

國小四年級輕度障礙學生整數乘法 演算補救教學之探究

李鴻源¹ 侯禎塘²

¹臺中市南屯國小

²國立臺中教育大學特殊教育系教授

摘要

本文探討對象以輕度障礙學生為主，討論輕度智能障礙學生和學習障礙學生的數學學習特質，並以國小四年級整數乘法演算教學為例，關注學生在整數乘法演算中的學習歷程，對於整數乘法演算教學提出以下教學策略建議(一)九九乘法複習(二)位值教學(三)整數乘法直式計算—畫圈提示策略。

關鍵字：國小四年級、輕度障礙、整數乘法演算、補救教學

An Explore about Integer Multiplication Arithmetic of Remedial Teaching for The Fourth Graders with Mild Disabilities

Hung-Yuan Li¹ Chen-Tang Hou²

¹Taichung City Nan-Tuen elementary school

²Nation Taichung University, DEPT. of Special Education. Professor

Abstract

This article discusses with students who were classified in terms of mild disabilities.

Discussing the characteristics of mathematics for students with mild mentally retarded and students with learning disabilities, and by integer multiplication arithmetic of the instruction for the fourth grade as the example, concerning about the learning process in the integer multiplication arithmetic. For integer multiplication arithmetic of the instruction to make the following recommendations: (1) Reviewing multiplication through 9s (2) Place value teaching (3) Calculation of integer multiplication - circle prompting strategies.

Key words: the fourth grade、mild disabilities、integer multiplication arithmetic、remedial teaching

壹、前言

數學是具有高度系統和結構性的課程，學生在建構數學知識時，如同教育心理學家奧蘇貝爾強調的，需在已知的先備知識概念基礎上，循序漸進幫助學生有效建構數學知識內容。根據研究顯示，數學科是國民中、小學學生最感到學習有困難的學科之一（邱上真、詹士宜、王惠川、吳建志，1995）。目前國內國小資源班的

服務對象以學習障礙和輕度智能障礙為主的輕度障礙學生占大多數，這些學生同時具有認知歷程或短期記憶缺陷，注意力專注不集中，無法有效運用相關學習策略以解決問題等的數學學習困難。楊坤堂（2007）指出在整數乘法演算中，乘法除了加減法的技巧外，還須熟練其他必備技巧，諸如跳躍計數、牢記基本定理、重組、複雜的加法和使用符號等方法；且除

非學生先學會並精熟乘法，否則無法學習之後的除法（Lerner,2006），可見整數乘法演算的複雜性和重要性。本文將介紹輕度障礙學生的數學學習特質、整理目前國內國小輕度障礙學生數學整數演算補救教學相關文獻，並以國小資源班四年級輕度障礙學生整數乘法演算做教學經驗分享。

貳、輕度障礙學生數學學習特質

所謂輕度障礙學生，一般而言是指學習障礙、輕度智能障礙和嚴重情緒障礙這三類學生（Henley, Ramsey, & Algozzine, 1996）。本文探討對象以就讀國小資源班的學習障礙和輕度智能障礙學生為主，這些學生具有下列數學學習特質：

一、學習障礙學生數學學習特質：

Lerner (2006)指出學習障礙學生在數學上常見的學習特質：

(一)訊息過程處理困難

訊息過程處理包括注意力，視覺空間、聽知覺、記憶與檢索、視動能力等等，學習障礙學生在這方面能力較一般學生有顯著困難。

- 1、注意力缺陷：很難持續在一整堂課保持專注上課或是專注在計算或解決問題上。
- 2、視覺空間辨識困難：對於方向性較難辨識，如：上下、左右，或是完成作業單內容常會遺漏空白等。
- 3、聽知覺困難：口語唸讀困難，如：數一整列順序數字有顯著困難。
- 4、記憶與檢索困難：常造成無法記住數學計算過程、解決問題時常忘記處理步驟或是很難正確說出時間。
- 5、視動能力差：手眼協調能力不佳，如：在小範圍內寫出數字符號有困難。

(二)語言和閱讀能力困難

雖然有些數學學習障礙兒童有優異的口語語言能力，甚至可能是優秀的閱讀者，但大多數數學障礙兒童是同時具有閱讀障礙和口語語言的問題，使他們在閱讀

數學文字題產生困難，或因為語言問題而混淆數學的相關概念名詞，如：進位、位值等理解困難，造成他們無法有效進行運算。

(三)數學焦慮

數學焦慮產生主要來自於學生在計算數學或解題時累積的失敗或錯誤經驗所產生對數學的無助和焦慮感，使學習障礙學生更加緊張，腦筋一片空白，有時還會身體不由自主的顫抖等，因此常常造成教師無法由數學學習評量中了解學生數學能力實際表現。

建議對於學習障礙學生教學時，能以學生優勢能力導向進行教學，逐步引導並提升學生弱勢能力，增加學生成功學習經驗，相信對於學生學習數學會有很大幫助。

二、輕度智能障礙學生數學學習特質：

(一)運算能力困難：

由於短期記憶能力不足，無法精熟基本數學技巧，因此無法有效地自動化處理數學基本運算。根據國外學者Swanson & Cooney(1985)研究發現，輕度智能障礙學生在做基本數學運算時，需要花更長的運算時間，但往往會出現更多計算錯誤、無法自動化有效率完成數學運算。

(二)解題認知歷程困難：

智能障礙學生無法有效掌握學習策略，因此在解題認知歷程中，對訊息的偵測、選擇及執行策略的能力弱，無法有效監控在解題歷程中所產生的問題（許又勻，2004）。在數學概念理解和類化方面，智能障礙學生由於認知功能較狹隘、概念類化能力不足，無法有效運用先備數學概念知識進行應用問題解題，在數學解題表現上較為困難。

(三)學習動機低落

依筆者在資源班實際教學經驗，輕度智能障礙學生常常抱怨不會做、不會計算，希望老師能直接地協助完成數學計算或解題步驟。智能障礙者可能受之前失敗經驗影響，對學習常有失敗預期，學習動機與意願較低，容易依賴他人解決問題，



缺乏自我導向的學習態度（許天威、徐享良、張勝成，2009）。

智能障礙學生在數學學習上常面臨學習困難，然而有許多研究指出智能障礙學生在經由有效教學策略的指導後，不僅數學應用題的解題正確率提高，且達到學習維持的效果，並產生學習效果的類化（何珮菁，2006）。

參、國小輕度障礙學生數學整數演算補救教學相關文獻探討

國內近年來對於國小輕度障礙學生有關於整數演算的數學補救教學實徵性研究文獻中，可發現研究方法以單一受試實驗研究設計為主，以便深入探討使用某種教學策略或方法對於輕度障礙學生進行補救教學的學習改變歷程及成效。蔡錦沄（2008）運用自我教導策略教導三名輕度智能障礙學生後能有效提升學習二位數加減計算能力；黃小凡（2009）使用電腦融入圖示策略教學教導三名國小四年級學習障礙學生二步驟文字題解題歷程及成效，其在整數運算方面應用上建議有以下二點：(一)鼓勵教師使用電腦教導策略搭配口訣以幫助學生記憶(二)鼓勵學生使用圖示表徵幫助解題列式計算；張苑津（2010）使用直接教學法教導三名國小四年級輕度智能障礙學生乘法運算學習具有立即和維持成效；蘇柏旭（2011）運用觸覺教學法教導三名國小輕度智能障礙學生學習二位數加減計算能有效提升計算正確率並具有維持效果。從上述探討國小輕度障礙學生整數運算補救教學相關研究得知，相關研究中教師運用的教學策略方法有很多種，筆者認為各種教學策略方法皆有它的特色優點和缺點限制，資源班教師在運用教學策略時，應考量班上每位輕度障礙學生個別不同的學習特質，尤其是學習障礙學生屬於高異質性的團體，每位學習障礙學生表現的學習特質有很大的差異，如能選擇適合學生學習的策略方法進行教學，除了對於學生能有良好的學習成效外，在教學過程中也能提升學生學習參與動機。

肆、國小四年級整數乘法演算補救教學經驗分享

由於輕度障礙學生在數學上有諸多學習特質上的限制，因此在數學科教學前，需先針對學生的個別差異擬訂IEP計畫，撰寫具體的短期教學目標，設計適合的教材或學習單，再按學習的先後順序安排每一節課學習主題內容，並配合有效的教學方法及策略，使學生數學學習能力獲得有效提升。

教育部於2008年新修訂「97年國民中小學九年一貫課程綱要」中數學領域能力指標4-n-03「能熟練較大位數的乘法計算」細目詮釋中提到：

國小四年級學生學習整數乘法計算，原則上以四位數乘以一位數、三位數乘以二位數與二位數乘以三位數為上限，同時也應包括比上面更低的所有位數的乘法計算學習（教育部，2008）。

可見整數乘法演算學習是具有邏輯順序性，學生需具備較低位數的乘法演算能力，同時對於乘法演算的先備能力，如九九乘法、位值概念需具備一定的精熟程度，才能學習較大位數的乘法計算。筆者以國小四年級輕度障礙學生於資源班進行整數乘法演算教學為例，分享在資源班教學的經驗，提供下列建議：(一)九九乘法複習(二)位值教學(三)整數乘法直式計算一畫圈提示策略。

一、九九乘法複習

筆者於教學時常發現，之前學生於二、三年級學過的九九乘法，到了四年級還背不熟，因此在教導學生整數乘法演算之前，應先加強複習九九乘法。江淑怡（2009）指出資源班學生對於九九乘法的使用方面還需加強，發現有些學生每次都必須從頭開始記憶，常因九九乘法記錯了，導致答案錯誤。建議可以使用坊間教材「九九乘法歌」，透過歌謠方式帶領學生邊唱邊複習九九乘法。在唱的同時，教師將學生背不熟的部分乘法記下來，再運用實物或圖卡操作方式教導學生複習基礎乘法概念，之後請學生多次複誦，同時加

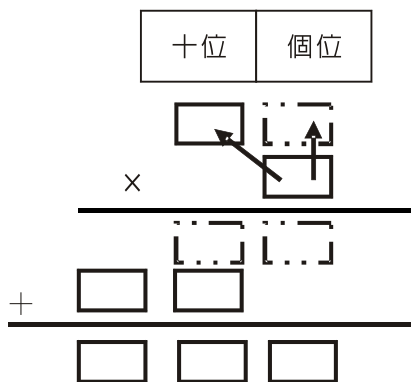
上一些肢體動作配合著複誦，如：「大聲的說—兩手臂張開」、「小聲的說—將食指放在嘴脣上」、「重重的說—跺腳」，教師也可以敲打木魚、三角鐵等簡單樂器幫助學生進行複誦，除了學生感到有趣外，亦有不錯的學習效果。

二、位值教學

輕度障礙學生因視覺空間辨識困難、專注力不足或不夠熟練，常常在整數乘法演算中，位值(place value)對位錯誤。運算大量數字時，學生可能對位值感到困難；也可能缺少某一特定步驟的知識（楊坤堂，2007）。這時需先用「位值表」幫助學生正確了解個位、十位、百位的位值，並請學生練習依照教師唸的數字正確填入格子中，當學生熟悉後，再給予位值方格、運算符號、箭頭提示步驟。如圖1、圖2：

百位	十位	個位

圖一 位值表



圖二 位值提示表格

之後再依序褪除箭頭提示、運算符號(×、+)、位值方格，每褪除一項，就要檢視學生是否能正確完成褪除部分做法，適時給予口語提示，最後逐步褪除演算中位值提示，進而使學生學會正確乘法位值。

三、整數乘法直式計算—畫圈提示策略

在學習整數乘法直式計算時，筆者發現學生時常遇到乘法需進位時忘了進位；進位後又忘記相加。在國小四年級時學到了二位數乘以二位數的整數乘法直式計算時，就會常常錯誤百出，無法精熟乘法運算技巧，自動化處理數學基本運算。可能由於輕度障礙學生運算需要花較長時間，又加上短期記憶能力不足、記憶及檢索困難等數學學習特質方面限制，因此需要適當的運算學習策略幫助其增加演算信心並能自動化完成整數乘法直式計算。筆者在教學上使用「畫圈提示策略」，如圖三：

十位 個位	運算過程紀錄
2 4 × 3 6 ----- 1 4 4 + 7 2 ----- 8 6 4	
	$6 \times 4 = 24$ $12 + 2 = 14$ $3 \times 4 = 12$ $6 + 1 = 7$

圖三 畫圈提示策略

學生將運算過程先記錄在旁邊做自我提示，圈出個位數字，並將圈出的個位數字填入直式乘法計算中，手比十位數字；接著再乘以下一個位值，將手比出的數字加上後再填入直式乘法計算中，試舉24 × 36做說明，演算過程如下：

- (一)背出 $6 \times 4 = 24$
- ◎圈4，將4填入直式乘法位值中，手比2。
- (二)背出 $6 \times 2 = 12$
- $12 + 2 = 14$
- ◎將12加上手比的2，相加為14。圈4，將4填入直式乘法位值中，手比1。
- (三)當被乘數24都乘過後
- ◎最後將手比的1填入直式乘法位值中。
- (四)背出 $3 \times 4 = 12$
- ◎圈2，將2填入直式乘法位值中，手比1。
- (五)背出 $3 \times 2 = 6$
- $6 + 1 = 7$
- ◎將6加上手比的1，相加為7。圈7，將7填

入直式乘法位值中。

學生經過多次練習大多能獨立完成整數乘法直式計算，而且將運算過程記錄下來較不易出錯，之後再依學生的個別學習情形褪除部分或全部運算過程完成乘法直式計算。

伍、結論

本文以國小四年級輕度障礙學生整數乘法演算教學為例，由於輕度障礙學生學習特質的特殊限制，建議資源班教師可於教學前透過前測評量結果了解學生學習錯誤類型和哪些必備的基礎概念不大熟悉或已被遺忘，如：九九乘法、加法運算、位值錯誤等。另外，輕度智能障礙學生和學習障礙學生學習特質不大相同，教師應依不同障礙類型學生加強重點學習和調整教學方式，如：輕度智能障礙學生因為短期記憶上的缺陷，在教學時需特別重視步驟化教學及精熟學習內容；學習障礙學生則需注意學生是否能有效運用教師所教導的教學技巧和策略進行整數乘法演算，期許每位特教園丁在其教學生涯過程中獲得更多的收穫和省思，幫助這群孩子在人生的學習階段中不斷成長茁壯。

參考文獻

一、中文部分

- 江淑怡 (2009)。直接教學法對提升國小四年級數學低成就學生乘法演算能力之行動研究。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文。未出版。
- 何珮菁 (2006)。直接教學模式應用在國中資源班學生數學學習成效之研究。國立台灣師範大學特殊教育學系在職進修碩士班碩士論文。未出版。
- 邱上真、詹士宜、王惠川、吳建志 (1995)。解題歷程導向教學對國小四年級數學科低成就學生解題表現之成效研究。**特殊教育復健學報**，4，75-108。
- 許又勻 (2004)。合作學習對國小輕度智能障礙學生數學科解題歷程取向之成效探討。**國立臺東大學特殊教育中心**，55-68。東台灣特殊教育學術研

討會。

- 許天威、徐享良、張勝成 (2009)。**新特殊教育通論(第二版)**。臺北市：五南。
- 教育部 (2008)。**97年國民中小學九年一貫課程綱要**。臺北市：教育部。
- 黃小凡 (2010)。**電腦融入圖示策略教學對國小數學學習障礙學生解題成效之研究**。臺北市立教育大學特殊教育學系碩士論文。未出版。
- 張苑津 (2010)。**直接教學法對提升輕度智能障礙學生乘法運算學習成效之研究**。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文。未出版。
- 楊坤堂 (2007)。**數學學習障礙**。臺北：五南。
- 蔡錦沄 (2008)。**自我教導策略對輕度智能障礙兒童數學加減運算學習之成效**。臺北市立教育大學特殊教育學系碩士論文。未出版。
- 蔡柏旭 (2011)。**觸覺數學對增進智能障礙兒童數學計算能力之研究**。國立臺北教育大學特殊教育學系碩士論文。未出版。

二、英文部分

- Henley, M., Ramsey, R.S., & Algozzine, R.F. (1996). *Characteristics of and Strategies for Teaching Students with Mild Disabilities*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Lerner, J. W. (2006). *Learning Disabilities and Related Disorders*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Meese, R. L. (2001). *Teaching Learner with Mild Disabilities—Integrating, Research & Practice*. CA: Brooks/Cole.