

語音異常幼兒語音錯誤情形與早期 讀寫能力之相關研究

許慧瑛

永誠復健科診所
語言治療師

劉惠美*

國立臺灣師範大學
特殊教育學系
/ 學習科學跨國頂尖研究中心
教授

本研究目的為探討學前語音異常幼兒在語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力之相關性及預測力。研究對象為 24 位學前語音異常幼兒（平均年齡為 66.78 個月），採橫斷性相關研究法，以立意抽樣法進行取樣。研究中所有幼兒接受標準化非語文智力測驗及構音測驗，作為篩選 SSD 幼兒的依據，並以「華語兒童構音與音韻測驗 - 語句構音測驗」及「自編語詞測驗」，蒐集 SSD 幼兒在不同構音情境下（詞彙及語句）的語音產出樣本。再透過語音轉譯與分析，了解其在不同構音情境中的語音產出能力和音韻歷程表現。研究結果發現 SSD 幼兒在不同構音情境下子音錯誤類型主要以替代類型為主，母音錯誤類型主要以省略類型為主。音韻歷程表現方面，在不同構音情境下出現次數由多至少依序為不捲舌化、後置化、塞音化、塞擦音化、前置化及不送氣化。透過相關分析發現，SSD 幼兒的母音添加比率及子音變異總次數與早期讀寫能力達顯著相關。音韻歷程表現部分，後置化及不送氣化比率與早期讀寫能力達顯著相關。階層迴歸分析結果顯示在控制非語文智商的影響後，SSD 幼兒的子音變異總次數、母音添加比率、不送氣化比率及後置化比率對早期讀寫能力具有顯著預測力。研究結果顯示 SSD 幼兒語音錯誤和音韻歷程可能顯示其音韻表徵品質較弱，有可能成為讀寫發展困難的高危險群，故本研究建議應及早提供必要的介入，降低語音異常幼兒後續的讀寫學習困難。

關鍵詞：早期讀寫能力、音韻歷程、構音、語音異常幼兒、語音錯誤類型

* 本文以劉惠美為通訊作者 (liumei@ntnu.edu.tw)。

** 本論文感謝教育部高等教育深耕計畫、國立臺灣師範大學學習科學跨國頂尖研究中心、科技部研究計畫經費補助，及參與幼兒與教師的協助。

緒論

語音異常 (Speech Sound Disorders, 簡稱 SSD) 一般好發於幼兒, 是指幼兒說話時出現語音省略、代替、歪曲或添加音等錯誤情形, 導致說話時清晰度不佳 (Bernthal et al., 2016; Hayiou-Thomas et al., 2017)。依據 Shriberg 等人 (1999) 調查研究發現, 四歲至六歲幼兒的語音異常發生率約 3~6%, 國內調查研究發現兒童語言障礙各類型中以語音異常的發生率最高 (林寶貴, 1984)。根據 2017 年美國聽語學會 (American Speech-Language-Hearing Association, ASHA) 的界定, 語音異常包括了「構音異常」及「音韻異常」, 前者為構音動作的限制或不成熟導致語音錯誤; 後者為個體內在音韻概念的缺乏, 造成不同音韻歷程, 導致語音錯誤。教育部身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法 (2013) 所公布的法規中也提到構音異常包括說話時語音有省略、替代、添加、歪曲、聲調錯誤或含糊不清等現象。

綜合上述, 過去語音異常的診斷名稱不一, 例如: 特定性言語構音 / 或音韻異常、構音異常、音韻異常等, 皆指幼兒無法發展出與其年齡相符的正常語音, 以致他人無法理解該幼兒欲表達的內容。但語音錯誤的原因可能不盡相同, 實際上較難去定義一位聽力、智力、社交、情感等能力正常, 且無明顯生理構造及運動神經性問題的幼兒, 其語音錯誤的真正原因, 因此, 近年來國外與國內語言治療領域將此情況統稱為「語音異常」 (鄭靜宜, 2011; 簡欣瑜、劉惠美, 2015; Bernthal et al., 2016; Hayiou-Thomas et al., 2017)。

美國國家早期讀寫審議委員會 (The National Early Literacy Panel, NELP) 於 2008

年綜合許多實證研究指出, 口語能力、印刷文字覺識及各種音韻處理能力對幼兒閱讀能力有顯著的影響。然而, 國外有許多研究發現, 語音異常幼兒是閱讀困難的高危險群 (Anthony et al., 2011; Carroll & Snowling, 2004), 即使未合併語言障礙的輕至中度語音異常幼兒, 相較於典型發展幼兒仍有較高的閱讀困難風險 (Gernand & Moran, 2007; Raitano et al., 2004), 而學前語音異常幼兒可能因其音韻覺識或音韻表徵能力較弱而影響其讀寫發展 (Anthony et al., 2011)。調查研究顯示有 75% 的語音異常幼兒, 於六歲時能恢復正常語音產出 (Shriberg, 1994), 而透過縱貫研究卻發現這群非持續性語音異常的幼兒, 即使未合併出現語言障礙, 其讀寫能力相較於典型發展幼兒的表現仍有落後的現象 (Raitano et al., 2004)。

Leitao 等人 (1997) 的研究發現語音異常幼兒若同時存在較弱的音韻表徵能力, 對其讀寫能力有更多負面影響。臨床上, 語音異常為一異質性群體, 可根據幼兒的年齡將其語音錯誤之音韻歷程分為典型及非典型語音錯誤, 若幼兒出現之非典型音韻歷程占所有音韻歷程的 10% 以上, 屬於非典型語音錯誤率較高的幼兒, 過去研究發現非典型錯誤率較高的 SSD 幼兒進入小學後, 其讀寫能力亦較弱 (Leitao & Fletcher, 2004; Leitao et al., 1997; Preston et al., 2013)。由上述研究可推測, 這些幼兒將來是否為讀寫困難的高風險群, 可能受到其本身的語音錯誤情形影響 (Carroll & Snowling, 2004)。從目前的文獻累積來看, 語音異常幼兒的語音錯誤類型和音韻歷程可能與其讀寫發展有關, 但需要更多研究直接檢驗這些變項之間的關聯性, 尤其是在中文環境下成長的臺灣幼兒的語音產出能力和其讀寫發展之間的關聯性,

更需有本土的資料加以檢驗和討論。

因此本研究欲探討學前語音異常幼兒語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力之間的關係，以協助臨床治療師、教師、及家長了解幼兒出現哪些語音錯誤類型，將來較可能發展為讀寫困難的高危險群，及早從學前階段提供必要的支持及介入，降低語音異常幼兒進入學齡階段在語言及讀寫學習上的困難。

文獻探討

一、語音異常幼兒的語音錯誤情形

語音錯誤類型可分為省略、替代、添加及扭曲，其中省略錯誤涉及將目標詞彙中省略一個或多個語音的類型，英語幼兒較常出現的省略類型，包括非重音音節省略、詞尾子音省略、子音串簡化等（Preston & Edwards, 2010；Preston et al., 2013），而由於華語音節多為單一子音與母音的組合規則，省略錯誤多為單一子音省略，例如：手錶唸為「偶錶」；替代錯誤為使用另一個語音取代目標語音，例如：手錶唸「口錶」，為子音錯誤中最常見的類型；扭曲錯誤為與目標語音相似，但以不標準的語音發音，較無法歸類在其他錯誤類型中；添加錯誤為在目標音結構中加入其他語音，例如：「不要」唸為「不料」。

探討英語語音異常幼兒的語音錯誤類型研究中，Shriberg 等人（2005）將 72 名平均年齡為 4 歲 9 個月的 SSD 幼兒分為兩組，一組為有言語、語言障礙的家族史，另一組則無任何言語或語言障礙家族史，並依據英文字音發展里程將子音分為 3 組，每組有八個子音，早八音（early-8 consonants）

為 / m, b, j, n, w, d, p, h /，中八音（middle-8 consonants）為 / t, ŋ, k, g, f, v, ʃ, ð /，晚八音（late-8 consonants）為 / ʃ, θ, s, z, ð, l, r, ʒ /，探討兩組幼兒子音錯誤類型及組間差異，結果發現有言語或語言障礙家族史的 SSD 幼兒在較晚發展的 8 個子音正確率較低，錯誤類型以替代為主，其次為省略及扭曲。值得注意的是，有言語及語言障礙家族史的 SSD 幼兒，其省略錯誤的相對比率（錯誤次數佔總錯誤次數之比率）較無家族史的 SSD 幼兒高。Macrae 與 Tyler（2014）比較 13 位平均年齡 56.23 個月的單純語音異常幼兒，以及 15 位平均年齡 54 個月合併有語言障礙和語音異常幼兒（LI+SSD）的語音錯誤差異，該研究是以錯誤類型佔總子音數量之比率作為變項進行分析，結果發現 LI+SSD 組幼兒在子音省略比率顯著高於單純 SSD 幼兒，而子音扭曲比率顯著低於單純 SSD 幼兒。研究者認為幼兒出現省略的錯誤類型，表示較缺乏目標語音的音韻表徵，反應出潛在認知語言歷程受損，可以視為一種非典型的語音錯誤型式，表示該幼兒可能有語音音韻處理系統的缺陷。

華語研究方面，韓紹禮等人（2010）針對 126 位平均年齡 4.8 歲的 SSD 幼兒，分析其子音及母音的錯誤情形，結果發現子音錯誤類型以替代居多，其相對比率高達 95.2%，其次為省略及扭曲，皆不到一成，且未出現添加；母音錯誤則以省略為主，其相對比率為 89.6%，其次為替代，且未出現添加及扭曲。鄭宇翔與劉惠美（2018）分析 58 至 74 個月的單純 SSD 幼兒及合併語言障礙的語音異常幼兒（SSD+LD）的子音錯誤類型，結果發現兩組幼兒主要錯誤類型皆為替代，且 SSD+LD 替代次數顯著高於單純 SSD 幼兒，其餘錯誤類型則無顯著差異。

綜合上述針對 SSD 幼兒的語音錯誤類型研究，由於母音的發展里程較早，幼兒能較早精熟，因此研究大多聚焦在子音的錯誤類型，若幼兒出現替代或扭曲錯誤，表示 SSD 幼兒對該目標語音仍有部分了解，但若出現語音省略的錯誤，則可能是幼兒在語音的編碼、儲存、以及成功提取目標語音的音韻處理能力相對較弱 (Shriberg et al., 2005)。

二、語音異常幼兒的音韻歷程

國外關於幼兒音韻歷程研究指出，某些特定語音錯誤類型在特定年齡層出現的頻率較高，稱之為典型或常見音韻歷程 (typical phonological processes)，若某些語音錯誤類型於特定年齡層發生頻率較低，稱為非典型或不常見音韻歷程 (atypical phonological processes) (Preston et al., 2013)。除了捲舌音及擦音，大部分英語學前幼兒的錯誤語音在 6 歲前都能完成抑制 (Preston et al., 2013; Shriberg et al., 1999)，而針對習華語幼兒各年齡層的典型及非典型音韻歷程，國內研究主要參考 Hua 與 Dodd (2000) 提出的 10% 音韻歷程判定準則，歸納特定年齡層幼兒的音韻歷程屬於典型或非典型，若超過 10% 同年齡幼兒出現此特定歷程，則判定此歷程存在於此年齡層幼兒之中，屬於典型的音韻歷程；若某些歷程在較低年齡組就應完成抑制，但仍持續出現在較大年齡組中，這些語音發展則屬於非典型的音韻歷程 (<10%)。參照此標準，鄭靜宜 (2011) 探討 55 位平均年齡為 5.71 歲的語音異常幼兒的音韻表現，其中 24 位為 5 歲組，31 位為 6 歲組，整體而言，語音異常幼兒與一般正常發展幼兒常見的音韻歷程出現率的排序相似，錯誤率由高到低依序為不捲舌化、後置音化、塞音化、塞擦音化、邊音化及不送

氣化，而其中的後置音化、塞音化、塞擦音化和邊音化這四個歷程則是語音異常幼兒出現率較高的錯誤型態。音韻歷程數量方面，與同齡幼兒相較之下，語音異常幼兒有顯著較多的音韻歷程數量；音韻歷程種類方面，每個語音異常幼兒平均有 2.82 種，顯著多於一般常童，研究者推論此現象是由於此年齡的語音異常幼兒音韻歷程尚未受到抑制的結果。另外，Liu 與 Chien (2020) 比較 20 位習華語四歲語音異常幼兒、20 位合併語言障礙的語音異常幼兒以及 24 位典型發展幼兒在圖片命名任務的音韻歷程表現。研究發現華語四歲幼兒典型語音錯誤包括：後置化、塞擦音及擦音塞音化、不送氣化、擦音塞擦音化、不捲舌化、字尾鼻音省略、去邊音化、捲舌化；非典型語音錯誤包括：字首子音省略、前置化、雙唇音化、塞音塞擦音化、去鼻音化、塞音擦音化、添加子音、滑音或流音塞音化、送氣化、去雙唇音化、鼻音化等。

三、語音異常幼兒的早期讀寫能力

NELP (2008) 研究報告列出十一項重要早期讀寫能力的指標，幼兒在學前的這些能力可有效預測入小學後的讀寫能力。綜合 Lonigan (2004) 及 NELP (2008) 所述的相關能力，以下歸納整理 SSD 幼兒在語言能力、音韻能力 (例如：音韻覺識、音韻記憶)、文字及印刷覺識能力 (例如：字母知識、閱讀慣例、認識環境中的印刷文字) 等讀寫萌芽相關能力的表現。

(一) 語言能力：Bird 等人 (1995) 追蹤 19 位語音異常及 12 位合併語言障礙的語音異常男童，自五歲至七歲的讀寫測驗表現，發現不論是否有合併語障，語音異常幼兒的讀寫表現皆顯著低於典型發展組。在七歲時依其閱讀表現分為 24 位弱讀組及 7 位正常

組，回溯資料發現弱讀組在五歲時均為重度語音異常，正常組在五歲則為輕度語音異常。研究者認為此現象反應出幼兒對語音分類及分析的深層困難，進而造成讀寫能力低落。Larrivee 與 Catts (1999) 想了解幼兒自身的表達性音韻能力對讀寫能力的影響，以 30 位語音異常幼兒及 27 位典型發展幼兒為對象，於幼稚園結束前蒐集其在構音、音韻覺識及語言能力等測驗上的表現，並於國小一年級結束時測驗其閱讀表現，結果發現 30 名語音異常幼兒中，有 18 名幼兒在一年級時閱讀能力較差，12 名幼兒閱讀能力正常，且幼稚園時幼兒的語音異常嚴重度及音韻覺識能力能顯著預測國小一年級的閱讀表現。此外，Peterson 等人 (2009) 追蹤一群五至六歲語音異常幼兒至入小學，將 SSD 幼兒分為是否合併語言障礙兩組並進行比較，結果發現合併有語言障礙的 SSD 幼兒在入小學後有 67% 的幼兒出現閱讀困難，持續存在語音異常但未合併語言障礙組則有 10.3% 幼兒也出現閱讀困難。

綜合上述，合併語障的 SSD 幼兒可能同時有語言理解、語意及語法等困難，影響其入學後的讀寫能力，但也有研究發現即使是單純語音異常幼兒，也可能存在對語音分析的困難而造成讀寫能力低落的現象 (Bird et al., 1995; Larrivee & Catts, 1999; Peterson et al., 2009)。

(二) 音韻處理 (phonological processing)：早期讀寫能力涉及的音韻處理能力包括音韻覺識、音韻記憶及音韻提取等能力。

音韻覺識 (phonological awareness) 為一種個體對語言中語音結構的覺知及操弄音素的能力，即對語音、音節及字詞聲音結構的知識。其發展始於幼兒對韻腳的覺識，接著發展出能覺察到詞彙是由音段 (sound

segments) 組成，即開始意識到詞彙中的首音及尾音能結合成語詞，最後發展出能夠操弄詞彙中音段的能力 (Harris et al., 2011)。Peterson 等人 (2009) 追蹤一群五至六歲語音異常幼兒及典型發展幼兒至七至九歲時的讀寫能力，發現 SSD 幼兒表現顯著低於常童，在 SSD 組中有約 22.1% 幼兒出現閱讀障礙。此現象驗證過去研究所發現，SSD 和閱讀障礙的共存率約達 25%~30% (Lewis, 1992; Snowling et al., 2000; Pennington & Lefly, 2001)，探討其背後原因可能與閱讀障礙幼兒有音韻處理的受損有關，而語音異常幼兒在語音產出上的困難，亦為一種音韻處理困難的現象。

音韻記憶 (phonological memory) 是指在短時間內記住口語訊息，是語言發展的基礎音韻處理能力，也是影響幼兒讀寫能力的重要指標之一 (NELP, 2008)。Shriberg 等人 (2009) 針對 95 位 SSD 幼兒及 63 位典型發展幼兒，測驗兩組在非詞音節複誦的表現，該研究使用一種形式較簡單的非詞複誦測驗，稱為音節重述作業 (syllable repetition task, SRT)，以 CV 音節的形式，有二、三及四音節等三種形式，母音以 /a/ 音為主，子音有 /b, d, m, n/ 四種變化 (例如：dama、nabada、manadaba 等)，結果顯示三歲至四歲半的 SSD 幼兒與正常組幼兒相比，在重述簡單非詞作業的表現仍較正常組幼兒弱，顯示即使是簡單的音節複誦，SSD 幼兒仍會受到記憶負荷的影響，進而推測 SSD 幼兒有聽知覺編碼異常的問題。Waring 等人 (2018) 測量非典型語音異常幼兒的音韻記憶能力，音韻短期記憶任務為幼兒需依照順序指認出施測者說出的單音節名詞圖片，音韻工作記憶任務為逆向圖片指認及逆向數字記憶廣度，結果發現非典型語音異常幼兒在音韻工

作記憶的表現顯著落後典型發展幼兒，研究者推論在音韻工作記憶任務中，需要幼兒做指示性及口語性回應，因此幼兒需要對口語訊息做保留及心理操弄，而此能力較弱表示非典型語音異常幼兒對口語詞彙的心理操弄能力較差。

相較之下，國內針對語音異常幼兒音韻記憶的探討不多，鄭靜宜（2017a）研究年齡分布在四至六歲的語音異常及典型發展幼兒各 67 位，進行非詞聽辨、偵測覆誦任務與數字廣度測驗，發現 SSD 幼兒在聽知覺（如：非詞區辨、非詞偵測）及音韻記憶（如：非詞覆誦、數字記憶廣度）的表現皆顯著低於典型發展幼兒，推論 SSD 幼兒可能在最初始的語音聽知覺就較弱，故無法將非詞形成正確的音韻表徵並記憶。

音韻提取能力為個體的形音連結的處理速度，即將視覺訊息連結至口語命名所花費的時間。Wolf 等人（2000）提出視覺唸名歷程的運作模式，認為唸名速度涉及的能力包括注意力、視覺處理、非視覺感官的訊息情感訊息、心理表徵歷程的形音觸接及音韻表徵、口腔構音動作等歷程。Catts（1993）的縱貫研究發現在學前音韻覺識及快速命名能力較弱的幼兒，未來在辨識印刷文字的能力會較弱，進而影響其閱讀能力。Berteau（2017）的個案研究針對一名六歲十一個月的兒童，個案於四歲診斷有語音異常並持續接受介入，研究者透過心理語言模式為語音異常兒童的認知及心理歷程進行評估，評估內容包括：聽力篩檢、語音區辨、音韻記憶、音韻覺識、快速命名、非詞覆誦、語音產出及識字測驗等，以了解 SSD 兒童在輸入歷程、儲存語言知識或輸出歷程哪一個部分出現缺陷，研究發現個案在語音區辨、快速命名、音韻覺識、音韻記憶等能力皆較弱，

且識字能力也較低落，會影響其未來閱讀表現。

（三）書本及文字覺識能力（book and print awareness）：學前幼兒印刷文字覺識能力是之後閱讀能力的重要基礎之一，其能力包括：（1）文字與書本的閱讀慣例（print- and book-reading conventions）；（2）文字概念（concept of word）：能理解每個書寫文字是分開的單位，且能了解口語和書寫文字有其對應的關係；（3）字母知識（alphabet knowledge）：指對字母單位的理解，包括字母名稱及其特徵，及（4）讀寫用語（literacy terms）：能使用抽象的讀寫用語並反映在與書寫文字的互動行為裡（Justice & Ezell, 2002）。此外，閱讀能力也涉及幼兒的識字能力，Frith（1986）指出幼兒識字發展三階段，依序為字形階段（logographic phase）、字母階段（alphabetic phase）及拼字階段（orthographic phase）。此三階段之發展需仰賴語音和字母配對的能力，即書面語與口語之間的解碼歷程（鈞寶香，2009），使閱讀初學者能解碼許多不熟悉的單詞，進而形成單詞的字形表徵（orthographic representations）（Share & Stanovich, 1995），最後則注意到整個詞彙的詞素或組成部分，而語音異常幼兒可能因為其拼字能力較弱，而影響其讀寫能力發展（Anthony et al., 2011）。

綜上所述，語音異常幼兒為一異質性群體，可能有較高的機率出現閱讀困難的風險，其語音產出與錯誤情形可能與其未來學習讀寫的困難有所關聯。本研究以學前語音異常幼兒為研究對象，探討 SSD 幼兒的語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力的表現，並透過相關分析 SSD 幼兒在各項語音產出能力與早期讀寫能力間的

關係及預測力。具體的研究問題如下：

- (一) 語音異常幼兒的語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力的表現為何？
- (二) 語音異常幼兒的語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力的相關性為何？
- (三) 語音異常幼兒的語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現對早期讀寫能力的預測力為何？

研究方法

本研究採相關研究設計，研究對象為學前語音異常幼兒，透過標準化構音測驗及自編語詞測驗蒐集與分析幼兒的各項語音產出能力及音韻歷程表現，並分析幼兒園老師填寫之「早期讀寫發展檢核表」，以了解各項測量能力指標間的相關性，並找出可能影響語音異常幼兒早期讀寫能力的因子。

一、研究對象

對象為臺北市、新北市及桃園市幼兒園滿五歲之幼兒，經語言治療師或幼教老師轉介疑似有說話不清晰或已診斷為語音異常之學前幼兒。本研究受試幼兒的篩選及施測流程如下，符合者則納入本研究：(一) 由家長簽署同意書及填寫受試幼兒基本資料，年齡需滿五歲，且家中主要使用語言為國語。(二) 確認幼兒語音異常非由生理問題造成，亦即排除生理結構、神經肌肉、精神疾患、感官知覺、認知功能異常之相關器質性異常，例如：唐氏症、聽障、唇顎裂、吮吃、腦性麻痺、自閉症、智能障礙等。(三) 在托尼非語文智力測驗-幼兒版(林幸台等

人，2016)的原始分數轉換成離差智商需高於80，以排除智力功能不佳或智能障礙幼兒。(四) 由任教該幼兒的幼兒園老師於本學期所填寫之「學齡前兒童發展檢核表」(鄭玲宜，2006)，語言能力的篩檢結果為正常者。(五) 在「華語兒童構音與音韻測驗」中的詞語構音分測驗(鄭靜宜，2018)評量結果之語詞正確百分等級35以下。

受試者來自7間幼兒園、3間醫療院所語言治療師轉介，以及透過親職網張貼研究內容由家長自由報名參加，共招募29位疑似語音異常之幼兒園大班幼兒，進行篩選後共4位未達「華語兒童構音與音韻測驗」中語詞正確率低於百分等級35的語音異常收案標準，以及1位聽損個案，排除後共有24位語音異常幼兒(男童20名，女童4名)符合本研究受試幼兒之條件，且年齡皆滿五歲，最小月齡為61個月，最大月齡為77個月，平均月齡為66.78($SD = 4.40$)。

二、研究工具

本研究採用以下測驗工具：

(一) 托尼非語文智力測驗-幼兒版甲式(Test of Nonverbal Intelligence- Third Edition, TONI-4)(林幸台等人，2016)，作為排除因智能問題而影響語音異常的幼兒。

(二) 學齡前兒童發展檢核表(鄭玲宜，2006)，作為篩選幼兒語言能力之工具，語言能力正常的通過標準為五歲幼兒在語言/溝通的三個題目需皆通過，六歲幼兒在語言/溝通的五個題目需皆通過，作為排除合併語言障礙之SSD幼兒。

(三) 華語兒童構音與音韻測驗(Articulatory and Phonological Test for Mandarin-Speaking Children, 簡稱APTMC)(鄭靜宜，2018)，

以詞語構音分測驗得分在常模百分等級 35 以下作為構音異常的切截標準，依其界定，百分等級 35 至 15 之間為輕度構音異常；百分等級介於 14 至 5 之間為中度構音異常；百分等級低於 5，則屬於重度構音異常。本研究以該分測驗得分在百分等級 35 以下作為語音異常幼兒的收案標準。語句構音分測驗則用來蒐集和分析幼兒在仿說語句情境下的語音產出能力及音韻歷程表現，包括 12 張圖片和 12 個直述句型的句子，長度為 5-10 個音節（例如：烏龜穿著褲子走路），共含 92 個音節，總聲調數量為 92 個。107 個目標母音，其中有 22 個單韻母、41 個介音、19 個聲隨韻母及 25 個複韻母，每個母音至少出現 1 次，最高出現 19 次。總子音數為 87 個，每個聲母至少出現兩次以上。

（四）自編語詞測驗：本測驗由研究者自行設計，有 57 張彩色圖卡，包含 57 個目標詞彙（參見附錄一），其中有 49 個雙音節詞及 8 個三音節詞，語詞的設計涵蓋國語 21 個子音，每個詞彙包含一至三個目標子音，測驗中每個子音會出現 5 次，目標子音的位置會平均在詞首或詞尾出現，共 105 個目標子音，此外，總詞彙也涵蓋 16 個母音，共有 145 個目標母音，其中有 16 個單韻母、47 個介音、43 個聲隨韻母及 39 個複韻母，每個母音至少出現 2 次，最高出現 28 次。聲調部分，測驗共包含 123 個音節，總聲調數量為 123 個。

（五）早期讀寫發展困難檢核表（王嘉珮，2011）：本檢核表共包括「音韻處理」、「口語能力」、「書面語言覺識」、「知覺動作」、「視覺記憶」、「注意力」六個分量表。其中「音韻處理」分量表包含「音韻覺識」及「音韻區辨與記憶」；「口語能力」分量表包含「理解與記憶」及「聽說能力」；「書

面語言覺識」分量表包含「仿說故事」、「印刷覺識」及「書寫表達」，總量表共 70 題，適用對象為中班滿四足歲及大班滿五足歲幼兒，以三點記分方式讓教師勾選，檢核表的題目敘述皆採負向描述，因此得分越高代表幼兒的早期讀寫發展表現越有困難。此檢核表以間隔兩周之重測信度在 .70~.97 之間、各分量表內部一致性係數介於 .86 至 .95 之間，全量表的 Cronbach α 係數為 .99，評分者間一致性百分比在 72%~96% 之間，表示此檢核表內容具穩定性及可靠性。效度部分則是參考國內外閱讀障礙量表並經過專家審查及修正，透過因素分析檢核不同分量表的因素負荷量均在 .60 以上，表示各個分量表的題項符合因素構念。

本研究採用此工具之考量在於此檢核表涵蓋早期讀寫發展的多個重要能力向度，且建有臺灣樣本之常模，每個分量表之原始得分可對照得出百分等級，並可透過切截分數（落後年段平均數 1.5 個標準差）來了解幼兒在早期讀寫發展能力中較弱的向度，切合本研究的需求。本研究主要是以 SSD 幼兒在該檢核表中的各分項原始分數，作為幼兒在該項早期讀寫能力發展的指標。

三、語音樣本的蒐集與分析

蒐集每一位兒童在「華語兒童構音與音韻測驗」之「語句構音測驗」和「自編語詞測驗」的語音樣本，同時採用語詞和語句的構音情境下的語料是為了瞭解語音異常兒童的語音表現是否會受到構音語境的影響而有明顯的差異，進而推測其可能的構音錯誤原因。蒐集方法說明如下：

（一）「華語兒童構音與音韻測驗」之「語句構音測驗」的語音蒐集
依照該測驗之標準化程序，施測者在說

出指導語之後，逐一呈現圖片，由研究者說出每個語句後，請 SSD 幼兒仿說該語句，若受試幼兒表示聽不清楚或無反應，研究者會重述該語句，此標準化測驗規定以重述兩次為限，並採用最清晰的語音樣本進行分析。

(二)「自編語詞測驗」的語音蒐集

語音樣本的蒐集：本研究在安靜教室以一對一施測的方式進行，由研究者依序拿出圖卡後講述指導語：「小朋友，你說說看這是什麼？」，請幼兒依序命名圖卡名稱，若無法命名則先以語意提示，若仍無法說出再以仿說方式完成；若語音不清晰，可請幼兒再說一次。每個目標詞彙最多可仿說三次，以正確或語音最清晰的一次納入分析。

(三) 語音樣本轉錄：本研究採當下紀錄錯誤語音，測驗後依據錄音檔再次比對以確保紀錄的正確性。以下說明紀錄和標音方法：

1. 參考鄭靜宜（2018）針對目標音的紀錄方式，使用一致性的構音評估標準，例如：捲舌音需要具備捲舌的音質，才能紀錄為正確；送氣音要有明顯送氣音質才為正確，否則應紀錄為不送氣音。

2. 目標語音紀錄方式：在自編語詞單中目標子音欄空格處寫下受試幼兒的錯誤語音，若目標音為替代，則在記錄欄寫下幼兒的錯誤語音，例如：「擦」藥唸成「咖」藥，則在 / ㄔ / 空格處寫下 / ㄎ /。若目標音為省略，則在記錄欄標記「O」，例如：鋼「琴」唸成鋼「銀」，則寫下 / ㄍ / 空格處紀錄「O」；若目標音為添加，例如：不「要」唸成不「料」，則在欄位紀錄「+ ㄌ」；若目標音為扭曲以致無法辨識所說的目標語音，則在欄位紀錄「D」。

(四) 兩種構音情境下的語音分析方法

1. 語音正確率：子音正確率計算方式為

統計錯誤的子音總數量，以總子音數減去錯誤數量，得到子音正確個數，將之除以總子音數後再乘 100%。母音正確率計算方式為統計錯誤的母音總數量，以總母音數減去錯誤數量，得到母音正確個數，將之除以總母音數後再乘 100%。聲調正確率計算方式為統計聲調錯誤數量，以總聲調數量減去錯誤數量，得聲調正確個數，再除以總聲調數量後乘 100%。分別計算每位兒童在兩種語音情境下的子音、母音、和聲調正確率。

2. 語音錯誤類型分析：在紀錄表中記下每位幼兒的語音錯誤類型，例如：省略（omission）、替代（substitution）、添加（addition）或歪曲（distortion），其中若只是輕微歪曲仍可記錄為正確反應。記錄方式則取第一個英文字母作為錯誤類型的代號（省略=O、替代=S、添加=A、歪曲=D），並計算不同錯誤類型的出現次數。

3. 音韻歷程分析：在紀錄表中記下每位幼兒的子音錯誤音，並針對錯誤音進行音韻歷程分析。本研究採用鄭靜宜（2011）對常見替代型音韻歷程的分類，包括構音方式、構音位置及送氣與否的分類，為了排除受試幼兒的音誤是隨機性的錯誤，故每位幼兒的錯誤語音中，同一種音韻歷程至少出現兩次以上，即受試幼兒至少在兩個語詞出現同一種音韻歷程，此歷程才列入分析計算。同時一個音誤分析可能具有一個以上的音韻歷程，例如：/ ㄍ / 替代 / ㄎ /，則記錄該幼兒具有後置化及不送氣化兩種歷程。接著統計受試幼兒各類音韻歷程的種類數（至少出現兩次的音韻歷程才計入），以及各類音韻歷程的出現次數。

(五) 信度分析

本研究針對「自編語詞測驗」的分析進行評分者間及評分者內的評分一致性分析。

1. 評分者間的一致性百分比的計算採隨機取樣 20% 的語音樣本共 5 份，由研究者及另一名國家考試合格之語言治療師，分別針對 5 份語料錄音檔的「目標子音的轉譯」及「音韻歷程分類」進行分析，若兩人分析結果相同則計為一致，兩人分析結果不相同則為不一致，分別計算兩人在目標子音的轉譯及音韻歷程的分類之一致性百分比，其公式為：評分者間一致性百分比 = 一致的項目數 / (一致的項目數 + 不一致的項目數) x 100%。由研究者逐一比對後，目標子音轉譯的一致性百分比為 90.33%、音韻歷程分析的一致性百分比為 87.69%，表示不同評分者對子音轉錄及音韻歷程分類具有高度一致性。過程中，兩位評分者針對上述 5 份語料評分不一致處，會再次聆聽，並討論共同的標準，由於檢驗結果顯示一致性頗高，其餘的語音樣本則由具有構音分析專業訓練的研究者擔任評分者，進行分析。

2. 評分者內的一致性百分比的計算採隨機取樣 20% 的語音樣本共 5 份，由研究者本人針對同一批語音樣本進行兩次檢驗，前後次的分析時間以間隔一周為限，同樣是依據錄音檔針對「目標子音的轉譯」及「音韻歷程的分類」進行分析。若兩次分析結果相同則為一致，兩次分析結果不相同則為不一致，計算兩次分析結果的一致性百分比。經比對後，目標子音轉譯的一致性百分比為 91.65%、音韻歷程分析的一致性百分比為 89.72%，表示評分者內一致性良好。

四、資料分析

本研究使用 SPSS22.0 統計軟體分析，以相依樣本單因子變異數分析探討不同構音情境（語詞、語句）下的語音產出表現，以皮爾森積差相關分析探討 SSD 幼兒各項語音

產出能力及音韻歷程表現與早期讀寫能力之關聯性，並透過階層回歸分析，在控制非語文智商後，檢驗語音能力變項對早期讀寫能力的預測力。

研究結果

一、語音異常幼兒的語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力的讀寫發展表現

(一) SSD 幼兒的語音錯誤類型

本研究針對語音異常幼兒在自編語詞測驗及 APTMC 之語句分測驗的語音樣本進行分析，將其錯誤分為省略、替代、添加及歪曲等四種類型。首先，分析每位幼兒各項子音錯誤類型佔總子音數的比率，其中自編語詞總子音數為 105 個，APTMC 語句分測驗總子音數為 87 個。結果顯示，在兩種構音情境下的子音平均錯誤比率由高到低皆為替代、省略、歪曲，並未出現添加的錯誤類型。子音錯誤平均次數部分，幼兒在命名詞彙時，平均每子音省略次數為 0.92 次 ($SD = 2.24$)，平均子音替代次數為 22.46 次 ($SD = 12.46$)，平均子音歪曲次數為 0.42 次 ($SD = .88$)。仿說語句時，平均子音省略次數為 1.58 次 ($SD = 3.53$)，平均子音替代次數為 20.88 次 ($SD = 14.53$)，平均子音歪曲次數為 0.54 次 ($SD = .98$)。以重複量數單因子變異數分析檢定幼兒在不同構音情境中的子音錯誤類型平均錯誤比率之差異，結果顯示不同構音情境下四種子音錯誤比率皆無顯著差異 ($p > .05$) (表 1)。

接著分析不同構音情境下的母音構音錯誤，其中自編語詞測驗總母音數為 145 個，APTMC 語句分測驗總母音數為 107 個。結

表 1 子音錯誤類型分析

| | 自編語詞測驗 | | | APTMC- 語句測驗 | | | F 值 | p 值 |
|-----|--------|-------|--------|-------------|-------|--------|------|------|
| | 總次數 | 平均次數 | 平均比率 | 總次數 | 平均次數 | 平均比率 | | |
| 省略音 | 22 | .92 | .87% | 38 | 1.58 | 1.82% | 1.70 | .205 |
| 替代音 | 539 | 22.46 | 21.39% | 501 | 20.88 | 23.99% | 2.68 | .115 |
| 添加音 | 0 | 0 | 0% | 0 | 0 | 0% | - | - |
| 歪曲音 | 10 | .42 | .40% | 13 | .54 | .62% | 2.51 | .127 |

註：自編語詞測驗子音總數為 105 個；語句測驗子音總數為 87 個

果顯示，不同構音情境下母音平均錯誤比率由高到低皆為省略、替代、添加，並未出現歪曲的錯誤類型。母音錯誤平均次數部分，幼兒在命名詞彙時，母音省略平均每人約出現 20.38 次 ($SD = 22.03$)，母音替代平均每人約出現 0.13 次 ($SD = .61$)，母音添加平均每人約出現 0.13 次 ($SD = .45$)。仿說語句時，母音省略平均每人約出現 8 次 ($SD = 8.47$)，母音替代平均每人約出現 0.17 次 ($SD = 1.5$)，母音添加平均每人約出現 0.17 次 ($SD = .64$)。

以重複量數單因子變異數分析檢定幼兒在不同構音情境中，母音錯誤類型的平均比率的差異情形，結果顯示不同構音情境下的替代、添加及歪曲錯誤類型無顯著差異 ($ps > .05$)，但命名詞彙時母音省略的平均比率顯著高於仿說語句 ($p < .05$) (表 2)。推測此結果可能與本研究自編語詞測驗中聲隨韻母及複韻母的數量較「語句構音分測驗」多出許多 (所佔比率較高)，且聲隨韻母及複韻母的協同構音複雜度較單韻母高有關。

從上述結果發現，子音及母音的錯誤類型有所不同，子音錯誤類型主要以替代為主，母音錯誤類型則以省略居多，母音省略情形主要發生在聲隨韻母韻尾鼻音省略，例如：湯匙唸為「它」匙；複韻母第二韻母省略，

例如：香蕉唸為香「加」；以及當結合韻中含有聲隨韻母時，有聲隨韻母省略的情形，例如：軍人唸為「居」人；其餘錯誤類型所佔比例則較少。

進一步分析 SSD 幼兒在 21 個華語子音的錯誤分佈情形，子音錯誤次數較多的前五個語音為 /tʃ/、/tʰʃ/、/ʃ/、/z/、/s/，大多為捲舌音，由於五歲幼兒的捲舌音尚未發展成熟，故在排除捲舌音後，錯誤次數較多的為 /s/、/tʰʃ/、/ç/、/ts/、/f/，多為塞擦音及擦音。另外，在命名詞彙及仿說語句時錯誤人數最少的六個子音皆為 /p/、/pʰ/、/m/、/n/、/x/、/tç/，顯示在兩種不同構音情境下的子音錯誤分佈情形大致相符。針對 SSD 幼兒的子音變異現象進行分析，參考鄭宇翔與劉惠美 (2018) 之定義，一個目標音錯誤情形只出現一種，則稱為無變異，例如：/tʰ/ 皆以 /kʰ/ 替代，若目標音以一種以上的語音替代，例如：/tʰ/ 以 /k/、/kʰ/ 等替代，則為有變異的情形。結果發現 /tʃ/、/tʰʃ/、/ʃ/、/ts/、/tʰs/、/s/ 的變異次數較多，在排除捲舌音後，變異次數由多至少為 /s/、/tʰʃ/、/ts/、/ç/、/f/，屬於語音發展里程中較晚精熟的語音，受試幼兒出現較多的變異情形，顯示這些語音對 SSD 幼兒來說較為困難且錯誤率較高。

表 2 母音錯誤類型分析

| | 自編語詞測驗 | | | APTMC- 語句測驗 | | | F 值 | p 值 |
|-----|--------|-------|--------|-------------|------|-------|-------|------|
| | 總次數 | 平均次數 | 平均比率 | 總次數 | 平均次數 | 平均比率 | | |
| 省略音 | 489 | 20.38 | 14.05% | 192 | 8 | 7.48% | 17.34 | .000 |
| 替代音 | 3 | .13 | .09% | 4 | .17 | .16% | 1 | .328 |
| 添加音 | 3 | .13 | .09% | 3 | .17 | .12% | 1 | .328 |
| 歪曲音 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - |

註：自編語詞測驗母音總數為 145；語句測驗母音總數為 107

分析 SSD 幼兒在 16 個母音的錯誤分佈狀況，結果發現有母音錯誤的幼兒共 13 人，其中男童 10 位，女童 3 位，佔全體人數的 54.17%，顯示約有八成 SSD 幼兒在五歲時仍持續有母音錯誤。深入探討幼兒母音的錯誤狀況發現，聲隨韻母錯誤佔所有錯誤母音的九成，複韻母錯誤約佔一成，單韻母錯誤則不到一成。另外針對 SSD 幼兒的母音變異現象進行分析，發現有母音錯誤的 SSD 幼兒皆一致將聲隨韻母韻尾鼻音省略，例如：/aŋ/ 唸為 /a/，以及複韻母簡化，例如：/ai/ 唸為 /a/，此錯誤情形相當一致，並無變異性。由於聲隨韻母及複韻母皆為兩個語音的結合，發音時需要更多口腔、舌頭甚至鼻腔共鳴的協調，其構音動作較為複雜；另外，也可能因為 SSD 幼兒潛在的音韻結構錯誤或音韻表徵能力較弱所造成。由於華語母音為語音發展里程中幼兒早期即能成熟的語音，因此顯示 SSD 幼兒可能在口腔動作協調較不成熟或整體音韻表徵能力較弱，造成在習得母音的里程有較緩慢的現象。

在聲調錯誤的分佈狀況方面，發現僅有一位 SSD 幼兒有聲調異常的現象，錯誤次數主要在二聲及三聲，且未出現輕聲的錯誤，顯示該幼兒對二聲及三聲的掌握較不穩定。透過重複量數單因子變異數分析檢定在不同

構音情境下，聲調變異總次數的差異情形 ($F=1, p = .374$)，顯示在不同構音情境下 SSD 幼兒的聲調變異總次數無顯著差異。

(二) SSD 幼兒的語音正確率

以相依樣本單因子變異數分析，探討 SSD 幼兒在自編語詞測驗及語句測驗的各項語音正確率是否有差異，結果列於表 3。不同構音情境下子音正確率達顯著差異 ($F_{(1, 23)}=9.778, p = .005$)，SSD 幼兒在仿說語句時子音正確率顯著低於命名詞彙，可能是因為幼兒對子音的構音技巧仍未熟練，較容易受到構音情境的影響，在句子層次的子音構音正確率較低。母音正確率在不同構音情境下亦達顯著差異 ($F_{(1, 23)}=16.687, p = .000$)，但卻是相反的趨勢。究其原因，可能是因為本研究自編語詞測驗中母音總數較多，其中的複韻母 (39 個) 及聲隨韻母 (43 個) 出現次數均較語句分測驗 (複韻母 25 個，聲隨韻母 19 個) 多出許多，且複韻母和聲隨韻母的協同構音複雜度較單韻母高，可能導致幼兒在自編語詞的母音正確率反而較低。在聲調部分，不同情境下聲調正確率未達顯著差異 ($F_{(1, 23)}=1.000, p = .328$)，表示多數 SSD 幼兒在聲調的掌握已趨於穩定。

由上述結果可知，SSD 幼兒在仿說語句時，因連續語句所產生的音節單位較多，協

表 3 不同構音情境下語音異常幼兒表現之差異分析

| | 自編語詞測驗 | | APTMC- 語句分測驗 | | F 值 | p 值 |
|-------|--------|-----|--------------|-----|--------|------|
| | M | SD | M | SD | | |
| 子音正確率 | 71.88% | .12 | 67.25% | .16 | 9.778 | .005 |
| 母音正確率 | 85.77% | .15 | 92.21% | .08 | 16.687 | .000 |
| 聲調正確率 | 99.63% | .02 | 99.82% | .01 | 1.000 | .328 |

同構音動作的複雜度會比說詞彙時高，故唸讀語句時子音正確率會較命名詞彙的子音正確率為低。參照 Shriberg 與 Kwiatkowi 於 1982 年所提出以幼兒所產生的連續言語樣本中，根據子音正確率判斷其語音異常嚴重度，分為正常（子音正確率 $\geq 85\%$ ），輕 - 中度（ $85\% > \text{子音正確率} \geq 65\%$ ），中 - 重度（ $65\% > \text{子音正確率} \geq 50\%$ ）及重度（子音正確率 $< 50\%$ ），本研究受試幼兒在語句中的平均子音正確率為 67.25%，推估整體語音異常嚴重度為輕中度。

（三）SSD 幼兒的音韻歷程表現

針對音韻歷程的分析，本研究採用鄭靜宜（2011）以不分年齡將替代型音韻歷程做分類，依照構音方式、構音位置及送氣與否分類，分為塞音化、擦音化、塞擦音化、鼻音化、去鼻音化、邊音化、後置化、前置化、不捲舌化、捲舌化、唇音化、齒槽音化、不送氣化及送氣化。表 4 列出 SSD 幼兒在不同構音情境中各音韻歷程出現的總次數、平均次數及標準差。整體而言，SSD 幼兒在不同構音情境下，音韻歷程的分布狀況頗為相似，其中，不捲舌化、後置化、塞音化、塞擦音化、不送氣化、前置化、擦音化、捲舌音化的出現次數均高於 10 次。

圖 1 呈現 SSD 幼兒在不同構音情境中個別音韻歷程占有所有音韻歷程的平均比率（計算每個幼兒在自己的總音韻歷程中，各項音

韻歷程所佔的比率之平均），結果顯示，幼兒在命名詞彙時音韻歷程平均出現比率由多至少依序為不捲舌化（37.83%）、塞音化（16.21%）、後置化（14.40%）、塞擦音化（13.42%）、前置化（6.25%）、不送氣化（5.43%）、捲舌化（3.45%）、擦音化（2.85%）及送氣化（.15%）。在仿說語句時音韻歷程平均出現比率由多至少依序為不捲舌化（31.13%）、後置化（18.30%）、塞音化（14.69%）、塞擦音化（13.52%）、前置化（7.63%）、捲舌化（6.89%）、不送氣化（3.77%）、擦音化（3.38%）、送氣化（.59%）及鼻音化（.38%）。某些音韻歷程平均比率較少或未出現，例如：鼻音化、去鼻音化、唇音化、齒槽音化等，表示這些音韻歷程在此年齡層的幼兒中已被抑制。

進一步分析 SSD 幼兒在不同構音情境中音韻歷程出現次數及種類，其中關於音韻歷程出現次數是計算每個 SSD 幼兒的音誤中音韻歷程的個數，結果發現在命名詞彙所產生的音誤，受試幼兒每人平均有 31.96 次（ $SD = 19.25$ ）音韻歷程；而在仿說語句時，受試幼兒每人平均有 27.13 次（ $SD = 16.91$ ）音韻歷程。音韻歷程種類數是統計每位 SSD 幼兒出現的音韻歷程種類數目，結果顯示 SSD 幼兒在命名詞彙時，平均每人有 4.33 種（ $SD = 1.55$ ）音韻歷程；仿說語句時平均每人有 4.63 種（ $SD = 1.61$ ）音韻歷程，透過重複量數單

表 4 語音異常幼兒在各個音韻歷程之描述統計分析結果 (n = 24)

| | 自編語詞測驗 | | | APPMC- 語句分測驗 | | |
|------|--------|------|-------|--------------|------|-------|
| | 總次數 | 平均次數 | 標準差 | 總次數 | 平均次數 | 標準差 |
| 不捲舌化 | 203 | 8.46 | 5.17 | 146 | 6.08 | 4.88 |
| 塞音化 | 164 | 6.83 | 10.11 | 165 | 6.88 | 12.31 |
| 後置化 | 141 | 5.88 | 11.47 | 126 | 5.25 | 8.67 |
| 塞擦音化 | 106 | 4.42 | 5.71 | 84 | 3.50 | 4.17 |
| 不送氣化 | 63 | 2.63 | 6.78 | 37 | 1.54 | 2.28 |
| 前置化 | 46 | 1.92 | 3.55 | 36 | 1.50 | 4.48 |
| 擦音化 | 22 | .92 | 1.56 | 34 | 1.42 | 3.01 |
| 捲舌化 | 21 | .88 | 2.01 | 17 | .71 | 1.30 |
| 送氣化 | 1 | .04 | .20 | 3 | .13 | .34 |
| 鼻音化 | 0 | 0 | 0 | 1 | .04 | .20 |
| 去鼻音化 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 邊音化 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 唇音化 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 齒槽音化 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

圖 1 語音異常幼兒在各種音韻歷程的平均比率 (n = 24)

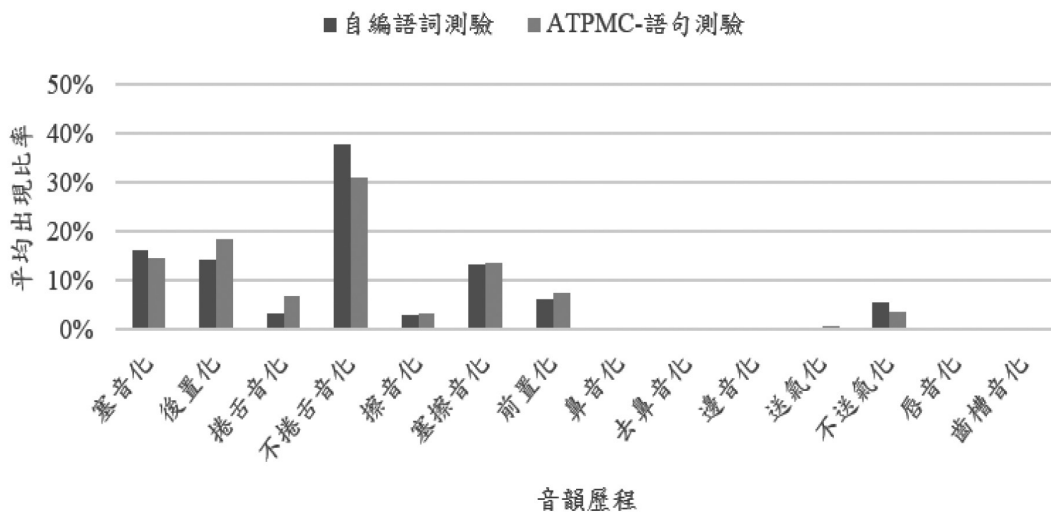


表 5 語音異常幼兒的典型及非典型音韻歷程摘要表 ($n = 24$)

| | | 典型音韻歷程 | | 非典型音韻歷程 | | F 值 | p 值 |
|------------------|--------------|--------|-------|---------|-------|-------|------|
| | | 平均數 | 標準差 | 平均數 | 標準差 | | |
| 自編語詞測驗 | 音韻歷程 出現次數 | 22.04 | 17.33 | 9.92 | 11.63 | 7.05 | .01 |
| | 音韻歷程 出現種類 | 2.42 | .78 | 1.92 | 1.14 | 4.31 | .049 |
| APTMC- 語句 分測驗 | 音韻歷程 出現次數 | 19.71 | 16.64 | 7.42 | 7.85 | 9.28 | .006 |
| | 音韻歷程 出現種類 | 2.75 | .90 | 1.88 | 1.12 | 25.45 | .000 |

因子變異數分析，其檢定值為 $F_{(1,22)} = 1$ ， $p = .328$ ，表示 SSD 幼兒在不同構音情境下的音韻歷程種類數未達顯著差異，顯示 SSD 幼兒的音韻歷程種類數表現未因不同構音情境而有差異。

最後，參考鄭靜宜 (2011) 研究，將五歲幼兒的音韻歷程區分為典型及非典型音韻歷程，歸納出典型音韻歷程包括塞音化、後置化、捲舌化及不捲舌化四種，其餘音韻歷程則歸類在非典型音韻歷程中。表 5 呈現全體幼兒在不同構音情境中典型及非典型音韻歷程出現次數與種類。典型音韻歷程方面，命名詞彙時每人平均有 22.04 次 ($SD = 17.33$)，平均每人出現 2.42 種 ($SD = .78$)；仿說語句時每人平均有 19.71 次 ($SD = 16.64$)，平均每人具有 2.75 種 ($SD = .90$) 典型音韻歷程。非典型音韻歷程方面，詞彙命名時每人平均有 9.92 次 ($SD = 11.63$)，平均每人出現 1.92 種 ($SD = 1.14$)；在仿說語句時每人平均有 7.42 次 ($SD = 7.85$)，平均每人出現 1.88 種 ($SD = 1.12$) 非典型音韻歷程。重複量數單因子變異數分析結果發現，SSD 幼兒在不同構音情境下，典型及非典型音韻歷程的出現次數及種類數

達顯著差異 ($ps < .05$)，而且是典型音韻歷程的出現次數及種類數顯著高於非典型音韻歷程的出現次數及種類數。

(四) SSD 幼兒的早期讀寫能力

本研究五歲 SSD 幼兒在早期讀寫發展檢核表中各分量表的平均數及總分皆高於原始常模五歲幼兒的平均數 (見表 6)，經與該檢核表編制的常模資料相比較，獨立樣本 t 檢定的結果顯示本研究之 SSD 幼兒在大多數的讀寫指標上的平均分數顯著高於常模平均數，由於此檢核表採負向描述，分數越高代表能力越弱，顯示本研究的五歲 SSD 幼兒整體讀寫發展普遍較同齡一般幼兒落後。

二、語音異常幼兒語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力之相關性及預測力

以皮爾森積差相關分析探討 SSD 幼兒在不同構音情境中語音錯誤類型、語音正確率、音韻歷程表現與早期讀寫能力的相關性。由於子音及母音錯誤類型比率在不同構音情境下無顯著差異，故僅以 SSD 幼兒在「自編語詞測驗」中，子音及母音的省略、替代、添加及歪曲比率，與早期讀寫能力進

表 6 語音異常幼兒於早期讀寫發展檢核表之表現與常模對照結果 ($n = 24$)

| 分量表 / 指標項目 | 平均數 | 標準差 | 範圍 | 常模 平均數 | 大班 切截 分數 | 與常模相 比較 t 值 | p 值 |
|------------|--------|-------|--------|-----------|----------------|------------------|-------|
| 一、音韻處理 | 20.83 | 6.28 | 15~37 | 17.17 | 24 | | |
| 音韻覺識 | 9.83 | 3.12 | 6~17 | 8.33 | 12 | 2.38 | 0.03 |
| 音韻區辨與記憶 | 11 | 3.75 | 7~20 | 8.84 | 13 | 2.81 | 0.01 |
| 二、口語能力 | 25.38 | 8.21 | 16~47 | 19.23 | 27 | | |
| 理解與記憶 | 7.21 | 2.45 | 5~14 | 6.14 | 9 | 1.740 | 0.25 |
| 聽說能力 | 18.17 | 6.20 | 11~33 | 13.09 | 18 | 6.44 | 0.00 |
| 三、書面語言覺識 | 38.83 | 12.66 | 23~62 | 30.23 | 44 | | |
| 仿說故事 | 8.88 | 3.01 | 6~16 | 8.14 | 12 | 1.21 | 0.24 |
| 印刷覺識 | 16.54 | 6.26 | 9~27 | 10.89 | 16 | 6.99 | 0.00 |
| 書寫表達 | 13.42 | 5.36 | 6~24 | 11.19 | 17 | 2.05 | 0.05 |
| 四、知覺動作 | 6.87 | 2.09 | 5~13 | 5.94 | 8 | 2.178 | 0.04 |
| 五、視覺記憶 | 8.46 | 2.47 | 5~14 | 7.24 | 10 | 2.44 | 0.02 |
| 六、注意力 | 10.42 | 3.59 | 6~17 | 8.44 | 13 | 2.712 | 0.01 |
| 總量表 | 110.79 | 29.75 | 78~183 | 88.25 | 121 | 3.71 | 0.00 |

行相關性分析。早期讀寫能力的選擇參考 Lonigan (2004) 及 NELP (2008) 歸納的重要指標能力, 包括音韻處理能力、語言能力及文字及印刷覺識能力。

如表 7 所示, 在語音錯誤類型部分, 母音添加比率 ($r = .520, p < .05$) 與音韻處理 ($r = .499, p < .05$)、口語能力 ($r = .511, p < .05$)、書面語言覺識 ($r = .515, p < .05$) 及量表總分 ($r = .520, p < .01$) 皆達顯著中度相關。此外, 子音變異總次數與口語能力 ($r = .459, p < .05$) 達顯著中度相關, 語音正確率 (子音、母音、聲調) 變項則均未與早期讀寫能力達顯著相關 ($ps > .05$)。音韻歷程部分。如表 8 所示, 排除不捲舌化的音韻歷程外, SSD 幼兒前五項出現比率較高的音韻歷程中, 後置化比率與書面語言覺識 ($r = .463,$

$p < .05$) 及量表總分 ($r = .411, p < .05$) 呈現顯著中度正相關、不送氣化比率與音韻處理 ($r = .418, p < .05$) 呈現顯著中度正相關。

接著, 透過階層迴歸分析探討 SSD 幼兒的語音產出能力及音韻歷程表現對早期讀寫能力的預測力, 與上述相關分析相同, 以早期讀寫檢核表中三個分量表 (音韻處理、口語能力、書面語言覺識) 得分及讀寫總分為主要依變項 (效標變項)。自變項 (預測變項) 部分, 第一階層投入非語文智商做為控制變項, 第二階層投入語音產出能力 (包括語音錯誤類型比率、語音變異情形及語音正確率等) 變項中與早期讀寫能力有顯著相關的變項; 第三階層投入音韻歷程變項中與早期讀寫能力有顯著相關的變項進行分析。值得注意的是, 除了非語文智商做為控制變項

表 7 語音錯誤類型比率與早期讀寫能力之相關係數摘要表

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|--------|-------|------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|----|
| 1 子音省略比率 | - | | | | | | | | | |
| 2 子音替代比率 | .045 | - | | | | | | | | |
| 3 子音歪曲比率 | .833** | .153 | - | | | | | | | |
| 4 母音省略比率 | .204 | .034 | .199 | - | | | | | | |
| 5 母音替代比率 | .293 | -.196 | .382 | -.127 | - | | | | | |
| 6 母音添加比率 | .492* | .322 | .380 | .413* | | - | | | | |
| 7 音韻處理 | .239 | -.035 | .006 | .383 | -.164 | .499* | - | | | |
| 8 口語能力 | .325 | .018 | .068 | .335 | -.191 | .511* | .851** | - | | |
| 9 書面語言覺識 | .386 | .008 | .097 | .269 | -.266 | .515* | .761** | .737** | - | |
| 10 總分 | .319 | -.002 | .022 | .306 | -.249 | .520* | .910** | .892** | .932* | - |

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

註：若原始資料為 0，無法計算相關係數值，則不納入該變項

表 8 音韻歷程比率與早期讀寫發展檢核表之相關係數摘要表

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----|
| 1 詞彙後置化比率 | - | | | | | | | | | | |
| 2 語句後置化比率 | .943** | - | | | | | | | | | |
| 3 詞彙塞音化比率 | -.056 | .089 | - | | | | | | | | |
| 4 詞彙塞擦音化比率 | -.079 | -.138 | .135 | - | | | | | | | |
| 5 詞彙不送氣化比率 | .139 | .219 | -.004 | -.508* | - | | | | | | |
| 6 語句不送氣化比率 | -.013 | .015 | .016 | -.179 | .478* | - | | | | | |
| 7 詞彙前置化比率 | -.095 | -.179 | -.094 | -.309 | -.366 | -.207 | - | | | | |
| 8 音韻處理 | .257 | .218 | -.122 | .007 | .201 | .418* | -.092 | - | | | |
| 9 口語能力 | .340 | .290 | .095 | .071 | .077 | .118 | .059 | .851** | - | | |
| 10 書面語言覺識 | .463* | .342 | -.136 | -.138 | .346 | .393 | -.029 | .761** | .737** | - | |
| 11 總分 | .411* | .311 | -.094 | -.034 | .233 | .333 | -.034 | .910** | .892** | .932** | - |

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

投入第一層之外，其餘第二和三層僅投入在上述相關分析中與早期讀寫能力有顯著相關的變項，若無相關性的該層變項則不投入分

析，最後的階層回歸結果如表 9 和表 10。

表 9 呈現 SSD 幼兒的子音產出及音韻歷程對早期讀寫能力的預測結果。在控制智力



表 9 幼兒子音錯誤和音韻歷程對各項早期讀寫能力變項之階層迴歸分析

| 依變項：音韻處理能力 | | | | | | |
|--------------|---------|-----------|--------|--------------|-------|--------------|
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.412* | 4.505* | 4.505* | .170 | .170 |
| 2 | 非語文智商 | -.355 | 4.463* | 3.839* | .170 | .170 |
| | 不送氣化比率 | .363* | | | | |
| 依變項：口語能力 | | | | | | |
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.315 | 2.427 | 2.427 | .099 | .099 |
| 2 | 非語文智商 | -.242 | 3.831* | 4.815* | .099 | .099 |
| | 子音變異總次數 | .416* | | | | |
| 依變項：書面語言覺識能力 | | | | | | |
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.289 | 2.009 | 2.009 | .084 | .084 |
| 2 | 非語文智商 | -.280 | 4.344* | 6.024* | .084 | .084 |
| | 後置化比率 | .457* | | | | |
| 依變項：整體讀寫能力 | | | | | | |
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.327 | 2.630 | 2.630 | .107 | .107 |
| 2 | 非語文智商 | -.318 | 3.883* | 4.695* | .107 | .084 |
| | 後置化比率 | .404* | | | | |

* $p < .05$

因素後，僅音韻歷程表現中的「不送氣化比率」對「音韻處理」有顯著預測力 ($F=4.463$, $p < .05$)，單獨對依變項的變異解釋量達 12.8%；僅語音產出能力的「子音變異總次數」對「口語能力」有顯著預測力 ($F=3.831$, $p < .05$)，單獨對依變項的變異解釋量達 16.8%；僅「後置化比率」對「書面語言覺識」及「整體早期讀寫能力（總分）」有顯著預測力 ($F=4.344$, $p < .05$ ； $F=$ 為 3.883, $p < .05$)，單獨對依變項的變異解釋量分別為 20.9% 及 16.3%。

除了部分子音產出能力與早期讀寫能力有顯著相關，從相關分析也發現母音產出能力與早期讀寫能力亦有顯著相關。由於母音的習得是較容易且較早發展完成的語音，習華語幼兒在 3 歲時能正確發展出大部分母音（林寶貴等人，2008），而國內研究也發現部分 SSD 幼兒仍有母音的異常（韓紹禮等人，2010），且本研究中 SSD 幼兒約有一半的比例有母音的錯誤，因此加入母音產出能力一併投入，探討子音及母音產出、音韻歷程表現對早期讀寫能力的預測。

表 10 幼兒語音 (子音和母音) 錯誤和音韻歷程對各項早期讀寫能力變項之階層迴歸分析

| 依變項：音韻處理能力 | | | | | | |
|--------------|--------|-----------|---------|--------------|-------|--------------|
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.412* | 4.505* | 4.505* | .170 | .170 |
| 2 | 非語文智商 | -.376* | 6.684** | 7.526* | .170 | .170 |
| | 母音添加比率 | .469* | | | .389 | .219 |
| 依變項：口語能力 | | | | | | |
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.315 | 2.427 | 2.427 | .099 | .099 |
| 2 | 非語文智商 | -.277 | 5.355* | 7.5604* | .099 | .099 |
| | 母音添加比率 | .490* | | | .337 | .238 |
| 依變項：書面語言覺識能力 | | | | | | |
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.289 | 2.009 | 2.009 | .084 | .084 |
| 2 | 非語文智商 | -.289 | 5.116* | 7.620* | .084 | .084 |
| | 母音添加比率 | .495* | | | .328 | .244 |
| 依變項：整體讀寫能力 | | | | | | |
| 模式 | 自變項 | β 值 | F 值 | ΔF 值 | R^2 | ΔR^2 |
| 1 | 非語文智商 | -.327 | 2.630 | 2.630 | .107 | .107 |
| 2 | 非語文智商 | -.288 | 5.723* | 7.981* | .107 | .107 |
| | 母音添加比率 | .497* | | | .353 | .246 |

* $p < .05$ ** $p < .01$

在控制非語文智商後，母音產出能力中的「母音添加比率」對「音韻處理」、「口語」、「書面語言覺識」及「整體早期讀寫能力(量表總分)」具顯著預測力， F 值分別為 6.684、5.355、5.116 及 5.723 ($ps < .05$)，單獨對依變項的變異解釋量分別為 21.9%、23.8%、24.4% 及 24.6% (表 10)。

本研究雖然發現 SSD 幼兒的子音變異總次數、不送氣化比率及後置化比率對早期讀寫具有預測力，但當加入母音產出能力後，

僅有母音添加比率具預測力，子音產出能力對依變項的預測力卻未達顯著。檢視子音及母音產出變項之相關分析發現，母音添加比率與子音變異總次數呈現顯著中度正相關 ($r = .493, p < .05$)，與後置化比率 ($r = .337, p > .05$) 及不送氣化比率 ($r = .331, p > .05$) 雖未達顯著相關，但接近中低度相關趨勢，因此與依變項有關的子音產出變項可能因此被排除在模式外，僅保留更具預測力的母音產出變項。

綜合討論

本研究結果發現，語音異常幼兒的語音產出能力、音韻歷程表現與早期讀寫能力有其關聯性及預測力，以下針對主要結果進行討論。

一、語音異常幼兒的語音錯誤情形

子音錯誤類型方面，SSD 幼兒在不同構音情境下皆以替代類型出現次數最多，過去研究認為音韻歷程為一種簡化的過程，其中替代歷程即為幼兒將構音動作較複雜的語音替代成簡單且相似的語音（鄭靜宜，2011）。依此推測，SSD 幼兒可能在音韻表徵的品質及建構較差，比正常幼兒出現更多的替代錯誤類型（Preston & Edwards, 2010）。其次的子音省略及歪曲，其錯誤率皆未達一成，過去研究顯示子音省略為華語幼兒常見的音節結構歷程，但是屬於幼兒語音發展初期較容易出現的現象（鄭靜宜，2011），正常幼兒大約可在三歲半至四歲能達到抑制。相較於英語的音節結構則較常出現省略情形（Preston & Edwards, 2010），主要因為英語的音韻組合規則允許在母音前有多個子音的組合，其構音動作較為複雜，因此子音串省略的出現率相對較高，整體音節結構較華語複雜許多，因此習華語的語音異常幼兒受此影響則相對較少。

本研究的 SSD 幼兒並未任何出現子音添加錯誤，此結果與國內相關研究結果相符（鄭宇翔、劉惠美，2018；韓紹禮等人，2010），由於華語的音韻組合結構中，除了軟顎鼻音可以出現在音節末尾，其餘 21 個子音皆固定作為起始子音（鄭靜宜，2017b），且為單一子音的結構，子音的數量及位置皆較為簡單，因此較少出現子音的添加錯誤型

態。

在母音方面，有 54.17% 的語音異常幼兒出現母音錯誤，錯誤類型以母音省略居多，佔全部母音錯誤的九成，其次為替代、添加，但未出現歪曲錯誤。此研究結果與韓紹禮等人（2010）的研究分析 126 位平均年齡約 4.8 歲的學前 SSD 幼兒結果相似，該研究發現華語 SSD 幼兒母音錯誤方式以省略音居多，主要錯誤語音為結合韻中聲隨韻母省略、聲隨韻母鼻韻省略及複韻母第二韻母省略；另外，本研究也發現部份 SSD 幼兒有母音添加的情形，其母音添加的情形為介音添加，例如：「買」唸為 /mjai21/、「掃」唸為 /sjau_51/、「飯」唸為 /xwan51/，此現象於過去文獻較少提及，可能是中文音節結構的特性所致，例如：CVV、CVVV、CVVN 等。

關於母音習得時間，各個研究可能因使用材料、取樣地點或時間的不同而稍有差異，林寶貴等人（2008）認為除了圓唇音 /y/，其餘母音在 3 歲皆能精熟；鄭靜宜（2017b）發現除了捲舌母音以外，聲隨韻母為較複雜的音節結構，習得時間也較晚，大約在四至五歲間。聲隨韻母的音韻組合規則為母音後結合鼻音子音，需要更多舌頭及鼻腔的動作協調配合，加上語音異常幼兒出現子音錯誤的比率較母音高，因此推測 SSD 幼兒會較為有困難在發出第一個母音後，再結合鼻腔共鳴來完成韻尾的聲隨鼻音。其次為複韻母簡化，其組合規則由兩個母音結合，但相較於聲隨韻母需要口鼻腔的動作協調，複韻母相對較不困難，整體錯誤率約佔一成。因此，推測本研究中有母音錯誤的 SSD 幼兒，可能在聲隨韻母及複韻母的習得相較於正常幼兒也有較為緩慢的現象。

聲調部分的研究結果顯示，本研究僅有 1 位 SSD 幼兒有聲調異常的問題，該幼

兒在二、三聲調的正確率較低，進一步了解此幼兒的音韻歷程分布狀況，透過計算該幼兒的非典型語音錯誤率〔（非典型錯誤數量 / 典型 + 非典型語音錯誤數量）x 100%〕為 78%，屬於非典型音韻歷程較多的幼兒。參考簡欣瑜（2019）分析不同亞型 SSD 幼兒的聲調區辨正確率表現，發現非典型 SSD 幼兒在不同聲調對比的區辨率表現皆較差，其中對二、三聲調的區辨率最低，且從聲調範疇知覺辨識作業也發現，非典型 SSD 幼兒對二和三聲調的知覺界線較為模糊，推測非典型語音錯誤率較高的 SSD 幼兒可能在語音知覺層次有顯著的缺陷，進而影響其語音產出的能力。

二、語音異常幼兒的音韻歷程表現

本研究五歲 SSD 幼兒（平均年齡為 66.78 個月），在命名詞彙時每人平均有 31.96 次音韻歷程，仿說語句時每人平均有 27.13 次音韻歷程。在音韻歷程出現種類部分，本研究 SSD 幼兒透過命名詞彙發現平均每人具有 4.33 種。參照鄭靜宜（2011）分析國內幼兒音韻歷程，透過命名詞彙分析 54 位五歲正常發展幼兒以及 55 位五至六歲的 SSD 幼兒，五歲常童每人平均出現 1.4 種音韻歷程，而 SSD 幼兒每人平均出現 3 種音韻歷程。相較之下，本研究 SSD 幼兒的音韻歷程種類數較多。此結果可能是因為本研究取樣人數較少，且其中約有 16 位幼兒的音韻歷程種類數大於 4 種，可能因此造成本研究 SSD 幼兒的整體音韻歷程種類數較多的現象。

在音韻歷程平均比率上，本研究結果發現在不同構音情境下 SSD 幼兒較會出現的音韻歷程為不捲舌化、塞音化、後置化、塞擦音化、前置化及不送氣化，涵蓋了構音方法、構音位置、和送氣與否的音韻改變歷程，此

與過去國內研究結果相似（鄭靜宜，2011；鄭宇翔、劉惠美，2018；簡欣瑜，2019），其中以構音位置改變的音韻歷程較常出現。至於不捲舌化的音韻歷程，國內許多相關研究均指出是出現率最高的音韻歷程，就正常的語音發展歷程來看，捲舌音習得年齡約在六歲後（卓世傑，2008；鄭靜宜，2017b）。而鄭靜宜（2011）指出不捲舌是屬於臺灣華語一種方言變異的現象，故在音韻歷程發展年齡及語言環境的因素下，認為不捲舌化不應歸類為語音缺陷的現象。

在後置化及前置化部分，本研究 SSD 幼兒的後置化出現率高於前置化，過去華語幼兒的構音相關研究中，也發現後置化是華語 SSD 幼兒較常出現的音韻歷程（鄭靜宜，2011；鄭宇翔、劉惠美，2018；Hua & Dodd, 2000），但與英語研究所發現幼兒前置化歷程較為普遍，後置化反而屬於罕見的音韻歷程現象有所不同（Preston et al., 2013）。推論其原因，可能歸因於華語與英語的音韻組合規則不同以及語音種類數量有關。在英語的音韻組合規則有較多舌根音與前高母音 / i/ 的結合，但華語則較少，故英語相較於華語有較多機會發生前置化。另一個原因為華語的舌尖音（齒槽音）及舌面音較舌根音數量多，發生語音錯誤時幼兒容易將構音位置後移而增加後置化發生的機率（鄭靜宜，2011）。

另外，在不送氣化及構音方式的音韻歷程，例如：塞音化、塞擦音化，這些在 SSD 幼兒中出現率較高的音韻歷程與正常幼兒相似，皆為幼兒較早期就出現的音韻歷程。例如，卓世傑（2008）的研究發現塞音為最早習得的語音，約可在三歲習得，至四歲精熟，塞擦音約在三歲習得，但精熟時間較塞音晚，不送氣音則在幼兒三歲習得至四歲精

熟，因此就發展里程而言，幼兒會傾向簡化較複雜的語音，以較早發展出的語音替代。另外鄭靜宜（2011）研究發現，正常發展幼兒的塞音化及塞擦音化歷程約能在五歲達成抑制，不送氣化歷程在四至五歲間能達成抑制。綜合上述，SSD 幼兒的音韻歷程與正常幼兒相似，但音韻歷程的表現較多屬於早期音韻歷程的發展階段，同時發現 SSD 幼兒的音韻歷程抑制時間較晚，可能代表 SSD 幼兒的語音發展較典型幼兒緩慢。

三、語音產出能力及音韻歷程表現與早期讀寫能力之相關性及預測力

本研究從相關分析的結果發現，SSD 幼兒在子音產出能力方面，子音變異總次數與早期讀寫能力中的口語能力具顯著關聯，子音變異程度顯示出 SSD 幼兒所產生對錯誤語音上「質」的變異程度，表示對音韻表徵的掌握能力較弱，造成對錯誤音有不一致的表現。鄭宇翔與劉惠美（2018）的研究發現合併語言發展異常的 SSD 幼兒相較於單純 SSD 幼兒，在錯誤子音上會產生較多種不同的音誤情形，推測其可能原因為這群幼兒的語音知覺能力較為低落，造成對這些錯誤語音的語音表徵多為模糊或不完整，進而對錯誤語音有不一致的表現。母音產出能力方面，本研究發現母音添加比率與早期讀寫能力具顯著相關，母音添加的情形主要為介音添加，而介音屬於華語特有的語音結構。然而，國外將子音、母音或音節的省略及添加歸類在非典型語音錯誤，此現象可能顯示 SSD 幼兒對於覺察詞彙是否遵循其語音組合規則能力較弱（Harris et al., 2011），也反映出 SSD 幼兒對於音韻訊息的處理及組織能力可能受損（Brosseau-Lapr e & Roepke, 2019；Preston & Edwards, 2010；Preston et al., 2013）。

音韻歷程方面，本研究發現 SSD 幼兒的不送氣化比率及後置化比率對早期讀寫能力具顯著相關，其中不送氣化在國內外研究大多歸類於非典型音韻歷程（鄭靜宜，2011；Preston & Edwards, 2010）；然而，後置化在國內華語研究歸類在典型音韻歷程，國外英語研究則歸類在非典型音韻歷程，但此兩種歷程在本研究中皆發現與早期讀寫能力有關。

有鑑於上述語音產出能力和音韻歷程變項對早期讀寫的重要性，進一步以階層回歸分析發現，在排除非語文智商的影響後，SSD 幼兒的子音變異總次數、不送氣化比率及後置化比率對不同的早期讀寫能力指標具預測力。子音變異總次數越多，表示 SSD 幼兒的錯誤子音表現越不一致，即變異程度越高，早期讀寫能力中的口語能力有越低落的現象，過去研究認為當個體較難正確辨認語音的差異，進而會對語音的產出出現相對應的影響及錯誤，同時也會影響內在音韻表徵的建立及其完整性，可能影響後續更高層次的語言及閱讀的發展（鄭靜宜，2016）。不送氣化的音韻歷程在國內外相關研究（卓世傑，2008；鄭靜宜，2011；Preston & Edwards, 2010）皆一致歸類為非典型音韻歷程，而本研究發現不送氣化比率對早期讀寫能力的音韻處理具顯著預測力，且標準化迴歸係數為正值，表示不送氣化比率愈高，音韻處理分數愈高（能力愈差）。與其他研究相較，簡欣瑜（2019）將 5 歲 SSD 幼兒分為典型及非典型語音異常兩組，發現非典型音韻歷程較高的幼兒，在語音知覺及音韻覺識（如：韻母判斷、首音判斷、聲調判斷、音節刪除）的能力較弱；國外研究也發現非典型語音錯誤組在音韻覺識能力顯著低於典型語音錯誤組，且這群幼兒入小學後在

識字、解字及拼字能力也較弱 (Leitao et al., 1997)。

本研究也發現 SSD 幼兒後置化比率對早期讀寫相關能力 (書面語言覺識、整體早期讀寫能力) 具顯著解釋力, 同時標準化迴歸係數為正值, 表示幼兒出現後置化比率愈高, 其早期讀寫能力愈差 (分數愈高)。因此若在臨床上發現 SSD 幼兒的不送氣化比率或後置化比率愈高, 可能顯示幼兒從心理詞彙庫中提取相關的音韻訊息能力受損, 是一種認知語言層次受損的表現, 此表現可能與需要使用語音學知識來輸出的口說和書面語言有關連, 因此這兩種音韻歷程比率較高的幼兒, 可能有較高讀寫困難風險 (Leitao et al., 1997; Preston & Edwards, 2010; Preston et al., 2013)。

本研究的階層迴歸分析結果顯示母音添加比率對早期讀寫能力也具預測力。Namasivayam 等人 (2020) 以立基於構音動作的概念, 提出構音音韻模式 (Articulatory Phonology model, AP model), 此模式結合語音動作及音韻概念來討論 SSD 幼兒語音錯誤的本質, 研究者發現學前 SSD 幼兒出現母音添加的形式有兩種, 一種為將母音添加在字中, 即 CCV 變成 CVCV, 例如: blue/blu/ 唸成 /bɛlu/, 另一種為將母音添加在字尾, 即 CVC 變成 CVCV, 例如: bat/bæt/ 唸為 /bæta/, 研究者推測由於幼兒語音發展的過程最早穩定且較簡單的音節結構為 CV 形式, 然而 CC 和 VC 形式對幼兒而言相對困難, 當幼兒的認知語言及言語動作需求隨著年齡逐漸增加時, 部分幼兒會透過添加母音形成 CV 形式以利於發音, 推論此現象屬於言語運動系統不穩定的一種代償機制。但在國內針對 SSD 幼兒母音添加的錯誤則較少被提及。在國內外文獻中的音節結構歷

程包括子音、母音及音節的省略或添加 (鄭靜宜, 2011; Preston & Edwards, 2010), 其中 Preston (2010) 的研究將幼兒語音錯誤出現子音、母音及音節的添加歸類在非典型的語音錯誤, 顯示幼兒對整體語音結構掌握能力較弱。國外研究也發現非典型的音節結構歷程的缺陷可能與幼兒本身音韻制約知識 (phonological constraint knowledge) 較弱有關, 這些幼兒對於詞彙是否符合語音組合的規則較難辨識, 此能力涉及音韻系統中語音組合規則的一種認知歷程, 若此認知歷程較弱, 較可能對早期讀寫能力有所影響, 進而可能發展為讀寫困難的高危險群 (Leitao et al., 1997; Preston et al., 2013)。

研究限制

本研究之對象主要來自臺北市、新北市及桃園市五歲以上共 24 位就讀幼兒園大班的兒童, 採橫斷式相關研究設計, 由於未能大樣本取樣, 以及研究樣本的男女性別比例差異較大 (男:女=5:1), 可能會影響語音產出和讀寫能力的測量結果, 且不足以推論至所有語音異常幼兒的語音產出能力及早期讀寫表現。再者, 本研究所採用的不同語音情境 (語詞和句子) 的各類語音數量分布不太一致, 可能會影響幼兒的各項語音表現的測量結果, 在比較幼兒在兩者語境下的語音表現差異時, 必須特別留意此因素。

結論與建議

本研究以學前語音異常幼兒為研究對象, 分析幼兒於不同構音情境下的語音產出能力與早期讀寫的關聯性及預測力。在語音

錯誤類型方面，SSD 幼兒子音錯誤類型主要為替代錯誤類型，母音錯誤類型主要為省略錯誤類型。音韻歷程表現方面，排除不捲舌化後，SSD 幼兒在不同構音情境下最常出現的音韻歷程為後置化、塞音化、塞擦音化、前置化及不送氣化。音韻歷程出現次數部分，SSD 幼兒在命名詞彙每人平均有 31.96 次音韻歷程，仿說語句每人平均有 27.13 次音韻歷程；音韻歷程種類數部分，命名詞彙時平均人有 4.33 種音韻歷程，仿說句子時平均每人有 4.63 種音韻歷程。

在排除智力因素的影響後，SSD 幼兒的子音變異總次數、不送氣化比率、後置化比率及母音添加比率對早期讀寫能力具顯著預測力。雖然國內外研究皆顯示替代類型是最常見的語音錯誤（尤其是子音），但本研究同時納入母音的錯誤分析，發現母音添加也是重要的因子，此種錯誤類型屬於音節結構類型的改變，應在幼兒早期音韻發展過程即消退，若仍持續存在可能表示幼兒的內在音韻概念較弱。

另外，在子音產出的面向上，本研究發現子音變異總次數與早期讀寫能力有關連性及預測力，推測 SSD 幼兒的問題可能根源於構音動作的不成熟或缺陷造成語音異常，亦有可能是語音知覺層次或更高層次的音韻處理問題（鄭靜宜，2016；簡欣瑜，2019；ASHA, 2017），而鄭靜宜（2016）的研究透過強化聲學效果觀察 SSD 幼兒、常童及一般成人對語音知覺能力中區辨能力的改變，結果發現在正確率及反應時間皆有顯著效果，因此建議在教學環境或語言治療室盡量降低不利語音辨識的因素，例如：避免較吵雜的教學環境、教師說話的語速避免過快，並保持說話聲音的清晰度等。

在音韻歷程表現部分，則發現不送氣化

及後置化比率皆為重要因子，不送氣化為幼兒將送氣音以不送氣音取代，例如：「皮帶」說成「鼻帶」、「兔子」說成「肚子」，後置化則涉及幼兒將構音位置較前方的語音往口腔後方移動，例如：「兔子」說成「褲幾」、「廁所」說成「客果」等。建議教學上可透過視覺化的圖像（例如：口腔模型圖）及鏡子等，提供視覺化的刺激及回饋讓幼兒練習正確的構音位置和動作；也可針對錯誤語音的對比練習，例如：送氣及不送氣對比，加強語音的聽覺區辨，以增進內在語音表徵的完整性。

總結而言，本研究以相關研究法探究發現，語音異常幼兒的語音錯誤類型和音韻歷程與其早期讀寫發展有關聯性，雖無法提供直接影響的因果關係論證，但基於研究結果，希望能提醒學界和早療領域關注中文環境下成長的臺灣語音異常兒童的早期評估，並在評估時留意語音異常兒童語音產出的子音變異總次數、不送氣化比率、後置化比率及母音添加比率等錯誤類型、語音錯誤類型，和不送氣化及後置化音韻歷程的比例等特性，除了持續探討特定語音變項和讀寫發展之間的縱貫關聯性，也建議需針對明顯有上述語音錯誤和音韻歷程的大班兒童，及早提供可以促進讀寫發展的介入活動，以利讀寫發展。

參考文獻

- 王嘉珮（2011）：早期讀寫發展困難檢核表之編製（未出版碩士論文）。國立臺北教育大學。[Wang, C.-P. (2011). *The development of an early literacy screening checklist*. Unpublished master's thesis, National Taipei University of Education,]

- 卓士傑 (2008)：臺灣學齡前三到六歲兒童構音 / 音韻發展 (未出版碩士論文)。國立臺北護理健康大學。[Cho, S.-C. (2008). *The phonological development of 3 to 6 year-old preschool children in Taiwan*. Unpublished master's thesis, National Taipei University of Nursing and Health Sciences.]
- 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指導手冊。國立臺灣師範大學特殊教育中心。[Lin, B.-G., Huang, Y.-C., Huang, K.-C., & Hsuan, C.-H. (2008). *Preschool language scale guidance manual*. Special Education Center, National Taiwan Normal University.]
- 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。特殊教育季刊，9，119-158。[Lin, B.-G. (1984). An investigation for 4-15 years old children with speech and language disorders in Taiwan. *National Taiwan Education College Journal*, 9, 119-158.]
- 林幸台、吳武典、胡心慈、郭靜姿、蔡崇建、王振德 (2016)：托尼非語文智力測驗 (第四版)。心理。[Lin, H.-T., Wu, W.-T., Hu, S.-T., Kuo, C.-C., Tsai, C.-C., & Wang, C.-T. (2016). *Test of nonverbal intelligence* (4th ed.). Psychological.]
- 教育部 (2013)：身心障礙及資賦優異學生鑑定標準。教育部。[Ministry of Education (2013). *Physical barriers and identification of gifted students in the standard amendment*. In Ministry of Education.]
- 鄭宇翔、劉惠美 (2018)：學前單純語音異常兒童與伴隨語言發展異常之語音異常兒童的語音錯誤表現。特殊教育研究學刊，43 (2)，93-120。[Cheng, Y.-H., & Liu, H.-M. (2018). Speech sound errors of preschool children with speech sound disorders and co-occurring language problems. *Bulletin of Special Education*, 43(2), 93-120.] [https://doi.org/10.6172/BSE.201807_43\(2\).0004](https://doi.org/10.6172/BSE.201807_43(2).0004)
- 鄭玲宜 (2006)：臺北市學齡前兒童發展檢核表 (第二版)。臺北市政府衛生局。 https://health.gov.taipei/News_Content.aspx?n=890BB287E6A590F0&sms=FE DD3204A66CD37D&s=341720F573D7CFC9 [Cheng, L.-Y. (2006). *Taipei City developmental checklist for preschoolers* (2nd ed.). Department of Health, Taipei City Government. https://health.gov.taipei/News_Content.aspx?n=890BB287E6A590F0&sms=FEDD3204A66CD37D&s=341720F573D7CFC9]
- 鄭靜宜 (2011)：學前兒童華語聲母之音韻歷程分析。特殊教育學報，34，135-169。[Jeng, J.-Y. (2011). The phonological processes of syllable-initial consonants spoken by the preschool children of Mandarin Chinese. *Journal of Special Education*, 34, 135-169.] <https://doi.org/10.6768/JSE.201112.0137>
- 鄭靜宜 (2013)：兒童華語語音綜合測驗指導手冊。國立高雄師範大學特殊教育學系。[Jeng, J.-Y. (2013). *Manual of mandarin speech test for children*. Department of Special Education, National Kaohsiung Normal University.]
- 鄭靜宜 (2016)：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)，35-65。[Jeng, J.-Y.

- (2016). Speech discrimination of Mandarin-speaking children with speech sound disorders. *Bulletin of Special Education*, 41(3), 35-65.]
<https://doi.org/10.6172/BSE.201611.4103002>
- 鄭靜宜 (2017a)：影響語音異常兒童非詞複誦表現因素之探討。特殊教育學報，46，55-84。[Jeng, J.-Y. (2017a). Factors affecting the performance of nonword repetition for children with speech sound disorders (SSD). *Journal of Special Education*, 46, 55-84.]
- 鄭靜宜 (2017b)：華語學前兒童語音的習得。華語文教學研究，14 (3)，109-135。[Jeng, J.-Y. (2017b). The speech acquisition of Mandarin-speaking preschool children. *Journal of Chinese Language Teaching*, 14(3), 109-135.]
- 鄭靜宜 (2018)：華語兒童構音與音韻測驗。心理。[Jeng, J.-Y. (2018). *Articulatory and phonological test for Mandarin-speaking children*. Psychological.]
- 錡寶香 (2009)：兒童語言與溝通發展。心理。[Chi, P.-S. (2009). *Children's language and communication development*. Psychological.]
- 韓紹禮、陳彥琪、顏孝羽、塗雅雯、魏聰祐 (2010)：學齡前兒童音韻異常分析。台灣復健醫學雜誌，38 (3)，159-168。[Han, S.-L., Chen, Y.-C., Yeng, H.-Y., Tu, Y.-W., & Wei, T.-Y. (2010). Analysis of phonological disorder among preschool children. *Taiwan Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 38(3), 159-168.]
[https://doi.org/10.6315/2010.38\(3\)03](https://doi.org/10.6315/2010.38(3)03)
- 簡欣瑜、劉惠美 (2015)：學前語音異常兒童的讀寫能力發展。特殊教育季刊，136，1-9。[Chien, H.-Y. & Liu, H.-M. (2015). Literacy outcomes in preschool children with speech sound disorder. *Special Education Quarterly*, 136, 1-9.]
<https://doi.org/10.6217/SEQ.2015.136.1-9>
- 簡欣瑜 (2019)：學齡前語音異常兒童語音知覺、音韻覺識與語音產出表現之探討 (未出版博士論文)。國立臺灣師範大學。[Chien, H.-Y. (2019). *Speech perception, phonological awareness and speech production in preschool children with speech sound disorder*. Unpublished doctoral dissertation, National Taiwan Normal University.]
<https://doi.org/10.6345/DIS.NTNU.DSE.002.2019.F02>
- American Speech-Language-Hearing Association. (2017). *Speech sound disorders: Articulation and phonology*.
<http://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology>
- Anthony, J. L., Aghara, R. G., Dunkelberger, M. J., Anthony, T. I., Williams, J. M., & Zhang, Z. (2011). What factors place children with speech sound disorders at risk for reading problems. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2), 146-160.
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/10-0053\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/10-0053))
- Berteau, E. A. (2017). *Case study of a psycholinguistic approach to assessment and treatment of speech sound disorder*. Unpublished doctoral dissertation, State University of Florida.
<https://diginole.lib.fsu.edu/islandora/object/fsu%3A552301/datastream/PDF/view>

- Bernthal, J. E., Bankson, N. W., & Flipsen, P. (2016). *Articulation and phonological disorders: Speech sound disorders in children* (8th ed.). Pearson.
- Bird, J., Bishop, D. V., & Freeman, N. H. (1995). Phonological awareness and literacy development in children with expressive phonological impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 38*(2), 446-462.
<https://doi.org/10.1044/jshr.3802.446>
- Brosseau-Lapr e, F., & Roepke, E. (2019). Speech errors and phonological awareness in children ages 4 and 5 years with and without speech sound disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 62*(9), 3276-3289.
https://doi.org/10.1044/2019_jslhr-s-17-0461
- Carroll, J. M., & Snowling, M. J. (2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(3), 631-640.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00252.x>
- Catts, H. W. (1993). The relationship between speech-language impairments and reading disabilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 36*(5), 948-958.
<https://doi.org/10.1044/jshr.3605.948>
- Frith, U. (1986). A developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia, 36*(1), 67-81.
<https://doi.org/10.1007/BF02648022>
- Gernand, K. L., & Moran, M. J. (2007). Phonological awareness abilities of 6-year-old children with mild to moderate phonological impairments. *Communication Disorders Quarterly, 28*(4), 206-215.
<https://doi.org/10.1177/1525740107311819>
- Harris, J., Botting, N., Myers, L., & Dodd, B. (2011). The relationship between speech impairment, phonological awareness, and early literacy development. *Australian Journal of Learning Difficulties, 16*(2), 111-125.
<https://doi.org/10.1080/19404158.2010.515379>
- Hayiou Thomas, M. E., Carroll, J. M., Leavett, R., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2017). When does speech sound disorder matter for literacy? The role of disordered speech errors, co-occurring language impairment and family risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 58*(2), 197-205.
<https://doi.org/10.1111/jcpp.12648>
- Hua, Z., & Dodd, B. (2000). The phonological acquisition of Putonghua (Modern Standard Chinese). *Journal of Child Language, 27*(1), 3-42.
<https://doi.org/10.1017/S030500099900402X>
- Justice, L. M., & Ezell, H. K. (2002). Use of storybook reading to increase print awareness in at-risk children. *American Journal of Speech-Language Pathology, 11*(1), 17-29.
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2002/003\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2002/003))
- Larrivee, L. S., & Catts, H. W. (1999). Early reading achievement in children with expressive phonological disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology, 8*(2), 118-128.
<https://doi.org/10.1044/1058-0360.0802.118>
- Lewis, B. A. (1992). Pedigree analysis of children

- with phonology disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 25(9), 586-597.
<https://doi.org/10.1177/002221949202500908>
- Leitao, S., & Fletcher, J. (2004). Literacy outcomes for students with speech impairment: Long-term follow-up. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 39(2), 245-256.
<https://doi.org/10.1080/13682820310001619478>
- Leitao, S., Hogben, J., & Fletcher, J. (1997). Phonological processing skills in speech and language impaired children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 32(2s), 91-111.
<https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.1997.tb01626.x>
- Liu, H. M., & Chien, H. Y. (2020). Speech sound errors of Mandarin-speaking preschool children with co-occurring speech sound disorder and developmental language disorder. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 34(12), 1130-1148.
<https://doi.org/10.1080/02699206.2020.1724334>
- Lonigan, C. J. (2004). *Emergent literacy skills and family literacy*. In Handbook of family literacy (pp. 57-82). Lawrence Erlbaum.
- Macrae, T., & Tyler, A. A. (2014). Speech abilities in preschool children with speech sound disorder with and without co-occurring language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 45(4), 302-313.
https://doi.org/10.1044/2014_LSHSS-13-0081
- Namasivayam, A. K., Coleman, D., O' Dwyer, A., & van Lieshout, P. (2020). Speech sound disorders in children: An articulatory phonology perspective. *Frontiers in Psychology*, 10:2998.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02998>
- National Early Literacy Panel. (2008). *Developing early literacy: Report of the National Early Literacy Panel*. National Institute for Literacy.
- Pennington, B. F., & Lefly, D. L. (2001). Early reading development in children at family risk for dyslexia. *Child Development*, 72(3), 816-833.
<https://doi.org/10.1111/1467-8624.00317>
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), 1175-1188.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0024\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0024))
- Preston, J., & Edwards, M. L. (2010). Phonological awareness and types of sound errors in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 44-60.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/09-0021\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/09-0021))
- Preston, J. L., Hull, M., & Edwards, M. L. (2013). Preschool speech error patterns predict articulation and phonological awareness outcomes in children with histories of speech sound disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22(2), 173-184.
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/12-0022\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/12-0022))

- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(4), 821-835. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x>
- Share, D. L., & Stanovich, K. E. (1995). Cognitive processes in early reading development: Accommodating individual differences into a model of acquisition. *Issues in Education: Contributions from Educational Psychology*, 1, 1-57.
- Shriberg, L. D. (1994). Five subtypes of developmental phonological disorders. *Clinics in Communication Disorders*, 4(1), 38-53.
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1982). Phonological disorders III: A procedure for assessing severity of involvement. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47(3), 256-270. <https://doi.org/10.1044/jshd.4703.256>
- 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, and Hearing Research*, 42(6), 1461-1481. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4206.1461>
- 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), 1189-212. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0047\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0047))
- Snowling, M., Bishop, D. V. M., & Stothard, S. E. (2000). Is preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(5), 587-600. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00651>
- Shriberg, L. D., Lewis, B. A., Tomblin, J. B., McSweeney, J. L., Karlsson, H. B., & Scheer, A. R. (2005). Toward diagnostic and phenotype markers for genetically transmitted speech delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(4), 834-852. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/058\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/058))
- Waring, R., Eadie, P., Rickard Liow, S., & Dodd, B. (2018). The phonological memory profile of preschool children who make atypical speech sound errors. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(1), 28-45. <https://doi.org/10.1080/02699206.2017.1326167>
- Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33(4), 387-407. <https://doi.org/10.1177/002221940003300409>

收稿日期：2021.06.25

接受日期：2022.01.27

The relationship between speech sound errors and early literacy skills in children with speech sound disorders

Hui-Ying Hsu

Speech and Language Therapist,
Yong Cheng Rehabilitation Clinic

Huei-Mei Liu*

Professor,
Dept. of Special Education/
Institute for Research Excellence
in Learning Sciences,
National Taiwan Normal University

Abstract

Purpose: Children with persistent speech errors and delays in the development of appropriate speech sounds are considered to have speech sound disorders (SSDs), which can decrease the clarity of speech and communication. Persistent speech errors consisting of phoneme addition, omission, distortion, or substitution may result in reduced speech intelligibility and interfere with verbal communication, social participation, and even academic performance from preschool age to adolescence. The onset of SSD symptoms during childhood cannot be accounted for by other medical or neurological conditions, such as hearing impairment, cerebral palsy, and traumatic brain injury. It is estimated that approximately 3%–6% of children aged 4–6 years experience persistent SSD. Although many children (approximately 75%) may outgrow the speech production difficulties at later ages (i.e., 6 years old), as a group, preschoolers with SSD are at increased risk for later reading difficulties. Research examining the relationships between speech and reading has demonstrated that the comorbidity of SSD and reading disability is approximately 25%–30%. One of the possible explanations for this comorbidity is the underlying deficits in the development of phonological representations. In some children with SSD, uncommon or atypical speech errors, which are infrequent in age-matched children with typical development, may be observed in their speech production. Such atypical speech errors may reflect poor phonological representation during speech processes or problems in the foundation of the phonological system. However, the exact relationships between the types of speech

sound errors and literacy development in preschool-age children with SSD is not well studied. The purposes of this study were to explore the types and numbers of speech sound errors, types of phonological processing and early literacy skills in preschool-aged children with SSD, and the correlations between these speech production variables and early literacy variables to understand the underlying deficits of early literacy skills.

Methods: Twenty-four preschool children aged 5-6 years old (Male = 20) with SSD participated in this study. The average age of the children with SSD was 66.78 months old ($SD = 4.40$). A total of 29 children with SSD were recruited through kindergartens, hospitals, and website advertisements in northern Taiwan. All participants must have performed lower than the 35th percentile on the standardized articulation test (The Articulatory and Phonological Test for Mandarin-Speaking Children, APTMSC) and above the 80th percentile on the nonverbal IQ test (Test of Nonverbal Intelligence Fourth Edition, TONI-4) to be included in the study. After screening, a total of 24 children were qualified to participate in the study. For the assessment of speech production, a subscale of APTMSC (subtask of sentence) and a self-invented speech production task (picture naming) were used to collect individual children's speech production samples in different articulation situations (including at the word and sentence levels), and we then transcribed and analyzed the types and frequencies of various speech errors and phonological processes. Both the interrater and intra-rater reliabilities were measured to ensure highly reliable speech production analysis and results. An early literacy screen checklist was also implemented to assess individuals' early literacy skills (including aspects of phonological processing, oral and written language awareness, perceptual-motor skills, visual memory, and attention). A correlation and hierarchical regression analysis were used to examine the associations of speech production variables and literacy skills in Mandarin-speaking children with SSD.

Results/Findings: The most frequent types of speech errors in children with SSD in different articulation situations were consonant substitutions and vowel omissions. The most frequently appearing phonological processes in children with SSD were deretroflexion, backing, stopping, affrication, fronting and unaspiration. With reference to the severity of SSD obtained through a calculation of the average percentage of consonants correct (PCC), the average severity of SSD in the participants (67.25%) was estimated to be mild to moderate ($85\% > PCC \geq 65\%$). Our participants' overall performance on the early literacy development checklist also indicated significantly weaker literacy performance relative to the age-matched norms. According to the correlational analysis, the number of consonant error variations, the rate of additions per vowel, and the rates of backing and deretroflexion per consonant are all significantly correlated with each individual's early literacy skills

after nonverbal IQ was controlled for. For the results of hierarchical regression analysis, after controlling the nonverbal IQ, the number of consonant error variations, the rate of additions per vowels, the rates of backing and deretroflexion per consonants were significantly predictive of individual children's early literacy skills. Compared with previous studies that have shown that substitution type errors are the most common phonetic errors (especially consonants), this present study demonstrated that vowel addition errors are also significantly correlated with and predictive of early literacy skills. Addition errors in vowel production are part of the changes of syllable structure type and ought to be suppressed in the early childhood phonological development process. The persistence of this specific type of atypical speech error may indicate that the quality of phonological representations is weaker in Mandarin-speaking children with SSD, and they may become a high-risk group for impediments in, among others, literacy development. **Conclusions/Implications:** In conclusion, this correlational study found that the types of speech errors and the phonological process of children with SSD are related to their early literacy skill development. The field of early intervention should pay attention to the early evaluation of preschool-aged Taiwanese children with SSD by examining the total number of consonant variations, the proportions of consonant unaspiration and backing processes, and the vowel addition errors in speech production. The concurrent correlations between these speech error types and early literacy skills should be further explored to analyze the potential longitudinal correlations between specific phonetic variables and literacy development or difficulties. This study also suggests that necessary intervention should be provided as soon as possible to reduce potential difficulties in literacy among school-age children with SSD.

Keywords: articulation, early literacy skills, phonological process, speech sound disorders, types of sound errors

附錄一、自編語詞測驗清單

姓名：_____ 出生日期：_____ 施測日期：_____

性別：男 女

| 題號 | 語詞 | 反應 | | 目標子音 | 構音錯誤類型 | 音韻錯誤類型 | 備註 |
|----|-----|----|----|----------------------|--------|--------|----|
| | | 自發 | 仿說 | | | | |
| 1 | 布丁 | | | ㄅ ____ ㄉ ____ | | | |
| 2 | 老鼠 | | | ㄌ ____ ㄆ ____ | | | |
| 3 | 湯匙 | | | ㄊ ____ ㄨ ____ | | | |
| 4 | 小鳥 | | | ㄛ ____ | | | |
| 5 | 蝴蝶 | | | ㄉ ____ ㄉ ____ | | | |
| 6 | 草莓 | | | ㄊ ____ ㄒ ____ | | | |
| 7 | 手錶 | | | ㄆ ____ ㄅ ____ | | | |
| 8 | 消防車 | | | ㄊ ____ ㄨ ____ | | | |
| 9 | 鋼琴 | | | ㄍ ____ ㄎ ____ | | | |
| 10 | 房間 | | | ㄊ ____ ㄨ ____ | | | |
| 11 | 玉米 | | | ㄒ ____ | | | |
| 12 | 風箏 | | | ㄊ ____ ㄉ ____ | | | |
| 13 | 巧克力 | | | ㄎ ____ ㄎ ____ ㄌ ____ | | | |
| 14 | 掃把 | | | ㄌ ____ ㄅ ____ | | | |
| 15 | 足球 | | | ㄆ ____ | | | |
| 16 | 熱狗 | | | ㄉ ____ ㄍ ____ | | | |
| 17 | 站牌 | | | ㄉ ____ ㄌ ____ | | | |
| 18 | 肥皂 | | | ㄊ ____ ㄆ ____ | | | |
| 19 | 葡萄 | | | ㄌ ____ ㄊ ____ | | | |
| 20 | 鬧鐘 | | | ㄛ ____ ㄉ ____ | | | |
| 21 | 三明治 | | | ㄌ ____ | | | |
| 22 | 籃球 | | | ㄌ ____ ㄎ ____ | | | |
| 23 | 雞塊 | | | ㄨ ____ ㄎ ____ | | | |
| 24 | 擦藥 | | | ㄊ ____ | | | |
| 25 | 長頸鹿 | | | ㄨ ____ ㄨ ____ ㄌ ____ | | | |
| 26 | 螃蟹 | | | ㄌ ____ ㄆ ____ | | | |
| 27 | 鉛筆盒 | | | ㄎ ____ ㄉ ____ | | | |
| 28 | 生日 | | | ㄆ ____ ㄉ ____ | | | |

| | | | | | | | |
|----|-----|--|--|----------------------|--|--|--|
| 29 | 長方形 | | | ㄊ ____ | | | |
| 30 | 喝水 | | | ㄈ ____ ㄩ ____ | | | |
| 31 | 吐司 | | | ㄘ ____ ㄣ ____ | | | |
| 32 | 軍人 | | | ㄩ ____ ㄇ ____ | | | |
| 33 | 奶瓶 | | | ㄛ ____ ㄨ ____ | | | |
| 34 | 冰淇淋 | | | ㄅ ____ ㄎ ____ ㄨ ____ | | | |
| 35 | 口袋 | | | ㄅ ____ ㄨ ____ | | | |
| 36 | 洋蔥 | | | ㄘ ____ | | | |
| 37 | 蛋糕 | | | ㄨ ____ ㄍ ____ | | | |
| 38 | 水族箱 | | | ㄆ ____ ㄊ ____ | | | |
| 39 | 感冒 | | | ㄍ ____ ㄇ ____ | | | |
| 40 | 電腦 | | | ㄛ ____ | | | |
| 41 | 烤肉 | | | ㄅ ____ ㄇ ____ | | | |
| 42 | 粉紅色 | | | ㄘ ____ ㄈ ____ ㄣ ____ | | | |
| 43 | 馬桶 | | | ㄇ ____ ㄘ ____ | | | |
| 44 | 指甲 | | | ㄘ ____ ㄩ ____ | | | |
| 45 | 頭髮 | | | ㄘ ____ ㄘ ____ | | | |
| 46 | 獅子 | | | ㄩ ____ ㄆ ____ | | | |
| 47 | 廁所 | | | ㄘ ____ ㄣ ____ | | | |
| 48 | 炒菜 | | | ㄨ ____ | | | |
| 49 | 吸管 | | | ㄊ ____ | | | |
| 50 | 漢堡 | | | ㄈ ____ ㄅ ____ | | | |
| 51 | 青菜 | | | ㄘ ____ | | | |
| 52 | 嘴唇 | | | ㄆ ____ ㄨ ____ | | | |
| 53 | 日曆 | | | ㄇ ____ | | | |
| 54 | 蘋果 | | | ㄨ ____ ㄍ ____ | | | |
| 55 | 鈕扣 | | | ㄛ ____ ㄅ ____ | | | |
| 56 | 饅頭 | | | ㄇ ____ | | | |
| 57 | 打針 | | | ㄨ ____ ㄘ ____ | | | |