

強制回憶寫字教學法對國小三年級 寫字困難學生之介入成效

陳淑麗

國立臺東大學
 教育學系
 教授

陳思涵

新北市明志國民小學
 資源班導師

曾世杰*

國立臺東大學
 特殊教育學系
 教授

許多學生寫字時出現字形提取的困難，傳統的重複抄寫練習，似乎對這些學生幫助不大。本研究旨在探討強調工作記憶認知加工之教學法，即強制回憶寫字教學法（Forced Recall, 簡稱 F；即要求學生習寫生字時，邊寫邊唸出目標字的組字部件，並且要求「寫一個字蓋一個字」，在未有參照字的情況下回憶出目標字來），是否比傳統抄寫教學法（Traditional Copying, 簡稱 T）有更佳的學習成效。兩名智力正常、卻有寫字困難的國小三年級男生參與本研究，研究以單一受試研究法之交替介入設計進行，由一位教師對 2 位學生進行每周 2 節，共 12 節課的介入，其中交替處理階段 8 節，最後階段 4 節。在交替處理階段，每節課均有 F 與 T 兩個部分，單數節教學法順序為「T、F」，雙數節順序則改為「F、T」，以平衡可能的次序效應，研究控制兩種教學狀況下目標習寫國字的筆劃數。最後階段則僅採強制回憶法教學。研究以課程本位寫字評量收集學習成效，了解立即、一周、兩周的保留情形。結果指出，強制回憶法的再生寫保留效果優於傳統抄寫法。不論是立即、一周或二周的保留成效，兩位學生在 3 個時間點的 6 次強制回憶再生寫的平均值全部大於傳統抄寫的平均值，進一步的 Wilcoxon 符號等級檢定的結果顯示，5 次的保留成效差異比較中，有 4 次達到 .05 的顯著水準。這些證據支持了寫字教學時，強制學生在無參照字的狀況下回憶出新學的生字來，比傳統的重複抄寫，可以得到更好的習字效果。質性資料則顯示，強制回憶教學策略是簡單易行、師生均喜歡的教學方法。

關鍵詞：中文字、再生寫、強制回憶、寫字困難、寫字教學

 特殊教育研究學刊

* 本文以曾世杰為通訊作者 (jay.tzeng@gm.nttu.edu.tw)。

緒論

本研究的焦點在於國小的寫字教學。一般來說，為了讓學生能夠透過紙筆以文字表達意義，教學現場普遍希望兒童能在無視覺參照字形的情況下正確寫出目標漢字，這個能力即本研究關切的主題，本研究稱之為「再生寫 (reproduction)」，行文時也以「寫字」當同義詞。寫字是國民小學教育的一項重要目標，但有相當多的學生學習寫字出現困難 (Döhla & Heim, 2016; McCloskey & Rapp, 2017)，Döhla 與 Heim 從拼音文字的文獻估計，發展性寫作障礙 (writing disorders) 在學齡兒童的出現率約為 7-15%，中文方面，寫字困難的國小學生則約有 5.7% (張韶霞、余南瑩, 2010)。以中文來說，國小學生的寫字錯誤類型，多和字形的記憶提取有關 (李瑩均, 2004; 林千惠等人, 2000; 楊坤堂, 2002)，本研究關切的問題是，究竟要如何改善寫字教學的程序，以減少兒童寫字學習的困難？

讓我們先從國家領綱裡關於寫字學習的規定開始。十二年國教的國小國語文領域課程綱要 (以下簡稱領綱) 裡，低、中、高年級都提到學生應具備寫字相關的學習表現 (教育部, 2018, 頁 8-9)，其中「認識常用國字…字，使用…字」出現三次，述明各學習階段應掌握的最基本字數；「寫出正確及工整的硬筆字」也出現三次。亦即，領綱對於寫字的最基礎要求包括了能「使用」及「寫出正確工整的字」，其中，領綱要求的「使用」，即本研究教學介入的依變項——再生寫。

具備再生寫的能力，學生才有可能應付教學現場的各種紙筆評量，如聽寫、考卷裡

的填充題、造句、簡答題、作文，及生活中的種種書寫需求，如筆記、日記、書信等等。但若再生寫時頻繁出現錯誤，不論是字形的錯誤或想不起目標字怎麼寫，學生在學校學習及日常生活都可能遭遇極大的挫折。以國小月考的國語考卷為例，每份試卷均約有超過總分 50% 的配分需要學生再生寫，題型有造詞、造句、改錯、填充、看圖填詞、作文等，寫字困難學生學業表現低落，甚至影響他們的學習興趣與自我效能 (林千惠等人, 2000)，就不令人意外。

文獻指出，國小學生常見的再生寫錯誤有筆劃或部件添加、省略、替代、錯置、同音錯字、以他字或注音替代、空白 (想不起目標字怎麼寫)、鏡寫等 (李瑩均, 2004; 林千惠等人, 2000; 楊坤堂, 2002)，從認知歷程的角度觀察，這些錯誤似與記憶提取有關——可能小朋友只記得目標字部分的筆劃或部件 (省略) 或發音 (同音錯字、以注音取代)、記錯了部件所在位置 (錯置、鏡寫)、受到對它字記憶的影響 (替代、添加、以他字替代) 等。為了減少錯誤，寫字教學的設計似應包含漢字字形記憶提取的訓練，但據研究者的觀察，當今國小寫字教學的程序，並未特別強調字形的記憶提取。

目前國小教學現場主要透過模仿及抄寫的方式讓學生學習國字的字形、筆劃、筆順及字音。典型的教學順序如下：揭示目標字 (如福)、說明目標字的意義 (幸福的福; 福氣的福) 及注音 (ㄈㄨˇ 福, 二聲福)、部首教學 (示部)、範寫與書空 (教師用電子書示範書寫「福」，同時要求小朋友以食指在空中書寫，模仿老師的筆劃、筆順)、仿寫 (即按照習字簿上的灰底字描寫)、抄寫 (抄寫每行最上方的目標字)。而反覆的抄寫，也是一項耗用國小低中年級學生大

量時間的家庭作業，年級愈低，抄寫的功課佔時比重愈高。因為每天都有抄寫作業，所以每位學生都有甲、乙兩本生字簿，老師批改其中一本時，學生還有另一本可以帶回家寫。

值得討論的是，學生再生寫的錯誤類型幾乎每一項都跟字形的記憶提取有關，但為什麼如上述的國小現場寫字教學過程，卻都沒有納入字形記憶提取的練習呢？雖然傳統教學法就可以使大多數學生學會再生寫，但是每一個學生仍然會寫錯字，或想不起目標字怎麼寫（林千惠等人，2000），學習障礙的學生出現錯誤的機會尤其高（楊坤堂，2002；李瑩均，2004），本研究擬探討的是，若能在寫字教學程序中，加強字形記憶提取的練習，是否可以提高學生寫字學習的成效？

個體要學會不認識的國字，認知系統必須對目標生字付出足夠的注意力，生字的字形和字音才會分別進入 Baddeley (1992) 的工作記憶模型中的視覺空間畫板 (visual-spatial sketch pad) 和聲韻迴路 (phonological loop) 進行反覆練習或意義化的認知加工，最後才能進入長期記憶。從這個模型來看臺灣普遍的寫字教學，學生的學習程序，雖然看起來有視覺空間畫板的書寫練習，但缺少聲韻迴路的練習——學生習寫生字時，教師普遍未要求學生口中唸出和生字有關、有助於記憶的訊息。但更重要的缺憾是，寫字教學最終的目標行為是「再生寫」，但不管是課堂上的書空、仿寫或課後的抄寫，都是在「有參照目標字」的情況下重複地進行，缺少再生寫的練習。再生寫，就是在沒有參照目標字的情況下，要求學生寫出生字，這個程序本研究稱之為強制回憶 (forced recall)。文獻指出，強制回憶可以有效地提升外語單詞

(Karpicke & Roediger, 2008) 和國字字形 (邱清珠、劉明松, 2008) 的學習，唯這些研究中的介入，和臺灣的寫字教學尚有一段距離，難以在一般的教學中實施。

儘管寫字是重要的教育目標，但臺灣關於寫字教學的實證研究相當有限，張麗蓮 (2017) 探討了 1989~2015 年間，臺灣發表在具審查制度的期刊之 30 篇寫字相關的文章，發現大部分是描述協調動作、執筆方式、書寫速度和書寫錯誤類型的研究，只有 3 篇是有對照情況的教學介入研究。2016 年以後至 2022 年 2 月，雖有少數學位論文探討寫字困難學生教學的議題 (如范琳琳, 2021; 藍婕寧, 2021)，但均沒有正式發表。

綜上，研究者試圖提出一套符合工作記憶理論，能讓學生對目標字進行更精緻認知加工的「強制回憶寫字教學法 (以下簡稱強制回憶法)」，這套方法指導學生先將目標字的組成部件拆解，並讓學生多次回憶目標字進行再生寫，並以單一受試的實驗設計，檢驗這種教學法 (相較於傳統抄寫教學法; 以下簡稱傳統抄寫法) 是否對寫字困難學生有更好的教學成效。期望這樣的努力可以對有寫字困難的學生提供效能更佳的學習方法。

綜上所述，本研究以兩位國小三年級寫字困難學生為對象，進行寫字教學實驗，研究目的如下：

- (一) 檢驗「強制回憶法」在再生寫的立即保留、一周保留、兩周保留上，是否優於「傳統抄寫法」。
- (二) 探討單獨介入強制回憶法時的寫字學習成效的穩定性。
- (三) 探討學生和導師對「強制回憶法」的看法。

文獻探討

一、寫字發展、寫字困難特徵與工作記憶理論

(一) 寫字的發展

寫字能力發展的文獻，可粗分為動作發展階段及寫字教育階段兩部分。在寫字動作發展方面，研究指出對寫字能力差的學童，預測其寫字能力的最佳變項為動作計畫能力 (Tseng & Murray, 1994)，年齡、上肢的速度和靈巧度也都與寫字表現呈顯著相關 (Tseng & Chow, 2000)。可見寫字能力發展，頗受年齡、知覺動作與小肌肉協調性等生理成熟度影響。

再看兒童的寫字教育發展階段，朱作仁 (1984) 將學習寫漢字從入門到精熟的過程分成三個階段：一、要素階段：即國小一、二年級初習寫字的階段，發展的目標在能「一筆一畫」的寫出國字；二、結構階段：約從三年級開始，能從漢字的組字結構來學習寫字；三、連貫階段：能夠不假思索、自動化的寫字，並能產出達意的句子。陳秀芬等人 (2008) 則從聽寫基本字的正確率來觀察寫字的發展：一年級上學期，大多數學童即可辨識、讀出約 80% 的基本字，但僅能聽寫出 11% 的基本字。到三年級上學期，聽寫才能達到 91% 的正確率。這兩項研究都指出，寫字技能會在國小三年級左右逐漸成熟、自動化。換句話說，國小三年級時，兒童在文字結構 (朱作仁)、知覺動作與小肌肉協調 (Tseng & Chow, 2000; Tseng & Murray, 1994)、字形提取 (陳秀芬等人的聽寫) 都已經成熟到讓他們可以產出九成以上的基本字，三年級似可視為寫字能力精熟與

否的關鍵期。

(二) 寫字困難學生的特徵

寫字困難學生遭遇的困難或特徵，從寫字的歷程來看，出現的困難有三方面，1. 知覺動作困難：握筆姿勢不良、寫字姿勢不良、辨識方位困難、精細動作不佳、書寫速度慢。2. 注意力困難：難以專注、易受環境干擾、粗心草率。3. 字形記憶的困難：筆劃順序混亂、過目即忘、抄寫需反覆對照、想不起字怎麼寫而以注音替代 (李安世, 2006; 李瑩均, 2004; 張韶霞、余南瑩, 2010; 楊坤堂, 2002、2003)。張韶霞與余南瑩從 1258 名低年級兒童中找到 72 名寫字困難兒童，並根據測驗結果指出，寫字困難兒童約有四成五 (33 名) 具有發展性協調障礙，五成五無此問題，前者主要的困難在於寫字速度、握筆及精緻動作，後者則是寫字的正確性和方向性出了問題。若從寫字品質來看，楊坤堂 (2002) 的錯別字錯誤類型分析指出，即使到了三年級，國語學習障礙學生出現的錯誤類型 (筆劃和部件的省略、增添、替代、錯置和配置不當，同音字、以他字或注音替代、完全鏡寫和部份鏡寫)，仍然顯著多於小兩歲的一年級一般學生；五年級的國語學障生各類寫字錯誤類型，也顯著多於三年級一般生。楊坤堂 (2003) 進一步指出，寫字困難學生也會出現聽寫困難、字形顛倒、左右不分等特徵。李瑩均 (2004) 則以小三學生為對象，比較寫字困難與一般學生寫字特徵的差異，她發現，寫字困難學生在抄寫熟悉字時，近端抄寫優於遠端抄寫，一般學生則無明顯差異。她認為這是前者對字形熟悉度不足所致。亦即，寫字困難學生近、遠端抄寫的差異的原因，也可能是對字形的記憶不佳。

綜上，寫字學習遭遇困難的學生，主

要問題似乎出在字形回憶的困難（李安世，2006；李瑩环，2004；楊坤堂，2003）。因此寫字的練習活動中，強調字形提取之訓練，似為改善寫字學習表現的重要策略。

（三）從工作記憶理論解釋寫字的困難

寫字困難或寫字障礙的致因至今仍不清楚，但一個廣被討論的假設是，因為特定的神經發展功能失調，患者的「工作記憶」出了問題，而沒有辦法在掌理寫字的不同腦區間建立起正常的連結（Berninger & May, 2011），讓他們難以記憶、掌握寫字的動作順序（Berninger & Wolf, 2009）。寫字障礙也可能和寫字時手部、手指和執行功能的協調問題有關。工作記憶裡，從字形入碼到字形產出有一連串的字形迴路（orthographic loop；Berninger & May, 2011）。要寫一個字時，寫字者先要在心裡浮現這個字，再啟動手、手指的動作，依合理的順序開始產出字形，過程中眼睛不斷提供回饋，以確認這個字形的正確可讀。當這個迴路出錯或自動化不足時，就會出現寫字困難。對字型結構相對複雜的漢字而言，Berninger 等人的「工作記憶（缺陷）假說」特別值得注意，不但是因為這個工作記憶的核心困難，有可能造成寫字時認知負荷過重，從而拖累了知覺動作及注意力的表現，更因為這假說得到了相關中文研究的支持。

Mo 等人（2018）對漢字書寫的認知成分分析提出一個四因素的模型——字形知識（orthographic knowledge）、語意知識（semantic knowledge）、視-動技能（visual-motor skills）和字形工作記憶（orthographic working memory, OWM），這四個因素總共解釋了 79% 香港幼兒漢字聽寫的變異數。而四因素中，最具決定性影響力的是字形工作記憶，在結構方程裡的相關最高， β 高達 0.72，它和字形知

識也有高相關，但有其獨立的解釋力。值得思考的是，字形工作記憶與寫字的關聯性這麼高，在典型的臺灣寫字教學裡，有範寫、書空、仿寫等步驟，卻完全沒有強調兒童在工作記憶記憶字形的訓練。

二、如何提升寫字能力？介入研究與強制回憶研究

如前所述，寫字困難學生經常出現兩大類的困難，第一大類是知覺動作與小肌肉協調困難；第二大類則是寫字時字形記憶提取的困難。而後者的困難，可能和「工作記憶（缺陷）假說」有關。但無論是哪一類的寫字困難，怎樣介入才能提升兒童的寫字能力呢？以下分「直接的寫字教學」及「強調工作記憶的教學」兩方面來探討相關的文獻。

（一）直接的寫字教學

1. 知覺動作的指導對提升寫字能力成效不佳

雖然前述文獻指出，寫字困難的學生，常常出現知覺動作的相關問題，但是證據並不支持單純知覺動作的訓練可以改善寫字困難。Zwicker 與 Hadwin（2009）以嚴謹的實驗指出，職能治療界強調的多感官介入效果不彰，他們將 72 名 6-8 歲的兒童隨機分派到認知介入、多感官介入和無介入 3 組，結果發現認知介入的效果最佳，它與多感官介入相比效果值（effect size）達 1.09；和對照組相比，效果值達 0.92。除了這篇廣被引用的文獻外，Hoy 等人（2011）回顧職能治療領域的 11 篇文獻，後設分析指出，只要沒有直接的寫字練習，無論任何類型的知覺動作訓練對於提升寫字能力均無成效。Santangelo 與 Graham（2016）對寫字教學的後設分析也指出，和「未介入」或「未直接教寫字」的情況比較起來，「直接教寫字」的效果值

約為 0.6，個別化的寫字教學可達 .69，科技化輔助的寫作教學 .85，但動作教學的效果值接近 0。教學介入實驗的效果值通常在 0.4 以上才有被推薦的價值 (Hattie, 2017)，從這兩個後設分析看來，「直接教導寫字」才是寫字困難的介入重點，強調動作或感覺的訓練幾乎看不到成效。但這些統合分析以拼音文字的寫字為標的，中文的組字原則與拼音文字完全不同，其研究結果在中文的適用性仍有待了解。張韶震與余南瑩 (2010) 也指出寫字困難兒童的寫字問題根本原因可能有所不同，必須釐清，以擬定適當且有效的介入計畫。

2. 直接的寫字指導教學成效較佳

證據指出，識字和寫字息息相關，但兩者間也有相當的獨立性 (洪儷瑜等人, 2003)，如果兒童對特定字詞認讀有困難，很難想像他們能寫出這些字詞來。因此，對寫字困難的學生提供識字教學，似乎是合理的介入選擇。但是，給予低成就學生識字教學，難以提升其寫字能力 (王瓊珠, 2005；胡永崇, 2002)，臨床上也常見識字閱讀能力正常，卻有寫字困難的個案，本文作者就見過一位國中畢業生，識字閱讀沒有問題，基測總分接近滿分，但在作業上寫「氧」這個字時，同一頁的 3 個氧，兩度把羊的三橫寫成二橫；一度把左開的蓋頭寫成厶。亦即，寫字和識字有相當的獨立性，對寫字困難學生提供直接的寫字指導教學，似乎更有可能得到好的成效。

邱清珠與劉明松 (2008) 以單一受試之交替處理實驗設計，對兩名寫字困難學生進行直接的寫字教學，研究中用了五種介入策略，研究結果指出，和傳統寫字教學比起來，學生在實驗教學情境下「聽寫」及「看注音寫國字」之評量結果表現較佳。Chang 與 Yu

(2014) 將低年級出現寫字困難的學生隨機分派為控制組、感覺訓練教學及電腦輔助教學三組。控制組接受傳統寫字教學；感覺訓練教學組則強調訓練寫字時的視覺、視動整合和觸覺等要素；電腦輔助教學組的學生在電子感應板上練習寫字，電腦立刻在螢幕回饋包含辨識度、寫字的時間、筆畫的速度及筆尖的壓力等訊息；研究結果指出「電腦輔助教學組」寫字的速度和易讀性，顯著優於感覺訓練組和傳統教學組。此外，香港和臺灣一樣使用正體中文，Lam (2015) 分析 106 位香港小三學生聽寫生字表現後也建議透過直接指導、練習、聽寫、修正錯誤等教學法來提升學生聽寫的正確率，可惜此研究並非教學實驗，內在效度不佳，所提僅是證據不足的個人意見。

但綜合上述，可以看出過去的寫字研究均強調練習與立即回饋的重要性 (邱清珠、劉明松, 2008；Chang & Yu, 2014；Lam, 2015)，但這些研究若要實際運用在教學現場仍存在以下限制：首先，受限於介入方案的便利性 (邱清珠、劉明松) 及電子設備的普及性 (Chang & Yu)，介入方式適用於一般教學的可能性較低；其次，過程中學生是被動的，寫字的回饋多透過教師或電子設備提供，較少讓學生有自我監控的機會。本研究強調教學策略在現場的可行性，考量小學三年級學生的寫字發展進入掌握字形結構與再生階段，本研究因此調整了寫字學習步驟，強調強制回憶國字字形與學生自我監控，期能幫助學生得到更好的寫字學習成效。

(二) 強調工作記憶字形提取的教學

1. 中文文字學取向教學法

臺灣近 20 年已經有許多利用漢字的部件和組字規則特性的識寫字教學方法，且稱

之為「文字學取向」的教學（如王瓊珠，2005；呂美娟，2000；張新仁、韓孟蓉，2004；陳淑麗，2008），就是可以加強工作記憶字形提取的教學方式。包括基本字帶字結合書寫的教學（如呂美娟，2000），組字規則教學（如陳秀芬，1999），文字學知識教學（如傅淳鈴、黃秀霜，2000），部件教學（如洪儷瑜、黃冠穎，2006），字族文（如莊淳如、黃玉枝，2015），這樣教學，有助於學生的寫字，因為在提取漢字時，兒童可以根據目標字組成部件的形音義及所形成的記憶術口訣來提取字形，例如「江鳥鴻」、「千八女鬼魏」或「竹竿是竹子的一部分，所以竿是竹部，而不是草部哦」等。Hattie（2017）指出，記憶術的學習效果值極佳。因此，「文字學取向」的教學應是寫字教學介入時，必須考量的因素。本研究介入時亦採用部件拆解的方法，幫助兒童記憶組成生字的部件。

2. 強制回憶（forced recall）的心理學研究與中文寫字教學研究

這部分是本研究的重點，需要做較為仔細的探討。

(1) 強制回憶有效提升學習項目的長期保留

許多研究指出，以測驗的方式促成工作記憶裡的訊息提取（retrieval of information by testing）對學習和記憶非常有效。Karpicke

與 Roediger（2008）的經典研究與本研究的主要概念「強制回憶」有密切相關，值得仔細地回顧，他們以小考促成實驗組大學生強制回憶 40 個外語（史瓦濟蘭）的單詞，學習目標是看到卡片上的外語單詞，就要說出相對應的英語譯詞。所有學生都沒學過這種語言，所以起點完全公平。參與者被隨機分派到 4 種學習的狀況，每一組都有 4 組「研讀（S；study）」和 4 組「小考（T；test）」的時段交錯進行，小考就是實驗者要求參與者強制回憶目標單詞的時候：

- ST 組：每個時段都有 40 次嘗試，總共是 $(4+4) \times 40=320$ 次嘗試

- SnT 組：第一時段研讀和小考各有 40 次嘗試，但小考答對的單詞，下一時段就不必再「研讀」了，唯「小考」時段仍要考全部的單詞。

- STn 組：第一時段研讀和小考各有 40 次嘗試，但小考答對的單詞，下一時段的「小考」就省下不考，但「研讀」時段仍然練習全部的單詞。

- SnTn 組：第一時段研讀和小考各有 40 次嘗試，但前一時段小考答對的單詞，下一時段的「研讀」和「小考」就全都省下了。

表 1 呈現 Karpicke 與 Roediger（2008）4 組參與者平均的嘗試次數。ST 組研讀最多、小考最多，成績理應是第一名；但實驗結果指出：SnT 組和 ST 組的隔一星期的正確回

表 1 Karpicke 與 Roediger（2008）* 實驗中各組 S（研讀）和 T（小考）的嘗試次數

| 組別 | S | T | S | T | S | T | S | T | 總次數 | 隔周 回憶率(%) |
|------|----|----|------|------|-----|------|-----|-----|-------|--------------|
| ST | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 320.0 | 82 |
| SnT | 40 | 40 | 26.8 | 40 | 8 | 40 | 2 | 40 | 236.8 | 82 |
| STn | 40 | 40 | 40 | 27.9 | 40 | 11.8 | 40 | 3.3 | 243.0 | 36 |
| SnTn | 40 | 40 | 27.1 | 27.1 | 8.8 | 8.8 | 1.5 | 1.5 | 154.8 | 33 |

* 修改自 Karpicke 與 Roediger（2008, p.966）

憶量成效居然完全相同，平均正確回憶率都是 82%，並列第一；而 STn 和 SnTn 組的回憶率分別只有 36% 和 33%，遙遙落後。此發現的重點是，雖然 SnT 組研讀的嘗試少了 83 次，但只要不減小考的次數，學習的成效和 ST 組完全相同。STn 組減少了小考的嘗試，雖然研讀的時間不減，但學習成效完全無法跟前兩組比，成績差到和 SnTn 組無顯著差異。研究的結論是，要有成功的學習，「記憶提取」的練習十分關鍵（看著外語卡片，強制參與者回憶出英文譯詞來），其重要性甚至高於「研讀」。Soderstrom 等人（2016）進一步檢驗強制回憶法對目標詞彙的學習成效。比較重複考試及重複研讀（re-studied）兩種方式的學習成效，研究兼具受試者內與受試者間的比較，研究結果與 Karpicke 與 Roediger（2008）相同，重複考試組在一周後的保留成效高於重複研讀組兩倍。Adesope 等人（2017）的後設分析也指出，考試和各種「非考試」的學習狀況比較起來，平均效果更佳。因為考試都是以強制回憶的形式出現，以上的這些實證研究，支持了強制回憶的提取練習，能增進學習項目的記憶保留。

就寫字困難學生認讀漢字困難較低、字形再生較困難的觀察而言，本研究關切的中文字的再生寫，可能和語意語音關係較低，和空間的記憶更為相關，因此前述對語意語音記憶的研究發現，可能無法直接適用於中文「字形提取」的教學。而且，Karpicke 與 Roediger（2008）和 Soderstrom 等人（2016）研究雖然研究設計嚴謹，但它們外在效度的限制非常明顯——實驗室的學習情境和真實教室相去甚遠，而且參與者為大學生，其結果是否可類化到一般國小學生的寫字學習？仍有待進一步的研究。

(2) 中文字寫字教學研究裡的強制回憶

綜上，一個合理的推論是，如果教寫字時，加上工作記憶的字形提取訓練，學生應該會學得好一點。可惜在使用正體中文的臺灣，現有已出版的研究多聚焦在寫字困難的描述與分類或對寫字教學的討論上，真正做寫字教學研究的，只有二篇已發表的實證研究（邱清珠、劉明松，2008；Chang & Yu, 2014）及三篇未發表的學位論文（李安世，2006；張靖敏，2020；黃郁芬，2009），但 Chang 與 Yu 及李安世的研究都未把本研究關切的「再生寫」列為依變項，底下只討論另外三篇寫字教學研究，正好他們的教學方式，都和工作記憶的加工有關，甚至有強調強制回憶的成分。

張靖敏（2020）比較「鏈接圖心像教學」和「語意圖抄寫教學」兩種教學對三位小二讀寫障礙學生的寫字學習成效。她以單一受試研究設計發現，在立即成效及保留成效上，都是鏈接圖心像教學法優於語意圖抄寫法。張靖敏的介入讓漢字的部件得到進一步的認知加工，讓兒童把目標習寫字和形象具體的圖畫在工作記憶起了連結，研究結果支持了介入的成效。而如前所述，邱清珠與劉明松（2008）對寫字困難的學生的教學實驗研究中，寫字教學有五個程序，其中的兩個程序和強制回憶有關：「補上缺少的部件」是把目標字分解，例如，把目標字「時」的「日」、「土」或「寸」的部件分別拿掉，兒童以競賽的方式回憶出缺少的部件；而「訂正錯誤字」則是老師把「看注音寫國字」寫錯的字指出後，請兒童訂正，老師在旁協助完成訂正。研究結果指出，兩名學生接受這種寫字策略教學後，看注音寫國字和聽寫的表現都大於傳統寫字教學。很可惜的，以上兩個研究都有外在效度（external validity）

的問題——研究的結果較難推到實驗之外的情境。二年級每一課的生字約 14 至 16 個，張靖敏的鏈接圖心像教學設計及邱清珠與劉明松的「補上缺少的部件」，對二年級教學現場來說可能較難實施——教師恐難為這麼大量的生字研發、製作相關圖像及可分解的字卡。

與本研究介入內容最接近的是黃郁芬（2009）的研究，她以單一受試倒返實驗設計探究「認知加工策略（包含強制回憶、記憶術口訣及圖像認知策略）」及「反覆抄寫」兩種寫字策略對國小一年級低成就學生的介入成效，其中的強制回憶的作法是抄寫時「寫一個字蓋一個字」。研究結果指出，認知加工策略對習寫字的「立即成效」優於反覆抄寫策略。其中，低組學生的寫字立即成效達統計顯著水準，但一周保留與三周保留成效上，兩種策略未有顯著差異。但這個研究可能受到單一受試研究最常遇到的內在效度威脅——實驗外在因素的干擾；這個研究介入的目標生字取自參與兒童學校當時正在使用的教材，原班的教學與學習，可能某程度地干擾到兒童的習字成效，亦即，最後的習字成效指標，在該研究中難以歸因於單一的實驗介入。

綜言之，強制回憶的教學介入，在理論上應該可以促進工作記憶對目標項目的保留，這個假設用在外語詞彙學習上，已經得到國外（如 Karpicke & Roediger, 2008；Soderstrom et al., 2016）研究的支持，而工作記憶的提取練習，除了有助語音語意的學習外，也有可能有助於中文字字形的記憶。例如，以中文字書寫結果為效標變項時，解釋力最高的預測變項是字形工作記憶（Mo et al., 2018）；臺灣的寫字教學研究，結果也都支持工作記憶的認知加工教學，似乎比被

動重複抄寫的學習方式成效更佳（邱清珠、劉明松，2008；黃郁芬，2009；張靖敏，2020）。可惜這些研究的設計有的有內在效度的問題（黃郁芬），有的有外在效度的問題——研究的結果較難推論到研究之外的情境（邱清珠、劉明松；張靖敏）。因此，本研究設計了「強制回憶寫字教學法」，幫助學生在習字過程拆解部件進行認知加工，並以「寫一個字蓋一個字」的策略，讓兒童對習寫目標字的字形進行強制回憶。研究並避開原班課程在實驗期間教導的生字，精選出參與兒童還不會的國字做為學習材料，以避免先備知識對研究結果的影響。

研究方法

一、單一受試實驗設計

本研究以交替介入設計（alternating treatments design）探討「傳統抄寫法」與「強制回憶法」對再生寫的教學成效差異。研究時程共 8 周，最後 2 周沒有做介入，只有進行保留測驗之評量。本研究的參與者是 2 位國小三年級寫字困難學生，由一位教師對 2 位學生進行每周 2 節，共 12 節課的介入，其中交替處理階段 8 節，最後階段 4 節。在交替處理階段，每節課均有強制回憶（Forced Recall；F）與傳統抄寫（Traditional Copying；T）兩個部分，單數節教學法順序為「T、F」，雙數節順序則改為「F、T」，以平衡可能的次序效應，研究控制兩種教學狀況下目標習寫國字的筆劃數。

教學實驗執行 12 節，交替處理階段 8 節，最後處理階段 4 節。交替處理階段，每節課有強制回憶法（F；15 分鐘）與傳統抄

寫法 (T; 15 分鐘) 交替出現, 並在單數節與雙數節分別以 TF 或 FT 的順序替換, 以抵銷因不同介入次序固定可能導致的序列效應, 例如第 1 次教學順序為 TF, 第 2 次為 FT, 第 3 次 TF 等等。每次教學結束即進行立即保留、一周保留與兩周保留之測驗 (Q; 5-10 分鐘)。每節課約 40 分鐘, 每周進行 2 節, 4 周後即進入最後階段; 最後階段選擇立即保留成效預期結果較佳的「強制回憶法」進行教學介入, 檢驗此教學法對參與學生寫字學習成效之穩定性。最後階段每節課實施「強制回憶法」15 分鐘, 每次教學結束進行立即保留、過去一周保留與兩周保留之測驗, 每節課約 25 分鐘。介入順序如表 2。

二、研究參與者

(一) 參與學生

本研究參與學生為兩位三年級寫字困難兒童。寫字困難的篩選標準有四：一、智力正常：托尼非語文智力測驗全量表分數在負 2 個標準差以上 (百分等級 2 以上)。二、國語學期成績在班上排名後 20% 以下。三、寫字困難：在洪儷瑜等人 (2003) 的基本讀寫字綜合測驗中, 「看注音寫國字」及「聽寫」兩項分測驗百分等級 10 或以下。四、並無已知的身心障礙或知動協調困難造成其寫字困難。

本研究篩選之兩位參與學生 (以下簡稱 H 生與 Y 生) 均為男生, 9 歲, 社經背景均

為小康家庭, 就讀相同班級, 課後參加相同的安親班, 無文化不利的問題, 也沒有一般記憶的問題, 例如老師口頭講解寫作大綱, 學生可以記得每段要寫的內容。根據家長及導師的描述, 兩位皆有注意力不集中的情況, 均未接受過醫院相關療育課程或特教資源服務。兩位學生之家長均以知情同意書同意學生參與本研究。表 3 呈現兩位學生的智力及基礎讀寫能力 PR 值, 兩位學生的智力均正常。此外, 他們的握筆能力、識字、抄寫速度均正常, 未有張韶霞與余南瑩 (2010) 所稱動作協調障礙的主要症狀, 但字體工整性及部件的空間分配較弱, 需要再生寫能力的看注音寫國字和聽寫則均有明顯困難。上國語課時經常遭遇字形提取困難, 許多常見字須以注音替代國字。常見的寫字錯誤類型有同音字、形似字、部件錯置、多一筆少一劃等情形, 導致其在寫習作或評量卷時, 看注音寫國字、填空、改錯、造詞、造句與開放性題目的作答的表現不佳, 定期評量國語科成績皆落在班上倒數五名內。

(二) 參與教師

本研究執行教學的教師思思 (化名) 為大學特殊教育系畢業, 國小資源班正式教師, 執行本研究時, 有 5 年的資源班教學的經驗。

三、教材教法

本研究為避免原班國語課教學之干擾,

表 2 本研究介入順序設計之流程圖

| 交替處理階段 | | | | | | | | 最後階段 | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| TFQ | FTQ | TFQ | FTQ | TFQ | FTQ | TFQ | FTQ | FQ | FQ | FQ | FQ |

說明：T：傳統抄寫法 (15 分鐘), F：強制回憶法 (15 分鐘), Q：測驗 (5-10 分鐘)。

表 3 參與學生的智力與讀寫能力測驗之 PR 值

| 參與學生 | H 生 | Y 生 |
|----------------|-----|-----|
| 測驗項目 | | |
| 托尼非語文智力測驗 | 18 | 69 |
| 中文年級認字量表 | 37 | 31 |
| 基本讀寫字 - 看注音寫國字 | 10 | 6 |
| 基本讀寫字 - 聽寫 | 6 | 1 |

寫字教學材料排除原班正在學習的國語課生字，選擇學生下一個學期的國語課生字為選材來源，並以聽寫確認學生不會寫的國字。兩種寫字教學法的目標教學字，依據目標字的筆畫數分成簡單（少於 10 畫）、中等（11~15 畫）及困難（16 畫以上）三種難度，兩種教學法的目標字依據難度進行配對，例如，在交替處理階段每節課共 10 個目標字，如果強制回憶介入裡有 2 個簡單、2 個中等、1 個困難的目標字，傳統教學也必須有 2 個簡單、2 個中等、1 個困難的目標字，以控制兩種教學狀況目標字的難度。最後階段單獨執行強制回憶法，每節課目標字共 5 個。

教學方法部分，本研究的生字教學均在資源班的課堂進行，為避免干擾，額外的家庭作業均予排除。「生字教學」流程依據國語課本教學指引設計，教學程序包括：A. 領讀包含目標字的情境句；B. 目標字的字音及造詞；C. 字形結構的說明及筆順教學；D. 書空；E. 習寫生字五遍，兩種寫字教學的差異在最後一個學習步驟—習寫生字五遍，「傳統抄寫法」的生字習寫採抄寫 5 遍，有印刷的目標字可供參考；「強制回憶法」的生字習寫五遍為拆部件 1 遍，再生寫 4 遍，有四個學習步驟：1. 拆解部件：一邊寫部件，一

一邊唸出口訣「麻+石是磨」，有的生字的部件是無法唸的，如「學」的上半部件，則只要書寫部件，不必唸口訣；2. 記住字形：看清楚字形，注意易混淆部件，例如「麻是广部，而不是疒部」。3. 再生寫 4 遍，寫一個字，蓋一個字；再生寫時，用擋字板蓋住目標字及剛才寫過的字，在無可參照的情況下，把生字回憶出來；4. 檢查：再生寫 4 遍以後，移開擋字板，自己檢查是否正確。

四、研究工具與資料蒐集

本研究共實施四個測驗，介入前實施智力測驗、中文年級認字量表及基本讀寫字綜合測驗，以確認學生的智力及讀寫能力特徵，介入期間與介入後實施課程本位寫字評量，以評估介入成效。

（一）托尼非語文智力測驗第三版乙式（TONI-3；吳武典等人，2009）

本團體測驗適用於 7~18 歲兒童，測驗可用於特教鑑定或作為智能的篩選工具。乙式的內部一致性在 .814~.923 之間。本測驗用來排除因智能障礙所致的寫字困難學生。

（二）中文年級認字量表（黃秀霜，2001）

本測驗旨在評估學生在沒有上下文脈絡的認讀國字的能力，測驗一題一分，總共有

200 題。本測驗再測信度 .81~.95、折半信度和性 α 係數達 .99；年級差異考驗達非常顯著水準 ($p < .001$)，建構效度良好；以在校國語科成績為效標時，相關係數介於 .36~.76 之間。本測驗用來排除因識字量過低而無法寫字的學生。

(三) 基本讀寫字綜合測驗 (洪儷瑜等人, 2003)

本測驗旨在評量國小低年級學生的基本讀寫字能力。全套測驗共有八個分測驗，本研究僅使用其中「看注音寫國字」與「聽寫」兩分測驗，這兩個分測驗各有 45 題，一題一分。內部一致性 α 係數均在 .87 以上，折半信度均在 .90 以上，重測信度 .67~.96；兩個分測驗不同年級間均有顯著差異，建構效度良好。本測驗用來確認學生是否為寫字困難者。

(四) 課程本位寫字評量

本評量量測的能力即學生再生寫出教學目標字的能力，有「聽寫國字」及「看注音寫國字」兩種題型。

聽寫國字評量的目的是評量學生在無視覺參照字形的線索下，「再生寫」出目標字的表現。施測時，由老師重覆唸出含有目標字的詞彙兩次，以避免國字同音字的干擾；例如：「閃電的閃」、「閃電的閃」，學生在無視覺參考字形的情况下，寫出目標字「閃」來。看注音寫國字的目的則是評量學生在注音提示下，根據注音聯想出目標國字的再生寫能力；例如：試卷上有「ㄩㄣˇ電」，學生讀出注音後，寫出目標國字「閃」來。

交替處理階段，每節（次）教學 10 目標字，傳統抄寫法及強制回憶法各有 5 個目標字。評量有「聽寫」及「看注音寫國字」兩種題型，每一個目標字考 2 次（「聽寫」

及「看注音寫國字」各 1 題）。亦即，兩種教學法都有 10 題，答對一題得 1 分，滿分 10 分。評量時，兩種教學法的目標字以對抗平衡設計交錯出現，以排除次序效應。最後處理階段，只剩強制回憶法，教學目標字 5 個，聽寫及看注音寫國字各 5 題，合計 10 題，答對一題得 1 分，滿分為 10 分。每節的課後測驗共實施 3 次，分別為教學後的立即保留評量、一周後保留評量、兩周後保留評量。

(五) 訪談

本研究訪談兩位參與學生及其導師，均採半結構式個別訪談。參與學生部分，主要訪談學生對兩種寫字教學策略的喜愛情況、哪種策略比較有效、及遷移 - 以後學習生字和寫作業偏好哪種策略，每人的訪談時間大約 15 分鐘，於教學實驗結束後進行，訪談資料的編碼以 S1- 日期、S2- 日期代之。導師部分，於介入前後各訪談一次，介入前訪談主要目的是了解參與學生的學習情況，及導師國語課的教學方式及課後作業的要求；介入後訪談重點是了解參與學生在介入期間書寫的進展及對強制回憶教學法的看法，每次訪談時間大約 45 分鐘，訪談資料的編碼以 T- 日期代之。

(六) 教學觀察與紀錄

本研究由研究者進行教學觀察，觀察面向分為學生的「學習行為」、「學習表現」與「學習情境與環境脈絡」三個層面。例如學生學習表現、學習投入情況、口頭反饋、突發事件和環境干擾等。研究的介入全程錄影，研究者以回顧錄影的方式，在每次教學介入後完成觀察紀錄，本研究共取得 12 次觀察紀錄。

五、教學執行信實度

為確保教學執行之信實度 (teaching fidelity)，本研究根據兩種教學法的 5 個教學步驟設計教學信實度檢核表，每一個教學步驟有確實做到 20 分，滿分為 100 分。本研究的教學介入全程錄影，每一節課結束後，研究者與另一名資源班教師分別使用教學信實度檢核表檢核影片的教學流程，結果顯示，12 次教學，兩位評分者的教學信實度均為滿分，相關係數達 1，亦即兩位評分者間的一致性達 100%，詳細資料請見附錄 1。

六、資料分析

(一) 量化資料

本研究評估個案智力與讀寫能力之測驗，包括智力測驗、中文年級認字量表及基本讀寫字綜合測驗，描述在全國常模的百分等級。依變項為自編的課程本位「聽寫」及「看注音寫國字」測驗。資料以描述性統計及目視分析法呈現每次測驗的原始分數、各階段原始分數的平均值、平均保留率、水準穩定度 (採 20% 為穩定標準) 及組間平均差，說明如下：

1. 平均保留率：即平均值與總分 (10 分) 的比值，換算為百分比。

2. 水準穩定度：根據杜正治 (2006) 若資料最高點低於 25 時，取 20% 為穩定標準，而某一階段 (含) 80% 以上的資料點落在該平均水準的 20% 之範圍內，則可視其為穩定的資料，本研究測驗最高點為 10，故採用 20% 作為穩定標準，也就是 10 乘以 20% 等於 2。假定某筆資料所有資料點的平均值是 8.625，則平均值上和下的穩定範圍界限是： $8.625 \pm (2 \div 2) = 7.625$ 和 9.625 。只要計算落入 7.625~9.625 之間的資料點數，除以總點數，就可以算出水準穩定度百分比。例如，8 個資料點裡，有 2 點落入該範圍，則水準

穩定度為 25%。

3. 組間平均差：交替處理階段中，將兩種寫字教學策略的平均值相減，若分數變化愈大，表示此教學策略對參與學生的介入成效差異愈明顯。

最後，我們根據吳訓生 (2002) 的方法計算出 2 位學生在交替處理階段 12 種序列得分的自身相關 (autocorrelation；2 人 X 2 策略 X 3 回憶時間點)，結果指出，12 筆 (每筆 8 個分數) 的自身相關係數中，有 11 個的自身相關係數介於 0.333 到 -0.417 間，其 Bartlett 比值絕對值均小於 1，數值整理如附錄 2。這結果表示此 11 筆分數均無顯著的自身相關存在，也就說這 11 筆單一受試的實驗資料，可以運用以群體做為比較分析基礎的統計方法來分析。我們以 Wilcoxon 符號等級檢定 (Wilcoxon Signed Rank Test) 的無母數統計法分析學生在「強制回憶法」與「傳統抄寫法」狀態下的立即、一周及二周保留量是否達顯著差異。12 筆分數的唯一例外是 Y 生在強制回憶狀況的立即保留成效，8 周的分數都是滿分 10 分，我們以目視分析來說明。

(二) 質性資料

本研究質性資料的分析採取的是 Maykut 與 Morehouse 在 2001 年所稱的解釋—描述性的取向，它不是單純地描述資料，而是將研究者的分析和解釋交織於其中 (引自鈕文英，2012，頁 221-222)。本研究的質性資料主要是學生和導師的訪談資料。訪談全程錄音，轉成逐字稿後，資料分析運用 McMillan 與 Schumacher 於 1998 所提的主題分析 (theme analysis) 法，對資料進行分類，並根據本研究的目的，形成主題類目 (引自鈕文英)。學生部分主要類目包括，學生對兩種寫字學習策略的理解、喜愛程度、成效

與策略的遷移；老師部分主要類目包括，班上的寫字教學做法、個案學生的寫字學習進展、對兩種寫字學習策略的看法。研究者綜合了各方資料，多方檢驗我們的假設是否為真。

研究結果

一、立即保留成效

表 4 呈現兩學生在課程本位再生寫評量的立即保留成效，圖 1 則將表 4 的數值以折線圖做視覺化的呈現。先看「強制回憶法」下學生的立即保留成效，不論是在交替處理階段或最後階段，兩位學生在上課後的立即保留評量，成績都很不錯，Y 生兩階段都是滿分 10 分；H 生兩階段得到的平均值分別為 9 分及 9.75 分，水準穩定度高達 87.5% 及 100%，顯示只要用了強制回憶的教學策略，兩位學生皆有良好、穩定的立即保留成效。

再從圖 1 及表 4 看交替處理階段裡「傳統抄寫法」狀況下學生的立即保留成效，可以看出兩個學生「傳統抄寫法」大多數的分

數低於「強制回憶法」。Y 生平均值 8.63，水準穩定度弱，僅 25%；H 生平均值 8.00，水準穩定度亦稍弱（75%）。兩位學生的立即保留分數僅有 H 生符合無自身相關的前提，進一步以 Wilcoxon 符號等級檢定兩種策略的差異，表 4 指出，H 生強制回憶法的平均值大於傳統抄寫法，且差異達顯著水準（ $z=1.84, p=.033$ ）；Y 生的資料雖不適用 Wilcoxon 符號等級檢定，但其強制回憶策略下的保留率為滿分 10 分，這個分數和傳統抄寫法的差距，甚至大於 H 生兩種策略保留率的差距。

從圖 1 可知，在交替處理階段，強制回憶法，Y 和 H 生的保留率分別為 100% 和 70%~100%；傳統抄寫法，Y 和 H 生的水準範圍均為 60%~100%。在交替處理階段，Y 生接受「強制回憶法」的 8 次立即成效平均值均高於或等於「傳統抄寫法」的平均值，而 H 生在 8 次的交替介入有 7 次高於或等於「傳統抄寫法」。在最後階段，在單獨採用「強制回憶法」的狀況下，Y 和 H 生的保留率分別為 100% 和 90%~100%。

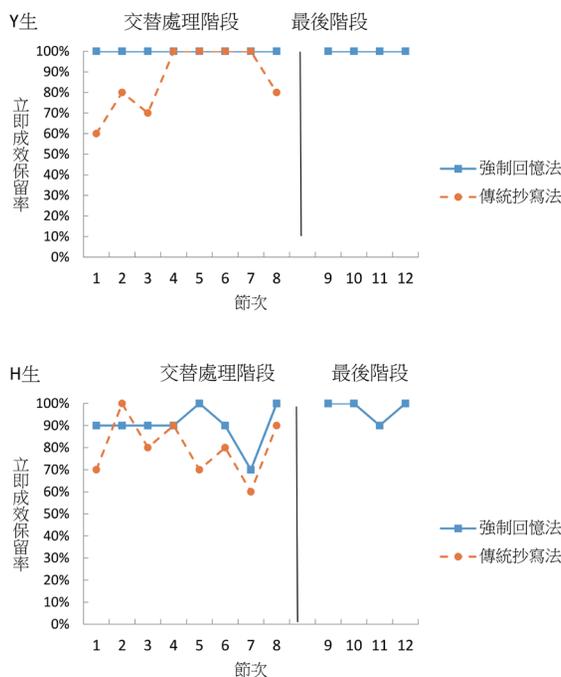
另外，Y 生在交替階段介入的第 4~7 次，兩種教學法的立即保留分數皆為滿分。

表 4 兩位學生再生寫評量之立即保留成效¹與 Wilcoxon 符號等級檢定 (z 值)

| 學生 | 策略 | 交替處理階段 | | | | 最後階段 | | |
|-----|----|------------|--------|-------|------------------|----------|-------|------|
| | | $M(SD)$ | 保留率 | 穩定度 | z (顯著性) | $M(SD)$ | 保留率 | 穩定度 |
| Y 生 | 強制 | 10.00(0) | 100% | 100% | N/A ² | 10.00(0) | 100% | 100% |
| | 傳統 | 8.63(1.60) | 86.25% | 25% | | -- | -- | -- |
| H 生 | 強制 | 9.00(.93) | 90% | 87.5% | 1.84 (.033) | 9.75(.5) | 97.5% | 100% |
| | 傳統 | 8.00(1.31) | 80% | 75% | | -- | -- | -- |

註：¹ 交替處理階段「強制回憶法」和「傳統抄寫法」滿分均為 10 分；最後階段僅實施「強制回憶法」，滿分 10 分；² Y 生資料有顯著自身相關，不適用 Wilcoxon 符號等級檢定。

圖 1 兩位學生再生寫之立即保留成效折線圖



一個可能的原因是，Y 生將強制回憶法的部件拆解學習策略，類化到傳統抄寫法目標字的學習，思思教師觀察到：「第 4 次介入，以傳統抄寫法進行介入時，Y 生主動運用強制回憶法的部件拆解策略學習生字，例如『砍』是『石』+『欠』。」(T11081101)。H 生兩種策略在第 7 次介入的立即成效保留率都最低，研究者推論可能是生理和環境交互影響造成，H 生有分心衝動特質，第 7 次介入恰逢運動會表演彩排，造成其分心浮躁。思思老師表示：「前一節課，學校進行運動會表演彩排，H 生顯得浮躁興奮，不斷哼歌，上課專心度低，進行書空唸筆畫時，10 個目標字唸錯 8 個。」(T1081114)

綜上，從兩位學生的立即保留效果看來，「強制回憶法」的教學成效大於「傳統抄寫法」，其中一位學生的平均值差異達 .05 的顯著水準。水準穩定性也是強制回憶法較佳，學生在強制回憶法的學習狀況下，學習

表現較為穩定。

二、一周保留成效

表 5 為兩個學生再生寫評量的一周保留成效。從表 5 和表 4 (立即保留) 的平均值比較看起來，教學後一周，學生保留量和水準穩定度都明顯降低。在交替處理階段，「強制回憶法」部分，Y 生平均值為 6.63，水準穩定度為 25%；H 生平均值為 7.75，水準穩定度為 12.5%。「傳統抄寫法」部分，Y 生平均值 5，水準穩定度為 50%；H 生平均值 5，水準穩定度為 0%。進一步以 Wilcoxon 符號等級檢定兩種介入的差異後，從表 6 可知，兩個學生強制回憶法的平均值都大於傳統抄寫法 (Y 生： $z=2.03, p=.021$ ；H 生： $z=2.38, p=.009$)，且差異均達顯著水準 ($p<.05$)。最後階段 Y 生平均保留率為 70%，水準穩定度為 0%；H 生平均保留率為 65%，水準穩定度為 50%。

圖 2 將表 5 的數據以折線圖呈現，可看出在交替處理階段，強制回憶法，Y 和 H 生的保留率範圍分別為 40%~80% 和 20%~100%；傳統抄寫法，Y 和 H 生的保留率準範圍分別為 20%~80% 和 20%~90%。在交替處理階段，兩位學生接受「強制回憶法」的一周保留效果均高於或等於「傳統抄寫法」；顯示介入一周後，「強制回憶法」

保留效果高於「傳統抄寫法」。

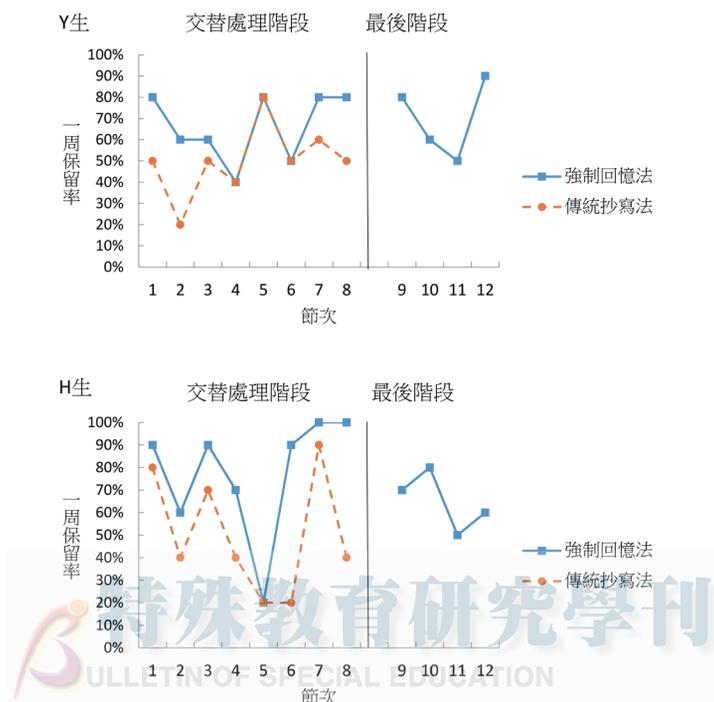
綜上所述，和立即保留的情況比起來，兩位學生的一周保留效果雖然都下降，但相較於「傳統抄寫法」，「強制回憶法」仍有比較好的保留效果，無母數統計的結果指出，兩位學生兩種方法保留量的差異均達顯著水準 ($p < .05$)。

表 5 兩位學生再生寫評量之一周保留成效¹與 Wilcoxon 符號等級檢定 (z 值)

| 學生 | 交替處理階段 | | | | | 最後階段 | | |
|-----|--------|------------|--------|-------|-------------|-----------|-----|-----|
| | 策略 | M (SD) | 保留率 | 穩定度 | z (顯著性) | M (SD) | 保留率 | 穩定度 |
| Y 生 | 強制 | 6.63(1.60) | 66.25% | 25% | 2.03 (.021) | 7.0(1.83) | 70% | 0% |
| | 傳統 | 5.00(1.69) | 50% | 50% | | -- | -- | -- |
| H 生 | 強制 | 7.75(2.71) | 77.5% | 12.5% | 2.38 (.009) | 6.5(1.29) | 65% | 50% |
| | 傳統 | 5.00(2.67) | 50% | 0% | | -- | -- | -- |

註：交替處理階段「強制回憶法」和「傳統抄寫法」滿分均為 10 分；最後階段僅實施「強制回憶法」，滿分 10 分。

圖 2 兩位學生再生寫之一週保留成效折線圖



三、兩周保留成效

表 6 為兩個參與學生在課程本位再生寫評量的兩周保留成效。從表 6 可知，在交替處理階段，「強制回憶法」部分，Y 生平均值為 7.38，平均保留率為 73.75%，水準穩定度為 50%；H 生平均值為 7.88，平均保留率 78.75%，水準穩定度為 25%，趨向均不穩定。「傳統抄寫法」部分，Y 生平均值 6.5，平均保留率 65%，水準穩定度為 50%；H 生平均值 5.38，平均保留率 53.75%，水

準穩定度 50%，趨向均不穩定。本研究進一步以 Wilcoxon 符號等級檢定兩種介入的差異，從表 6 可知，兩個參與學生強制回憶法的平均值皆大於傳統抄寫法（Y 生： $z=1.29$, $p=.099$ ；H 生： $z=1.97$, $p=.024$ ），H 生差異達顯著水準（ $p<.05$ ）；Y 生差異則未達顯著。最後階段 Y 生兩周平均保留率為 80%，水準穩定度為 50%；H 生平均保留率為 82.5%，水準穩定度為 50%，趨向也是均不穩定。

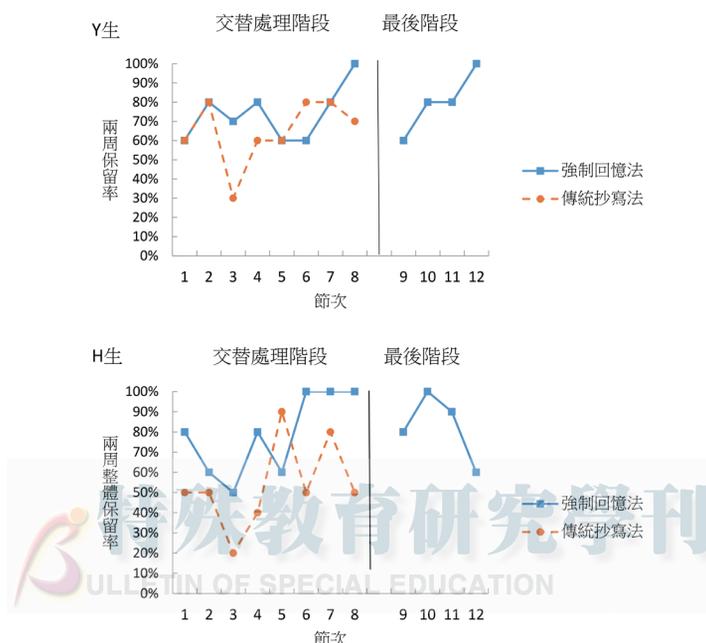
圖 3 呈現 Y 與 H 生再生寫評量兩周保留率之折線圖。從圖 3 可知，在交替處理階

表 6 兩位學生再生寫評量之兩周保留成效與 Wilcoxon 符號等級檢定 (z 值)

| 學生 | 策略 | 交替處理階段 | | | z (顯著性) | 最後階段 | | |
|-----|----|------------|--------|-----|----------------|------------|-------|-----|
| | | $M(SD)$ | 保留率 | 穩定度 | | $M(SD)$ | 保留率 | 穩定度 |
| Y 生 | 強制 | 7.38(1.41) | 73.75% | 50% | 1.29 (.099) | 8.0(1.63) | 80% | 50% |
| | 傳統 | 6.50(1.69) | 65.00% | 50% | | -- | -- | -- |
| H 生 | 強制 | 7.88(2.03) | 78.75% | 25% | 1.97 (.024) | 8.25(1.71) | 82.5% | 50% |
| | 傳統 | 5.38(2.20) | 53.75% | 50% | | -- | -- | -- |

註：交替處理階段「強制回憶法」和「傳統抄寫法」滿分均為 10 分；最後階段僅實施「強制回憶法」，滿分 10 分。

圖 3 兩位學生再生寫評量之兩周保留成效折線圖



段，強制回憶法，Y 和 H 生的水準範圍分別為 60%~100% 和 50%~100%；傳統抄寫法，Y 和 H 生的水準範圍分別為 30%~80% 和 20%~90%。在交替處理階段，8 次中，兩位學生均只有一次「強制回憶法」低於「傳統抄寫法」，這個結果顯示介入兩周後，「強制回憶法」保留效果整體高於「傳統抄寫法」。在最後階段，兩位參與學生的保留率皆落在 60%~100% 之間。值得注意的是，H 生在最後階段的第十二次，保留率出現明顯下降的趨勢，從錯誤類型來看，為同音字錯誤，靠「近」的近，寫成「進」，及筆畫增減，公「雞」的「隹」多一畫。保留率往下走的趨勢究竟是隨機發生的誤差，還是介入方式的限制，本研究的設計無法判斷，有待未來研究進一步釐清。

綜上所述，兩位參與學生寫字介入的兩周保留效果，「強制回憶法」保留率分別為 73.75%、78.75%；「傳統抄寫法」保留率分別為 53.75%、65%，其中 H 生兩種教學法的兩周保留效果有顯著差異。在最後階段兩位參與學生的保留率分別為 80%、82.5%。這個結果表示，介入兩周後，相較於「傳統抄

寫法」，整體而言「強制回憶法」有比較好的保留效果，但無母數統計的結果指出，只有一位學生（H）兩種方法保留量的差異達顯著水準（ $p < .05$ ）。

四、最後階段（單一強制回憶介入）和交替介入階段之成效比較

交替介入階段的設計讓研究者可以比較兩種介入方式的成效差異，前面的分析已看出強制回憶法相較於傳統抄寫法有較好的成效，但「強制回憶法成效較佳」的結果，會不會是學生同時接受兩種教學法的多重介入才會出現呢？為了除去多重介入的干擾，本研究的最後階段只安排了強制回憶介入，表 7 除了整理出兩位學生最後階段的立即、一周及二周保留情況，也把交替階段強制回憶介入的保留情況一併呈現。

從表 7 可以看出三個重點：首先，兩位學生最後階段的 6 個平均值中，有 4 個大於、1 個等於交替階段的平均值，以最保守的角度解釋，這表示單一的強制回憶介入的保留成效不亞於交替介入的保留成效，從這個結果可以推論，交替介入階段的強制回憶教學

表 7 學生強制回憶的立即、一周與二周保留情況：最後和交替介入階段的比較

| 個案 | 評量 | 最後階段 | | | | | | | 交替介入階段 | | |
|-----|------|------|----|----|----|------|-------|------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 保留率 | 穩定度 | 平均值 | 保留率 | 穩定度 |
| Y 生 | 立即保留 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 100% | 100% | 10 | 100% | 100% |
| | 一周保留 | 8 | 6 | 5 | 9 | 7 | 70% | 0% | 6.63 | 66.25% | 25% |
| | 兩周保留 | 6 | 8 | 8 | 10 | 8 | 80% | 50% | 7.38 | 73.75% | 50% |
| H 生 | 立即保留 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9.75 | 97.5% | 100% | 9 | 90% | 87.5% |
| | 一周保留 | 7 | 8 | 5 | 6 | 6.5 | 65% | 50% | 7.75 | 77.5% | 12.5% |
| | 兩周保留 | 8 | 10 | 9 | 6 | 8.25 | 82.5% | 50% | 7.88 | 78.75% | 25% |

註：「強制回憶法」在最後階段及交替處理階段，每次測驗滿分均為 10 分。

效果並非只在多重介入的情況下才會發生，在單一介入的情況下仍然如此。

其次，兩階段的資料水準穩定度均有大幅的起落現象，例如 Y 生在最後和交替階段的一周保留的穩定度分別為 0%、25%，H 生在交替介入階段的一周、兩周保留穩定度分別為 12.5%、25%，水準穩定度不佳，當然會帶來「結果是否為自變項之外的因素所致」的擔憂，但就最後階段的兩周保留來說，穩定度都回到 50%，而且隔了兩周，學生的保留率分別仍有 80% 和 82.5%，所以我們對強制回憶介入的保留成效仍有信心。很可能因為最後階段只有 4 節課，學生只要任何一節稍微分心、表現失常，就會大幅拉低穩定度，這是我們的研究設計無法克服的。我們在文末研究限制會對未來的研究者提出未來研究設計的建議。

第三，兩個階段都出現保留率先降後升的趨勢——延宕一周保留率下降，但延宕兩周的保留率又稍微上升。理論上延宕的時間愈久，記憶項目被遺忘的可能性愈高，為什麼在兩個階段裡，兩位學生反而都是二周保留率高於一周保留率？思思老師曾發現，兩位學生的立即保留測驗近乎滿分，對於自己一周後居然會忘掉幾個字感到很驚訝，互相揶揄對方說：「你要去吃增強記憶的藥！」，思思老師還為此特別再詢問他們是不是有突然開始服用利他能，後來確認都沒有 (T11081108)。因為一開始就被告知會再考第三次，學生們可能因此特別付出注意力，特別去記憶這些寫錯或不會寫的目標字，甚至用策略去記。例如，問學生為什麼延宕二周的分數還比延宕一周的表現好？學生說：「因為知道那些是教過的字……就會特別去記」(S21081226)；「就把字拆開想，然後記」(S11081226)。這個質性

觀察強調了學生主動自我監控學習進展及使用策略的重要性。

五、導師、學生和思思老師對教學介入的看法

底下綜合對導師和學生的訪談，以及思思老師的臨床觀察，說明三個主要的質性發現：

(一) 學生寫字錯字減少，教學策略簡單可行

導師說：「(兩位參與學生)他們字跡工整很多，錯字都有變少，在第二課(介入前)描寫時筆畫無法寫在虛線上，字跡潦草，錯字多，但到了第 12 課(實驗介入後)，字明顯變工整，而且沒有錯字。」(T211081231)另外，導師認為「寫一個字、蓋一個字」是可行、有效的教學法：「強制回憶法是一個很棒的策略，可以結合班上學過的部件拆解策略，練習步驟簡單可行，習寫生字時學生必須主動回憶字形與自我檢查，不僅能加深字形的記憶，也會降低粗心寫錯的機率，看到學生有很明顯的進步。」(T211081231)。兩個學生都表示，他們比較喜歡強制回憶法甚於傳統抄寫法，認為這個方法讓他們記得比較多字，以後習寫生字會想要使用強制回憶法來寫生字。(S21081226；S11081226) Y 生認為：「(強制回憶法)把字拆開這個步驟，可以幫助我記住字。」(S11081226) H 生認為：「(強制回憶法)把字遮住的時候，可以讓我再回想一次，幫助我記住字。」(S21081226)

再從學生對強制回憶教學法的適應歷程來看，研究者觀察到，學生剛開始接觸強制回憶教學法時，「拆解部件、記住字形、寫一個字蓋一個字寫四遍、檢查」的四個步驟中，偶爾會出現兩個錯誤：第一，寫完一個

字後，忘記遮住剛寫的字；第二，完成四次再生寫後，急著寫下一目標字，忘記檢查正確性。實施約第三次以後，學生才逐漸養成新的習慣；到了第八次介入，學生強制回憶法的學習步驟完全自動化，不再需要老師提醒（T11081115）。也就是說，從學生的角度來看，要熟悉這個學習策略並不困難。

（二）書寫的品質進步了

令研究者意外的是，本研究關切的成效指標是再生寫的正確率，但如上的訪談紀錄，導師一開口卻先談到「字跡工整很多」。導師認為，兩位學生除了寫字的錯誤率降低之外，教學介入後的書寫品質也有明顯的進步；介入前，兩位學生字體草率，筆劃重疊難以辨識，介入後兩位學生的字體工整許多，以 Y 生在原班的生字練習簿為例，圖 4 的左半圖顯示 Y 生介入前的描寫無法描在虛線上，讓描寫的字看起來出現許多重影；右半圖則是介入後描寫的字，可看出筆劃都寫在虛線上，字跡工整許多。從導師主觀給予的寫字作業分數也有進步，生字練習本介入前 Y 生平均分數 82，介入後平均 89.2；H 生介入前平均 86 分，介入後平均 88.1。學生們也認為他們寫的字漂亮很多，H 生表示：「來這裡上課後（教學實驗課），我的字比較漂亮」（S21081226）。

綜上所述，老師及兩位學生主觀上都

認為強制回憶再生寫的習字法，幫助學生學得更好，記得更牢。本研究的教學介入是以字形工作記憶研究及寫字教學研究介入為基礎設計出來的，成效指標就是再生寫的保留量，因此這個結果支持了本研究的教學介入在再生寫的保留量上，比傳統抄寫有效。

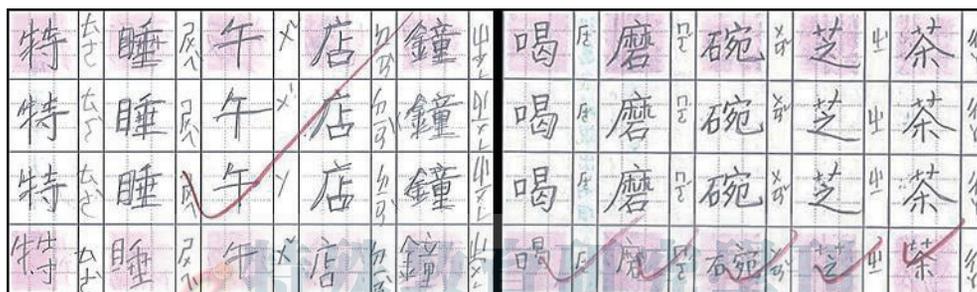
至於書寫品質的提升是否為本研究的介入所致？本研究並無足夠的證據可如此宣稱。介入期間，兩位學生的確有比平常更多練習寫字的機會，當然可能提升寫字品質，但介入期間長達 6 周，也許學生自己身心的成熟就可能提升其寫字的品質。至於何者為真？有待未來的研究者以有對照組的研究設計進一步探究。從參與師生的訪談和觀察資料，本研究只能宣稱，兩位學生均比較喜歡強制回憶法，也和他們的導師一樣，認為強制回憶的學習步驟有助於字形的保留，從這裡看，強制回憶是一個可行與有效的書寫策略。

結論與綜合討論

一、強制回憶法的再生寫保留效果優於傳統抄寫法

本研究發現，整體來說，強制回憶法的

圖 4 Y 生教學介入前（左半圖）、介入後（右半圖）的生字練習簿寫字表現



再生寫保留率優於傳統抄寫法。證據之一是不論在交替階段兩位學生的立即、一周或二周保留，總共有 6 次（2 學生 X 3 施測點）強制回憶法與傳統抄寫法的平均值比較，都是強制回憶法平均值大於傳統抄寫法，這結果純粹由機率造成的機會只有 $1/2^6$ ，約為 1.6%。證據之二是，從立即及兩周的保留效果來看，均有一位學生強制回憶法的保留效果顯著較佳；一周保留效果，則是兩位學生的強制回憶法的再生寫保留平均值均顯著地大於傳統抄寫法，統計上都達到 .05 的顯著水準。這個研究發現與 Karpicke 與 Roediger (2008) 及 Soderstrom 等人 (2016) 的研究結果略有差異，他們實驗組和對照組學生在立即保留測驗分數上沒有顯著差異，然而，一周後學習保留成效的測試，強制回憶之實驗組的正確率就顯著高對照組。一個可能的解釋是，重複的複習或抄寫及與強制回憶法都是對學習材料的複誦，都有利於記憶項目的保留，強制回憶法是更為精緻的認知加工，訊息的記憶保存更為穩固持久，一周或兩周後，記憶的痕跡消褪（可以從兩種介入法的平均值均下滑看出），也許強制回憶法的優勢就會更被凸顯出來。本研究與 Karpicke 與 Roediger 及 Soderstrom 的研究的差異是，他們的學習材料是口語刺激（外語詞彙），但本研究的材料是視覺和動作的文字刺激（中文書寫），強制回憶方式似乎對不同感官模式材料的學習材料都有助益。

黃郁芬 (2009) 比較認知加工策略（包含：強制回憶、記憶術口訣及圖像）與反覆抄寫策略的教學成效，本研究與黃郁芬研究結果一致的部分為：參與學生無論在立即保留、一周保留與兩周保留中，即使差異未達顯著水準，強制回憶法的平均值都大於傳統抄寫法。不一致的部分為在延宕保留成效部

分，除 Y 生兩周後保留成效未達顯著，其餘兩周與一周保留中強制回憶法皆達統顯著水準；而黃郁芬 (2009) 的研究結果指出，除了寫字立即成效達顯著水準，介入後一周保留與三周保留皆未達顯著成效。研究者推論，黃郁芬研究結果中寫字保留成效不顯著主因可能是：實驗目標字直接採用學生原班國語課生字，因此研究結果受原班教學及家庭作業的干擾。本研究排除了原班級課本的生字、找出二位參與學生皆無法正確寫出的生字，並將每個目標字依據筆畫數做難度的配對，對於干擾變項進行更嚴謹的控制，因此研究結果有比較好的內在效度。然而，上述研究結果皆支持，包含強制回憶步驟的寫字練習相較於傳統抄寫法，的確能為學生帶來更高的寫字練習成效。

二、強制回憶寫字教學法促成的有效學習成分

本研究者的介入設計理論上的目的，是要讓學生對目標漢字進行有效的認知加工，以促成目標漢字進入長期記憶，並且容易提取。和傳統的抄寫法比較起來，本研究的介入讓學生有：（一）無參照字的課間習寫：學生習寫時被要求「寫一個字蓋一個字」；（二）習寫時的部件口訣：教師指導學生習寫字時，要口頭唸出該字的可拆解部件來，例如「金加童是鐘，鬧鐘的鐘」，如此在學生工作記憶的聲韻迴路裡的語音複誦，理論上有助於記憶項目的長期保留與提取字形的組成部件。雖然不是每一個字漢都能拆解成可發音的部件，但只要用了口訣，就有提升記憶的機會。

三、強制回憶寫字教學法可行性高

本研究「強制回憶法」的生字習寫5次，步驟為拆部件1遍，以擋字板遮住目標字再生寫4遍，強調寫字過程自我監控及產生主動回憶字形的機制。研究發現，從學生學習的角度來看，學生主觀上喜歡這樣的習寫練習方式，也想將這樣的習寫方式遷移在導師的課後作業；客觀上，這樣的練習方式帶來較佳的學習成效，卻不會增加寫字的練習量或學習負荷。從老師教學的角度來看，這種習寫策略簡單易行，只要有一個擋字板就可以實施，不會增加教學的負擔。國內的生字習寫學習，課堂上最常做的是書空練習，課後作業則以反覆抄寫為主，學生的學習被動重複，缺少主動認知加工的訊息處理機制。強制回憶法學習保留效果較佳，對學生和老師來說都方便易行，是一個值得推廣的教學方法。

建議與研究限制

一、教學建議

本研究設計的強制回憶教學步驟，依循國小熟悉生字教學步驟，由句子析出字詞，再處理字音、字義與字形。唯一差別是，字形的書寫練習從傳統的抄寫，調整為四個步驟「拆解部件、看清字形、寫一個字蓋一個字寫四遍、檢查」。研究結果顯示，一點點學習步驟的調整，對於書寫困難學生的字形保留就有幫助，實施門檻低，步驟簡單易行。因此建議國小中低年級的生字教學，書寫練習可以將抄寫改為強制回憶，以提升學生的字形保留效果。另外，三年級國語課的教學時間配置，通常閱讀理解的比重提高，生

字詞教學的比重降低。因此，生字練習時學生若能主動性自我檢查，不僅能減少錯字別字，導師也可以省下許多個別寫字指導的時間。

二、研究限制與建議

本研究採單一受試交替設計，雖有較佳的內在效度，但本研究僅有兩位參與學生，這可能造成研究結果推論至母群體的困難：（一）樣本的特質：張韶霞與余南瑩（2010）的研究指出，寫字困難兒童中約有四成有發展協調困難，而本研究的兩位學生並未顯現這樣的困難。亦即，本研究無法確認研究結果是否可推論至「有發展協調困難」的兒童，建議未來的研究可以檢驗「介入成效是否因兒童特質而異」的議題。（二）樣本的人數：從推論統計的角度，樣本人數少時，外在效度就弱。建議未來可以增加參與學生數，或者以較大樣本的真實驗或準實驗研究，甚至於低年級普通班級進行教學介入實驗，以提升研究的外在效度。

在教材與成效評量設計部分，本研究兩種教學法目標字的配對，主要根據筆畫數配對難度，但字頻也可能影響學習，建議未來研究目標字的編選與配對，可以增加字頻指標。再者，本研究的焦點是檢驗不同寫字學習策略的學習成效，但本研究長期保留間隔一周和兩周，建議未來的研究可以做更長期保留效果的檢驗。另外，Karpicke 與 Roediger（2008）的研究，以40個外語單詞為學習材料，檢驗不同練習型態的保留效果（例如40個單詞每次都重複研讀和考試，或只研讀第一次沒有考過的，請見本文表1），本研究已確認強制回憶法可以帶來比較好的寫字學習成效，建議未來的研究可以進一步

檢驗不同練習型態的保留效果。最後，本研究「強制回憶法」的目標字，在部件拆解時，有些有口訣，有些沒有口訣，本研究未進一步分析有無口訣字的學習成效，建議未來的研究，可在「強制回憶寫字教學法」下比較有無口訣字的學習成效差異。

最後，本研究部分評量的水準穩定度不佳，最後階段一周保留穩定度甚至有低至0%的情況。因為最後階段只有4次的介入/評量，一點意外，就可能導致大幅穩定度計算結果的波動，未來的研究可考慮增加介入/評量的次數，或可提升穩定度的可信度。再者，本研究兩位參與學童均有注意力不集中的情況，但因不是特殊學生，所以未接受特教介入。因本研究採單一受試設計，是自己跟自己比，理論上，學生個人特質影響結果的機會已經降低。但注意力不集中的特質之一是不穩定，是否影響成效的穩定度，建議未來的研究可以進一步比較不同特質學生的成效差異。

參考文獻

- 王瓊珠 (2005)：高頻部首 / 部件識字教學對國小閱讀障礙學生讀寫能力之影響。臺北市立師範學院學報，36 (1)，95-124。[Wang, C.-C. (2005). A character identification program for students with reading disabilities. *Journal of Taipei Municipal Teachers College*, 36(1), 95-124.]
- 朱作仁 (1984)：語文教學心理學。人民出版社。[Zhu, Z.-R. (2009). *Psychology of language teaching*. People Publication Press.]
- 吳武典、胡心慈、蔡崇建、王振德、林幸台、郭靜姿修訂 (2009)：托尼非語文智力測驗 - 再版 (TONI-3)。心理出版社。[Wu, W.-D., Hu, H.-T., Tsai, C.-C., Wang, C.-T., Lin, H.-T., & Kuo, C.-T. (2009). *Test of Nonverbal Intelligence-TONI-3*. Psychological Publishing Co.]
- 吳訓生 (2002)：單一受試實驗設計資料之統計分析。載於許天威著：個案實驗研究法 (643-646 頁)。五南出版社。[Wu, S.-S. (2002). Statistical techniques for Single-case data analysis. In T.-W. Hsu (Ed.), *Single-case experimental designs* (pp. 643-646). Wu-Nan Culture Enterprise.]
- 呂美娟 (2000)：基本字帶字識字教學對國小識字困難學生成效之探討。特殊教育研究學刊，18，207-235。[Lu, M.-C. (2000). The effectiveness of Chinese stem-deriving instruction on elementary students with severely word-recognition difficulties. *Bulletin of Special Education*, 18, 207-235.]
- 李安世 (2006)：漢字部件教學對國小二年級寫字困難兒童抄寫效果之研究 (未出版碩士論文)。國立臺南大學。[Lee, A.-S. (2006). *The study of Chinese radicals teaching to second grade students with problem of copying* (Unpublished master's thesis). National Tainan University.]
- 李瑩玢 (2004)：寫字困難學生寫字特徵之分析。師大學報：教育類，49 (2)，43-64。[Li, Y.-T. (2004). Writing characteristics of Taiwanese students with handwriting difficulties. *Journal of Taiwan Normal University: Education*, 49(2), 43-64.] <https://doi.org/10.29882/JTNUE.200410.0003>
- 杜正治 (2006)：單一受試研究法。心理出版社。[Doo, Z.-C. (2006). *Single-Subject Research Methods*. Psychological Publishing

- Co.]
- 林千惠、方淑秋、黃真真、鐘玲君 (2000) : 台中市國小低年級學童書寫問題及其相關因素之研究。特殊教育與復健學報, 8, 131-160。[Lin, C.-H., Fang, S.-C., Huang, C.-C., & Chung, L.-J. (2000). A study on handwriting problems and related factors among low-grade elementary school students in Taichung City. *Journal of Special Education and Rehabilitation*, 8, 131-160.]
- 邱清珠、劉明松 (2008) : 寫字教學法對國小二年級寫字困難學生學習成效之研究。東臺灣特殊教育學報, 10, 21-45。[Qiu, Q.-Z., & Liu, M.-S. (2008). The research of the effects of writing methodology towards the second graders with writing difficulty. *Bulletin of Eastern Taiwan Special Education*, 10, 21-45.]
- 洪儷瑜、張郁雯、陳秀芬、陳慶順、李瑩均 (2003) : 基本讀寫字綜合測驗指導手冊。心理出版社。[Hung, L.-Y., Chang, Y.-W., Chen, H.-F., Chen, C.-S., & Li, Y.-T. (2003). *The manual of the comprehensive test of basic Chinese character reading and writing skills*. Psychological Publishing Co.]
- 洪儷瑜、黃冠穎 (2006) : 兩種取向的部件識字教學法對國小低年級語文低成就學生之成效比較。特殊教育研究學刊, 31, 43-71。[Hung, L.-Y., & Huang, G.-Y. (2006). Two different approaches to radical-based remedial Chinese reading for low-achieving beginning readers in primary school. *Bulletin of Special Education*, 31, 43-71.]
<https://doi.org/10.6172/BSE200609.3101003>
- 胡永崇 (2002) : 學習障礙學生的寫字與作文教學。屏師特教文集, 4, 1-40。[Hu, Y.-C. (2002). The handwriting and composition instruction of students with learning disabilities. *Pingtung Teachers' College Special Education Anthology*, 4, 1-40.]
- 范琳琳 (2021) : 以部件識字集中學習協助新住民跨國銜轉兒童識字與寫字研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學。[Fan, L.-L. (2021). *Component learning method for Chinese characters: A study on children of new immigrants during process of transnational transfer* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Normal University.]
<https://doi.org/10.6345/NTNU202100351>
- 張新仁、韓孟蓉 (2004) : 不同識字教學法對國小低年級學生識字教學成效之研究。教育研究學刊, 22, 71-88。[Chang, H.-R., & Han, M.-R. (2004). The effects of different word recognition teaching methods for lower grade elementary school students. *Educational Review*, 22, 71-88.]
<https://doi.org/10.6450/ER.200406.0071>
- 張靖敏 (2020) : 鏈接圖心像教學對國小二年級讀寫障礙學生之寫字學習成效 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學。[Chang, C.-M. (2020). *The effects of Chinese character key-image mnemonics instruction on character writing performance of second-grade students with dyslexia* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Normal University.]
<https://doi.org/10.6345/NTNU202000084>
- 張韶霞、余南瑩 (2010) : 有無發展協調障礙之寫字困難兒童的寫字表現與原因之探討。職能治療學會雜誌, 28 (1), 13-28。[Chang, S.-H., & Yu, N.-

- Y. (2010). Analysis of handwriting deficits for the comparison of children with/without developmental coordination disorder. *Journal of Taiwan Occupational Therapy Association*, 28(1), 13-28.
[https://doi.org/10.6594/JTOTA.2010.28\(1\).02](https://doi.org/10.6594/JTOTA.2010.28(1).02)
- 張麗蓮 (2017) : 臺灣寫字研究文獻探究。教育理論與實踐學刊, 36, 127-148。
[Chang, L.-L. (2017). A literature review of handwriting research conducted in Taiwan. *Journal of Educational Theory and Practice*, 36, 127-148.]
[https://doi.org/10.7038/JETP.201712_\(36\).0006](https://doi.org/10.7038/JETP.201712_(36).0006)
- 教育部 (2018) : 十二年國教課程綱要。取自 https://www.kmsh.km.edu.tw/ischool/publish_page/171/?cid=2264 [Ministry of Education. (2018). *12-Year Basic Education Curriculum Guidelines*. Retrieved from https://www.kmsh.km.edu.tw/ischool/publish_page/171/?cid=2264]
- 莊淳如、黃玉枝 (2015) : 字族文識字教學法對學習障礙學生識字學習成效之研究。溝通障礙教育, 2 (2), 21-47。
[Chuang, T.-R., & Huang, Y.-C. (2015). The effects of the collective radical Character recognition method on students with learning disabilities. *Taiwan Journal of Language and Communication Disorders*, 2(2), 21-47.]
[https://doi.org/10.6933/TJLCD.201512_2\(2\).0003](https://doi.org/10.6933/TJLCD.201512_2(2).0003)
- 陳秀芬 (1999) : 中文一般字彙知識教學法在增進國小識字困難學生識字學習成效之探討。特殊教育研究學刊, 17, 225-251。[Chen, H.-F. (1999). The study of instruction of General Orthographic Knowledge of Chinese Characters on elementary students with word-recognition difficulties. *Bulletin of Special Education*, 17, 225-251.]
- 陳秀芬、洪儷瑜、陳慶順 (2008) : 國小一至三年級讀寫字困難學童基本字讀寫能力之研究。臺東大學教育學報, 19 (2), 31-60。[Chen, H.-F., Hung, L.-Y., & Chen, C.-S. (2008). The development of literacy skills of Chinese students with literate difficulty. *NTTU Educational Research Journal*, 19(2), 31-60.]
<https://doi.org/10.6778/NTTUERJ.200812.0031>
- 陳淑麗 (2008) : 二年級國語文補救教學研究——一個長時密集的介入方案。特殊教育研究學刊, 33 (2), 25-46。[Chen, S.-L. (2008). The effectiveness of a remedial reading program for second graders: A case of long-term intensive intervention. *Bulletin of Special Education*, 33(2), 25-46.]
<https://doi.org/10.6172/BSE200807.3302002>
- 傅淳鈴、黃秀霜 (2000) : 國小學童後設語言覺知之測量及其與認字能力之相關研究。教育與心理研究, 23 (2), 383-414。[Fu, T.-L., & Huang, H.-S. (2000). The measurement of meta-linguistic awareness and the relationship between meta-linguistic awareness and Chinese character recognition among elementary school students. *Journal of Education & Psychology*, 23(2), 383-414.]
- 鈕文英 (2012) : 質性研究方法與論文寫作。雙葉書廊。[New, W.-I. (2012). *Qualitative research methods and thesis writing*. Yeh Yeh Book Gallery]
- 黃秀霜 (2001) : 中文年級認字量表。心理出版社。[Huang, S.-S. (2001). *Chinese character recognition scale for elementary*

- graders. Psychological Publishing Co.]
- 黃郁芬 (2009)：兩種習字策略對國小高、低兩組一年級低成就學生習寫字成效之研究 (未出版碩士論文)。國立臺東大學。[Huang, Y.-F. (2009). *A study on the effect of two handwriting learning strategies on high- and low-achieving first-grade students* (Unpublished master's thesis). National Taitung University.]
<https://doi.org/10.6836/NTTU.2009.00269>
- 楊坤堂 (2002)：寫字語文學習障礙學生的補救教學。國小特殊教育，33，1-8。[Yang, K.-T. (2002). Remedial instruction for students with learning disabilities in writing. *Special Education for the Elementary School*, 32, 1-8.]
- 楊坤堂 (2003)：寫字語文學習障礙學生：認識與教學。臺北市立師範學院特殊教育中心。[Yang, K.-T. (2006). *Students with handwriting and language learning disabilities: Description and Intervention*. Special Education Center of National Taipei Normal University.]
- 藍婕寧 (2021)：融入平板電腦於書寫策略教學對書寫困難兒童之書寫表現成效之研究 (未出版碩士論文)。國立清華大學。[Lan, C.-N. (2021). *A study of writing performance of the children with written language disorders in Taiwan by integrating the tablet computer intervention in writing strategies* (Unpublished master's thesis). National Tsing Hua University.]
- Adesope, O. O., Trevisan, D. A., & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing. *Review of Educational Research*, 87(3), 659-701.
<https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
<https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Berninger, V. W., & May, M. O. (2011). Evidence-based diagnosis and treatment for specific learning disabilities involving impairments in written and/or oral language. *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), 167-183.
<https://doi.org/10.1177/0022219410391189>
- Berninger, V. W., & Wolf, B. J. (2009). *Teaching students with dyslexia and dysgraphia: Lessons from teaching and science*. Baltimore: Paul H. Brooks Publishing Co.
- Chang, S. H., & Yu, N. Y. (2014). The effect of computer-assisted therapeutic practice for children with handwriting deficit: A comparison with the effect of the traditional sensorimotor approach. *Research in developmental disabilities*, 35(7), 1648-1657.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.03.024>
- Döhla, D., & Heim, S. (2016). Developmental dyslexia and dysgraphia: What we learn from the one about the other? *Frontiers in Psychology*, 6(2045).
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02045>
- Hattie, J. (2017). *Hattie ranking: 252 Influences and effect sizes related to student achievement*. Retrieved from <https://www.visiblelearningplus.com/content/250-influences-student-achievement>.
- Hoy, M. M. P., Egan, M. Y., & Feder, K. P. (2011). A systematic review of interventions to improve handwriting. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 78(1), 13-25.
<https://doi.org/10.2182/cjot.2011.78.1.3>

- Karpicke, J. D., & Roediger, H. I. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319(5865), 966-968.
<https://doi.org/10.1126/science.1152408>
- Lam, H.-C. (2015). An exploratory study of primary 3 student writing of Chinese characters at their teachers' dictation. *Journal of Educational Research and Development*, 11(2), 33-60.
- McCloskey, M., & Rapp, B. (2017). Developmental dysgraphia: An overview and framework for research. *Cognitive Neuropsychology*, 34(3-4), 65-82.
<https://doi.org/10.1080/02643294.2017.1369016>
- Mo, J., McBride, C., & Yip, L. (2018). Identifying the unique role of orthographic working memory in a componential model of Hong Kong kindergarteners' Chinese written spelling. *Reading & Writing*, 31, 1083-1108.
<https://doi.org/10.1007/s11145-018-9829-6>
- Santangelo, T., & Graham, S. A. (2016). A comprehensive meta-analysis of handwriting instruction. *Educational Psychology Review*, 28, 225-265.
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9335-1>
- Soderstrom, N. C., Kerr, T. K., & Bjork, R. A. (2016). The critical importance of retrieval—and spacing—for learning. *Psychological Science*, 27(2), 223-230.
<https://doi.org/10.1177/0956797615617778>
- Tseng, M. H., & Murray, E. A. (1994). Differences in perceptual-motor measures in children with good and poor handwriting. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 14(1), 19-36.
<https://doi.org/10.1177/153944929401400102>
- Tseng, M. H., & Chow, S. M. K. (2000). Perceptual-motor function of school-agechildren with slow handwriting speed. *American Journal of Occupational Therapy*, 54(1), 83-88.
<https://doi.org/10.5014/ajot.54.1.83>
- Zwicker, J. G., & Hadwin, A. F. (2009). Cognitive versus multisensory approaches to handwriting Intervention: A randomized controlled trial. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 29(1), 40-48.
<https://doi.org/10.1177/153944920902900106>

收稿日期：2023.05.02

接受日期：2023.08.18

Intervention effects of forced-recall handwriting instruction on third-grade students with Chinese handwriting difficulties

Shuli Chen

Professor,
Dept. of Education,
National Taitung University

Szu-Han Chen

Resourceroom Teacher,
Mingzhi Elementary School,
New Taipei City

Shih-Jay Tzeng*

Professor,
Dept. of Special Education,
National Taitung University

Abstract

Purpose and Rationale: Numerous students experience difficulties in recalling glyphs (e.g., strokes, radicals, and spatial composition forms) when they are learning to write Chinese characters, and traditional copying (TC) exercises do not seem to be of much help to these children. Studies have indicated that a main cause of Chinese handwriting difficulties is an inability to recall Chinese character glyphs. Accordingly, an intervention focused on recall of Chinese character glyphs may be an effective means of enhancing the learning of Chinese character writing. Furthermore, experimental studies have demonstrated that long-term memory is improved when part of the learning process is focused on active information retrieval. Scholars have indicated that during the learning process, repeated retrieval practice has a greater effect on learning outcomes than repeated studying does. The retrieval effect, also referred to as the testing effect or active recall, is the focus of the present study, which investigated whether forced-recall handwriting instruction (FR method), a teaching method that emphasizes retrieving Chinese character glyphs from memory, leads to more favorable learning outcomes relative to the TC method. The FR method requires students to read out the component radicals of target Chinese characters and to perform the “write a character, then cover the character ” procedure, in which students have to cover the just-learned target Chinese character with hand and recall the glyphs of the character, then reproduce it on the workbook without a printed target character to refer to. By contrast, the TC method requires students to copy a printed target character and perform monotonous and repetitive copying exercises without additional deliberate effort. **Methods:** Two third-grade male students who were from middle-class families, exhibited normal intelligence, had handwriting difficulties, and were from the same class of a school

participated in the present study. Notably, their final scores for their Mandarin course consistently placed them in the bottom 20% of their class. In the Comprehensive Test of Basic Chinese Character Reading and Writing (Hung et al., 2003), they scored in the 10th and 6th percentiles on the “character writing based on phonetic-symbol-spelled words” subtest and in the 6th and 1st percentiles on the “dictation” subtest. However, their percentile rankings in the Chinese Character Recognition Scale for Elementary Graders were 37th and 31st, within the normal range. The two participants had average pen-holding abilities, copying speeds, and literacy levels, and they did not exhibit any physical or mental disability or experience any cognitive-motor coordination difficulties that could explain their Chinese handwriting difficulties. Although the two participants exhibited average character-sizing and reading abilities during Mandarin classes, they often encountered difficulties in recalling Chinese character glyphs and using phonetic symbols to replace target Chinese characters. Because they frequently committed writing errors, such as confusing Chinese characters with similar pronunciations or appearances, misplacing radicals, adding extraneous strokes, and omitting required strokes, their regular Mandarin assessments consistently placed them in the bottom 20% of a class of 25 students. In the present study, a single-subject alternating intervention design was adopted. The implemented intervention comprised 12 40-min sessions, with 2 sessions being completed per week. These sessions were conducted by a single teacher, who taught both students simultaneously during each session. For the alternating treatment phase, eight sessions were completed, with each session incorporating both FR and TC trials. To minimize potential biases due to the order of the trials, we conducted the TC trial before the FR trial in odd-numbered sessions and the FR trial before the TC trial in even-numbered sessions. All target Chinese characters selected for the study were characters that the participants had yet to learn. The researchers of the present study controlled for the number of strokes of the target characters learned under both teaching conditions. In the final phase, comprised of 4 25-min sessions, only the FR method was implemented. To evaluate learning outcomes, this study collected data on immediate, 1-week, and 2-week retention by conducting a curriculum-based assessment of the participants’ Chinese character writing skills in which they were required to reproduce specific target characters from memory without referring to printed target characters.

Results/Findings: The results of the present study indicate that the FR method led to higher retention rates relative to those achieved using the TC method. For immediate, 1-week, and 2-week retention, the two participants achieved consistently higher average character retention rates through the FR method than through the TC method. Wilcoxon signed-rank tests were conducted to compare the retention outcomes of the two methods, and four out of five comparisons revealed significant differences in the retention rates

between the two methods at a significance level of .05. Our qualitative results also indicate that the FR method was simple and effective and that it was well-received by the participating teacher and students. **Conclusions/Implications:** First, our findings support that the FR method can be implemented in place of the TC method for teaching Chinese character handwriting because of its more favorable learning outcomes. When Chinese character glyphs are complex, lower-grade elementary students are most frequently assigned character copying exercises as homework. Copying new characters is a time-consuming daily activity that every student learning Chinese experiences during the first few years of their schooling life. Our results indicate that the FR method leads to more favorable learning outcomes relative to the TC method. Moreover, the FR method does not add to the workload of students. Our findings can serve as a useful reference for teaching new Chinese characters to lower-grade elementary school students. Second, we contribute novel insights to the literature on information retrieval. Most related studies have used spoken- or written-language stimuli as learning materials in their FR trials. For example, a list of words in Swahili was used in a retrieval experiment conducted by Karpicke and Roediger (2008). In that study, participants were asked to provide oral responses (e.g., speaking the English translation of a target Swahili word). By contrast, the present study did not focus on spoken output; rather, it focused on mental representations of outcome measures related to Chinese character writing, which are different from those associated with spoken language. Furthermore, in the context of linguistic and phonological information processing, writing a Chinese character requires visual-spatial-motor coordination. Our findings indicate that the FR method can be applied to materials other than those focused on spoken or written language. Further studies on the effects of retrieval practice should explore multiple learning modes to expand on our findings.

Keywords: Chinese characters, handwriting difficulties, handwriting instruction methods, forced recall, character reproduction

附錄 1 兩位教學評分者教學信實度評分表

| 階段 | 節次 | 評分者 A | | 評分者 B | |
|----------------|----|-------|-------|-------|-------|
| | | 強制回憶法 | 傳統抄寫法 | 強制回憶法 | 傳統抄寫法 |
| 交替 處理 階段 | 1 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 2 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 3 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 4 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 5 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 6 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 7 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 8 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 最後 階段 | 9 | 100 | -- | 100 | -- |
| | 10 | 100 | -- | 100 | -- |
| | 11 | 100 | -- | 100 | -- |
| | 12 | 100 | -- | 100 | -- |

註：最後階段僅實施「強制回憶法」。

附錄 2 兩位學生在傳統抄寫與強制回憶情境下的立即、一周、二周回憶量資料之自我相關係數 (rk) 與 Bartlett 比值 (Br)

| 學生 | | 立即回憶 | 一周回憶 | 二周回憶 |
|------|-----|----------|-------|-------|
| 傳統抄寫 | Y 生 | rk .303 | -.150 | .088 |
| | | Br .429 | -.212 | .124 |
| | H 生 | rk -.417 | -.220 | -.067 |
| | | Br .589 | -.311 | -.094 |
| 強制回憶 | Y 生 | rk .875 | -.281 | .035 |
| | | Br 1.24* | -.397 | .050 |
| | H 生 | rk .333 | -.006 | .333 |
| | | Br .470 | -.009 | .471 |

註：* 表示 $|Br| > 1$ ，即資料間存在自我相關