

國小數學學障兒童數學解題錯誤類型 分析之探討

王雪瑜

壹、前言

「學習障礙」是個高異質性的概括團體，出現率是 3% 到 5%（呂偉白，1998），他們之中很難找出兩個有完全同樣問題的孩子，但他們最大的共通點就是——在一般的學習環境中有學習困難（台中市政府，2003）。而這群孩子其中的一部分是數學學習有障礙的孩子，他們在數學的習得上與數學的表達上有顯著的困難，以致無法像一般孩子在普通環境中獲得學習上的成就感。

數學為科學之母，數學的基本知識是許多學科的入門票，更是日常生活中消費、計畫不可或缺的能力之一，如何應用數學解決生活上的問題，對現代人來說是很重要的。解決問題是數學的本質，而數學學習障礙兒童卻在數學解題方面有學習困難，以致數學的解題表現總是錯誤百出，令人不知如何協助他們突破此困境。中國科學家錢學深說：「正確的結果是從大量的錯誤中得出來的；沒有大量錯誤做台階，也就登不上最後正確結果的寶座。」數學學習障礙兒童的數學解題錯誤雖然各式各樣，但是我們若能從他們的解題錯誤中歸納出錯誤的類型，剖析出錯誤的類型與成因，以這些錯誤的類型與成因為台階，那我們離協助數學學障兒童有效學習的寶座就更向前邁進了一步。

數學學習障礙兒童的數學學習有困難，原因不只是一般認為的計算問題，也牽涉到了基本的生理與認知因素，以及因生理與認知因素所衍生而來的數學概念建立、語文能力、甚至是學習態度。因此，若要了解數學學習障礙兒童的解題錯誤類型我們必須對這些影響因素做一番了解。

貳、數學學障的定義

學障具有排他性的標準，學障排除了因智力因素、感官因素所造成的個人障礙性學習困難，也排除了因經濟、文化、教學等因素所造成的環境性學習困難。學障具有差距性的標準，學障指潛能與表現間的差距，常用標準化智力測驗與成就測驗間差距達兩個標準差為標準。學障具有特殊教育性標準，學障指無法經由一般教育的學習輔導獲得學習成效，一定要接受特殊教育服務者（洪儷瑜，1995）。而數學學習障礙為學障中的一型。

數學學習障礙大都被定義為數學計算或推理能力的缺陷，但在早期研究中常以「運算能力異常」、「計算能力失常」名之。

許天威（1986）指出「運算能力異常」是指個體運用數學語言有困難，而表現在數學之內在語言、收訊能力與發訊能力上，致使個體在數學概念與幾何符號之運作上的能力失常。數學之內在語言指簡單基礎的數量、大小、形狀等實質的數學或幾何學概念；收訊能力指將數學符號與數學經驗結合，透過數學符號的形與音的認知發展數概念；發訊能力是指在表達數量、空間、次序、時間數字變化上的念頭。

毛連塏（1989）指出「計算能力失常」通常稱為「失算症」，是指個體會寫或讀錯數字、無法了解運算符號的意義與關係、數量的觀念，以及數間的關係。

Gordon Serfontein（1997）指出數學障礙是植基於個體無力去抓取抽象的觀念，和短期記憶保存的問題上，這兩樣問題會不停的對數學學習產生干擾，致使個體在數字的計算程序上、計算法的發展性技巧、乘除法綜合與分數計算上有困難。

民國 81 年周台傑指出數學學習障礙意指個體智力正常，但對於數學符號運算能力的學習上有困難，致使數學能力低下。且排除智能不足、視覺、聽覺、和動作障礙、情緒障礙、文化不利等因素（引自鄭博信、詹勳國、劉曼麗、王瑋樺，2000）。

黃淑玲（民 87）整理出多位學者對數學學障定義如下：Russell 和 Ginsburg（1984）認為數學學習障礙是指個體智能正常，但在學習與運用數學符號的能力有困難，而導致數學成就低下。Lerner（1988）指出數學學習障礙是指學生在學習數學、數量上發生問題。Garnett（1992）將數學學習障礙分類為觀念了解、書寫數字符號系統、計算的過程步驟、算數技巧的運用、計算次序、數學語言、問題解決等障礙類型。Bender（1995）將數學學障分為兩大類：（一）與語文障礙無關的數學學障，（二）與語文障礙有關的數學學障。上述兩類又可細分為數字辨認的障礙、計算的障礙、概念形成的障礙、策略學習與應用的

障礙、及數學語言理解障礙(引自郭靜姿、許慧如、劉貞宜、張馨仁、范成芳, 2001)。

根據多位外國學者(Russell & Ginsburg, 1984; Blalock, 1987; Lerner, 1988)指出數學學習障礙意指個體智力正常或正常程度以上,但在數學學習方面有顯著的困難發生,一般導致異常的因素包括知覺障礙、閱讀障礙、腦傷、輕微腦功能失調、和發展性失語症等情形,但排除視覺、聽覺、智能不足、情緒障礙、動作障礙或環境、經濟等不利因素(引自鄭博信、林穎義、詹勳國, 2002)。

在特教界常用的美國精神疾病診斷手冊第四版(DSM-IV)診斷標準中指出數學學習障礙兒童可能因有下列缺陷而導致其數學學習困難:(1)語文能力缺陷使其在了解或表達數學常用詞彙、關鍵字及概念方面有困難;(2)知覺能力缺陷使其在辨識或閱讀數字與數學符號、分類能力有困難;(3)注意力缺陷使其在正確抄寫數字或數學符號與檢視運算細節時有困難;(4)數學能力缺陷使其在依循計算步驟或推理方面有困難(引自孟瑛如, 2002)。

由上述資料可知數學學習障礙是指個體的智能正常,排除了環境與感官及情緒障礙等不利因素,但是在數學學習上仍有困難者,可能是語文能力、知覺能力、注意力、數學能力、抽象觀念與短期記憶上有缺陷,導致個體產生數學概念、符號運算、數學語言、問題解決、策略學習與應用上有顯著困難。

肆、數學學障兒童的學習行為特徵

學習障礙是種隱性障礙,他不像其他感官或肢體類的障礙,可以由兒童的外表觀察到,但學習障礙正如他名稱上所宣示的,障礙發生在兒童的學習上,因此我們可以由兒童的學習行為上看出端倪,學者專家(毛連塹, 1989; 台中市政府, 2003; 林月仙, 2000; 許天威, 1986; 孟瑛如, 2002; 黃秋霞, 2000; 鍾素香, 1998; 鄭博信、詹勳國、劉曼麗、王瑋樺, 2000)列出許多的數學學障兒童常表現出的學習行為特徵,本文加以歸納成以下五大類:

(一) 一般學習行為

數學學習障礙兒童有寫字困難,連仿寫、抄寫都有困難,快速又正確抄寫數字的能力很差;會口語數數,但無法辨讀數字;書寫時有疊字現象發生,數字會顛倒閱讀或書寫;對自己身體形象有困擾,例如:畫人像時會將鼻子畫在

嘴巴下面；容易分心，以致無法在規定時間內完成指定的作業；學過就忘，老師必須反覆教導以前所學的。

(二) 數學概念

在國小課程中數學的基礎知識分為概念和規律兩類。名詞、術語、定義屬於概念，公式、法則、定律、性質屬於規律。數學概念包括數的概念（如整數、分數、位值、進位制、記數單位）、運算方面的概念（如加、乘、商、因數、第一級運算）、形體方面的概念（如角、直線、梯形、圓錐、面積）、整除方面的概念（如整除、因數、互質、最小公倍數）、比和比例的概念（如比、比例尺、反比例）、量和計算單位（包括離散單位與連續單位，前者如個、匹、棵，後者如時間單位、體積單位、貨幣單位）、式的有關概念（如等式、方程式、解方程式）、其他術語（如平均、速度、剩餘、縮小）。數學規律性知識包括五大定律（如結合律、分配律）、和、差、積、商的變化規律、運算性質（如分數的基本性質、比的基本性質）、計算公式（如周長公式、表面積公式）（引自張秋林，2002）。

數學學習障礙兒童可能缺乏一對一配對的觀念，不會一對一的數數，只能背 20 以下的數字；缺乏數值的觀念，量的保留和換算有困難；沒有數字概念或不懂得數字之間的關係，無法分辨基數與序數的意義；缺乏時間概念，常會把時間搞混；對大小、遠近、輕重等相對關係判斷困難，區分方向能力不佳，對空間中距離、面積、體積等概念判斷困難；無法理解測量的原理，難以了解度量衡等測量單位的概念；雖然學過小數、分數，但小數、分數或比例，但概念差不會運用，不易運用數學符號以進行四則運算，對數學的運算法則難以理解或記憶；甚至是理解數學概念有困難。

(三) 數學運算

數學學習障礙兒童對位值意義的了解有困難，分不清百位數、十位數，需要手指協助運算加減；可能會加減，但不會乘除；分數概念難以建立，不會做分數的加減；對基本運算的規則和步驟不熟悉，無法一下子記住，而計算速度很慢，且無法由一種計算方式轉換成另一種計算方式。

(四) 數學解題

數學學習障礙兒童可能會加減運算或加減乘除運算，但不會解應用問題；有可能不了解加減乘除的基本原則以致產生錯誤的答案，或是使用不適當的解題策略運作數學問題，以致得出錯誤答案；運作記憶較差，無法處理應用題等

較複雜的數學問題；此外，解答應用問題時，無法排除不重要的細節，無法運用適當的運算方法；不易理解看到的文字、數字、符號所代表的意義，很難依照複雜的步驟來解題；甚至是解讀數學圖表有困難。

(五) 態度動機

數學學習障礙兒童常無法專心完成一道題目，就進行下一道題目，題目沒看完就看其他題目以致無法完成作業，作業常是應付性、不求創新，從事學習活動時，如寫作業、考試，有不願意書寫或只求快速交卷的情形；對學習數學有焦慮感，不會主動學習，即使有，持續力也很短暫，學習意願低落，容易有挫折感，易於放棄，而且自我信心低落，覺得自己什麼事都做不好，易以哭泣或表現其他問題行為，以逃避閱讀或做作業，對於將來的成就，不抱持任何的希望。

伍、響數學學障兒童學習困難的生理與認知因素

周台傑(1992)指出學習障礙學生可能在任何認知機能上顯示出障礙或缺陷，但並不是所有學障學生都有認知困擾，而學生在數學學習困難的認知因素有記憶、語言、行為模式、推理、動機等。

秦麗花綜合多位學者(王建造, 1992; Greeno, 1973; Benton & Kiewra, 1987; McLoughlin, 1988; Mercer, 1993)研究指出數學學習障礙兒童的解題困難來自記憶、語言、行為模式、推理與動機各方面交互影響的結果。記憶和語言的接受與表達有困難，造成內在表徵困難；計算程序和語文理解未達自動化，長期記憶中的陳述性知識、程序性知識和條件性知識不足，造成記憶系統運作困難。

鍾素香(1998)指出數學障礙的指標為空間關係認知障礙、視動和視知覺障礙、缺乏時間和方向概念、語言和閱讀問題、記憶力問題、缺乏發展和應用學習策略能力、數學焦慮症。

郭靜姿等人(2001)歸納多位學者(林美和, 1987; 林秀柔, 1989; Johnson & Myklebust, 1967; Johnson, 1979; Glennon & Cruickshank, 1981; Mercer, 1978; Kulak, 1993)觀點指出數學學障學生一般具有下列學習特質：注意力不足、記憶力缺陷、知覺缺陷、推理能力不足、策略運用能力不足。此外，亦提及 Mercer(1992)提出學障學生常見的學習困難有：視知覺障礙、聽知覺障礙、運動覺障礙、記憶障礙、語言障礙、抽象推理障礙、後設認知障礙、社會和情

緒因素等。

Thaker (2001) 是一位小兒神經科醫生，他將數學障礙者所出現的數學學習問題，以認知成分方式進行神經功能發展的背景分析，而得到下列的初步結果，他認為基本認知能力有知覺能力、注意力、記憶力、推理能力、語言能力、抽象能力等。(引自邱上真，2001)

綜合以上觀點本文將數學學習障礙兒童的學習困難的生理與認知因素分為記憶、知覺動作、語言、行為模式、推理與抽象思考、動機與態度六大類。

一、記憶

記憶是指對所學習到東西加以儲存，記憶可分為短期記憶的編碼分類、長期記憶的資料檢索與序列記憶(周台傑，1992，洪儷瑜，1995)。短期記憶的儲存位置是大腦的額葉；長期記憶則是不同的記憶事件儲存在不同的位置，例如：運動技巧儲存於小腦、杏仁核讓人學會遠離疼痛經驗；頂葉下方與前額葉則為序列記憶負擔較多工作記憶(邱上真，2001；黃榮棋，2002)。學習障礙兒童由於有輕微的腦功能損傷，致使記憶產生困難。

(一) 短期記憶

是在保存數學概念，使人記得演算法的所有步驟、記住符號的意義。因此短期記憶出問題時會產生無法將聽到的數字複述一遍、數字的聽寫有困難、對於數字和運算規則學過就忘記、反覆教學仍無法記住數字或運算符號的意義、學過就忘、記不住九九乘法、計算步驟會忘記等問題(周台傑，1992；郭靜姿，無日期)。

(二) 長期記憶

是指經過一段時間後仍會記得某些概念，而長期記憶出問題者則會出現一段時間後會忘記某些概念和演算步驟，或剛開始在複習上課內容或綜合性的評量上即有困難的現象(周台傑，1992；郭靜姿，無日期)。

(三) 序列記憶

是指能按順序完成工作，而序列記憶不佳者，會出現問題在無法有意義的數數，進行一對一對應、無法按序計算、無法完成一複雜計算問題的所有步驟、無法解答複雜的文字題等方面(周台傑，1992；郭靜姿，無日期)。

二、知覺動作

知覺是指將外在輸入的感覺訊息加以組織並理解它。知覺領域包括視知覺、聽知覺、觸覺與運動知覺、感覺間的知覺(陳瑞郎，1997)。數學學障兒

童的學習困難因素，視知覺方面是在「視覺—空間缺陷」、聽知覺方面是在「聽覺訊息處理困難」、觸覺與運動知覺方面是「動作障礙」。視知覺異常易導致訊息處理速度慢，聽知覺異常易導致語言發展遲緩（洪儷瑜，1995）。

（一）視覺---空間缺陷

是指視覺空間組織、視覺辨識、區分形象背景、封閉空間知覺、精細心理動作協調、空間訊息的獲得等方面有困難，與方向混淆、省略重要細部、省略小數點或運算符號（引自郭靜姿、蔡明富，2002）。常見狀況有：無法按形狀和樣式來分類、抄寫和仿繪圖形有困難、對於加法的進位、減法的借位以及小數點的擺放有困難、無法將幾何圖形看成實體、方向感不好、空間關係不清楚（引自郭靜姿，無日期），以致於在做作業找到題目適當的位置有困難；分辨數字有困難；看時鐘的指針有困難；分辨運算符號有困難；對齊列式有困難；與涉及方位或方向的數學解題有困難；使用數線有困難（引自邱上真，2001）。

（二）聽覺訊息處理困難

是指在理解口語的數學名詞上有困難，易因缺乏語意轉換的能力而算錯；或因聽寫時無法辨別聲音而寫錯（引自郭靜姿、蔡明富，2002）。常見困難如：依序計數有困難；心算有困難（引自邱上真，2001）。

（三）動作障礙

是指在協調作用、方向感、空間認識、平衡作用等方面有缺陷，以致於行動不穩、左右難分、高低莫辨、輕重不明等現象（引自許天威，1986）。以致於寫的數字難以辨識、寫得太慢又不正確；寫在較小的空間或寫整齊有困難（引自邱上真，2001）。

三、語言

語言是接收訊息與表達訊息的重要媒介。語言主要分為接受與表達兩大部分，分別由不同的大腦部位掌管，大腦左額葉掌管語言運動區（伯羅卡區），若此區受傷將導致運動失語症，就是患者完全可以聽懂別人所說的意思，但難以啟齒表達，也就是表達性失語症；大腦左顳葉掌管言語感覺區（溫尼克區），若此區受傷將導致感覺失語症，就是患者無法了解別人所表達的意思，有聽沒有懂，有看也沒有懂，也就是接受性失語症（王昭月等，1999；洪儷瑜，1995；黃榮棋，2002）。在計算程序中，具有語言能力是相當必要的，例如要系統性的回憶與使用許多計算公式與步驟，隨著年級的增加，解題需要語言能力的比例愈來愈大（引自邱上真，2001）。

（一）接受性語言

指學習者不能了解算數術語的意義(例如:減號、加數、被除數、被乘數、位值)、具多意義的字。

(二) 表達性語言

指學習者的語言表達跟不上思考的速度,或無法將所想的訴諸口語,常見數學語彙使用困難,常將題意表達錯誤,致使算數的口語練習、以口語表達解題步驟有困難(周台傑,1992;郭靜姿、蔡明富,2002)。

四、行為模式

人的行為通常有固定的行為模式,而數學學障兒童在數學解題上也有其固定的行為模式,學障學生的學習行為上常見有注意力缺陷,分為選擇性注意力和注意力焦點問題、衝動的認知風格、以及無法有效運用語言協助其注意或記憶、固著等行為(洪儷瑜,1995)。

(一) 衝動

計算時粗心大意,常計算錯誤;口頭練習時,回答快速但不正確;當被要求再看或聽一次問題時,可能時常更改答案(周台傑,1992;郭靜姿,無日期)。

(二) 注意力缺陷

長時間專注聽老師講解計算步驟有困難;容易分心,以致於無法在指定時間內完成工作;解答應用問題時,無法排除不重要的細節;因為注意力持續有困難,致使很難依照複雜的計算步驟完成多步驟計算或解題、無法專心完成一件事,可能一問題未完成便著手下一題,或經常怠忽手邊事物(周台傑,1992;邱上真,2001;郭靜姿,無日期)。

(三) 固著

過度注意,作答速度緩慢且檢查數遍;無法由一種計算方式轉換至另一種計算方式(引自郭靜姿,無日期)。

五、推理與抽象思考

思考包括分類、組織與統整。學習者必須有效的組織思考內容、形成抽象概念、運用有效的策略來解決問題(洪儷瑜,1995)。數學學障兒童在了解題意、比較大小、數量、了解數學符號(如: $>$ 、 $<$ 、 $=$)、數學的抽象概念和運算上有困難(周台傑,1992)。

由於上述原因,以致於常出現的學習問題有不了解與數學有關的用語、無法以口頭表達解題步驟、不了解數學語彙、難理解大和小、多和少的關係、不了解基數和序數的意義、量的保留和換算有困難、解答應用問題時,無法選用

運算方法、不了解運算基本原則（引自郭靜姿，無日期）。

李翠華（1996）指出數學學障兒童無法將接收到的數學概念解釋出來；計算能力是機械式的，不知道從哪裡開始算，用何種方法算；對於時間、金錢、測量的理解能力不足；推估能力也不好；解決應用問題時，必須靠提示句來解題，若沒有提示句或題目中出現太多數目和資訊，就無法解題（引自郭靜姿、蔡明富，2002）。

六、動機與態度

由於長期經歷失敗與挫折，數學學障兒童在情緒特質上顯出低自尊、被動、有數學焦慮（Cherkes-Julkowski, 1985）、思考混亂而缺乏組織、逃避（Conte, 1991; Zentall & Zentall, 1983）以及堅持度不夠、負向的自我概念、負向的數學態度與信念、不當的歸因以及缺乏自我效能（引自邱上真，2001），表現出來的常是過度依賴老師、缺乏動機、甚至是習得無助感，因此就算是有基本的數學知識，也會因為害怕而犯錯，甚至是放棄作答。

常見的學習問題有學習意願低落；從事學習活動時，如寫作業、考試，有不願意書寫或只求快速交卷的情形；容易有挫折感，易於放棄；無法清楚快速且正確的書寫數目字，在指定範圍內寫出適當大小的數目字（字跡過大）（周台傑，1992；孟瑛如，1992）。

陸、數學學障數學錯誤類型

秦麗花（1995）將數學學障解題錯誤類型分為缺少檢驗工作，忽略答案合理性、執行計畫失誤，運算不熟練、基本概念不清，盲目運算、沒有解題能力與作答動機。

鍾素香（1998）將數學學障解題錯誤類型分為：數字錯誤、運算過程錯誤、運算符號錯誤、混合性錯誤、無法歸類五型。

郭靜姿、許慧如、劉貞宜、張馨仁、范成芳（2001）將數學學障解題錯誤類型分為：視覺辨識困難、數學概念形成困難、數學語言表達困難、記憶能力困難、注意力困難、抽象推理困難、策略學習與應用困難、學習態度因素。

鄭博信、詹勳國、劉曼麗、王瑋樺（2000）將數學學障解題錯誤類型分為：欠缺語言的知識、欠缺語意的知識、欠缺基模的知識、欠缺策略的知識、欠缺程序性的知識。

鄭博信、林穎義、詹勳國（2002）將數學學障解題錯誤類型分為：加減乘

除四則運算方面、文字解題方面、情緒、態度、信心方面。

綜合以上觀點與其他專家學者（王羚如，2002；林逸文，2002；孟瑛如，1992）意見本文將數學學習障礙兒童的數學學障解題錯誤類型分為數學概念不足、計算錯誤、文字題解題錯誤、學習態度所致的錯誤四大類。

一、數學概念不足

（一）數學認知方面錯誤

是由於數學學障兒童對數學的基本概念不清楚，而衍生出來的錯誤。可能有對數字概念不清楚，不會分辨數字大小，例如；不知8和18誰大；不了解敘述的概念，分不清一個和第一個的意義；時間概念不清楚，無法說出正確的時間，看不出長短針指的時間；對於小數點的擺放位置有困難；對正、反比的概念不清楚；做數學題時，不懂數學語言，不知道題目在問什麼，無法將文字轉換成數字，只會依數字出現順序排出式子；缺少相關概念知識，不知道周長與邊長的關係；無法釐清不同單位的數據意義，不清楚「1元5枝」中「元」和「枝」是不同單位不能加減。

（二）運算符號意義不了解

由於不了解數學符號和術語，常忽略四則運算原則，將不同運算符號予以替代。只停留在加減運算，缺少乘除的概念，看到題目不是用加就是用減，毫無乘除概念。

由上述可知數學學習障礙兒童數學概念不足是由於數學基本認知概念上的錯誤與對運算符號意義的不了解所造成的。

二、計算錯誤

（一）位值錯誤

指對於位置、借位和退位等缺乏正確觀念。以致於表現出加法進位有困難；減法退位有困難；由於對位值觀念不清，運算多位數加減時會出現困難，例如三位數對二位加減時，位數排列有誤。

（二）基本運算錯誤

指不會基本的加減乘除。可能是基本運算不熟，例如九九乘法沒背熟；不了解直式的乘除法計算法則；做直式乘除法時，數字的位置擺放錯誤。

（三）運用錯誤程序

指運用錯誤的數學程序所造成的錯誤。可能是不了解四則運算的基本原

則，沒有依先乘除後加減，遇到括號要先算的原則計算；無法依照運算符號進行運算，例如將乘法運算以加法運算代替；或是兩種運算混淆，例如將除的題目以乘的方式做出來。

(四) 由右至左運算的錯誤

計算時違反一般由左至右計算方向，採由右至左進行運算。

綜上所述，可知數學學習障礙兒童在計算上的錯誤是來自於缺乏位值觀念，基本的加減乘除運算有困難，使用了錯誤的運算程序，或是違反了運算方向所致。

三、文字題解題錯誤

(一) 無法了解題意

了解題意是指看到數學題目後，首先要釐清題目中已知數、未知數、條件是什麼？接著了解已知數與未知數的關係，再用適當的符號把不同的條件分開。而數學學障兒童在此方面的運作是有困難的。可能是語文理解有問題，無法讀懂題目在問什麼，而將數字全部相加或相減；或忽略重要關係句的訊息，而簡化或誤解問題；或對於題目的敘述沒有順序性的概念，以為題目的敘述順序可以任意更改。

(二) 擬定解題計畫有問題

擬定解題計畫是指找出資料和未知數的關聯，嘗試以前做過或類似的解題方法，而數學學障兒童在此方面的運作是有困難的。可能是只選擇想要且了解的文字當問題，而忽略部分語句；迷失於關鍵字中，只知尋找關鍵字，依關鍵字作答，看到「共」就用加，「不夠」就減；擬定兩步驟解題時，顧此失彼，一段寫對一段寫錯；無法判斷運算方法，隨便找一個運算方法來解題，或用最熟悉的方法來解題；缺乏完整的算式，少寫了 $+$ 、 $-$ 、 $=$ ；算式中看錯或代錯了其他數字；算式中多寫了其他無關數字。

(三) 不太會使用解題策略

解題策略是指只選擇符合題目條件的策略加以應用，協助解題，而數學學障兒童在此方面的運作是有困難的。可能是無法選擇適合的解題策略，不知道要用哪種方法歸納題意；無法用簡化的方法去解答複雜的問題；無法運用習得的策略在類似的情境；無法利用圖形表徵來簡化問題的描述，例如用數線表達題目的意思；無法將複雜的應用問題分幾成幾個步驟來解題；無法依據已知條件來推論未知數。

(四) 解題執行與回顧能力不足

解題執行與回顧是指執行已擬定的解題計畫，核對、校正答案，並思考是否有其他方式可以來解題。可能是忽略題目最後的問題及單位，只注意到前面的數字和訊息；列式計算都正確，但沒寫答案；答案只寫數字沒寫單位；不明白單位的意義而寫錯單位；列式計算都正確，但不知道答案是哪一個；省略步驟，未列出計算過程，就有答案；從題目上將數字抄寫下來就已經抄錯了；不會檢查自己的運算過程是否有錯誤。

由上述可知，數學學習障礙兒童在文字題解題錯誤上，可能是由於無法了解題意，以致於不清楚問題所在；擬定解題計畫有問題，做了錯誤的決定；不太會使用解題策略，幫助自己解題；或是解題執行與回顧能力不足，掛一漏萬所造成的。

四、學習態度所致的錯誤

(一) 缺乏作答動機

數學學習障礙兒童在作答動機上不強烈，可能看到題目，就說我不會，拒絕作答；感覺題目有些困難時，很容易就放棄；解題錯誤視為理所當然，並歸因於自己太笨了；考試考不好，常說是題目太難或運氣太差；看到應用問題立刻放棄；學習的持續度很短暫。

(二) 數學焦慮情緒

數學學習障礙兒童可能看到題目就害怕，甚至以哭泣方式逃避作答；對數學有焦慮感；易受情緒影響解題態度。

由上述可知，學習態度所致的錯誤主要是由於數學學習障礙兒童本身缺乏作答動機，常主動放棄作答，而且對數學有焦慮情緒。

柒、結語

數學學習障礙是學習障礙的一種亞型，因此學障會有的生理認知因素的困擾，數學學障都會有，例如：注意力缺陷、記憶力缺陷、知覺動作缺陷、推理與抽象思考問題、語言問題與動機態度問題，只是數學學障的學習問題更明顯的出現在數學的學習上，不論是在數學概念的習得、計算方面、文字題的解題方面，甚至是學習態度上，數學學障兒童都出現顯著的困難。數學學障兒童的解題錯誤原因很多，常令人不知問題到底出在哪裡，希望藉由對解題錯誤類型的分析能使老師在面對數學學障兒童的數學解題錯誤時能輕易的找出原因，對症下藥，讓數學解題不再是師生心中永遠的痛。

捌、參考文獻

- 毛連塏 (1989)。學習障礙兒童的成長與教育。台北市：心理。
- 台中市政府 (2003)。認識學習障礙—教師實務手冊。台中市：台中市政府。
- 王昭月等 (譯) (1999)。清野茂博、田中道治編著。障礙兒童的發展與學習。台北市：心理。
- 王矜如 (2002)。同儕解題溝通對數學障礙學生文字解題影響之分析研究。台南師院學生學刊，23，61-89。
- 王瓊珠 (2002)。學習障礙：家長與教師手冊。台北市：心理。
- 林月仙 (2000)。數學科學習障礙學生的補救教學，國立屏東師範學院特殊教育叢書，33，353-363。國立屏東師範學院特教中心印行。
- 林逸文 (2002，11月)。原住民數學低成就學生數學問題解題分析之研究。載於國立彰化師範大學特殊教育中心舉辦之「九十一學年度學習障礙低成就學生學術研討會」論文集 (頁 71-106)，彰化市。
- 朱經明 (2000)。學習障礙兒童。載於傅秀媚 (主編)，特殊教育導論 (頁 259-288)。台北市：五南。
- 李俊仁 (無日期)。Stanislas Dehaene 是誰？2006 年 1 月 15 日，取自 <http://nflcr.im.knu.edu.tw/mathld/>
- 身心障礙及資賦優異學生鑑定標準 (2003)
- 呂偉白 (1998)。認識學習障礙—從理論到實務，國立屏東師範學院特殊教育叢書，32，199-217。國立屏東師範學院特教中心印行。
- 邱上真 (1992)。學習障礙兒童的教育評量—認知取向。特殊教育季刊，43，1-6。
- 邱上真 (2001，6月28日)。跨領域、多層次的數學學習障礙研究：從學習障礙的官方定義談起。2006 年 1 月 15 日，取自 <http://nflcr.im.knu.edu.tw/mathld/>
- 周台傑 (1992)。學習障礙者之評量。載於周台傑 (主編)，特殊兒童診斷手冊 (頁 1-28)。彰化市：國立彰化師範大學特殊教育中心編印。
- 孟瑛如 (1992)。學習障礙與補救教學—教師及家長實用手冊。台北市：五南。
- 孟瑛如 (2002，2月20日)。【家有學障兒】厭惡數學的七種理由。轉載自中國時報。2006 年 1 月 15 日，取自 <http://general.daleweb.org/>
- 孟瑛如 (2002，3月1日)。【家有學障兒】先搞清楚總共和總和。轉載自中國時報。2006 年 1 月 15 日，取自 <http://general.daleweb.org/>

- 孟瑛如 (2002, 3 月 15 日)。【家有學障兒】你了解數學學障嗎？轉載自 **中國時報**。2006 年 1 月 15 日，取自 <http://general.daleweb.org/>
- 胡永崇 (2000)。學習障礙兒童的教育，**國立屏東師範學院特殊教育叢書**，33，1-11。國立屏東師範學院特教中心印行。
- 洪儷瑜 (1995)。學習障礙者教育。台北市：心理。
- 洪儷瑜 (1997)。我的孩子是不是學習障礙？--談學習障礙診斷 DIY。台北市 **學習障礙家長協會簡訊**，4，13-16。2006 年 1 月 15 日，取自 <http://nflcr.im.knu.edu.tw/read/>
- 許天威 (1986)。學習障礙者之教育。台北市：五南。
- 秦麗花 (1995)。國小數學學障兒童數學解題錯誤類型分析。**特殊教育季刊**，55，33-38。
- 秦麗花 (1996)。數學學障兒童的教學。載於周台傑、葉靖雲 (主編)，**學習障礙有效教學** (頁 145-158)。彰化市：國立彰化師範大學特殊教育中心編印。
- 秦麗花 (1999)。學障兒童適性教材之設計。台北市：心理。
- 秦麗花 (2005, 11 月 11 日)。從教材的觀點突破學習困難---實務篇。2006 年 1 月 15 日，取自 <http://nflcr.im.knu.edu.tw/mathld/>
- 張秋林 (2002)。數學典型錯解：幫你衝出思維物區。台北市：林鬱文化。
- 陳瑞郎 (譯) (1997)。高野清純著。學習障礙。台北市：心理。
- 陳淑惠 (譯) (1997)。Gordon Serfontein 著。如何幫助孩子克服隱性障礙 (**The hidden handicap**)。台北市：新苗文化。
- 郭靜姿、許慧如、劉貞宜、張馨仁、范成芳 (2001)。數學學習障礙之鑑定工具發展與應用研究。**特殊教育研究學刊**，21，135-163。
- 郭靜姿、蔡明富 (主編) (2002)。解脫「數」縛—數學學障學生教材設計。台北市：國立臺灣師範大學特殊教育中心編印。
- 郭靜姿 (無日期)。突破數學學習障礙。2006 年 1 月 15 日，取自 http://w2.set.edu.tw/book_ul%5C12%5C139%5C101%E9%83%AD%E4%B8%BB%E4%BB%BB%E5%B0%88%E9%A1%8C%E6%BC%94%E8%AC%9B.pdf
- 黃秋霞 (1992)。學習障礙者行行出狀元的通俗理念，**國立屏東師範學院特殊教育叢書**，31，131-176。國立屏東師範學院特教中心印行。
- 黃秋霞 (2000)。學習障礙學生的輔導，**國立屏東師範學院特殊教育叢書**，33，103-108。國立屏東師範學院特教中心印行。

- 黃榮棋 (2002)。中樞神經系統。載於樓迎統、陳君侃、黃榮棋、王錫五 (主編), 實用生理學 (頁 103-136)。台北市: 偉華書局
- 蔡淑桂 (1992)。建構教學模式對學習障礙學生解題能力之應用, **國立屏東師範學院特殊教育叢書**, 31, 115-130。國立屏東師範學院特教中心印行。
- 鄭博信、詹勳國、劉曼麗、王瑋樺 (2000)。數學學習障礙學生解題與錯誤類型之研究。載於國立新竹師範學院舉辦之「八十九學年度師範院校教育學術論文發表會」**論文集** (頁 571-595), 新竹市。
- 鄭博信、林穎義、詹勳國 (2002)。從資源班教師觀點分析數學學障學生之學障成因、錯誤類型與補救教學。載於國立嘉義大學舉辦之「九十一學年度師範院校教育學術論文發表會」**論文集** (頁 1305-1332), 嘉義市。
- 鍾素香 (1998)。數學學習障礙兒童教學策略, **國立屏東師範學院特殊教育叢書**, 32, 89-99。國立屏東師範學院特教中心印行。
- 認識學習障礙 (2004)。2006 年 1 月 15 日, 取自 http://ald.daleweb.org/about_ld/should_be_know.html
- 學習障礙 (1998)。2006 年 1 月 15 日, 取自 <http://general.daleweb.org/>
- 學習障礙 (無日期)。2006 年 1 月 15 日, 取自 <http://www.asld.org.hk/SLD/SLD.html>
- 學障學障 (無日期)。2006 年 1 月 15 日, 取自 <http://psyultra.psy.ccu.edu.tw/learning/index.html>

