

國立彰化師範大學特殊教育學系

特殊教育學報，民 106，46 期，頁 55-84

# 影響語音異常兒童非詞複誦 表現因素之探討

鄭靜宜

國立高雄師範大學特殊教育學系

## 摘要

本研究的目的是探討語音異常(speech sound disorders, SSD)兒童的非詞複誦表現以及非詞複誦和聽知覺區辨、偵測、詞語理解、短期記憶和構音能力之間的關係。非詞是不具意義的音節組成，因非詞的音韻處理受到語意的牽絆較小，藉由非詞的複誦、區辨和偵測等評估作業可對 SSD 兒童的音韻工作記憶能力、語音聽知覺、語音切割、語音動作等能力關係加以釐清，並可顯現 SSD 能力的限制。本研究所使用的三種非詞作業，包括非詞聽知覺區辨、非詞音節偵測以及非詞複誦作業，共有 134 位學前兒童參與，其中 SSD 兒童和正常控制組各有 67 位，控制組是由年齡、性別配對的 SSD 同儕所組成。測試後分析結果發現兩組兒童在三項非詞作業的正確率和數字廣度分數有顯著差異，且發現兒童的非詞複誦正確率和非詞聽辨、非詞偵測、數字廣度分數與構音正確率之間具顯著中度至中高度相關，而非詞複誦正確率和詞彙理解能力之間相關則不顯著。多元迴歸分析的結果顯示兒童的詞語構音正確率，其次是非詞區辨正確率、再其次是數字廣度分數（短期記憶）這三個變項可解釋 64% 之非詞複誦正確率的變異量。推論語音異常兒童較差的非詞複誦表現之因，除了較弱的構音動作技巧外，尚有聽知覺區辨以及短期音韻記憶能力的限制。

關鍵字：非詞複誦、語音異常、構音異常、非詞偵測、非詞聽辨、短期記憶

## 壹、緒論

### 一、問題背景

學前階段是兒童對語音的解析與製造的關鍵成長時期，而語音異常（speech sound disorders，以下簡稱 SSD）是學前兒童常出現的問題。有時我們會見到老師指著圖片說：「小朋友來你看這是什麼？」有後置音化的小朋友一看就會毫不遲疑地說：「白故」。老師會說：「不對，是白兔。」「來仔細聽，是白兔。」「要說白兔喔，來再說一次。」結果小朋友不管嘗試了幾次都還是說「白故」，而且越說越小聲，也越來越沒有信心。為什麼有時兒童明知自己和老師說得不一樣，但依舊還是堅持著自己的發音呢？這是因為該詞彙的語音已經和兒童詞彙庫中錯誤的語音動作表徵緊密連結，兒童一想到該詞的意義便會促發錯誤的語音表徵，進而製造出錯誤的語音。兒童無法跳出舊有的語意表徵 (semantic representation)、音韻表徵 (phonological representation) 以及語音動作表徵三者的緊密連結迴圈，陷入語音錯誤的循環當中，無法自行更正，這時「非詞 (nonword)」的使用或許能打破這個連結，收到奇效。

非詞的使用能提供一個新的機會讓兒童重新去聆聽一個新語音，解析其中的語音特徵，並嘗試用自己的構音機制去製造這個音，並建立起一個新的語音類別表徵。在這個過程中一個新的語音動作表徵和聽覺表徵對應連結因而建立起來，但語意表徵則尚處於缺乏連結的狀態。這個過程有些像是一個新詞的學習過程。事實上，任何一個詞在我們第一次聽到它的時

候都是一個「非詞」或相當於一個非詞的形式，因為該詞對初學者而言尚未具有意義 (Gathercole, 2006)。「新詞」和「非詞」的差別在於「非詞」沒有意義，而「新詞」在實際語言中其實是有其代表意義的，但是當初次遭遇之時，通常個體大多未能明白其義，而這些語意表徵尚未建立的詞彙，皆屬於非詞。對於處於語言發展時期的兒童，接觸非詞的頻率事實上是比成人多上許多，因為對他們而言，那些許多尚未學會的詞彙都是屬於非詞範圍。事實上，已有一些研究顯示對 SSD 兒童的語音介入的研究也發現使用「非詞」會比實詞收到更好的治療成效 (Cummings & Barlow, 2011; Gierut, Morrisette, & Ziemer, 2010)。對於 SSD 兒童的介入訓練時，重新建立起另一個連結可能會比直接去改變舊連結來得容易。

目前在臺灣的社會一般兒童在學習語言／語音的環境其實並無太大的差異，然而何以有些兒童的語音／語言的發展卻顯得較為遲緩呢？是否是因為兒童學習語言／語音的內在能力方面有所差異所致？兒童在自然的語言學習過程中，「語音」的學習常是早於語意或語法學習 (Bernthal, Bankson, & Flipsen, 2009)。兒童常是在連續的語流中聽到一些自己當下並不瞭解的詞彙音之後，可能會去注意其中一些聲音並試著複誦它，或許之後又有多次聽到其中相似音的機會，再慢慢形成記憶，推論其義，進而建立起語音和語意的連結。在這樣一個新詞學習的過程中，前面的過程部分都是在處理它的音，包括語音的辨識和製造，之後才有了意義。剛開始接觸一個詞的當下，聽者通常並未瞭解此新詞的

意涵。這個詞彙學習過程會包含對於一個非詞（或新詞）的複誦，亦即是將聽到的非詞語音重複說出來。

## 二、研究目的與問題

本研究的目的在探討學前 SSD 兒童非詞複誦的能力及其相關因素，評估 SSD 兒童在非詞複誦、非詞聽知覺區辨、非詞辨識作業的表現，比較 SSD 兒童和一般兒童之間在這些方面的差異，並探討這些能力和構音能力之間的關聯性。基於上述之理念與目的，本研究將回答下列幾項問題：

1. 比較 SSD 兒童和一般兒童（控制組）在非詞複誦的表現上是否有差異？
2. SSD 兒童在兩種非詞複誦（簡單音素 vs. 複雜音素）作業的表現上是否有差異？
3. 兒童對於不同的音節數量之非詞複誦與非詞區辨表現是否有差異？
4. 比較 SSD 兒童和一般兒童在非詞區辨的表現是否有差異？
5. 比較 SSD 兒童和一般兒童在兩種攜帶句的非詞偵測作業（句子 vs. 非詞序列）的表現是否有差異？
6. 各相關變項之間的相關為何？
  - 6-1. 非詞複誦、非詞區辨和非詞偵測的正確率相關為何？
  - 6-2. 和構音正確率之相關性為何？
  - 6-3. 和數字廣度以及接受性詞彙理解能力（畢保德圖畫詞彙測驗分數）之相關為何？
7. 對於非詞複誦的正確率哪些是解釋力較高的預測變項？

## 貳、文獻探討

### 一、非詞複誦作業

#### （一）非詞複誦的定義與運用

「非詞複誦」的定義是個體將所聽到的非詞，重複地說出來。在此所指的「非詞」是以語音的形式出現，可被聽覺接收或仿說，在語言中不具有實質意義的音節序列。在一般研究中，非詞通常由研究者所創建，而非詞音節的形式結構通常會隨著語言種類而有差異，例如英語研究中的非詞音節結構就和華語的會有所不同。

對於兒童的語言／語音學習，非詞複誦(nonword repetition)的能力可能是很重要的一環，因為它涉及兒童語言的學習。許多研究發現非詞複誦可有效區分說話遲緩兒(late talker)和典型發展的學齡前兒童，非詞複誦測驗對於語言遲緩具有不錯的區分敏感度(Dispaldro, Leonard, Deevy, Oetting, & Joanisse, 2013; Gray, 2003; Masterson, Laxon, Carnegie, Wright, & Horslen, 2005; Stokes & Klee, 2009)，也有許多研究發現非詞複誦可成功地區分出 SSD 的學齡兒童或特定型語言障礙兒童（children with specific language impairment，以下簡稱 SLI）(Archibald & Gathercole, 2006; Estes, Evans, & Else-Quest, 2007; Herrmann, Matyas, & Pratt, 2006; Tamburelli, Jones, Oetting, & Joanisse, 2013; Weismer, Tomblin, & Zhang, 2000)。非詞複誦也成功地區分 SLI 者和聽障者(Ibertsson, Willstedt-Svensson, Radeborg, & Sahlén, 2008)；或區分口吃和非口吃者(Byrd, Valley, Anderson, & Sussman, 2012; Hakim & Ratner, 2004;

Sasisekaran, 2013)；或是區分語言障礙者和自閉症者(Harper-Hill, Copland, & Arnott, 2013)。可見非詞複誦和語言學習有著密切的關係，且逐漸廣泛地運用於言語或語言的評估或訓練中。

## (二) 非詞的建構與形式

非詞的建構通常會遵循某一語言的聲韻結合規則(phonotactic rule)，此為一個語言中允許特定某些音素可結合成音節的規則，這些規則規範著音節的形式。各個語言所允許的聲韻結合規則各有不同，因而造成各語言在音節形式上有不同的樣貌，例如英語允許連續幾個子音組成子音串(consonant cluster)，但華語音節形式就不允許有這樣的子音串存在。英語詞的音節形式 CVC (子音+母音+子音) 音節結構十分普遍，而華語的音節結構則大多為 CV (子音+母音)，或是 CVV (子音+母音+母音) 等開放的音節形式。

非詞的形式可就是否符合語言使用者的語言聲韻規則可分為兩類，分別是 nonce-word 與 gap-word。其中 nonce-word 是指一般的非詞，是由中文裡真實存在的音節組合而成，是符合聲韻結合規則的非詞。gap-word 則否，其聲母韻母的組合是違反華語聲韻結合規則的，此種音節在華語中並不存在，例如 /py/ (ㄅㄩ) 這個非詞。由於一個語言中音節的結構形式一般會受到該語言特有的聲韻結合規則的規範，各語言使用者各有其習慣的音節形式，亦即在語言使用者的系統中其音節的音韻表徵形式各有不同。非詞的建構大多符合該語言使用者母語的聲韻結合規則(Janse & Newman, 2013)。雖然非詞是不具意義的音節組成，但非詞的音節組成若不

顧及語言使用者慣常的音節型態，非詞的形式離聽者所熟悉的音節形式差距過大，則聽者可能一時之間無法進行聽覺解析或處理(Vitevitch & Luce, 2005)，在語音製造也會較感到困難。而這樣的非詞就較不符合一般語言者學習新詞的情況，因此在一般非詞的研究中較少使用 gap-word 的非詞，除非是在探討不同種類的非詞效果的研究才會使用，如李蓁(2005)的碩士論文研究中的非詞測驗使用了 nonce-word 與 gap-word，以比較兩者的難易度。本研究所使用的非詞型態則為符合華語聲韻組合規則的 nonce-word。

## 二、SSD 兒童的非詞複誦表現

### (一) 兒童語音異常

語音異常(SSD)是指個體在語音製造方面有困難，在說話時出現一些省略、代替、扭曲、添加等語音錯誤，影響溝通(Bernthal et al., 2009)。因為說話的語音清晰度不佳，SSD 會導致個體與其周遭的人溝通隔閡，常會造成語意的誤解或形成無效的溝通。單純的兒童語音異常是屬於功能性(functional)，或稱為不明原因的語音異常(speech sound disorders of unknown origin)(Shriberg et al., 2010)，這些兒童具有正常的聽力、智力、社交、情感和行為能力，並無明顯解剖結構上或運動神經性的問題，但他們的語音或音韻能力卻有顯著發展遲緩的現象(Bernthal et al., 2009)。此外，語音的異常也可能發生於言語相關的生理機制或神經系統有缺陷或損傷者，如唇顎裂、聽損或腦性麻痺者，這些語音異常情況大多是帶有器質性(organic)或次發性(secondary)原因。而一般文獻上所提

及的 SSD 大多是指功能性的語音異常的情形。

根據統計，在美國，學前階段兒童 SSD 的盛行率 (prevalence) 推估約在 8 – 9% (Law, Boyle, Harris, Harkness, & Nye, 2000; Shriberg, Tomblin, & McSweeny, 1999); 在三歲兒童中 SSD 盛行率約在 15% (Shriberg et al., 2005); 在五歲兒童中 SSD 盛行率推估約在 7.8% (Law et al., 2000); 在六歲兒童中盛行率降至 3.8% (Shriberg et al., 1999)。在韓國，六歲兒童 SSD 的盛行率約 2.3% (Kim, 2016)。在澳洲，學齡兒童的 SSD 盛行率為 1.06% (McKinnon, McLeod, & Reilly, 2007)，可見在兒童學齡前階段 SSD 的盛行率相當的高，而盛行率隨著兒童年齡的增加而減少，到了學齡階段 SSD 盛行率大幅下降至 1% 左右。

根據國內統計，兒童 SSD 的出現率占全部言語異常兒童的比例約在 40% 左右 (林寶貴, 1984; 趙麗芬、林寶貴, 1987)，是所有言語異常類別中最常見的一種。SSD 也是一般語言治療室的常見個案類型，一般俗稱為「臭乳呆」。在臨床上，語言治療師處理的個案中 SSD 的情況所佔比例極高，而國內接受語言治療兒童的年齡以四歲到六歲為主 (陳舒貝, 2011; 楊百嘉、賴湘君、廖文玲, 1984)。SSD 的發生率以 4~6 歲左右的兒童為最高，並有隨年齡的增加發生率漸減的趨勢，這和兒童語音能力發展的成熟度有關。

## (二) SSD 兒童非詞複誦表現不良之因

一些研究發現 SSD 兒童在非詞複誦的表現有較落後的情形 (Gierut et al., 2010; Munson, Bjorum, & Windsor, 2003; Munson, Edwards, & Beckman, 2005; Shriberg

et al., 2005; Shriberg et al., 2009; Preston & Edwards, 2007)。有關 SSD 兒童非詞複誦表現不佳的原因，一些學者各有一些不同的看法，例如 Shriberg 等人 (2009) 認為有許多 SSD 兒童和不良的基因遺傳有關，而這些兒童通常也有語言學習遲緩的問題。在他們的研究中測量 95 位 SSD 兒童和 63 位語音發展正常兒童的非詞音節複誦表現，發現 SSD 兒童具有記憶限制和聽知覺入碼 (encoding) 異常的問題，語音的聽知覺入碼是指將語音的聲音信號轉化成音韻表徵的過程。Shriberg 等人指出非詞複誦作業表現和 SSD 的遺傳基因內在表型 (endophenotype) 有關，認為非詞複誦作業具有診斷上的意義，或可成為偵測 SSD 的敏感指標。

另有一些學者，如 Munson 和 Edwards 等則傾向認為 SSD 兒童非詞複誦表現不佳是因其聽知覺歷程缺陷所引起 (Edwards, Beckman, & Munson, 2004; Edwards, Fox, & Rogers, 2002; Munson et al., 2003; Munson et al., 2005)，由於此缺陷造成語音表徵處理的錯誤，或因儲存的表徵欠缺，使得非詞入碼困難而出現語誤。由於非詞複誦作業會涉及多種的處理機制的成分，如聽知覺處理、音韻處理、短期記憶、言語動作產生機制等，不良的非詞複誦表現的根源需作深入的分析才能得知。本研究嘗試使用多種測試深入分析華語 SSD 兒童非詞複誦表現不良的原因。

為了能單純地探討 SSD 兒童非詞複誦表現的原因，避免受到 SSD 兒童原本語音錯誤混淆非詞複誦的表現，對於 SSD 兒童非詞複誦的評估，Shriberg 等人 (2009) 發展了一種簡單形式的非詞複誦作業，稱

為音節重複作業(syllable repetition task, SRT)，此作業使用簡單音節形式的非詞題項，為 CV 形式的音節串接，有雙音節、三音節和四音節等三種，母音皆是/a/音，而子音只有/b, d, m, n/四種變化，目的在排除 SSD 兒童構音困難的因素，想單純檢驗其非詞複誦的能力。他發現三歲至四歲半的 SSD 兒童，和正常同齡的兒童相較，在複誦這些簡單的非詞仍顯著地表現較差，SSD 兒童即使對於這些簡單的音節複誦還是會受到記憶負荷的影響。

本研究的非詞刺激材料亦考慮了這個因素，加入如 Shriberg 等人(2009)所使用的簡單音節材料，以排除 SSD 兒童在一些複雜音素（如摩擦音、塞擦音）構音困難的效果，如此即可較單純地測試非詞音節數量增加所造成記憶負荷效果或其他相關因素，如音韻能力。此外，為了將增強記憶負荷的效果，本研究的材料增加了五音節的非詞材料題項。

### 三、影響非詞複誦表現的因素

「非詞複誦」的歷程就如同一個簡單的仿說過程，受試者聽到刺激音串需把聽到的聲音仿說出來，而這刺激音串在可能是單音節、雙音節、三音節、四音節或是五音節的非詞語音。因為人的短期記憶容量限制，一般研究中所使用的非詞通常不超過六音節。非詞複誦的過程可簡單地劃分為語音聽知覺的輸入端、音韻表徵的中介以及語音製造的輸出端三個部分。非詞複誦的過程通常涉及聽知覺處理、音韻處理、短期記憶以及言語動作產生機制。非詞複誦若出現錯誤則可由這幾個部分來推究造成非詞複誦語音錯誤的根源，例如混沌不清的語音知覺、錯誤的語音表徵、語

音製造動作或是有限的音韻工作記憶等都可能造成非詞仿說的失誤。

#### （一）聽知覺能力

非詞複誦的內在歷程主要涉及語音聽知覺、音韻記憶、構音動作的計畫與程序化(motor planning and programming)以及構音動作的執行等階段歷程。兒童若無法仿說一個非詞則可由這些方面去推論尋找可能的原因。若聽知覺機制無法辨識該音節或是音韻記憶限制，無法保留住稍縱即逝的語音音韻內容，或是無法將音韻表徵轉換為構音動作表徵做動作的計畫與程序化，亦或是構音機制無法執行動作或失誤，以上這些事件的發生皆有可能導致複誦的失誤。有些研究發現非詞複誦的表現和語音知覺(Bishop, North, & Donlan, 1996; Bishop et al., 1999; Masterson et al., 2005)或是構音動作能力有關(Goffman, Gerken, & Lucchesi, 2007; Sasisekaran, Smith, Sadagopan, & Weber-Fox, 2010)。例如 Masterson 等人(2005)發現非詞複誦能力較佳的學前兒童也具有較佳的語音區辨能力，認為非詞複誦能力和聽知覺能力較相關。

Sasisekaran 等人(2010)使用動態測量分析兒童和成人非詞複誦的構音動作，發現兒童和成人皆受非詞音素的複雜度影響，構音動作的複雜度會影響非詞複誦。另一方面，有一些研究者認為和非詞複誦能力最為相關的，並不是聽覺區辨或是語音構音的能力，而是音韻短期記憶能力（如：Gathercole & Baddeley, 1990; Treiman, Straub, & Lavery, 1994; Barry, Hardiman, & Bishop, 2009; Rispensa & Bakera, 2012; Wise, Sevcik, Romski, &

Morris, 2010)，這些研究者認為非詞複誦作業的表現可作為評估受試者音韻短期記憶(phonological short-term memory)的指標。再者，有研究(Stein et al., 2004; Bates et al., 2011)指出非詞複誦的表現不佳乃源自位於第三對基因(Chromosome 3p12.3)的缺陷，而此基因缺陷可能和音韻短期音韻記憶緩衝區(short-term phonological buffer)過小有關。

### (二) 短期記憶能力

一些研究發現由於受到短期記憶容量限制的影響，非詞中複誦產生的錯誤數量會隨著非詞的音節數量增加而變多(Ebert, Kalanek, Cordero, & Kohnert, 2008)。在多名音節的非詞中複誦產生錯誤發生的位置大多是位於中間的音節錯誤較多，位於首位和末位的音節錯誤較少(Gupta, 2005; Gupta, Lipinski, Abbs, & Lin, 2005; Santos, Bueno, & Gathercole, 2006)。一般推論是因受到一般記憶因素的影響。在有關記憶的心理實驗中，在列表項目記憶測試中通常位於一開始的和最末尾的項目最容易被記住，而位於中間的項目則最容易被遺忘，此即記憶的初始和新近效果(primacy and recency effect)(Jahnke, 1965)。對非詞的多音節序列的仿說複誦也會受到短期記憶機制的影響，出現類似的效果，此源自於短期音韻記憶的限制。

對於一個非詞的聽覺區辨、聽覺辨識偵測和動作製造的困難都可能是造成複誦錯誤的原因，若想要瞭解個體非詞複誦錯誤是出哪一個環節上，例如在聽知覺異常、表徵問題或是音韻工作記憶限制等，則需要深入再加以評估。例如，可用聽知覺區辨作業，測試個體是否能區別兩組的

語音的異同，語音聽知覺異常可使用聽知覺區辨作業加以釐清。語音偵測所使用的則是比單純區辨更高層的能力，受試者必須先將目標音記憶於記憶暫存區，再去比對連續語音串之中是否有無出現該暫存區的語音，此能力涉及音韻記憶、語音切割處理以及序列式比對搜尋或掃描的能力，語音偵測亦屬於語音知覺的能力。引用了錯誤的音韻表徵則是屬於中介處理層次的問題，具備完整的音韻表徵系統則是先決條件。複誦者將刺激音和其音素目錄(phoneme inventory)中的表徵相比對，選擇出代表該刺激的語音表徵，好進一步激發語音動作表徵，以產生非詞語音。

### (三) 語音偵測能力

在聽知覺方面，非詞的音素或音節的辨識能力可藉由一些非詞偵測作業來測量。常見的語音偵測作業，如音素偵測(phoneme monitoring)或音節偵測(syllable monitoring)作業是先指定一個目標音(可能是單音節或雙音節)，然後在刺激音段(單音節或多音節串)之中偵測目標音的有無。此作業考驗聽者的語音的分析切割(segmentation)能力(Segui, Frauenfelder, & Mehler, 1981)，亦即在連續的語音串中切割音段單位，並能和記憶緩衝區的目标音比對的能力。聽者需能即時解析語音串化約到一種音韻單位的層次，並做掃描(scanning)或序列式比對(serial matching)，以辨識出其中是否包含某目標音(序列)。其實這樣的歷程在個體語音初期學習階段發生十分頻繁，聽者需要在連續的語音串中快速偵測自己尚未習得的詞彙(可能是一個新詞)，並想辦法釐清它的可能意義，而此時新詞尚未具有意義是屬於非詞形

式。非詞音節偵測作業即是想模擬這個過程的前半段，受試者需要在聽到一個指定目標音節串之後，在後續緊接呈現的題目音串中，搜尋比對是否有該目標音的存在。需要偵測指定目標音的後續題目音串稱為攜帶句(carrier)。攜帶句的音節數量大於目標音節數，攜帶句和目標音節皆可以是多音節的音節序列。目標音串的音節數量當然是要比目標音節的數量為多，而兩者音節數量的差距會影響聽者偵測的難易度，理論上差距愈少愈容易偵測，兩者差距愈大則愈困難。

Morgan 與 Wheeldon (2003)提出一種音節偵測作業，受試者需要在連續的音節串之中搜尋或比對指定的目標音節，他們的研究結果顯示當目標音節序列的音節數愈多時，反應的正確率愈高。Morgan 與 Wheeldon 的研究使用有意義的詞彙或短語為目標音節序列時，發現當需要偵測的目標愈大（音節數愈多）就會越明顯，越容易偵測，因為有意義的多音節可能已經凝聚為單一個記憶單位，因此較不會受到音節數增多造成記憶負擔所影響。本研究使用無意義的多音節非詞作為偵測目標，由於是無意義音節，推論應較容易受到記憶因素的影響。和單純非詞語音區辨作業相比較，非詞音節偵測作業涉及到的處理成分較多，可能較涉及注意力、記憶以及音韻處理能力，當然輸入端的語音聽知覺能力亦不能忽略。

#### （四）小結

由以上的討論可知非詞複誦歷程涉及多種能力成分，而複誦的錯誤絕非只是單純記憶缺陷能夠解釋。若想加以釐清，必須在歷程的輸入端、中介端亦或是輸出端

問題加以探查。例如若想確定是否是因為聽知覺的缺陷造成非詞複誦的錯誤，可使用聽知覺區辨探查聽知覺機制的問題。若一個個體無法覺察辨識語音的異同，則無法進行接下來進行的歷程，仿說自然會出現問題。再者，可使用逐漸增加非詞音節數量的方式探查音韻記憶容量限制的問題，而構音動作方面的問題或可由仿說簡單的音素構音相關動作來推論。

### 三、華語非詞複誦的相關研究

華語有著和西方語言不同的音韻特性，例如語音種類不同、音節的結構差異、聲調語言、不同的聲韻組合規則等。非詞由音節所組成，中文的非詞也和西方語言的非詞有著這些不同的特性。然而在華語方面有關非詞複誦的研究並不多，除了少數幾篇期刊論文外，大多為未正式發表的學位論文研究。

#### （一）涉及音韻處理和音韻工作記憶

錡寶香(2007)使用非詞複誦評估華語 SLI 兒童的音韻短期記憶，研究發現 SLI 兒童的音韻短期記憶能力顯著低於同齡一般兒童，即使將聲韻覺識能力或是音韻區辨能力控制後，SLI 兒童的音韻短期記憶能力仍然顯著低於一般同齡兒童，推論此缺陷應該是這些兒童語言習得困難的原因。此外，錡寶香也發現兒童在複述非詞的表現會隨音節數加長而表現變差，其研究的結果支持 SLI 兒童音韻短期記憶缺陷，與其他國家的研究發現是一致的。可見，雖然華語為聲調語言的性質和西方語言有所差異，然而對於 SLI 兒童在非詞複誦的表現所發現的結果也仍然十分相似。事實上，一些 SSD 兒童也常有合併語言異常的情形，被診斷有 SLI。這些兒童若能在學

前階段能盡早診斷出此危險因子，即可較早獲得介入訓練，以避免後續出現學習障礙的問題。既然已有許多研究發現非詞複誦在診斷 SLI 有其敏感性，或許可檢測分離出 SSD 兒童族群中的部分具有此缺陷的兒童。

陳昱君(2012)的博士論文研究探討 SLI 兒童新詞學習和音韻處理能力之間的關連性，所用的幾種測試中其中一種非詞複誦作業。在音韻處理能力上納入「音韻工作記憶」和「語音知覺」兩個層次。該研究結果發現 SLI 兒童的音韻工作記憶（包括非詞複誦和數字廣度作業）較一般對照組差，但在視覺空間工作記憶上的表現則與一般對照組相當，而在語音知覺能力上 SLI 兒童區辨敏感度也較差。陳昱君進行迴歸分析的結果發現兒童的非詞複誦能力和聲調區辨敏感度可預測新詞命名學習表現，但僅有非詞複誦能力對於口語詞彙理解之畢保德圖畫詞彙測驗(PPVT-R)有獨立的變異解釋量。此研究清楚地顯示出學前 SLI 兒童的新詞學習困難主要發生在音韻表徵的建立過程，而其困難來源為音韻處理能力上的缺陷，非詞複誦的表現正好可讓此缺陷現形。

音韻工作記憶是否為一般短期記憶的一部份，亦或是特化的、專門獨立的機制？李乃欣(2007)的碩士論文研究中使用非詞複誦作業探討一般學前三、四歲兒童的音韻發展，發現對於非詞複誦的表現分數而言，記憶廣度、音韻口語輸出能力及發音速度皆具有顯著貢獻度，其中以記憶廣度的貢獻度最大，然而音韻處理的過程可能被非詞複誦裡的較長刺激所造成的記憶負擔所遮蔽。此外，他指出具有不同長度非

詞項目相關能力可能有所不同，例如當新詞長度不長時，音韻口語輸出能力或音韻處理能力對非詞的習得有決定性影響。此研究彰顯出非詞複誦中非詞刺激的長短可能考驗著不同的能力，如記憶或是音韻能力。

## （二）華語語音異常兒童的非詞複誦

目前有關華語 SSD 兒童非詞複誦的相關研究十分稀少，目前尚未找到以此研究主題的期刊論文，只有一篇未出版的碩士論文(謝佑姍, 2008)，篇名為構音／音韻障礙兒童在非詞複述能力之探討，探討構音／音韻障礙兒童在複述非詞之正確率與構音、聽知覺、詞彙能力與正常發展兒童之差異。結果發現當考慮構音／音韻障礙兒童受到原有音韻歷程因素的影響作用時，構音／音韻障礙兒童與正常發展兒童在非詞複述未出現差異性，且非詞題項的語音組合可能性高低對兩組兒童的影響也並無不同，推論構音／音韻障礙兒童在音韻表徵建立無明顯困難。此外，該研究亦發現非詞複述能力與兒童詞彙量有顯著相關存在，兒童詞彙量愈大，非詞複述能力愈佳。由於構音／音韻障礙兒童非詞複誦的能力容易被原本的構音錯誤所遮蔽，此研究對 SSD 兒童的語音採用較為寬鬆的語音記分法，若非詞複誦的構音錯誤是 SSD 兒童原本構音錯誤已表現出來的音韻歷程則視為正確，但對照組兒童的語音錯誤的計算卻採一般的語音錯誤標準，造成雙重或分歧的構音標準。非詞複誦的語音錯誤同時也可顯示兒童構音動作的複雜度效果，然而如此對於 SSD 的寬鬆記分反而會遮蔽此效果。為避免以上的缺憾，本研究採用 Shriberg 音節重複作業的作法，將

語音作簡單構音和複雜構音的區分，比較 SSD 組和控制組之間的差異。由於華語方面的非詞複誦的研究十分缺乏，出版為期刊論文的研究很少，以博碩士論文居多，對於這些未出版的論文研究則需抱以審慎保守的態度看待之。

### (三) 華語語暢異常兒童的非詞複誦

此外，另有兩個有關口吃者非詞複誦的研究，一個是陳緯玲與楊淑蘭(2012)在評估口吃兒童的語音障礙時使用了一個非詞複誦作業，探討口吃兒童與一般兒童在音韻能力與構音能力的差異情形。另一個研究是吳定諺(2010)未出版的碩士論文探討延宕聽覺回饋對口吃者在非詞複誦表現的影響。陳緯玲與楊淑蘭的研究以 24 名口吃兒童及 24 名非口吃兒童，共計 48 名為研究對象，其中有一個發現是口吃兒童組與一般兒童組在非詞複誦正確率達顯著差異，一般兒童得分顯著高於口吃兒童。研究結果顯示口吃者有較差的非詞複誦表現，暗示著他們存在著部分音韻處理能力的缺陷。

## 參、研究方法

此研究主要的目的在比較 SSD 兒童和一般發展兒童（控制組）之間的非詞聽辨、非詞偵測以及非詞複誦的表現，並檢驗聽知覺中的非詞區辨和非詞音段偵測的正確率之間的關連性，探討兩聽覺作業和非詞複誦以及兒童構音正確率之間的關係。

### 一、參與者

採一對一個別施測，正式施測前有前測預試，共有 6 位兒童參加預試，依據預

試兒童的反應修正測試項目和施測介面的形式程序。取樣程序是先徵求合適的幼稚園或托兒所，推薦有明顯 SSD 的兒童參與，並在徵得家長同意之後（取得家長同意書）進行施測。受試者排除聽覺障礙、智能障礙、自閉症、情緒障礙、腦性麻痺等特殊需求兒童。控制組則是盡量挑選同班中出生日期最近的同性別兒童參與，同樣在徵得家長同意後施測。兒童在施測之後皆受贈與小禮物一份，班級教師將於受測約一個月後收到兒童之測試結果分析報告，可提供參考。

施測的第一階段先以華語學前詞語構音測驗篩檢高雄地區 21 家幼兒園的四至六歲兒童，對象以教師推薦平時語音清晰度不佳兒童為對象，共有 283 位兒童參加初步篩檢，選擇真正具有 SSD 的兒童進行第二階段的測試。SSD 兒童的選取標準是教師察覺兒童的語音清晰度低落，且經由使用華語兒童詞語構音測驗（鄭靜宜，2016b）評估後，詞語構音分數對照常模百分等級在 35 以下的兒童。控制組原則上為同一幼兒園中同年齡、同性別且無 SSD 的兒童。然因為有些幼兒園的兒童人數本就不多，加上控制組徵求家長同意較為不易，採嚴格配對實有困難，因此兩組兒童在同一幼兒園的條件對應上採稍寬鬆的配對標準。在第二階段共有 134 位學前兒童接受施測，其中 SSD 組和正常控制組各有 67 名，其中男性有 90 位，女性有 44 位。因臨床上 SSD 兒童男性所占比例本就較多，此男女比例符合一般 SSD 出現的比例。表 1 呈現兩組參與兒童的相關基本資料。兩組兒童之年齡差異未達顯著， $t_{(132)} = 0.89$ ， $p = .37$ 。兩組在年齡分布方面各足

歲年齡的數量是相同的，四歲兒童皆各有 25 位，五歲皆各有 26 位，六歲兒童皆各有 16 位。由於目前臺灣幼兒園中 SSD 兒童以四、五歲的人數較多，六歲的 SSD 兒童較少，兩組兒童年齡的分布符合目前臺灣一般 SSD 兒童出現的比例。

華語學前詞語構音測驗的施測結果會得到兩個構音分數，一為詞語構音正確率，另一為聲母構音正確率，前者是以整個詞語為單位計算構音正確率，後者則是只計算聲母的構音正確性。表 2 呈現兩組兒童的詞語構音和聲母構音正確率和百分等級的平均數和標準差。兩組兒童在兩構音測驗分數上則呈顯著差異，詞語正確率： $t_{(132)} = 21.34, p < .001$ ，聲母正確率： $t_{(132)} = 14.61, p < .001$ 。SSD 組兒童的構音測驗分數顯著低於正常控制組。在百分等級部分，SSD 組的詞語構音百分等級和聲母構音百分等級平均數皆低於 20，控制組

的詞語構音百分等級和聲母構音百分等級平均數皆高於 85，顯見兩組之間在構音能力方面有明顯的差距。

## 二、儀器設備

所使用的儀器有數位錄音機、高品質麥克風、隔音性耳機、電腦外接喇叭、觸控筆記型電腦（刺激呈現工具）。使用筆記型電腦 Flash 程式呈現語音刺激和施測介面，並記錄按鍵反應。

## 三、評估工具

除了三種非詞作業以外，兒童還接受畢保德圖畫詞彙測驗(Peabody Picture Vocabulary Test-Revised, PPVT-R)（陸莉、劉鴻香，1994）和數字廣度(digital span)測驗的施測。PPVT-R 的施測目的在測試兒童的詞彙理解能力，之後可探求兒童的接受性詞彙理解能力和非詞複誦以及非詞的聽知覺之間的關係。數字廣度測驗取自魏氏兒童智力量表第四版(WISC-IV)中的記憶

表 1

兩組參與兒童的年齡(歲)與人數資料

組別	人數	年齡平均	年齡 SD
SSD 組	67	5.07	0.79
控制組	67	5.19	0.75
Total	134	5.13	0.77

表 2

兩組兒童的詞語構音和聲母構音正確率和百分等級之平均數和標準差

組別	詞語正確率		詞語構音百分等級		聲母正確率		聲母構音百分等級	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
SSD 組	47.55	13.79	8.64	8.28	68.23	11.39	18.48	23.83
控制組	88.16	7.33	90.91	12.79	91.78	6.67	86.93	20.23

廣度測驗，測試兒童的短期記憶，為求取短期記憶和非詞複誦能力之間的關係，了解短期記憶於非詞複誦涉入的多寡。以下介紹本研究所使用的三種非詞作業。

### (一) 非詞複誦作業

#### 1. 材料

非詞複誦作業非詞的呈現為語音的形式，本研究所使用的非詞符合華語聲母韻母組合規則，而這些音節組合起來的音節串不具有華語詞彙意義。這些非詞複誦的材料依據非詞中所含的聲母成分組合有 18 組，每組各有二音節、三音節、四音節和五音節四種，共有 72 個題項。這組非詞依據音素構音的難易度分為兩類，一類是簡單類，另一類為複雜類。簡單非詞類有 8 組，有 32 個題項，如「媽巴」、「媽八拉」、「哈八拉媽」、「媽八那哈拉」。簡單非詞的編製主要是參考 Shriberg 等人(2009)研究中的 SRT 作業，這些音節的子音有 /m, p, l, x, n/ (ㄇ、ㄉ、ㄌ、ㄒ、ㄋ)，這些是兒童語音發展過程中最早學會的子音，也是本研究參與兒童在詞語構音測驗中皆為正確構音的語音。使用這些子音的目的是讓音節構音動作達最簡化的程度，即使是構音異常的兒童也都會的語音。複雜非詞組則編有 10 組（40 個非詞項），這些音節的子音主要是以塞音、塞擦音、摩擦音所組成，如「撒匝」、「啞他庫」、「路新若」、「吱偷貼七」、「蘇匝家新估」等。

施測介面以用 Flash 程式設計（請見圖 1），頁面左右各有一隻外星怪獸，點按螢幕上的怪獸圖像就會出聲唸出非詞，受試者聽完後仿說該項非詞。由於本研究的參與者為學齡前兒童，專注力通常較不穩定，較沒有耐心聆聽純語音刺激做反應，

因而使用 Flash 程式設計互動介面，在施測時，配合觸控螢幕電腦使用，維持兒童參與的興趣提升，兒童施測後均給予增強物作為鼓勵。

#### 2. 施測方式與分析計分

使用筆記型電腦以一對一的方式進行，電腦播放事先錄好的語音，使用 Flash 程式控制播放的順序。以適當的音量外接喇叭播放。在指導語中告訴受測者這裡有一些來自外星球的外星人說的語言，其中有些簡單只有兩個音，有些較難，有三個或四個音，我們為了和外星人作朋友和他們說話，需要開始來練習這些語言。使用筆電連接喇叭播出非詞。要求受試者注意聽，每聽完一個後，即仿說出來。在正式施測前，另提供練習題予以練習以熟悉測試的方式。全程以麥克風和數位錄音機錄音，以供後續做語音正確性的分析。

受測者若能正確仿說出非詞音節則視為正確反應。音節的構音、聲調需正確才能得分，順序錯誤則不算分。由受過標音訓練的助理仔細聆聽紀錄每個受試兒童的構音錯誤。以音節為單位，計算非詞複誦的正確率，進行兩組兒童正確率的比較。

#### 3. 施測方式與分析計分

一對一施測，以耳機播放，音量調到適中。程序整體分為三區段進行，一區段各有 30 題，皆是各音節數題項混合，區段間有二至三分鐘的休息。在指導語中提醒兒童仔細聆聽耳機中兩個先後播出的語音以分辨他們的異同，若一樣就按鍵盤上標示的「○」按鍵，不一樣就按「X」按鍵，需聽完才按鍵。正式施測之前有五題練習題，各為雙音節、三音節、四音節的非詞形式。之後分析計算兩組兒童的區辨反應

正確率，並比較不同音節數量的非詞正確率是否有差異。

## (二) 非詞聽覺區辨作業

### 1. 材料與施測介面

非詞聽覺區辨是以非詞為語音刺激，非詞刺激有雙音節、三音節、四音節各 15 題，共 45 個題項，為聽辨刺激的 AB 形式（相異），再加上區辨 AA 形式（相同）的填充項，總共有 90 題。這些非詞由非詞複誦和非詞偵測作業的材料中選取，涵蓋所有華語聲母和韻母的音素成分。施測介面以用 Flash 程式設計（請見圖 2），頁面左右各有一隻外星怪獸，點按怪獸就會出聲唸出非詞，受試者聽完兩隻怪獸發出的音節串判斷兩個音節串是否是相同的音。

### (三) 非詞聽覺偵測作業

在非詞偵測作業中受試者需要在音節序列中搜尋偵測是否有事先指定好的非詞目標音存在，評估聽者的多音節偵測的能力，此能力可能與記憶力、語音的理解以及新詞的學習有關。非詞目標音有雙音節、三音節和四音節的三種形式。非詞音節偵測作業分兩區段進行，第一區段是「語

句非詞偵測作業」，是在一個語句中偵測目標非詞音節，亦即在一個符合語法的句子中偵測其中是否有出現目標非詞，此非詞語法放置的地點符合一般詞彙的語法切割的界線，例如一個名詞、動詞、副詞或是形容詞的位置，例如目標音節為「菟羹囉」，刺激語句為「很少菟羹囉有去」。第二區段是在一個非詞音節序列中偵測目標音節（非詞），為「非詞序列非詞偵測作業」。例如目標音節為「菟羹囉」，非詞音節序列為「歌幫經菟羹囉書」。兩個區段作業的目標音節相同，不同在於攜帶句，一為合語法的句子，另一為非詞音節序列。

### 1. 材料

目標非詞音節有二音節、三音節和四音節等三種。攜帶句各有五至七音節不等，分兩類，一類是句子形式，另一類是非詞音節序列形式。前者是在句子中偵測非詞，後者則是在非詞音節串中偵測非詞，此兩種作業以兩區段進行，一區段有 36 題項，此作業共 72 題項。有一半題項是沒有目標音存在的，保持目標音出現的機率為 50%。



圖 1 非詞複誦作業施測介面舉例。



圖 2 非詞區辨作業施測介面舉例。

施測介面以用 Flash 程式設計（見圖 3），頁面左右各有一隻外星怪獸，受試者需先按下左怪獸，使之出聲說出一個非詞（為目標音），受試者聽完左邊那隻怪獸發出的音節串後，必須按下右邊怪獸使之發出序列刺激音，之後判斷右邊怪獸發出的音節串（目標音）中有沒有左邊那隻怪獸發出的音。

## 2. 施測方式與計分分析

以一對一方式施測，以耳機播放，音量調到適中。分兩區段測，各區段在正式施測前有四個練習題。聽者被告知會先聽到一個目標音節非詞，之後聽一個五至七音節的非詞序列，如有聽到序列音裡面藏有目標音節時需按下畫面中的「V」按鈕，若沒有則按下「X」按鈕。由程式記錄反應鍵。之後分析計算兩組兒童的偵測反應正確率，並比較不同偵測音節數量的題項之正確率是否有不同，比較兩種非詞偵測作業的反應正確率。

## 四、整體施測過程

施測採個別的方式進行，地點於幼兒園中安靜的教室中。各作業和測驗的施測程序皆依照既定的施測程序進行。全程以

數位錄音機和麥克風錄音。由於需要完成的測驗種類較多，一個兒童的施測以兩天次的階段時間來完成，一次花費時間約 40 分鐘左右。在第一階段（第一天）施測非詞區辨作業和數字廣度測驗。在第二天完成非詞複誦作業、非詞聽覺偵測作業以及畢保德圖畫詞彙測驗。兒童於施測結束時皆可獲贈小禮物一份。

## 肆、研究結果與討論

### 一、兩組在各測驗表現的比較

表 3 呈現兩組各項作業分數的平均數與標準差。三項非詞作業（非詞複誦、非詞區辨、非詞偵測）以及數字廣度、PPVT 測驗的結果，分析顯示在非詞複誦、非詞區辨和非詞偵測的正確率和數字廣度四項分數上，控制組的表現皆顯著優於 SSD 組，SSD 組和控制組（正常組）之間  $t$  考驗結果達顯著差異水準，非詞複誦正確率： $t_{(132)} = 10.22$ ， $p < .001$ ，非詞區辨正確率： $t_{(132)} = 3.72$ ， $p < .001$ ，非詞偵測的正確率： $t_{(132)} = 3.35$ ， $p = .001$ ，數字廣度： $t_{(132)} = 3.56$ ， $p = .001$ 。PPVT-R 的分數兩組

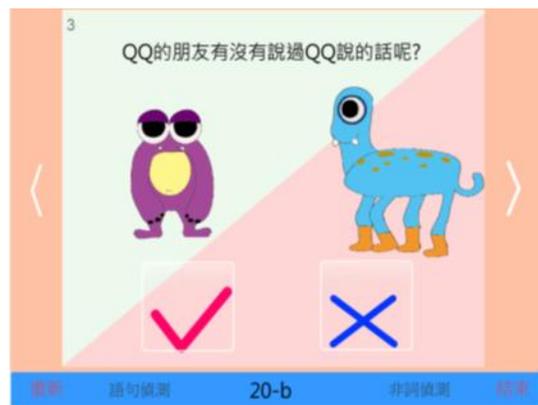


圖 3 非詞偵測作業的施測頁面舉例。

間則無顯著差異， $t_{(132)} = 0.83$ ， $p = .41$ ，可見這兩組兒童的詞語理解能力相當，不同之處在於構音、聽知覺（非詞區辨、非詞偵測）以及短期記憶能力。

就三項非詞作業的難度而言，以非詞偵測的正確率最高，是三者之中相對較容易的作業。非詞複誦作業和非詞區辨作業的正確率較低，就正常控制組而言，這兩個作業的正確率相當；然而對於 SSD 組非詞複誦作業的正確率顯著低於非詞區辨，paired  $t_{(66)} = 7.29$ ， $p < .001$ ，顯示 SSD 組在非詞複誦有困難。

## 二、簡單與複雜音素題項之比較

在之前材料部分已有說明，非詞複誦的材料依據音節聲母種類分有簡易和複雜兩類。如此材料設計目的在檢驗音素構音複雜度的效果，若 SSD 兒童在簡易類非詞複誦表現和對照組相當，但在複雜非詞複誦表現不佳，則可以推論他們純粹是因為

構音上的問題導致非詞複誦的錯誤。然若 SSD 兒童在簡易類非詞複誦的表現還是不如正常對照組則可肯定他們在非詞複誦表現的困難不完全是因為構音錯誤所致。表 4 呈現兩組在簡易類非詞和複雜類非詞的非詞複誦正確率，可觀察到比較兩類非詞的表現，SSD 組的正確率差距極大，在複雜類非詞正確率很低只有 38.3%。若只看簡單類非詞，SSD 組的複誦正確率仍顯著低於正常控制組， $t_{(134)} = -5.17$ ， $p < .001$ ，顯示 SSD 組非詞複誦能力的確低於正常兒童，即使是在簡單音素非詞的情況。以組別為自變項，非詞類別為組內自變項的重複量數變異數分析顯示，非詞類別變項效果達顯著， $F_{(1, 132)} = 226.07$ ， $p < .001$ ，組別變項達顯著， $F_{(1, 132)} = 97.64$ ， $p < .001$ ，兩變項的交互作用亦達顯著， $F_{(1, 132)} = 75.69$ ， $p < .001$ ，顯示音素類別的效果在兩組中並不相同，SSD 組在複雜音素和簡

表 3

兩組各項測試分數的平均數與標準差

組別	非詞複誦 正確率(%)		非詞區辨 正確率(%)		非詞偵測 正確率(%)		數字廣度 分數		PPVT-R	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SSD 組	48.15	13.22	58.04	11.65	64.84	18.04	11.12	3.92	65.76	17.12
控制組	67.60	8.02	66.03	13.16	75.13	17.50	13.55	3.99	68.46	20.55

表 4

兩組在簡易類非詞和複雜類非詞的非詞複誦正確率平均數和標準差

組別	簡易音素非詞		複雜音素非詞	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SSD 組	60.46	13.69	38.30	15.14
控制組	70.88	9.22	64.97	9.32

單音素非詞複誦的正確率差距遠比控制組來得大。

### 三、音節數量效果

#### (一) 非詞複誦之題項音節數量效果

本研究非詞複誦材料依據音節的長度(即音節數量),非詞的題項有雙音節、三音節、四音節和五音節等四種,以音節為單位計算正確率,表 5 呈現兩組在四種音節長度非詞項的非詞複誦正確率和標準差,兩組皆在較長音節數題項時複誦的正確率較低,以五音節時,非詞複誦的正確率最低,雙音節和三音節時正確率相近,正確率較高。以組別為自變項,非詞音節數為組內自變項的重複量數變異數分析顯示,非詞音節數變項效果達顯著,  $F_{(3, 396)} = 440.77, p < .001$ , 組別變項達顯著,  $F_{(1, 132)} = 120.50, p < .001$ , 兩變項的交互作用亦達顯著,  $F_{(3, 396)} = 9.62, p < .001$ , 顯示非詞音節數的效果在兩組中不甚相同。事後考驗顯示除了雙音節和三音節之間未達顯著差異( $p = .81$ ),其餘非詞音節數之間的比較皆達顯著差異( $p < .001$ )。複誦的正確率會隨著音節增多而有下降的趨勢。推論非詞的音節數量愈多,複誦時整體的構音動作愈複雜,且可能因記憶負擔較大,複誦的正確率自然降低。以簡單音素類非詞複誦正確率為依變項,以組別為自變項,非

詞音節數為組內自變項的重複量數的變異數分析顯示,非詞音節數量效果達顯著,  $F_{(3, 396)} = 40.00, p < .001$ , 組別變項達顯著,  $F_{(1, 132)} = 24.54, p < .001$ , 兩變項的交互作用未達顯著,  $F_{(3, 396)} = 0.9, p = .44$ 。可見即使對於簡單音素類非詞,非詞長度效果對於兩組兒童還是達顯著。兩組兒童皆受到音節長度的影響,音節愈多的題項正確率愈低。

#### (二) 非詞區辨之題項音節數量效果

本研究非詞區辨的材料依據非詞音節的長度也有三種之分,分別是雙音節、三音節和四音節,表 6 呈現兩組在三種音節長度非詞項的非詞區辨正確率,兩組皆在四音節數題項時區辨的正確率最低,在雙音節正確率最高。以組別為自變項,區辨音節數為組內自變項的重複量數變異數分析結果顯示,音節數變項效果達顯著,  $F_{(2, 264)} = 10.97, p < .001$ , 組別變項達顯著,  $F_{(1, 132)} = 13.65, p < .001$ , 兩變項的交互作用未達顯著,  $F_{(2, 264)} = 0.03, p = .97$ , 顯示非詞音節數的效果在兩組有一致的趨勢。事後考驗顯示除了雙音節和三音節之間區辨正確率未達顯著差異( $p = .36$ )之外,其餘音節長度間的比較皆達顯著差異( $p < .001$ )。區辨的非詞音節數量多時,區辨錯誤率較高,然而,和非詞複誦之音節

表 5

兩組在四種音節長度非詞項的非詞複誦正確率

組別	雙音節非詞		三音節非詞		四音節非詞		五音節非詞	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SSD	54.34	14.30	53.47	15.30	47.97	13.85	40.83	12.47
控制組	75.91	8.78	77.07	8.23	68.50	10.31	57.26	9.51

表 6

兩組在三種音節長度非詞項的非詞區辨正確率

組別	雙音節非詞		三音節非詞		四音節非詞	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SSD	59.76	13.27	58.72	14.24	55.64	11.44
控制組	67.48	16.14	66.85	14.11	63.61	13.22

長度效果相較，在非詞區辨方面，音節長度效果是較弱的。

#### 四、非詞偵測之攜帶句效果

本研究非詞偵測作業有兩種，一種是在句子中偵測非詞，一種則是在非詞序列串中偵測非詞，不同在於攜帶句的種類。表 7 呈現兩組在兩種非詞偵測項作業中非詞偵測的正確率，兩組皆在句子題項時偵測的正確率較高。以組別為自變項，攜帶句種類為組內自變項的重複量數變異數分析結果顯示，攜帶句種類變項效果達顯著， $F_{(1, 132)} = 39.20, p < .001$ ，組別變項達顯著， $F_{(1, 132)} = 11.32, p = .001$ ，兩變項的交互作用未達顯著， $F_{(1, 132)} = 1.00, p = .32$ ，顯示攜帶句種類效果在兩組有一致的趨勢，在語句中偵測非詞的正確率顯著高於在非詞串中的非詞偵測。

#### 五、變項間之相關與線性迴歸模式

##### (一) 各測驗分數之間的相關

表 8 呈現各分數之間相關的相關矩陣，其中可見除了 PPVT 分數和其他項目之間相關很低不顯著之外，其餘測試項目之間相關皆達顯著( $r = .26 \sim .90, p < .001$ )。非詞複誦正確率和構音詞語正確率的相關最高達  $.73 (p < .001)$ ，其次是和構音聲母正確率的相關也有達  $.67 (p < .001)$ ，屬於中高度相關的程度。推論是因非詞複誦實

具有構音評估的特質，構音的成分佔了多數。

非詞複誦的正確率和非詞聽覺區辨、非詞聽覺偵測有中度相關（依序  $r = .55, r = .43, p < .001$ ），可見非詞複誦也有不少聽覺分析的能力的涉入，此外，非詞複誦的正確率也和數字廣度測驗分數之間有中度的相關( $r = .52, p < .001$ )，數字廣度涉及短期記憶能力，非詞複誦需要受試者記憶語音序列然後說出來，自然也涉及短期記憶能力。非詞聽覺區辨和非詞聽覺偵測呈現中度相關的關係( $r = .49, p < .001$ )，雖說此兩項作業皆屬聽覺性質，然區辨和偵測的能力性質有其差異性，前者是比較兩音之間的聲學差異，是屬於較低階的區分能力；後者則是辨識出刺激流中的目標音，屬於較高層次的音韻能力。而此兩項聽覺作業分數也和詞語構音正確率之間呈現中低度的相關（依序  $r = .38, r = .32$ ），可見對於兒童構音能力的解釋此兩能力也有部分的涉入。

使用多元迴歸模式分析各變項對非詞複誦正確率的解釋力，以 134 位兒童的非詞複誦正確率為依變項，詞語構音正確率、聲母構音正確率、非詞區辨正確率、非詞偵測正確率、數字廣度分數和 PPVT 分數等六個變項為預測變項，進行線性多

表 7

兩組在兩類攜帶句中的非詞偵測的平均正確率(%)和標準差

組別	在句子中偵測		在非詞中偵測	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SSD 組	67.10	19.93	62.52	17.38
控制組	78.28	18.45	71.96	18.05

表 8

各項作業分數之相關矩陣 ( $N = 134$ )

各項分數	非詞複誦 正確率	區辨 正確率	偵測 正確率	詞語 正確率	聲母 正確率	PPVT	數字廣度
非詞複誦正確率	1.00						
區辨正確率	.55 *	1.00					
偵測正確率	.43 *	.49*	1.00				
詞語構音正確率	.73 *	.38*	.32*	1.00			
聲母構音正確率	.67 *	.36*	.26*	.90*	1.00		
PPVT	.07	.00	.02	.10	.15	1.00	
數字廣度	.52 *	.58*	.42 *	.35 *	.36 *	.05	1.00

註：「\*」表 Pearson Correlation 達 .01 以下的顯著水準。

元迴歸分析，使用逐步迴歸分析法，表 9 呈現所得到結果有三個達顯著的線性迴歸模式，第一個模式只有「詞語構音正確率」這個變項， $R = .73$ ，決定係數為 .54，已超過一半的解釋量，此變項是最能解釋非詞複誦正確率變異程度的自變數。第二個模式除了「詞語正確率」之外，有「非詞區辨正確率」這個變項進入，整個模式的解釋力增加到 62%。第三個模式則是除了上述兩變項外有「數字廣度分數」進入， $R = .80$ ，達高度相關，整個模式的解釋力增加到 64%。可見「詞語構音正確率」、「非詞區辨正確率」和「數字廣度分數」這三個變項最能預測非詞複誦的正確率。

## (二) 預測非詞複誦正確率的線性迴歸模式

SSD 兒童的構音能力本就較差，對於非詞複誦中所包含的一些較晚發展出來的語音類別可能會較感困難，而影響非詞複誦的表現。若排除構音較難音素之後，單純地觀察簡單音節的複誦，各變項之間的關係又是如何呢？表 10 呈現以「簡單音素非詞複誦正確率」為依變項的逐步線性迴歸分析結果，第一個進入模式的變項是「區辨正確率」( $R = .50$ ，決定係數為 .24)，其次是詞語正確率，第三個預測變項是「數字廣度分數」( $R = .62$ )，達中度相關，整個模式的解釋力為 38%。和原來的整個非詞複誦測驗相較，這三個變項：詞語構音

正確率、非詞區辨正確率和數字廣度分數皆是相同的，不同的只是順序，在簡單音素非詞複誦部分，「詞語構音」變項退居為第二，以「非詞聽覺區辨正確率」最能預測複誦的正確率。另一方面，對於「複雜音素部分複誦正確率」的預測變項，逐步迴歸分析的結果顯示解釋力最高的是「詞語構音正確率」( $R = .79$ ，決定係數為  $.62$ )，其次是「非詞區辨正確率」( $R = .82$ ，決定係數為  $.67$ )，再其次是「非詞偵測正確率」( $R = .83$ ，決定係數為  $.68$ )。可見影響簡單和複雜音素這兩種非詞複誦作業正確率的預測變項略有差異，兩者皆有的是非詞聽辨和構音正確率變項。由於複雜音素的非詞複誦有較難構音的音素，

因此構音能力因素的解釋量占了大部分；而對於簡單音素的非詞複誦，構音能力就不是主要的解釋變項，反倒是聽辨能力的解釋量最多。若排除 SSD 組兒童，只計 67 位控制組兒童的資料，以「非詞複誦正確率」為依變項的逐步迴歸分析顯示只有一個預測變項進入迴歸模式中，那就是「非詞聽辨正確率」( $R = .34$ ，決定係數為  $.12$ )，因為控制組並無構音問題，構音正確率是被剔除的預測變項。可見無論是對於簡單音素的非詞複誦或是對於正常發展兒童的整體非詞複誦而言，聽辨能力皆是主要預測非詞複誦正確率的變項，顯示聽知覺與語音製造之間密切的關係。

表 9

對非詞複誦正確率的多元迴歸分析摘要表

Model	多元相關係數 $R$	決定係數 $R^2$	增加解釋量 $\Delta R$	$F$ 值的改變	$df1$	$df2$
1	.73a	.54	.54	151.79	1	132
2	.79b	.62	.08	28.24	1	131
3	.80c	.64	.02	7.39	1	130

註：a. Predictors: (Constant), 詞語正確率

b. Predictors: (Constant), 詞語正確率、區辨正確率

c. Predictors: (Constant), 詞語正確率、區辨正確率、數字廣度

表 10

對「簡單音素非詞複誦」正確率的多元迴歸分析摘要表

Model	多元相關係數 $R$	決定係數 $R^2$	增加解釋量 $\Delta R$	$F$ 值的改變	$df1$	$df2$
1	.50a	.24	.24	41.561	1	132
2	.58b	.34	.10	19.712	1	131
3	.62c	.38	.04	8.244	1	130

註：a. Predictors: (Constant), 區辨正確率

b. Predictors: (Constant), 區辨正確率、詞語正確率

c. Predictors: (Constant), 區辨正確率、詞語正確率、數字廣度

## 六、綜合討論

### (一) SSD 兒童的非詞複誦表現

本研究發現 SSD 兒童，相較於一般兒童，在非詞複誦作業表現不佳，此發現和過去的一些相關研究的結果相吻合（謝佑嫻，2008；Gierut et al., 2010; Munson et al., 2003; Munson et al., 2005; Preston & Edwards, 2007; Shriberg et al., 2005; Shriberg et al., 2009）。本研究的簡單音素類非詞複誦有點類似 Shriberg 等人(2009)的音節重複作業，本研究發現 SSD 兒童即使是對於簡單音素類非詞複誦，正確率仍然較控制組為低，且在音節較多的非詞題項出現較多的錯誤。簡單音素類非詞複誦的非詞音素皆是兒童語音庫中的語音，是本研究中所有參與兒童皆已經發展出來的語音，但是 SSD 兒童的正確率和控制組比較仍有一段落差（見表 4），顯示 SSD 兒童在非詞複誦的困難不只是音素構音的困難而已，尚有其他因素的涉入。此結果和 Shriberg 等人(2009)研究中的發現類似，可見說華語的 SSD 兒童和說英語的 SSD 兒童在非詞複誦表現上有著相近的特點。SSD 兒童在非詞複誦的缺陷絕非單純只是構音困難的原因，而是尚有其他的因素的介入，而這些相關因素的貢獻可由本研究的非詞區辨、偵測作業以及數字廣度測驗的分析結果加以推論。

### (二) 非詞複誦與短期記憶之關係

SSD 兒童短期記憶的缺陷表現在非詞複誦作業上即是在音節較多的題項上表現較差。觀察非詞音節數量差異對複誦正確率的改變，可知兒童對於這些非詞複誦材料雙音節題項的難度最低，其次是三音節、四音節，以五音節非詞最為困難。從

前面結果部分可知雙因子變異數分析的交互作用顯著，可見此音節數量效果對於兩組的影響並不同質。就數字廣度測試的結果可知兩組間有顯著的差異，控制組顯著優於 SSD 組。因此，SSD 兒童非詞複誦的表現不佳似乎有一部分可歸咎於較為受限的短期記憶能力的影響。然而，就多元迴歸分析的結果顯示數字廣度分數只具有小部分顯著的解釋量(2%)。

### (三) 影響 SSD 兒童非詞複誦表現的因素

前面文獻探討曾提及非詞複誦的歷程涉及語音聽知覺、表徵形成、短期音韻記憶、構音動作程序化與執行等幾個歷程。學前 SSD 兒童的非詞複誦能力自然也涉及運作這些歷程的內在能力，其中在起始階段的語音聽知覺，實扮演著重要角色。若兒童的聽知覺能力不佳，則無法將所聽到的非詞音串形成正確的音韻表徵與記憶，產生的非詞音自然有誤。本研究多元迴歸分析的結果也顯示無論就簡單音素非詞複誦、複雜音素非詞複誦，或是整體的非詞複誦之正確率的預測變項皆包含非詞聽辨的正確率這一項，顯示區辨聽知覺的確可解釋一部份的非詞複誦能力。事實上，當控制了構音難度後，區辨正確率即成為首要的非詞複誦正確率的預測變項。學前階段除了是構音發展的重要階段，同時也是語音聽知覺能力發展的重要階段。鄭靜宜(2016a)發現多數學前 SSD 兒童具有較弱的語音區辨能力，與本研究 SSD 兒童較弱的非詞聽知覺區辨能力發現相吻合，可見無論聽覺刺激是非詞或是實詞，SSD 兒童在聽知覺區辨的確有困難，且此困難影響了非詞複誦的表現。

#### (四) 非詞區辨和非詞偵測的關連性

本研究測試兩種聽知覺能力：非詞區辨和非詞偵測能力。其中非詞區辨是較為基礎的能力，而非詞偵測是較高階的能力，因為非詞偵測主要是語測試語音的辨識(identification)能力。相關分析的結果也顯示非詞偵測與非詞複誦之間的相關( $r = .32$ )，其實和區辨的相關( $r = .38$ )很相近，但因為非詞偵測相關略低一點，在逐步迴歸分析模式中可能因為解釋的部分和聽辨重複，而被排除或是推至後面，以致凸顯不出其重要性。

#### (五) SSD 兒童非詞偵測作業的表現

本研究的非詞偵測作業是一項新發展的測試工具。此作業指定需偵測的非詞目標音，根據攜帶句(carrier)的性質，有「非詞序列偵測作業」和「非詞語句偵測作業」兩種，在考驗聽者語音切割的能力，本研究發現以非詞序列為攜帶句時偵測表現較差，顯示兒童對於在連續非詞音串的切割相對較難於在語句的切割，且 SSD 兒童在這方面的能力較弱於一般兒童，此發現符合原本的預期。事實上，在日常語言環境中，在語句中偵測非詞發生的機率本就較大於一非詞序列中偵測非詞。當我們聆聽一個母語說話者說話時，有時其中不免夾雜一些自己尚未聽過詞。對兒童而言，新詞出現的機率則更多。因為兒童詞彙庫尚不健全，有待擴展，許多較專門的詞彙都尚未學習。一個語音能力較好的兒童能快速區分出已經習得和尚未習得的詞彙語音，快速掌握尚未習得的詞彙語音特質，甚至能記住這些詞音，之後再向大人詢問，展現優秀的非詞複誦。推論非詞複誦能力較佳的兒童可能在詞彙學習的速度會

比缺乏此技能的兒童來得快，在語言方面可能有較快的發展。

## 伍、結論與建議

### 一、結論

本研究發現 SSD 兒童在三項非詞作業（非詞聽知覺區辨、非詞音節偵測以及非詞複誦作業）的正確率和數字廣度分數皆顯著不及正常控制組。同時發現兒童的非詞的聽知覺、短期記憶與複誦和兒童的構音能力有顯著中度相關，但非詞複誦的正確率與詞彙理解能力之間的相關則不顯著。多元迴歸分析的結果顯示三大預測非詞複誦正確率的變項是詞語構音正確率，其次是非詞區辨正確率，再其次是數字廣度分數（短期記憶），這三個變項可解釋 64% 的非詞複誦正確率的變異。

在非詞複誦和非詞聽辨作業上音節長度效果皆達顯著，無論是在非詞聽辨或是複誦材料的音節愈長，錯誤率愈高。顯示短期記憶效果的影響。

### 二、建議

#### (一) 於臨床評估的運用

本研究發展的三項非詞作業：非詞複誦作業、非詞區辨和非詞音節偵測，可使用於臨床上對於構音異常兒童的評估和診斷，亦可進一步發展為介入訓練的材料。由於非詞是不具有意義的音節所組成，又因為非詞的音韻處理受到語意的牽絆較小，藉由非詞的複誦、區辨和偵測的評估作業可對兒童的音韻工作記憶能力、語音聽知覺、語音切割、語音動作等能力加以釐清、診斷。有些 SSD 兒童可能具有語音區辨缺陷，有些則可能具有語音動作能力

缺陷，有些可能有語音切割的困難或是有音韻短期記憶的限制，這些非詞作業有助於臨床診斷與後續介入訓練計畫的發展。使用這套測驗評估之後，語言治療師可針對 SSD 兒童構音錯誤設計使用非詞為語音訓練的介入方案，進行後續的訓練。Gierut 等人(2010)的研究探討使用非詞治療言語異常兒童的語音，他們比較使用非詞和實詞兩組 SSD 兒童在治療之後的成效以及音韻類化上的差異，結果發現非詞的效果比實詞好，即使是治療結束之後的追蹤，非詞的類化效果依舊較佳，認為對兒童的語音治療非詞使用具有較好的成效。

## (二) 於臨床介入的運用

目前在臨床上對於 SSD 兒童的介入常使用的語音可刺激性 (speech stimulability) 活動也使用了大量的非詞。非詞的使用不僅可促進音節聲母和韻母共構 (coarticulation) 的動作能力和音素於多種語境下的構音動作能力，提升動作的適應性之外，也有助於語音的聽知覺和音韻短期記憶的訓練。由於非詞缺少語意的成分至少可減少兒童在語意的記憶負荷，或是可迴避兒童既有的錯誤語意——語音表徵連結的干擾。對於非詞的學習可告訴兒童現在需要學一個新的詞，是一個之前都沒有聽過或是說過的詞彙，必須要仔細聽和努力學著說。van der Merwe (2011) 認為非詞複誦訓練有助於建立語音聽覺——動感的連結 (auditory-kinaesthetic links)，他的研究結果也發現非詞複誦對於個案言語動作的計畫和程序化能力有所增進，支持非詞於言語治療的功效。本研究發展的幾個非詞測驗可提供語言治療師或語障資源班

教師對 SSD 兒童評估使用，以達到有效診斷的目的。若使用非詞聽知覺測驗發現兒童有區分表現不良的情形，可建議進一步去做語音聽覺機制的檢測，善於使用評估工具去排除與偵測個案語音問題的根源，有助於對症下藥，提升後續介入訓練的成效。

## 參考文獻

- 吳定諺(2010)。延宕聽覺回饋對口吃者在非詞複誦表現之研究 (未出版碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 李乃欣(2007)。非詞覆誦作業與音韻發展之探討 (未出版碩士論文)，國立臺灣大學，臺北市。
- 李蓁(2005)。中文學齡前兒童非詞覆誦測驗與音韻處理能力之探討 (未出版碩士論文)，國立臺灣大學，臺北市。
- 陸莉、劉鴻香(1994)。修訂畢保德圖畫詞彙測驗。臺北市：心理出版社。
- 林寶貴(1984)。我國四歲至十五歲兒童語言障礙出現率調查研究。國立臺灣教育學院學報，9，119—158。
- 陳昱君(2012)。學齡前特定型語言障礙兒童新詞學習與音韻處理能力之探究 (未出版博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

- 陳舒貝(2011)。語音異常兒童語言治療相關因素之探討(未出版碩士論文)。國立高雄師範大學, 高雄市。
- 陳緯玲、楊淑蘭(2012)。口吃兒童音韻能力與構音能力之研究, *特殊教育研究學刊*, 37(3), 59-88。
- 楊百嘉、賴湘君、廖文玲(1984)。中國語言構音異常的類型(I)。聽語會刊, 1, 18-25。
- 趙麗芬、林寶貴(1987)。臺北市國小學童語言障礙及構音能力調查研究。特殊教育季刊, 23, 30-35。
- 鄭靜宜(2016a)。語音異常兒童的語音區辨及聲學調整對其聽知覺的影響。特殊教育研究學刊, 41(3), 35-66。
- 鄭靜宜(2016b)。學前兒童構音評估工具的發展。高雄師大學報, 40, 59-83。
- 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(4), 19-45。
- 謝佑姍(2008)。構音/音韻障礙兒童在非詞複述能力之探討(未出版碩士論文)。國立臺北護理學院, 臺北市。
- Archibald, L. M. D., & Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition: A comparison of tests. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 49(5), 970-983.
- Barry, J. G., Hardiman, M. J., & Bishop, D. V. (2009). Mismatch response to polysyllabic nonwords: A neurophysiological signature of language learning capacity. *Plos One*, 4(7), 1-10.
- Bates, T. C., Luciano, M., Medland, S. E., Montgomery, G. W., Wright, M. J., & Martin, N. G. (2011). Genetic variance in a component of the language acquisition device: ROBO1 polymorphisms associated with phonological buffer deficits. *Behavior Genetics*, 41(1), 50-57.
- Bernthal, J. E., Bankson, N. W., & Flipsen, P. (2009). *Articulation and Phonological Disorders*. (6th ed.). Boston, MS: Allyn and Bacon.
- Bishop, D. V. M., Bishop, S. J., Bright, P., James, C., Delaney, T., & Tallal, P. (1999). Different origin of auditory and phonological processing problems in children with language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42, 155-168.
- Bishop, D. M., North, T., & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavior marker for inherited language

- impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 391-403.
- Byrd, C. T., Vallely, M., Anderson, J. D., & Sussman, H. (2012). Nonword repetition and phoneme elision in adults who do and do not stutter. *Journal of Fluency Disorders*, 37(3), 188-201.
- Cummings, A. E., & Barlow, J. A. (2011). A comparison of word lexicality in the treatment of speech sound disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(4), 265-286.
- Dispaldro, M., Leonard, L. B., Deevy, P., Oetting, J., & Joanisse, M. (2013). Real-word and nonword repetition in Italian-speaking children with specific language impairment: A study of diagnostic accuracy. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 56(1), 323-336.
- Ebert, K. D., Kalanek, J., Cordero, K. N., & Kohnert, K. (2008). Spanish nonword repetition: Stimuli development and preliminary results. *Communication Disorders Quarterly*, 29(2), 67-74.
- Edwards, J., Beckman, M. E., & Munson, B. (2004). The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 421-436.
- Edwards, J., Fox, R. A., & Rogers, C. (2002). Final consonant discrimination in children: Effects of phonological disorder, vocabulary size, and phonetic inventory size. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 61-78.
- Estes, K. G., 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 & Hearing Research*, 50(1), 177-195.
- Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27(04), 513-543.
- 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, 336-360.
- Gierut, J. A., Morrisette, M. L., & Ziemer, S. M. (2010). Nonwords and generalization in children with phonological dis-

- orders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19(2), 167-177.
- Goffman, L., Gerken, L., & Lucchesi, J. (2007). Relations between segmental and motor variability in prosodically complex nonword sequences. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 50(2), 444-458.
- 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.
- Gupta, P. (2005). Primacy and recency in nonword repetition. *Memory*, 13(3/4), 318-324.
- Gupta, P., Lipinski, J., Abbs, B., & Lin, P. H. (2005). Serial position effects in nonword repetition. *Journal of Memory and Language*, 53(1), 141-162.
- Hakim, H. B., & Ratner, N. B. (2004). Nonword repetition abilities of children who stutter: An exploratory study. *Journal of Fluency Disorders*, 29(3), 179-199.
- Harper-Hill, K., Copland, D., & Arnott, W. (2013). Do spoken nonword and sentence repetition tasks discriminate language impairment in children with an ASD? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(2), 265-275.
- Herrmann, J. A., Matyas, T., & Pratt, C. (2006). Meta-analysis of the nonword reading deficit in specific reading disorder. *Dyslexia*, 12(3), 195-221.
- Ibertsson, T., Willstedt-Svensson, U., Radeborg, K., & Sahlén, B. (2008). A methodological contribution to the assessment of nonword repetition – a comparison between children with specific language impairment and hearing-impaired children with hearing aids or cochlear implants. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 33(4), 168-178.
- Jahnke, J. C. (1965). Primacy and recency effects in serial-position curves of immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, 70(1), 130-132.
- Janse, E., & Newman, R. S. (2013). Identifying nonwords: Effects of lexical neighborhoods, phonotactic probability, and listener characteristics. *Language & Speech*, 56(4), 421-441.
- Kim, S. J. (2016). Developing the 3 sentence screening test for speech sound disorders and prevalence in 6-year-old chil-

- dren. *Communication Sciences & Disorders*, 21(4), 580-589.
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: Findings from a systematic review of the literature. *International Journal of Language Communication Disorders*, 35(2), 165-188.
- Masterson, J., Laxon, V., Carnegie, E., Wright, S., & Horslen, J. (2005). Nonword recall and phonemic discrimination in four- to six-year-old children. *Journal of Research in Reading*, 28(2), 183-201.
- McKinnon, D. H., McLeod, S., & Reilly, S. (2007). The prevalence of stuttering, voice, and speech-sound disorders in primary school students in Australia. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 38(1), 5-15.
- Morgan, J. L., & Wheeldon, L. R. (2003). Syllable monitoring in internally and externally generated English words. *Journal of Psycholinguistic Research*, 32(3), 269-296.
- Munson, B., Bjorum, E. M., & Windsor, J. (2003). Acoustic and perceptual correlates of stress in nonwords produced by children with suspected developmental apraxia of speech and children with phonological disorder. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 46(1), 189-202.
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Relationships between nonword repetition accuracy and other measures of linguistic development in children with phonological disorders. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 48(1), 61-78.
- Preston, J. L., & Edwards, M. L. (2007). Phonological processing skills of adolescents with residual speech sound errors. *Language, Speech & Hearing Services in Schools*, 38(4), 297-308.
- Rispensa, J., & Bakera, A. (2012). Nonword repetition: The relative contributions of phonological short-term memory and phonological representations in children with language and reading impairment. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 55(3), 683-694.
- Santos, F. H., Bueno, O. F. A., & Gathercole, S. E. (2006). Errors in nonword repetition: Bridging short- and long-term memory. *Braz Journal of Medical Biological Research*, 39(3), 371-385.

- Sasisekaran, J. (2013). Nonword repetition and nonword reading abilities in adults who do and do not stutter. *Journal of fluency disorders*, 38(3), 275-289.
- Sasisekaran, J., Smith, A., Sadagopan, N., & Weber-Fox, C. (2010). Nonword repetition in children and adults: Effects on movement coordination. *Developmental Science*, 13(3), 521-532.
- Segui, J., Frauenfelder, U., & Mehler, J. (1981). Phoneme monitoring, syllable monitoring and lexical access. *British Journal of Psychology*, 72(4), 471-477.
- Shriberg, L., Fourakis, M., Hall, S. D., Karlsson, H., Lohmeier, H. L., McSweeney, J. L., ...Wilson, D. L., (2010). Extensions to the Speech Disorders Classification System (SDCS). *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24, 795-824.
- Shriberg, L. D., Lewis, B. A., Tomblin, J. B., McSweeney, J. L., Karlsson, H. B., & Scheer, A. R. (2005). Towards diagnostic and phenotype markers for genetically transmitted speech delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 834-852.
- Shriberg, L. D., Lohmeier, H. L., Campbell, T. F., Dollaghan, C. A., Green, J. R., & Moore, C. A. (2009). A nonword repetition task for speakers with misarticulations: The Syllable Repetition Task (SRT). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), 1189-1212.
- Shriberg, L. D., Tomblin, J. B., & McSweeney, J. L. (1999). Prevalence of speech delay in 6-year-old children and comorbidity with language impairment. *Journal of Speech Language Hearing Research*, 42(6), 1461-1481.
- Stein, C. M., Schick, J. H., Gerry, T. H., Shriberg, L. D., Millard, C., Kundtz-Kluge, A., & Iyengar, S. K. (2004). Pleiotropic effects of a chromosome 3 locus on speech-sound disorder and reading. *The American Journal of Human Genetics*, 74(2), 283-297.
- Stokes, S. F., & Klee, T. (2009). The diagnostic accuracy of a new test of early nonword repetition for differentiating late talking and typically developing children. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 52(4), 872-882.
- Tamburelli, M., Jones, G., Oetting, J., & Joanisse, M. (2013). Investigating the relationship between nonword repetition performance and syllabic structure in typical and atypical language development. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 56(2), 708-720.

- Treiman, R., Straub, K., & Lavery, P. (1994). Syllabification of bisyllabic nonwords: Evidence from short-term memory errors. *Language & Speech, 37*(1), 45-59.
- van der Merwe, A. (2011). A speech motor learning approach to treating apraxia of speech: Rationale and effects of intervention with an adult with acquired apraxia of speech. *Aphasiology, 25*(10), 1174-1206.
- Vitevitch, M. S., & Luce, P. A. (2005). Increases in phonotactic probability facilitate spoken nonword repetition. *Journal of Memory and Language, 52*(2), 193-204.
- Weismer, S. E., Tomblin, J. B., & Zhang, X. (2000). Nonword repetition performance in school-age children with and without language impairment. *Journal of Speech, Language & Hearing Research, 43*(4), 865-878.
- Wise, J. C., Sevcik, R. A., Ronski, M., & Morris, R. D. (2010). The relationship between phonological processing skills and word and nonword identification performance in children with mild intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 31*(6), 1170-1175.

# **Factors Affecting the Performance of Nonword Repetition for Children with Speech Sound Disorders (SSD)**

Jing-Yi Jeng

Department of Special Education,  
National Kaohsiung Normal University

## **Abstract**

The purpose of this study is to investigate the relationship between the nonword repetition performance of children with speech sound disorders (SSD) and nonword discrimination, nonword detection, phonological short-term memory and auditory word comprehension. Nonwords, composed by syllables are meaningless, were thought to be less involved in semantic components. In this study, three nonword tasks were developed for preschool children, including the nonword repetition task, the nonword discrimination task and the nonword detection task. In the nonword repetition task, there are two subtests, one is “simple nonword repetition”, and the other is “complex nonword repetition”. The main difference between these two repetition tasks is the motor complexity of the initial consonant of a syllable. The simple nonword repetition task is similar to the “syllable repetition task” (SRT), proposed by Shriberg, et al. (2009). There are also two subtests in the nonword detection tasks, one is sentence nonword detection task, and the other is nonword sequence nonword detection tasks. The target nonwords are the same, but the difference is the carrier stimuli, which are either sentences or nonword sequences. There were 134 preschool children participating the nonword assessments, half of them with speech sound disorders, and half of them are speech typically developing, age-matched peers. The results showed that the children with SSD had significantly lower percentage correct on all three nonword tasks, as well as on the digital span task, but not on the PPVT scores. The correct rates of nonword repetition were moderately correlated with those of the nonword discrimination, nonword

detection and digital span scores. The performance of nonword repetition can be 64% explained by the articulatory correct rates, speech discrimination, and digital span scores, and it suggests that the poor articulatory motor ability, and the limitation of speech perception capacity and phonological working memory can account for the poor performance of nonword repetition on children with SSD.

**Key words:** nonword repetition, speech sound disorders, articulatory disorders, phonological memory, nonword detection, nonword discrimination