

華語學齡前特定型語言障礙兒童的非 詞複誦表現與臨床診斷之應用

陳昱君

輔仁大學師資培育中心

助理教授

劉惠美*

臺灣師範大學特教系

學習科學跨國頂尖研究中心

教授

本研究目的是發展一套適用於華語學前兒童的非詞複誦作業，探討華語學前一般發展兒童非詞複誦能力的發展，並檢驗此作業應用作為特定型語言障礙兒童早期臨床篩選指標的有效性。實驗一招募 4 至 6 歲的一般發展兒童，包含 4 歲組 31 名、5 歲組 29 名以及 6 歲組 30 名兒童，蒐集其標準化智力和詞彙測驗以及非詞複誦的表現。作業包含二至六音節的非詞，以音節為單位計算出非詞複誦作業正確率指標。結果顯示，臺灣學前兒童的非詞複誦能力有隨著年齡成長而成熟的趨勢，尤其是在音節長度較長的非詞中更為明顯。不同的年齡組內均可發現明顯的音節長度效應，顯示本項作業可以測量到兒童的語音短期記憶容量。另外，華語學前兒童非詞複誦能力和詞彙理解能力之間有正向相關性，亦顯示本項作業具有良好的效度。實驗二比較華語學前特定型語言障礙兒童和一般發展兒童在本項作業的表現差異，以及檢視本項作業的臨床診斷正確性。共有 26 名 SLI 兒童以及 29 名一般發展兒童參與。結果發現顯著的組間差異，華語 4 至 6 歲 SLI 兒童的非詞複誦表現較一般發展兒童差，此差異顯現在不同音節長度上。利用區別分析所得的敏感性、特異性與概似比作為臨床診斷正確性的指標時也顯示，本研究所設計的非詞複誦作業的臨床診斷正確性達到研究建議的良好範圍之內。期望本項非詞複誦作業未來能夠發展為標準化測驗，以協助 SLI 兒童早期篩選的工作。

關鍵詞：非詞複誦作業、特定型語言障礙、詞彙理解、語音短期記憶、學前兒童

* 本文以劉惠美為通訊作者 (liumei@ntnu.edu.tw)

** 致謝：感謝科技部研究計畫 (MOST 103-2410-H-030-086-MY3) 和臺灣師範大學學習科學跨國頂尖研究中心的支持。

緒論

特定型語言障礙 (specific language impairment, SLI) 兒童指的是語言理解或表達較同年齡者有顯著偏差或低落的兒童，其語言學習困難並非源自於智能障礙、感官缺陷、嚴重的情緒行為問題、明顯的神經損傷或環境等因素 (Leonard, 1998; Tomblin et al., 1997)。縱貫研究結果發現，語言能力的缺失會導致 SLI 兒童在學齡階段衍生出學習的問題，例如閱讀、書寫和學業學習困難等 (Aram, Ekelman, & Nation, 1984; Catts, Bridges, Little, & Tomblin, 2008; Tomblin, Zhang, Buckwalter, & Catts, 2000)，且其語言問題更可能持續到中學或成人階段，甚至造成人際關係與社會互動的問題 (Durkin & Conti-Ramsden, 2007)。

為了能早期介入以避免因語言缺陷所導致後續的學習問題，Rice 與 Wexler (1996) 提出應針對 SLI 兒童的語言行為表現和可能的缺陷成因，發展出臨床標記 (clinical marker)，用來作為除了語言測驗以外另一個重要的參考依據，或是早期篩選的工具。由於口語訊息的接收和表達主要會涉及一系列音韻訊息處理歷程，因此特定於語言處理歷程的各層次音韻訊息處理能力缺陷，包括快速聽知覺 (Tallal & Piercy, 1973a, 1973b; Tallal et al., 1996; Merzenich et al., 1996)、語音知覺 (Robertson, Joanisse, & Ng, 2009) 和音韻工作記憶 (Gathercole & Baddeley, 1990; Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997)，這些不同層次的音韻處理能力缺陷，被認為可能是造成 SLI 兒童口語接受或產出困難的原因。

自 1980 年代起，以 SLI 兒童為對象的臨床標記研究中，反映其音韻處理歷程缺陷

的非詞複誦作業 (Nonword Repetition Task) 是被研究得最廣泛的，在英語與其他語言中已累積了眾多的資料，但目前華語還沒有一個適用於臨床的版本。因此，本研究的目的即在於發展一項適合華語學前兒童使用的非詞複誦作業，評估華語 4 至 6 歲一般發展兒童非詞複誦能力的發展，比較 SLI 兒童和一般發展兒童非詞複誦能力的差異，並進一步檢視此項作業區辨兩組兒童的有效性。

文獻探討

一、非詞複誦作業的內涵

非詞複誦作業 (nonword repetition task) 是始於 Gathercole 與 Baddeley (1989) 在研究中所設計發展，用來測量個體的音韻短期記憶 (phonological short-term memory) 的一項作業。以英文為例，所謂的「非詞」，指的是可利用英語拼音規則發音，但卻不實際存在於英語中的字詞 (如 “woogalamik”)，作業中包含不同音節長度的非詞。作業方式為受試者在聽到一個非詞後，必須將所聽到的內容複誦出來，再由計分者記錄回答正確與否。一般發展幼兒的研究顯示，3 歲兒童已出現此能力 (Gathercole & Adams, 1993)，且這項能力一直到 15 歲時仍然持續發展中 (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004)。

由於在聽到一個具有新的語音結構的非詞時，受試者無法直接對應到心理詞彙中既有的語音表徵，早期研究者認為非詞複誦作業較真詞更能測量到個體音韻迴路中的記憶容量。但後續研究則認為受試者在完成這項作業的過程中所牽涉到的多項認知歷程，皆會造成作業表現上的差異。

例如：當作業中使用被主觀評定為較近似真詞的刺激（如“defermication”，相對於“loddernappish”）、或是嵌入真詞的刺激（“BATHesis”）時，受試者的複誦表現較佳（Dollaghan, Biber, & Campbell, 1995; Gathercole, 1995）；除此之外，受試者的複誦表現，在音節長度較長的非詞刺激、或是當非詞刺激包含子音串（consonant cluster）以致發音複雜度較高時，則會表現較差（Gathercole, Willis, & Baddeley, 1991）。

針對非詞複誦作業所牽涉到的認知歷程，Gathercole（2006）提出了一個整合性歷程架構：當受試者聽到一個不熟悉的非詞時，必須先經過聽覺處理（auditory processing）以及音韻分析（phonological analysis）階段，以建立音韻表徵，因此當受試者既有的語言知識與語音知覺能力較佳時，會影響到非詞音韻表徵的品質。接著，進入音韻儲存（phonological storage）的階段時，非詞複誦記憶的表現會受到刺激長度的影響。最後，當受試者複誦出非詞時，則會牽涉到語音一動作計畫與產出的能力（speech-motor planning and output），因此發音複雜度較高的假詞，會對於受試者在這個階段造成較重的負荷。由此看來，完成非詞複誦作業會牽涉到個體的語音知覺、語音短期記憶以及其發音功能等多項能力。

二、非詞複誦表現與詞彙能力的關聯性

從學習一個語言音韻結構的歷程來看，兒童對接收到的不熟悉音韻表徵的敏感度，以及將它與原本熟悉的音韻結構之間加以區辨、對照後，暫存在短期記憶系統中的能力，會影響到新的詞彙進入長期記憶系統中的儲存與意義的組織連結，所以這項能力在兒童

學習母語中的新詞彙扮演了重要的角色。Gathercole 與 Baddaley（1989）以非詞複誦能力將4至6歲的兒童分為高、低能力兩組，觀察到非詞複誦高能力組在習得玩偶與新詞姓名配對所需的重複次數較少。Gathercole 等人（1997）的研究也發現，5歲兒童的非詞複誦表現和他們的新詞學習配對作業（word-nonword pair association task）的分數之間有顯著的正向關聯性。顯示當兒童有較佳的非詞複誦能力時，可以較快地學習到一個新詞與物體或其他詞彙之間的配對關係，也就是詞彙學習能力較佳。

Gathercole、Willis、Emslie 與 Baddaley（1992）所進行的一項長期追蹤研究發現，兒童在4歲和5歲的非詞複誦表現都和詞彙能力有顯著的關聯性，而此一關聯性在控制非語文智力、年齡等因素之後，仍然可以觀察得到（Bowey, 2001; Gathercole et al., 1997），而且在學齡階段也仍然存在（Gathercole, Service, Hitch, Adams, & Martin, 1999; Tattersall, Nelson, & Tyler, 2015）。非詞複誦表現與詞彙能力之間的關係是雙向且相互影響的（reciprocal），在詞彙學習的初期，包括兒童學前階段、或是成人外語學習的初期，主要是觀察到非詞複誦表現對詞彙能力的預測力（Gathercole et al., 1992; Service, 1992）。但隨著詞彙能力的發展，學齡階段主要觀察到由詞彙能力影響非詞複誦表現、或是兩者間的關係逐漸減弱的現象（Gathercole, Briscoe, Thorn, Tiffany, & ALSPAC Study Team, 2008; Jarrold, Baddeley, Hewes, Leeke, & Phillips, 2004）。Gathercole 等人（2005）比較5歲時非詞複誦表現較差的兒童，他們在8歲時的詞彙知識、或是在其他閱讀相關的能力，與其他兒童之間是否有所差異。結果發現，早期非詞複誦能力較

差的兒童雖然在 8 歲時詞彙知識測驗上和一般發展兒童無異，但他們在聲韻覺識作業、閱讀理解作業上仍比一般發展兒童較差。

由以上文獻得知，兒童早期由非詞複誦表現所反映之音韻處理能力，對於他們在詞彙學習初期有重要的影響力，與後續的語言或閱讀能力亦有持續的關聯性。非詞複誦表現較差的兒童在早期詞彙學習的效率較差，雖然隨著年齡發展，兒童在學習詞彙時，已不僅限於利用音韻訊息，因此兩者間之關聯性會逐漸減弱，但追蹤研究仍可觀察到此基礎的音韻短期記憶能力和更高層的語言理解、閱讀、甚至是外語學習的初期造成影響。因此，若能透過學前階段非詞複誦作業的發展，將可協助臨床工作者找出在語言學習上可能有困難的兒童，進行早期介入的工作。

三、SLI 兒童的非詞複誦缺陷

非詞複誦和語言能力之間的關係在一般發展兒童的研究中較早被證實 (Gathercole & Baddeley, 1989; Gathercole et al., 1992; Gathercole et al., 1997)，後續有研究開始利用此項作業探討 SLI 兒童可能的認知缺陷來源。早期利用小群體的研究發現，7 歲的 SLI 兒童不論是複誦單音節或是多音節詞，其表現都較一般發展兒童差 (Kamhi, Catts, Mauer, Apel, & Gentry, 1988)。Gathercole 與 Baddeley (1990) 的研究也發現，8 歲的 SLI 兒童在複誦三至四音節非詞時，表現仍較一般發展兒童差。後續眾多研究也已證實，不同年齡的 SLI 兒童在非詞複誦作業上的表現皆較一般發展兒童差，尤其在音節長度較長的非詞複誦上更為明顯 (Bishop, North, & Donlan, 1996; Conti-Ramsden & Hesketh, 2003; Dollaghan & Campbell, 1998; Ellis Weismer et al., 2000; Gathercole & Baddeley, 1990; Gray,

2006)。

Graf Estes、Evans 與 Else-Quest (2007) 統整了 23 篇、共 549 名 4 至 12 歲 SLI 兒童的研究所進行的後設分析發現，SLI 兒童在非詞複誦作業上的表現比同年齡兒童的平均數低了 1.27 個標準差，且在比較不同版本的非詞複誦作業後發現，這個差異在非詞刺激之音節數愈長、發音複雜度愈高時愈明顯。另外，SLI 兒童的非詞複誦缺陷隨著年齡增加還是會持續存在，表示這項作業反映出 SLI 兒童的核心音韻處理缺陷，應適合作為臨床標記用。Coady 與 Evans (2008) 所進行的文獻回顧統整也顯示，和一般發展兒童所發現到的結果一致，SLI 兒童的非詞複誦表現和詞彙能力之間有顯著的關聯性，推論音韻處理上的缺陷可能為 SLI 兒童語言學習困難背後的根源之一。

除了英語之外，不同語言背景的研究者也嘗試編製特定語言下的非詞複誦作業，以探討不同語言背景的 SLI 兒童可能的語言缺陷來源。與英語研究呈現出相似的結果，不同語言背景的學前或是學齡 SLI 兒童的非詞複誦表現皆較其同年齡一般發展兒童差，且其非詞複誦表現也和語言測驗表現有所關聯，包括西班牙語 (Girbau & Schwartz, 2007)、荷蘭語 (de Bree, Rispen, & Gerrits, 2007)、法語 (Thordardottir et al., 2011)、斯洛伐克語 (Kapalková, Polišínská, & Vicenová, 2013)、義大利語 (Dispaldro, Leonard, & Deevy, 2013)、瑞典語 (Kalnak, Peyrard-Janvid, Forssberg, & Sahlén, 2014; Sahlén, Reuterskiold-Wagner, Nettelbladt, & Radeborg, 1999) 等。由跨語言的研究結果可推論，非詞複誦歷程所牽涉到的認知處理能力，包括音韻區辨、記憶與產出的缺陷，為 SLI 兒童語言學習困難的核心問題。

關於華語 SLI 兒童的非詞複誦研究較為有限，Stokes、Wong、Fletcher 與 Leonard (2006) 比較廣東話 SLI 與一般發展學前兒童在非詞複誦表現上的差異，發現廣東話 SLI 兒童在非詞複誦的表現與一般發展兒童無異。Lei 等人 (2011) 以追蹤研究的方式，探討華語兒童 3 至 6 歲的認知能力和他們在 8 歲時的閱讀相關表現之間的關係，其中非詞複誦作業是參考 Stokes 等人研究所設計出的華語版本。其結果顯示，語言遲緩組兒童於 3 歲和 4 歲時，在非詞複誦作業的表現較一般發展兒童組差，但是在 5 歲時並未觀察到兩組間的差異。上述華語研究結果與其他語言所得的結論不一致，有可能是因為該項作業設計僅包含了一至四個音節數，且各音節數內的聲調組合皆為一種固定的組合型態（如廣東話三音節每題都是三聲 + 一聲 + 六聲的組合），減低了因不同聲調組合所造成的共構 (coarticulation) 變異性，以至於作業難度降低，不易觀察到組間差異，因此華語非詞複誦作業的設計，應考量涵蓋較多音節數及不同聲調組合所組成的刺激材料。

銜寶香 (2007) 利用自編的非詞複述測驗探討臺灣小學一年級 SLI 兒童的音韻工作記憶，採用華語單音節組成的二至五音節非詞為刺激材料，結果發現兩組兒童在非詞複誦作業的表現上有差異，且隨著音節數增加，其複誦正確率愈低，與國外其他語言研究結果相符。但由其資料上可看出兩組兒童的正確率皆偏低，SLI 兒童和一般發展兒童在五個音節數的非詞複誦正確率僅分別為 2% 和 22%，這有可能是因為該項作業之刺激包含了在構音發展上較晚才發展出的「ㄅ、ㄆ、ㄇ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ」等語音，且未控制各單音節字本身的頻率，可能會受到發音難度和單音節字的語意頻率影響，而

出現類似地板效應。若要將此項作業用於測量學前 SLI 兒童的非詞複誦能力，需要再加以修正，以提升其應用性。

四、非詞複誦作業的臨床應用

有鑑於眾多研究頗為一致地顯示出 SLI 兒童在非詞複誦作業中表現較差，且其表現可能反映出 SLI 兒童的核心語言處理缺陷，而雙胞胎研究與基因研究也都發現 SLI 兒童的非詞複誦作業表現與遺傳和基因有所關聯 (Bishop et al., 1996; Falcaro et al., 2008; Newbury et al., 2009)，因此許多研究者試圖探討以非詞複誦的測量作為臨床指標的可行性。

一個有效的臨床用指標，必須能夠利用該項作業的評估分數區辨出 SLI 兒童和一般發展兒童，即達到穩定的指標敏感性 (sensitivity) 和特異性 (specificity)。指標「敏感性」指的是作業分數能夠偵測出真正有語言障礙的兒童；「特異性」則是能夠真正排除沒有語言問題的兒童。Plante 與 Vance (1994) 提出，若兩者皆能達到 90% 以上，則可視為此指標具有優異的區辨正確性，80% ~ 89% 為良好的範圍，若兩者在 80% 以下，則表示此臨床指標的區辨能力不夠理想。此標準為多數語言障礙兒童臨床指標的參考值。利用上述敏感性與特異性兩個數值，亦可計算出概似比 (likelihood ratio) 這項指標，呈現出依照受試者所得測驗結果，其臨床診斷的預測性機率為何。陽性概似比 (positive likelihood ratio, LR+) 指的是真正罹病檢查出陽性結果 (真陽性, true positive) 和未罹病但檢查出陽性結果 (偽陽性, false positive) 之間的比例，其計算方式為敏感性 / (1 - 特異性)，數值愈大愈好；陰性概似比 (negative likelihood ratio, LR-) 則

則是真正罹病但檢查為陰性（偽陰性，false negative）除以未罹病且其檢查結果也呈現陰性（真陰性，true negative）的比例，算式為 $(1 - \text{敏感性}) / \text{特異性}$ ，數值愈小表示檢驗效能愈佳。一般認為，當 LR+ 大於 10、LR- 小於 0.1 時，顯示該臨床指標具備優異的診斷能力、LR+ 介於 5.1 ~ 10、LR- 介於 0.1 ~ 0.19 時，則為診斷能力良好 (Deeks & Altman, 2004; Dollaghan, 2007)。

Conti-Ramsden、Botting 與 Faragher (2001) 以 11 歲的 SLI 兒童為對象，比較不同臨床指標的區辨力，結果顯示，句子複誦和非詞複誦的區辨力較佳。當以語言分數的百分等級 16 作為切截點時，非詞複誦作業的區辨敏感性和特異性分別是 78% 和 87%。後續研究改以 5 歲兒童為對象時，較有區辨力的前兩項作業則為非詞複誦與英語過去式表達作業，但兩者的區辨敏感性皆偏低：以語言分數的百分等級 25 作為切截點時，能正確偵測出 SLI 兒童的比率分別為 66% 與 71% (Conti-Ramsden, 2003)。雖然區辨敏感性仍須提升，但由於跨年齡皆可測量出 SLI 兒童落後的情況，非詞複誦作業被視為一個可能的臨床指標，尤其是針對語言障礙程度較輕微的兒童。

後續針對學前兒童的研究當中，Gray (2003) 針對 4 至 5 歲兒童進行非詞複誦作業的重測以及臨床區辨正確率分析，結果發現三次重測的結果相當一致，且三次的重測作業區辨敏感性皆高於 90%。Deevy、Weil、Leonard 與 Goffman (2010) 研究結果也發現，將 SLI 兒童的構音錯誤納入計分考量後（若複誦時所出現的是該兒童原本的構音錯誤則不扣分），非詞複誦作業的概似比分析仍具備臨床研究認為優異的診斷能力 (LR+ = 19.43, LR- = 0.05)。除了英語的

研究之外，跨語言的研究也同樣發現非詞複誦作業可適用於作為學前 SLI 兒童的篩選工具。Thordardottir 等人 (2011) 測試多項語言相關作業用於說法語的 5 歲 SLI 兒童的區辨預測力，結果發現，非詞複誦作業的區辨敏感性和特異性皆高於 85%，概似比的數值也在良好的診斷範圍內。針對義大利語和斯洛伐克語學前 SLI 兒童研究也呈現出相似的結果 (Bortolini et al., 2006; Dispaldro et al., 2013; Kapalková et al., 2013)。

由上述探討之跨不同語言研究結果可知，SLI 兒童的非詞複誦表現較一般發展兒童差，顯示他們在音韻處理歷程的缺陷。兒童在學前階段所測試到的非詞複誦能力，除了與他們早期的詞彙學習能力有關係外，和後續的語言或閱讀表現之間也有關聯，所以建立學前階段穩定可行的非詞複誦作業，不論是在理論上、或是實務上，都有一定的重要性。跨語言的研究已證實其作為早期臨床標記的有效性，但目前尚未有針對華語學前兒童在這項作業臨床區辨力的相關研究。因此，本研究的目的即在發展出一項適用於華語學前兒童的非詞複誦作業，除了評估 SLI 兒童的表現與一般發展兒童之間的差異，更檢視此作業在臨床區辨出 SLI 兒童的有效性。

實驗一

一、研究方法

(一) 研究參與者

本研究以立意取樣的方式，在徵求幼兒園所同意後，轉發研究計畫說明書與家長同意書，徵求 4 至 6 歲兒童參與研究。個案的選取，先透過各班導師初步篩選一般發展背

景之兒童（排除領有身心障礙手冊或發展遲緩證明者），且主要使用語言為華語者。在取得家長書面同意書後，進行智力與詞彙標準化測驗，以及非詞複誦作業的測試。實驗一共計有 90 位兒童參與，包含 4 歲組 31 名、5 歲組 29 名，以及 6 歲組 30 名兒童，平均生理年齡分別為 52.3、65.7，以及 77.7 個月；非語文智力與詞彙測驗標準分數皆高於平均數負一個標準差以上，無明顯的生理、感官、智能障礙或情緒行為困擾等問題。詳細背景資料見表一。

（二）研究程序與工具

本研究資料蒐集的場所為幼兒園內安靜的獨立空間，以一對一方式進行施測。每一位受試兒童先接受標準化測驗，讓施測者與兒童建立初步的互動關係，最後進行非詞複誦作業。施測時間共需約 40 分鐘，每位兒童在完成施測程序後會獲得一份文具小禮物，以感謝他們的參與。本研究共使用三項工具，施測工作是由受過訓練的兩位研究助理完成。各評量工具使用目的與計分說明如下：

1. 口語詞彙能力

本研究採用「修訂畢保德圖畫詞彙測驗」(Peabody Picture Vocabulary Test-

Revised, PPVT-R) (陸莉、劉鴻香, 1998) 測量每一位研究參與者的口語詞彙能力。該測驗測量 3 至 12 歲兒童對口語詞彙的理解能力，分成甲、乙兩個複本，每一複本皆有 125 題，具備臺灣常模。本研究使用的是甲式版本。施測方式採個別施測，每題會呈現四幅圖畫，兒童僅需於聽完施測者所唸出的詞彙後，用手指認其中一幅圖畫作為正確答案即可。由於該測驗具有施測時間簡短、計分簡單等特點，且廣為國內外相關研究使用，因此選定作為本研究受試兒童口語詞彙理解能力的指標，包含其原始分數與對照生理年齡常模後的標準分數。

2. 非語文智力

本研究採用「托尼非語文智力測驗—再版」(Test of Nonverbal Intelligence-Third Edition, TONI-3) (吳武典等人, 2006) 作為非語文智力指標。此測驗主要是以抽象圖形來評量問題解決的能力，所測得的能力偏重一般能力而非特殊能力，是一項較不受到語言、動作技能以及文化因素影響的智力評量工具，有甲、乙兩種複本，具備臺灣常模。本研究使用的是幼兒版甲式（為普及版的前 45 題，適用於 4 歲至 7 歲 5 個月大的幼兒），以此測驗對照生理年齡常模後的標準分數，

表一 各年齡組的受試兒童基本資料

	4 歲組 (n = 31)		5 歲組 (n = 29)		6 歲組 (n = 30)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
生理年齡 (月份)	52.3	2.2	65.7	3.5	77.7	3.5
非語文智力 (TONI-3)						
原始分數	18.2	4.1	22.2	4.6	26.2	5.4
標準分數	109.7	11.1	100.8	10.0	100.0	9.2
PPVT-R						
原始分數	40.5	14.7	51.2	13.0	73.9	18.7
標準分數	115.6	14.3	114.5	10.1	116.1	13.5

作為兒童非語文智力的指標。

3. 非詞複誦作業

(1) 非詞刺激

本項作業的設計是參考英語的研究，同時依照華語特性加以編修而成。刺激設計主要是參考由英國學者 Gathercole 與 Baddeley (1996) 發展的兒童非詞複誦測驗 (Children's Test of Nonword Repetition, CNRep)，其刺激為二至五個音節長的英語非詞，每個音節長度各 10 題，採自然語調的發音方式錄製而成。本研究在非詞刺激的設計上，原定比照英語非詞，利用不存在的單音節字 (如：ㄘㄝ ㄨ) 組合，以避免作業中詞意的干擾，但在預試時發現到此類不符合音韻規則的刺激，會造成對兒童發音產出難度上的限制，因此我們改選用低頻單音節字組成一至六個音節數的非詞刺激。所有的單音節字是挑選自教育部 1998 年常用語詞調查報告書中的字頻總表 (共收錄 5,063 字)，且為了減少語意造成的影響，挑選原則為每個單音節字皆為低頻字 (平均百萬字頻為 63 以下)、同音字個數小於 2，並避免組合成非詞之後可能的台語諧音。同樣為了避免由於此階段兒童的構音發展和特定語音的構音難度所導致的影響，也排除「ㄨ、ㄟ、ㄩ、ㄛ、ㄝ、ㄞ、ㄟ、ㄟ、ㄟ、ㄟ」這些兒童較晚才能精熟的語音。另外，在各音節數的刺激當中，四個聲調、音節結構以及聲母的分布未有明顯的差異。

刺激材料的錄製方式，是先將挑選出的刺激製作成列表，以中文字的方式呈現，以方便錄音者閱讀。錄音者是一名成年女性，錄製的方式是先請錄音者練習唸出包含一到六個音節長度的真詞，再請她依照相同的速度進行非詞的錄音。錄製的取樣速率設定為 44,100 Hz，錄製完成後利用語音軟體 Praat

(Boersma, 2001) 進行語音刺激的切割與儲存。

在題數方面，由於前導研究結果顯示，兒童在單音節的非詞複誦表現，不論是在年齡或是不同閱讀能力組別上，均無顯著的差異 (陳昱君、劉惠美、李俊仁，2010)，因此本次修正的版本中，僅保留單音節數的題目兩題，作為確認兒童了解作業要求以及增強兒童信心之用，實際上計分的題目則為二至六個音節數，每個音節數各六題，總共 30 題，共 120 個音節。非詞複誦作業的刺激列表請見附錄一。

(2) 施測程序

非詞複誦作業的呈現方式，是利用筆記型電腦播放預先設計好的 powerpoint 投影片，由主試者逐一點選播放投影片中所嵌入的非詞語音刺激。在作業開始之前，兒童被告知將聽到一些奇怪的字，他們僅需要在聽完每個聲音之後重複唸一次所聽到的語音即可。正式實驗開始前有六個練習題，包含不同音節數的非詞各一題，組成非詞練習題的單音節字為高頻字，主要目的是確認兒童熟悉實驗的流程，練習過程中主試者不提供回答正確與否的回饋。正式施測時，每八題會有短暫的休息，並配合簡單的卡通動畫，以維持兒童的興趣與專注力。完成整個作業的時間約為 10 分鐘。本作業共有三個事先安排好的隨機順序版本，以受試者間對抗平衡的方式進行。整個實驗的過程都進行錄音，提供後續的資料分析使用。

(3) 資料分析

英語文獻中的非詞複誦作業計分方式分為兩種：第一種是以「音素」(phoneme-by-phoneme) 為單位，不管非詞刺激的音節數為何，只要有一個音素 (子音或母音) 正確就得一分；第二種則是以「全詞」(item-

level) 為單位，必須在非詞中的所有發音都正確才計分。Graf-Estes 等人 (2007) 的後設分析結果顯示，兩種計分方式皆能偵測到兩組兒童的組間差異。前導研究的結果顯示，以全詞為單位計分的方式會出現分數偏低的現象，較無法觀察到學前兒童的個別差異 (陳昱君等人, 2010)。另考量到華語的音節和組字特性，所以本研究選擇以「單音節」為單位的計分方式。本研究中所定義的正確唸出一個音節，是指兒童的答案必須在音段 (含子音和母音) 以及聲調皆與刺激相同才算答對。

記錄者在聆聽錄音檔內容並轉譯出來後，再分別將兒童在各音節數非詞內正確唸出的音節數除以其總音節數，轉換成正確率 (如四音節數非詞共六題，所以四音節數非詞的正確率 = 正確唸出的音節個數 / 24)，再將二至六個音節非詞的正確率進行平均，得到最後的「非詞複誦平均正確率」指標。資料分析信度的檢核方式，則是由全部資料中隨機挑選出 20% 的非詞複誦樣本，由兩名熟悉兒童語言實驗和語音發展的研究助理進行評分，以二至六個音節非詞複誦正確率為指標，兩名評分者的一致性相關係數為 .84。

二、結果

表二呈現以音節為單位的計分結果，顯示各年齡組在不同音節數的非詞複誦正確率。針對受試者反映正確率採用重複量數變異數分析 (Repeated-Measures ANOVA)，以受試者年齡組別為受試者間變項、刺激音節數為受試者內變項、受試者正確率為依變項進行統計，發現年齡組別 ($F(2,87) = 20.98, p < .05$) 與刺激音節數 ($F(4,348) = 354.68, p < .05$) 的主要效果，以及年齡組別與刺激音節數的交互作用 ($F(8,348) = 4.84,$

$p < .05$)，顯示臺灣兒童在本項非詞複誦作業上的表現有隨著年齡愈趨成熟的趨勢，而各年齡組內均呈現隨著音節數增加、正確率降低的趨勢。為探討交互作用的影響，以各音節數的正確率為指標進行單因子變異數分析，發現各音節數內的年齡組別單純主要效果 ($F(2,87) = 18.02, 14.31, 13.33, 13.74, 12.66, p_s < .05$)，以 Bonferroni 事後比較發現，在二音節、三音節、四音節非詞複誦的正確率上，4 歲組較 5 歲組與 6 歲組為低，在五音節時可發現三組兒童的差異，而六音節非詞複誦的表現以 6 歲組最高，5 歲組和 4 歲組之間則無顯著的差異。

為檢視非詞複誦表現與口語詞彙能力之間的關係，我們將所有兒童的非詞複誦正確率與其 PPVT 原始分數進行相關分析，結果顯示非詞複誦整體正確率與 PPVT 原始分數有顯著的關聯性 ($r = .434, p < .05$)。若分別以各音節數來看，二至六音節非詞複誦正確率與 PPVT 原始分數之間的相關也皆達到顯著水準 ($r = .282, .398, .473, .526, .542, p_s < .05$)，尤其又以音節數較多的非詞複誦表現與語言理解能力之間的關聯性較高。總結實驗一的結果，與過去其他語言研究結果相符，華語學前兒童的非詞複誦能力呈現出隨著年齡成長而成熟的趨勢，且在不同的年齡組別內均可發現到音節長度的效應，即兒童隨著非詞刺激音節長度愈長，複誦的表現會愈差。同時，研究結果也顯示學前兒童非詞複誦能力與詞彙能力的正向關聯性。

實驗二

一、研究方法

(一) 研究參與者

表二 各年齡組受試兒童在各音節數非詞複誦的正確率

	4 歲組		5 歲組		6 歲組		F 值	p 值	事後比較
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差			
二音節	60	20	83	11	79	16	18.02	.00	6 歲 = 5 歲 > 4 歲
三音節	53	21	75	15	71	14	14.31	.00	6 歲 = 5 歲 > 4 歲
四音節	37	19	55	15	56	16	13.33	.00	6 歲 = 5 歲 > 4 歲
五音節	24	13	32	11	42	15	13.74	.00	6 歲 = 5 歲 > 4 歲
六音節	15	10	21	14	32	15	12.66	.00	6 歲 = 5 歲 > 4 歲

實驗二的研究對象為 55 名學前兒童，其中 26 名為特定型語言障礙兒童，29 名作為對照組的一般發展兒童，以下針對兩組受試者選取的標準，進行說明：

1. 特定型語言障礙學前兒童：本研究參考國內外其他相關研究的作法與建議（陳立芸、劉惠美，2010；錡寶香，2002；Leonard, 1998），選擇適合臺灣學前兒童的標準化測驗，並採用以下的篩選條件：（1）排除智能障礙、聽力障礙、自閉症、情緒行為困擾、神經功能損傷以及說話動作缺陷者。（2）在「托尼非語文智力測驗」的智商分數需高於 85 分以上。（3）在三項語言測驗當中，需有兩項以上得分低於平均數 1.25 個標準差。本研究所使用之語言能力篩選工具將於後詳細說明。

2. 一般發展對照組學前兒童：一般發展對照組兒童的選取標準，需符合智力及聽力正常、無語言發展障礙的病史，並排除有自閉症、腦性麻痺、神經性損傷及情緒行為困擾等其他明顯障礙的存在。本研究控制對照組和 SLI 兩組兒童在性別和主要照顧者教育程度兩個背景變項上沒有顯著的組間差異。主要照顧者教育程度是以學歷六分制的方法計算（1：國小及以下、2：國中、3：高中（職）、4：專科、5：大學／二技、6：研

究所以上），兩組兒童的主要照顧者平均教育程度大多為高中職至大學的教育程度。經差異顯著性考驗後顯示，兩組兒童在主要照顧者教育程度（ $\chi^2(5) = 3.89, p = .565$ ）及性別（ $\chi^2(1) = 0.76, p = .385$ ）上並無顯著差異。

（二）研究工具與程序

與實驗一相同的研究工具，包括修訂畢保德圖畫詞彙測驗（PPVT-R）、托尼非語文智力測驗—再版（TONI-3），以及非詞複誦作業。語言能力測驗的部分，對照參與實驗兒童之生理年齡，3 至 5 歲 11 個月學前兒童使用「修訂學前兒童語言障礙評量表」（林寶貴、黃玉枝、黃桂君、宣崇慧，2008）、6 歲以上的學前兒童使用「修訂學齡兒童語言障礙評量表」（林寶貴、黃玉枝、黃桂君、宣崇慧，2009），作為個別兒童語言發展的指標。由於不同年齡層受試者所使用的語言測驗版本不同，本研究僅採用對照生理年齡常模後的 T 分數進行比較。參與實驗兒童必須在「修訂學前（或學齡）兒童語言障礙評量表語言理解分測驗」、「修訂學前（或學齡）兒童語言障礙評量表口語表達分測驗」及「修訂畢保德圖畫詞彙測驗」三項語言測驗當中，至少有兩項以上得分低於平均數 1.25 個標準差，才納入 SLI 組別。

兩組兒童的生理年齡及各項篩選測驗的

分數歸納在表三。生理年齡以月份計算，兩組兒童的平均生理年齡無顯著差異 ($t(53) = 0.34, p = .735$)。兩組兒童在 TONI-3 的原始分數並未達到顯著差異 ($t(53) = 1.96, p = .055$)，但在標準分數的差異達顯著水準 ($t(53) = 2.32, p < .05$)，因此後續在進行非詞複誦表現的組間差異分析時，皆以 TONI-3 的標準分數作為非語文智力的指標，並以共變數的方式排除其可能造成的影響。在修訂學前（或學齡）兒童語言障礙評量表的表現上，SLI 組在語言理解分測驗 ($t(53) = 14.60, p < .05$)、口語表達分測驗 ($t(53) = 12.37, p < .05$) 或是語言發展總分 ($t(53) = 16.36, p < .05$) 三項的 T 分數，皆與一般發展對照組有顯著的差異。在口語詞彙理解能力方面，兩組在 PPVT-R 的原始分數 ($t(53) = 4.32, p < .05$) 與標準分數 ($t(53) = 5.67, p < .05$) 上，也都有顯著的差異。

二、結果

（一）非詞複誦作業組間差異與相關分析

資料分析信度的檢核方式與實驗一相同，由兩名熟悉兒童語言實驗的研究助理從全體資料中隨機挑選出 20% 非詞複誦樣本進行評分，評分者一致性相關係數為 .96。以 SLI 組與對照組的正確率進行重複量數變異數分析，但因兩組的非語文智力分數達顯著差異，將 TONI-3 標準分數作為共變數，以避免非語文智力對兒童在非詞複誦表現可能造成的影響。分析結果發現，組別 ($F(1,52) = 45.44, p < .05$) 與刺激音節數 ($F(4,208) = 2.87, p < .05$) 的主要效果，顯示 SLI 兒童的非詞複誦表現較一般發展兒童差。而不管是一般發展兒童或是 SLI 兒童，在本項非詞複誦作業當中均呈現隨著音節數增加、正確率降低的趨勢。組別與刺激音節數的交互作用未達顯著，以單因子變異數的分析方法，分別進行兩組兒童非詞複誦正確率的比較也發現，在排除非語文智力的因素之後，SLI 組在二至六個音節數非詞複誦正確率均較對

表三 兩組兒童生理年齡及各項篩選測驗分數

	SLI 組 (n = 26)		一般發展組 (n = 29)			
	平均數	標準差	平均數	標準差	t 值	p 值
生理年齡 (月份)	65.2	6.0	65.8	6.9	0.34	.74
TONI-3						
原始分數	19.4	3.3	21.2	3.5	1.96	.6
標準分數	95.5	7.7	101.1	9.9	2.32	.24
兒童語言障礙評量表						
語言理解分測驗 T 分數	25.7	8.4	53.8	5.8	14.60	.00
口語表達分測驗 T 分數	29.7	7.2	50.2	5.1	12.37	.00
語言發展總分 T 分數	25.5	6.9	51.9	5.0	16.36	.00
PPVT-R						
原始分數	32.6	12.2	51.9	19.7	4.32	.00
標準分數	95.0	10.5	114.1	14.0	5.67	.00

照組低 ($F(2,87) = 11.96, 29.22, 34.97, 31.26, 57.67, p_s < .05$)，兩組兒童對不同音節數的非詞複誦正確率如圖一所示。

有關非詞複誦表現與口語理解及表達能力之間的關係，我們利用所有兒童的二至六個音節整體平均正確率，與他們在兒童語言障礙評量表以及 PPVT 的表現進行相關分析。結果顯示，非詞複誦整體正確率與兒童語言障礙評量表的語言理解分測驗、口語表達分測驗以及語言發展總分皆有顯著的關聯性 ($r = .685, .730, .731 p < .05$)，和 PPVT 原始分數的相關也達到顯著 ($r = .577, p < .05$)。

(二) 非詞複誦作業臨床診斷正確性

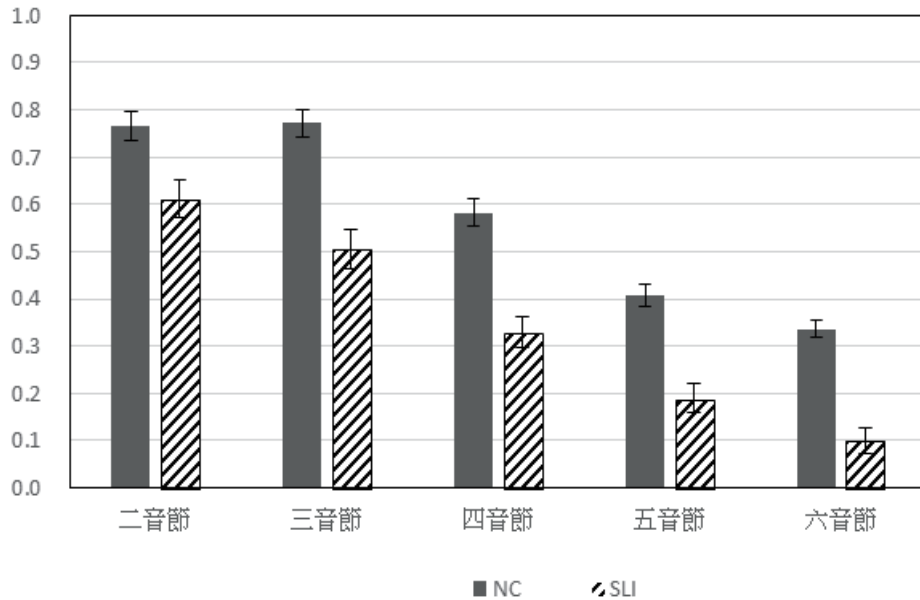
由上述結果觀察到 SLI 兒童和一般發展兒童的非詞複誦表現的組間差異，接著以區別分析 (discriminant analysis) 進一步探討利用此項作業篩選 SLI 兒童的敏感性和特異性。兩組內 Box 共變數矩陣相等性檢定考驗未達顯著水準 ($p = .930$)，表示此資料符合區別分析的假定。區別分析所得的典型區別函數原始係數為 9.694 (常數為 -3.621)，分類結果如表四。

分類結果顯示利用非詞複誦作業正確率指標，可正確預測 22 名 SLI 兒童、26 名一般發展兒童的組別，區別敏感性和特異性分別為 84.6% 與 89.7%，總正確率為 87.3%。概似比的部分，陽性概似比 (LR+) 的計算方式為敏感性 / (1-特異性)，數值愈大愈好；陰性概似比 (LR-) 的算式為 (1-敏感性) / 特異性，數值愈小表示檢驗效能愈佳。依據本研究的資料所計算出的 LR+ 數值為 8.21、LR- 數值為 .17。以上述之臨床診斷指標而言，本研究所設計之非詞複誦作業在學前 SLI 兒童的診斷上，皆達到文獻上認為中等以上良好的區分診斷能力。

綜合討論

本研究的目的是發展可適用於華語學前兒童的非詞複誦作業，並探討此作業應用作為 SLI 兒童早期臨床篩選指標的有效性。由實驗一的結果發現，臺灣學前兒童的非詞複誦能力有隨著年齡成長而成熟的趨勢，尤其是在音節長度較長的非詞中更為明顯。不同的年齡組內均可發現到音節長度的效應，顯示本項作業能測量到兒童語音短期記憶的容量。另外，華語學前兒童非詞複誦能力和詞彙理解能力之間有正向相關性，顯示本項作業具有良好的效度。實驗二比較華語學前 SLI 兒童和一般發展兒童在本項作業的表現差異，結果發現顯著的組間差異，且臨床診斷正確性的指標也都達到研究建議的良好範圍之內。

本項作業的設計是參考英語的研究，同時依照華語特性加以編修而成。歐美的研究最常使用的標準化非詞複誦作業有兩種，分別是由英國學者 Gathercole 與 Baddeley (1996) 發展的兒童非詞複誦測驗 (Children's Test of Nonword Repetition, CNRep)，以及主要在美國使用，由學者 Dollaghan 與 Campbell (1998) 所發展的非詞複誦測驗 (Nonword Repetition Test, NRT)。這兩個測驗不同之處在於刺激材料的選用以及計分的方式。有關刺激材料的部分，CNRep 的刺激包含了二至五個音節長的非詞，每個音節長度各有 10 題，共 40 題。刺激當中有一半包含了子音串 (consonant clusters，例如：/prindl/ 中的 /pri/)，且多數非詞當中含有真字或英文的詞素 (morpheme)，例如：/penl/ 中的 pen，或是 /sladiŋ/ 當中的 ing)。相對來說，NRT 的題數較少且刺激材料較為簡易，總共只有 16 題，非詞長度為一至四



圖一 兩組兒童各音節數非詞複誦正確率 (誤差線 = 1 s.e.)

個音節，且不包含子音串、真字，以及兒童較晚才發展出來的音素。除了刺激的挑選有所差異之外，在錄製的方式上，CNRep 使用偏向自然語調的發音方式，而 NRT 則是以每個音節都是相同重音的方式錄製。因此，CNRep 較易受到來自受試者原本的詞彙知識以及發音複雜度的影響，而 NRT 則因較無法運用原有詞彙知識作為支持，在對兒童的使用上較不會產生來自文化族裔的影響 (culturally unbiased) (Ellis Weismer et al., 2000; Rodekohr & Haynes, 2001)。

本研究作業的刺激材料錄製方式，採用與 CNRep 相同的自然語調發音方式，且在題數上也較為接近，在刺激設計上，因華語特性與英語研究非詞組成方式而有所差異，不過仍具有相同的概念。以華語而言，每個單音節主要是由聲母和韻母組成，搭配上四個聲調，音節結構較英語來得簡潔，雖然可採用英文研究中所建議的方式，選用不合法的單音節音韻結構，但由於不符合發音規則

的音節通常具有較高的發音複雜度，對於學前兒童的測驗反而會造成另外的混淆變項，導致作業的正確率降低，因此本作業設計上採用符合發音規則的單音節字組合成非詞。只是，由於華語每個音節都可代表一個詞素 (morpheme)，在利用單音節組合成不同音節長度的非詞時，要完全避免兒童既有詞彙知識的影響以測得純粹的語音短期記憶能力，並不容易，所以本研究非詞複誦作業的刺激設計，是選用中文使用頻率較低的字組成不同音節長度的非詞，在維持作業的可行性之下，盡量減少兒童既有詞彙知識的影響。

在計分方面，CNRep 是以整詞全對的方式計分，而 NRT 則是以非詞當中的音素為單位，以答對的音素正確率 (percentages phonemes correct, PPC) 計分。以全詞為單位在計分上較為簡易，但是，學前 SLI 兒童的分數易偏低，也較無法同時記錄到兒童在細微音韻處理上的困難。不過，

表四 非詞複誦作業區別分析分類結果正確率交叉摘要

	預測組別		合計	總正確率	
	SLI 兒童	一般發展兒童			
實際組別	SLI 兒童	22 (84.6%)	4 (15.4%)	26	87.3%
	一般發展兒童	3 (10.3%)	26 (89.7%)	29	
合計		25	30	55	

研究顯示此兩種計分方式在對 SLI 兒童的臨床診斷正確性的影響有限 (Dispaldro et al., 2013)，計分方式可依照研究者或是臨床需求而定。因此，本研究考量華語的音節和組字特性，選擇以「單音節」為單位的計分方式，也就是兒童的答案必須在音段（含子音和母音）以及聲調皆與刺激相同才算答對，此方式同時也提供臨床計分的便利性。

實驗一利用此作業觀察到華語 4 至 6 歲學前一般發展兒童的發展曲線，4 歲兒童在二至五個音節數的非詞複誦正確率都較低，但是，5 歲和 6 歲兒童之間的差異要到較長音節數（五至六個音節數）才能夠觀察得到，由此資料推論華語學前兒童的音韻處理能力在五歲已漸趨成熟。因此，要在對語音短期記憶要求較高的情況下，才能夠觀察出和六歲兒童的差異。複誦多音節非詞所反映的是能夠區辨所聽到的語音，並將此語音表徵儲存在短期記憶中，以供更高層的語言理解處理的能力，是兒童在班級環境內完成各項指令、或是學習各項知識的基礎能力。舉例而言，利用觀察研究的方式，Gathercole、Lamont 與 Alloway (2006) 發現工作記憶能力較差的兒童，在教室內常出現遵從教師指令上的困難，因此，Gathercole、Durling、Evans、Jeffcock 與 Stone (2008) 設計了口語指令作業 (instruction task)，在實驗室裡模擬幼兒園班級內的常見情境，並探討學前兒童的工作記憶與其執行指令作業表現之間

的關係。作業方式為兒童會聽到一連串的動作指令（例如：請你碰一下紅色的鉛筆，然後把藍色的尺撿起來放在黑色的盒子裡），動作指令會由單一動作逐漸增長到六個動作長度，兒童必須在聽完之後按照指令操作。結果發現，5 歲兒童執行動作的表現與他們的語音短期記憶相關，他們必須能夠將語音訊息暫存於工作記憶中，然後才能加以執行。在成人受試者被要求利用 3D 虛擬課堂情境完成指令作業 (Jaroslawska, Gathercole, Logie, & Holmes, 2016)、或是進行書面指令作業 (Yang, Allen, & Gathercole, 2016) 時，也都發現到相同的相關性結果，顯示語音短期記憶在一般學習情境當中具有其重要性。

實驗二的結果呈現了學前 SLI 組相較於一般發展兒童，在非詞複誦能力上的缺陷，而這個困難在二至六個音節長度時皆可觀察到，表示即使在短期記憶要求較低的情況下，複誦仍有困難，對照其他華語 SLI 兒童研究結果，顯示華語 SLI 和其他語言背景兒童相同，在音韻處理能力方面有所缺陷 (陳立芸、劉惠美, 2010; 鄭安安, 2008; 錡寶香, 2007)，且在對於音韻表徵要求較高的表達性作業上，更容易顯現 (Chen & Liu, 2014)。由於中文音節結構的發音複雜度較低，在控制兒童發展較晚的音素之後，在語音產出的階段所受到的發音限制較英語研究來得少。另外，對照 Gathercole (2006) 所提出的非詞複誦作業歷程時可發現，因為華

語單音節即為有意義的字，雖然我們在作業設計上是採用低頻率字，但是在音韻分析階段會受到兒童既有語言知識的影響，因此和詞彙或是其他閱讀能力之間的相關可能會較高，也因此可能可以作為後續詞彙發展或閱讀表現的預測性指標，有待後續研究加以探討。

本研究的另一個目標是檢驗所設計的非詞複誦作業對於華語 SLI 兒童的臨床診斷正確性。除了敏感性和特異性之外，近年來實證醫學領域也建議加入概似比作為評估檢驗效能的指標，因為此指標不會受到疾病盛行率的影響，更具有臨床上的實用性。利用區別分析所計算出的分類總正確率為 87.3%，敏感性、特異性和概似比數值也都在研究所建議的良好範圍內，顯示和其他語言研究結果一致，本研究所設計之非詞複誦作業可作為 SLI 兒童早期臨床篩檢指標。在應用方面，後續研究應納入更多受試者，並依據本研究結果修正部分較缺乏鑑別度的題目，以提升本作業的臨床診斷正確性。另外，相對於有明顯構音或是語言表達困難的兒童，單純有語言理解困難的 SLI 兒童在學前和學齡階段皆不易被發現，導致缺乏適當的介入、或是因教師、同儕的不理解而可能產生課業和行為問題 (Johnson et al., 1999; Poll, Betz, & Miller, 2010; Zhang & Tomblin, 2000)，此一非詞複誦作業可協助教師發現那些未具明顯構音問題，但受限於語音短期記憶能力缺陷而導致語言學習困難的兒童，也提醒家長進一步讓兒童進行更詳細的語言能力評估，並提供適當的課程調整與介入。

結論與建議

總結而言，本研究發展一項適用於作為華語學前 SLI 兒童早期篩選的非詞複誦作業，研究結果呈現出一般發展兒童在非詞複誦的表現會隨年齡成長而增進，同時也發現 SLI 兒童和其他語言背景的兒童相似，在非詞複誦的表現較一般發展兒童差，顯現出一定程度的音韻處理能力缺陷。由於本研究主要探討非詞複誦能力和詞彙理解之間的關係，未能探討非詞複誦和更高層次語言理解或是表達能力之間的關係，建議未來研究可進一步加以探討。另外，本研究所設計之非詞複誦作業對於華語學前 SLI 兒童的篩選也具有較好的診斷正確性，但尚未達到研究所設定的優異診斷標準，未來可將此作業應用於更大樣本的受試族群，並探討其在一般幼兒園班級內執行的可行性，期能作為 SLI 兒童早期篩選的參考工具。

參考文獻

- 吳武典、胡心慈、蔡崇建、王振德、林幸台、郭靜姿 (2006)：托尼非語文智力測驗 (再版)。臺北：心理。[Wu, Wu-Dian., Hu, Hsin-Tzu., Tsai, Chung-Chien., Wang, Jan-Der., Lin, Hsin-Tai., & Kuo, Ching-Chih. (2006). *Test of nonverbal intelligence* (2nd ed.). Taipei: Psychological.]
- 林寶貴、黃玉枝、黃桂君、宣崇慧 (2008)：修訂學前兒童語言障礙評量表。臺北：國立臺灣師範大學特殊教育中心。

- [Lin, Bao-Guey., Huang, Yu-Zhi., Huang, Kuei-Chun., & Hsuan, Chung-Hui. (2008). *Child language disorder scale- Revised (Preschool version)*. Taipei: Ministry of Education.]
- 林寶貴、黃玉枝、黃桂君、宣崇慧 (2009) : 修訂學齡兒童語言障礙評量表。臺北：國立臺灣師範大學特殊教育中心。[Lin, Bao-Guey., Huang, Yu-Zhi., Huang, Kuei-Chun., & Hsuan, Chung-Hui. (2009). *Child language disorder scale- Revised (School children version)*. Taipei: Ministry of Education.]
- 陳立芸、劉惠美 (2010) : 學齡期特定型語言障礙兒童聽知覺區辨能力初探。特殊教育研究學刊, 35, 1-18。[Chen, Lih-Yun., & Liu, Hwei-Mei. (2010). Auditory processing in school-aged children with specific language impairments. *Bulletin of Special Education*, 35(1), 1-18.] doi:10.6172/BSE201003.3501001
- 陳昱君、劉惠美、李俊仁 (2010, 3 月) : 中文 3 ~ 8 歲兒童非詞複誦作業之發展與應用。發表於 2010 年台灣學障學會年會暨學術研討會。臺中：中山醫學大學。[Chen, Yu-Chun., Liu, Hwei-Mei., & Lee, Jun-Ren. (2010, March). *Developing a nonword repetition task for 3- to 8-year-old mandarin-speaking children*. Paper presented at the Annual Meeting of Taiwan Academy for Learning Disabilities (TALD), Taichung, Taiwan.]
- 陸莉、劉鴻香 (1998) : 修訂畢保德圖畫詞彙測驗。臺北：心理。[Lu, Li., & Liu, Hung-Hsiang. (1998). *The Peabody picture vocabulary test: Revised in Chinese*. Taipei : Psychological.]
- 錡寶香 (2002) : 特定型語言障礙兒童鑑定方式之探討。特殊教育季刊, 84, 1-8。[Chi, Pao-Hsiang. (2002). The diagnostic criteria of specific language impairment. *Special Education*, 84, 1-8.]
- 錡寶香 (2007) : 特定型語言障礙兒童音韻短期記憶能力之初探。特殊教育研究學刊, 32, 19-45。[Chi, Pao-Hsiang. (2007). Phonological short-term memory in children with specific language impairment. *Bulletin of Special Education*, 32(4), 19-45.] doi:10.6172/BSE200712.3204002
- 鄭安安 (2008) : 特定型語言障礙學齡兒童的語音知覺特性 (未出版)。國立台灣大學心理學系碩士論文, 臺北。[Cheng, An-An. (2008). *Speech perception in school-aged children with specific language impairment*. Unpublished master thesis, National Taiwan University, Taipei]
- Aram, D. M., Ekelman, B. L., & Nation, J. E. (1984). Preschoolers with language disorders: 10 years later. *Journal of Speech and Hearing Research*, 27, 232-244. doi:10.1044/jshr.2702.244
- Bishop, D. V., North, T., & Donlan, C. (1996) Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(4), 391-403. doi:10.1111/j.1469-7610.1996.tb01420.x
- Boersma, P. (2001). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott International*, 5, 341-345.
- Bortolini, U., Arfè, B., Caselli, C. M., Degasperi,

- L., Deevy, P., & Leonard, L. B. (2006). Clinical markers for specific language impairment in Italian: The contribution of clitics and nonword repetition. *International Journal of Language & Communication Disorders, 41*(6), 695-712. doi:10.1080/13682820600570831
- Bowey, J. A. (2001). Nonword repetition and young children's receptive vocabulary: A longitudinal study. *Applied Psycholinguistics, 22*(3), 441-469. doi:10.1017/S0142716401003083
- Catts, H. W., Bridges, M., Little, T., & Tomblin, J. B. (2008). Reading achievement growth in children with language impairments. *Journal of Speech-Language-Hearing Research, 51*, 1569-1579. doi:10.1044/1092-4388(2008/07-0259)
- Chen, Y., & Liu, H.-M. (2014). Novel word learning deficits in mandarin-speaking preschool children with specific language impairments. *Research in Developmental Disabilities, 35*(1), 10-20. doi:10.1016/j.ridd.2013.10.010
- Coady, J. A., & Evans, J. L. (2008). Uses and interpretations of non-word repetition tasks in children with and without specific language impairments (SLI). *International Journal of Language and Communication Disorders, 43*(1), 1-40. doi:10.1080/13682820601116485
- Conti-Ramsden, G. (2003). Processing and linguistic markers in young children with specific language impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*(5), 1029-1037. doi:10.1044/1092-4388(2003/082)
- Conti-Ramsden, G., & Hesketh, A. (2003). Risk markers for SLI: A study of young language-learning children. *International Journal of Language & Communication Disorders, 38*(3), 251-263. doi:10.1080/1368282031000092339
- Conti-Ramsden, G., Botting, N., & Faragher, B. (2001). Psycholinguistic markers for specific language impairment (SLI). *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 42*(6), 741-748. doi:10.1111/1469-7610.00770
- de Bree, E., Rispens, J., & Gerrits, E. (2007). Non-word repetition in Dutch children with (a risk of) dyslexia and SLI. *Clinical Linguistics & Phonetics, 21*(11-12), 935-944. doi:10.1080/02699200701576892
- Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2004). Diagnostic tests 4: Likelihood ratios. *British Medical Journal, 329*(7458), 168-169. doi:10.1136/bmj.329.7458.168
- Deevy, P., Weil, L. W., Leonard, L. B., & Goffman, L. (2010). Extending use of the NRT to preschool-age children with and without specific language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 41*(3), 277-288. doi:10.1044/0161-1461(2009/08-0096)
- Dispaldro, M., Leonard, L. B., & Deevy, P. (2013). Real-word and nonword repetition in Italian-speaking children with specific language impairment: A study of diagnostic accuracy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 56*, 323-336. doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0304)

- Dollaghan, C. (2007). *The handbook for evidence-based practice in communication disorders*. Baltimore: Brookes.
- Dollaghan, C., & Campbell, T. F. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*, 1136-1146. doi:10.1044/jslhr.4105.1136
- Dollaghan, C. A., Biber, M., & Campbell, T. F. (1995). Lexical influences on nonwords repetition. *Applied Psycholinguistics, 16*(2), 211-222. doi: 10.1017/S014271640007098
- Durkin, K., & Conti-Ramsden, G. (2007). Language, social behavior, and the quality of friendships in adolescents with and without a history of specific language impairment. *Child Development, 78*(5), 1441-1457. doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01076.x
- Ellis Weismer, S., Tomblin, J. B., Zhang, X., Buckwalter, P., Chynoweth, J. G., & Jones, M. (2000). Nonword repetition performance in school-age children with and without language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43*, 865-878. doi:10.1044/jslhr.4304.865
- Falcaro, M., Pickles, A., Newbury, D. F., Addis, L., Banfield, E., Fisher, S. E., Monaco, A. P., Simkin, Z., Conti-Ramsden, G., & SLI Consortium (2008). Genetic and phenotypic effects of phonological short-term memory and grammatical morphology in specific language impairment. *Genes, Brain and Behavior, 7*(4), 393-402. doi:10.1111/j.1601-183X.2007.00364.x
- Gathercole, S. E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory & Cognition, 23*(1), 83-94. doi:10.3758/BF03210559
- Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics, 27*(4), 513-543. doi:10.1017/S0142716406060383
- Gathercole, S. E., & Adams, A. (1993). Phonological working memory in very young children. *Developmental Psychology, 29*(4), 770-778. doi:10.1037//0012-1649.29.4.770
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of memory and language, 28*(2), 200-213. doi:10.1016/0749-596X(89)90044-2
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language, 29*(3), 336-360. doi:10.1016/0749-596X(90)90004-J
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1996). *The children's test of nonword repetition (CNRep)*. London: The Psychological Corporation
- Gathercole, S. E., Briscoe, J., Thorn, A., Tiffany, C., & ALSPAC Study Team (2008). Deficits in verbal long-term memory and learning in children with poor phonological short-term memory skills. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 61*(3), 474-490. doi:10.1080/17470210701273443
- Gathercole, S. E., Durling, E., Evans, M.,

- Jeffcock, S., & Stone, S. (2008). Working memory abilities and children's performance in laboratory analogues of classroom activities. *Applied Cognitive Psychology, 22*(8), 1019-1037. doi: 10.1002/acp.1407
- Gathercole, S. E., Hitch, G. J., Service, E., & Martin, A. J. (1997). Phonological short-term memory and new word learning in children. *Developmental Psychology, 33*(6), 966-979. doi:10.1037//0012-1649.33.6.966
- Gathercole, S. E., Lamont, E., & Alloway, T. P. (2006). Working memory in the classroom. In S. Pickering (Ed.), *Working memory and education* (pp. 219-240). Oxford, UK: Elsevier. doi:10.1016/B978-012554465-8/50010-7
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology, 40*(2), 177-190. doi:10.1037/0012-1649.40.2.177
- Gathercole, S. E., Service, E., Hitch, G. J., Adams, A. M., & Martin, A. J. (1999). Phonological short-term memory and vocabulary development: further evidence on the nature of the relationship. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition, 13*(1), 65-77. doi:10.1002/(SICI)1099-0720(199902)13:1<65::AID-ACP548>3.0.CO;2-O
- Gathercole, S. E., Tiffany, C., Briscoe, J., Thorn, A., & ALSPAC team. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: A longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*(6), 598-611. doi:10.1111/j.1469-7610.2004.00379.x
- Gathercole, S. E., Willis, C., & Baddeley, A. D. (1991). Differentiating phonological memory and awareness of rhyme: Reading and vocabulary development in children. *British Journal of Psychology, 82*(3), 387-406. doi:10.1111/j.2044-8295.1991.tb02407.x
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Emslie, H., & Baddeley, A. D. (1992). Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology, 28*(5), 887-898. doi:10.1037//0012-1649.28.5.887
- Girbau, D., & Schwartz, R. G. (2007). Non-word repetition in Spanish-speaking children with specific language impairment (SLI). *International Journal of Language & Communication Disorders, 42*(1), 59-75. doi:10.1080/13682820600783210
- Graf-Estes, K., Evans, J. L., & Else-Quest, N. M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 50*, 177-195. doi:10.1044/1092-4388(2007/015)
- Gray, S. (2003). Diagnostic accuracy and test-retest reliability of nonword repetition and digit span tasks administered to preschool children with specific language impairment. *Journal of Communication Disorders, 36*(2), 129-151. doi: 10.1016/S0021-

- 9924(03)00003-0
- Gray, S. (2006). The relationship between phonological memory, receptive vocabulary, and fast mapping in young children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(5), 955-969. doi:10.1044/1092-4388(2006/069)
- Jaroslawska, A. J., Gathercole, S., Logie, M. R., & Holmes, J. (2016). Following instructions in a virtual school: Does working memory play a role? *Memory and Cognition, 44*(4), 580-589. doi:10.3758/s13421-015-0579-2
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., Hewes, A. K., Leeke, T. C., & Phillips, C. E. (2004). What links verbal short-term memory performance and vocabulary level? Evidence of changing relationships among individuals with learning disability. *Journal of Memory and Language, 50*(2), 134-148. doi:10.1016/j.jml.2003.10.004
- Johnson, C. J., Beitchman, J. H., Young, A. R., Escobar, M., Atkinson, L., Wilson, B., & Lam, I. (1999). Fourteen-year follow-up of children with and without speech/language impairments: Speech/language stability and outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*, 744-760. doi:10.1044/jslhr.4203.744
- Kalnak, N., Peyrard-Janvid, M., Forsberg, H., & Sahlén, B. (2014). Nonword repetition—A clinical marker for specific language impairment in Swedish associated with parents' language-related problems. *PLoS One, 9*(2), e89544. doi:10.1371/journal.pone.0089544
- Kamhi, A. G., Catts, H. W., Mauer, D., Apel, K., & Gentry, B. F. (1988). Phonological and spatial processing abilities in language- and reading-impaired children. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 53*, 316-327. doi:10.1371/journal.pone.0089544
- Kapalková, S., Polišínská, K., & Vicenová, Z. (2013). Non-word repetition performance in Slovak-speaking children with and without SLI: Novel scoring methods. *International Journal of Language & Communication Disorders, 48*(1), 78-89. doi:10.1111/j.1460-6984.2012.00189.x
- Lei, L., Pan, J., Liu, H., McBride-Chang, C., Li, H., Zhang, Y., Chen, L., Tardif, T., Liang, W., Zhang, Z., & Shu, H. (2011). Developmental trajectories of reading development and impairment from ages 3 to 8 years in Chinese children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(2), 212-220. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02311.x
- Leonard, L. B. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge: MIT Press.
- Merzenich, M. M., Jenkins, W. M., Johnston, P., Schreiner, C., Miller, S. L., & Tallal, P. (1996). Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science, 271*(5245), 77-81. doi:10.1126/science.271.5245.77
- Newbury, D. F., Winchester, L., Addis, L., Paracchini, S., Buckingham, L. L., Clark, A., Cohen, W., Cowie, H., Dworzynski, K., Everitt, A., Goodyer, I. M., Hennessy, E., Kindley, A. D., Miller, L. L., Nasir, J., O'Hare, A., Shaw, D., Simkin, Z., Simonoff,

- E., Slonims, V., Watson, J., Ragoussis, J., Fisher, S. E., Seckl, J. R., Helms, P. J., Bolton, P. F., Pickles, A., Conti-Ramsden, G., Baird, G., Bishop, D. V., & Monaco, A. P. (2009). CMIP and ATP2C2 modulate phonological short-term memory in language impairment. *The American Journal of Human Genetics*, *85*(2), 264-272. doi:10.1016/j.ajhg.2009.07.004
- Plante, E., & Vance, R. (1994). Selection of preschool language tests: A data-based approach. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *25*, 15-24. doi:10.1044/0161-1461.2501.15
- Poll, G. H., Betz, S. K., & Miller, C. A. (2010). Identification of clinical markers of specific language impairment in adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *53*(2), 414-429. doi:10.1044/1092-4388(2009/08-0016)
- Rice, M. L., & Wexler, K. (1996). Toward tense as a clinical marker of specific language impairment in English-speaking children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *39*, 1239-1257. doi:10.1044/jshr.3906.1239
- Robertson, E. K., Joanisse, A. S. D., & Ng, S. (2009). Categorical speech perception deficits distinguish language and reading impairments in children. *Developmental Science*, *12*(5), 753-767. doi:10.1111/j.1467-7687.2009.00806.x
- Rodekohr, R. K., & Haynes, W. O. (2001). Differentiating dialect from disorder: A comparison of two processing tasks and a standardized language test. *Journal of Communication Disorders*, *34*(3), 255-272. doi:10.1016/S0021-9924(01)00050-8
- Sahlén, B., Wagner-Reuterskiold, C., Nettelbladt, U., & Radeborg, K. (1999). Language comprehension and non-word repetition in children with language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *13*(5), 369-380. doi:10.1080/026992099299031
- Service, E. (1992). Phonology, working memory, and foreign-language learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *45*(1), 21-50. doi:10.1080/14640749208401314
- Stokes, S. F., Wong, A. M., Fletcher, P., & Leonard, L. B. (2006). Nonword repetition and sentence repetition as clinical markers of specific language impairment: The case of Cantonese. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *49*, 219-236. doi:10.1044/1092-4388(2006/019)
- Tallal, P., & Piercy, M. (1973a). Developmental aphasia: Impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia*, *11*(4), 389-398. doi:10.1016/0028-3932(73)90025-0
- Tallal, P., & Piercy, M. (1973b). Deficits of non-verbal auditory perception in children with developmental aphasia. *Nature*, *241*, 468-469. doi:10.1038/241468a0
- Tallal, P., Miller, S. L., Bedi, G., Byma, G., Wang, X., Nagarajan, S. S., Schreiner, C., Jenkins, W. M., & Merzenich, M. M. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*, *271*(5245), 81-84. doi:10.1126/

- science.271.5245.81
- Tattersall, P. J., Nelson, N. W., & Tyler, A. A. (2015). Associations among nonword repetition and phonemic and vocabulary awareness: Implications for intervention. *Child Language Teaching and Therapy, 31*(2), 159-171. doi:10.1177/0265659014554719
- Thordardottir, E., Kehayia, E., Mazer, B., Lessard, N., Majnemer, A., Sutton, A., Trudeau, N., & Chilingaryan, G. (2011). Sensitivity and specificity of French language and processing measures for the identification of primary language impairment at age 5. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 54*(2), 580-597. doi:10.1044/1092-4388(2010/09-0196)
- Tomblin, J. B., Records, N. L., Buckwalter, P., Zhang, X., Smith, E., & O' Brien, M. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech & Hearing Research, 40*(6), 1245-1260. doi:10.1044/jslhr.4006.1245
- Tomblin, J. B., Zhang, X., Buckwalter, P., & Catts, H. (2000). The association of reading disability, behavioral disorders, and language impairment among second-grade children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 41*(4), 473-482. doi:10.1017/S002196300000559X
- Yang, T. X, Allen, R. J., & Gathercole, S. (2016). Examining the role of working memory resources in following spoken instructions. *Journal of Cognitive Psychology, 28*(2), 186-198. doi:10.1080/20445911.2015.11011
- 18
- Zhang, X., & Tomblin, J. B. (2000). The association of intervention receipt with speech-language profiles and social-demographic variables. *American Journal of Speech-Language Pathology, 9*(4), 345-357. doi:10.1044/1058-0360.0904.345

收稿日期：2017.10.16

接受日期：2018.04.20

附錄一非詞複誦作業的刺激列表

練習題		
1. ㄅㄛˇ	2. ㄌㄧㄣˊ ㄉㄨㄟˊ	3. ㄅㄛˊ ㄎㄨㄟˊ ㄇㄟˊ
4. ㄇㄛˇ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
5. ㄇㄛˊ ㄉㄨㄟˊ ㄅㄛˊ ㄅㄛˊ ㄉㄨㄟˊ		
6. ㄅㄛˇ ㄌㄧㄣˊ ㄅㄛˊ ㄉㄨㄟˊ ㄇㄛˊ ㄇㄛˊ		
正式題		
單音節：	1. ㄉㄨㄟˊ	2. ㄇㄟˊ
2 音節：		
1. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ	2. ㄇㄛˊ ㄉㄨㄟˊ	3. ㄅㄛˊ ㄉㄨㄟˊ
4. ㄌㄧㄣˊ ㄉㄨㄟˊ	5. ㄉㄨㄟˊ ㄅㄛˊ	6. ㄇㄟˊ ㄉㄨㄟˊ
3 音節：		
1. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ	2. ㄉㄨㄟˊ ㄅㄛˊ ㄉㄨㄟˊ	
3. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ	4. ㄉㄨㄟˊ ㄅㄛˊ ㄉㄨㄟˊ	
5. ㄉㄨㄟˊ ㄇㄛˊ ㄉㄨㄟˊ	6. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ	
4 音節：		
1. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
2. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
3. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
4. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
5. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
6. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
5 音節：		
1. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
2. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
3. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
4. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
5. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
6. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
6 音節：		
1. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
2. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
3. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
4. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
5. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		
6. ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ ㄉㄨㄟˊ		

Nonword Repetition Performance in Mandarin-Speaking Preschool Children with Specific Language Impairment—A Study of Diagnostic Accuracy

Yuchun Chen

Assistant Professor
Center of Teacher Education,
Fu Jen Catholic University

Huei-Mei Liu*

Professor,
Dept. of Special Education,
National Taiwan Normal University

ABSTRACT

Purposes: The aim of this study was two-fold. First, we developed a self-designed nonword repetition (NWR) task to evaluate the performance of NWR in 4–6-year-old Mandarin-speaking children with typical development. Second, we examined the performance of NWR in children with specific language impairment (SLI) and age-matched typically developing (TD) children in order to explore the possibility of using NWR accuracy as a clinical marker for Mandarin-speaking preschool children with SLI. **Methods:** In Experiment 1, 90 TD preschool children (with 31 being aged 4 years, 29 being aged 5 years, and 30 being aged 6 years) were recruited. The children's performance on the standardized nonverbal IQ test, receptive vocabulary tests, and self-designed NWR task was assessed individually. The NWR task included 30 nonwords comprising low-frequency Chinese real words ranging from 2 to 6 syllables in length. The total number of correctly repeated syllables for each child was used to calculate the percentage of correctly repeated syllables that was considered as the NWR accuracy index. In Experiment 2, we compared the NWR abilities of 26 children with SLI who were aged between 4 and 6 years and 29 age-matched TD children. Children who scored 1 standard deviation below the means in two of the three standardized language tests were confirmed to have SLI. The sensitivity and specificity of the NWR task for discriminating between the two groups of children were analyzed using discriminant analysis. Additionally, positive and negative likelihood ratios were reported. **Results/**

Findings: In Experiment 1, Significant effects of syllable length were found across the three age groups: children's repetition accuracy decreased as the length of nonwords increased. This phenomenon supported the validity of the self-designed NWR task for assessing the capacity of phonological short-term memory in preschool-aged children. Moreover, the NWR accuracy increased with age, and the age-related change was more evident in nonwords with longer syllables. The NWR accuracy was highly correlated with children's receptive vocabulary ability. Compared with the results from NWR studies conducted using other languages, our data provided supportive evidence for the clinical usage of the proposed Mandarin NWR task. In Experiment 2, the results obtained after partialling out the influence of nonverbal IQ revealed that compared with the TD children, the children with SLI performed more poorly on the NWR task consistently for the different syllable lengths. The overall diagnostic accuracy of the NWR task was 87%, suggesting that the proposed NWR task could adequately distinguish between Mandarin-speaking preschool children with and without SLI.

Conclusions/Implications: In summary, our study provided evidence indicating the phonological short-term memory deficits in Mandarin-speaking children with SLI and the possibility of using the proposed NWR task in the early stages of SLI screening procedure. We expect to extend this self-designed NWR task to a standardized test and expand its applicability in future studies to improve the early identification of children with SLI.

Keywords: specific language impairment, nonword repetition task, preschool, phonological short-term memory, vocabulary comprehension

