

非語文學習障礙學童的數學障礙

李秀妃

國立臺東大學特教系助理教授

摘要

學習障礙在台灣過去近二十年來，已經累積了不少的研究成果，但是學習障礙的另一類亞型：非語文學習障礙，目前在學術界的論述極少，大家對它的瞭解也有限，而這類學生的數學科學習情形為何，困難在哪裡等教育問題，恐怕大家的瞭解更少。因此，本文擬結合學習障礙領域裡，相對於閱讀障礙，兩個較少探討的主題，首先簡介非語文學習障礙，介紹其定義、成因和類型，然後依其障礙類型探討因此延伸出的數學障礙，最後提出相關的建議。

關鍵詞：非語文學習障礙、數學障礙、鑑定

壹、前言

學習障礙(Learning Disabilities, LD)一詞自 1963 由學者 S. Kirk 提出，截至目前已經累積相當可觀的研究成果，雖然台灣的起步稍晚，晚了大略二十多年，但是台灣在過去近二十年來，累積的成果也相當可觀，產出 162 篇相關的碩博士論文(2007.10.5 搜尋碩博士論文資訊網，輸入「學習障礙」關鍵字所得結果)。不過大多數的論文仍以語文學習障礙為主，其

中又以閱讀障礙的相關研究居多，非語文學習障礙的碩、博士論文各只有 1 篇(曾秋芳，2001；單延愷，2001)。用「非語文學習障礙」(NLD)搜尋的結果遺漏了曾秋芳(2001)的碩士論文，因為她是用「非語文溝通」當關鍵字，探討的是學習障礙學生非語文溝通情緒辨識的能力；而單延愷(2001)的論文是編製一份「非語文學習障礙篩選量表」並檢驗其效度問題。期刊方面只有 1 筆(秦麗花，2001)，並沒有特別討論 NLD 的數學問題。

此外，國內有關「學習障礙」和「特殊教育導論」的教課書方面，筆者翻閱 10 多本相關書籍，只有 1 本教科書（楊坤堂、林美玉、黃貞子與沈易達，2002）有專章介紹非語文學習障礙，並討論其補救教學，但是對於非語文學習障礙學童的「數學科」學習情形仍著墨不多。綜上所述，本文擬將綜合上述相關文獻探討非語文學習障礙學童的數學障礙，並提出一些建議。

貳、非語文學習障礙簡介

一、定義

將學習障礙細分為兩類的創見，最早大概是源自於美國西北大學教授 Johnson 與 Myklebust(1967)，他們認為學習障礙可以分成兩大類：一、語文類學習障礙 (verbal LD)，二、非語文類學習障礙 (nonverbal LD，簡稱 NLD)；後來有學者(Kirk & Chalfant,1984)將這兩類學習障礙給予另一種稱呼，前者又名「學業性學習障礙」，後者為「發展性學習障礙」，而這後來演變的新名稱好像比較受台灣學障界學者的青睞，有被採用較多的現象，這或許和台灣的學障界的發展史有關吧。(自 1980 年代始的擴展期與後兩位學

者提出的時間點較相近)。

語文類學習障礙，顧名思義，會影響個案的說話、語文使用與理解，導致其和語言、語文相關的學習，如閱讀、書寫、算數能力的習得障礙。雖然語文類學習障礙，可簡稱為 VLD，但是極少用，因為目前大家一般想到或指稱的 LD 幾乎就是這一類。非語文類學習障礙，簡稱 NLD，顧名思義就是其他「非語文」類的訊息、組織能力、理解方面的能力有障礙，會妨礙個案在各種觸覺、視覺-空間或視覺-動作統整能力、身體意象、臉部表情、肢體動作、社會知覺、人際互動與溝通上有困難。隨著年齡增長，NLD 也會慢慢影響個案的學科學習，例如計算、書寫、抽象能力的發展等(楊坤堂等人，2002)。簡言之，NLD 是一種發生率不高，來自於右半腦的神經功能失常，導致在非語文情境上的表現或適應有顯著的困難，由於是一種症狀(syndrome)，表示涵蓋許多的技巧缺陷；由於這些缺陷幾乎影響個案生活中的每一個面向，其學習障礙有別於一般的學習障礙，比較是一種生活學習障礙 (life learning disabilities)，故稱之為普遍性發展障礙(pervasive developmental disability)可能更貼切(Tanguay, 2002)。

心理學家認為在診斷NLD時必須考慮三個標準：一、語言智商與操作智商之間存在顯著差異；二、數學成績比閱讀與拼寫成績差；三、明顯缺乏社會技能。（佟月華，2003，引自陳珮瑜和江秋樺，2006）。簡言之，NLD是學習障礙的一種，但是基本上NLD無語言或認知發展的延緩或遲滯。

二、成因

造成NLD的成因目前推論是腦中的白質(white matter)受損(Rourke 1989, 1995引自Tanguay, 2002)，白質好比是腦中的配線系統(wiring system)，一旦受損會導致訊息的傳輸不正確或是傳達地點失誤。所以，腦中的訊息雖然是正確的，因為傳輸的工作沒有正常運作，就產生大腦有些地方好像「鏽抖」、「短路」(short circuit)的不靈光現象。而大腦裡的白質在左、右兩腦的分佈不均，有右腦多於左腦的現象，是故NLD又常被稱為是一種「右腦症狀」(Right Hemisphere Syndrome)，因為右半腦主司空間、抽象思考、直覺以及其他「非語文」的能力。雖然個案的左半腦正常，所以其語文、按部就班的推理(step-by-step reasoning)可能不受影響，但是基於高階的思考技巧(higher-order

thinking skills)需要左右兩腦整合複雜的資料和訊息，是故即便只是一邊的腦出了問題，也會進而影響其高階思考的能力。

三、特徵

楊坤堂等人(2002)根據Myklebust提出的經驗層次論(hierarchy of experience)認為NLD的問題主要發生在知覺(perception)和意象(image)層次上，進而造成後續的符號化(symbolization)和概念化(conceptualization)的發展困難，所以整體的經驗發展變形，影響到這類兒童的日常生活基本技能、情緒和社會成熟，還有學業等各各面向。楊坤堂等人將NLD學童的障礙分五類：一、知覺障礙或損傷，二、時間導向和空間定向不足，三、概念化問題，四、社會知覺障礙，五、數學和書寫語文學習困難。Tanguay(2002)書中的分類主要有四個面向：一、觸覺和視覺，二、心理-動覺和空間，三、社會和情緒，四、認知，她沒有將時間方面的障礙自成一類，把楊氏等人的第三和第五類歸為認知一項。陳珮瑜和江秋樺(2006)分成三類：一、神經心理方面，二、學業方面，三、社會-情緒適應方面。不同的學者有不同的分類，筆者茲將相關文獻統整分類如下：

(一)知覺障礙(perception disorder)：

NLD學童主要的障礙在於觸覺、視覺的感知、分辨與綜合能力有顯著困難，以致於視覺-空間分析能力和視覺-動作統整能力有缺陷。Piaget認為兒童認知發展的第一階段是sensori-motor stage , 0-2歲，嬰兒主要靠四處移動、感官的探索來認識周遭的世界；所以，我們常會看到這時期的嬰兒會把很多東西在手中不斷的把玩，甚至放到口中感受一下的畫面。觸知覺的損傷使NLD學童無法單獨經由「觸摸」來認識或分辨物體的大小、形狀或質地，也無法把注意力專注到老師的教學，如果此教學內容包含了觸摸。有研究(Johnson, 1987, 引自楊坤堂, 2002)比較NLD學童觸摸熟悉與不熟悉物體時，結果顯示NLD學童的觸摸較少觸及物體的特徵，其觸摸經常是隨意的摸摸、擠壓和緊握的動作。

視知覺的感知和其注意力缺陷往往造成NLD學童無法正確「掃瞄」(scan)視覺領域(visual field)或周遭環境的視覺訊息，前景vs.背景，重要vs.次要特徵難以區辨，所以NLD學童給人的印象就是「差不多先生/小姐」，不重「細節」；人的表情、臉部特徵對NLD學童是一大考

驗，同學「生氣」了、老師在「瞪」他了，NLD學童很難察覺。由於視覺記憶和視覺意象(visual imagery)功能障礙(Johnson & Myklebust, 1967)，不認得見過面的人，或是錯讀表情，對他們來說可能是家常便飯。

(二)視覺-空間和視覺-動作能力障礙(visual-spatial and visual-motor disorder)：

由於視覺-空間能力障礙，NLD學童無法做視覺上的空間或距離判斷，一吋vs.一呎，15公分vs.25公分，認知上雖然知道不同，但是實際的操作和估計距離有極大的困難。空間、方向感的定向以及時間的感受缺陷，是故，NLD學童經常會迷路、找不到教室、無法準時上、下課(一來找不到教室、二來缺乏時間概念)。時間感受缺陷除了視覺-空間缺陷導致學看時鐘不易之外，時間的感受度在知覺上有問題，是故，一年四季、年代、何時上課、吃飯、回家，甚至自己的生日等時間問題，NLD學童經常弄不清楚。

身體缺乏協調、姿勢怪異、運動方面的表現很差，舉凡騎腳踏車、接/踢/投球、跳繩、跳高、跳遠等需要單腳或雙腳跳的配合，以及其他需要視覺-動作能力協調的活動，NLD學童的表現皆弱。動

作困難，身體的左半部尤其明顯。除了身體的大動作不協調外，精細動作方面也可能有困難，寫字可能又慢又不工整，積木遊戲也玩不起來。

此外，由於空間感的不足，NLD 學童無法覺知他所處的空間位置，以及他和其它人、事物的距離；往往，NLD 學童和他人排隊或談話的距離太近，而不自知。身體因為測不準距離，而東碰西撞的，到處淤青、受傷也是常見的現象。操作儀器設備（例如：電子產品、電器遙控器）對他們也是頭痛的事，因為按鍵的位置、功能的分辨與記憶是一大考驗。

（三）溝通障礙(communication disorder)：

雖然 NLD 學童的口語/語文能力比其非語文能力要好，但是往往他們的語文理解是具體的(concrete)，只能理解語文表面的意義。但是，語文往往不是一就是一，二就是二，豬就是豬，空中樓閣就是搭飛機去旅行度假。是故，NLD 學童對於語文的「言外之意」，如：「抽象」「延伸」「隱喻」「形容」或成語的學習等，會有極大的困難。他們無法「直覺」地或「讀」出字裡行間的「言外之意」（課本閱讀和對話中），也容易迷失在非語文的溝通中，例如：身體語言、臉部表情、聲

調、口氣等。這些困難，往往造成 NLD 學童社交上的困難。

（四）社會知覺障礙(social perception disorder)：

NLD 學童把火災照片中火燒房子的情景解讀為生日蛋糕的蠟燭慶生（引自 Johnson & Myklebust, 1967），原本應該悼念、同情、哀傷的畫面，表錯情，變成祝賀、歡樂的情緒表達，想必不招來「白眼」或是一片議論紛紛，甚至韃靼，也難。NLD 學童由於知覺缺陷、視覺-空間和視覺-動作能力障礙，以及溝通障礙，造成他們的社交能力不足；和人談話時，目光不知道要放哪裡；臉部辨識困難，認不得認識的人，或是認錯人；自己講話的聲調、速度、音量不會控制，不是語調太平無變化，就是速度太快或聲音太大、笑聲太大；用詞不當或無法適度的表達自己的感受；無法察覺別人的譏諷、嘲笑、戲弄、或不耐煩的負面反應，和人的談話距離太近等等，以上種種社會知覺障礙讓人容易認為 NLD 學童很「白目」，容易受誤解、嘲笑、戲弄。想想有多少人願意和一位積木玩不好、常常叫錯你名字、體態姿勢怪異、寫字慢又醜、缺乏運動細胞、記不得同學生日或重要集會時間、看不懂漫畫、

不會操作 MP3、遙控器、電腦按鍵、不該笑時大笑的人交往呢？

是故，NLD 學童由於缺乏常識 (common sense) 或街頭求生本能 (street smart)，他們往往交不到朋友，容易自尊心低落，到青春期時，容易有憂鬱和不安的情緒，變成自我退縮，不敢面對人群 (agoraphobic)，甚至高自殺傾向。

(五) 認知/學科障礙 (cognitive/academic disorder)：

童年早期的口語強項、豐富的字彙、有些 NLD 學童的超強記憶力和提早識字閱讀能力可能會蒙蔽了 NLD 學童的學習問題，例如：抽象、推理困難、理解困難、無法舉一反三、觸類旁通。往往將所學知識用「強記」、「死記」的方式背誦下來，無法將所學的知識統整、運用到新的情境。對課程的理解常常是一知半解，拘泥於字面的意思，無法抽象思考。由於視覺空間和視覺-動作能力障礙，NLD 學童可能無法玩好積木遊戲，寫字也可能又慢、字形又東倒西歪的。不協調的動作讓他們在體育課出盡洋相；空間、時間概念的障礙也讓他們在音樂課的韻律與節奏、唱遊、舞蹈吃盡苦頭，另外，考試作答時間、交作業時間、上下課、上下學時間的掌握

有困難；美勞課也不輕鬆，剪貼、畫畫、素描，需要操作工具、觀察物體、大小、遠近、估算空間的配置等，剛好都是他們最弱的一環。是故，NLD 學童很難單獨透過「做」中學或「物體操作」而學習。

參、NLD 造成的數學障礙

由以上描述可知，非語文學習障礙兒童的非語文學習障礙問題，也會演變成認知和學業上的問題，這裡特別探討數學的學習。

視知覺障礙在幼稚園 低年級階段會造成符號的辨認與書寫困難，例如：1 和 7, 7 和 9, 3 和 8, 6 和 9; 減號 (-) 和等號 (=), 加號 (+) 和減號 (-), 大於 (>) 和小於 (<), (+) 是加號還是國字的十。數數技巧可能很熟悉甚至可以倒背如流，但是 subitizing，自動化「看」出數量的能力缺乏，例如：骰子有幾個點，可能分辨不清，或是無法正確點算。正方形、長方形可能分辨不清，若是圖形加以倒置或斜放，可能就無法區辨了。隨著年級升高，之後面對的一些數學符號，例如：(+ - , × , ÷ , , , , , , , cm, km, m², %,) 可能覺得更困難了。% 是百分比，還是零分之零，而 1/2, 1/3 一樣嗎？- 是減號還是負的符號？ 2

是角 2 還是小於 2(< 2) 呢？視知覺的障礙不只造成符號學習困難，對位值的理解，四則運算，尤其是傳統的直式加減乘除計算，數字是否有按照「位值/子」對齊會影響運算的結果。數的理解不只是會數數、唱數或認得數字而已，數與量往往是一起（教）的概念，例如：5 可以代表任何事物，5 個人，5 朵花。觸知覺的障礙 NLD 學童無法辨認錢幣的大小，以及積木的大小（3 或 4 公分）。知覺（視、觸）障礙可能會影響 NLD 學童完整理解數與量的關係，以及數的抽象原則（或稱為基數原則）。

此外，視覺-空間和視覺-動作能力障礙，更會擴大 NLD 學童對學習幾何圖形（梯形、銳角、鈍角三角形等）和空間（長度、面積、體積）的困難。2 平方公尺和 2 公尺是一樣的，因為都有公尺，都有 2。他們對透過操作來瞭解、「看」到長度、面積、體積的關係是有困難的，三角形有直角、銳角、鈍角，一個三角形，轉向或傾斜，他們可能就分不清楚了其間到底是有差異還是相同。高年級的幾何層次概念理解，包含的原則，正方形也是菱形，但是菱形不一定是正方形的關係對 NLD 學童會變得難以理解。此外，統計圖表會有理解困難。前、後、左、右、兩者之間、

數學專有名詞（如：頂點、平方、弦、股、邊）也都是難懂的。

肆、一些建議

綜上所述，NLD 是一個異質性團體，並非每一位 NLD 學童的特徵皆同，是故，正確診斷出學童在非語文學習障礙的經驗層次（Johnson, 1987 引自楊坤堂等，2002）是必要的，描述如下：

一、知覺能力鑑定

包括視、聽、觸覺的區別、分析、統整技巧；可測驗兒童對色彩、形狀的區辨、分類、綜合能力。例如：魏氏智力測驗的圖形設計測驗 可看出一個圖形裡有多少個三角形或正方形 用四條線構成一個圖形（梯形、菱形、正方形等）。

二、意象能力/記憶力鑑定

包括部分和整體回憶測驗；例如：圖片完成、物型配置、空間關係、大小推估，此項有缺陷的兒童是缺乏視覺再生記憶，無法比出或畫出錢幣的大小、身體的部位（畫人測驗）、推估數量、時間長短、重量。

三、符號化能力鑑定

測試兒童對環境中的記號、手勢、符號、非語文溝通的詮釋與表達能力；例

如：連環圖畫的理解（時間、空間概念、眼神、表情）圖畫的闡釋（陰影、線條、色彩代表的意義）網路或簡訊符號的理解、影片/表情圖片分析（肢體語言、姿態、聲調、語氣、眼神、臉部表情）

四、概念化能力鑑定

包括觀察兒童使用自發性語言解決問題的能力；例如：小明的媽媽買了 3 打蛋要作茶葉蛋，回家的路上破了 3 個，請問還剩下幾個？一個茶葉蛋應該是多少錢？會比 7-11 的便宜嗎？

有了正確的診斷，將有助於教學的成效。楊坤堂等人（2002）建議老師對 NLD 學童補救教學時，除了瞭解兒童的認知缺陷外，其情緒需求，例如：壓力、焦慮來源，以及其學習風格，亦即：如何學習（語言、背景經驗為何）、學習的管道（姿勢、手勢、距離、聲調、表情等），也應該瞭解。Tanguay (2002) 也在其書中提出了若干教學建議，整理如下：一、老師要明白的說出「重點」部分 (rubrics)：例如：指出數學題目的「關鍵字」，哪些關鍵字和四則運算（加減乘除）有關；二、提供作業的「範例」(models)：作業的評分標準、項目為何，要清楚、逐一條列；三、減少分心來源：儘量坐在靠近老師，教室的前

方，以及附近是安靜的同學，還有可用 FM 接收器收聽老師上課的聲音；四、設計師生的暗號：當 NLD 學生不懂或迷失教學內容時，可讓老師知道，不干擾他人且保有面子；五、單一感官教學：視知覺、觸覺是 NLD 學童的弱項，且他們無法同時處理 2 種感官的訊息，例如：抄書、抄黑板（又看又寫）、抄筆記（又聽又寫），老師應該課前提供上課筆記和重點，讓 NLD 學生可以專心聽課，而聽覺記憶也剛好是他們的強項，如此的學習成效也較能事半功倍。六、善用視覺輔助：雖然視知覺不是他們的強項，但是善用「簡單」的圖像、表格，將（數學）題目圖像、表格化，配合投影機以及大型壁報紙 (flip charts) 可以不斷「回溯」前面提到的內容，有益學習成效。七、避免視覺訊息過多：例如，每一頁的數學題目不要太多，教除法時，可將還沒用到的數用紙張、或投影片遮住，一次只給一種訊息。

總之，孩子的學習成效和老師給的訊息的品質與指令是否清楚有嚴密的關係。是故，如何「截長補短」，如何善用 NLD 學童優勢的口語能力來輔助其非語文能力的弱勢，本文提供了老師們一些教學建議，希望對您的教學有所助益。

參考文獻

秦麗花(2001)。非語文學習障礙的認識與輔導。特殊教育季刊，79，頁 31-36。

陳珮瑜與江秋樺(2006)。學習障礙的社會情緒行為---以非語文學障為例。雲嘉特教，4，頁 58-67。

曾秋芳(2001)。學習障礙學生非語文溝通情緒辨識能力之研究。彰化師範大學特殊教育學系碩士論文，未發表。

單延愷(2001)。非語文學習障礙篩選量表效度研究。國立臺灣師範大學特殊教育學系博士論文，未發表。

楊坤堂、林美玉、黃貞子與沈易達(2002)。學習障礙補救教學。台北：五南。

Kirk, S. & Chalfant, J. (1984). *Developmental and academic learning disabilities*. Denver, Co.: Love Publishing Co.

Johnson, D.J. & Myklebust, H. (1967). *Learning disabilities: Educational principles and remedial approaches*. NY: Grune & Stratton.

Tanguay, P.B. (2002). *Nonverbal learning disabilities at school: Educating students with NLD, Asperger syndrome, and related conditions*. Philadelphia, PA: Jessica Kingsley.

