特殊教育季刊　民 104 年 12 月　第 137 期　第 31-38 頁
Doi: 10.6217/SEQ.2015.137.31-38

學前華語兒童聲韻母發展之探討

林郡儀
國立臺灣師範大學
特殊教育學系博士生

林桂如*
財團法人雅文兒童聽語文教基金會
助理研究員

摘　要

語音錯誤是學前兒童常見的問題，然而，僅有少數兒童具有語音異常或發展遲緩。對身心障礙兒童而言，囿於其不同的特殊學習需求，在語言發展上普遍面臨大小不一的挑戰。然而，儘管這些孩子的語言發展速率相對於一般兒童顯得較慢，他們的語言學習卻同樣循著一般兒童的發展歷程。在早期療育階段，瞭解一般兒童聲韻母發展，乃是評估和引導語音發展遲緩兒童的重要參照。有鑑於此，本文主要聚焦於一般學前兒童聲韻母的發展，藉由爬梳相關文獻彙整其發展趨勢與脈絡，藉以提供學前特殊教育工作者和家長及早發現疑似語音發展遲緩的孩子，亦可做為實務者評估和擬定療育計畫的參考。

關鍵詞：聲母、韻母、語音發展遲緩

The Development of Vowels and Consonants of Children

Chun-Yi Lin
Doctoral Student,
Department of Special Education,
National Taiwan Normal University

Kuei-Ju Lin*
Assistant Research Fellow,
Children's Hearing Foundation

Abstract

Children with speech delay encounter numerous challenges in language development, although they follow a developmental process similar to that of typical language development children (TLD). A clear understanding of speech development and general speech errors of TLD should be emphasized while providing an early intervention program. This paper aims to collate previous research in the field of speech development and speech errors in order to provide indexes for educators or parents so as to enable them to offer appropriate speech practices to children who have speech delay.

Keywords: vowels, consonants, speech delay

* 本文以林桂如（lesleylin@chfn.org.tw）為通訊作者。

壹、前言

多數學前兒童在語言發展中都曾出現一段語音錯誤的時期，如：經常將「葡萄」說成「ㄅㄨˊㄉㄠˊ」、「姑姑」說成「獨獨」，但大多都在正常範圍內，僅有少數約 5% 到 10% 的兒童會有語音發展遲緩 (speech delay)，並需要早期療育（鄭靜宜，2013）。

不同於語言發展遲緩，語音發展遲緩主要是指發音上的困難、難以辨認某些聲音和難以運用各器官（肺部、聲帶、口腔、牙齒、舌頭、嘴唇）合作去發出正確的字詞。由於發音和語言的發展是兩個不同的階段，因此有語音發展困難的兒童可能會嘗試組成句子，但別人卻無法理解他所說的字詞。

鑑於一般學前兒童在言語發展上，常有一些共有的型態或特徵性語音錯誤（鄭靜宜，2011），且一般兒童的聲韻母發展乃是有效引導語音發展遲緩兒童發展的重要參照。故本文將透過一般學前華語兒童聲韻母發展研究中，分別針對構音方法與構音位置探討華語兒童聲母發展，以及由母音空間、構音位置、音節組合等特性分析華語兒童韻母的趨勢脈絡，期能提供學前特殊教育工作者和家長在做為早期發現、評估和介入語音發展遲緩兒童療育的參考。

貳、華語兒童聲母發展

發展遲緩兒童的語言發展與一般幼兒的語言發展歷程相似，惟發展的速度較遲緩（張蓓莉，1989；錡寶香，1989；Myklebust, 1966），故了解一般兒童的聲韻母發展歷程將是掌握遲緩兒童語言學習需求的基石。以下將由構音方法與構音位置討論如下：

一、構音方法

華語兒童的聲母發展順序最早為塞音、鼻音和邊音，次為擦音，且多數聲母能於 6 歲前習得，部分構音方法較複雜的塞擦音和捲舌音習得年齡較晚，約在 6 歲以後（王南梅、費珮妮、黃恂、陳靜文，1984；卓士傑，2008；林寶貴、林美秀，1993；林寶貴、黃玉枝、黃桂君、宣崇慧，2007；張正芬、鍾玉梅，1986；鄭靜宜、林佳貞、謝孝萱、梁書維，2004；Hua & Dodd, 2000）。

為統整出一般兒童聲母的發展順序，筆者首先參照錡寶香（2009）的「習華語兒童語音／音素發展摘要表」，將華語聲母依構音方法加以分類，針對字首聲母的研究結果，依通過標準由低至高排列（70% 至 90%）加以比較，並加入各研究之取樣地區及年齡區間，如表 1 所示。

筆者進一步針對全臺取樣、通過標準設定為 90%，即絕大多數兒童所能精熟的聲韻母發展研究（卓士傑，2008；林寶貴、林美秀，1993；林寶貴等人，2007），歸納華語兒童聲母的發展趨勢如下：(1) 塞音、鼻音和邊音通常在 3.5 歲前可習得，僅有「ㄆ、ㄊ、ㄌ」約至 4 歲左右時習得；(2) 擦音約略在 4.5 歲前習得，捲舌音「ㄕ、ㄖ」發展較晚；(3) 塞擦音約在 3 至 6 歲間習得，其中又以「ㄓ、ㄔ」的習得最晚。

二、構音位置

構音位置係指由兩個口腔部位經接觸，在口腔中造成氣流阻礙，進而發出聲音，而所發生阻礙的部位，如：「ㄈ」是受到上門齒與下唇阻礙氣流通路的「唇齒音」；「ㄉ、ㄊ、ㄋ、ㄌ」則是受到舌尖與上齒齦阻礙氣流通路而發音的「舌尖前音」。

以構音位置分析彙整華語聲母的發展（如表 2），可整理出構音位置的發展趨勢如圖 1，並依據聲母的構音位置歸納出以下發展趨勢（卓士傑，2008；林寶貴、林美秀，1993；林寶貴等人，2007）：(1) 雙唇音、舌尖中音及舌根音約在 4 歲前可習得；(2) 唇齒音、舌尖音及舌面前音約在 5 歲前可習得；(3) 舌尖後音約在 6 歲前習得，「ㄓ、ㄕ」習得時間超過 6 歲。

表1　華語兒童聲母之發展—以構音方法區分

相關研究		鄭靜宜等（2004）	王南梅等（1984）	張正芬鍾玉梅（1986）	Hua和Dodd（2000）*	卓士傑（2008）	林寶貴等（2007）	林寶貴林美秀（1993）	Hua和Dodd（2000）*	卓士傑（2008）
通過標準		70%	75%	75%	75%	75%	90%	90%	90%	90%
測試方法		詞彙命名	詞彙命名	詞彙命名	詞彙、句子命名	數數字、仿說句子	詞彙命名	詞彙命名	詞彙、句子命名	數數字、仿說句子
取樣地區		臺南	臺北	臺北	北京	臺灣各縣市	臺灣各縣市	臺灣各縣市	北京	臺灣各縣市
取樣年齡區間（年）		2;5~6	3~6	2~5;11	1;5~4;5	3~6	3~5;11	3~5;11	1;5~4;5	3~6
構音方法	聲母	年齡（年）								
塞音	ㄅ	<3	<3	<3	<3	<3	3	<3	<3	3
	ㄆ	5	<3	<3	<3	3	3	<3	<3	4
	ㄉ	3	<3	<3	<3	<3	3	3	<3	3
	ㄊ	4	<3	<3	<3	<3	3	4	<3	3
	ㄍ	3	<3	<3	<3	<3	3	<3	3	3
	ㄎ	3.5	3	3	<3	<3	3	<3	3	3
鼻音	ㄇ	3	<3	<3	<3	<3	3	<3	<3	3
	ㄋ	<3	<3	<3	<3	3	3	<3	<3	3.5
邊音	ㄌ	3.5	<3	<3	4	<3	3	<3	4	3
擦音	ㄈ	4	3.5	3.5	<3	3.5	4	5	<3	4.5
	ㄏ	3.5	<3	3	<3	<3	3	<3	<3	3
	ㄒ	5	3.5	3	<3	3	4	3	<3	5
	ㄙ	>6	3.5	3	4	3.5	4	3	4	5
	ㄕ	>6	>6	3.5	4	3.5	4	4.5	>4.5	>6
	ㄖ	>6	>6	>6	4	<3	4	5	4	3
塞擦音	ㄐ	3	4	<3	<3	3	3	<3	4	3.5
	ㄑ	4	3	3	<3	3	3	<3	4	4.5
	ㄗ	5	3	3	>4.5	3	3	3	>4.5	4.5
	ㄘ	5	3.5	3	>4.5	3	4	3	>4.5	4.5
	ㄓ	>6	>6	3	>4.5	4	5	>6	>4.5	>6
	ㄔ	>6	>6	3.5	>4.5	3	5	5	>4.5	4

註：「*」係指普通話。

（續下頁）

表2　華語兒童聲母之發展—以構音位置區分（續）

相關研究		鄭靜宜等（2004）	王南梅等（1984）	張正芬鍾玉梅（1986）	Hua和Dodd（2000）*	卓士傑（2008）	林寶貴等（2007）	林寶貴林美秀（1993）	Hua和Dodd（2000）*	卓士傑（2008）
通過標準		70%	75%	75%	75%	75%	90%	90%	90%	90%
測試方法		詞彙命名	詞彙命名	詞彙命名	詞彙、句子命名	數數字、仿說句子	詞彙命名	詞彙命名	詞彙、句子命名	數數字、仿說句子
取樣地區		臺南	臺北	臺北	北京	臺灣各縣市	臺灣各縣市	臺灣各縣市	北京	臺灣各縣市
取樣年齡區間（年）		2;5~6	3~6	2~5;11	1;5~4;5	3~6	3~5;11	3~5;11	1;5~4;5	3~6
構音部位	聲母	年齡（年）								
雙唇音	ㄅ	<3	<3	<3	<3	<3	3	<3	<3	3
	ㄆ	5	<3	<3	<3	3	3	<3	<3	4
	ㄇ	3	<3	<3	<3	<3	3	<3	<3	3
舌根音	ㄍ	3	<3	<3	<3	<3	3	<3	3	3
	ㄎ	3.5	3	3	<3	<3	3	<3	3	3
	ㄏ	3.5	<3	3	<3	<3	3	<3	<3	3
舌尖中音	ㄉ	3	<3	<3	<3	<3	3	3	<3	3
	ㄊ	4	<3	<3	<3	<3	3	4	<3	3
	ㄋ	<3	<3	<3	<3	3	3	<3	<3	3.5
	ㄌ	3.5	<3	<3	4	<3	3	<3	4	3
唇齒音	ㄈ	4	3.5	3.5	<3	3.5	4	5	<3	4.5
舌面前音	ㄐ	3	4	<3	<3	3	3	<3	4	3.5
	ㄑ	4	3	3	<3	3	3	<3	4	4.5
	ㄒ	5	3.5	3	<3	3	4	3	<3	5
舌尖前音	ㄗ	5	3	3	>4.5	3	3	3	>4.5	4.5
	ㄘ	5	3.5	3	>4.5	3	4	3	>4.5	4.5
	ㄙ	>6	3.5	3	4	3.5	4	3	4	5
舌尖後音	ㄓ	>6	>6	3	>4.5	4	5	>6	>4.5	>6
	ㄔ	>6	>6	3.5	>4.5	3	5	5	>4.5	4
	ㄕ	>6	>6	3.5	4	3.5	4	4.5	>4.5	>6
	ㄖ	>6	>6	>6	4	<3	4	5	4	3

註：「*」係指普通話。

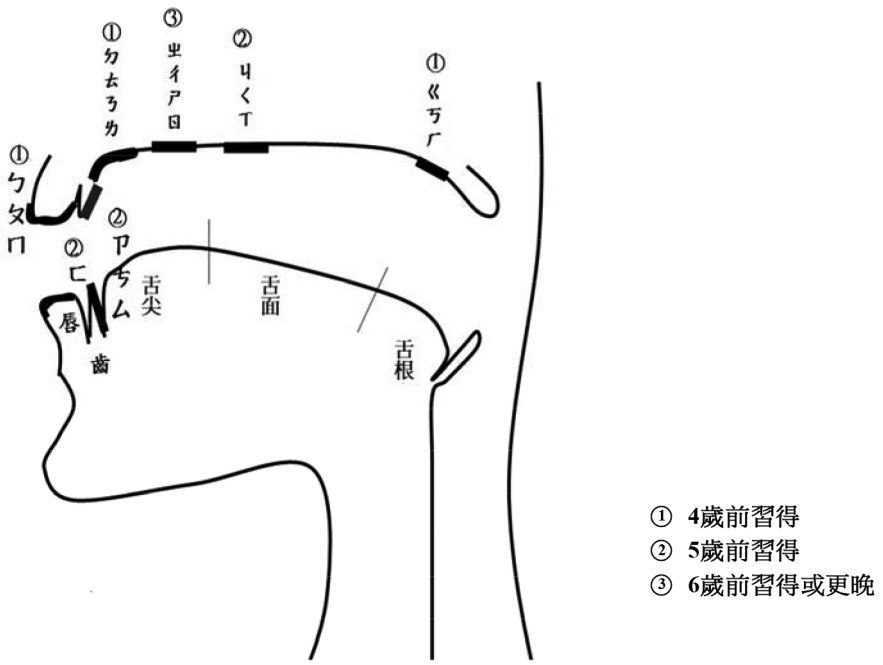

圖1　聲母構音位置及發展趨勢

綜合上述，可歸結出華語兒童的聲母發展，若以舌面中心為基準，發展順序傾向由雙唇音或舌根音往舌尖前音和舌面音的方向發展，此一結果，與習外語兒童由前位音往後位音發展的順序不同 (Bernhardt & Stemberger, 1998；Edwards & Shriberg, 1983)。推究其因，可能是因為受到視覺與觸覺的影響，構音位置在口腔中心的聲母在口形上相對不明確，且也難以藉由觸覺感受差異，因而較不易習得（李宜潔，2006）。

參、華語兒童韻母發展

相較於聲母發展，兒童在學習韻母上常被視為較容易、較早發展，在發音上似乎也較少出現錯誤。整體而言，兒童通常在 2 至 3 歲便能正確說出所有韻母及複韻母 (Hua, 2002; Palmer & Yantis, 1990; So & Dodd, 1995)。依據不同研究結果，將針對音節組合、構音位置及母音空間加以討論韻母發展如下：

一、音節組合

以華語來說，韻母乃是由 1 個以上的元音或元音和鼻輔音組成，其音節組合包含：(1) 單韻母：由一個元音組成（ㄧ、ㄨ、ㄩ、ㄚ、ㄛ、ㄜ、ㄝ）；(2) 複韻母：由兩個元音組成（ㄞ、ㄟ、ㄠ、ㄡ）；(3) 結合韻母：分為齊齒呼（ㄧㄚ、ㄧㄛ、ㄧㄝ、ㄧㄞ、ㄧㄠ、ㄧㄡ、ㄧㄢ、ㄧㄣ、ㄧㄤ、ㄧㄥ）、合口呼（ㄨㄚ、ㄨㄛ、ㄨㄞ、ㄨㄟ、ㄨㄢ、ㄨㄣ、ㄨㄤ、ㄨㄥ）和撮口呼（ㄩㄝ、ㄩㄢ、ㄩㄣ、ㄩㄥ）；(4) 聲隨韻母（ㄢ、ㄣ、ㄤ、ㄥ）和捲舌韻母（ㄦ）（鍾露昇，1966）。許洪坤（1987）指出單韻母最先發展，次為複韻母，最後為聲隨韻母。

Hua (2002) 以漢語拼音的方式將華語韻母分為單韻母（ㄧ、ㄨ、ㄩ、ㄚ、ㄛ、ㄝ及捲舌韻母ㄦ）、複韻母（ㄞ、ㄟ、ㄠ、ㄡ、ㄧㄚ、ㄧㄛ、ㄧㄝ、ㄨㄚ、ㄨㄛ、和聲隨韻母ㄢ、ㄣ、ㄤ、ㄥ）及三韻母（ㄧㄞ、ㄧㄠ、ㄧㄡ、ㄧㄢ、ㄧㄣ、ㄧㄤ、ㄨㄞ、ㄨㄟ、ㄨㄢ、ㄨㄣ、ㄨㄤ、ㄨㄥ、ㄩㄝ、ㄩㄢ、ㄩㄣ、ㄩㄥ）進行分析，研究結果則指出，單韻母

最早習得，接著為複韻母，最後為三韻母。因此，可知當韻母音節組合的結構越複雜時，兒童將越晚習得。

二、構音位置

臺灣華語幼兒韻母的發展，研究結果顯示，華語兒童到 3 歲已能精熟所有韻母，惟圓唇音「ㄩ」至 3 歲半方能精熟（林寶貴、林美秀，1993）。惟另有研究持不同看法，指出臺灣華語兒童在 3 歲時已精熟包含「ㄩ」在內的所有韻母（林寶貴等人，2007）。

對照國外文獻，通常在發圓唇後韻母（如：ㄨ）時，圓唇的程度會比起發前韻母（如：ㄩ）時更為明顯，且多數語言較常出現的是非圓唇前韻母（如：ㄧ）和圓唇後韻母，由於「ㄩ」相對其他韻母，為較不常在生活中使用、構音較複雜及圓唇程度較不明顯的韻母，故呈現出不一致的研究結果 (Clark, Yallop, & Fletcher, 2007)。

三、母音空間

母音空間，主要以測量韻母的第一及第二共振峰，加以檢視構音時舌頭前後及高低運動情形，通常母音空間較大者，會呈現較佳的言語清晰度，故又常被視為評估言語清晰度的指標 (Bradlow, Torretta, & Pisoni, 1996)。

臺灣 1 至 2 歲的閩南語兒童早期的母音空間範圍較小，之後隨著年齡增長而逐漸變大 (Lee, 2007)。上海使用普通話 3 至 4 歲兒童的母音空間十分集中於口腔中央，顯著小於成人的母音空間（林郡儀，2011）。陳麗美（2009）針對華語 0 至 9 歲兒童的母音空間進行測量，結果顯示，華語兒童早期的母音空間變異大，可能因為尚無法成熟控制發聲運動，在 4 歲及 6 歲後漸有集中縮小趨勢，但 7 歲尚不穩定，第二共振峰仍呈現較大變異性（如：前元音「ㄧ」和後元音「ㄨ」的變異性大），究其因可能是因為上下顎的運動較早發展成熟，而舌頭前後的運動發展相對較晚。

綜合文獻，筆者以構音方法與構音位置彙整華語兒童聲母發展（如表 1、2），以及由母音空間、構音位置、音節組合三者分析華語兒童韻母發展的結果，歸納一般學齡前華語兒童聲韻母發展趨勢如下：

（一）聲母

1. 構音方法：由簡單的塞音、鼻音先發展，最後為構音較複雜的塞擦音。
2. 構音位置：以舌面中心為基準，多數由雙唇音或舌根音往舌尖前音和舌面音的方向發展。
3. 華語兒童在 6 歲左右發展完成約 90% 的字首聲母。

（二）韻母

1. 音節組合：最早發展的為單韻母，其次為複韻母、結合韻母和聲隨韻母。
2. 構音位置：前元音最早發展，圓唇音則最晚。
3. 母音空間：4 歲兒童的母音空間仍顯著小於成人，到 7 歲時尚未穩定，顯示言語清晰度仍持續發展中。
4. 華語兒童的整體韻母約在 3 歲半前發展完成。

學前一般華語兒童的聲韻母約在 6 歲前發展完成，且整體言語清晰度在兒童進入學齡階段後仍持續發展中。相較於一般相仿生理年齡兒童應有的期望水準，當兒童出現有落後的情況時，乃是語音發展上的一大警訊，為釐清是否有其他因素導致其語音發展遲緩，學前教師和家長宜及早安排正式的評估，如：聽力檢查、智能評估等，必要時也應及早轉介相關早療資源（如：語言治療、物理治療、職能治療），並加強在日常生活中的類化練習。

肆、一般兒童語音發展趨勢在特教上的意義

當幼兒具備適齡的詞彙量時，家長和教師可藉由一般多數兒童的語音發展趨勢，理解隨著聲韻母發音的複雜性不同，部份語音的發展在早期可以習得、精熟，部份語音則不然，並有利親師及早發現語音發展遲緩的

高危險群。然而，每位兒童都是獨特的個體，親師在解讀一般多數兒童語音發展的趨勢之際，仍應考量其個別差異，並允許兒童以不同速率成長。

一、語音發展奠基於足夠的詞彙量

一般而言，三歲前的幼兒發展的變異性大，故首要應關注是否有足夠的聲音出現、簡單的詞彙表達，而非發音的對錯，故應鼓勵兒童多說話，避免急於糾正導致兒童受挫不願開口。Stoel-Gammon (1991) 指出，84% 的兒童在 2 歲時應有大於 50 個字的詞彙量，30 個月時應有超過 450 個詞彙的能力；劉惠美與曹峰銘（2010）針對臺灣 2,654 名 8 至 36 個月的華語嬰幼兒進行的語言發展研究，指出多數兒童在 16 個月時約能表達 40 個詞彙，至 2 歲時增加至約 200 個詞彙量，到 26 個月時已接近 300 個詞彙。由此可知，如欲釐清幼兒語音發展狀況，首要應先確認幼兒是否已達到適齡的詞彙量，若尚未達到適齡的詞彙量，應先助其建立足夠的詞彙量，才進一步確認其語音發展。

二、一般兒童語音發展趨勢僅為參照，非決斷標準

幼兒的語音發展變異度較高，主要乃受到發展成熟度的影響 (Holm, Crosbie, & Dodd, 2007)。有些幼兒雖有語音發展較慢的情況，但若沒有顯著異於一般兒童語音習得的模式，通常會持續觀察、引導，並期待他們日後能跟上常童的發展年齡；部份呈現整體發展顯著落後或發展型態異於常童的兒童，則需安排正式評估，必要時提供介入 (Stoel-Gammon, 1991)。

三、關注語音發展萌發狀況，留意精熟表現

不同研究隨著其研究設計不同，採行的兒童聲韻母發展通過標準亦有別。文獻中通過的百分比在參考上並無比較上的優劣，常用的通過標準有 70%、75% 或 90%，主要係指某個音在某一個年齡層有 70%、75% 或 90% 的兒童能發出。Sander (1972) 認為這類的通過標準反映的是年齡區間的上限，而非平均表現水準，故儘管文獻上呈現的結果為一個年齡值，實際上，當兒童從出現一個音到精熟乃是需要一段時間。因此，若某兒童在三歲尚未發出「ㄅ」音，並非代表一定就有問題，僅是他未能達到文獻設定的通過標準 (Templin, 1957)，如欲確認其語音發展狀況，則有賴持續的觀察與正式評估。

四、重視個別差異，允許不同發展速率

在參考探討一般兒童語音發展的不同研究結果時，應注意其研究方法上之差異，如：當研究採行以詞彙及句子命名的方式收集資料時，其結果可能較易受到家庭文化、環境、性別及社經地位的影響（吳鑑倫、吳至怡、鄭卜元，2007；童寶娟譯，2014）。故考量每位兒童的個別差異，將更能反應兒童學習需求。

伍、結語

由當前相關華語兒童聲韻母發展研究中，了解一般華語兒童聲韻母發展的共同趨勢，將有助於提供早療實務工作者及早發現、介入疑似語音發展遲緩兒童療育，亦可做為評估和設計語音發展遲緩兒童療育服務的參考。然而，每位兒童皆是不同的個體，多數兒童的成長表現僅可做為相對參照、而非唯一準則，大人們仍應瞭解並陪伴孩子以不同的速率循序成長。

參考文獻

王南梅、費珮妮、黃恂、陳靜文（1984）：三歲至六歲學齡前兒童國語語音發展結構。**聽語會刊**，**1**，12-17。

李宜潔（2006）：**學齡前聽障兒童語音習得的分析**。靜宜大學英國語文學系碩士論文，未出版，臺中。

吳鑑倫、吳至怡、鄭卜元（2007）：學前的語言

發展初探。載於中華民國發展遲緩兒童早期療育協會（編），**第八屆發展遲緩兒童早期育論文發表大會暨實務交流研習會論文集** (161-164 頁)。臺北：編者。

卓士傑（2008）：**臺灣學齡前三到六歲兒童構音／音韻發展**。國立臺北護理學院聽語障礙科學研究所碩士論文，未出版，臺北。

林郡儀（2011）：**上海四歲兒童在華語子音、母音及聲調上的聲學表現**。國立交通大學外國文學與語言學碩士班碩士論文，未出版，新竹。

林寶貴、林美秀（1993）：**學齡前兒童語言障礙評量指導手冊**。臺北：國立臺灣師範大學特殊教育研究所。

林寶貴、黃玉枝、黃桂君、宣崇慧（2007）：**修訂學前兒童語言障礙評量表**。臺北：國立臺灣師範大學特殊教育學系。

張正芬、鍾玉梅（1986）：學前兒童語言發展量表之修訂及其相關研究。**特殊教育研究學刊，2**，37-52。

張蓓莉（1989）：聽覺障礙學生之語言能力研究。**特殊教育研究學刊，5**，165-204。

許洪坤（1987）：中國兒童學習國語及語法發展階段研究。**漢學研究通訊，3**（4），219-220。

陳麗美（2009）：**母音的發展 -- 八歲之前的長期觀察研究**。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（NSC98-2410-H006-076）。

童寶娟（譯）（2014）。**構音及音韻障礙導論—兒童語音障礙**。（J. E. Bernthal, N. W. Bankson, & P. Flipson., Jr.　著：Articulation and phonologi-cal disorders in children）。臺北：華騰。

劉惠美、曹峰銘（2010）：華語嬰幼兒溝通發展量表之編製與應用。**中華心理衛生學刊，23**(4)，503-534。

鄭靜宜（2011）：學前兒童華語聲母之音韻歷程。**特殊教育學報，34**，135-170。

鄭靜宜（2013）：**兒童華語語音綜合測驗指導手冊**。行政院國家科學委員會專題研究成果報告。（NSC101-2410-H017-009-MY2）。

鄭靜宜、林佳貞、謝孝萱、梁書維（2004）：**電腦化國語構音與音韻測驗之編製與發展**。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（NSC91-2413-H-024-013）。

錡寶香（1989）：**聽覺障礙學生國語文能力測驗之編製及其相關因素之研究**。國立彰化師範大學特殊教育學系碩士論文，未出版，彰化。

錡寶香（2009）：**兒童語言與溝通發展**。臺北，心理。

鍾露昇（1966）：**國語語音學**。臺北，語文。

Bernhardt, B. H., & Stemberger, J. P. (1998). *Handbook of phonological development*. San Diego, CA: Academic. doi:10.1016/S0167-6393(96)00063-5

Bradlow, A. R., Torretta, G. M., & Pisoni, D. B. (1996). Intelligibility of normal speech I: Global and fine-grained acoustic-phonetic talker characteristics. *Speech Communication. 20*(3), 255-272.

Clark, J., Yallop, C., & Fletcher, J. (2007). *An introduction to phonetics and phonology* (3rd ed.). London: Blackwell.

Edwards, M. L., & Shriberg, L. D. (1983). *Phonology: Applications in communicative disorders*. San Diego, CA: College-Hill.

Holm, A., Crosbie, S., & Dodd, B. (2007). Differentiating normal variability from inconsistency in children's speech: Normative data. *International Journal of Language and Communication Disorders, 42*(2), 467-486. doi:10.1080/13682820600988967

Hua, Z. (2002). *Phonological development in specific context: Studies of Chinese-speaking children*. Clevedon, UK: Multilingual Matters.

Hua, Z., & Dodd, B. (2000). The phonological acquisition of Putonghua (Modern Standard Chinese). *Journal of Child Language, 27*(1), 3-42. doi:10.1017/S030500099900402X

Lee, Y. W. (2007). *An acoustic study of vowel development in a child acquiring Taiwan Southern Min*. MA thesis. Chiayi, Taiwan: National Chung Cheng University.

Myklebust, H. (1966). *The psychology of deafness: Sensory deprivation, learning and adjustment*. New York, NY: Grune & Stratton.

Palmer, J. M., & Yantis, P. A. (1990). *Survey of communication disorders*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

Sander, I. L. (1972). *Size of oak advance reproduction: Key to growth following harvest cutting*. United States Forest Service Research Paper NC-79.

So, L. K. H., & Dodd, B. J. (1995). The acquisition of phonology by Cantonese-speaking children. *Journal of Child Language, 22*, 473-495. doi:10.1017/S0305000900009922

Stoel-Gammon, C. (1991). Normal and disordered phonology in two-year-olds. *Topics in Language Disorders*, 11(4), 21-32. doi:10.1097/00011363-199111040-00005

Templin, M. (1957). *Certain language skills in children: Their development and interrelationships.* Minneapolis: University of Minnesota.