

# 特殊教育需求兒童數學學習困難之特質、教學策略與創意遊戲數學之應用

國立台中師院 特殊教育學系 侯禎塘

## 壹、前言

特殊教育需求兒童 ( child with special education need ) 亦稱特殊需求兒童 ( child with special need ) 或特殊兒童，指在心理特質、感官能力、溝通能力、社會行為、神經動作或生理特徵等某一或某些方面，顯著異於一般或常態的兒童，使得學校教育與行政，必須加以變通或調整，提供特殊教育與相關服務，始能充分發展其潛能者 ( Kirk, Gallagher, Anastasion, 1997)。特殊教育需求兒童，依我國特殊教育法 ( 1997 ) 第三條與第四條的分類，包括身心障礙類和資賦優異類的學生，其中身心障礙類有智能障礙、視覺障礙、聽覺障礙、語言障礙、肢體障礙、身體病弱、嚴重情緒障礙、學習障礙、多重障礙、自閉症、發展性遲緩及其他顯著障礙等；資賦優異類則包括一般智能優異、學術性向優異、藝術才能優異、創造能力優異、領導能力優異和其他特殊才能優異等，並含資優殘障、文化不利和少數族群的資賦優異學生等。

因應當前回歸主流及融合教育趨勢的教育思潮，有愈來愈多的特殊教育需求兒童就讀於國小普通班，或接受部分時間的資源班之個別化適性教育與輔導，以減少隔離式教育安置所衍生的非正常化學習問題。因此，讓具有特殊教育需求的兒童在普通教育環境下接受教育，並提供其必要的特殊教育與相關服務，已成為當前特殊教育的主要潮流。但在實務中發現就讀於普通教育環境的特殊教育需求兒童，因其認知、溝通、感官、情緒行為或身體等方面的差異或限制，常造成這些兒童在普通教育環境的學習適應上出現問題，任課教師若未能體察這些問題，且未能依學生個別能力給予適性學習內容，並採用生動活潑與生活化的教學，則不僅這些兒童的學業成就表現低落，更嚴重地喪失了學習的興趣與自信心，其中又以數學學習之情形為甚。

學者們(Badian,1999 ; Fuchs & Fuchs,2001)的研究即指出有 6-7%的普通學生，會出現特殊的數學困難，而有特殊教育需求的身心障礙學生中，遭遇到學習數學困難的情形更多，約有 26%的學障學生須接受數學困難的協助，更有 50%學習障礙學生的 IEP 目標中，列有數學的項目。研究亦顯示，此一學習數學困難的情形，若無有效介入，則其數學困難將會持續存在，導致畏懼數學或學習數學的興趣低落。一般而言，在普通班級裡的數學課程和教學著重統一課程、齊一進度，較缺乏生活化、活潑化及對兒童個別差異的重視，無法滿足兒童的需求。因此，約有過半數的數學學障兒童，在國小四年級被鑑定出後，三年後仍然未見有效改善(Lerner,2003 ; Shalev, 1998)。為了因應特殊教育需求兒童在身心特質與一般兒童的顯著差異，在教學方式、教學內容或教材、及輔具的提供上，必須加以調整、變通或採行替代方案，才能順利進行教學，也才能培養其學習興趣與信心，並發展其學習潛能。因此，探討特殊教育需求兒童的數學學習困難原因，進行有效率的生活化及生動活潑化的創意遊戲教學，以提昇特殊兒童的數學學習興趣、自信心及學業表現，乃是值得關注之一項課題，本文針對這些議題，探討如后。

## 貳、特殊教育需求兒童數學學習困難之特質及教學策略

### 一、特殊教育需求兒童數學學習困難之特質

具有數學學習困難的特教需求學生，在學習數學時可能面臨到如下列的難題：( 1 ) 將數字看錯及寫顛倒。( 2 ) 無法記住數字的基本概念。( 3 ) 計算須複雜解題步驟的題目有困難。( 4 ) 試題包含很多子題時，會將子題混淆。( 5 ) 抄寫有困難。( 6 ) 寫字潦草、花太多時間寫數字。( 7 ) 有建構數學試題上的困難。( 8 ) 剛學會的技巧及概念，很容易又忘了。( 9 ) 無法運用數學名詞或無法闡釋已理解的數學名詞。( 10 ) 使用問題解決策略時，有選擇及監控上的困難( 呂美娟，施青豐、李玉錦，2002 )。這些困難常導致特殊需求學生的數學學習成就低落，而且又由於跟他人相互比較的結果，或經常得到教師、家長及同學負向的回饋，往往產生自卑、退縮(或攻擊)、固著等心理特質，並在學習與適應上顯現若干的問題，如下述：

1. 自我概念及自尊心較低，有自暴自棄的傾向。
2. 容易規避責任，將個人的成敗歸因於外在因素，自我要求不高。
3. 控制時間的能力不足，不能有條理的安排事情之先後順序。

4. 對學業的興趣低落。
5. 侷限於某些感興趣的領域與活動，有固著偏狹的傾向。
6. 常無法完成學校規定的功課或作業。
7. 注意力分散，不能專心聽講，缺乏持續力。
8. 學習方法及態度不良，學習效能差。
9. 常設定太高或太低的期望水準。
10. 缺乏主動自律的行為，無恆心。
11. 欠缺溝通及表達的能力，人際關係不良。
12. 出現退縮或攻擊的行為。

因此，人文教育心理學者認為僅教導學生求「知」並不能使個體成為主動的學習者。個體要能夠自動自發、樂意學習，最重要的是要本身有追求自我實現的動機，能夠自我要求，自我督導。因此，教師在教學上除要對數學困難的部份，進行補救教學，或謀求克服之道外，亦應重視加強學習動機及學習興趣的引導，始能促進真正的學習(郭為藩，1992；郭靜姿，1994)。

## 二、特殊教育需求兒童數學學習困難之原因

Reisman(1982)提出造成數學學習困難，而表現低成就的可能原因有：(1) 數學基礎能力不佳。(2) 閱讀能力欠缺。(3) 情緒問題。(4) 環境因素不良。(5) 缺乏適切教學。(6) 有學習障礙存在。而在學習障礙的學生發生數學學習困難的原因，則可能有下列項目(洪儷瑜，1995；Lerner,2003)：(1) 符號閱讀困難。(2) 空間、序列、順序概念困難。(3) 語文閱讀困難。(4) 記憶能力有問題。(5) 缺乏數學學習策略。(6) 訊息處理困難。(7) 視知覺或視動作協調有問題。(8) 數學焦慮等。其他學者(陳東陞，1994；Cawley,1984；Lambie & Hutchens,1986；Reyes,1984)，亦提出學生產生數學學習困難的因素，包括：(1) 數學的教與學不適當，學習方法不良，學生不瞭解數學用語。(2) 心理機能，如記憶、空間關係、溝通、注意、辨別等能力的困難或障礙。(3) 生理機能，如視、聽、知動等的障礙。(4) 環境方面，如設備、資源的不足。(5) 學生對數學的學習，存有恐懼與過度焦慮。(6) 學習興趣與動機不足。其中經常性的對數學無興趣及消極的動機，更加促使學習成效的低落，導致排斥學習數學或畏懼學習數學，而成為許多人在求學過程中揮之不去的惡夢。因此，學生對數學無興趣的原因，頗值得探討，學者(孟瑛如，1999；Oberlin,1982)綜合歸納學生不喜歡學數學，對數學無興趣的原因，包括下列各點：

1. 忽略個別差異，經年累月給予所有學生一樣的課堂要求及作業。

2. 只強調數學方法，未強調教學方法的教學方式，數學課堂上大多是一題解過一題，一頁做過一頁。
3. 數學作業多為紙筆式，未能採用多元化的作業方式。
4. 堅持學生須採用某種方法解題而忽略了其實數學可有多種解法或做法。
5. 在學生犯錯時給予額外的數學作業以示懲罰。
6. 採用訓練方來教數學，學生往往面對同一類型題目時，須做非常多機械式的練習。
7. 在缺乏適時回饋的情形下，要求學生將所有做錯的題目，訂正到直到正確為止。

其實數學是非常生活化，也是非常有用的知識，在日常生活中，數學幾乎是無所不在。只要能針對原因，採行適合的教學策略，將能提昇特殊教育需求兒童的數學學習興趣與學習成效。

### 三、提昇特殊教育需求兒童數學學習興趣的教學策略

特殊教育需求兒童的數學學習歷程中，興趣和動機的引發與保持是十分重要的工作，面對毫無學習興趣的學生，很難產生學習效果。而如何引發與保持數學學習興趣與動機，可參考下列的一些做法(孟瑛如，1999)：

1. 運用遊戲化或生活化的情境使學生能有運用自己能力解決問題的機會。
2. 讓學生有成功的學習經驗，學生才能持續學習動機。
3. 讓學生瞭解數學的生活價值，使能在生活中發揮功能。採用生活化數學，通常較能引起學生興趣。
4. 適時的回饋，例如在教學過程的適時提示，學生寫數學日記，作業批改與評量等，皆能持續學生的學習興趣和動機。

郭靜姿(1994)和 Brophy(1987)亦強調應提昇數學低成就學生的學習動機和興趣，可由前提條件、讓學習者對成功抱持期望、提供外在性誘因和激發內在性動機等四各層面著手，分別陳述如下：

1. 前提條件
  - (1) 提供支持性的學習環境。
  - (2) 提供難度適中而有挑戰性的教材。
  - (3) 提供有意義的學習目標。
  - (4) 適度運用提高動機的策略。
2. 讓學習者對成功抱持期望
  - (1) 給予成功的機會及經驗。

- (2) 協助學生設定目標、自我肯定與增強。
- (3) 引導學生將成功視為努力的結果。
- (4) 提供良好的師生及同儕互動關係。

### 3. 提供外在性誘因

- (1) 表現良好時給予酬賞。
- (2) 建構適度的競爭氣氛。
- (3) 讓學生注意學業的價值。

### 4. 激發內在性動機

- (1) 教學時配合學生的興趣。
- (2) 提供具有新奇性的教材。
- (3) 給予學生自由選擇及作決定的機會。
- (4) 提供學生主動反應的機會。
- (5) 允許自由創作。
- (6) 提供幻想及模擬的機會及情境。
- (7) 學習活動遊戲化。
- (8) 提供高層次及擴散性思考問題。
- (9) 提供同學間互動的機會。
- (10) 教學時經常誘引學習的動機。
- (11) 教師以身作則，表現強烈的學習動機。
- (12) 教師讓學生了解其對學生的期望。
- (13) 儘可能減少學生學習的焦慮感。
- (14) 運用有效的教學策略，提高教學效率。
- (15) 教師教學認真、熱心。

在這些策略中，可規劃透過遊戲化、生活化、鼓勵及誘發自由、主動、新奇、創意或創造性的策略，來教導有數學學習困難的特殊教育需求學生，提昇其學習動機、興趣和學習成效。

## 四、增進特殊教育需求兒童數學學習成效的教學策略

### (一) 特殊教育需求兒童數學教學的一般性策略

學者們(孟瑛如, 1999; 劉秋木, 1998; Polloway & Patton, 1997)指出欲提昇學生數學學習的效果，在教導數學的過程中，應注意下列的一般性原則：

#### (1) 生活化的教學活動

以生活問題為材料才能激發學生學習的興趣，由生活問題的解決中

發現數學的概念，熟悉之後便能自然地將數學概念應用於日常生活中。學習與生活互有關聯的情況下，學生較易產生濃厚的興趣與效果。

(2) 具體→半具體→抽象概念的教學流程

抽象概念的學習應由觀察與操作具體事物開始，教學順序應為具體→半具體→抽象的學習經驗，呈現的教材應與學生的先前知識相配合。

(3) 重視解決問題之心智歷程學習

學生學習數學是希望能在解決問題的過程中，主動運用各種心理歷程，數學應是在啟發學生的心智，進而使其具備有解決問題的能力。

此外，Lerner (2003) 指出數學教學的一般性原則為：(1) 由具體到抽象的教學程序。(2) 建構式學習的教學。(3) 直接教學。(4) 學習策略的教學。(5) 問題解決教學。而對具有數學學習困難的學生，教學上應多予考量下述原則(Lerner,2003)：(1) 辨識及教導學生數學課程的先備能力。(2) 安排由具體到抽象的學習歷程。(3) 提供活潑多元與有趣的練習和複習機會。(4) 教導學生把數學的學習，加以類化及應用到新情境。(5) 教導數學的語彙。(6) 利用電腦輔助教學。這些一般性原則，在進行特殊兒童教學時，均應加以重視。

(二) 特殊教育需求兒童數學學習困難的補救教學策略

補救教學常用的技術有應用行為分析法、工作分析法與直接教學法。而個別化補救教學的主要教學過程包含：診斷、計畫、教學、評量和修正等步驟。在實施學習困難兒童之補救教學時，宜參考下列的教學原則(楊坤堂，1999)：

- (1) 維持溫暖、支持與安全的情緒氣氛，師生因相互尊重而有積極的師生關係。
- (2) 減少不必要的外界干擾，生活常規單純化。
- (3) 營造具體的學習環境，安排有助於學習的教室環境與結構。
- (4) 細分教材及步驟，以適合學生的概念和閱讀程度，並且把學習活動與其生活經驗相結合。
- (5) 善用教學媒體。
- (6) 改善教法，使學生積極地參與學習活動。
- (7) 簡化作業，一次只給一項作業。
- (8) 訓練兒童的注意力持久度。
- (9) 教學內容應配合學生能力與成就水平；對學生的優缺點要具有高度警覺性和敏銳觀察力；不要逼迫學生參加其能力所不及的學習活動。
- (10) 隨時檢驗學生的學習過程與結果，適時回饋。
- (11) 採用多元評量方式，定期和不定期地評量學生的學習進展情形，並隨之

修正教學措施。

- ( 12 )使學生有機會觀察和模仿老師和同儕的適當學業與社交技巧，協助學生學習與別人共同生活的能力。
- ( 13 )學生有機會練習、複習和應用其所學的知識與技能。
- ( 14 )訓練學生獨立學習或作業的能力。
- ( 15 )鼓勵學生創造性的思考。

孟瑛如(1999)亦歸納數學補救教學，常用的方法如下：

( 1 )合作學習法

強調學生於學習過程中須同心協力合作以完成特定的學習目標，合作學習步驟，如下：

- a.思考：每位學生被要求看或聽一個數學題目，然後開始思索有何方法可解決這個問題。
- b.配對分組：在學生能想出解決方法後，教師將他們分組，同時在小組開放安全的氣氛下分享彼此的解決方法，如此可讓學生學會用數學語言來溝通彼此的解決方法，同時也有機會接觸到不同的數學問題解決法。
- c.分享：整體學生再度被集合起來，教師鼓勵學生分享方才在小組討論中所學習到的方法，如此可讓學生再一次訓練數學溝通技巧，同時明白一個數學問題，常有一種以上的解決方法。

( 2 )直接教學法

此方法應用在教導特殊學生數學學習的步驟有：

- a.界定教學之可評量或可觀察之具體目標。
- b.教導學生關於此具體目標可能用到的一些問題解決策略。
- c.決定教導該具體目標所需之先備技巧，並將其順序排列。
- d.規劃教學形式，包括教師在課堂上要做或說什麼，學生預期反應，可能的教學替代方案，評量過程及作業單。
- e.聯接學生起點能力，並開始教學。
- f.練習、評量與回饋。

( 3 )認知結構激發法

認為應不斷給予學生比他們起點能力程度略高的數學教材，形成挑戰性以激發學生的認知潛能，教師於教學過程中須遵循三點原則：a.教師於課本外，宜多配合學生能力，給予適性化的教材或教具。b.善用合作學習，使學生能互相激發學習潛能。c.教導學生數學即生活的概念，

而非一堆的解題程序與原則。

#### (4) 問題解決法

教導學生各種數學問題的解決方法與表達技巧。例如：a.教導數學常用詞彙：教師將數學常用詞彙作一統整性整理，據以教導學生，如+、加、總共、總和、給、一起、和等代表的為相似意義，請把問題中的關鍵數字找出做加法。b.在解應用題有困擾時，可遵循下列步驟去試著解題：(a)仔細再讀一次題目；(b)劃出答案所要求的關鍵字；(c)尋找題目中的其他關鍵字並去除不必要的資訊；(d)標示出任何關鍵數字；(e)採用圖解方法來輔助思考；(f)決定解題或計算步驟；(g)執行解題或計算步驟；(h)檢查答案的正確性；(i)以題目要求的方式寫下答案。

#### (5) 多媒體教學

利用電腦多媒體的輔助教學，它具有反覆式練習、個別化學習和遊戲式教學的特性。

補救教學是特殊教育教師最常使用的教學策略，屬於個別化教學，是一種「評量-教學-再評量」的循環過程，以滿足個別兒童的教育需求。參酌上述的理念與策略，本文進一步探討透過活動化、遊戲化和創意化的創意遊戲數學教學策略與活動，期使具有特殊教育需求的學生在活動化、遊戲化和創意化的數學學習情境中，增進學習的動機與興趣，並達致數學補救教學與學習成效提昇之目標。

## 參、創意遊戲數學教學及應用

### 一、創意與遊戲化數學教學的特性

創意遊戲數學 ( creative play math ) 教學模式，採取做中學的活動化學習理念，並融入遊戲化與創造思考的方法於數學教學活動中。在創意遊戲數學的教學情境中，兒童的內在動機自然地被引發，而樂於主動參與活動，活動過程中兒童充滿愉悅感，自然而然的樂於主動參與活動與而非被動的參加。因此，創意遊戲數學教學，在使兒童經驗快樂的數學學習活動，也使兒童更有信心處理生活經驗中，有關數學學習情境的問題。綜合言之，創意遊戲數學教學模式，兼具有遊戲化、創意性與數學學習的教學特性：

就遊戲化教學的特性而言，遊戲具有：(1) 怡悅和享樂性；(2) 無外來的目的，本質上是非生產性；(3) 自發、自願和自由選擇性；(4) 參與者積極投入活動中；(5) 遊戲會關聯到非遊戲的日常事物上 ( Liebmann, 1991 )。故遊



戲是人類與生俱來的一種傾向，遊戲的本身也是兒童日常生活活動中的重要部分。在遊戲之中，兒童的內在動機自然地被引發，而樂於主動參與活動。因此，許多心理學家認為在遊戲活動的過程中，兒童的心情大多充滿著歡樂，自然而然的樂於主動參與活動而非被動的參加，較無負面經驗，較不會緊張，也無心理壓力的負擔，兒童在遊戲中更可盡情的透過表現與幻想探索內心與駕馭外在世界，而產生「我能感」( mastery feeling )，此可提昇兒童挑戰真實世界的勇氣，對兒童的成長頗有助益 ( Cohen,1987; Kottman,2001; Landreth,1982 ; Smilansky,1968 ; 胡致芬，2000 ; 梁培勇，1995 ; 陳鳴，1995 )。

心理學家皮亞傑 ( Piaget,1962 ) 由認知的觀點，亦提出當兒童經由調適作用產生一個新的「基模」( schema ) 之後，就必須經常使用此「基模」，才能有效的運用出來，而遊戲乃是練習使用該「基模」的良好機會。此外，皮亞傑亦從認知發展的角度，將遊戲分為練習性遊戲、表徵性遊戲及規則性遊戲，並強調遊戲在認知發展中所扮演的角色及層級性 ( 胡致芬，2000 ; 梁培勇，1995 )。由心理學家的觀點，可知遊戲不僅是自由和快樂的活動，也與兒童的語言、認知技能和練習扮演社會角色的學習息息相關，經由遊戲活動的過程，兒童更有信心處理其真實生活情境中的問題 ( Anderson, 1992;Liebmann, 1991,1994 )。

在遊戲教學的實務上，李咏吟 ( 1985 ) 歸納遊戲教學法的優點為：( 1 ) 具趣味化學習及從做中學學習的特色；( 2 ) 是一種統整的學習活動；( 3 ) 可以使教師了解各個學生的特性；( 4 ) 學生能直接參與；( 5 ) 使學生有發洩情緒的機會；( 6 ) 變化比較多，刺激亦較大；( 7 ) 培養語言、認知等能力。因遊戲教學常能引起學生的強烈學習動機，故亦可讓教師當作為正增強物的一種教學活動 ( 呂美娟，施青豐，李玉錦，2002 )，心理學上稱之為普墨克原理 ( Premack principle )。但遊戲亦可能發生下列缺點：( 1 ) 與現實情境無法一致；( 2 ) 場地秩序不易控制及維持；( 3 ) 受場地及材料的限制；( 4 ) 價值標準不確定；( 5 ) 不易控制學生情緒；( 6 ) 耗時間；( 7 ) 對某些學生有時難免侵犯；( 8 ) 有時不易深入而與教材不能銜接；( 9 ) 常因遊戲而忘了學習的目的。衡酌遊戲的特質及遊戲教學法具有的優點與可能產生的缺點，教師在設計特殊教育需求兒童的遊戲教學時，必須清楚了解特殊教育需求兒童的個別化教育目標，使遊戲教學活動與其學習目標相結合，以提昇遊戲教學的效果，避免因遊戲而忘記學習之目的。這些理念將可作為設計兒童數學遊戲教學活動的基本原則。

另就創意性教學的特性而言，學者( 陳龍安，1991 ; Feldhusen & Bahlke , 1980 ) 指出創造思考教學具有下述的特性：1.支持並鼓勵學生不平凡的想法

和回答；2.接納學生的錯誤及失敗；3.適應學生的個別差異；4.允許學生有時間思考；5.促進師生間和同學間的相互尊重和接納氣氛；6.察覺創造的多層面；7.鼓勵正課以外的學習活動；8.傾聽及與學生打成一片；9.讓學生有機會成為決定的一分子；10.鼓勵每個學生都參與。此外，教師宜安排助長創意的情境，如提供：1.充實而富變化的環境；2.適性的教材教法；3.明確的教育目標；4.允許不同意見的交換；5.友善而無威脅的環境和資訊；6.減少不安氣氛；7.統整分歧的意見；8.允許個別差異；9.滿足學生嗜好，在具體的行動上，教師應表現助長創造力的行為，如：1.進行多樣性活動；2.少做記憶性活動；3.為診斷而評估，非為評判而評估；4.提供豐富刺激；5.提出啟發性問題；6.提供非評價性的實習機會；7.教導學生創造思考的方法。上述情境安排與教師行為，均能有助於學生創意能力之發展（毛連塹等，2000），提升學生的學習興趣、參與感、主動性和解決問題之能力。

## 二、創意遊戲數學教學的策略

創意遊戲數學教學的策略係結合創意教學與遊戲教學的策略，應用於數學教學的實務之中。在創意教學的策略方面，學者們（毛連塹等，2000；郭有遜，1989；陳龍安，1991）常提出的方法有：1.傳統腦力激盪術。2.角色激盪法。3.筆寫式腦力激盪法（如壁報題詞法、六三五筆寫法、先寫後談法）。4.六 W-H 聯想法。5.六三五法。6.比擬法。7.觸類旁通法。8.訊息修改法。9.奔馳法。10.屬性列舉法。11.型態分析。12.六 W 檢討法。13.六六討論。14.奔馳法。15.分合法。16.目錄檢查法。17.檢核表法。18.分類法。19.強力組合法。20.心智圖法。21.曼陀羅思考法。22.六頂思考帽法。23.六雙行動鞋法。24.發問技法。25.水平思考。26.聯想技術。27.逆向法。28.創造性問題解決法。29.創意自我訓練法。30.創意圈等。

而在遊戲教學的策略方面，則可應用兒童常用與喜歡的遊戲活動與材料，將之融入教學活動之中，如採用：拼合七巧板、堆積木、組合樂高、古氏數棒、大富翁遊戲、寶果遊戲、象棋、撲克牌、庫落牌、骰子、圍棋、五指棋、木偶戲、布偶戲、拼圖、繪圖、幾何圖形玩具、玩具紙鈔、玩具硬幣、各式貼紙及各種分組競賽活動等等。於教學實務規劃時，應把握發揮遊戲教學的優點，避免因遊戲而忽略教學的目標。

上述二種策略經由雙向細目表的排列組合，即可產生多元、開放、彈性與適用於不同主題之創意遊戲教學方式，供選擇性的應用其中若干方式於數學教學主題與活動情境之中。由此建構出來的創意遊戲數學教學模式與策略，兼顧

創意與遊戲化的特質，將有助於提昇特殊需求兒童及數學低成就兒童的數學學習興趣及學習效果。茲舉例如下表一之雙向細目建構表：

表一：創意遊戲教學策略之建構表

創意教學 遊戲教學	腦力激盪術	奔馳法	創造性問題解決法	比擬法	.....
拼合七巧板遊戲	小組腦力激盪+拼合七巧板遊戲	奔馳法+拼合七巧板遊戲	創造性問題解決之七巧板拼合	利用比擬法拼合七巧板	.....
堆積木遊戲	小組腦力激盪+堆積木遊戲	奔馳法+堆積木遊戲	創造性問題解決之積木組合	利用比擬法堆積木	.....
古氏數棒遊戲	利用小組腦力激盪排列古氏數棒	利用奔馳法排列古氏數棒	利用創造性問題解決排列古氏數棒	利用比擬法排列古氏數棒	.....
幾合圖形玩具組合遊戲	小組腦力激盪+幾合圖形組合	奔馳法+幾合圖形組合	創造性問題解決之幾合圖形組合	利用比擬法組合幾合圖形玩具	.....
大富翁遊戲	小組腦力激盪+大富翁遊戲	奔馳法+大富翁遊戲	創造性問題解決+大富翁遊戲	比擬法+大富翁遊戲	.....
撲克牌遊戲	利用小組腦力激盪玩撲克牌	利用奔馳法玩撲克牌	創造性問題解決之撲克牌玩法	利用比擬法玩撲克牌	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....



### 三、創意遊戲數學教學之活動設計

應用創意遊戲教學於特殊教育需求兒童或數學低成就兒童的數學教學活動設計時，應注重融入兒童數學教學的一般性策略，如生活化、具體→半具體→抽象概念的教學流程、解決問題之心智歷程，並實施補救教學的策略與過程，如診斷、計畫、教學、評量和修正等流程。茲引一創意遊戲數學教學之活動設計，舉例如附表一。類似的創意遊戲數學教學活動設計，可在教學實務的情境中，不斷的研發，將能產生豐富多元且又實用的活動設計與教材，並可在實務教學中加以運用、修正及創新。

### 參考文獻

- 毛連塏、郭有遙、陳龍安、林幸台(2000)。創造力研究。台北：心理。
- 台北市教師研習中心(1998)。音樂遊戲在教學中之應用。台北：台北市教師研習中心。
- 李咏吟(1985)。教學原理。台北：遠流。
- 杜正治(1994)。單一受試研究。台北：心理。
- 呂美娟，施青豐，李玉錦譯(2002)。特殊教育課程與教學。台北：學富。
- 孟瑛如(1999)。資源教室方案。台北：五南。
- 洪儷瑜(1995)。學習障礙者教育。台北：心理。
- 胡致芬(2000)。自閉症兒童在自由遊戲及引發情境下的表徵性遊戲之研究。台灣師範大學博士論文(未出版)。
- 梁培勇(1995)。遊戲治療。台北：心理。
- 秦麗花(1999)。學障兒童適性教材之設計。台北：心理。
- 郭靜姿(1994)。低成就資源班學生之甄選與輔導。載於台北市教師研習中心編：學習障礙與資源教學(119-132頁)。台北：台北市教師研習中心。
- 郭為藩(1992)。從人文主義觀點談資優教育。資優教育季刊，42期，1-6頁。
- 郭有遙(1989)。創造性的問題解決法。台北：心理。
- 傅秀媚主編(2001)。特殊教育導論。台北：五南。
- 陳榮華(1991)。行為改變技術。台北：五南。
- 陳龍安(1991)。創造思考教學的理論與實際。台北：心理。
- 陳東陞(1994)。數學科學習障礙兒童的教學策略。載於台北市教師研習中心編：學習障礙與資源教學(96-105頁)。台北：台北市教師研習中心。

- 陳鳴譯(1995)。藝術治療的理論與實務。台北：源流。
- 陳雍容(2000)。資源教室中的個別化教育計劃。特教園丁，16(2)，7-12。
- 陳滿(2001)。國小五年級學童數學推理能力之研究。國立台中師範學院數學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 黃敏晃主編、林文生和鄔瑞香著(1999)。數學教育的藝術與實務-另類教與學。台北：心理。
- 教育部(2000)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要--數學學習領域。  
<http://teach.eje.edu.tw>。
- 楊坤堂(1999)。學習障礙教材教法。台北：五南。
- 楊坤堂(2003)。數學學習障礙學生的課程與教學。台北：台北市立師院特殊教育中心。
- 張春興(1992)。張氏心理學辭典。台北：東華。
- 張春興(1991)。現代心理學。台北：東華。
- Anderson, F. E.(1992). *Art for all the children: approaches to art therapy for children with disabilities*. Illinois: Thomas.
- Badian,N.(1999).Persistent arithmetic,reading or arithmetic and reading disability. *Annals of Dyslexia, 49*, 45-70.
- Cawley, J. E. (1984). *Developmental teaching of mathematics for the learning disabled*. Rockville:Aspen Systems.
- Cohen,E.G. (1987).*Designing groupwork:Strategies for heterogeneous classroom*. New York:Teachers College Press.
- Davis,G. A. (1986). *Creativity is Forever* (2 nd ed.). Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt.
- Feldhusen, J. F.,& Bahlke, S. J. (1980).*Creative thinking and problem solving in gifted education*. Texas: Kendall/Hunt Publishing.
- Fuchs, L., & Fuchs, D (2001). Principles for the prevention and Intervention of mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice, 13*(3), 126-137.
- Lambie,R,A.,Hutchens,P.W.(1986). Adapting Elementary school mathematics instruction. *Teaching Exceptional children, 1*, 185-189.
- Landreth,G.L.(1982). *Play therapy:Dynamics of the process of Counseling with children*. Springfield, IL:Charles, C Thomas.

- Lerner, J. (2003). *Learning Disabilities-Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies*. New York: Houghton Mifflin.
- Liebmann, M. (Ed.). (1990). *Art therapy in practice*. London: Jessica Kingsley.
- Liebmann, M. (1991). *Art therapy for groups: A hand book of themes, games and exercises*. London: Routledge.
- Liebmann, M. (1994). *Art therapy with offenders*. London: Jessica Kingsley.
- Kirk, S.A., Gallagher, J.J., & Anastasion, N.J., (1997). *Educating exceptional children*. Boston: Houghton, Mifflin.
- Kottman, T. (2001). *Play therapy: Basic and beyond*. Alexandria, VA: American Counseling Association.
- Oberlin, L. (1982). How to teach children to hate mathematics. *School Science & Mathematics*, 82, 261.
- Piaget, J. (1962). *Play Dreams and imitation in childhood*. London : Routledge & Kegan Paul.
- Polloway, E. A & Patton, J. R. (1997). *Strategies for Teaching Learners with Special Needs* (6th ed.). OH, N.J: Merrill.
- Reisman, F. (1982). *A Guide to the Diagnostic Teaching of Arithmetic*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill.
- Reisman, F. (1982). *A Guide to the Diagnostic Teaching of Arithmetic*. Columbus, Ohio: Charles
- Reyes, L.H. (1984). Affective variables and mathematics education. *Elementary School Journal*, 84, 558-581.
- Silbert, J., Carnine, D. & Stein, M. (1990). *Direct instruction mathematics (2nd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Merrill, Prentice Hall.
- Smilansky, S. (1968). *The effects of sociodrama play on disadvantaged preschool children*. New York: Wiley.
- Sosniak, L. A. & Ethington, C. A. (1994). When teaching problem solving proceeds successfully in U.S. eighth-grade classrooms. In Westbury, C. A. Ethington, L. A. Soaniak, & D. P. Baker (Eds.). *In search of more effective mathematics education* ( 33-60 ) .Nor wood, NJ: Ablex.

附表一：創意遊戲數學教學活動設計 舉例

單元名稱	加法（一）
教材來源	國民小學數學 第3冊二上
教學時間	二節，每節40分鐘，計80分鐘
教學研究	<p>一、學生經驗與能力分析：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生已學習過認識100以內各數的數詞序列，並知道累加10的活動及10、20、30.....到100的讀法。</li> <li>2. 不會須進位的加法及加法的應用問題，對累加10元錢幣到100的計算與寫法尚不熟悉。</li> <li>3. 記憶、理解與反應能力較弱，對新學得的數學概念，容易混淆，需要重複練習才能熟悉。</li> <li>4. 對數學無興趣，常遇到挫折，對重複單調的學習方式，缺乏學習動機。</li> </ol> <p>二、教材分析：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本單元藉由不同的活動規劃，讓學生主動與自然地重複練習已學過的100以內數詞序列及累加10元錢幣到100元的計算與寫法。</li> <li>2. 本單元教材主要讓學生學習個位數與二位數的加法的算式紀錄和運算，並由運算結果的比較，瞭解加法交換律的存在。</li> <li>3. 本單元藉由活動，讓學生嘗試解決和數未知的個位數沒進位與進位的加法問題。</li> </ol> <p>三、教法提要：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本教學活動期望藉由創意遊戲教學的引導，啟發學生數學學習動機及對數學學習的興趣。</li> <li>2. 藉由小組腦力激盪、分組討論來激發出學生的潛能，並透過大富翁、七巧板、堆積木、古氏數棒、幾合圖形組合、撲克牌等遊戲，激發學生之學習動機與興趣，並在遊戲中學習與熟悉本單元內容。</li> <li>3. 本單元教學與教材的呈現，注重由具體→半具體→抽象概念的教學流程，及重視解決問題之歷程學習。</li> <li>4. 鼓勵學生多多參與討論與遊戲，並努力爭取個人與團體榮譽。</li> </ol>





一	<p>3. 提問：</p> <p>(1) 玩撲克牌時，二張牌的點數組合可能是什麼？怎麼把二張牌的點數合起來計算？</p> <p>(2) 擲二粒骰子時，其點數組合可能是什麼？怎麼把二粒骰子的點數加起來？</p> <p>(3) 玩大富翁遊戲時，由一個站（有數字），再往前走幾步（另一數字），該怎麼走？</p> <p>4. 腦力激盪（1）：各小組進行腦力激盪，並把腦力激盪的結果提出發表。</p> <p>5. 提示與獎賞：</p> <p>(1) 老師歸納各小組的發表，並提示併加型加法、添加型加法的現象。說明「+、=、個位、十位」等數學語彙。</p> <p>(2) 給予提出發表的小組與個人 10-20 錢幣之獎賞。</p> <p>6. 操作：</p> <p>(1) 各組投擲二粒骰子，每位學生計算二粒骰子上面的點數，共有幾點？</p> <p>(2) 分別拿出 7 點和 8 點的撲克牌，由左到右邊擺放，再用圍棋的白子與黑子，合計其總數，放置於最右方。</p> <p>(3) 教師示範與引導學生寫出算式。</p> <p>7. 觀察與操作：觀察 7 點和 8 點的撲克牌，當左、右（或先後）的擺放順序不同時，其總和的圍棋數與其算式寫法有什麼不同？任意抽出二張撲克牌，進行同樣的操作與觀察。</p>		<p>展示撲克牌</p> <p>展示骰子</p> <p>展示大富翁遊戲海報</p> <p>骰子</p> <p>撲克牌</p> <p>圍棋的白、黑棋子</p>	<p>注意到併加型加法的現象</p> <p>注意到添加型加法的現象</p> <p>發表觀察到、想到的小組或個人意見</p> <p>會做個位數加法（和在 10 及 12 以內）之計算</p> <p>仔細觀察、比較與填寫</p> <p>說出加法交換</p>
---	--	--	--	--

<p>一</p>	<p>8. 腦力激盪（2）：各小組進行腦力激盪，並把腦力激盪的結果提出發表。</p> <p>9. 把觀察的結果，填寫在學習單（一）。</p> <p>三、綜合活動（一）</p> <p>1. 總評與獎賞：</p> <p>（1）鼓勵學生發表聽了各組意見後的想法。</p> <p>（2）老師總結併加型加法或添加型加法交換律的現象。</p> <p>（3）肯定與鼓勵學生的表現。</p> <p>（4）給予提出發表的小組與個人 10-20 錢幣之獎賞。</p> <p>2. 計算錢幣總額：每人累加各組獲得的 10 元錢幣數額，並填寫學習單（二）。</p> <p>3. 頒獎：優勝小組獲頒小禮物。</p> <p>4. 提示下一節之創意遊戲教學活動及準備事項。</p> <p>【 第一節 結束 】</p>	<p>5'</p>	<p>學習單</p> <p>黑板、海報紙</p> <p>小禮物</p>	<p>律存在的現象</p> <p>樂於發表。</p> <p>能正確累加</p> <p>反省和欣賞自己或他人的數學表現</p>
<p>二</p>	<p>四、準備活動（二）</p> <p>1. 提示大富翁遊戲的海報及遊戲方式。（說明投擲二粒骰子後，上面點數的合計，即是大富翁遊戲中可行走的步數）。</p> <p>2. 說明團體腦力激盪術的簡易規則。</p> <p>3. 提示各式遊戲的材料。</p> <p>4. 提示上一節實施的分組及競賽方式。</p> <p>五、發展活動（二）</p> <p>1. 提問：有趣的大富翁遊戲，可以有哪些玩法？</p>	<p>4'</p> <p>30'</p>	<p>大富翁海報、各式教材教具</p>	<p>能專注、愉悅的聆聽。</p> <p>能快速腦力激盪，並評選出一種玩法。</p>

二	<p>2. 腦力激盪：小組團體腦力激盪後，評選出一種大家喜愛的有趣大富翁遊戲法（仍保留具有添加型加法的遊戲規則）。</p> <p>3. 實施遊戲：</p> <p>(1) 提示遊戲方式。</p> <p>(2) 介紹用投擲二粒骰子，加總二粒骰子上面的點數，來決定大富翁遊戲要走的步數。</p> <p>(3) 小組人員輪流投擲二粒骰子，把二粒骰子上面的點數加起來，填寫在印有空白算式的學習單（三）上。</p> <p>(4) 各小組根據二粒骰子的點數，從大富翁遊戲圖盤上的起點開始行走，每次行走會到達一個依序編號的旅站。各小組第二位擲骰子者，依序從該組已到達的旅站往前行走到另一個旅站。</p> <p>(5) 每個旅站有不同的遊戲材料與趣味數學問題，走到該旅站時可抽選該旅站的一個創意趣味遊戲數學問題。</p> <p>* 各個旅站的創意趣味遊戲數學問題，分別將須操弄下列遊戲材料，解決和數未知的個位數沒進位與進位的加法應用問題。</p> <p>* 遊戲材料包括：七巧板、積木、古氏數棒、組合式幾合圖形、撲克牌、圍棋及玩具錢幣等。</p> <p>(6) 領到材料與問題，即帶回自己的小組進行腦力激盪與問題解決。</p> <p>(7) 每人把小組腦力激盪評選出來的問題解決步驟與算式，填寫在學習單（四）上。</p>		<p>骰子</p> <p>學習單</p> <p>骰子</p> <p>大富翁遊戲玩具組</p> <p>創意遊戲數學問題題型</p> <p>七巧板、積木、古氏數棒、組合式幾合圖形、撲克牌、圍棋及玩具錢幣</p> <p>學習單</p>	<p>正確處理和數未知的個位數沒進位與進位的加法。</p> <p>解決個位數沒進位的加法文字應用問題。</p> <p>解決個位數要進位的加法文字應用問題。</p>
---	---	--	--	---

<p>二</p>	<p>4. 評量與獎賞：                  (1) 師生共同決定評選問題解決成效的指標。                  (2) 各小組報告或發表問題解決或學習單(四)的成果。                  (3) 師生共同評定各小組的成果。                  (4) 師生共同決定各小組獲得 10 元錢幣的數額。                  四、綜合活動(二)                  1. 形成性評量：                  (1) 填寫學習單(五)。                  (2) 老師給予兒童個別差異的評量與指導。                  2. 獎賞：                  (1) 計算錢幣總額：每人累加各組獲得的 10 元錢幣數額並寫下來。                  (2) 頒獎：每一小組各依其表現，獲頒不同頭銜的小禮物。                  (3) 家庭作業：數學日記。</p> <p style="text-align: center;">【 第二節 結束 】</p>	<p>6'</p>	<p>學習單  小禮物</p>	<p>學生樂於參與討論或提出意見  完成學習單之填寫  能正確累加  欣賞自己與他人的數學表現</p>
----------	--	-----------	-------------------------	---