

# 電腦化圖示策略在數學學習障礙學生 數學解題教學上的運用

朱淳琦

嘉義大學特殊教育研究所

## 摘要

本篇文章主要說明電腦化圖示策略(Computerized Schema Strategy)在數學學習障礙學生數學解題(mathematical problem solving)的教學運用。首先介紹數學學習障礙的定義及數學學習障礙學生的解題表現。其次論述電腦化圖示策略的定義及其教學原則。再者探討電腦化圖示策略在數學解題的解題步驟及相關研究，藉此了解電腦化圖示策略在數學學習障礙學生數學解題的現況及成效，最後給予建議與結語。

**關鍵詞：**電腦化圖示策略、數學學習障礙、數學解題

## 壹、前言

數學在日常生活中是不可或缺的，它影響學生在學校、家庭、以及社區中的運作(Yan, Jitendra, & Deatline-Buchman, 2005)。數學是一科需要高抽象思考能力的學科，解決數學問題時應具備足夠的推理能力和問題解決能力。對於數學學習障礙學生而言，數學領域的廣度和複雜度是一項艱鉅的挑戰(Geary, 2004)。因此，教師如何利用媒體設計出淺顯易懂且具高度興趣的教材即為影響學生數學成就的關鍵之一。

Fuson 和 Willis (1989)指出大多數的圖示代表問題的情境，有些則代表著解題的過程。可見教師能否將數學解題的抽象概念轉變為具體化顯得格外重要。近年來隨著科技文明的蓬勃發展，電腦輔助教學已漸漸成為輔助學生學習的新趨勢(鄭人豪, 2005)，以電腦為工具呈現圖示並配合解題策略將可提升學生在數學解題的成效。故本文透過對電腦輔助教學的探討，藉此了解電腦化圖示策略在數學學習障礙學生數學解題的運用情形。協助數學學習障礙

學生克服內外障礙，再施以適當的數學教學方法是未來努力的方向（黃瑋苓，2006）。

## 貳、數學學習障礙的定義及解題表現

### 一、數學學習障礙的定義

美國精神醫學學會(American Psychiatric Association, 2000)在精神科疾患診斷及統計手冊(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV-Text Revision, DSM-IV-TR)中指出數學障礙(mathematics disorder)有三個診斷標準：

- (一) 標準 A：指出數學障礙的基本特徵是數學能力（例如：數學計算或推理能力）低於個人的生理年齡、智力與相應的教育程度。
- (二) 標準 B：數學學業成就缺陷顯著影響學習成就與日常生活所需要數學技能的活動。
- (三) 標準 C：如果有感官上的缺陷，在數學能力上的困難會超越感官缺陷所造成的程度。

世界衛生組織(World Health Organization, 2004)在國際疾病類第十版(International Classification of Diseases10, ICD-10)中指出特定的算術技巧障礙(Specific disorder of arithmetical skills)並不是以一般智能低下或學校教育的不足就可以解釋。這種障礙與基本計算技能有關，但和抽象的數學能力（代數、三角、幾何、微積分）較不相關。

Wadlington 和 Wadlington(2008)指出嚴重的數學問題被稱為失算症(Dyscalculia)，一般一致認為失算症是一種神經功能障礙。Geary (2000)將失算症作了以下的分類：(一) 語義記憶：算術檢索困難。(二) 程序性記憶：難以理解和運用數學步驟。(三) 視覺空間記憶：難以理解空間象徵的數字訊息(引自 Wadlington & Wadlington, 2008)。

根據我國教育部（2006）身心障礙及資賦優異學生鑑定標準中所稱學習障礙，指統稱因神經心理功能異常而顯現出注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力有顯著問題，以致在聽、說、讀、寫、算等學習上有顯著困難者。

綜合上述定義，數學障礙並非因感官缺陷、教育上的不足或文化不利所造成的影響。它是一種先天性的障礙，並且是一個高異質性的團體。故教師在教導數學障礙的學生時，必須針對學生的個別特質施以不同的教學方法。

以下從數學學習障礙學生的解題問題，更進一步探討數學障礙的教學。

## 二、數學學習障礙學生的解題問題

Garcia、Jimenez 和 Hess (2006)指出對兒童而言，解題問題普遍被認為是困難的。而數學解題之所以令人感到困難，除了需要對計算的過程熟悉之外，也需要了解文字題題幹的敘述，並根據問題給予的條件來進行解題(張建煌、孫淑柔, 2009)。數學文字題的成功解題牽涉到學生的注意力、語言理解能力、運作記憶及後設認知能力上的運作，以下筆者根據 Lerner 與 Johns (2009)、Miller 和 Mercer (1997)歸納出數學學習障礙學生解題問題的五個向度，並綜合分析國內外文獻，分述如下：

### (一)訊息處理因素(Information-Processing Factors)

訊息處理是解釋人類在環境中，如何經由感官覺察、注意、辨識、轉換、記憶等內在心理活動，以吸收並運用知識之歷程(張春興, 2008)。以下為數學學習障礙學生在訊息處理因素中的解釋。

1. 注意力缺陷(Attention deficits)：大多數的數學學習障礙學生無法專注於解題的歷程，且在解題過程中容易忽略細節(林怡君, 2010)。故對於維持注意力在解決問題上是有困難的(Miller & Mercer, 1997)。
2. 視覺空間(Visual-spatial deficits)與聽覺處理困難(Auditory-process difficulties)：Miller 與 Mercer (1997)指出若視覺空間運作有困難，將在寫學習單時易遺漏、難以分辨數字、錢幣、時鐘或運算符號，且在空間方向感上有困難。在聽覺處理方面有困難，將難以與老師或同學作口頭的練習，也無法數數。
3. 記憶問題(Memory problems)和檢索缺陷(Searching deficits)：工作記憶是一種訊息處理能力的代表，同時考慮到其他心理歷程(Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent, & Numtee, 2007)。Miller 與 Mercer (1997)指出記憶力缺陷的學生總是留不住數學訊息。除了記憶力缺陷外，學生在閱讀數學題目時，無法檢索出解題的線索，導致學生無法順利的解題。
4. 知覺動作問題(Motor problems)：Miller 與 Mercer (1997)指出學生可能在寫數學文字時難以辨認、速度過慢或不準確，且要求學生在小空間裡寫字有困難。

### (二)認知和後設認知缺陷(Cognitive and Metacognitive characteristics)

Miller 和 Mercer (1997)指出學生在執行任務時缺乏技能、策略，且無法使用自我管理機制完成任務。無論是計算題或是文字題皆需要解題者使用認知學習策略來解題(許靖如, 2008)，若學生缺少了自我指導、自我管理、自

我監控等能力，將會影響到學生在數學解題的表現。

### (三)數學學習策略

Lerner 與 Johns (2009)指出數學學習障礙學生需要策略去看清問題、知道題目要求的是什麼，並且決定出解決問題的方法，但數學學習障礙學生在解決數學問題上卻缺乏使用適當的策略。

### (四) 語言和閱讀能力

學校教育通常都以文字和口語提供訊息，但這樣的授課方式對於概念不足的學生而言在學習上是有困難的(Mayer, 2003)。秦麗花(2006)則指出教師指導學生數學閱讀之具體做法有五點：(1)掌握數學閱讀的關鍵。(2)掌握概念數學的精隨。(3)教師做好文本與學童間之橋樑。(4)協助低成就兒童跨越閱讀障礙。(5)給予文本摘錄重點的訓練。

### (五)數學焦慮(Mathematics Anxiety)

李冠穎(2010)指出學習障礙學生會因障礙而引起情緒失常。Lerner 與 Johns (2009)指出許多數學學習障礙學生或成人都伴隨著焦慮存在，在長期累積挫折後在社會情緒行為上易出現負向的行為(黃瑋苓, 2006)，故應提升學生的自信心。

綜合上述，數學學習障礙學生在數學學習的困難上可分為兩大面向。一為認知處理的困難，學生在數學解題上受到數學語言的限制以及注意力缺陷的影響，當學生又缺乏自我指導及自我管理的能力時，教師應為這群高異質性的數學學習障礙學生找到適當的學習策略介入。而另一面向為心理因素，在上述重重阻礙中，學生的自信心及學習動機會隨著時間而逐漸下降，長時間下來將導致學生焦慮、沮喪等負面情緒。若能將數學解題藉由多媒體的方式呈現，將可提升學生解決數學解題的能力。

數學學習障礙學生在數學解題的困難，受到認知處理與心理因素的影響，而電腦化圖示策略剛好可以幫助學生解決上述兩個問題。綜合電腦融入教學的相關文獻指出(Mavrou, Lewis, & Douglas, 2010；莊其臻, 2009；吳雅琪, 2005；鄭人豪, 2005)，在認知處理方面，電腦圖示策略融合了圖片、符號、文字、動畫等教學資源。教師在提供多元教材下，卻可針對學生的個別化排除干擾訊息，並給予提示和教導，使學生在學習時更能集中注意力。電腦圖示策略的最大特色在於有反覆練習的機會，且具有自行驗證答案的效果，改善了以教師為中心的學習方式。而在心理因素方面，電腦融入教學促

進教師與學生在學習過程中產生更多的對話，使學生積極參與課堂。不同於傳統的教學，電腦化圖示策略提供了更多的趣味性與提升學習動機，並加深學習印象。故使用電腦化圖示策略不但可幫助學生解決數學解題的問題，更可以提升學生的學習成就。

## 參、電腦化圖示策略的定義及教學原則

### 一、電腦化圖示策略的定義

電腦化圖示策略是以圖示表徵策略(graphic representational strategy)為基礎，利用電腦編制一套軟體並呈現。圖示表徵策略為何，首先從表徵說起。表徵(representation)是指將外在現實世界轉換成心理事件的歷程(張春興, 2002)。從認知歷程的角度分析，數學解題的表徵型式可分為「內在表徵」(internal representations)與「外在表徵」(external representations)兩種(林育蓁, 2008)。圖示表徵是外在表徵的一種，是將抽象概念或內在表徵透過視覺方式呈現出來(田佳芳, 2010)。Bruner(1964)在認知表徵中所指的圖像表徵(Iconic Representation)就是指兒童經由對物體知覺留在記憶中的心象(mental image)，或依靠照片或圖形等，即可獲得知識(引自張春興, 2008)。

鈕文英(2007)指出對於認知能力有限的學生，輔助工具的應用可以突破他們學習數學的困境。而在多媒體輔助工具中，電腦只是其中之一。根據Mayer(2003)的定義，認為多媒體圖示描繪是透過眼睛或耳朵輸入刺激，而圖片的輸入是視覺刺激。視覺訊息會在工作記憶裡組織，並創造出一個有意義的學習模式(Grimley, 2007)。可見電腦在數學解題教學上的運用，可以透過感官刺激使複雜的數學解題具體化、簡單化、趣味化。故電腦在問題解決的練習上，效果極為優異(楊坤堂, 2007)。

### 二、電腦化圖示策略教學原則

電腦融入教學中，可以輔助一般傳統教學的不足。藉由教師重複訓練和學生不斷練習，以及利用個別化、系統化的學習歷程，幫助學生找回自信心。然而電腦融入教學雖有諸多好處，但也應適量使用，過猶不及。電腦化圖示策略在數學解題上的教學原則如下所示。

Mayer(1999, 2001)提供七項指導原則：(一)多媒體原則：文字和圖片要相應。(二)空間連續性原則：語詞和相應的圖片應相鄰。(三)連貫性原則：無關的語詞和圖片要排除在外。(四)形態原則：圖片和文字敘述要做配合。(五)

多元原則：動畫和旁白一起出現。(六)時間連續性原則：相應的文字和圖片同時出現。(七)個體差異性原則：對於不同能力的學生要執行最佳的多媒體設計(引自 Grimley, 2007)。

孟瑛如(2004)指出多媒體教材須符合下列四種原則：(一)須以豐富且具彈性的問題情境呈現；(二)使學習者充分發展與掌握生活情境式的學習策略以適應多向度的學習情境；(三)學習環境應適合發展合作關係與討論；(四)各種學習訊息必須具有彈性以達適性教育。

Miller 和 Hudson(2006)統整出五個促進數學概念理解的教學原則：

- (一)使用不同的表徵方式。透過有順序的教學流程如：具體實物的呈現、使用圖片、留下抽象算式的方式進行。
- (二)教導特定概念時考慮適當的結構。例如：(1)比較和對比的結構。(2)正確例子和錯誤例子的教學結構。
- (三)考慮數學語言。數學語言在運算過程中扮演著重要的角色。
- (四)整合現實世界的應用。從日常生活中去瞭解數學抽象概念的現實意義，增加學習動機和專注力。
- (五)提供明確的指導。Rivera (1996)建議按下列順序做明確的指令：前導組織、示範、指導練習、獨立練習(引自 Miller & Hudson, 2006)。

綜合上述，教師教導數學學習障礙學生解題技巧時，應給予多元的表徵方式、明確的指導策略、以及考量學生的數學語言和個別差異。在進行教學時，所採取的教學方法需不斷地做調整，才能達到有效之學習(江美萱，2008)。更重要的是要給予學生成功的學習經驗，使學生能夠應用於日常生活中，做功能性學習的考量，這樣才是成功的數學教學。

## 肆、電腦化圖示策略的解題步驟及其相關研究

### 一、電腦化圖示策略解題步驟

Polya (1945)在『怎樣解題』一書中將數學解題分為四步驟。(一)了解問題：必須清楚知道要尋找的答案。(二)擬定計劃：了解問題裡存在的各個關係並擬定一個計畫。(三)執行計劃。(四)驗算與回顧：回顧解答過程並驗算，討論其意義。此數學解題模式為後來數學解題之基本原型(蔡坤憲，2006 譯)。Chung 與 Tam (2005) 指出解決數學解題時，學習者應遵循五個解題步驟。(一)大聲閱讀問題。(二)選擇關鍵字。(三)畫出圖示。(四)運算和開始計算。(五)檢查答案，以及使用後設認知幫助自己解題。Montague 與 Dietz

(2009)認為解決數學解題的關鍵是認知過程，七個步驟如下：(一)理解閱讀問題(二)解釋問題後，轉變成自己的意思(三)畫示意圖(四)假設或擬訂計劃(五)估算或預測答案(六)運算(七)檢查所擬訂的計劃，並正確回答。該模型還包含自我管理的部分，使學生藉由說、問、檢查等程序，監控其表現。

Jitendra, George, Sood 與 Price (2010)指出數學的解題歷程有四個步驟。(一)找出應用問題的類型：強調了解問題背景，並清楚已知和未知的問題。(二)組織問題給予的訊息並使用圖表：提示學生組織示意圖。(三)計劃解決問題：規劃要解決的未知數，並選擇適當的運算方式。(四)解決問題：學生正確運算並寫入完整的答案(即包含數量和單位)。

筆者綜合上述四位學者的解題歷程，將解題步驟歸納為三個步驟。(一)了解問題。(二)擬訂計畫。(三)解答與驗算。數學學習障礙學生首先要先了解數學題目所表達的意思為何、要解答的問題是什麼。再者根據要解答的問題擬出運算的計畫、並執行，最後算出答案並驗算。驗算是一個重要的步驟，透過後設認知策略來幫助自己檢視解題歷程。教師透過這三個解題步驟，依學生的能力施予適合的解題策略。

## 二、電腦化圖示策略解題步驟的相關研究

吳雅琪(2005)探討資訊融入解題策略教學對國小數學學習困難學生在一步驟等分組乘除法文字題整體及個別解題之成效，以及對解題歷程錯誤與解題態度的影響。解題策略參考 Mayer (1992)的解題策略六步驟：唸題目、理解題意、畫圖表示、列出算式、計算和檢查。研究發現在接受資訊融入解題策略教學後，能增進解題表現與改善學生解題錯誤和態度。

林育蓁(2008)探討國中輕度智能障礙學生在經電腦化圖示策略教學後，乘除法應用問題的解題成效及保留效果。解題策略以 Huinker (1989)所提出的圖示策略為基礎。利用工作分析的方式，將每個題型分為五個步驟：(一)回答出與題意相關的問題。(二)回答出題目要解決的問題。(三)畫出正確的圖示。(四)列出算式。(五)求出正確的答案。研究結果為能提升和維持乘除法應用問題中的「乘法」、「包含除」、「等分除」題型的解題正確率和表現水準。

莊其臻(2009)探討電腦圖示表徵教學對國中學習障礙學生的乘除法文字解題的學習成效。參考 Mayer (1992)的文字解題策略五步驟：電腦呈現題目、電腦圖像呈現三個題目重點、圖示表徵題意、討論解題步驟、寫出所求

目標的正確單位。研究結果顯示，研究對象乘法文字題的解題歷程錯誤情形皆有改善，且學習態度有正向的影響。

張建煌與孫淑柔（2009）探討電腦化漸進提示策略對於增進國小輕度智能障礙學生改變類加減法應用問題的解題成效。參考 Campione 及 Brown 的漸進提示評量五步驟：(一)無提示：由電腦顯示出題目。(二)提示 1：教師協助學生唸題。(三)提示 2：關鍵字提示。(四)提示 3：另以基模圖呈現題意。(五)提示 4：由教師示範解題。所得結果為有效提升改變類加減法應用問題中「結果量未知題型」、「改變量未知題型」和「起始量未知題型」之立即成效與保留成效。

綜合上述四篇文獻，都將電腦化圖示策略融入不同的解題策略中。其中有兩篇使用了 Mayer 的解題策略，另外兩篇各為 Huinker 的圖示策略及 Campione 與 Brown 的漸進提示策略。這些解題策略配合電腦教學後，研究結果顯示出在學習上有成效，且在學習態度與動機上都有所改善。可見在電腦化圖示策略與解題策略的配合下，可改善數學學習障礙學生的學習成效。

## 伍、電腦化圖示策略在數學解題運用上的建議

數學學習障礙學生在數學解題上除了要熟練數學運算外，數學語言與教材呈現的方式更是重要。而筆者根據上述所討論的解題表現與電腦化圖示策略，提供教師六項教學建議，如下所示：

1. 加強閱讀能力：數學學習障礙學生看不懂題目，也無法了解題目所要問的問題。閱讀與數學解題是相輔相成的，故教師在教學時除了教導學生基本運算外，也要在閱讀能力上做加強。
2. 提供多媒體教學：多媒體教學和傳統教學相較之下，提供更多聲色俱足的教材。使教學更生動、有趣，並且增加學生的學習動機，但應該適量使用才不會畫蛇添足。
3. 選擇功能性的教材：數學與生活息息相關，不論是購物、看時鐘、玩遊戲等都看的到數學符號。教師應將數學教材與學生經驗做連結，那麼教師上課時所得到的回饋會更多。
4. 提供適當的解題策略：如同上述筆者所說，我們可以將解題步驟歸納為三個大原則。教師應依照學生特質來細分解題步驟，要避免盲目遵從某個數學解題策略，才能幫助學生成功解題。



5. 分析解題歷程：教師可將學生的數學解題歷程記錄下來，並分析學生的解題問題。唯有透過找出問題，才能去除學生根深蒂固的錯誤觀念。
6. 給學生成就感：數學學習障礙學生在學習的過程中會遇到很多的挫折，若挫折日復一日將會打擊學生的自信心。故教師教學時不仿遵循由簡到難、由具體到抽象的原則，建立學生的成就感，使學生有勇氣面對接下來的挑戰。

## 陸、結語

數學解題對數學學習障礙學生而言是困難的挑戰，除了有運算問題外，學生的閱讀能力也是一大阻礙。為了協助學生解決數學解題，可以利用輔助工具突破僵局。然而近年來電腦輔助教學的快速發展，使用電腦融入教學已成為趨勢，因此電腦化圖示策略因應而生。

電腦化圖示策略可提供更多的感官線索與刺激，彌補學生訊息處理困難與認知的缺陷。由於數學學習障礙學生身心特質差異極大，因此運用電腦融入教學也要顧及學生的個別差異。教師必須依照學生學習特性，找出適合的多媒體教材。在數學解題上，發現學生的數學語言能力也極為重要，故我們應將傳統教學中所強調的閱讀能力與電腦融入教學作融合。如何在多媒體與傳統教學上取得平衡，有賴於教師在教材上做多方面的分析與統合，並在教學中隨時做調整。相信電腦化圖示策略在數學解題教學中會是一大利器。

## 參考文獻

- 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，未出版，台北市。
- 江美萱(2008)。圖示教學對國中學學習障礙學生整數加減之文字題解題成效之研究。國立東華大學，未出版，花蓮縣。
- 李冠穎(2010)。認知行為改變策略對國小學習障礙學生數學二步驟解題表現之影響。國立嘉義大學，未出版，嘉義縣。
- 吳雅琪(2005)。資訊融入解題策略教學對國小數學學習學生一步驟等分組乘法文字題整體及個別解題之成效。特殊教育學報，21，103-128。
- 孟瑛如(2004)。資源教室方案-班級經營與補救教學。台北：五南。

- 林育蓁(2008)。電腦化圖示策略教學對國中輕度智能障礙學生乘除法應用問題解題成效之研究。國立新竹教育大學，未出版，新竹市。
- 林怡君(2010)。提示導向電腦輔助學習對數學學習困難學生在分數乘法學習成效之研究。國立臺南大學，未出版，台南市。
- 孫淑柔、張建煌(2009)。電腦化漸進提示策略對增進國小輕度智能障礙學生改變類加減法應用問題解題成效之研究。《特殊教育與復健學報》，20，53-73。
- 秦麗花(2006)。從數學閱讀特殊技能看兒童數學閱讀的困難與突破。《特殊教育季刊》，6(99)，1-12。
- 張春興(2002)。《張氏心理學辭典》。台北：東華。
- 張春興(2008)。《教育心理學：三化取向的理論與實踐-重修二版》。台北：東華。
- 教育部(2006)。《身心障礙及資賦優異學生鑑定標準》。台北：教育部。
- 莊其臻(2009)。電腦圖示表徵教學對國中學習障礙學生數學文字題解題學習成效之研究。國立屏東教育大學，未出版，屏東市。
- 許靖如(2008)。自我教導策略對提升學習障礙兒童加減法文字題學習成效之研究。國立臺北教育大學，未出版，台北市。
- 鈕文英(2007)。《啟智教育課程與教學設計》。台北：心理。
- 黃瑋苓(2006)。淺談數學學習障礙。《台東特教》，23，48-53。
- 楊坤堂(2007)。《數學學習障礙》。台北：五南。
- 鄭人豪(2005)。電腦化圖示策略對國小輕度智能障礙學生比較類加減法應用問題學習成效之研究。國立新竹師範學院，未出版，新竹市。
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed., text rev.). Washington, D. C.: Author.
- Chung, K. H., & Tam, Y. H. (2005). Effects of cognitive-based instruction on mathematical problem solving by learners with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 30, 207-216.
- Fuson, K. C., & Willis, G. B. (1989). Second graders' use of schematic drawings in solving addition and subtraction word problems. *Journal of Educational Psychology*, 81, 514-520.
- Garcia, A. I., Jimenez, J. E., & Hess, S. (2006). Solving arithmetic word problems: An analysis of classification as a function of difficulty in children with and

- without arithmetic LD. *Journal of learning disabilities*, 39, 270-281.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 37, 4-15.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78, 1343-1359.
- Grimley, M. (2007). Learning from multimedia materials: The relative impact of individual differences. *Educational Psychology*, 27, 465-485.
- Jitendra, A. K., George, M. P., Sood, S., & Price, K. (2010). Schema-based instruction: Facilitating mathematical word problem solving for students with emotional and behavioral disorders. *Preventing School Failure*, 54, 145-151.
- Lerner, J. W., & Johns, D. (2009). Learning disabilities and related mild disabilities: Characteristics, teaching strategies, and new directions. N. Y.: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139.
- Miller, S. P., & Hudson, P. J. (2006). Helping students with disabilities understand what mathematics means. *Teaching Exceptional Children*, 39, 28-35.
- Miller, S. P., & Mercer, C. B. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. *Journal of learning disabilities*, 30, 47-56.
- Mavrou, K., Lewis, A., & Douglas, G. (2010). Researching computer-based collaborative learning in inclusive classrooms in Cyprus: The role of the computer in pupils' interaction. *British Journal of Educational Technology*, 41, 486-501.
- Montague, M., & Dietz, S. (2009). Evaluating the evidence base for cognitive strategy instruction and mathematical problem solving. *Exceptional Children*, 75, 285-302.
- Polya, G. (2006)。怎樣解題。(蔡坤憲譯)。臺北市：天下。
- Wadlington, E., & Wadlington, P. L. (2008). Helping students with mathematical

- disabilities to succeed. *Preventing School Failure*, 53(1), 1-7.
- World Health Organization (2004). *International statistical classification of diseases and related health problems*. Geneva: World Health Organization.
- Yan, P. X., Jitendra, A. K., & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of mathematical word problem-solving instruction on middle school students with learning problems. *The Journal of Education*, 39, 181-192.