

行政院國家科學委員會補助
大專學生參與專題研究計畫研究成果報告

* *****
* 計 畫
* : 環境聲音聽辨測驗編制與應用
* 名 稱
* *****

執行計畫學生： 陽尚錡
學生計畫編號： NSC 99-2815-C-040-012-B
研究期間： 99年07月01日至100年02月28日止，計8個月
指導教授： 劉樹玉

處理方式： 本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

執行單位： 中山醫學大學語言治療與聽力學系

中華民國 100年10月03日

摘要

本研究旨在編製一套具有信度與效度之標準化聽辨測驗工具，以能快速測試三至七歲學齡前幼童，在環境聲音聽辨上的能力，以利於進一步的運用在聽損個案的評估鑑定上，並早期介入做聽知覺上的復健。預試樣本源於台灣中部，正式施測樣本源於台灣北部與中部，年齡範圍界定在 3 至 7 歲，以每 11 個月為一個年齡組，共有 4 組，實際取樣人數為 116 人。本研究主要結果如下：(1)經由一次預試 67 名學齡前幼童、試題分析篩選等過程，選定 50 題為正式測驗版本。(2)本研究設計之聽辨測驗工具，在預試組與正式施測組的分析表現來看，其年齡越長，得分越高均達顯著差異，四個年齡層來做分析，答對率均達 80% 以上，結果顯示可評估聽辨能力之水準表現。(3)本研究設計之正式 50 題組的內部一致性、折半信度與效度分析，並未達到理想表現，因此須討論與改進。(4)本測驗未來可運用在台灣地區，來快速施測聽損幼童之環境聲音辨識能力程度上的區別，以利於早期介入聽知覺的復健並提升其聽辨能力，再加以分析語言能力、聽損程度、聽覺年齡是否與測驗分數有一相關性與顯著性，以增加聽損幼童施測上的適用性。

關鍵字：聽辨測驗、測驗編製、聽能復健、環境聲音、聽損幼童

一、 編製目的與緣起

兒童的語言發展與聽覺能力有重要的關聯，幼童在習得語言前會受到許多聲音的刺激，進而發展重要的口語溝通模式，其聽覺發展的四個階層為察覺、區辨、指認到理解（Erber, 1982），舉例而言，幼童先查覺到環境周遭的聲音，並且可能嘗試去搜尋聲音的來源，接著能模仿不同的聲音訊息，最後認知到聲音與人事物意義的關聯，意即理解聲音的涵意，口語聲音的學習也不例外；因此在聽能表現的層級上，我們可以理解聽覺能力是很重要的，也是往後口語溝通和學習的重要管道。對於發展中的幼兒而言，非口語(non-verbal)和口語(verbal)辨識的發展順序孰先孰後尚不確定，兩者可能是同步或先後交叉發展的，因此對於環境聲音的辨識能力必須經由測驗工具來做分析，以加強較弱的聽覺能力，以讓幼童在語言溝通與聽覺技巧上能夠進步與提升。

周遭環境充斥著非常多的聲音訊號，包括口語與非口語音，每個聲音訊息都代表著不同的涵義，口語上的訊息我們平常可以經由溝通學習以理解語意內容，非語音的訊息通常是隨機性出現或不常聽見的，因此要理解環境聲音所代表的涵義，通常需要有多次聆聽的經驗才能夠做連結，不同的環境音代表不同情境下所發生的人事物，不同訊號可能代表是安全的、是危險的、是需要注意的等，因此什麼聲音出現時，代表有什麼人事物正在進行或即將開始和結束，我們也需要有某程度上的反應，這些在非語音的認知上是非常重要的，例如：當我們再開車時，聽見後方有救護車的聲音，就知道是緊急事件需要禮讓；聽到平交道的聲響，會馬上停車等待火車經過等等，因此非語音的認知在我們的生活上，扮演著非常重要的角色。

近年來有學者以核振造影技術來探討口語以及環境聲音辨識在聽覺皮質的活化區域，發現兩者之間雖然有其重疊和相關，但這兩種的聲音刺激之間還是有所差異(Dick,2007)。另外對於發展中的幼兒而言，非口語(non-verbal)和口語(verbal)辨識的發展順序孰先孰後尚不確定，兩者可能是同步或先後交叉發展

的，因此對於環境聲音的辨識能力必須經由測驗工具來做分析，目前台灣缺乏3至7歲學前兒童環境聲音刺激的聽辨能力評估工具，因此臨床上有學者或教師皆使用國外學者Terese Finitzo-Hieber在1977年，發展的環境聲音辨識測驗（Sound Effects Recognition Test，SERT），研究指出3至6歲的正常幼童在SERT測驗的平均答對率為90%，且隨年齡增長，表現也愈好，而同年齡的聽損幼兒則平均答對率只有50%左右，兩者表現差異甚大（Liu,2008），因此可以藉由測驗結果與常模對照，來評估幼童在非語音上的聽辨能力上是否有達正常範圍，如果分數在該年齡層沒有達到正常值，即可以考慮訓練環境聲音的辨識能力。

在台灣已經發展了不少聽損幼童語言與聽覺測驗工具(銜寶香，2002；蘇芳柳，2005；林寶貴，1992；陸莉，1994)，但在非語音聲音的測驗則仍舊相當缺乏，目前在國內尚未發展出一套環境音聽辨的測驗工具出來，因此有必要發展一套適用台灣的測驗工具。雖然如此，國內還是有些值得參考的研究報告(銜寶香，2002；林寶貴，1992；陸莉，1994)，雖然都較偏向語言評量的工具，但編制測驗的理論與架構是相同的，特別是聽覺能力測驗(蘇芳柳，2005)，其中列有聲音察覺、聲音區辨、區辨與指認的聽覺分測驗，但在聲音區辨測驗上較著重於口語音方面，非口語音的區辨測驗較少，而台灣在非語音辨識測驗的研究上文獻較少，因此藉由環境聲音辨識測驗編制，讓臨床人員與特教老師能夠參考此一研究，繼續發展相關的非語音測驗。

日常生活中出現的環境聲音有許多種類型，幼童會因為住在不同地區對各種聲音的認知也有所不同，SERT測驗工具所選擇的聲音較偏向於國外的文化，因此有些聲音對台灣兒童來說是不常聽到甚至是較為陌生的，在測驗的結果與常模比對上會有些微差異，因此需要設計出一套適用於台灣本土的環境聲音聽辨測驗工具，施測方法為紙本與播放光碟的方式呈現，並要求受測者指認出圖本上相對應的圖片，對於現在電腦較為普及的時代來說，做此一測驗較不方便，所花的時間也較長；SERT的測驗工具其發展出的時間為1977年，與現在年份相比差距已

達30年以上的時間，當時所選擇的聲音與現今已有的聲音來做比較，是有許多的不同；因此基於各種考量與分析有必要編制一套專用於台灣本土的環境聲音聽辨測驗，以達到準確的施測效果；以聲音圖片的連結運用在電腦上，測驗過程中可以提升幼童的興趣與專注力，在施測過程中也較不乏味，因此將此份測驗以圖本光碟與軟體Flash Player的兩種方式呈現，方便為未來不同狀況來做施測以節省許多時間。

二、 環境測驗之編製

「環境聲音聽辨測驗」的編製，是以四選一的閉鎖反應形式來做設計，測驗項目從 100 個環境音中選擇，並進一步分為不同類型的聲音。

1. 環境音取材

選擇適當且較常聽見的聲音，由國外學者分析各式環境音的文獻作為依據（Brian Gygi, 2007；Gygi, 2004；SHAFIRO, 2004；SHAFIRO, 2008；Michael M. Marcell, 2000；Valeriy Shafiro, 2008），選擇出日常生活中 100 種環境聲音，並參考國外學者（VALERIY SHAFIRO & BRIAN GYGI, 2004）所發表的文獻所提供的網站，從國外現有的網站（www.findsounds.com）搜尋各式環境聲音或以自行錄音的方式來製作聲音教材，選擇的聲音時間長度(duration)最短為 1.4 秒、最長為 10 秒，音訊取樣速率分別為 8000Hz、11025Hz、22050Hz、44100Hz。選擇出來的 100 種環境聲音可以分為五種類型，分為人聲、居家環境、戶外環境、動物、其他，每一類型皆有 20 種聲音。

2. 圖片取材

為了增加孩子聆聽時的興趣，每種聲音皆配對一張圖片，圖片來源為自行拍攝或由網路下載合法的圖片，設計訓練教材再以 Flash 的方式做呈現，點選圖片會有相對應的聲音撥放出來，以達到訓練的目的與效果，讓幼童能夠對聲音與圖片有更深的印象。

3. 施測程序



點點看有什麼聲音!

練習題



下一頁

只呈現聲音刺激，以一般對話的音量或是較一般音量稍大聲(60~70dB SPL)施測，再施測前會以練習題做測試，並控制幼童在聽見聲音後，做指認圖片的反應，直至幼童瞭解測驗方式，使得開始做預試及正式的測驗；聲音與圖片選項呈現次數原則須為一次，因為要避免幼童有學習的效果，因此在施測過程須控制呈現刺激的次數；計分方式以達對計一分，答錯則不予計分，最後再以達對分數與總題數做百分比以分析與討論。

三、 預試

「環境聲音聽辨測驗」的編製較著重在聽覺辨識能力，對於未來會發展應用在聽損幼童的認知理解能力上，因此在選擇聲音的標準上會有較嚴謹的方式，選擇的聲音不會偏於太過困難，會以正常幼童的得分率做篩選，並進一步作難度和鑑別度指數的分析。

1. 預試樣本

將初選的 100 題聲音做成四選一圖片的題目，共計 100 題。經由正常聽力幼童做測試，3 至 7 歲幼童共分為四個年齡組，每個年齡組幼童 8 至 30 人不等，合計共 67 人。

表 1 預試樣本之各年齡組人數分布一覽表

月齡	36-47	48-59	60-71	72-83	總人數
人數	8	20	30	9	67

2. 預試試題

預試 100 題環境音，依照各年齡層去做施測，全體答對率、難度與鑑別度指數如下表。進一步作難度與鑑定度指數分析，依照周文欽(1995)心理與教育測驗之試題分析方法計算難度 ($P=PH+PL/2$) 與鑑別度 ($D=PH-PL$)，在全體幼童中分出高分組 (PH) (全體受試者中分數最高的 27%) 和低分組 (PL) (全體受試者中分數最低的 27%)，在比較全體受試者答對率，以做刪除題型之條件。

表 2 預試 67 名幼童【100 題聲音辨識】答對率、難度與鑑別度指數

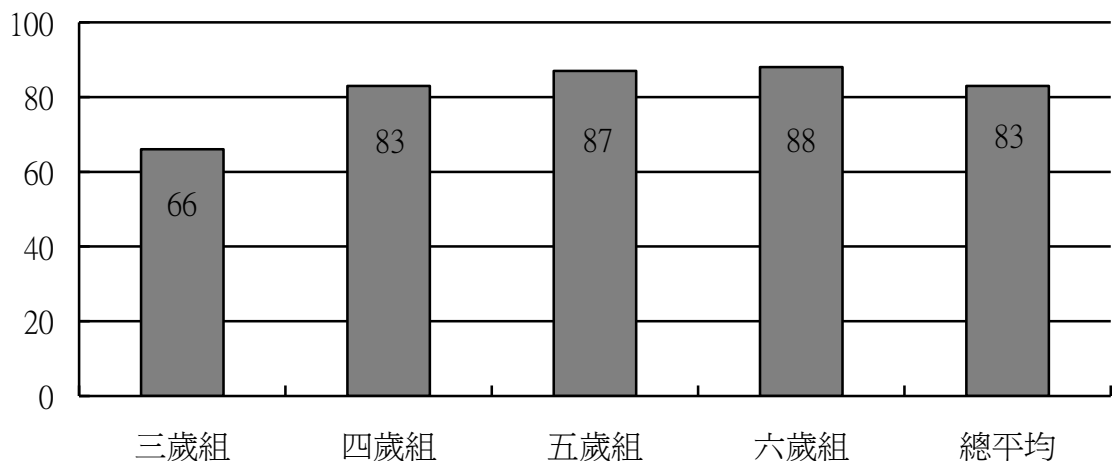
題號	項目	答對率%	難度	鑑別度	題號	項目	答對率%	難度	鑑別度
1	下雨	90	0.89	0.11	51	吹風機	99	1	0
2	口哨	97	0.94	0	52	馬桶	85	0.78	0.44
3	大笑	88	0.86	0.17	53	馬蹄聲	93	0.94	0.11
4	大象	81	0.78	0.33	54	唱歌	91	0.94	0.11
5	蜜蜂	51	0.58	0.5	55	人群吵雜	100	1	0
6	小提琴	73	0.75	0.17	56	救護車	97	0.97	0.06
7	公雞	97	0.97	0.06	57	鳥叫	94	0.89	0.11
8	心跳	54	0.53	0.28	58	喝水	69	0.61	0.67
9	學校鐘聲	87	0.83	0.11	59	黑猩猩	61	0.72	0.11
10	嬰兒哭	97	0.94	0.11	60	汽車發動	85	0.86	0.06
11	火災鈴	81	0.83	0	61	獅子	97	0.94	0.11
12	火車	99	0.97	0.06	62	碎玻璃	87	0.86	0.17
13	豬	91	0.92	0.17	63	腳步聲	57	0.53	0.28
14	平交道	96	0.94	0.11	64	鈹	48	0.53	0.17

15	孩童玩耍	97	0.97	0.06	65	門鈴	96	0.92	0.06
16	打哈欠	85	0.89	0.22	66	鈴鼓	51	0.5	0.22
17	打雷	84	0.78	0.33	67	電話	100	1	0
18	打噴嚏	81	0.83	0.22	68	電鑽	75	0.75	0.39
19	打鼾	87	0.78	0.33	69	打鼓	81	0.83	0.33
20	乒乓球	63	0.69	0.28	70	撕紙	70	0.69	0.28
21	吉他	63	0.75	0.39	71	鼓掌	97	0.94	0.11
22	嘆氣	73	0.75	0.17	72	手槍	84	0.86	0.28
23	吸塵器	87	0.86	0.28	73	滾水	75	0.78	0.44
24	汽車喇叭	100	1	0	74	滴水	57	0.5	0.33
25	敲門	96	0.94	0.11	75	吹口哨	99	0.97	0.06
26	乳牛	82	0.92	0.06	76	漱口	84	0.81	0.39
27	刷牙	76	0.75	0.5	77	綿羊	66	0.61	0.56
28	咀嚼	63	0.64	0.28	78	小喇叭	94	0.92	0.17
29	打嗝	90	0.86	0.17	79	豎琴	94	0.89	0.22
30	拉鍊	87	0.81	0.28	80	卡車	73	0.81	0.39
31	小狗	100	1	0	81	鬧鐘	93	0.89	0.22
32	尖叫	91	0.86	0.06	82	蚊子	93	0.89	0.22
33	直升機	96	0.94	0	83	倒水	81	0.81	0.17
34	汽車加速	88	0.89	0.22	84	小貓	100	1	0
35	直笛	78	0.69	0.39	85	鋼琴	99	0.97	0.06
36	青蛙	96	0.94	0	86	鴨子	93	0.92	0.17
37	喘氣	79	0.78	0.33	87	火車汽笛	94	0.92	0.17
38	保齡球	69	0.67	0.56	88	水龍頭	88	0.89	0
39	咳嗽	76	0.69	0.28	89	蟋蟀	36	0.28	0.44
40	風聲	51	0.5	0.33	90	鍵盤	75	0.78	0.44
41	飛機	73	0.72	0.22	91	擤鼻涕	75	0.75	0.5
42	時鐘滴答	78	0.78	0.22	92	蟬	90	0.89	0.11
43	男聲	99	0.97	0.06	93	鋸子	78	0.81	0.28
44	消防車	100	1	0	94	鞭炮	69	0.69	0.39
45	海浪	82	0.78	0.33	95	爆炸	96	1	0
46	狼	97	0.94	0.11	96	鏟土	82	0.81	0.28
47	揉紙	67	0.75	0.28	97	關門	88	0.89	0.22
48	水流	84	0.81	0.28	98	警車	97	0.94	0.11
49	女聲	96	0.92	0.17	99	獼猴	69	0.58	0.5
50	馬叫聲	91	0.86	0.28	100	鐵鎚	94	0.89	0.22

3. 分齡 100 題環境聲音答對率

預試 67 名幼童之【100 題環境聲音聽辨】分齡得分率，將 67 名學齡前正常幼童依序作年齡層上的 100 組環境聲音的答對率做統計，並分析四組年齡層的得分率。：3 歲組（36 個月～47 個月） $n=8$ ，平均分數=66， $SD=10$ ；4 歲組（48 個月～59 個月） $n=20$ ，平均分數=83， $SD=6.4$ ；5 歲組（60 個月～71 個月） $n=30$ ，平均分數=87， $SD=6.5$ ；6 歲組（72 個月～83 個月） $n=9$ ，平均分數=88， $SD=4.8$ 。全體幼童 $n=67$ ，總平均分數=83， $SD=9.3$ ，由圖一顯示幼童會隨著年齡的增長，聲音辨識得分率也會越高。

圖 1 預試組四組年齡層【100 題聲音辨識】得分圖



四、 預試資料分析及篩選題目

「環境聲音聽辨測驗」的編製為一辨識能力的測驗工具，對於未來將發展應用在聽損幼童上，因此在選擇聲音的標準上會有較嚴謹的方式，選擇的聲音不會偏於太過困難，會以正常幼童的得分率做篩選，再進一步作難度和鑑別度指數的分析。

1. 正式題本題型選擇

依照周文欽(1995)心理與教育測驗之試題分析方法計算難度 ($P=PH+PL/2$) 與鑑別度 ($D=PH-PL$)，在全體幼童中分出高分組 (PH) (全體受試者中分數最高的 27%) 和低分組 (PL) (全體受試者中分數最低的 27%)，在比較全體受試者答對率，以做刪除題型之條件。將答對率與難度指數做主要篩選條件，其答對率達 80% 以上且難度指數達 0.80 以上，則保留該題，否則刪除，共刪 38 題剩 62 題；鑑別度指數建議標準為 0.30 以上，但此份測驗工具較針對應用在聽損幼童上，故鑑別度指數供參考與討論；另在預試過程中受試者對題意的疑問與不清、圖片不明與聲音過小等瑕疵題目，也將之刪減修正。因此顧及答對率與難度指數之外，從 62 題中刪減了 12 題，經最後刪減修正結果，正式測驗試題為 50 題，如下表 3 所示。

表 3 經答對率與難度、鑑別度指數及刪減修正後所篩選出正式題組共 50 題

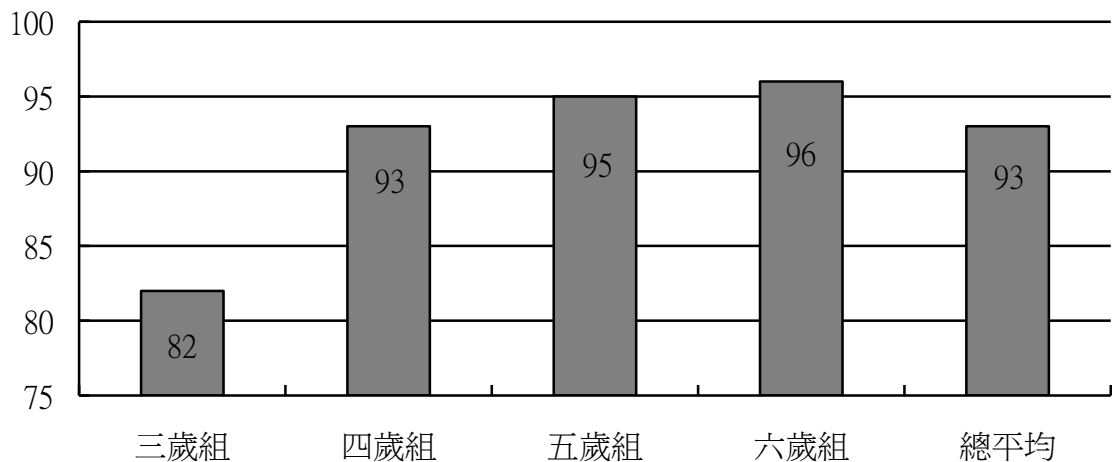
原題號	項目	答對率%	難度	鑑別度	原題號	項目	答對率%	難度	鑑別度
1	下雨	90	0.89	0.11	55	人群吵雜	100	1	0
2	口哨	97	0.94	0	56	救護車	97	0.97	0.06
3	大笑	88	0.86	0.17	57	鳥叫	94	0.89	0.11
7	公雞	97	0.97	0.06	60	汽車發動	85	0.86	0.06
9	學校鐘聲	87	0.83	0.11	61	獅子	97	0.94	0.11
10	嬰兒哭	97	0.94	0.11	62	碎玻璃	87	0.86	0.17
11	火災鈴	81	0.83	0	65	門鈴	96	0.92	0.06
12	火車	99	0.97	0.06	67	電話	100	1	0
13	豬	91	0.92	0.17	71	鼓掌	97	0.94	0.11
14	平交道	96	0.94	0.11	75	吹口哨	99	0.97	0.06
15	孩童玩耍	97	0.97	0.06	76	漱口	84	0.81	0.39
16	打哈欠	85	0.89	0.22	78	小喇叭	94	0.92	0.17
23	吸塵器	87	0.86	0.28	79	豎琴	94	0.89	0.22
24	汽車喇叭	100	1	0	81	鬧鐘	93	0.89	0.22
25	敲門	96	0.94	0.11	82	蚊子	93	0.89	0.22
31	小狗	100	1	0	83	倒水	81	0.81	0.17
32	尖叫	91	0.86	0.06	84	小貓	100	1	0

33	直升機	96	0.94	0	85	鋼琴	99	0.97	0.06
34	汽車加速	88	0.89	0.22	86	鴨子	93	0.92	0.17
43	男聲	99	0.97	0.06	87	火車汽笛	94	0.92	0.17
44	消防車	100	1	0	92	蟬	90	0.89	0.11
50	馬叫聲	91	0.86	0.28	96	鏟土	82	0.81	0.28
51	吹風機	99	1	0	97	關門	88	0.89	0.22
53	馬蹄聲	93	0.94	0.11	98	警車	97	0.94	0.11
54	唱歌	91	0.94	0.11	100	鐵鎚	94	0.89	0.22

2. 預試組分齡 50 題環境聲音答對率

經由上述條件，篩選出正式題組 50 題，並參照預試個案每題答對率來做分析，67 名學齡前正常幼童依序做年齡層上的得分率比較。：3 歲組（36 個月～47 個月） $n=8$ ，平均分數=82， $SD=12.4$ ；4 歲組（48 個月～59 個月） $n=20$ ，平均分數=93， $SD=5.0$ ；5 歲組（60 個月～71 個月） $n=30$ ，平均分數=95， $SD=3.8$ ；6 歲組（72 個月～83 個月） $n=9$ ，平均分數=96， $SD=2.2$ 。全體幼童 $n=67$ ，總平均分數=93， $SD=7.0$ ，由圖 2 顯示幼童會隨著年齡的增長，聲音辨識得分率也會越高，每個年齡層答對率平均皆達 80%。

圖 2 預試組（ $n=67$ ）四組年齡層【50 題聲音辨識】得分圖



五、 正式施測

許多建立常模和標準化的心理與教育測驗，其分配以接近常態曲線顯示；常態分配時，得分在平均數正負一個標準差之間者，佔總人數的 68.26%；得分在平均數正負二個標準差之間者，佔總人數的 95.44%；得分在平均數正負三個標準差之間者，佔總人數的 99.72%（周文欽，1995）；因此常模可幫助家長與施測者瞭解幼童的得分，是否有超前或落後的表現。

1. 正式題本 50 題測驗得分

由預試題組 100 題測驗，刪減修正結果，正式測驗試題為 50 題，並另找受試者（ $n=49$ ）來做測驗，各分為四組年齡層來做施測，其各題答對率如下表 4 所示。

表 4 正式測驗組（ $n=49$ ）之各題得分率

原題號	新題號	項目	答對率%	原題號	新題號	項目	答對率%
56	1	救護車	100	31	26	小狗	100
12	2	火車	90	84	27	小貓	100
16	3	打哈欠	47	33	28	直升機	88
78	4	小喇叭	88	15	29	孩童玩耍	98
53	5	馬蹄聲	78	82	30	蚊子	98
34	6	汽車加速	96	2	31	口哨	90
87	7	火車汽笛	92	65	32	門鈴	96
71	8	鼓掌	98	62	33	碎玻璃	73
3	9	大笑	96	61	34	獅子	94
24	10	汽車喇叭	71	23	35	吸塵器	84
57	11	鳥叫	92	32	36	尖叫	90
1	12	下雨	92	83	37	倒水	88
50	13	馬叫聲	86	76	38	漱口	100
75	14	吹口哨	100	79	39	豎琴	96
67	15	電話	100	13	40	豬	90
51	16	吹風機	96	81	41	鬧鐘	98
60	17	汽車發動	73	9	42	學校鐘聲	98
54	18	唱歌	80	85	43	鋼琴	100
7	19	公雞	92	86	44	鴨子	90
44	20	消防車	98	10	45	嬰兒哭	96

55	21	人群吵雜	92	92	46	蟬	88
11	22	火災鈴	82	96	47	鏟土	57
14	23	平交道	78	97	48	關門	82
25	24	敲門	98	98	49	警車	92
43	25	男聲	82	100	50	鐵鎚	73

由正試測驗組幼童 ($n=49$) 施測結果顯示，有 7 題得分達到 100%；25 題得分達到 90~99%；10 題得分達到 80~89%；8 題得分在 79% 以下；其 50 題平均數 = 89.1，標準差 = 11.23，全距 47~100。顯示 3 至 7 歲的幼童，在對不同環境音的認知上差異甚大，得分率達 80% 以上的 42 項環境音，則表示為幼童在日常生活中，較能夠理解且容易辨識的聲音。

2. 正試測驗組分齡 50 題環境聲音答對率

正式題組 50 題，由正試測驗組 49 名學齡前正常幼童，依序做年齡層上的得分率比較。由表 5 顯示正式 50 題組學齡幼童會隨著年齡的增長，聲音辨識得分率也會越高，每個年齡層答對率平均皆達 80% 以上。

表 5 正式施測組其分齡得分平均數、標準差與全距

年齡	三歲組(36~47)	四歲組(48~59)	五歲組(60~71)	六歲組(72~83)	總人數
樣本數	N=7	N=17	N=15	N=10	N=49
平均數	81.7	86.8	90.9	95	89
標準差	3.35	5.1	2.91	2.53	5.64
全距	78~88	76~94	86~98	92~98	76~98

表 5 顯示正式題本的常模樣本，其各年齡組的平均數、標準差、全距。幼童年齡越高其得分也越高，特別是四歲組幼童就有 90% 以上的得分出現，且六歲組幼童得分皆達 90% 以上；這個結果顯示，幼童在三歲至四歲左右，其環境音的認知與辨識呈現了較大的差異，有些幼童在四歲時已接近六歲的能力，但有些幼童的能力卻未達到三歲組的平均分數。再比較各年齡組標準差，其三歲至四歲的幼童標準差皆達 3 分以上，顯示樣本間的差異大，但也可能是幼童在此階段所接觸不同環境所導致。而五至六歲組的幼童，在平均數、標準差與全距上已逐漸縮小，其表示幼童隨年齡的增長，在環境聲音的認知與辨識上會有進步的表現，可能與環境經常接觸的日常聲音有相關。

六、 信度與效度考驗

本正式測驗的信度主要有折半信度，其效度以不同測試組，來分析其相關與同質性。

1. 折半信度

本正式測驗折半信度，所使用的折半方法為奇偶折半，其折成對等的兩半，每一受試者在兩組試題可得到分數，再以皮爾遜積差相關來求出兩組分數的相關係數，因此所求得的相关係數相當於半個測驗的信度，並不能代表完整測驗的信度，所以須考慮做庫李信度和 α 係數來做分析討論；表 6 顯示為正式測驗 50 題依答對率排序，再將之分為 AB 題組，如下所示。

表 6 將 50 題組分為 AB 題組並分析其答對率

A 題組			B 題組		
新題號	答對率	項目	新題號	答對率	項目
1	100	救護車	14	100	吹口哨
15	100	電話	26	100	小狗
27	100	小貓	38	100	漱口
43	100	鋼琴	8	98	鼓掌
20	98	消防車	24	98	敲門
29	98	孩童玩耍	30	98	蚊子
41	98	鬧鐘	42	98	學校鐘聲
6	96	汽車加速	9	96	大笑
16	96	吹風機	32	96	門鈴
39	96	豎琴	45	96	嬰兒哭
34	94	獅子	7	92	火車汽笛
11	92	鳥叫	12	92	下雨
19	92	公雞	21	92	人群吵雜
49	92	警車	2	90	火車
31	90	口哨	36	90	尖叫
40	90	豬	44	90	鴨子
4	88	小喇叭	28	88	直升機
37	88	倒水	46	88	蟬
13	86	馬叫聲	35	84	吸塵器

22	82	火災鈴	25	82	男聲
48	82	關門	18	80	唱歌
5	78	馬蹄聲	23	78	平交道
17	73	汽車發動	33	73	碎玻璃
50	73	鐵鎚	10	71	汽車喇叭
47	57	鏟土	3	47	打哈欠

以正試測驗組幼童 ($n=49$) 施測結果做 AB 題組分析，其 A 組 25 題平均數 = 89.5，標準差 = 7.69，全距 68~100；B 組 25 題平均數 = 88.6，標準差 = 6.48，全距 68~100；再以兩組分測驗計算 49 名幼童之得分表現，其各分測驗與分齡得分率如下表 7 所示。

表 7 分測驗 AB 題組之分齡得分率、標準差與全距

A 題組					
年齡	三歲組(36~47)	四歲組(48~59)	五歲組(60~71)	六歲組(72~83)	總人數
樣本數	N=7	N=17	N=15	N=10	N=49
平均數	80	87.8	90.9	96.8	89.5
標準差	4	8.54	3.85	3.68	7.69
全距	76~84	68~100	80~96	92~100	68~100

B 題組					
年齡	三歲組(36~47)	四歲組(48~59)	五歲組(60~71)	六歲組(72~83)	總人數
樣本數	N=7	N=17	N=15	N=10	N=49
平均數	83.4	85.9	90.9	93.2	88.6
標準差	4.86	6.95	5.34	3.29	6.48
全距	80~92	68~96	80~100	88~96	68~100

以 49 名幼童分測驗 AB 題組做分齡解析，由表 7 顯示 A 題組的平均得分較 B 題組來得高，其各分齡的標準差較不平均，樣本差異甚大，因此在試題上的選擇須多加考慮，並做折半信度來分析是否達高度相關，如下表 8 所分析之折半信度所示。

表 8 分測驗 AB 題組之折半信度，各年齡組人數與皮爾遜積差相關值

年齡	三歲組(36~47)	四歲組(48~59)	五歲組(60~71)	六歲組(72~83)	總人數
樣本數	N=7	N=17	N=15	N=10	N=49
相關值	0.137	-0.144	-0.226	0.059	0.264
顯著性	0.769	0.582	0.417	0.872	0.067

由表 8 折半信度分析表，以確定得分率是否具有有一致性，從皮爾遜積差相關分析得知各年齡組的得分率信度介於-.30~.30 之間，以總體來看信度為.264，為低度相關，且未達顯著水準。亦可能為選題樣本較無周詳考慮，在樣本的施測上人數也較少所致，因此無法實際了解本測驗之信度，須考慮分析內部一致性之 α 係數與庫李信度之相關程度的信度指標。

2. 內部一致性

由 100 題環境音中篩選出正試題本 50 題測驗，並經由預試組 ($n=67$) 50 題得分率與正式施測組 ($n=49$) 50 題得分率，進一步分出 AB 題組，以分析結果來做各年齡組與總分的相關，並分析其效度，則可明確此正試題本之試題取樣是否具有代表性，如下表 9 所示。

表 9 正式組 ($n=49$) 在分測驗 AB 題組之 Spearman's rho 相關性

年齡 樣本數	三歲組(36~47) N=7	四歲組(48~59) N=17	五歲組(60~71) N=15	六歲組(72~83) N=10	總人數 N=49
Spearman's 相關	0.085	-0.192	-0.021	0.118	0.292
顯著性	0.856	0.462	0.94	0.746	0.042

由以上顯著性之結果得知，整體總數兩樣本的平均數為 89.5 與 88.6，其相關度 $0 < r < 0.3$ 為低度相關，且三歲組與五歲組、六歲組其 p 值皆大於.05，也未達顯著性；但以總體人數來看其顯著性為.042 ($p < .05$) 因此有達到顯著，為高度相關。從以上分析比較各年齡組，除總人數外，其他群組皆未達相關性，推測可能原因為樣本數之不足、無標準測驗程序、試題取樣等問題。

七、 結論與建議

本研究編製的 50 題環境音聽辨測驗，以正常學齡幼童三至七歲來做分析，並以預試結果選出較具代表的正式題組來做常模，其目的主要針對聽損幼童施測此份測驗能有效可信並快速的瞭解聽辨程度，以利於進一步的介入聽能復健，並

針對環境音的辨識來做訓練。但針對本研究結果解釋與應用，有許多建議與注意事項如下：

1. 針對正式題組題目之取樣，須多面向考慮，在預試組個案樣本上，各年齡層個案量需平均分配，且個案數必須達到標準人數；在正式題組的個案取樣上，各年齡層也需達到一定的樣本數量，在常模的分析與比較上，需要考慮幼童的地區性與文化性，特別是居住在偏遠地區的個案，在未來的施測與編製上，皆須謹慎分析與解釋其結果。
2. 本測驗因未來須發展在聽損幼童的聽知覺評估上，因此正式題組須考慮加做聽損組個案，以瞭解其適用性與可信度；此研究在信度與效度的相關比較中不甚理想，建議在正式題組的樣本取樣上各年齡層能夠增加到標準人數，並且可以做重測來分析再測信度或設計兩種版本測驗來分析複本信度，且須具有高度標準化的施測及計分程序，還需要分析評分者間信度，以瞭解其可靠性、一致性、穩定性。在效度的分析上，建議在取樣本做施測的過程中，可以加做 SERT 之標準化測驗工具，來分析效標關聯效度，以分析其相關係數來驗證設計之正式試題是否具有效性，亦可以進一步理解內部一致性。

八、計畫成果自評

此研究成果為適用於本土的「50 題環境聲音聽辨測驗」工具，研究對象為聽力正常的兒童，但因時間與預算有限，故樣本數不足，在地區性與文化性的考量也有所欠缺，故影響測驗的信度與效度，為未來須加以改進之處。另外，未來希望應用於聽損幼童在聽覺辨識下的能力評估，因此有必要來分析聽損程度與環境音辨識的相關性，使用此份測驗評估結果的適用性。

雖然本研究結果未盡完善，主要在於時間上的限制與各單位的配合程度不同，在各區域樣本數的取樣上也較不方便，因此未能如期將測驗做一標準化的編

製，希望在未來有機會能夠繼續實行此一未完的計畫，並將此一測驗工具運用在台灣的聽力中心機構或特殊教育機構，以做早期介入治療改善聽損者的生活水平與常人溝通互動的能力。

參考文獻

中文部分

- 周文欽、歐滄和、許擇基、盧欽銘、金樹人、范德鑫（1995）。**心理與教育測驗**。心理出版社。
- 林寶貴（1992）。**語言障礙評量表指導手冊**。國立台灣師範大學特殊教育中心印行。
- 林寶貴（1996）。**聽語復健編序教材之發展第二年研究報告**。國立台灣師範大學特殊教育學系。
- 陸莉、劉鴻香（1994）。**修訂畢保德圖畫詞彙測驗**。心理出版社。
- 黃瑞珍、李佳妙、黃艾萱、吳佳錦、盧璐（2009）。**零歲至三歲華語嬰幼兒溝通及語言篩檢測驗**。心理出版社。
- 錡寶香、林寶貴（2002）。**兒童口語理解測驗指導手冊**。國立台灣師範大學特殊教育中心印行。
- 蘇芳柳、張淑品、宋金滿（2005）。**聽覺能力測驗指導手冊**。國立台灣師範大學特殊教育中心編行。

英文部分

- Brian Gygi., *Similarity and categorization of environmental sounds*. Perception & Psychophysics 2007, 69 (6), 839-855
- C.C. Hoekstra , A.F.M. Snik, S. van den Borne, P. van den Broek., *Auditory training in severely and profoundly hearing impaired toddlers: the development of auditory skills and verbal communication.*, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 47 (1999) 201–204.
- Dick, F., Saygin A.P., Galati, G., Pitzalis, S.,Bentrovato, S., D’Amico, S., Wilson, S., Bates, E.,Pizzamiglio, L. (2007). *What is involved and what is necessary for complex*

linguistic and nonlinguistic auditory processing: evidence from functional magnetic resonance imaging and lesion data. Journal of Cognitive Neuroscience. 19(5):799-817.

Erber, N. P. (1982). *Auditory training.* Washington, D. C.: A. G. Bell association for the deaf. Gygi et al.: *Factors in the identification of environmental sounds.* J. Acoust. Soc. Am., Vol. 115, No. 3, March 2004.

Michael M. Marcell, Diane Borella, Michael Greene, Elizabeth Kerr, and Summer Rogers, *Confrontation Naming of Environmental Sounds.*, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology 2000, Vol. 22, No. 6, pp. 830-864.

Ratchanok Sirichokswad, Pornchai Chanyagorn, Warakorn Charoensuk, Krisana Lertsukprasert, Kwanjeera Wanichthanarak, Panuthat Boonpramook., *DEVELOPMENT OF AUDITORY TRAINING PROGRAM FOR HEARING IMPAIRED CHILDREN.* The 3rd International Symposium on Biomedical Engineering (ISBME 2008).

SHAFIRO AND GYGI, *How to select stimuli for environmental sound research and where to find them?* , Behavior Research Methods, Instruments, & Computers 2004, 36(4), 590 – 598.

SHAFIRO., *Development of a Large-Item Environmental Sound Test and the Effects of Short-Term Training with Spectrally-Degraded Stimuli.*, EAR & HEARING 2008, VOL. 29, NO. 5, 775–790.

Shu-Yu Liu., *Environmental Sound Perception of 3-to 6-year-old Children with Normal and with Hearing Loss.*, NHS 2008 international conference.

Terese Finitzo-Hieber. Noel D Matkin. Evelyn Cherow-Skalka. Irvin J Gerling. *Sound Effects Recognition Test(SERT).* Finitzo-Hieber,1977.

Terese Finitzo-Hieber, Irvin J. Gerling, Noel D. Matkin, and Evelyn Cherow-Skalka (1980). *A Sound Effects Recognition Test for the Pediatric Audiological Evaluation.* Ear and hearing.

Valeriy Shafiro., *Identification of Environmental Sounds With Varying Spectral Resolution,* EAR & HEARING 2008, VOL. 29, NO. 3, 401–420