

自我教導策略對國小智能障礙學生 二位數乘法成效之研究

洪郁翔
臺中市益民國小

侯禎塘
國立臺中教育大學
特殊教育學系

摘要

本研究旨在探討自我教導策略對國小資源班智能障礙學生二位數乘以一位數直式乘法之學習成效。研究方法採單一受試法之 A-B-M 實驗設計，研究對象為一名國小三年級智能障礙學生。於基線期、介入期、維持期蒐集研究資料，並使用目視分析法進行資料呈現、分析與解釋。

研究結果顯示，自我教導策略對國小智能障礙學生二位數乘以一位數直式乘法具有立即成效及維持成效。

關鍵字：智能障礙學生、自我教導策略、乘法計算

The Effect of Self-instruction Strategy on Two-digit Multiplication of Students with Intellectual Developmental Disorder

Yu-Shiang Hung
Yi-Min Elementary school

Chen-Tang Hou
Department of Special Education National
Taichung University of Education

Abstract

The study investigated the effect of self-instruction strategy on two-digit by one-digit straight multiplication of students with intellectual developmental disorder. The study was conducted by using an A-B-M withdrawal design of the single subject. One third grade student with intellectual developmental disorder was recruited. Data was collected by baseline, intervention, and maintenance phases. Visual analysis was used to analyze the training effectiveness.

The result of the study shows that the intervention of self-instruction strategy has immediate and sustained effects on two-digit by one-digit straight multiplication of student with intellectual developmental disorder.

Keywords: Student with intellectual developmental disorder, Self-instruction strategy, Multiplication skills

壹、緒論

一、研究背景與動機

數學充斥在我們的日常生活中，扮演非常重要的角色，判斷時間日期、看溫度變化、看價目表計算價格、使用錢幣進行交易……等。生活中許多重要的事物都離不開數學，可以說，學習數學不只能提升學習表現，更能提升生活品質。

在資源班現場教學經驗中，研究者發現智能障礙學生在注意、記憶和理解這三項學習要素上常有相當程度的困難，這些因素大大影響智能障礙學生在數學科的學習成效。

自我教導策略是由 Meichenbaum 與 Goodman 於 1971 年發展出來，個體藉由外顯的引導來學習技能，並在學習過程中逐漸褪除提示，轉變為內隱自我引導，運用內在語言來協助並引導自己的行為。

我國以自我教導策略指導智能障礙學生學習技能的文獻眾多（徐惠玲，2005；許純瑛，2019；黃昱蓓，2017；黃雅蘭，2011），皆顯示自我教導策略對於智能障礙學生具有良好學習成效。自我教導策略也常被使用於指導特殊生數學（吳宜蓁、蕭伊倫，2015；莊雁幀，2014；黃雅蘭，2011；蔡美琴，2014），結果亦顯示學生有良好的學習成效。

然而以智能障礙學生為研究對象者，大多探討加減的計算能力（黃雅蘭，2011），較缺乏乘法應用的相關研究，因此，本研究欲探討，透過自我教導策略是否能提升智能障礙學生學習乘法計算之學習成效。

二、研究目的與待答問題

本研究目的欲探討自我教導策略對提升智能障礙學生二位數乘法的成效表

現。待答問題如下：

- (一)自我教導策略對國小智能障礙學生二位數乘以一位數直式乘法是否具有立即成效？
- (二)自我教導策略對國小智能障礙學生二位數乘以一位數直式乘法是否具有維持成效？

三、名詞解釋

(一)智能障礙學生

本研究所指「智能障礙學生」為經臺中市特殊教育學生鑑定及就學輔導委員會鑑定通過，安置於臺中市某國小資源班之中度智能障礙學生。

(二)自我教導策略

由認知行為改變論學者 Meichenbaum 與 Goodmann 所提出之自我教導策略，透過教學者有計畫的引導個案外顯自我對話，循序漸進的褪除提示，最終形成內隱自我對話，使個體能用內在的話語，指導自我解決問題及增進行為改變，可分為五個步驟(鈕文英，2009；Agran, & Moore, 1994；Meichenbaum & Goodman, 1971)：

1. 認知示範：由教學者進行示範，同時大聲說出自我教導語言。
2. 外顯的外在引導：學習者在教學者外在語言指示下，模仿第一階段行為。
3. 外顯的自我引導：學習者跟著教學者大聲複誦自我指導語言來引導自己完成目標行為。
4. 逐步褪除的外顯引導：學習者小聲說出自我指導語言引導自己完成目標行為，教學者僅在旁監控學習者運用過程，並依情況適時給予提示及協助。
5. 內隱的自我引導：學習者在心中默



念以引導自己完成目標行為，教學者僅在旁觀察。

研究者將自我教導策略運用於指導中度智能障礙學生二位數乘以一位數直式乘法中，並將學習內容分為五步驟：(1)列直式(2)先乘個位數(3)檢查進位 (4)再乘十位數(5)相加。

貳、文獻探討

一、智能障礙學生特質及數學科困難

智能障礙學生在學習能力表現上有顯著困難。研究者彙整文獻中智能障礙學生特質及數學上常見特徵（王文科，2003；李鴻源，2011；林千惠，2003；鈕文英，2003；黃雅蘭，2011）整理如下：

(一)抽象概念學習困難

智能障礙學生仰賴具體表徵學習，對於抽象學習材料的學習效果尤差，導致在數學抽象概念理解及類化產生困難。

(二)運算能力困難

智能障礙學生短期記憶能力不足，導致在學習數學學科時，很難達到自動化處理基礎計算，往往需要花更多的時間計算，卻無法計算正確。

(三)解題認知歷程困難

智能障礙學生無法有效掌握學習策略，對訊息的偵測、策略的選擇與執行能力弱，無法有效利用先備經驗學習導致解題有困難。

上述特質使智能障礙學生在學習乘法直式計算時，難理解位值及倍數等抽象概念，記憶力缺陷導致九九乘法表背誦困難，多步驟的算式操作學習，對智能障礙學生更是一大挑戰，並且難將學習策略內化。

二、自我教導策略指導特殊生數學

數學教學多具有步驟性，能將內容工作分析為小步驟，透過自我教導策略透過充足的示範及有系統的提示指導學生（莊雁幀，2014），很適合應用於數學教學中。國內多位研究者將自我教導策略應用在特殊生學習上：

吳宜蓁（2015）指導學障生多位數乘法時，將內容拆解為「讀題」、「個位數開始」、「對齊」、「計算」等步驟；莊雁幀（2014）指導學障生不等式應用題時，分步驟為「讀題」、「圈線索」、「列式」、「移項」、「檢查」；黃雅蘭（2011）指導智能障礙學生加減法時，將步驟分為「念」、「圈」、「問」、「寫」；蔡美琴（2014）指導學障生乘法文字題時，將步驟分為「念」、「找」、「畫」、「寫」等步驟，並使用自我教導策略進行教學介入，上述研究皆顯示具有立即以及維持成效。

自我教導策略步驟化的引導，在足夠的示範下逐步褪除提示，能夠幫助學生內化，符合智能障礙學生學習需求。因此，本研究將二位數乘法教學分步驟為「列直式」、「乘個位數」、「檢查進位」、「乘十位數」、「相加」，並使用自我教導策略進行教學介入，欲探討智能障礙學生在二位數乘法上的學習成效。

參、研究方法

本研究以單一受試法之 A-B-M 實驗設計進行，以下依研究架構、研究對象、研究設計、教學設計、工具設計及資料分析分別說明。

一、研究架構

本研究架構如圖 1 所示：

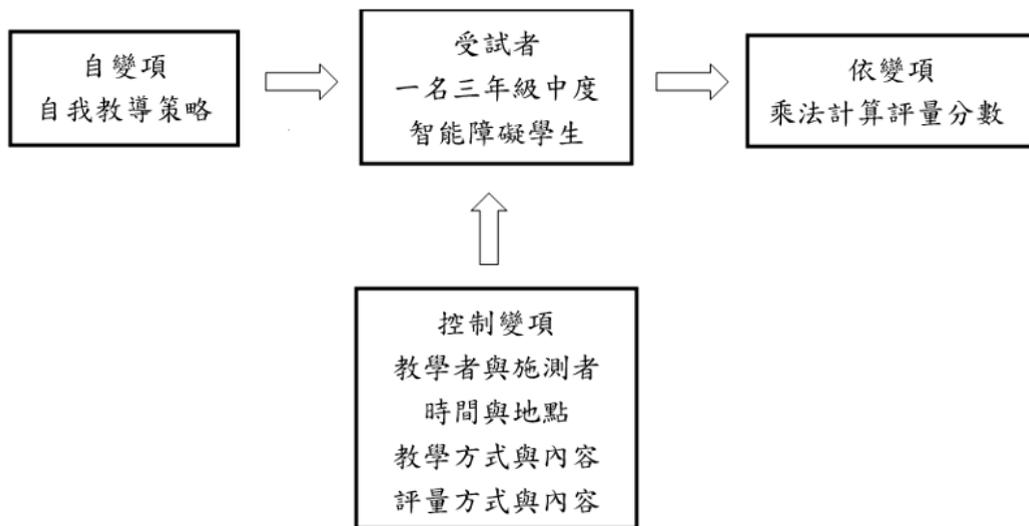


圖 1 研究架構圖

- (一)自變項：本研究之自變項為自我教導策略介入。
- (二)依變項：本研究之依變項為受試者經自我教導策略介入後，進行研究者自編之二位數乘以一位數乘法計算評量所得分數。
- (三)控制變項：本研究之控制變項為教學施測者、時間地點、教學與評量方式與內容。

二、研究對象

本研究所指「智能障礙學生」為經臺中市特殊教育學生鑑定及就學輔導委員會鑑定通過，安置於臺中市某國小資源班之中度智能障礙學生，並領有身心障礙證明。

學生能夠流暢背誦九九乘法表一至五的倍數，六到九則常有錯誤，因此在進行評量時會提供九九乘法表輔助受試者進行操作；學生精細動作及位值概念不佳，在直式計算時常有位值擺放錯誤的情況，因此在進行評量時會輔以格線對齊；

學生能夠用比手指的方式進行不進位加法，在進行一次進位的題目時常忘記在直式上方註記進位，或是在計算下一個位數時忘了加上前一次進位數字。

三、研究設計

本研究採單一受試法的 A-B-M 實驗設計，將實驗分為基線期、介入期及維持期三個階段。

- (一)基線期(A)：此階段進行一般乘法教學，步驟為先複習九九乘法表，再以課本內容進行教學，最後做學習評量。蒐集受試者經一般教學後評量結果做為介入前的基線期能力。本研究總共進行一天一次，共計五次基線期資料蒐集，且當蒐集資料連續三次呈現穩定無效或反治療趨向，便開始進入介入期。
- (二)介入期(B)：此階段進行自我教導策略介入。在介入教學中，依照自我教導策略步驟進行教學（如表 1），教師將直式乘法步驟進行分解為五步驟

(如表 2)。此階段持續兩周，每周五次，共十次的教學介入，每次介入時間為四十分鐘，並在教學最後十分鐘進行評量，蒐集受試者介入期的學習表現資料，作為評估介入成效的參考依據。

(三)維持期(C)：在介入期兩週後進入維持期，此階段將不再進行教學介入，僅對受試者進行一天一次，共計五次的評量。評量時不提供任何提示，以蒐集受試者表現資料，作為評估教學介入的維持成效。

四、教學設計

本研究藉由自我教導策略教學介入，設立教學目標：能熟練二位數乘一位數直式乘法計算。設計如下：

(一)時間地點：透過資源班抽離課程進行教學，每節四十分鐘，並於最後十分鐘進行教學評量；地點在平時上課之資源教室。

(二)教學方式：以生活中點數物品作為情境布置以引起學生動機，再依照研究者設計之自我教導策略流程進行個別教學。

(三)教學流程：以點數生活中物品作為題目引起動機；發展活動以自我教導策略五步驟搭配步驟提示卡進行教學；最後十分鐘使用研究者自編之評量單進行測驗。

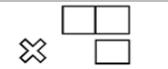
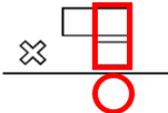
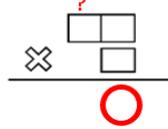
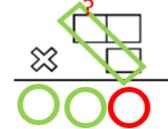
(四)評量方式：在教學的最後十分鐘進行教學評量，請受試者獨立完成四題評量，再由教學者檢核學習成效。

表 1

自我教導策略教學流程

教學流程	教學者指導語（任務）	受試者任務
認知示範	現在專心看老師解題，我會依照提示卡從頭示範一次。（大聲說指導語並示範提示卡步驟）	觀察教學者
外顯的 外在引導	現在換你解題，等一下老師說什麼，你就跟著老師大聲說一遍。（大聲說指導語並示範提示卡步驟）	跟著教學者口語引導，模仿教學者進行解題
外顯的 自我引導	現在請你解題，一樣按照提示卡步驟，這次老師會說很小聲，換你大聲說出來，並進行解題。（小聲說指導語並示範提示卡步驟）	依照教學者之示範，大聲說出自我教導步驟內容，並進行解題
褪除外顯 引導	現在老師不給你指示，請你按照提示卡指示，小聲說出解題步驟，並進行解題。（不給指示僅給予必要協助）	小聲說出自我教導步驟內容，並進行解題
內隱的 自我引導	現在老師一樣不給你指示，請你也不要說出聲音，在心裡默默念出步驟並進行解題。（觀察受試者解題）	以內在語言進行自我教導步驟內容，並進行解題

表 2 自我教導策略提示卡

文字提示	圖示	內容
1.列直式		請按照題目列直式，數字要對齊
2.先乘個位數		從個位數開始乘
3.檢查進位		進位擺上面
4.再乘十位數		再乘以十位，記得加進位
5.相加		計算答案

五、工具設計

(一)教學工具：使用研究者自編之自我教導策略步驟卡（如表 2）。

(二)評量工具：研究者參考三種學校常用之教科書版本，並與有十九年年資及資源班數學教學經歷之特教教師共同討論進行題目設計製成乘法評量單，每次每份題目皆不相同，以避免練習效應。每次評量共有四題，正確計算才予以給分，每題二十五分，總計一百分。在受試者答題結束後由研究者與上述特教教師共同評分，得出「評分者間一致性」達 100%，表示本研究具備良好信效度。

六、資料分析

本研究將乘法評量單之分數結果繪

製成曲線圖，使用目視分析法來分析三階段內及相鄰階段間的測驗分數變化情形。

肆、研究結果與討論

本研究於基線期、介入期及維持期進行評量資料蒐集，並將得分情形繪製成曲線圖，以目視分析法探究受試者在階段內及階段間的得分表現情況。圖 2 為受試者各階段乘法評量單得分曲線圖；表 3 為受試者評量分數階段內分析；表 4 為受試者評量分數階段間分析。

以下將針對圖 2、表 3 及表 4 資料進行探討。

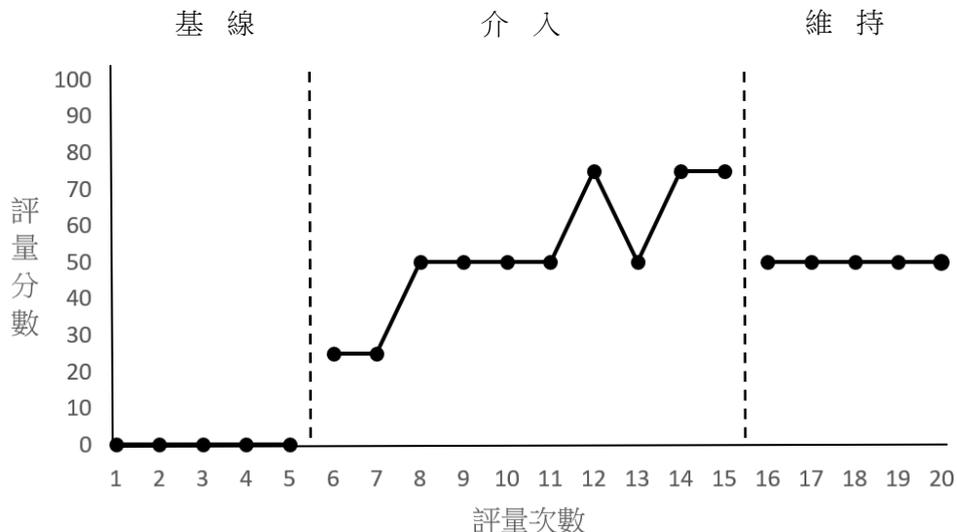


圖 2 受試者乘法評量單得分曲線圖

表 3
受試者評量分數階段內分析

階段	基線期(A)	介入期(B)	維持期(M)
階段長度	5	10	5
趨勢走向	- (=)	/ (+)	- (=)
趨向穩定性	穩定 (100%)	不穩定 (50%)	穩定 (100%)
水準穩定度	穩定 (100%)	不穩定 (50%)	穩定 (100%)
水準範圍	0-0	25-75	50-50
水準變化	0	50	0
水準平均值	0	52.5	50

表 4
受試者評量分數階段間分析

階段比較	介入期(B)/ 基線期(A)	維持期(M)/ 介入期(B)
趨向方向及效果改變	- (=)到 / (+)	/ (+)到 - (=)
	正向	負向
趨向穩定度的變化	穩定到不穩定	不穩定到穩定
變化水準	0-25	75-50
	+25	-25
平均水準的變化	52.5	-2.5
重疊百分比	0%	100%

一、各階段內目視分析結果

1. 基線期(A)

圖 2 及表 3 資料顯示，受試者在基線期進行五次評量，水準穩定度為 100%，水準變化為 0，水準平均值為 0。

2. 介入期(B)

圖 2 及表 3 資料顯示，介入期進行十次評量，第一次評量為 25 分，相較基線期最後一次分數 0 分有明顯進步，且介入期最後一次分數為 75 分，水準變化為+50，趨向穩定度為 50%，整體趨勢方向上升。由此可知受試者進行教學介入後具有立即成效。

3. 維持期(M)

受試者在介入期結束後間隔兩週開始進入維持期，接受五次評量，水準平均值為 50 分，相較於介入期 52.5 分有相對下降的趨勢，但比基線期 0 分明顯提升許多，故整體自我教導策略仍具有維持效果。

二、各階段間目視分析結果

1. 介入期／基線期

根據表 4，介入期進行第一次教學介入後分數從 0 分提升至 25 分，且重疊百分比為 0%，由此可知受試者在進行自我教導策略介入後二位數乘以一位數直式乘法有立即成效。

2. 維持期／介入期

如表 4，維持期第一次評量分數為 50 分，與介入期最後評量有明顯下降，但兩階段重疊百分比為 100%，顯示撤除自我教導策略後具有維持成效。

綜合以上分析，進行自我教導策略介入後，乘法評量分數明顯上升，表示自我教導策略對智能障礙學生的二位數乘以一位數乘法具有立即及維持成效。本研究結果與國內學者(徐惠玲、何美慧, 2005；

許純瑛, 2019；黃昱蓊、吳佩芳, 2017；黃雅蘭, 2011) 將自我教導策略使用於智能障礙學生教學研究結果一致。

伍、結論與省思

本研究結果顯示，自我教導策略對於智能障礙學生二位數乘以一位數有立即成效，停止介入後受試者分數雖有所下降，維持期分數仍明顯高於基線期，且與介入期重疊百分比達 100%，整體仍具有維持成效。

在研究過程中，生活化的問題加上步驟化分解學習目標後循序漸進的引導，能夠增強智能障礙學生的學習動機，相同步驟反覆練習也能幫助學生習得技能，學生能明顯從中獲得信心。在維持期評量時，學生仍能有自信的動筆，一步一步嘗試解題，研究者替學生感到高興。

本研究發生於教室內的紙筆測驗，而智能障礙學生更需要將能力延伸實用於現實生活中，因此建議未來研究者可以朝向真實情境的實用數學進行研究，造福更多有需求的學生。

參考文獻

- Agran, M., & Moore, S. C. (1994). *How to teach self-instruction of job skill*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 403697)
- Meichenbaum, D., & Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: A means of developing self-control. *Journal of Abnormal Psychology*, 77(2), 115-126.
- 王文科編 (2003), *特殊教育導論*。臺北：心理。

- 杜正治 (2010)。單一受試研究法。臺北：心理。
- 李鴻源 (2011)。國小四年級輕度障礙學生整數乘法演算補救教學支探究。**特殊教育輔助科技**，7，13-17。
- 吳宜蓁、蕭伊倫 (2015)。自我教導策略對國小中年級學習障礙學生在多位數乘法運算題目的學習成效。**雲嘉特教**，21，36-44。
- 林千惠 (2003)。智能障礙學生功能性數學能力之教學與評量。**特教園丁**，18 (4)，17-26。
- 徐惠玲、何美慧 (2005)。自我教導策略教學對國小中度智能障礙學生的工作態度與習慣之成效。**特殊教育學報**，22，35-66。
- 教育部 (2013)。身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法。
- 許純瑛 (2019)。自我教導策略對國中智能障礙學生搭公車之成效。國立高雄師範大學，高雄市。
- 莊雁幀 (2014)。自我教導策略對提升國中學習障礙學生一元一次不等式應用問題解題成效之研究。國立臺北教育大學，臺北市。
- 鈕文英 (2003)。啟智教育課程與教學設計。台北：心理。
- 鈕文英 (2009)。身心障礙者的正向行為支持。臺北：心理。
- 黃昱蓓、吳佩芳 (2017)。以自我教導策略提升國小智能障礙學生搭捷運之成效。**特殊教育發展期刊**，63，43-56。
- 黃雅蘭 (2011)。自我教導策略對國中智能障礙學生加減法文字題解題能力之成效。國立高雄師範大學，高雄市。
- 蔡美琴 (2014)。自我教導策略增進國小

學習障礙學生整數乘除法文字題解題之成效。國立屏東大學，屏東縣。