

兒童華語語音綜合測驗
指導手冊

Manual of Mandarin Speech Test for Children

編製者：鄭靜宜

2013 年 10 月

壹、前言

尚處於語言能力發展階段的學前兒童，說話時難免產生一些語音錯誤，例如有些兒童會把一些有送氣特徵的語音發成不送氣的音，如把「頭髮」說成「ㄉㄨㄛˊ髮」，將「葡萄」說成「ㄉㄨㄛˊㄉㄨㄛˊ」，或是把「小星星」說成「角晶晶」。兒童語音錯誤的情況是否嚴重則需要和同年齡的一般兒童相比較。當然，多數兒童雖有語音錯誤，但大多都在正常範圍內，只有少數約 5%到 10%的兒童會有語音異常或語音發展遲緩的現象。對於語音異常的兒童早期並正確的診斷發現可有助於盡早獲得語言治療的幫助，盡早回歸正常的發展軌道，促進人際的溝通。

語音異常又稱構音/音韻異常，個體說話時常出現有省略音、代替音、扭曲音、添加音等構音錯誤，這些語誤常導致聽者難以理解，語音清晰度不佳，發生人際間的隔閡或溝通困擾。語音異常兒童在語音製造上有困難，他們的音韻能力通常較為低落。語音異常的性質是一種屬於功能性的（functional）異常，而非器質性的異常。這些兒童一般都具有正常的聽力、智力、社交、情感和行為能力，且並無解剖結構上或運動神經性的障礙。

根據一些研究的統計（林寶貴，1984；趙麗芬，林寶貴，1987），構音/音韻異常的出現率約占全部語言障礙兒童的百分之四十左右。它是所有言語異常類別中最常見的一種。根據美國國家聽障和溝通障礙機構（National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, NIDCD）的統計（1994），音韻障礙在學齡前和學齡期兒童的盛行率約佔 10%，其中有 80%的兒童需要介入。在臨床上，語音障礙一向是語言治療師處理個案的大宗，而語音異常的發生率以 4 到 7 歲左右的兒童最高，並有隨年齡的增加發生率漸減的趨勢。

本測驗的主要目的在評量兒童的華語構音與音韻的能力，主要在診斷華語聲母的語音錯誤性質和型態，可提供後續語音介入的導引，幫助兒童發展出正確的語音，提升話語的語音清晰度，以促進人際間的溝通。在臨床上，實施構音或音韻測驗的目的不外是在了解個案構音/音韻的能力、音素獲得的狀況以及診斷構音音韻異常的嚴重度。基本上，根據構音/音韻評估的目的和施測時機，構音或音韻的評估大致可分為三類：

1. 介入前的篩選或廣泛性評估

2. 介入時的形成性或深度性評估
3. 介入後的總結性評估

本測驗針對以上三種評估目的，可快速篩選出構音異常的個案，找出兒童構音錯誤的音素，針對錯誤音進一步做深度的檢測與可刺激性的檢測，或是做其他相關的檢測，如口面部構音結構檢查、聽知覺檢查等。語言治療師可以依照不同的測驗目的，使用本測驗中分測驗的組合進行兒童語料蒐集、分析與評估。

貳、測驗的內容

本測驗的組合包含有五個分測驗：詞語測驗、語句測驗、圖片描述測驗、可刺激性測驗、最小音素對比詞語聽與說的測試等五部分。施測者可依照施測的目的選取適當的分測驗作為構音篩檢、廣泛性評估、深度性評估或總結性評估時的使用。其中詞語測驗具有年齡常模，可作為構音篩檢之用，亦適合作為介入後評估介入成效的總結性評估之用。

1. 介入前的篩選：詞語測驗
2. 介入前的廣泛性評估：詞語測驗、語句測驗、圖片描述測試。
2. 介入時的形成性或深度評估：可刺激性評估、最小音素對比詞語聽與說的測試。
3. 介入後的總結性評估：詞語測驗、語句測驗、圖片描述測驗。

參、適用年齡

本測驗適用於學前二歲半到八足歲的兒童，亦適用於具有明顯構音異常的個體，如腦性麻痺或聽覺障礙者。

肆、測驗時間

本測驗為個別測驗，依據所選分測驗數量和內容，所需的測驗時間自有所不同。作答時間亦有個別差異存在。詞語構音分測驗施測時間約需十至二十分鐘，年齡愈大的孩子所需的時間愈短。年齡愈小，因待答時間增加，所需時間愈長。綜合詞語構音分測驗、語句分測驗、圖片描述分測驗等三測驗

的施測時間約需三十至四十分鐘。最小音素對比詞語聽與說的測試需根據詞語測驗的結果選擇題目，需放在第二梯次來做進一步的施測，題目的多寡依照兒童音素錯誤的數量而定，所需的測驗時間亦隨之而異。

伍、各分測驗介紹

一、詞語構音分測驗

在傳統的構音/音韻測驗中對於個別聲母音素的評估，常無法顧及不同的韻母環境導致的構音差異。通常像是隨機性地選擇一種聲母加上韻母的音節材料（可能單音節或多音節），來評估兒童對該聲母的構音能力。如此就有可能會出現錯估的情形，因為假若所選的詞彙其音節是具最簡單的音節結構，如單韻母或是具有音境優勢的音節，則將有高估個案構音能力的可能性。因為個案有可能在具有較複雜韻母的音境音節聲母構音出現錯誤，或是對於具有較複雜的音節結構的音節，如具結合韻或是鼻化韻母的音節出現錯誤。因此構音評估若未顧及音境的差異將會產生一些的問題。施測者很可能在日後的語言治療或訓練活動中發現當初個案無法說出當初評估正常為「正確」的音素。這種情形並非個案的構音能力退步了，而是當初測驗的材料過於簡單所致，使得個案很容易就通過了，產生個案對該音素無構音音誤的「假象」，而高估其構音或音韻的能力。另一種相反的情況則為低估，個案在評估時錯誤的音素，卻可能在構音環境簡單時可被正確說出。而這些因為構音評估使用的材料不同對個案構音能力的錯估將會對日後的構音/音韻的介入產生一些不必要的困擾，其實若能在構音評估材料的選擇上注意一些可能導致偏誤的因素，如音素的共構(coarticulation) 語境、音節結構，評估的偏誤是可以克服的。本測驗中一個聲母音素會在兩種以上的音境測試，以避免共構音境的影響。共構音境的因素的確對學前兒童的構音正確率有顯著的影響，有關共構音境對於兒童聲母構音的影響可參見鄭靜宜（2009）的研究。

本詞語測驗的目的主要在於測量兒童的華語聲母構音能力，診斷華語聲母的構音錯誤，作為提供構音/音韻介入的基礎。還可以將語誤資料由音韻的層面加以分析，進行音韻歷程的分析。此外，還可根據語誤的目標音素，進行語音的可刺激性或聽知覺區辨的測試。

1. 詞語材料

詞語測驗的材料為三十六個彩色實物圖片，和三十六個單、雙音節詞語相對應，其中含有 32 個雙音節詞和 4 個單音節詞。詞語選取以包含國音全部的 21 個聲母為主，每個聲母最少測兩次。依照共構音難易分為兩組施測詞語，即 21 個聲母各在兩種共構難易度不同的詞語之中，其中 21 個目標音節具較強的共構特性，另 21 個則具較弱的共構特性(見表一)。共構性較強的詞語具有較易構音的性質，如此依照共構難易施測詞語分為兩組，每一組皆涵蓋華語的 21 個聲母。

這些詞語的選取除了考慮共構難易外，還考慮一些其他的重要因素，如可圖像化程度、語意複雜度、韻母分布、詞頻、音節結構、目標音素位置等。考慮語音材料韻母語音分布的平衡，除了ㄨ、ㄝ、ㄜ以外，涵蓋華語中各韻母。所選的詞語中包含五種華語常出現的音節結構(CV、CVV、CVN、CVVV、CVVN)。此外尚顧及詞語的詞頻及語意複雜度，盡量選取高詞頻及詞頻相近的詞語。顧及施測的對象為學前兒童，所選詞彙的語意複雜度為學前兒童所能理解的程度。由於使用圖片命名的方式引出語音，需要選取可圖像化程度高的詞彙，因此所選的詞彙大多為具體的實物。

表一.

二十一個目標音素所在之詞語材料

目標音素	詞語 A	詞語 B
ㄅ	「杯」子	手「錶」
ㄆ	「爬」山	「拚」圖
ㄇ	「馬」	「麵」包
ㄇ	「飛」機	吃「飯」
ㄏ	「低」頭	「豆」腐
ㄏ	「梯」子	拚「圖」
ㄋ	牛「奶」	「牛」奶
ㄋ	日「曆」	「輪」子
ㄌ	「狗」	烏「龜」
ㄌ	「褲」子	「筷」子
ㄌ	「猴」子	「黃」色
ㄌ	「雞」肉	香「蕉」
ㄌ	「汽」球	汽「球」
ㄎ	「吸」管	「香」蕉
ㄎ	「蜘」蛛	時「鐘」
ㄎ	「吃」飯	「床」
ㄎ	「時」鐘	「手」錶
ㄎ	「日」曆	雞「肉」
ㄎ	「紫」色	「走」路
ㄎ	「廁」所	「錯」
ㄎ	「撕」破	廁「所」

2. 施測方式

構音測驗採用個別施測的方式進行，語音採樣錄音於安靜的室內進行。施測地點應盡量選取安靜的室內進行，避免噪音的干擾。最好能使用錄音品質較佳的錄音機將受測者的回答語音錄音。請受試者看提示卡，並依造主試者的指示唸出詞。測試時，先請受試者看圖卡，並問：「這是什麼？」。若答案為動詞形式，則問：「他正在做什麼？」

施測者施測時注意留有足夠的待答時間，尤其對於年齡較小的個案待答時間需加長。施測錄音時注意環境的噪音水準，應選擇較安靜的房間施測。當個案無法命名時，可先使用問答提示法，如以「這是什麼」問題引導。若仍無法回答則使用仿說的方式引出語音來，則使用仿說方式導引，但需於紀錄表之備註欄加以註明。待施測完最後一個詞語時若尚有時間，那些兒童以仿說方式說出的項目可再次要求命名，此次產生的語音可視為對該詞語的正式反應，而非仿說。兒童可有兩次作答機會，取最佳的那次計分。主試者可以當場紀錄受試者的反應，但最好能有錄音紀錄，以便可再次仔細聆聽加以評估。由於以「子」音結尾的詞語，較容易被兒童說成性質相近的詞（根據圖片），如杯子說成茶杯，褲子說成短褲，梯子說成是樓梯等，因此採用較彈性的方式只要兒童有說出目標的音節即可。

3. 計分方式與常模對照

(1) 計分方式

本測驗記分請使用國語構音測驗紀錄表格。主試者根據受試者之錯誤構音表現(可根據現場實際語音或錄音語音)，在紀錄表格上作記錄與後續分析，分析錯誤音的型態，錯誤音類型分為省略、替代、歪曲、添加各種類型的語誤，並計算詞與正確率與聲母正確率填寫於第二頁下方的分析摘要表中。主試者須要仔細聆聽受試反應的詞語語音(最好有錄音備份)，使用較「嚴格」的構音標準，例如捲舌音需真正有捲舌音質才算正確，而送氣音要有明顯送氣才算正確。分析音誤時先將音誤列出，接著計算出所列出音誤總次數和各類型音誤的錯誤。

計算正確詞語數量以及正確聲母音素數量的方法是將錯誤音的總數除以全部音的總數。詞語構音測驗共有三十六題，每題一分。一題中的語音要完全正確才算分，若有一詞語中出現任何一個音素錯誤，則該題不予計分（但聲調不計），詞語測驗總分為三十六分。詞語構音總正確率為正確詞語個數

除以總題數 36。測驗紀錄上還可分析錯誤音的型態，即分析語音錯誤的省略、替代、歪曲、添加的情形，並加以紀錄和統計錯誤個數。下方分析摘要表可列出出現錯誤的音素。

(2) 詞語正確個數之百分等級常模

附錄一為兩歲半至八歲兒童詞語正確構音個數的年齡百分等級常模對照表。表中的原始分數為三十二個刺激詞語中，答對的詞語個數，即答對一題得一分，最高分為 32 分。查表若受測者的詞語正確百分等級高於 25 屬於正常構音能力發展範圍，若百分等級介在 25~10 之間則屬於輕微構音異常，若百分等級在 10~5 之間則屬中度構音異常，若百分等級低於 5 則屬於重度構音異常。

(3) 正確聲母百分等級常模

正確聲母個數百分等級常模即為正確聲母構音個數的百分等級年齡常模，附錄二為正確華語聲母構音個數百分等級常模對照表。需先計算個案的正確聲母個數，並依據其年齡對照得出百分等級。使用附錄一中國語構音測驗紀錄表格，表中的最底細格中統計個案在兩類共構音境下聲母的正确個數，即兩類共構情境的平均聲母正確個數，編碼 a 為共構性強的音境，編碼 b 為共構性弱的音境。分別計算共構性強音境和共構性弱音境的聲母正確個數，再加以平均得到個案的正確聲母構音個數，再查聲母正確個數百分等級常模對照表（附錄四），即可得其正確聲母個數百分等級。

正確聲母個數 = 構音易組(a): _____個音素+構音難組(b): _____個音素] / 2

聲母正確率 = [構音易組(a): _____個音素+構音難組(b): _____個音素] / 42 == _____%

詞語測驗每題皆有固定的有目標音。依據受試兒童的年齡與經計算後的聲母正確率分數分別算出各年齡層的百分等級對照。將個案的聲母正確率分數依據其年齡對照得出左列的百分等級。在表十一中的細格中的分數為計算個案的兩類共構音境的平均聲母正確個數，兩類共構情境的平均聲母正確個數計算可使用附錄一華語構音測驗紀錄表格，編號 a 為共構性強的音境，編號 b 為共構性弱的音境。分別計算共構性強音境和共構性弱音境的聲母正確率再加以平均得到個案的整體聲母構音正確個數，再查聲母正確個數百分等級常模表即可得其聲母正確個數百分等級。因為發現性別差異性不大，故不將性別區別性的常模。

聲母正確率指標

聲母正確率百分等級 > 90 %	→ 聲母構音能力優
聲母正確率百分等級在 70 %~ 90 %	→ 聲母構音能力佳
聲母正確率百分等級在 50 %~ 70 %	→ 聲母構音能力中等
聲母正確率百分等級在 50% ~ 30 %	→ 聲母構音能力不佳
聲母正確率百分等級在 < 30 %	→ 聲母構音能力極差

4. 常模資料

受測兒童的年齡範圍分布由二歲半至八歲，依年齡分八組。學齡前有六組，學齡期有二組。學齡前兒童的取樣是由台南市(縣)近兩百家的幼稚園和托兒所隨機抽取 18 所幼稚園和托兒所，總共測得 301 位學前兒童，每組施測約 50 位左右的兒童。每組男、女約為各半。排除聽力障礙、智能障礙的兒童。年齡以不超過各組年齡之增減兩個月為標準。參與者皆以國語為母語。各年齡組人數的分佈請見表二。

本研究學前兒童取樣地區為台南市(縣)、高雄市，低年級學齡兒童的取樣在高雄市。以台南市(縣)和高雄市電話號碼簿上登記的幼稚園與托兒所順序編號。例如台南縣市的幼稚園與托兒所約有 192 多間，以亂數隨機挑選 18 所幼稚園與托兒所進行施測。施測前請園方提供幼兒名冊，根據施測當時幼兒的年齡選取符合年齡條件的幼兒施測，並詢問教師有關施測兒童的聽力、肢體動作、認知能力等情況的訊息。受試兒童依照年齡分有八組：二歲半組、三歲組、三歲半組、四歲組、五歲組、六歲組、七歲組、八歲組。所計得之測驗分數可對照的常模有兩種：詞語正確百分等級常模和聲母正確百分等級常模。

表二

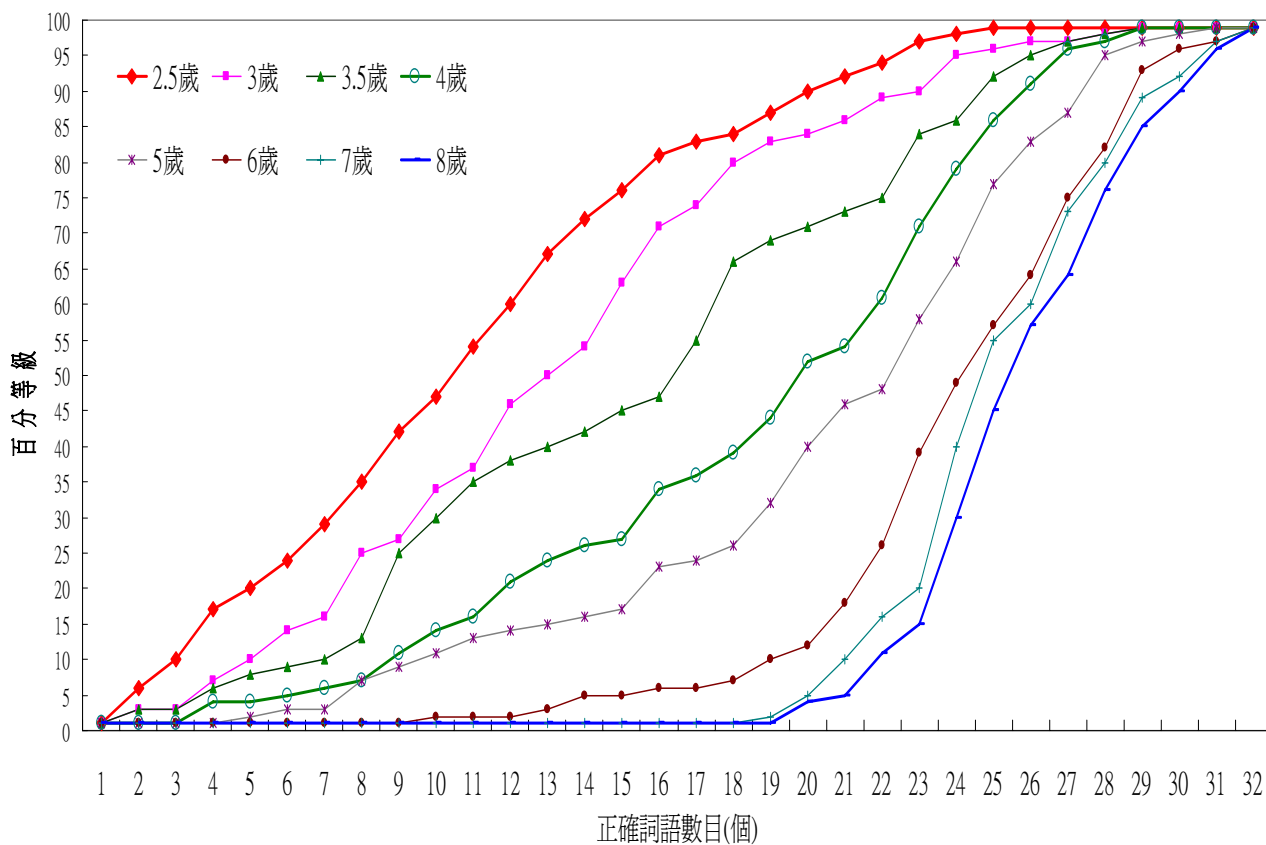
全體受試兒童六個年齡組的平均構音詞語正確率(%)和標準差

年齡組	全體			男			女		
	人數	正確率 平均(%)	標準差	人數	正確率 平均(%)	標準差	人數	正確率 平均(%)	標準差
2.5	44	35.01	19.20	20	31.25	20.68	24	38.15	17.70
3	53	42.51	19.19	23	44.10	19.98	30	41.35	17.71
3.5	46	48.57	22.27	26	49.28	20.79	20	47.66	24.58
4	60	58.12	21.76	35	55.62	24.60	25	61.63	16.87
5	49	64.67	20.99	25	60.12	23.82	24	69.40	16.77
6	48	75.52	16.68	24	72.27	19.92	24	78.78	12.23
7	66	79.50	8.79	32	78.71	9.44	34	80.24	8.20
8	69	81.79	9.06	35	81.25	9.47	34	82.35	8.73
總計	435	62.53	23.89	220	61.63	24.40	215	63.44	23.38

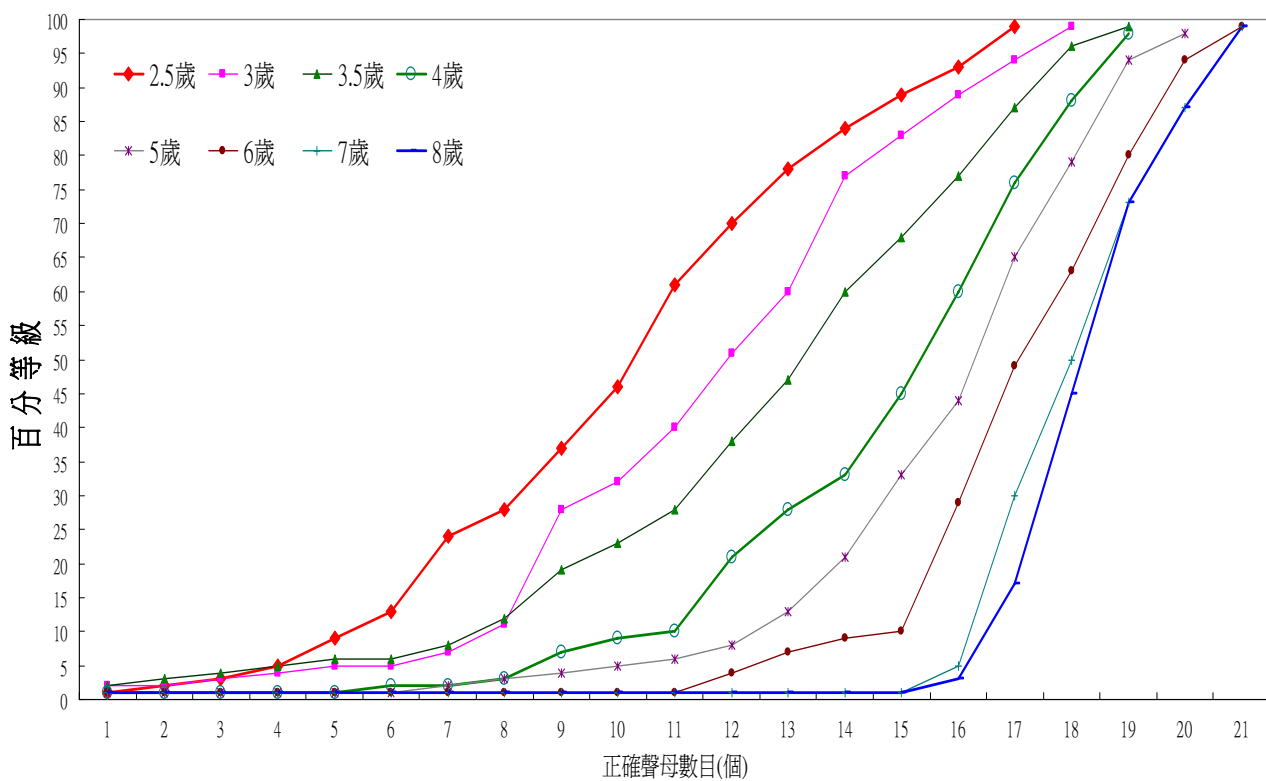
表三

全體受試兒童六組平均聲母構音正確率(%)與標準差

年齡組	全體			男			女		
	人數	正確率 (%)	標準差	人數	正確率 (%)	標準差	人數	正確率 (%)	標準差
2.5	44	50.17	17.27	20	46.6	17.01	24	53.14	17.25
3.0	53	57.02	16.65	23	58.32	14.86	30	56.02	17.08
3.5	46	62.02	18.24	26	63.58	16.45	20	60.02	20.66
4.0	60	70.92	15.06	35	69.34	16.79	25	73.14	12.44
5.0	49	76.71	12.67	25	73.91	14.53	24	79.62	10.24
6.0	48	82.52	10.42	24	81.71	10.26	24	83.33	10.74
7.0	66	85.78	5.51	32	85.71	5.27	34	85.85	5.8
8.0	69	86.72	7.07	35	86.33	6.68	34	87.11	7.37



圖一、八組受試兒童詞語構音正確數的百分等級曲線



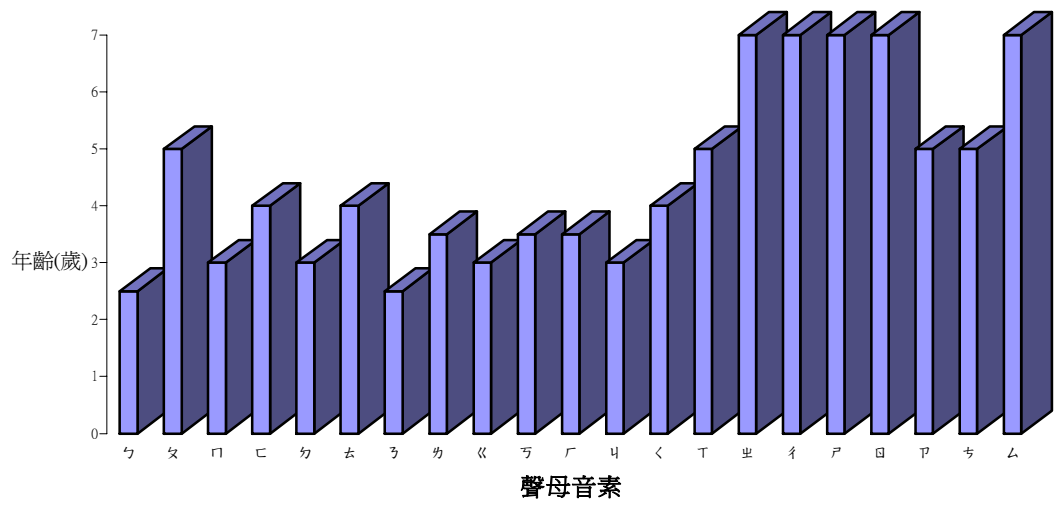
圖二、八組受試兒童聲母構音正確數的百分等級曲線

國語聲母獲得的年齡

本測驗的詞語包含國音全部的 21 個聲母，每個聲母皆有兩次評估的機會，一次在共構較強的音節中，一次在共構較弱的音節中（見表一），每個兒童需要在兩次詞語音節中整個音節構音皆正確才算學會此音素，全部六個年齡層兒童各聲母正確人數百分比列於表四。以各年齡層人數的百分之七十為標準¹，若某一音素在某一年齡中整體正確率大於百分之七十則該年齡就視為該聲母的獲得年齡。取樣的 301 位學齡前的兒童，各聲母獲得的年齡依序為二歲半時學會ㄅ、ㄆ，三歲時學會ㄇ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ，三歲半時學會ㄏ、ㄏ、ㄏ，四歲時學會ㄏ、ㄏ、ㄏ，五歲時學會ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ，而ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ等音則在六歲以後才學會，各音素的獲得年齡請見圖一。此型態大致符合一般文獻中聲母獲得的順序型態，如不送氣音較送氣音發展早，塞音較摩擦音與塞擦音發展早，雙唇音較齒槽音獲得的早，舌根塞音ㄏ的發展較舌尖塞音ㄏ為早。而捲舌音的正確率最低，且發展得最慢，一直到六歲ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ等五音素的正確率皆未達 70%，此七個音素六歲組的正確率依次為 54%，46%，28%，20%，67%，其中ㄏ音的正確率較高，接近 70%，而ㄏ的正確率最低，只有 20%。

在王南梅·費珮妮·黃恂·陳靜文(民 73) 的研究發現，在國語聲母中，「ㄅ、ㄆ、ㄇ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ」在三歲之前已學成，「ㄏ、ㄏ、ㄏ」在三歲學得，「ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ」在三歲半獲得，「ㄏ」在四歲，而「ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ」則在六歲以上才能學會。將本研究的常模資料與王南梅等(民 73) 的研究結果相比較(見表五)，本研究兒童音素獲得的時間較為慢，慢約半年至一年，可能是採用了共構上較難的音節詞語或是在聽知覺上採用較嚴格的評分標準所致。ㄏ這個音素，由於測驗中使用兩個詞語之一為「麵包」，許多孩子因為音韻和諧化的關係，講成「ㄏㄏㄏㄏ」而導致錯誤，因此ㄏ音素獲得的年齡較慢。此外，ㄏ這個音素可能是在測驗中使用的兩個詞語：「葡萄」和「拼圖」，整個音節構音較困難造成錯誤較多，使ㄏ音獲得的時間延後至五歲。ㄏ音素在本研究中的獲得時間較王南梅等(民 73) 的研究獲得的時間早了一年。大致而言，在聲母獲得的順序型態上，兩個研究的趨勢大致相似。國語大部分聲母，即除了ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ五個聲母外，其餘聲母皆在五歲或五歲之前習得。

¹ 由於使用百分之七十五的標準會使各音素獲得年齡延後，考慮各音素正確率資料型態(見表四)及本測驗以百分等級三十為構音能力發展遲緩的截切點，音素獲得年齡的決定亦以百分之七十為標準。



圖三、華語各音素獲得年齡的比較。

表四
各音素在各年齡層的正确人數百分比

	2.5y	3y	3.5y	4y	5y	6y
ㄅ	95%	96%	98%	94%	96%	98%
ㄆ	35%	38%	52%	65%	78%	72%
ㄇ	65%	74%	71%	90%	89%	96%
ㄏ	2%	30%	35%	71%	74%	89%
ㄏ	53%	70%	77%	92%	91%	93%
ㄏ	28%	68%	63%	84%	78%	85%
ㄏ	74%	77%	77%	86%	83%	89%
ㄏ	35%	55%	79%	82%	72%	89%
ㄏ	63%	79%	81%	96%	93%	96%
ㄏ	44%	66%	73%	82%	93%	98%
ㄏ	30%	55%	79%	90%	93%	93%
ㄏ	65%	89%	85%	94%	96%	89%
ㄏ	53%	58%	69%	86%	80%	89%
ㄏ	28%	34%	52%	67%	74%	78%
ㄏ	12%	11%	23%	16%	33%	54%
ㄏ	0%	6%	8%	6%	22%	46%
ㄏ	2%	2%	0%	6%	22%	28%
ㄏ	2%	4%	2%	8%	4%	20%
ㄏ	37%	26%	42%	63%	70%	67%
ㄏ	28%	43%	42%	57%	70%	59%
ㄏ	28%	30%	40%	47%	67%	67%

表五
本研究與王南梅等 (民 73) 研究中兒童音素獲得時間的比較

年齡 / 研究	王南梅等 (民 73)	本研究
3 歲前	ㄅ、ㄆ、ㄇ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、 ㄏ、ㄏ	ㄅ、ㄆ (2.5 歲之前)
3 歲	ㄏ、ㄏ、ㄏ	ㄇ、ㄏ、ㄏ、ㄏ
3.5 歲	ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ	ㄏ、ㄏ、ㄏ
4 歲	ㄏ	ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ
5 歲		ㄏ、ㄏ、ㄏ
6 歲後	ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ	ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ、ㄏ
標準設定	75 %	70 %

詞語分測驗的信度考驗

信度是指測驗分數的穩定性。本研究的所採的信度考驗的方式是重測信度、評分者間信度和內部一致性考驗。求重測信度的方式是隨機挑選六十人於第一次測驗時間後的二至三星期重新再施測一次，兩次施測皆使用同一題本，求得兩次測驗總分的相關值為 0.70 ($p < .001$)。

評分者間信度為進行評判者的交互信度考驗，並另請一位語言治療師進行評判者的交互信度考驗。考驗原二名評分者間的信度，隨機取 30 人，兩評分者對 30 名學生評分，相關係數為 .87 ($p < .0001$)。另請一名語言治療師，隨機取 60 名學生評分，相關係數為 .70 ($p < .001$)，該語言治療師在語音評估時所採取的標準較原評分者寬鬆。

計算全體受試者 32 個題目項目的內部一致性係數 Cronbach Alpha 係數達 0.91，顯示各題目間具有高內部一致性，測驗題目的同質性極高。

詞語分測驗的效度考驗

效度是指一個測驗能夠測到它所想要量的特質的程度。本測驗使用三十二個詞語測量學前兒童的基本構音與音韻能力，藉由語音錯誤的偵測推論兒童構音/音韻能力的缺陷。再者，由於國內也缺乏真正具有信、效度與常模的標準化構音與音韻測驗可使用來與本測驗結果求其效標關聯效度，因此求取效標關聯效度有其困難。

(一) 內容效度

由於本測驗的重點在於評估國語聲母的構音，測驗中三十二個詞語含蓋國音全部的 21 個聲母，每個聲母最少測兩次。國語 21 個聲母各在兩種共構難易度不同的詞語之中，其中 21 個目標音節具較強的共構特性，另 21 個則具較弱的共構特性。在韻母部分，本測驗除了單韻母口、儿、せ未列入測驗內容外，其他國語中的母音皆有包括。整體而言，本測驗詞語的語音分佈涵蓋國語大多數的音素，具有相當程度的內容效度。

(二) 建構效度

透過測驗常模資料的分析與觀察，不管是平均構音詞語正確率或是平均聲母構音正確率皆呈現分數與年齡成正相關型態（見表 ），可支持構音/音韻能力的隨生理年齡成熟而增長的假設成立，同時亦支持此分測驗評估構音能力的有效性。常模中各年齡層構音正確率平均數隨年齡增高而增加，為具建構效度的證據之一。此外，將本測驗的常模資料與王南梅等（民 73）的研究以及其他一些英語語音常模性的研究如(Poole, 1934; Templin, 1957; Smit, Hand, Freilinger, Bernthal & Birdm, 1990)比較，音素獲得順序的趨勢大致相似。

表六

各年齡層詞語構音正確率和標準誤

年齡組(歲)	正確率	標準誤	95% 信賴區間	
			Lower Bound	Upper Bound
2.5	35.01	3.00	28.61	40.42
3	42.51	2.77	37.55	48.46
3.5	48.57	2.95	42.67	54.29
4	58.12	2.65	53.94	64.38
5	64.67	2.89	61.64	73.01
6	75.52	2.86	67.72	78.97

5. 詞語分測驗項目之鑑別度分析

考驗三十二個圖像命名題目中的鑑別度，即兩極端組的比較。全體 301 名受試中，各取全量表總分最高與最低的各約百分之二十五，即高分組為總分大於 24 分者有 74 名，低分組為小於 11 分者有 78 名。進行每項目得分的平均數檢定，結果顯示除了第 12 題(馬) [$t(150)=-1.80, p=0.073$]無法鑑別高低分組外，其餘項目在 t 考驗上皆達 0.001 的顯著差異水準。表七列出高低分數兩極端組在三十二題項正確率差異之 t 考驗以及高分與低分組通過人數百分比以及兩組通過人數百分比的差異。兩組通過人

數百分比的差異即為鑑別指數 D。三十二個命名題目中鑑別指數最高者依序為猴子、輪子、吸管、撕破、香蕉，這些詞語鑑別指數皆在 75%以上，而馬、烏龜、雞肉這三題的鑑別指數最低，這些詞語鑑別指數在 25%以下，而其餘的題目的鑑別度大多在 50%以上。

表七

高分組和低分組對三十二題項正確率差異之 t 考驗與鑑別指數

項目	Mean Difference	t 值(df=150)	Sig. (2-tailed)	低分組通過百分比	高分組通過百分比	通過百分比差異
猴子	-0.84	-19.22	0.001	5.41	89.74	84.34
手錶	-0.35	-6.22	0.001	0.00	34.62	34.62
香蕉	-0.78	-15.71	0.001	2.70	80.77	78.07
筷子	-0.66	-11.70	0.001	29.73	96.15	66.42
牛奶	-0.55	-9.78	0.001	44.59	100.00	55.41
杯子	-0.37	-6.43	0.001	62.16	98.72	36.56
吸管	-0.83	-18.25	0.001	12.16	94.87	82.71
蜘蛛	-0.53	-8.24	0.001	8.11	61.54	53.43
低頭	-0.66	-11.87	0.001	31.08	97.44	66.35
時鐘	-0.58	-9.56	0.001	2.70	60.26	57.55
撕破	-0.82	-17.27	0.001	9.46	91.03	81.57
馬	-0.04	-1.80	0.073	95.95	100.00	4.05
日曆	-0.66	-11.32	0.001	5.41	71.79	66.39
輪子	-0.84	-19.30	0.001	12.16	96.15	83.99
狗	-0.64	-11.17	0.001	33.78	97.44	63.65
梯子	-0.69	-12.84	0.001	29.73	98.72	68.99
褲子	-0.56	-9.08	0.001	39.19	94.87	55.68
黃色	-0.71	-12.53	0.001	9.46	80.77	71.31
走路	-0.72	-13.00	0.001	20.27	92.31	72.04
拼圖	-0.65	-11.08	0.001	28.38	93.59	65.21
葡萄	-0.52	-7.61	0.001	29.73	82.05	52.32
汽球	-0.56	-9.22	0.001	40.54	96.15	55.61
麵包	-0.71	-12.47	0.001	20.27	91.03	70.76
床	-0.50	-7.96	0.001	4.05	53.85	49.79
飛機	-0.77	-15.32	0.001	17.57	94.87	77.30
紫色	-0.71	-12.46	0.001	10.81	82.05	71.24
吃飯	-0.44	-7.29	0.001	1.35	44.87	43.52
錯	-0.53	-7.66	0.001	18.92	71.79	52.88
雞肉	-0.22	-3.71	0.001	5.41	26.92	21.52

烏龜	-0.14	-3.47	0.001	86.49	100.00	13.51
廁所	-0.65	-10.99	0.001	5.41	70.51	65.11
豆腐	-0.73	-13.41	0.001	17.57	91.03	73.46

6. 音韻歷程的分析

根據詞語測驗的語音錯誤資料可以進一步做音韻歷程的分析，以檢視語音錯誤的型態。計算語誤中音韻歷程的總數和音韻歷程種類數，並列出音韻歷程出現的種類。在音韻歷程分析表中登錄錯誤音，並對照表 9 寫下音韻歷程，並分析音境因素和一致性。

音韻歷程的分析是分析兒童的語音錯誤，將之歸類為幾種常見的音韻型態，以音韻學的知識來分析歸納語音錯誤的規則性。在語音特徵的改變面向上，可由構音的方式（如塞音或塞擦音）、位置（如舌根或是齒槽），或是構音和喉部發聲系統的配合(如有聲/無聲、送氣/不送氣對比)這三個面向的改變來分析，歸納出語音主要受到改變的方式或運作的規則。或是屬於音節結構的改變或是受到詞語中其他音特徵的影響而發生改變。

音韻歷程的分析主要在勘察語音錯誤的類型，檢查是否出現系統性的語音錯誤。系統性的語音錯誤則暗示著兒童內在音韻能力的缺陷，如音韻系統結構的侷限、音素庫中缺乏某個或某群語音。調查兒童所產生的語音是否具有某種音韻歷程需有足夠的語音取樣，例如發現具有兩次（含）以上同一類型的歷程，則稱之具有該歷程才較為適當，否則很可能只是個體產生語音過程中偶發的差錯，不應歸因於其內在音韻系統的缺陷。

音韻歷程大致可分為以下三大類：

1. 音節結構歷程 (syllabic structure processes)：說話者所產生的語音中音節的結構發生改變，較多時候是省略某一個成分，如子音或介音；甚至連整個音節也可能遭到刪除，也有時是發生添加母音或音節的現象。常見的歷程有音節末尾輔音省略 (final consonant deletion)，如ㄉㄤ→ㄉㄤ、非重音音節省略 (unstressed syllable deletion)、音節重複 (reduplication of syllable)、雙輔音簡化 (consonant cluster reduction) 等。

2. 同化歷程 (assimilation processes)：在語音產生過程中，一個音素受其所在語音環境 (context) 的影響，而產生語音的變化，增加一些共有的特徵。同化可能發生於受到同一音節相鄰音素、相鄰音節、甚至跨音節之音素的影響。同化歷程也可能是受音節中共同構音

(coarticulation) 的影響，導致語音發生較大幅度的音素類別改變。

3. 替代歷程 (substitution processes)：是最常見的一類，說話者慣常用一個音素取代另一個音素的現象。表 列有華語中常見的音韻歷程錯誤。

表八
華語常見的音韻歷程

音韻歷程	例如	
◇ 不送氣化 (aspiration)：以不送氣音取代送氣音	ㄉ→ㄊ、ㄍ→ㄎ	
◇ 前置音化 (fronting)：以舌尖音或是構音位於齒槽之前的音取代其他音，將構音部位移往前，有些兒童偏好以舌尖構音，而形成前置音化的現象。	ㄍㄨㄥ→ㄍㄨㄥ、 ㄊ一→ㄊ一	
◇ 後置音化 (backing)：以舌根音、舌面音、或喉音等取代其他音，將構音部位移往後，有些兒童偏好以舌根構音，而形成後置音化的現象。	ㄍㄨ→ㄍㄨ、 ㄇ→ㄇ	
◇ 唇音化 (labialization)：以唇音 (可能為雙唇音或脣齒音) 取代其他音，	ㄍ一→ㄍ一、 ㄑㄨ→ㄑㄨ	
◇ 塞音化 (stopping)：以塞音取代其他音，由於塞音的口道變化較為極端、明確，構音動作比起摩擦音相對較簡單，因此容易被用來代替其他較複雜的音。	ㄇㄨ→ㄇㄨ、	
◇ 鼻音化 (nasalization)：以鼻音取代其他音，	ㄍㄨㄥ→ㄍㄨㄥ	
◇ 塞擦音化 (affrication)：以塞擦音取代其他音 (通常為摩擦音)。	ㄊ一→ㄊ一	
◇ 摩擦音化 (frication)：以摩擦音化代替其他音。一般由於發塞音時口道未能完全緊閉形成帶有摩擦噪音的音質	ㄍㄨㄥ→ㄍㄨㄥ	
◇ 邊音化：以邊音ㄌ取代其他音。	ㄆㄛ→ㄆㄛ	
◇ 不捲舌化：捲舌音具有較複雜的構音動作，舌頭前半需要上提高並捲起，舌尖與部分舌背需與上硬顎形成緊縮的氣流通道。	ㄗ→ㄗ ㄘ→ㄘ ㄙ→ㄙ	

表九
音韻歷程與音誤型態的對應

歷程向度	音韻歷程	目標音素	→	錯誤音
構音位置改變	不捲舌化	ㄗ、ㄘ、ㄙ	→	ㄗ、ㄘ、ㄙ、ㄍ、ㄍ
		ㄨ	→	ㄨ
	捲舌音化	ㄗ、ㄘ、ㄙ	→	ㄗ、ㄘ、ㄙ
		ㄨ	→	ㄨ
	後置化	ㄍ、ㄍ、ㄇ、ㄆ、ㄗ、 ㄘ	→	ㄍ、ㄍ、ㄆ、ㄆ、ㄨ、ㄍ
		ㄊ、ㄨ、ㄍ	→	ㄍ、ㄍ、ㄆ
		ㄑ	→	ㄆ、ㄍ、ㄍ
	前置化	ㄍ、ㄍ	→	ㄍ、ㄍ
		ㄊ、ㄨ、ㄍ	→	ㄍ、ㄆ、ㄘ、ㄍ、ㄍ
		ㄆ	→	ㄊ、ㄑ
	唇音化	非唇音	→	ㄍ、ㄍ、ㄆ

	齒槽音化	ㄅ、ㄆ、ㄇ	→	ㄆ、ㄆ、ㄆ
構音方式改變	塞音化	摩擦音、 塞擦音	→	ㄅ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ
	塞擦音化	摩擦音、 塞音	→	ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ
	摩擦音化	非摩擦音	→	ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ
	鼻音化	非鼻音	→	ㄆ、ㄆ
	非鼻音化	ㄆ、ㄆ	→	非鼻音
	邊音化	非邊音、非ㄆ	→	ㄆ
送氣、出聲 改變	不送氣化	ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ →		ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ
	送氣化	ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ →		ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ、ㄆ
	無聲化	ㄆ	→	ㄆ
	有聲化	ㄆ	→	ㄆ

表十

各年齡組兒童聲母音誤音韻歷程的平均個數和種類數

年齡組	平均個數	歷程種類數
2.5	18.4	4.2
3	15.3	3.6
3.5	14.6	2.8
4	10	2.0
5	6.1	1.4
6	4	1.0

表十一

各音韻歷程受抑制的年齡推估

年齡（歲）	出現率開始小於 10%以下的音韻歷程					
2.5	唇音化	齒槽音化	鼻音化	去鼻音化	送氣化	邊音化
3	前置化					
3.5						
4	摩擦音化	聲母省略				
5	塞擦音化	不送氣化				
6	後置化	塞音化				

二、語句構音測驗

1. 材料

語句構音測驗是語音綜合測驗的第二個分測驗，主要在檢測連續短句產生時的語音錯誤和發出單個詞語時錯誤的一致性，分析構音錯誤於詞語測驗和語句測驗的不一致，例如在發單詞的時候沒有錯誤，但在短句構音卻有錯誤，這代表兒童對於該音素的構音技巧仍未精熟，容易受音境影響而出錯，此時應加強類化訓練。

句子測試材料共有十二句，共含 94 個音節。一個句子長度範圍在六個至十一個音節之間。所有的詞語分測驗之單詞材料在這些語句中皆有出現。主要以仿說的形式進行，語句刺激呈現時施測者以稍慢語速和清楚的構音說出句子，請受試者仿說一次。題目有以下十二句：

1. 猴子吃香蕉麵包。
2. 馬車有輪子嗎？
3. 買手錶送拼圖。
4. 狗不用筷子吃飯。
5. 紫色的氣球像葡萄。
6. 這日曆是誰撕破的？
7. 他看了時鐘就上床睡覺。
8. 豆腐和雞肉都是黃色的。
9. 烏龜有穿褲子嗎？
10. 他低頭走路看蜘蛛。

11. 他走錯飛機的廁所。
12. 你用吸管喝杯子的牛奶嗎？

2. 施測方式

施測者以流利、稍慢的語速正確地依序唸出語句，每唸完一個語句要求受試者聽完後重複說出，如此一句一句地依序測試。每說出一語句前需先提醒兒童仔細聽。指導語如下：「小朋友接下來我會說出一個句子，你要先仔細聽，等我說完後，你就將我所說的句子說出來」。若施測者說完句子後，受測者表示聽不清楚，或無反應，可將該語句重複唸出。正式施測前先進行一個練習題的訓練。練習題為：「爸爸和媽媽一起去」。測試時語句的順序最好按編號施行。宜事先準備錄音儀器錄下反應，以便施測後分析。

3. 計分方式與結果分析

將每題的錯誤音以 IPA 或注音符號標示出來，於紀錄表格的下方統整列出錯誤音素。記錄和詞語測驗結果的比較，瞭解個案是否有出現較多的語音錯誤，並找出在此語句測試中多錯的音素。這些多錯音素的構音動作可能尚未完全熟練，才會出錯，應加強這些音的類化訓練。

評估句子清晰度，以五點量表的方式評量，聲調語調特徵則以「正常與否」檢核的方式評量。施測者就每個句子的構音評估語音清晰度。請設想對一個缺乏情境線索的陌生聽者而言，受測者語音清楚的程度為何？評分分數分為五個等級，1：很不清楚；2：不清楚；3：不太清楚；4：稍不清楚；5：很清楚，數字愈大代表愈清楚。將十二題的清晰度分數加總平均，於小計欄登錄，並於紀錄表末第三項勾選整體的句子清晰度。此外，評分時亦同時需注意說者的調律特性，如音高、聲調、語調、說話節奏、速度等，是否正常？若有異常於記錄欄中註記，並於紀錄表末第四和第五項勾選聲調語調特徵和流暢度檢核方塊。聲調語調特徵分三等級：1.很不正常，2.不太正常，3.正常。流暢度特徵分三等級：1.很不流暢，2.稍不流暢，3.正常。

三、圖片描述測驗

1. 材料

此分測驗為自發性連續語音評估，刺激材料為五張圖片，組合一個連續的故事，要求受試者五張圖片全部看完之後，依照圖片順序描述每張圖片的內容，組成一個故事。五張刺激圖片為彩繪的圖片。故事的內容大意為一隻猴子正在騎腳踏車，有一隻狗追在後面，很想騎腳踏車，後來猴子就讓狗騎腳踏車，猴子站在腳踏車上面，狗一邊騎一邊覺得很害怕。後來腳踏車撞到路上的石頭，倒了下來。猴子趕快跳下來，但狗卻飛了出去，跌得四腳朝天。狗受傷很痛、很生氣，猴子送飲料請他喝。最後下雨了，猴子趕快載著狗騎腳踏車回家，狗撐雨傘坐在後面，頭上還帶著安全帽。表 列為兒童可能產出的詞彙和相關音素，原則二十一個華語聲母皆有一次以上產生的機會。受試者故事說完後若發現有些聲母沒有相關詞語的產出則可回到該圖片要求受試者說出圖中之物。如第一張圖片中樹上的小鳥。

2. 施測方式

施測者一次將五個圖片依照順序排列展示於桌上，讓受試者觀看幾分鐘後，並告知這是一隻猴子和狗的故事，請受試者嘗試描述說出一個故事。使用以下的指導語：「這五個圖片這是一隻猴子和狗的故事，你能不能告訴我他們做了甚麼？發生了什麼事？你可不可以把這個故事從頭到尾說一次，現在我們一張一張地來說出這個故事…」

3. 計分方式與結果分析

於記錄表中紀錄受試者針對每個圖片說出的句子，在記錄表中每張圖預設有四個句子的欄位，若有不敷使用則登錄到此表末之餘欄中。施測者以聽知覺評估受試者產生語句中語音的錯誤，注意這些詞彙的構音正確性，並將兒童的語音表現和在詞語構音測試以及語句構音的表現相比較。

表十二

兒童可能說出的詞彙與相關音素

聲母音素	詞彙 1	詞彙 2	詞彙 3	
ㄅ	白兔	包紮		
ㄆ	碰	害怕		
ㄇ	上面			
ㄏ	飛	房子		
ㄏ	跌倒			
ㄏ	腳踏車	痛	跳	白兔
ㄏ	鳥			
ㄏ	路	飲料		
ㄏ	狗	拐杖		
ㄏ	看			
ㄏ	猴子	後面	害怕	回家
ㄏ	腳踏車	回家		
ㄏ	騎			
ㄏ	香蕉	吸管	下雨	
ㄏ	隻	站		
ㄏ	車	撐傘		
ㄏ	石頭	受傷	生氣	樹
ㄏ	讓			
ㄏ	載			
ㄏ	踩			
ㄏ	雨傘	送		

可刺激性評估和最小音素對比詞語聽與說的測試：目前暫時先略過

其他言語相關功能的評估

準備器材：需使用碼錶或計時器計算受測者的發聲表現，
主試者需先示範一次，再給予兒童一~二次的練習，再正式施測。

1. 最長發聲時長

母音 Y：_____秒，一：_____秒，ㄨ：_____秒

(常模：成人最少十五秒，大於四歲的小孩最少七~十秒)

2. 鼻音過重程度：無 輕微鼻音 中度鼻音 重度鼻音

3. 嗓音音質：正常

沙啞粗糙 氣息聲 音高過高 音高過低 音量過小 音量過大

4. 構音輪替運動：正常 過慢 不流暢

1. AMR：ㄨ Y、ㄨ Y、ㄨ Y...，重複十次的時間為_____秒 (age 4-15 yr. 2~5 秒)

2. SMR：ㄨ Y、ㄨ Y、ㄨ Y，重複十次的時間為_____秒 (age 6-adult 4~10 秒)

3. 喉部 DDK：Y、Y、Y.....，重複十次的時間為_____秒

參考文獻

- 毛連塹、黃宜化(民 68) *國語構音測驗指導手冊*。高雄市，復文圖書出版社，民 68 年 12 月修訂再版。
- 王南梅、費珮妮、黃恂與陳靜文(民 76) 三歲至六歲學齡前兒童國語語音發展結構。*聽語會刊*，1，頁 12~15。
- 林寶貴(民 73) 我國四至十五歲兒童語言障礙出現率調查研究。*國立台灣教育學院學報*，第九期，p119-158。
- 林寶貴編訂、李莉淳繪圖(民 74) *語言障礙兒童診斷測驗*，南師特教中心。
- 林寶貴(民 85) *語言障礙評量表*。國立台灣師範大學特殊教育研究所。
- 林寶貴、林美秀(民 82) *學前兒童語言障礙評量表*。國立台灣師範大學特殊教育研究所。
- 林寶貴(民 83) *語言障礙與矯治*，五南。
- 教育部編印(民 89) *八十七年常見語詞調查報告書*。國語文教育叢書 38。
- 張顯達(民 83) 平均語句長度在中文的應用，*聽語會刊*，13，頁 36-48。
- 鄭靜宜(民 90) *增進學生的溝通能力*，*國立台南師院特殊教育叢書*，41 輯。台南師範學院特殊教育中心出版。
- 許天威、徐享良、席行惠(民 81) *國語正音檢核表*，彰師大教育學院。
- 吳威蘭(民 88) 構音與音韻障礙的治療，於曾進興主編，*語言病理學基礎*，第三卷，心理出版社。
- 聽語學會主編(民 83) *語言與聽力障礙之評估*，台北：心理出版社。
- Bankson, N.& Bernthal, J. (1990). *Bankson-Berthal Test of Phonology*. Chicago: Riverside Press.

- Bernthal, J. E. & Bankson, N. W. (1998). *Articulation and Phonological Disorders*. Allyn and Bacon.
- Bauman-Waengler J. (2000). *Articulation and Phonological Impairments*. Allyn and Bacon.
- Bleile, K. M. (1995). *Manual of Articulation and Phonological Disorders-Infancy through Adulthood*. Singular Publishing Group. San Diego.
- Fudala, B.,& Reynolds, W.(1986). *Arizona Articulation Proficiency Scale*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Poole, I.(1934). Genetic development of articulation of consonant sounds in speech. *Elementary English Review, 11*, 159-161
- Templin, M. (1957). *Certain Language Skills in Children: Their development and Interrelationship*. Institute of Child Welfare, Monograph 26. Minneapolis. MN: University of Minnesota Press.
- Smit, A. B., Hand, L., Freilinger, J., Bernthal, J. & Bird, A.(1990). The Iowa Articulation Norms Project and its Nebraska replication. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 55*, 779-798.

附錄一、正確構音詞語個數之年齡百分等級 常模對照表

原始分數	2.5 歲	3 歲	3.5 歲	4 歲	5 歲	6 歲	7 歲	8 歲
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	6	3	3	1	1	1	1	1
3	10	3	3	1	1	1	1	1
4	17	7	6	4	1	1	1	1
5	20	10	8	4	2	1	1	1
6	24	14	9	5	3	1	1	1
7	29	16	10	6	3	1	1	1
8	35	25	13	7	7	1	1	1
9	42	27	25	11	9	1	1	1
10	47	34	30	14	11	2	1	1
11	54	37	35	16	13	2	1	1
12	60	46	38	21	14	2	1	1
13	67	50	40	24	15	3	1	1
14	72	54	42	26	16	5	1	1
15	76	63	45	27	17	5	1	1
16	81	71	47	34	23	6	1	1
17	83	74	55	36	24	6	1	1
18	84	80	66	39	26	7	1	1
19	87	83	69	44	32	10	2	1
20	90	84	71	52	40	12	5	4
21	92	86	73	54	46	18	10	5
22	94	89	75	61	48	26	16	11
23	97	90	84	71	58	39	20	15
24	98	95	86	79	66	49	40	30
25	99	96	92	86	77	57	55	45
26	99	97	95	91	83	64	60	57
27	99	97	97	96	87	75	73	64
28	99	98	98	97	95	82	80	76
29	99	99	99	99	97	93	89	85
30	99	99	99	99	98	96	92	90
31	99	99	99	99	99	97	97	96
32	99	99	99	99	99	99	99	99

附錄二、華語聲母正確個數年齡百分等級 常模對照表

正確聲母 個數	2.5 歲	3 歲	3.5 歲	4 歲	5 歲	6 歲	7 歲	8 歲
1	1	2	2	1	1	1	1	1
2	2	2	3	1	1	1	1	1
3	3	3	4	1	1	1	1	1
4	5	4	5	1	1	1	1	1
5	9	5	6	1	1	1	1	1
6	13	5	6	2	1	1	1	1
7	24	8	8	2	2	1	1	1
8	28	11	12	3	3	1	1	1
9	37	28	19	7	4	1	1	1
10	46	32	23	9	5	1	1	1
11	61	40	28	10	6	1	1	1
12	70	51	38	21	8	4	1	1
13	78	60	47	28	13	7	1	1
14	84	77	60	33	21	9	1	1
15	89	83	68	45	33	10	1	1
16	93	89	77	60	44	29	5	3
17	99	94	87	76	65	49	30	17
18	99	99	96	88	79	63	50	45
19	99	99	99	98	94	80	73	73
20	99	99	99	99	98	94	87	87
21	99	99	99	99	99	99	99	99