜歡何種數學遊戲，想了解此遊戲含有何種遊戲元素讓研究對象喜歡。

老師：S3，你喜歡玩哪個遊戲？迷宮還是撲克牌？

S3：撲克牌（S3訪20200515）

老師：你比較喜歡撲克牌是不是？那我們再找時間再來玩一次撲克牌好不好？

S2：好

老師：你覺得撲克牌比較刺激是不是？

S2：對 撲克牌比較刺激

此與研究對象 S2 與 S3 對話可知牌卡遊戲(撲克牌)較好玩，因為比較刺激。

老師：你覺得賓果比較還好是不是？是不是覺得賓果還要連成一條線還要阻擋別人，有沒有覺得很累？

S2：沒有

老師：你覺得很好玩是不是？

S2：是（S2訪20200519）

老師：老師想問 S1 你有沒有喜歡甚麼別的遊戲？我們有玩過

賓果、撲克牌然後現在有練習抽數字選撲克牌，你還有玩過迷宮，你還有玩過別的嗎？你有喜歡哪一個遊戲呢？

S1：撲克牌

老師：你還是很喜歡撲克牌是不是？

S1：是（S1訪20200605）

老師：S3…我們這十週的數學遊戲課結束囉…你有沒有最喜歡哪個遊戲？我們有玩過…迷宮、加法神射手(射飛鏢)、心臟病、賓果還有最後這三週的大富翁…你最喜歡哪一個？

S3：心臟病阿…

老師：是不是因為你速度最快，所以你一直贏，才最喜歡心臟病？

S3：對阿（S3訪20200707）

從訪談紀錄中，可以得知三位研究對象都有回答「喜歡撲克牌」（心臟病）遊戲。因研究對象 S3 能力較好(做答正確且速度快)，研究者在遊戲教學開始的第二週詢問此問題，也在最後一次教學時詢問此題，兩次研究對象 S3 皆回答撲克牌(心臟病)。並從訪談過程中得知因為牌卡遊戲(心臟病)玩起來較為刺激，應是富有不確定性與新奇感且在比速度，訪問結果得知三位研究對象都很喜歡牌卡遊戲(心臟病)。

五、遊戲好玩的地方是什麼？

此題研究者想了解三位研究對象分別覺得遊戲哪裡好玩？想知道含有那些元素會讓研究對象覺得好玩。

老師：那老師問你喔...撲克牌好玩的地方在哪裡？

S3：呃...

老師：(覺得孩子可能不知道如何回答，決定給選項二選一)是

很刺激很好玩？還是很想贏過別人很好玩？還是什麼？

S3：很刺激

老師：很刺激很好玩是不是？

S3：是阿...(笑) (S3訪20200515)

從與研究對象S3訪談內容可得知，S3覺得很刺激很好玩(應是具有不確定性與新奇感)。

老師：好，那老師問你喔，這個禮拜玩賓果，你覺得賓果哪裡好玩？

S1：呃...呃

老師：好 沒關係，老師給你選項好不好？是要連成線很好玩？還是要比別人快連成線很好玩？還是要阻擋別人很好玩？

S1：比...比別人快很好玩 (S1訪20200529)

老師：所以計算機是哪裡好玩？是比別人快很好玩？還是自己按出正確答案很好玩？

S2：比別人快很好玩 (S2訪20200617)

老師：那老師問喔...S3 你覺得大富翁哪裡好玩？是可以骰骰子很好玩？還是可以前進很多格很好玩？哪一個？

S3：前進... (S3訪 20200704)

從與研究對象S1訪談內容可得知，S1覺得「比別人快」很好玩。在S3訪20200704中，研究對象S3提到可以前進很好玩，意思是玩大富翁時若骰到數量較大(如骰到5點或6點)可以前進很多格很好玩，也有可能因為前進很多格因此比別人領先，因此覺得好玩。

老師：S2 覺得大富翁是可以骰骰子很好玩？還是可以前進很多格很好玩？哪一個？

S2：都好玩 (笑開心)

老師：對阿~你看有進步而且也有前進，走很多格，好厲害餒。

S2：還要玩...還要玩（S2訪20200623）

從訪談紀錄中，可以得知三位研究對象因語言能力無法具體用文字說出哪裡好玩，需給予選項或是引導方能表達出遊戲哪裡好玩。從「心臟病」遊戲中可以得知「刺激」讓研究對象覺得好玩。從「賓果」遊戲中可以得知「比別人更快」連成線讓研究對象覺得很好玩；遊戲中搭配「計算機」的遊戲中，按的比別人快讓研究對象覺得很好玩。從「大富翁」遊戲中可以得知「骰骰子」及「前進很多格」讓研究對象覺得很好玩。前述發現均與先前學者(Hou & Keng, 2020) 提出遊戲活動具有一些不同特質且帶給玩家一種樂趣體驗，包含：「自由度與控制感」、「不確定性與新奇感」及「成就感」等三項遊戲元素。本研究數學遊戲的「撲克牌」具有較高的不確定性與新奇感、「計算機」之使用具有較高的控制感；「大富翁」則具學生提升成就感的成分，故研究者依據此三項遊戲元素而設計出本研究所使用之數學遊戲，的確也讓學生們覺得遊戲好玩。

伍、教學者反思

研究者於每次教學後藉由觀看上課過程中所拍攝之錄影內容撰寫教學觀察日誌，並從教學觀察日誌進而省思，思考何處可以進行修改或調整，以達到更好的教學品質與成效。由十週共計 20 次的教學觀察日誌中，使用主題分析法，找出重要議題編碼。以下分兩大面向討論之，分別是教學方面及研究對象學習情形。

一、教學方面

1. 使用 APP 作為答題媒介

研究者觀察學生使用 APP 作為答題媒介時很喜歡。

學生對於使用app回答題目興致很高，而且三位受試學生後測試題皆答對。(R1誌20200505)

2. 讓學生精熟玩牌卡規則

研究者讓學生精熟玩牌卡之規則。

學生對於玩撲克牌一開始好像因為不熟悉玩法，玩了幾次後(較熟悉)，玩的很開心！（R1誌20200505）

學生昨天第一次玩賓果不太熟悉，今天第二次玩較熟悉。（R1誌20200526）

3. 教師引導

遊戲過程中學生不會或有問題時，教師可以給予提示或引導。

遊戲過程中，學生可能會發現問題，透過老師引導，學生可以了解如何才能得分，或是共贏。（R1誌20200519）

學生會想去擋別人的連線，經過老師解釋，學生們理解其實不要去擋別人，自己先連線才能趕快加分。（R1誌20200526）

4. 同儕競爭

研究者觀察三位學生的互動具有正面的同儕競爭氣氛。

大家比速度，激起競爭心，覺得同儕這種正向的學習很棒，而且其實每個學生學習情形都越來越穩定。（R1誌20200615）

5. 教師了解學生不熟悉之處

研究者透過玩遊戲的過程瞭解學生不熟悉之處並可以給予加強。

透過玩遊戲後做總結並與學生加強不熟悉的觀念，這可以讓我及學生知道哪邊需要再加強或是需要怎樣的練習。（R1誌

20200630）

透過教學觀察日誌可以使教學者從每次的教學中更加了解學生學習、自身教學之盲點，可以提出改善或是調整的方式，以期能達到更好的教學成效。整理上述內容可以得知：在教學方面，研究者發現在(1)使用媒介部分，研究對象較喜歡使用APP當作學習媒介，不論是題目、遊

戲之呈現及作答媒介等，研究對象都有較高的動機；(2) 讓學生精熟玩牌卡規則為：通常第一次玩一種新的遊戲，研究對象較為陌生或是較不清楚遊戲規則，多玩幾次，熟悉了遊戲玩法後，研究對象也會比較知道怎麼玩會贏或是怎麼玩可以得較多加分等；(3)教師引導，玩遊戲的過程中會發現有哪些問題，透過教師適時引導學生，提供學生解決方法或是提示可以有哪種做法，可以讓遊戲過程更加順利；(4)同儕競爭，此研究中之三位研究對象都相當在意自己的表現及同儕的表現，此種正面的競爭會激發出更多學習的潛能；(5)教師可以了解學生不熟悉之處，透過遊戲過程，教師可以從學生不會的地方去了解哪些觀念或做法是學生還不熟悉及了解的地方，可以在遊戲結束後給予講解及練習的機會，讓學生清楚了解自己哪個地方不會。

二、研究對象學習情形

研究者在教學過程與觀看教學影片中，可以感受三位研究對象的情緒包含很開心(興奮)與落寞、失落表情及同儕競爭。

1. 很開心(興奮)

研究者觀察三位研究對象在遊戲的過程中大多是很開心、很積極的想得分(想贏)，感受到研究對象都很喜歡玩遊戲的方式學習數學。

在玩迷宮時，都表達喜歡玩遊戲。在學生練習過程中雖然有小錯，但不影響學生學習興致。其中 S2 有突然很 high，有站起來情形，但經提醒後有乖乖坐好。(R1 誌 20200504)

學生對於玩撲克牌一開始好像因為不熟悉玩法，玩了幾次後(較熟悉)，玩的很開心！(R1 誌 20200511)

學生很喜歡玩撲克牌，反應越來越快，有時根本還沒看到兩張卡就直接拍了，看的出來很想贏。(R2 誌 20200515)

玩遊戲的過程，學生都很想贏。不論能力，三位研究對象在遊戲過

程中都表現出非常積極想得分。

學生玩賓果遊戲時很期待趕快連成線，當連成線後非常興奮，甚至還有跳起來的。(R1 誌 20200525)

學生骰到 5 或 6 點的骰子時會很開心，表示學生知道骰越大的點數可以走越多格。(R1 誌 20200630)

學生看到圖卡很開心，很想拿到，動機看起來很高，之後拿到圖卡很開心，但也有學生沒有拿到，究很沮喪。(R2 誌 20200706)

在遊戲過程中，學生是很開心的，甚至會開心地跳起來，如圖 4-10。



圖 4-10 一位研究對象玩大富翁時，開心到跳起來的樣子。

2. 落寞、失落表情

遊戲過程中總會有拿到低分或表現不如預期時，學生臉上會露出落寞、失落的表情。

當王生在「加法神射手遊戲」(射飛鏢)丟到比較低分的分數時，臉上表情會有失落、難過的表情。(R2 誌 20200601)

在遊戲過程中，難免會有拿到低分(如骰骰子到一點或兩點)，學生臉上表情難掩落寞、失望表情，如圖 4-11。有時候學生甚至會躺在地上不願起來。此時，教師需好好引導並鼓勵，(例如：下次會表現更好，沒關係再加油!)以協助學生恢復心情並繼續參與遊戲。

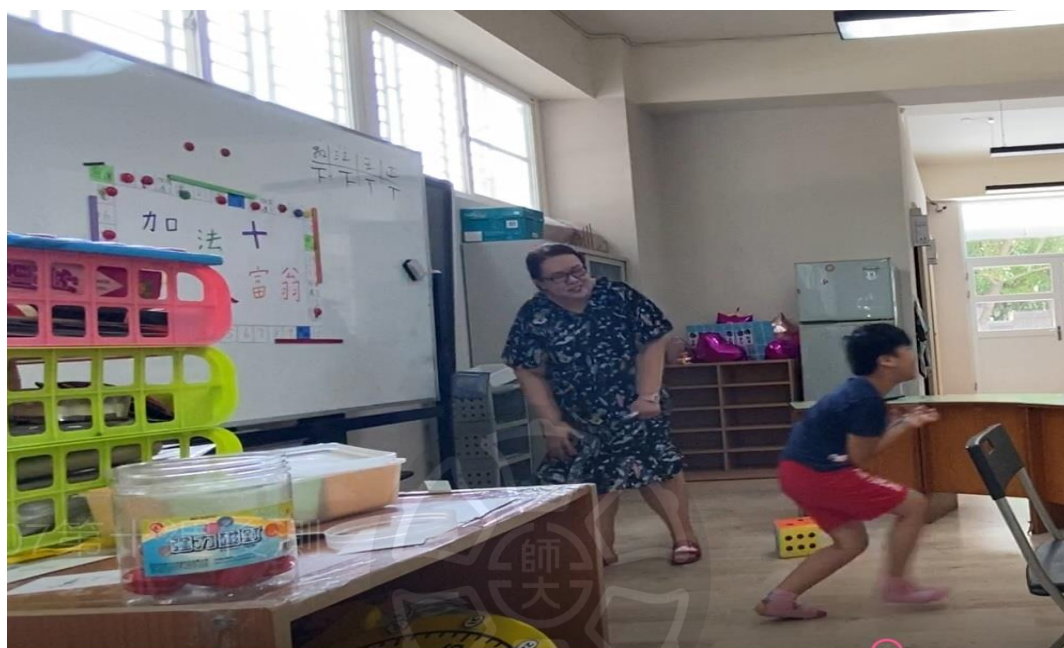


圖 4-11 玩大富翁遊戲時，研究對象 S3 骰到點數少的骰子時之失落反應
(嘴巴喊：噢~為什麼)。

3.同儕競爭

王生按計算機速度很快，而且答案也是正確的，其他學生看著也會有想競爭的心態，都一次比一次更快、更熟悉計算機的操作，很棒！（R1 誌 20200615）

看到同學骰骰子可以前進幾格，學生都很專注在看，同時很期待自己也可以骰出多一點的點數。（R1 誌 20200707）

S3 對 S2 說：加油！（0616 逐字稿）

透過教學觀察日誌可以使教學者從每次的教學中更加了解學生學習

情形，可以提出改善或是調整的方式，以期能達到更好的教學成效。整理上述內容可以得知：在學生反應方面，研究者發現(1)學生玩遊戲是很開心的，動機也提高了；(2)當學生在遊戲過程中拿到低分(骰一點兩點、加法神射手低分時)，難掩落寞、失望的表情；(3)同儕競爭除了帶給三位學生想讓自己表現比別人好的想法，彼此間還可以鼓勵(0616 逐字稿，p. 82)及學習，有正面的影響作用。

陸、教學影片逐字稿分析結果

一、研究對象情緒

從 10 週教學影片逐字稿整理分析出研究對象情緒有兩大類，分別是很開心及落寞、失望。玩遊戲過程中，研究對象會因得分、比別人快而感到開心，也會因得分低或是答題錯誤而感到落寞、失望，教師可以從中適時給予引導，當學生感到負面情緒時可以給予鼓勵，並告訴學生：透過練習會使自己更加進步、過程比結果重要等。

1. 很開心

教師：好囉… 請 S1 回位置上坐好了…要換下一個人了。接著 我們請 S3 同學上來抽題號喔…(S3 走向台前 抽題號，表情看起來很開心) (0518 逐字稿)

教師：好，那 S2 可以來骰骰子(S2 表情看起來非常開心，很雀躍) (S2 拿起骰子骰…，骰到 5 點，很興奮直接自己拿磁鐵往數字 5 格子放自己的磁鐵，此時其他同學看了表現出現很羨慕的樣子) (0629 逐字稿)

教師：對了，沒錯，要進 1 ， 這樣答案就是 41，S1 算對了， 很棒，來骰骰子囉!

(S1 表情很開心拿著骰子要骰) (0707 逐字稿)

由上述三段影片逐字稿可知，研究對象對於可以玩遊戲、答題機會、可以骰骰子等都顯得很開心、很興奮，而且研究對象很喜歡玩遊戲的過程，也變得很在意自己的表現及其他同儕的表現。

2. 落寞、失望

(S1 表情很開心拿著骰子要骰)

教師：來，我們來看看 S1 骰到多少呢?(骰到 3 點)

S1：3，3 點(表情有點可惜的樣子) (0623 逐字稿)

教師：對了，沒錯，要進 1，這樣答案就是 31，S3 算對了，很棒，來，骰骰子囉!

(S3 表情很開心拿著骰子要骰)

教師：來，我們來看看 S3 骰到多少呢?(骰到 1 點)

S3：(沒講話…表情很難過 覺得怎麼會這樣的樣子)

教師：好啦，好啦，沒關係啦…等等可能就會骰出比較多的點數了啊。(S3 難過的慢慢走回位置上) (0706 逐字稿)

玩遊戲時，學生大多是很開心的，但難免會有比較的心理，看到別的同學得分比自己高，或是自己得到的分數太低了(不如預期)，會顯得落寞、失望。此時，教師的安慰很重要，可以適時告訴學生：玩遊戲過程會遇到開心、也會遇到失望，但不管如何，這只是遊戲，還是有機會可以得較好的分數的，過程比結果更重要。

二、研究對象喜愛程度

教師：好啦！我們要準備下課啦！我們來結算今天的結果吧！(走向 S2)我們來看 S2，他有 1 2 3，哇，3 條線耶，很

棒喔！(接著走向 S1)他有 12 ，哇，也有 2 條耶，也很不錯喔！(接著走向 S3)，來，我們來數，1 ，好啦(S3 表情難過，因為最少直線的數量)，也沒關係啦，有一條啊，明天還可以再挑戰看看，或許就可以拿 3 條或更多啊。

S3：嗚...低頭趴桌上(看起來真的影響到心情)

教師：好啦！今天的分數沒關係啊！明天還有機會，大家再好好表現吧！ (0525 逐字稿)

此段逐字稿可得知研究對象會因為得到較多條連線而感到開心，也會因為得到比較少而感到難過、很失望，可以了解研究對象對於自己的表現是相當在意的，教師須適時給予安慰並鼓勵學生。

教師：哇，好棒！S2 算對囉！來，那可以丟一次球，看可以丟中幾分呢？

(S2 聽到後跳起來...很開心，大概 2 秒後投出球)

教師：我們來看看 S2 丟中幾分呢？哇，17 分，真是太厲害了！好，那我們換 S1 出來囉！先選題目吧！

(S2 高興地原地往上跳 4 下) (0615 逐字稿)

此段逐字稿可以得知研究對象開心到可以因為答題正確而跳起來甚至跳很多下等，可以了解得分或是答題正確可以使研究對象如此開心、興奮。

教師：我們今天呢?也是要來玩大富翁，但是，有一點點不一樣...老師知道你們很喜歡寶可夢，所以啊~加入了寶可夢的圖卡，今天到最後你拿到幾張就讓你帶回家幾張

S1(出現笑容)

S2(跳起來很興奮)

S3(表現看起來很想拿寶可夢圖卡)

教師：好囉那我們就一開始囉 第一個請 S2 出來抽題目，來！

S2 抽一題(S2 抽題號)抽到第幾題呢? (0706 逐字稿)

此段逐字稿可以得知遊戲中若添加研究對象喜歡的事物(如卡通寶可夢圖卡當獎勵)可以提升遊戲動機及正面的情緒(開心、興奮等)。

由上述影片逐字稿可得知，透過將研究對象所喜愛的因素(喜歡的卡通)結合遊戲內容，更能使研究對象喜愛遊戲。再者，因研究對象喜愛玩遊戲，變得更加在乎遊戲的輸贏(高低分等)，也會因著拿高分，雀躍的跳起來；因著拿低分，落寞的趴在桌上，再再顯示出研究對象很喜愛玩遊戲，也很在意自己與同儕的表現，會有很明顯的「得失心」。此時，教師須好好引導，告知學生分數還可以再透過表現得到，最重要的是過程，只要學會了，而且玩得開心才是最重要的。

本研究發現好玩的數學遊戲不僅能讓學生在遊戲過程中玩得開心，也能提升其學習成效，此發現與 Hsieh, Lin & Hou (2016) 的研究結果一致，他們指出精心設計的遊戲學習，不僅可以為學生提供創新的體驗還能增強學生的學習動機。本研究結果顯示使用遊戲學習的方式不僅能提升學生的計算速度也能提高答對率，讓學生在課堂中玩的開心，同時提高學習動機及學習成效，這與國外研究發現一致 (Yunanto et al., 2019; White & McCoy, 2019; Widodo & Rahayu, 2019)。因此，教師針對學生的學習需求設計出適合的學習內容及遊戲，讓學生在遊戲中玩的開心也能提升學習動機與成效，是一舉多得的學習過程。

第三節 綜合討論

本研究的主要目的為透過數學遊戲來提升國小智能障礙學生的加法學習成效，除了希望能提升智能障礙學生學習成效外，更希望對特教教師的數學教學專業成長有所助益，以下針對本研究發現作綜合討論。

壹、本研究發現的意涵

研究者於此研究中發現，透過遊戲教學能使學生喜歡數學且能提升學生之學習成效，透過研究過程中訪問學生，可以更加了解學生之想法。透過研究中不斷地進行反思，亦可得知要如何設計遊戲才能達到最佳學習成效等。

- (一) 透過遊戲教學能使學生喜歡數學並能有效提升學習成效：從研究結果可得知三位研究對象皆有所進步，不論是心算能力提升亦或是從不熟悉加法計算至能正確答對題目。
- (二) 透過本研究結果發現，經過數學遊戲教學之後，原本數學程度比較好的兩位學生不但維持高度的回答正確率，心算速度也有明顯提升。而原本數學程度較不佳的另一名學生，其作答正確率也有提升。此發現與國外研究(Jong, 2015)相似。
- (三) 透過此研究訪問學生之過程，可以得知透過「訪問」能更了解學生，對於遊戲、對於數學學習之想法：教學者了解學生想法後將教學過程中之反思結合並進行調整，期下一堂課能安排更適合之遊戲玩法及內容讓學生參與。
- (四) 透過此研究得知設計遊戲除了要讓學生覺得好玩外，更要有遊戲及認知等元素方能創造正向學習環境讓學生從遊戲中學習且能提升成效(James, 2020)。本研究所使用之遊戲乃根據侯惠澤(2016)遊戲元素及認知元素設計，結果確實有提升學生學習成效，此發現與數篇研究一致(侯惠澤，2016；Hsieh, Lin & Hou，

2016)。

- (五) 本研究選擇使用遊戲教學法的原因是希望融合實物操作、互動式學習等綜合型教學，來協助學生達到多樣化的學習，也能針對智能障礙學生數學學習特質與需求來設計安排，使智能障礙學生能對數學提升學習動機，並從中喜愛學習數學。有研究者透過行動研究法，不斷的反思及修正教學，得出使用具體物操作之解題有助於智能障礙學生解題、並應以圖形化及生活化之題型為主要學習內容等結論（許明遠等人，2010），此與本研究結果相似。

貳、各教學歷程之調整及學生回饋

研究者透過教學省思札計在本研究歷程中，對於教學歷程中(教學前、教學中及教學後)的反思或研究過程中所產生的體悟、想法、感受、疑惑等想法，詳實的記錄下來，以協助研究的發展。省思內容分為以下：教學前、教學中、教學後、教學調整、學生回饋等五部分。

一、每次教學前：課前準備/確認

教師應於上課前做好教具、教材等準備，若需要使用網路也應於上課前進行連線確認網路可以使用。

可能要更早連接校內網路，以免又突然連接不上。(R1 札 20200505)

教學會遇到很多臨時突發狀況，要能夠有緊急應變之能力。(R1 札 20200515)

可能上課前要先測試前測所使用的 app 能否正常運作，不然有點浪費時間再重新開電腦。(R1 札 20200606)

由以上可知，教師應於課前將所有設備(網路、教具等)都先準備好且測試過可正常使用，以免上課過程中需中斷做重新操作測試。

二、每次教學中：

教學過程中會發生很多臨時狀況或是學生情緒反應，教師須隨機應變，及引導學生互動增進社會技巧，等：

(一) 教師需有臨場應變及處理之能力

教學過程中偶有出現狀況，教師需有臨場應變及處理之能力。

當有某一學生臨時有狀況，教師可能要有臨場應變能力，如學生遇到不會題目時出現情緒失控狀況，教師應給予安撫使學生情緒恢復冷靜。(R1 札 20200505)

(二) 教師引導學生間互動，以增進社會技巧

玩遊戲除了可以提升學習成效外也能增進社會技巧。

一開始玩賓果遊戲時學生真的不太確定怎麼進行，教師從中給予引導。遊戲過程中，看到學生間會互相幫忙，使用口語提示同學需進行進位。(R1 札 20200525)

三、每次教學後：進行微調及加入新元素

教師教學後，根據觀察日誌、省思札記及訪問學生後會進行教學調整，以期每一次的教學能讓過程更流暢也能提升學生之學習成效。

(一) 進行微調

為了提升教學流暢性及提升學生學習成效，教學者可以進行微調，為使遊戲教學發揮最大的成效。

透過省思日誌中每週的第一節數學上課情形，進行微調第二節的方式或是細節。(R1 札 20200529)

加分及勝負對學生的情緒起伏很大，因此適情況調整加分制度是有必要性的。(R1 札 20200606)

今日教學發現題目用紙可以調整成環保的形式(今天改用電子化，題目在 ipad 上)。(R1 札 20200829)

(二)調整/加入新元素

除了可以進行微調，亦可加入新元素(學生喜歡的元素)，讓學生增加新奇感，亦能提高學生學習動機。

透過週二教學後的反思，今天加入硬幣拿數，讓學生透過實際操作去拿出對應的錢幣，有添加新的元素，提升一點點難度，仍可維繫學生對於大富翁遊戲的喜愛。(R1 札 20200829)

根據與學生訪問結果，得出學生都喜歡玩撲克牌，所以結合神射手的遊戲，合併成一個遊戲的玩法，學生都很喜歡。(R1 札 20200606)

四、教學調整

每週教學皆根據上一週之教學觀察、教學省思札記、與研究對象訪談中做下一週的調整，包含前後測呈現的方式、遊戲過程中的調整(玩法、獎勵方式)等，以下表 4-26 至表 4-35 為第一週到第十週所做的調整：

表 4-26 第一週調整：調整後測進行方式

週次	調整內容
第一週	調整後測進行方式 前測方式為在白板一次列出一題，請一名學生上台作答，但觀察到這樣不僅有點耗時，也觀察到有其中一名學生會因計算(心算)能力沒那麼好而感到壓力(看到前一個同學都會寫，而自己卻不太會)，會呈現想放棄、不想作答情形，故後測將進行調整，調整為一次列出每位學生共六題，一位學生算完六題再換下一位學生上台。

第一週與第二週不同之處為一次一名學生作答改為一次三名學生一起作答，牌卡遊戲也由教師一次跟三位學生一起玩改為一次跟一名學生玩。

表 4-27 第二週調整：調整玩法

週次	調整內容
第二週	<p data-bbox="667 562 1155 600">調整玩法(一次與一名學生玩)</p> <p data-bbox="456 613 1356 1131">由於上週已做調整，這週也改為在白板直接列出每人各六題，同時請三位學生上來作答，完成作答後會立即給予加分獎勵。觀察到學生相對較有意願作答。上課內容為撲克牌卡遊戲-心臟病，當教師出一張數字，三位學生也必須同時出一張牌，若和為 15 以上時，要拍牌卡。教師觀察到，若要三位學生同時出牌卡，會有時間上無法同時判斷誰的排卡是和超過多少及誰要負責收牌，將改成教師一次跟一名學生玩(其他學生可以觀察如何玩及有什麼反應)，一名學生一次有 10 張牌卡，待三名學生跟教師玩完後，再進行牌卡結算成績。</p>

第二週與第三週不同之處為遊戲不同外，調整後測讓學生自行列式計算。

表 4-28 第三週調整：調整後測-讓學生自行列式

週次	調整內容
第三週	<p style="text-align: center;">調整後測-讓學生自行列式</p> <p>這週玩賓果遊戲，在前測那節課觀察到學生似乎只知道要讓自己趕快連成一條線，結果到最後三位學生全部都完成一條線，獎勵也都一樣。教師於後測那節課一開始先說明其實賓果遊戲可以擋人，所以要怎樣讓自己可以連成一條線，除了擋人外，也要去想當別人擋住我，我可以怎樣放，讓自己可以到最後時成功連到一條線。前測呈現題目的方式有提供畫好的直式加法表格，但教師觀察學生能力應該沒問題，於後測調整成空白，讓學生自己列式並完成算式，答對才能進行加分。</p>

第三週與第四週不同之處為遊戲不同外，調整賓果遊戲玩法。

表 4-29 第四週調整：調整賓果遊戲模式

週次	調整內容
第四週	<p style="text-align: center;">調整賓果遊戲模式</p> <p>前測方式讓學生操作 ipad 進行答題。玩另一種賓果，要先將 5x5 格子填好 1-25 的數字，再依序看學生抽到題號多少的題目，答題正確每位學生可以將自己的那格數字劃掉，看到最後誰的直線最多條即為獲勝。這個玩法對學生更加刺激，因為不曉得誰抽到什麼題目，也不會預期誰能最快連成較多條直線。後測那節課題目仍出現直式算式讓學生計算，因為觀察到其中一名學生能力仍需較多提示，故於後測還是出現直式的算式。</p>

第四週與第五週不同之處為調整後測，改為讓學生自行列式。

表 4-30 第五週調整：調整後測-讓學生自行列式

週次	調整內容
第五週	調整後測-讓學生自行列式 前測遊戲過程中由一開始教師協助列算式，後半段及後測調整讓學生自己列算式並計算答案。(過程中若有計算錯誤，教師除了說明哪裡錯誤外，應給予機會再讓學生練習。)

前五週有較多的調整，教師一邊上課也會一邊觀察學生的反應及作答情形，再根據上述狀況進行隨機調整。

表 4-31 第六週調整：調整-結合另一種遊戲

週次	調整內容
第六週	調整-結合另一種遊戲 本來數學遊戲為賓果，但因觀察到學生也很喜歡加法神射手遊戲(可以有較多加分機會)，因此調整為賓果結合加法神射手之遊戲方式。透過調整，學生動機提高及學習情緒也變佳。

第六週與第七週不同之處為遊戲玩法不同外，調整加分方式。

表 4-32 第七週調整：調整加分方式

週次	調整內容
第七週	調整加分方式 調整加分方式。本來是最快按出正確答案者可加分(但因每次最快者皆為同一人)，教師也觀察到表現沒那麼好的學生一開始容易有情緒問題(覺得自己沒機會加分到後來加分調整也變得願意自己計算答案)，後調整為第二位或第三位，讓每位學生有均等可加分之機會。

第七週與第八週不同之處為遊戲玩法不同外，調整題目呈現方式，改為ipad 呈現。

表 4-33 第八週調整：調整題目呈現方式

週次	調整內容
第八週	調整題目呈現方式 本來題目呈現媒介為小紙條，後來調整成電子化，題目呈現於ipad 上(環保意識及學生喜愛 3c 產品)。

第八週與第九週不同之處為加入新元素-拿數硬幣，強化學生應用能力。

表 4-34 第九週調整：加入新元素

週次	調整內容
第九週	調整-加入新元素(拿數硬幣) 除了玩大富翁，在購物篇教學後思考並調整可加入拿數硬幣，強化學生實際應用能力。學生將答案算出後，請學生同時拿數硬幣，要兩個部分都正確後才可以執行骰骰子動作。

第九週與第十週不同之處為增加學生喜愛元素。

表 4-35 第十週調整：增加學生喜愛元素

週次	調整內容
第十週	增加學生喜愛元素 將大富翁版面內容增加學生喜愛的卡通(寶可夢)圖卡，藉以增加學生動機，學生看到後都出現很期待可以拿到圖卡的表情。

第六週到第十週，學生已較能適應上課的方式，大多只是微調或是加入一點變化。

五、學生回饋

透過本研究使用數學遊戲方式學習後，除了讓學生喜歡數學也有學生變得主動提出希望有數學回家作業。

謝生周五時還向我提出希望有作業可以回家練習，不管練習的結果如何，但能讓學生喜歡上算加法，內心感到無比的喜悅，也更加讓我堅定選擇這個主題，看到學生的變化，真的令人好感動。(R1 札 20200618)

S2：老師，我想要作業，我想要作業！

老師：你是想要有回家作業可以練習嗎？

S2：對，要練習。(R1 觀 20200613)

老師：你喜歡玩遊戲嗎？還想再玩什麼？

S3：我喜歡玩遊戲啊...我還想玩心臟病。(S3 訪 20200707)

除了上述段落所看到的學生S2希望可以有的數學回家作業練習外，學生S3表示希望還可以再玩心臟病，可以得知學生很喜歡數學遊戲。學生每次上課時的表情、反應都給予教學者莫大的支持與鼓勵，讓教學者有動力去設計更多遊戲式的課程及內容等。

參、對本研究之綜合反思

研究者於每周教學後進行反思及檢討，期能做調整以達更好之教學成效、了解學生對於遊戲過程的想法及學生們不慎熟悉之處，藉以提升學生之學習成效。以下為研究者之反思內容：

1. 數學遊戲教學不僅能提升數學學習成效也能提升討論互動之社會技巧

本研究觀察發現到在遊戲過程中，除了能提升學生學習成效外，也能提升社會技巧，例如當能力差的學生遇到不會題目時，能力好的學生會給予口語提示，使能力差的學生想起來該如何計算，此發現與 Veloo, Md-Ali & Chairany (2016)、Riyanto (2017) 及 James (2020) 提到透過使用遊戲方式學習數學的同時也能增加社會互動之論點相同。在遊戲的過程中，學生除了更加專注自己的學習(Holbrey, 2020)並參與團隊合作與分享討論，透過分享討論，更能增進彼此間之人際互動能力。

2. 透過數學遊戲教學讓學生喜歡數學

本研究發現數學遊戲的確讓學生喜歡玩數學遊戲，改變了學生對學習數學的態度，此研究發現與國外研究結果相似(Afari et al., 2013；White & McCoy, 2019)，也覺得從遊戲中學數學很好玩、很喜悅等。最讓研究者感動的是，雖然研究對象 S2 不是表現最好之學生，但卻曾主動向研究者提出希望回家作業能有「加法」的項目，表達想要在家裡也練習之要求。這位學生於參與遊戲式數學活動後，能主動提出要有作業之要求，相較於之前討厭回家作業之態度而言，確實有明顯提升其學習動機。此外，國外研究發現，數學遊戲教學還能提供學生成功經驗並增加學習自信心(Antipolo, 2021)。透過數學遊戲、同儕間互相學習等讓這位學生喜歡數學，此對話大大震撼研究者的心，很受感動！。

3. 能具備臨場調整的能力很重要(如學生有情緒問題等)

本研究中透過每次的數學遊戲內容及方式，有合作、競爭等，所有學生也都彼此觀察對方的情緒反應及如何因應。因此，教師在教學過程

中應注意每位學生的反應並引導學生正確之情緒表現及如何調適心情等。很多突發狀況是始料未及的，但若了解學生及妥善處理學生臨時的狀況是非常重要的。學生之情緒問題或許會使教學過程中斷或是無法進行下去，此時教師使用何種策略及方式因應相當重要。教師若能給正面鼓勵與支持，也能使學生提高自信也提高學習動機等，此發現也符合數個研究之結果（鈕文英，2003；Partovi & Razavi, 2019；Anwar et al., 2020）。

4. 透過每次的省思進行教學調整，以促進下一週次之教學成效

每次的教學省思可以使教學者在每次教學後反省自己的教學、可以進行哪些調整，期使之後的教學更完整、更能發揮教學成效。



第五章 結論與建議

本研究透過個案研究的方式，研究者設計數學遊戲的教學方式，以提高國小智能障礙學生加法學習之成效。透過不同遊戲觀察學習者在接受數學遊戲教學後，其學習成效及情意表現。以下綜合本研究結果，於第一節提出研究結論，並於第二節為研究建議。

第一節 研究結論

針對第四章研究結果，歸納出以下結論。

壹、數學遊戲能提升國小智能障礙學生加法學習之成效

在使用數學遊戲教導國小智能障礙學生加法學習過程中，研究者從前後測作答記錄中得知，透過數學遊戲的方式，確實能提高智能障礙學生學習加法之成效。而本來能力就較佳的學生透過不斷的練習及玩遊戲的過程，心算速度也變快很多。從第一週的前後測答對率對照第十週的前後測答對率，很明顯可以觀察到每位研究對象都進步了，從經常不小心寫錯到全部題目都作答正確，可以得知透過數學遊戲能有效提升國小智能障礙學生學習加法之成效。

貳、運用數學遊戲教學後，智能障礙學生之正向情意表現

研究者歸納在運用數學遊戲教學，能促進智能障礙學生之情意有以下表現：

- (一)愉快的學習情緒：智能障礙學生展現出愉快的學習情緒、也比以前更喜歡數學。在遊戲過程中，他們持續表現很歡喜的情緒(如玩遊戲時會高興地跳起來)並會表示期待上數學課。
- (二)學習動機提高：智能障礙學生玩遊戲時很開心，學習數學的動機也提高了；智能障礙學生有能力差異，教師可依據學生能力給予不同且適切的提示與協助；同儕競爭帶給三位學生想讓自己表現比別人好的想法，彼此間還可以鼓勵及學習，有正面的作用。

參、在本研究中遊戲教學策略包含及時正向行為支持、適度引導

(一)當學生有得失心表現的時候，老師及時提供正向行為支持：學生難免會有「比較」的心理，看到別的同学得分比自己高，或是自己的表現不如預期，會顯得落寞、失望，此時教師給予及時正向行為支持，並鼓勵學生再接再厲，下次會更好等，引導學生迎接新的挑戰。

(二)當學生算不出來或是不懂遊戲規則時，老師給予適度引導：當智能障礙學生表現出不甚理解遊戲規則或題意，或算不出來時，老師給予適度的引導(示範遊戲玩法)或提示(動作提示)，幫助學生理解以進行計算，即能創造成功經驗。



第二節 研究建議與限制

本節根據研究結果所得之結論及研究過程中的一些經驗，提出相關建議，希冀能針對教育應用及未來研究提供參考。

壹、對數學遊戲教學之建議

教師在數學遊戲教學設計上，可融入與日常生活或學習情景相關的活動來進行教學，讓學生在熟悉的情境下愉快學習，並結合學生喜愛3C產品之特性，激發學生的注意，進而提升學生學習興趣，並增進其學習成效。

且從心流量表、遊戲使用心得及與學生訪談之結果得知，學生對於數學遊戲式教學抱持正面肯定的態度，對其在學習成效上也大有幫助。建議運用學生喜歡的遊戲(牌卡遊戲、賓果連線、大富翁遊戲等)增加趣味性，提升學習成效。同時也建議教師以遊戲為主要課程進行方式，配合學習課程，研發設計相關教材，以增加教材的豐富性並輔助學習。研究結果也說明有趣的內容更可以提升學生想學習的動機，因此教學者在設計數學遊戲時，實用性、生活化、趣味性是不能缺少的。

貳、對調整數學遊戲之建議

建議針對不同學生的能力進行任務活動的調整，能力較佳的學生給予的活動是增加點挑戰性、減少提示的次數，因此研究者建議讓能力佳的學生自行探索或給予協助其他同學的機會。而能力弱學生的任務可調整為簡單的操作任務及給予口頭提示，並當學生完成任務時給予口頭獎勵和增強，提供成功的經驗增加學習數學的信心。學生能力不同，完成活動的時間也會有所差異，所以教學者可以針對學生的能力派予不同的任務，將較難的任務給程度較好的學生；簡單的任務給能力較弱的學生，運用此方式來調整學生的完成進度，減少有學生等待他人的情形。

參、研究限制與未來研究之建議

本研究僅針對國小低年級加法教學進行實驗探討，且限於時間、學生生理年齡等因素(本研究之三位研究對象皆為男性)，建議未來研究可針對不同年級、不同性別、不同單元之教材內容再進行研發設計教學活動，並再做深入分析探討。

本研究僅討論數學遊戲提升學習成效及情意表現，建議未來研究可針對社會技巧能力之提升等進行深入探討分析。

本研究所自行設計的遊戲教具無法媲美出版業界所設計之精美桌上型遊戲，建議未來研究者可再增加內容豐富性或多添加生活情境之選擇，供學習者亦可在家練習，延長學習保留效果。



參考文獻

一、中文文獻

- 王全興，張嘉玲（2010）：遊戲不只是遊戲，師友月刊，517，89-92。
- 王筱妮、梁淑坤（2018）：桌遊融入國小三年級數與計算課程之設計與反思，臺灣數學教師，39（2），23-49。
- 田佳芳（2010）：圖示表徵策略對國小智能障礙學生單一步驟加減文字題學習成效之研究。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文。
- 吳培筠（2006）：自我教導策略教學對中重度智能障礙兒童數學加法學習之成效。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文。
- 吳連滿（2002）：電腦輔助教學對輕度智能障礙學生數數能力成效之研究。國立花蓮師範學院特殊教育碩士論文。
- 李賜玲（2011）：團隊遊戲學習與心流經驗對學習成效之探討－以國中數學為例。國立交通大學資訊學院數位圖書資訊學程碩士論文。高雄市。
- 林佳貞（2008）：虛擬教具教學對國小輕度智能障礙學生 200 以內數的規律概念學習成效之研究。國立新竹教育大學特殊教育碩士論文。
- 林雨嫻（2012）：遊戲教學法運用於國小輕度智能障礙學生數學課程之初探。東華特教，48，24-29。
- 林映辰（2016）：結合擴增實境、錨定式情境與虛擬實驗室之化學實驗室教學遊戲的發展與評估：成效、心流與行為之分析。(未出版之碩士論文)。國立臺灣科技大學應用科技系碩士論文，臺北。
- 林靖宜（2014）：數學遊戲教學對提升國小輕度智能障礙學生對提升國小輕度智能障礙學生數學學習動機之行動研究。(未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學特殊教育學系碩士論文，屏東。
- 林嘉玲（2000）：數學遊戲融入建構教學之協同行動研究(未出版碩士論

- 文)。國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文。
- 侯惠澤 (2016)：遊戲式學習：啟動自學 X 喜樂協作，一起玩中學！臺北，親子天下。
- 侯惠澤 (2018)：寓教於樂：知識主題桌上遊戲設計-含 118 人力銀行桌遊。新北市，台科大圖書股份有限公司。
- 洪瑞成、連盈捷、陳立青 (2008)：輔助科技在融合環境下之應用類型及應考量之因素。屏師特殊教育，16，38-48。
- 紀申基、蔡銘修 (2011)：學習者使用電腦遊戲教材心流經驗之研究。2011 技職教育永續發展學術研討會，臺北。
- 徐右任 (2001)：和原住民學童「玩」數學：一個探究數學態度與數學遊戲的質性研究。(未出版碩士論文)。國立台東師範學院教育研究所碩士論文。
- 徐韻涵 (2014)：提昇輕度智能障礙學生數學能力之行動研究：二十以內之整數加減法。(未出版碩士論文)。台北市立大學數學系數學教育碩士論文。
- 張春興 (2007)：教育心理學—三化取向的理論與實踐。台北：東華。
- 張維忠 (2006)：論數學遊戲。數學傳播，30(4)，83-94。
- 教育部 (2013)：身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法。2020 年 1 月 5 日檢索自
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=H0080065>
- 許明遠、張健美、石惠玲、葉素紋、柳仕晏 (2010)：「第 115 號教室的春天」一位國小特教老師提升智能障礙學生數學能力之行動研究。臺北市第十一屆中小學暨幼稚園教育專業創新與行動研究國小組成果集(上冊)。臺北市。
- 陳杭生 (1993)：視聽媒體與教學正常化。視聽教育雙月刊，34(3)，1-10。

- 陳綵菁、邱榮輝、陳志豪、張宇樑（2013）：數學遊戲融入教學在國小三年級學生除法概念學習之應用。桃園創新學報，33，313-330。
- 陳儀婷（2009）：國小教師數概念遊戲教學之個案研究（未出版碩士論文）。國立臺北教育大學課程與教學研究所，臺北。
- 鈕文英（2003）：啟智教育課程與教學設計。臺北：心理。
- 鈕文英（2020）：質性研究方法與論文寫作(三版)。臺北：雙葉書廊。
- 黃毅英（1997）：邁向大眾數學的數學教育。台北：九章。
- 楊佩真（2011）：情境式遊戲學習應用在國小學童加減法學習成效之研究(未出版碩士論文)。國立台中教育大學數位內容科技學系碩士論文，台中。
- 楊淑玲（2007）：遊戲融入國小啟智班課程之行動研究。(未出版碩士論文)。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文，臺北。
- 蔡宛臻（2015）：遊戲融入數學教學對提升國小輕度障礙學生時間概念學習成效之研究（未出版之碩士論文）。國立屏東教育大學，屏東縣。
- 鄭肇楨（1980）：數學遊戲，商務印書館。
- 盧台華（1995）：身心障礙學生數學能力之比較研究。特殊教育研究學刊，12，25-50。
- 賴淑惠（2007）：合作式數學遊戲融入國中數學教學對學生學習態度影響之研究。國立臺灣師範大學教育學系在職進修碩士論文，臺北。
- 謝東閔（2012）：互動式電子白板對國小中度智能障礙學生錢幣使用教學成效之探究。中原大學特殊教育學系碩士論文。
- 饒見維（1996）：國小數學遊戲教學法。台北市：五南。

二、英文文獻

- Afari, E., Aldridge, J. M., Fraser, B.J., & Khine M.S. (2013). Students' perceptions of the learning environment and attitudes in game-based mathematics classrooms. *Learning Environ Res*,16,31-150. <http://doi.org/10.1007/s10984-012-9122-6>
- Aljojo, N. (2018). The Design and Implementation of a Mathematics GameBase Learning Application for Primary Students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)* , 12(3), 142-152. <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i3.8739>
- Antipolo, J. (2021). Game-based learning: learn math while you play with it. *Academia Letters*, Articles 889, 1-7. <https://doi.org/10.20935/AL889>.
- Anwar, N., Kristiadi, D. P., Novezar, F. A., Tanto, P. A., Septha, K., Ardhia, P., Evan, K., Chrysler, A., Warnars, H. L. H. S., & Abraham. J. (2020). Learning Math through Mobile Game for Primary School Students. *SYLWAN.*, 164(5),346-352.
- Bragg, L. A. (2012). The effect of mathematical games on on-task behaviours in the primary classroom. *Mathematics Education Research Group of Australasia, Inc*,24,385-401. <http://doi.org/10.1007/s13394-012-0045-4>
- Brown, D. J., Ley, J., Evett, L., Standen, P.J. (2011). Can participating in games based learning improve mathematic skills in students with intellectual disabilities? *In: IEEE 1st International conference on serious games and applications for health (segah)*,1-9.
- Che Ku Nuraini C. K. M., Shahbodin, F., Sedek, M., & Samsudin, M. (2020). Game Based Learning for Autism in Learning Mathematics.

International Journal of Advanced Science and Technology, 29(5), 4684-4691.

Connor, C.O., & Stagnitti, K. (2011). Play, behaviour, language and social skills: The comparison of a play and a non-play intervention within a specialist school setting. *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 32(3), 1205-1211. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.037>

Darnanta, I.W., Pradnyana, I.M.A., & Agustini, K., (2020). Development of mathematics interactive learning media with gamification concept for mentally disabled students. *Journal of Physics: Conference Series*.1-9. <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1516/1/012043>

Garri, J. M. V., Santacruz-Valencia, L., Gomez, J. (2020). ARMat: When Math is a Game. *Computer Science*.

Hashim, S.H.M., Hashim, S., & Ahmad, T. B. T. (2019). Using educational game apps in improving students mathematics' learning: an exploratory study on third grader at-risk classroom at primary school in selangor, Malaysia. *International Journal of Education and Research*, 7(5), 253-264.

Holbrey, C. E. (2020). Kahoot! Using a game-based approach to blended learning to support effective learning environments and student engagement in traditional lecture theatres. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(2), 191-202. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737568>

Hou, H. T., & Chou, Y. S. (2012, November). Exploring the technology acceptance and flow state of a chamber escape game--Escape. The Lab© for learning electromagnet concept. In Poster presented at the

20th international conference on computers in education (ICCE 2012), Singapore.

Hou, H. T., & Keng, S. H. (2020, in press) Dual-scaffolding framework integrating peer-scaffolding and cognitive-scaffolding for an augmented reality-based educational board game: An analysis of learners' collective flow state and collaborative learning behavioral patterns, *Journal of Educational Computing Research*. (Corresponding author) (SSCI) <http://doi.org/10.1177/0735633120969409>

Hsieh, Y. H., Lin, Y. C., & Hou, H. T. (2016). Exploring the role of flow experience, learning performance and potential behavior clusters in elementary students' game-based learning. *Interactive Learning Environment*, 24(1), 178-193. <http://doi.org/10.1080/10494820.2013.834827>

James, M. (2020). The impact of game-based learning in a special education classroom. *NWCommons*, 1-20.

Jong, M. S. Y. (2015). Does Online Game-based Learning Work in Formal Education at School? A case study of VISOLE. *Curriculum Journal*, 26(2), 249–267. <http://dx.doi.org/10.1080/09585176.2015.1018915>

Kiili, K., Lindstedt, A., & Ninaus, M. (2018, May). *Exploring characteristics of students' emotions, flow and motivation in a math game competition*. GamiFIN Conference, Pori, Finland.

Lindstedt, A., Koskinen, A., Jake, McMullen, Ninaus, M., & Kiili, K. (2020). Flow Experience and Situational Interest in an Adaptive Math Game. *Games and Learning Alliance* (pp. 221-231). <http://doi.org/>

10.1007/978-3-030-63464-3_21

Noah, O. O. (2019). Effect of Computer Game-Based Instructional Strategy on Students' Learning Outcome in Mathematics. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 29(4), 1-15.

<http://doi.org/10.9734/jesbs/2019/v29i430113>

Ok, M. W., Bryant, D. P., Bryant, B. R. (2020). Effects of computer-assisted instruction on the mathematics performance of students with learning disabilities: A synthesis of the research. *A Special Education Journal Volume*, 28(1), 30-44.

<https://doi.org/10.1080/09362835.2019.1579723>

Partovi, T., Razavi, M. R. (2019). The effect of game-based learning on academic achievement motivation of elementary school students. *Learning and Motivation*, 68.

<http://doi.org/10.1016/j.lmot.2019.101592>

Riyanto, W. D. (2017). The Effectiveness of Interactive Multimedia in Mathematic Learning. (Utilizing Power Points for Students with Learning Disability), 1(1), 55-63. <http://doi.org/10.20961/ijpte.v1i1.8400>

Shin, N., & Sutherland, L.M., & Norris, C.A., & Soloway, E. (2012). Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 43 (4) 540-560.

<http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01197.x>

Turgut, S. & Temur, Ö. D., (2017). The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: a meta-analysis study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10, 195-206. <http://doi.org/10.26822/iejee.2017236115>

- Vandercruysse, S., ter Vrugte, J., de Jong, T., Wouters, P., van Oostendorp, H., Verschaffel, L., et al. (2016). The effectiveness of a math game: The impact of integrating conceptual clarification as support. *Computers in Human Behavior*, 64, 21-33. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.06.004>
- Veloo, A., Md-Ali, R., & Chairany, S. (2016). Using cooperative teams-game tournament in 11 religious school to improve Mathematics understanding and communication. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 13 (2), 97-123. <https://doi.org/10.32890/mjli2016.13.2.4>
- Wajihullah, A., Ashraf, S., Majid, S. (2020). Teaching time concepts to children with intellectual disability through computer game based learning. *Review of Education, Administration and Law (REAL)*, 3(2), 265-274. <http://doi.org/10.47067/real.v3i2.59>
- White, K., & McCoy, L. P. (2019). Effects of game-based learning on attitude and achievement in elementary mathematics. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 21(1), 1-17. <http://doi.org/10.4148/2470-6353.1259>
- Widodo, S., & Rahayu, P. (2019). Analysis of elementary school students' mastery in math instruction based on arithmetic gamification. *Journal of Physics: Conference Series*. 1-6. <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042112>
- Yunanto, A. A., Herumurti, D., Kuswadayan I., Hariadi, R. R. & Rochimah, S. (2019, July). *Design and Implementation of Educational Game to Improve Arithmetic Abilities for Children*. 2019 12th International Conference on Information & Communication

Technology and System (ICTS). <http://doi.org/10.1109/ICTS.2019.8850966>



附錄一

家長同意書

親愛的家長，您好：

我是特教班老師蔣璧如，因研究所的研究需要，將進行一項數學教學的研究，主題為「數學遊戲教學在提升智能障礙學生數學學習之成效」。研究內容將以課程中「加法」單元(南一版第 1-2 冊)，利用貴子弟數學課時間，提供每週兩節的教學介入，預計進行十週的時間，藉此以增進孩子的數學理解能力及提升數學學習成效。

實驗期間將對教學活動進行錄影，以觀察、記錄貴子弟學習之表現，以評析判斷學習成效。希望您能同意並接受貴子弟參與此項教學研究，對於實驗教學所拍攝的影片，僅供研究使用，為尊重貴子弟之隱私權，所有涉及個人資料部分，將以匿名方式呈現，絕不對外公開，敬請放心。若您對本課程有任何疑問，我將很樂意為您說明。期盼您同意讓孩子參與此項教學活動，感謝您的協助！

敬祝：闔家平安

國立臺灣師範大學特殊教育研究所
指導教授 張千惠博士
特教班 蔣璧如敬上
連絡電話：0910XXXXXX

家長同意書

我同意 _____(孩子姓名)參加「數學遊戲教學」的研究。

家長簽名：_____ 中華民國 109 年 月 日

附錄二

《遊戲心流量表》

請回答下列你玩「遊戲」的經驗之相關問題。這些問題是關於您在遊戲化教學活動過程中，可能曾經經歷過的想法或感覺。思考一下您的感覺，並回答下列問題，請回答同意或不同意。

題號	題目	同意	不同意
1	我覺得玩數學遊戲活動具有挑戰性，但我相信我有能力接受此挑戰。		
2	我可以不用經過思考進行數學遊戲活動。		
3	我知道我在數學遊戲活動中想做什麼和想完成什麼目標。		
4	我知道我在數學遊戲活動中的表現怎麼樣。		
5	我的注意力都用來注意玩的數學遊戲活動中。		
6	我覺得我可以控制自己在玩數學遊戲活動的行為。		
7	我不在意別人怎麼想我的數學遊戲活動表現。		
8	我覺得在玩數學遊戲活動的時間跟平常不太一樣。		
9	我十分享受數學遊戲活動的經驗。		
10	我的能力可以達到數學遊戲活動所提供的挑戰，我的能力跟挑戰是一樣程度的。		
11	數學遊戲活動的規則說明，容易理解。		
12	數學遊戲活動的目標規定很清楚。		
13	我可以藉由我的表現來說明我在數學遊戲活動中做得多好。		
14	我把我的心思放在數學遊戲活動上是一件很簡單的事情。		
15	我覺得我可以控制自己想做什麼。		
16	我不擔心我在數學遊戲活動中的表現。		
17	時間的變化似乎跟平常不一樣。		
18	我喜歡數學遊戲活動的感覺，也想再次獲得這樣的感覺。		
19	進行數學遊戲活動時，我覺得自己非常專心。		

20	數學遊戲活動的經驗讓我覺得超棒的。		
21	我覺得我很享受在數學遊戲活動當中。		
22	我得到了非常重要且有幫助的經驗。		

資料來源：本研究整理自 Kiili (2006)及侯惠澤等人所翻譯與潤飾(Hou & Chou, 2012)



附錄三

遊戲使用心得問卷

姓名：_____ 性別：_____ 年齡：_____ 日期：_____

請回答下列你玩「遊戲」的經驗之相關問題。這些問題是關於您在遊戲化教學活動過程中，可能曾經經歷過的想法或感覺。思考一下您的感覺，並回答下列問題，在符合你同意程度的空格內打 。

		同意	不同意
1	我覺得這個「遊戲」的遊戲規則簡單。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	我覺得這個「遊戲」的遊戲規則容易理解。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	我覺得這個「遊戲」的遊戲過程順暢(利)。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	我覺得這個「遊戲」具備娛樂性(我覺得玩得很開心)。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	我覺得這個「遊戲」具備挑戰性。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	我覺得這個「遊戲」的遊戲規則和機制設計良好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	我喜歡在這個「遊戲」進行思考。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	這個「遊戲」中的數學教學很簡單。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我可以理解這個「遊戲」中的數學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	我認為在這個「遊戲」中學習的數學，將來我可能更容易學習平常課程中的數學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我知道在這個「遊戲」中該做什麼和怎麼做。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	我發現這個「遊戲」很有趣。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	在這個「遊戲」中，我感到很高興。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	我喜歡這個「遊戲」中的數學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	由於參加了這個「遊戲」，我比以前更喜歡數學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	這個「遊戲」使我相信我可以很好地學習數學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	在這個「遊戲」中學習數學時，我表現良好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	我希望我可以在平常的課程之前，進行這個「遊戲」的所有數學主題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	我想再進行其他除了今天教學的主題以外的「遊戲」主題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	我認為我可以在這個「遊戲」的數學學習中發現很多新知識。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	我認為這個「遊戲」中的數學可以教會我如何分析問題並思考如何解決。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

作答結束，非常感謝您的填寫！

資料來源：本研究整理自 Kiili (2006)及侯惠澤等人所翻譯與潤飾(Hou & Chou, 2012)

附錄四

學生學習動機檢核表

題目	是	否
1. 老師的教學讓我對數學課的上課內容感到有興趣。		
2. 數學課的教學方式能引起我的注意。		
3. 數學課的內容對我未來的生活有幫助。		
4. 課程內容的教學安排能加深我學習的興趣。		
5. 我有信心達到數學課的學習目標。		
6. 我相信如果夠認真參與，就能在數學課獲得好成績。		
7. 我樂於投入自己的心力在這個課程內容中。		
8. 我很滿意我在這個課程上學到的東西。		

資料來源：修改自林靖宜(2014)。數學遊戲教學對提升國小輕度智能障礙學生數學學習動機之研究。(頁 139)。國立屏東教育大學特殊教育學系，屏東。

附錄五

教學觀察日誌

教學主題			
教學時間		教學地點	
教學活動過程			
教學發現			
學生反應			
特殊事件紀錄			
處理紀錄			
備註			

附錄六

教學省思札記

教學主題			
教學日期		省思日期	
情境及活動概述	省思內容		
教學前			
教學中			
教學後			
個人省思			
備註			

附錄七 數學遊戲教學活動範例

本教學活動之時間皆為彈性(但皆為完整一節課 40 分鐘之時間)，因應各學生之學習情形可些許彈性調整。

第一週：教學活動設計					
遊戲名稱：加法迷宮					
教學領域	數學	適用對象	A 組學生	學生人數	3 人
教學單元	單元一	單元名稱	10 以內之加法	教學者	蔣璧如
教學日期	109/5/4(一)、 109/5/5(二)	教學節次	1-2/20	教學時間	9：35-10：15
單元目標	能使用心算計算和為 10 以內之加法。				
學生先備知識	1. 已有加法概念。 2. 能辨識「加號」及「等號」。				
教學活動					
活動過程				教學資源	時間
<p>壹、準備活動</p> <p>一、課前準備</p> <p>(一)教師準備:教具。</p> <p>(二)教室環境布置、座位安排</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">白板</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">老師</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 5px;"> ○凱 ○江 ○澄 </div> </div> <p>-----第一節開始-----</p>					

<p>二、暖身活動 點名上課，有坐在座位等老師上課加分。</p> <p>三、引起動機 教師問:之前學過的加法還記不記得啊? 好，有沒有人可以告訴老師，生活中什麼時候會用到加法?(回答可加分) 教師總結:學習加法對自己以後在生活上有許多幫助，一定要認真學起來!</p>		1 2-3
<p>貳、發展活動</p> <p>一、練習 10 以內加法 發下前測試題，讓學生作答。 若有學生於前測試題中錯誤，教師帶所有學生一起練習錯誤之題目。</p> <p>二、遊戲活動-加法迷宮 教師說明遊戲規則，並示範講解遊戲進行方式。遊戲過程中，教師在旁給予協助並指導，直到遊戲結束。 加法迷宮遊戲: 每位學生一張迷宮，最快完成迷宮者即為獲勝，依序完成給予不同加分(例:最快加 5 分，最後加 1 分)</p> <p>三、檢討-待三位學生皆完成迷宮後，教師帶學生檢討並講解遊戲過程發現學生的問題，進行說明並讓學生練習。</p>	前測試題 迷宮	5-8 20-25 2-3
<p>參、綜合活動</p> <p>一、說明本節課的學習重點。</p> <p>二、結算增強板。</p> <p>-----第一節結束-----</p> <p>-----第二節開始-----</p> <p>一、暖身活動 點名上課，有坐在座位等老師上課加分。</p>		2 1

<p>二、引起動機</p> <p>還記得上節課我們做了什麼活動嗎?</p> <p>想要再玩的舉手?</p> <p>教師分享生活趣事:有關生活中購物時之小趣事</p> <p>貳、發展活動</p> <p>一、遊戲活動-加法迷宮</p> <p>教師說明遊戲規則，並示範講解遊戲進行方式。遊戲過程中，教師在旁給予協助並指導，直到遊戲結束。</p> <p>二、檢討-待三位學生皆完成迷宮後，教師帶學生檢討講解遊戲過程發現學生的問題，進行說明並讓學生練習。</p> <p>參、綜合活動</p> <p>一、發下後測試題，讓學生作答。</p> <p>若有學生於後測試題中錯誤，教師帶所有學生一起練習錯誤之題目。</p> <p>二、說明本節課的學習重點。</p> <p>三、結算增強板。</p> <p>-----第二節結束-----</p>	<p>迷宮</p> <p>後測試題</p>	<p>3-5</p> <p>15-20</p> <p>2-3</p> <p>8</p> <p>1-2</p> <p>1</p>
--	-----------------------	---

第二週：教學活動設計

遊戲名稱：加法心臟病

教學領域	數學	適用對象	A 組學生	學生人數	3 人
教學單元	單元二	單元名稱	18 以內加法	教學者	蔣璧如
教學日期	109/5/11(一)、 109/5/12(二)	教學節次	3-4/20	教學時間	9:35-10:15
單元目標	能使用心算計算和為 18 以內之加法。				
學生先備知識	1. 已能使用心算計算和為 10 以內之加法。 2. 能將算式中之兩個數字挑出較大數字放在心裡，另一個數字使用手指比出來並進行計算。				
教學活動					
活動過程				教學資源	時間
壹、準備活動 一、課前準備 (一)教師準備：教具。 (二)教室環境布置、座位安排 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">黑板</div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">老師</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 5px auto;"> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">○凱</div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">○江</div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; text-align: center;">○澄</div> </div> </div> 二、暖身活動					

<p>點名上課，有坐在座位等老師上課加分。</p> <p>-----第三節開始-----</p> <p>三、引起動機 教師提問:上周數學課學了什麼?玩了什麼? 教師提問:萬一遇到了答案超過 10 的算式怎麼辦? (學生回答可加分)</p> <p>貳、發展活動</p> <p>一、練習 18 以內加法 發下前測試題，讓學生作答。 若有學生於前測試題中錯誤，教師帶所有學生一起練習錯誤之題目。</p> <p>二、遊戲活動-加法心臟病 教師說明遊戲規則，並示範講解遊戲進行方式。遊戲過程中，教師在旁給予協助並指導，直到遊戲結束。 加法心臟病(牌卡遊戲): 教師發牌，每位學生皆有 10 張牌，當教師出一張數字，三位學生也必須同時出一張牌，若和為 15 以上時，要拍牌卡，比較慢拍牌卡者由該位收走累積之牌卡，看誰最後剩下最少張牌卡即為獲勝。</p> <p>三、檢討-教師帶學生檢討講解遊戲過程發現學生的問題，進行說明並讓學生練習。</p> <p>參、綜合活動</p> <p>一、複習本節課的學習重點。 二、結算增強板。</p> <p>-----第三節結束-----</p> <p>-----第四節開始-----</p> <p>一、暖身活動 點名上課，有坐在座位等老師上課加分。</p>	<p>前測試題</p> <p>撲克牌</p>	<p>1-2</p> <p>5</p> <p>20-25</p> <p>3-5</p> <p>1-2</p> <p>1</p>
---	------------------------	---

<p>二、引起動機 觸屏顯示題目，教師提問怎麼算?(舉手並分享可加分)</p>	觸屏	2-3
<p>貳、發展活動</p> <p>一、遊戲活動-加法心臟病 教師說明遊戲規則，並示範講解遊戲進行方式。遊戲過程中，教師在旁給予協助並指導，直到遊戲結束。 ※此節改變和為超過 12 以上就要拍，且學生每出一張牌就要同時說出答案為何。</p> <p>二、檢討-教師帶學生檢討講解遊戲過程發現學生的問題，進行說明並讓學生練習。</p>	撲克牌	20-25 2-3
<p>參、綜合活動</p> <p>一、發下後測試題，讓學生作答。 若有學生於後測試題中錯誤，教師帶所有學生一起練習錯誤之題目。</p> <p>二、說明本節課的學習重點。</p> <p>三、結算增強板。</p> <p>-----第四節結束-----</p>	後測試題	5-8 1 1

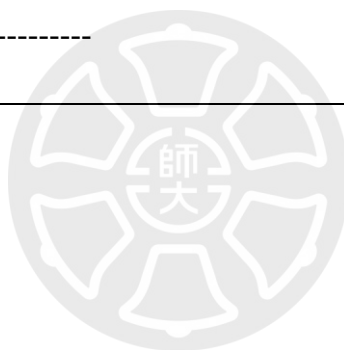
第三週：教學活動設計

遊戲名稱：加法實果 1

教學領域	數學	適用對象	A 組學生	學生人數	3 人
教學單元	單元三	單元名稱	兩位數加一位數	教學者	蔣璧如
教學日期	109/5/18(一)、 109/5/19(二)	教學節次	5-6/20	教學時間	9:35-10:15
單元目標	能進行兩位數加一位數不需進位之加法				
學生先備知識	1. 已能使用心算計算和為 18 以內之加法。 2. 能將算式中之兩個數字挑出較大數字放在心裡，另一個數字使用手指比出來並進行計算。				
教學活動					
活動過程			教學資源	時間	
<p>壹、準備活動</p> <p>一、課前準備</p> <p>(一)教師準備：教具。</p> <p>(二)教室環境布置、座位安排</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">黑板</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">老師</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 5px;"> ○凱 ○江 ○澄 </div> </div> <p>二、暖身活動</p> <p>點名上課，有坐在座位等老師上課加分。</p>					

<p>-----第五節開始-----</p> <p>三、引起動機 教師提問:上周數學課學了什麼?玩了什麼? 教師提問:萬一遇到了答案超過 18 的算式怎麼辦? (學生回答可加分)</p> <p>貳、發展活動</p> <p>一、複習 18 以內加法 發下前測試題，讓學生作答。 若有學生於前測試題中錯誤，教師帶所有學生一起練習錯誤之題目。</p> <p>二、遊戲活動-加法賓果 教師說明遊戲規則，並示範講解遊戲進行方式。遊戲過程中，教師在旁給予協助並指導，直到遊戲結束。 加法賓果: 5x5 表格 學生要想辦法連成一條線，最後連成最多線者即為獲勝。</p> <p>三、檢討-教師帶學生檢討講解遊戲過程發現學生的問題，進行說明並讓學生練習。</p> <p>參、綜合活動</p> <p>一、複習本節課的學習重點。 二、結算增強板。</p> <p>-----第五節結束-----</p> <p>-----第六節開始-----</p> <p>一、暖身活動 點名上課，有坐在座位等老師上課加分。</p> <p>二、引起動機 觸屏顯示題目，教師提問怎麼算?(舉手並分享可加分)</p>	<p>前測試題</p> <p>賓果表格</p> <p>觸屏</p>	<p>1-2</p> <p>5</p> <p>20-25</p> <p>3-5</p> <p>1-2 1</p> <p>2-3</p>
--	-----------------------------------	---

<p>貳、發展活動</p> <p>一、遊戲活動-加法賓果 教師說明遊戲規則，並示範講解遊戲進行方式。遊戲過程中，教師在旁給予協助並指導，直到遊戲結束。</p> <p>二、檢討-教師帶學生檢討講解遊戲過程發現學生的問題，進行說明並讓學生練習。</p> <p>參、綜合活動</p> <p>一、發下後測試題，讓學生作答。 若有學生於後測試題中錯誤，教師帶所有學生一起練習錯誤之題目。</p> <p>二、說明本節課的學習重點。</p> <p>三、結算增強板。</p> <p>-----第六節結束-----</p>	<p>賓果表格</p> <p>後測試題</p>	<p>20-25</p> <p>5-8</p> <p>1</p> <p>1</p>
--	-------------------------	---



附錄八 數學加法測驗(前測共十份，後測共十份)

數學加法測驗 1(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$5 + 4 =$	$4 + 4 =$
$3 + 7 =$	$1 + 9 =$
$2 + 3 =$	$3 + 5 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 2(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$7 + 6 =$	$6 + 5 =$
$8 + 5 =$	$7 + 9 =$
$9 + 9 =$	$3 + 8 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 3(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$13 + 5 =$	$12 + 3 =$
$14 + 2 =$	$23 + 6 =$
$21 + 4 =$	$11 + 7 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 4(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$15 + 6 =$	$12 + 9 =$
$17 + 5 =$	$14 + 8 =$
$13 + 7 =$	$19 + 4 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 5(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$24 + 15 =$	$12 + 23 =$
$15 + 12 =$	$23 + 16 =$
$25 + 15 =$	$11 + 17 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 6(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$26 + 16 =$	$22 + 19 =$
$17 + 15 =$	$24 + 18 =$
$23 + 17 =$	$18 + 27 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 7(前測)

日期：_____ 姓名：_____

※請使用計算機算出每題的答案。

$34 + 47 =$	$52 + 29 =$
$43 + 48 =$	$68 + 26 =$
$27 + 55 =$	$31 + 49 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 8(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$13+6=$ <table border="1"><tr><td>十</td><td>個</td></tr><tr><td>位</td><td>位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十	個	位	位									$24+5=$ <table border="1"><tr><td>十</td><td>個</td></tr><tr><td>位</td><td>位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十	個	位	位									$17+4=$ <table border="1"><tr><td>十</td><td>個</td></tr><tr><td>位</td><td>位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十	個	位	位								
十	個																																					
位	位																																					
十	個																																					
位	位																																					
十	個																																					
位	位																																					

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 9(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$17+11=$ <table border="1"><tr><td></td><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		十 位	個 位										$26+12=$ <table border="1"><tr><td></td><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		十 位	個 位										$15+24=$ <table border="1"><tr><td></td><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		十 位	個 位									
	十 位	個 位																																				
	十 位	個 位																																				
	十 位	個 位																																				

(題目會印出手寫上去)

數學加法測驗 10(前測)

日期：_____ 姓名：_____

$27+17=$ <table border="1"><tr><td></td><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		十 位	個 位										$34+26=$ <table border="1"><tr><td></td><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		十 位	個 位										$28+25=$ <table border="1"><tr><td></td><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		十 位	個 位									
	十 位	個 位																																				
	十 位	個 位																																				
	十 位	個 位																																				

(題目會印出手寫上去)

數學加法測驗 1(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$6 + 4 =$	$4 + 2 =$
$8 + 2 =$	$2 + 7 =$
$3 + 5 =$	$5 + 5 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 2(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$8 + 7 =$	$7 + 7 =$
$6 + 9 =$	$9 + 7 =$
$9 + 8 =$	$5 + 8 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 3(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$14 + 3 =$	$13 + 5 =$
$15 + 4 =$	$24 + 4 =$
$21 + 6 =$	$12 + 7 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 4(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$16 + 5 =$	$24 + 6 =$
$17 + 3 =$	$19 + 4 =$
$15 + 8 =$	$13 + 9 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 5(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$26 + 12 =$	$15 + 24 =$
$16 + 13 =$	$22 + 15 =$
$13 + 25 =$	$28 + 11 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 6(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$27 + 17 =$	$23 + 19 =$
$16 + 15 =$	$25 + 28 =$
$26 + 14 =$	$19 + 24 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 7(後測)

日期：_____ 姓名：_____

※請使用計算機算出每題的答案。

$35 + 46 =$	$55 + 27 =$
$45 + 39 =$	$64 + 26 =$
$37 + 48 =$	$33 + 58 =$

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 8(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$11+6=$	$21+7=$	$12+9=$																											
十 個 位 位	十 個 位 位	十 個 位 位																											
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>										<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>										<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>									

加法越來越好囉^^加油~

數學加法測驗 9(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$26+13=$ <table border="1"><tr><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十 位	個 位							$12+35=$ <table border="1"><tr><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十 位	個 位							$23+14=$ <table border="1"><tr><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十 位	個 位						
十 位	個 位																									
十 位	個 位																									
十 位	個 位																									

(題目會印出手寫上去)

數學加法測驗 10(後測)

日期：_____ 姓名：_____

$18+27=$ <table border="1"><tr><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十 位	個 位							$35+19=$ <table border="1"><tr><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十 位	個 位							$26+25=$ <table border="1"><tr><td>十 位</td><td>個 位</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	十 位	個 位						
十 位	個 位																									
十 位	個 位																									
十 位	個 位																									

(題目會印出手寫上去)