

探討音樂活動對於特殊需求兒童聽覺處理能力訓練之效益

蕭瑞玲

孟瑛如

財團法人福榮融合教育推廣基金會
音樂療育師

新竹教育大學
特殊教育學系教授

摘要

聽覺處理能力有困難的兒童在察覺、區辨、辨識、記憶和理解聽音訊息時有其困難性，而音樂活動可以透過聽覺、視覺和觸覺提供多感官刺激，以改善聽覺處理能力。因此，研究目的是為了探討音樂活動對於特殊需求兒童聽覺處理能力訓練之效益。本研究以三位特殊需求兒童為對象，診斷類別分別為輕度自閉症、語言障礙和發展遲緩。音樂活動的介入則分為三個階段進行，每階段為 12-14 星期，共進行九個月。在第一階段介入之前，研究者會先實行評估測量，以了解每位受試者的能力起點，而每階段的結果作為下一個階段的起點。經過資料分析，研究結果顯示依每聽覺處理能力而設計的音樂活動，特殊需求兒童聽覺處理能力訓練是有改善的。

關鍵詞：音樂活動、聽覺處理能力、特殊需求兒童

壹、緒論

當兒童在聽覺處理能力產生困難時，會引起許多問題，例如：聽障者因聽力與聽覺處理能力問題，導致在與他人說話或上課時，會有訊息接收的問題；中樞聽覺障礙者也會因為自己聽理解的困難而出現溝通問題。江源泉(2006)認為聽覺處理能力弱影響的不只是人際互動，也會影響他們在課程中的學習。例如：他們在課堂中無法順利過濾環境聲音的干擾，以至於無法專注聆聽授課老師說話，進而出現注意力問題。從語言發展

的連續性以及閱讀發展的心理運作歷程來看，幼兒時期聽與說口語能力應該是學齡時期發展閱讀和寫作的重要基礎(劉惠美、張鑑如，2011)，而與聽覺處理能力有密切關係的音素和聲韻覺識等問題，對閱讀也有一定性的影響(宣崇慧、盧台華，2006；舒華、黎程正家、孟祥芝，2002)。兒童患有自閉症的語言能力也與聽覺處理能力有關，就如同知名的 Temple Grandin(2012)用「聽覺障礙」一詞形容自己的聽覺問題，她表示自己在中樞聽覺處理功能測驗中，總會搞亂發音相近的詞。在雙耳同時分聽測驗上，當她專注於聆

聽左耳時，就像處於耳聾狀態。除此之外，Grandin 也不能分辨兩個接連發出的短促音，但卻在聽覺閾值測驗兩耳表現上呈現正常。也因為這樣的差異，聽覺處理能力問題常會被忽略。

聽覺處理能力之所以重要是因為聽覺處理能力弱的兒童在判斷聽覺線索上是有其困難性，相對也會影響他們在語言上的學習。目前聽能訓練多是針對聽覺障礙者，而現今特殊需求兒童的療育課程內容又多是以說、讀和寫為主。然而，依據兒童語文發展歷程，聽覺處理能力卻比上述三項能力更早發展。語言的發展和聽覺處理能力是並行的，聽力正常兒童語言習得是從聽覺經驗中自然而然地發展出來(管美玲，2012)。蔡志浩與陳小娟(2010)提到這些多變且交織的聲音訊息中，聽覺系統必須透過一套機制進行各項處理，聽覺中樞處理功能即肩負著這項重責，讓人們將耳朵所傳送來的各種聲音進行處理。語言學習有賴適度的聽覺進行資訊的接受，也有賴於聽覺的歷程對接受到的資訊進行意義性的理解。當學習者無法有效接受與理解以語音形態所表達的資訊或連續性的聲音音素時，學習者對於口語表達、書面文字的學習，就會產生資訊處理的困擾與認知理解的疑惑，並且對其學習成效造成不佳的影響(林沛穎、林昱成，2007)。就如同聽障兒童聽覺處理能力的建立是為了提升他們在聽覺線索中得到語音訊息，進而增進口語的學習。因此，除了聽覺障礙兒童需要聽能復健外，其他障礙類別之特殊需求兒童們在學習說話的過程中，聽覺處理能力的訓練也是不可以被忽略的。

根據美國聽語學會 The American Speech-Language-Hearing Association (ASHA)定義由中樞聽覺系統所負責的聽覺行為有六項(ASHA，1993)，這六項涵蓋：(1)

音源定位及辨位、(2)聽覺分辨、(3)聽覺型態辨識、(4)聽覺時間訊息處理、(5)在聽取多重聽覺訊息中的聽覺表現和(6)在衰退性聽覺訊息中的聽覺表現。除有上述研究提出聽覺處理能力對特殊需求兒童的影響外，也有研究持續關注此議題並提出介入策略。例如 Russo(2010)等人利用科學學習公司市售的 Fast Forward 語言計劃針對自閉症兒童的聽覺處理能力做研究。其範圍包含專注於知覺區辨和語言理解的七場遊戲。此方案提供以聽覺訓練為重點，內容有聲音時序、聽覺注意、聽覺辨別、音素識別和記憶等。此研究顯示自閉症兒童在經過此計劃的訓練後，他們的聽覺處理能力是得到提升的。

音樂與樂器本身具有獨特的特色，因此可以藉此協助特殊需求兒童改善聽覺處理能力問題，例如：音樂的速度快慢、聲音高低和音量大小等有關的音樂活動。因為音樂與樂器可以同時提供聽覺、視覺與觸覺上的多重感官刺激，音樂活動可以是協助特殊需求兒童們改善聽覺處理能力的橋梁。就如同 Wan(2010)表示音樂製作（演奏樂器或唱歌）是一種多重形式的活動，它同時涉及聽覺和感官運動的過程。所以，音樂活動可以包含聆聽、唱歌、律動、彈奏和創作等。而聽力學家 Chermak(2010)在所發表的”音樂和聽覺訓練”一文，也表示音樂可以活化了與注意力、工作記憶、語義、句法、運動功能和情感處理有關的大腦兩側區域網絡（額葉，顳葉，頂葉皮層下）。最重要的是 Chermak 表示音樂訓練可提高細粒度的頻率區辨和工作記憶能力，也可以改善聆聽過程中所需要過濾噪音的能力。因此，音樂與樂器本身對提升聽覺處理能力是適宜的工具。

音樂活動可使用的樂器種類繁多，樂器也都有專屬的頻率。頻率分辨係指聽力正常者能夠分辨出兩個時長為 320 msec 而頻率數

值不同之純音的最小差異值(蔡志浩、陳小娟，2010)。以不同技巧進行以敲擊、摩擦及拉號方式所產生之聲音頻譜特性也不同(王栢村、吳祥瑞、徐秀娟、高正賢，2011)。音樂中的音符和休止符長度有其時間值，設計音樂活動時，也可以在兩個音之間隔加入休止符。每樣樂器的音色不同，相對的，音高也就不一樣。例如：鼓類的聲音較低，而音磚聲音較高。而鋼琴更是有 88 種不同音高。音樂是由許多不同元素所組成，其中之一便是各種不同長度的音符與其所組成的節奏。在陳小娟等人(2008)的研究中，為了與研究編製之其它測驗在純音時長控制一致，以 640msec 及 320msec 為長短音的組合，每一組聲音包括 2 個相同長度純音及 1 個不同長度的純音，長短組合包括長短長、短長短、長長短、短短長、長短短、短長長等六種。因此，透過本研究了解各種樂器本身優勢協

助特殊需求兒童提升聽覺處理能力是有其一定效益。

綜上所述，本研究之主要目的如下：探討音樂活動改善特殊需求兒童在聽覺處理能力之效益，而聽覺處理能力涵蓋：聲源定位與辨位、聽覺分辨、聽覺時序處理、聽覺型態辨識、在競訊中的聽覺表現和在衰退性音響訊息下的聽覺表現。

貳、研究方法

一、研究架構

本研究主要是以特殊需求兒童為對象，經過評估後，透過持續個別化音樂活動，以探討運用音樂活動改善特殊需求兒童聽覺處理能力之效益。本研究的架構如圖一所示，自變項為音樂活動內容，依變項為受試兒童聽覺處理能力接受音樂活動後之成效。

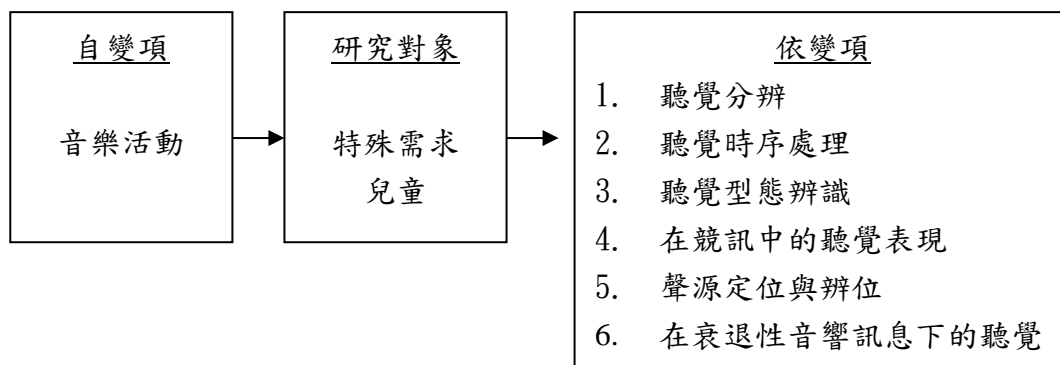


圖 2-1

二、研究對象

- A. 三位受試者皆以特殊需求兒童為主。本研究主要目的在了解特殊需求兒童聽覺處理能力和了解音樂活動介入後的效益，因此，在樣本年齡上並未有限制。
- B. 三位受試者在學齡前皆經過聯合評估，並都有接受早期療育的經驗。

- C. 受試者們的評估報告都顯示語言落後問題。就如同上述所言，聽與說之間的發展是關係密切的。因此利用音樂活動評估時，研究者特別觀察三位在聽覺處理能力表現。研究之受試者資料請參見表 2-1。
- D. 受試 A 對於周圍的音樂(樂器聲音)的出現反應慢，常需要看到樂器出現在眼前時，

才會有所反應。因為受試 B 和 C 皆為學齡兒童，在聆聽童謠部分，研究者利用選擇由美育奧福所創作的童謠：兩個好朋友和林良為兒童所創作的小螳螂。兩位在多次聆聽後都無法順利說出所聽到的歌詞內

容，須要由研究者逐字和放慢速度念出歌詞，受試者才能聽懂每一個字。針對研究者所問的問題，受試者也常出現聽不懂或聽錯，以致於無法順利回答問題。

表 2-1
受試者資料表

	受試 A	受試 B	受試 C
年齡	3	6	10
性別	男	男	男
主要照顧者	雙親	雙親	雙親
診斷	輕度自閉	語言障礙	發展遲緩
教養態度	父母採取開放式教育方式，喜歡 A 的創意表現，重視 A 的原創性。他們不喜歡過於介入 A 的創作過程，希望 A 是做中學，學中做。他們喜歡放假帶 A 從事許多不同的戶外活動，如爬山。	雖然 B 受限於語言問題，父母給予開放性態度。他們不以高壓方式要求。反而願意以 B 的初始能力，慢慢等待 B 以口語表達將想法說出。當因為語言無法順利表達說出想法，而有情緒時，他們也有耐心引導 B。	C 的父親以權威方式教導。母親表示一開始也是權威式管教，但是當慢慢了解 C 的狀況後，也了解權威方式管教並不能真正協助 C 改善問題。她開始調整自己的態度，給 C 許多的正向鼓勵。
支持度	父母支持度強	父母支持度強	父母支持度強
能力評估			
溝通能力	評估時，A 習慣以肢體動作或是情緒表示需求，例如 A 先拉研究者的手表視需求又或是大哭或生氣。A 多是處於仿說，也需要給予肢體和口語提示下，才能表達想法，例如想要的樂器，研究者說話時，需要放慢速度且句子不能超過四個字。	評估時，B 聆聽時，研究者要放慢速度以短句說話。B 需要研究者重複多次所下的口語指令。指令以單一指令為主，不能超過兩個以上複雜指令。	評估時，C 雖然沒有構音問題，但是一旦說話速度快時，咬字不清楚且含糊不清，需要求 C 放慢說話速度且要清楚說出每個字。

聽覺能力

A 視覺性強，看著對方，看似聆聽他人說話，常常聽而不聞，而這部份也反映在聆聽音樂活動上。播放音樂時，A 不能立即對音樂產生反應，只專注當下事情。對音樂的存在醒覺力低，無法透過聽覺接收訊息依照指令操作，需要透過實際活動過程了解活動規則。對聲音存在醒覺性低。

B 區辨語音有困難，例如：在發聲時，將ㄅ唱成ㄆ。B 唱童謠時，出現多次聽錯詞，例如：童謠”小螳螂”中的志氣聽成【自己】、綠軍裝聽成【女生裝】、不怕雨聽成【不怕你】，而上戰場聽的是【來上場】。敲奏鐵琴部分，B 從二個音開始記憶數字敲奏，當 1、4、7 三個音出現時，B 會因為有困難辨識該組音群下，無法順利記憶和敲奏。聲音長短拍也會影響 B 在國語聲調上的辨識。

C 區辨語音有困難，例如：在發聲時，ㄉ唱成ㄋ、ㄅ唱成ㄆ和ㄆ唱成ㄆ或是ㄅ唱成ㄆ。在敲奏鐵琴時，C 無法透過聽覺順利記住一組三個音。同樣的，當 1-4-7 三個音同時出現時，C 必需多次聆聽外，經常將七聽成四或一。在學習童謠”兩個好朋友”時，C 無法聽出歌詞，即使研究者逐字慢慢的念出歌詞，C 也只能說出每句最後一個字且將(黑)聽成(灰)，ㄉㄌㄅ好鞋聽成”ㄆㄌㄅ”。

三、研究工具

研究工具為研究者自編音樂評估量表和在整個介入階段都會有每堂課後活動記錄。在自編音樂活動評估量表部分(如附錄一)，研究者參考美國音樂治療協會所訂定的五大能力(如：肢體、語言溝通、情緒、認知和社會)，也利用管美玲(2012)聽損兒聽覺技巧訓練一書和聽知覺相關資料為設計的理論依據和評估細目。在經過活動評估後，了解受試者的主要目標需求。因此，研究者同時也參考聽損兒聽覺技巧訓練和聽知覺相關資料作為聽覺處理能力訓練步驟和活動規劃。本研究之測量和活動記錄表格皆由研究者填寫。

四、活動帶領與設計者

由研究者擔任音樂活動的設計和音樂活動訓練者，負責利用音樂活動評估受試者的狀況，並且由研究者帶領活動。研究者本身持有美國音樂治療協會認證學校之音樂治療學士畢業證書並具有考美國音樂治療師執照

資格。

五、訓練場域

本研究使用的訓練空間為新竹市天主教仁愛社會福利基金會三樓韻律教室。教室內設置如圖 2-2:

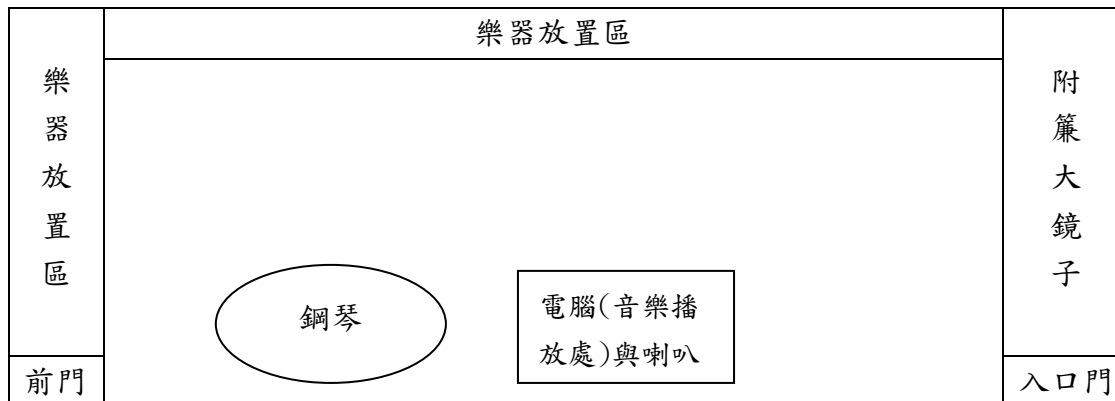


圖 2-2 律動教室配置圖

六、音樂活動設計與所需工具

- A. 音樂類型可包含兒歌和兒童詩本等，也會視個案狀況編曲或創作。樂器包含：音磚、鐵琴、手搖鈴、沙鈴、鈴鼓、響板、木魚、鉢、手鼓、三角鐵、電子琴等。
- B. 音樂活動設計是經過研究者評估和了解受試者能力表現，選擇適合的樂器與音樂活動。每次課程進行的基本流程為：上課歌、

目標活動、下課歌。過程中會依據個案本身的需求，調整活動內容，以達到活動最佳效益。音樂活動包含歌唱、肢體律動、敲奏或彈奏和聆聽四種音樂活動。在聽覺處理能力之音樂活動與目標則是研究者根據聽覺中樞處理功能之發展所做的測驗的設計與編製(蔡志浩、陳小娟，2010)，如表 2-2。

表 2 -2

音樂活動內容與聽覺處理能力目標

	活動目標	活動項目
第一階段	聲源定位與辨位 聽覺分辨 聽覺型態辨識	樂器音色出現不同方向 二種樂器聲音中跟隨指定音色敲奏、長短拍辨別、速度快慢辨別 兩種樂器聲音中跟隨指定音色敲奏，非指定樂器需以節奏變化表現、以聲音或動作表聽到的樂器(鋼琴或鐵琴)音高、模仿節奏
第二階段	聽覺分辨 聽覺型態辨識 在競訊中聽覺表現 聽覺時序處理	本階段目的在於讓受試者們的第一階段能力可繼續成長，以讓三位受試者們在進入第三階段後可以得到更好的效益。所進行的音樂活動與其目標會與第一階段和第三階段各有重疊處。
第三階段	在競訊中的聽覺表現 聽覺時序處理 在衰退性音響訊息下的聽覺表現	依序口語或圖片表達左右耳聽到樂器聲音 兩種樂器(音色)前後間隔出現、聲音前後間隔出現、背景音樂下聽指定音高並數數量 聆聽指定音高並數出數量或是敲出所聽數量(如高音為干擾音，低音為指定音)

七、執行步驟

本研究以三個階段進行改善聽覺處理能力之音樂活動，每位受試者現況能力不同，起始能力也就不同。因此，受試者們每一階段所進行次數及時間長短不同，平均每一階段為 12-14 堂課，每次時間為 30-45 分鐘。研究過程中也會逐一慢慢排除可能的干擾因素，並且持續偵測、觀察和計畫等等，不斷調整，以達到符合受試者們真正所需要的協助。也因為上述理由，每一階段的活動介入時間不同，音樂活動也會漸進式加入。在第一階段之第一堂課會開始進行介入聲源定

位，當受試者們熟悉樂器音色和活動規則後，會在第三堂課開始進行聽覺分辨訓練，而聽覺型態辨識訓練則會開始於第四堂課。第二階段則為第一和第三階段的轉銜階段，該階段目的在於讓受試者們的第一階段能力可以繼續成長，以讓三位受試者們可以在進入第三階段後可以得到更好的效益。第三階段的活動則以在競訊中的聽覺表現、聽覺時序處理和在衰退性音響訊息下的聽覺表現為主要目標。執行目標以階段圖 2-3 和音樂活動表 2-3 說明。

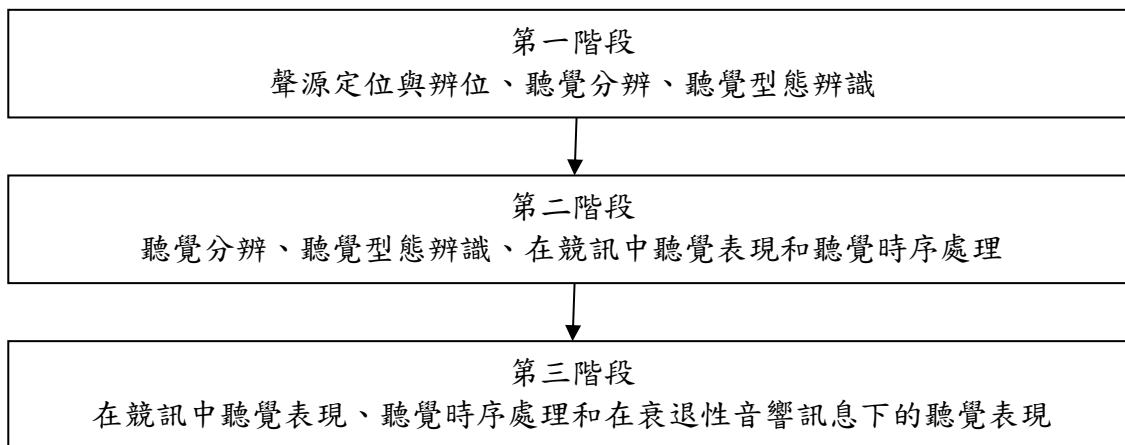


圖 2-3 執行目標階段圖

表 2 -3

執行活動說明

第一階段	音樂活動有樂器音色出現不同方向、多重音色中跟隨指定音色敲奏、長短拍辨別、速度快慢辨別、兩種樂器聲音中跟隨指定音色敲奏，非指定樂器需以節奏變化表現、以聲音或動作表聽到的樂器(鋼琴或鐵琴)音高和模仿節奏。每項目標活動練習題數為十題。又此階段需要帶眼罩進行活動，對於長期依賴視覺接收訊息的特殊需求兒童之有聽覺處理問題之兒童們必需要先克服遮住優勢感官的心理情緒問題。所以，研究者會視狀況請家人協助，如與家人面對面執行活動，又或是戴上眼罩時，受試者們可與家長手牽手一起移動，等慢慢適應後，再由受試者們獨立執行活動。上列活動的每一小步都需要考慮兒童們可能會出現的心理情緒。
------	--

-
- 第二階段** 此階段為轉銜階段，為讓受試者們在第二階段目標能力有效益實行，同時讓第一階段的目標行為更為提升，因此第一階段目標活動分辨音高(色)-節奏-速度變化和多音色-節奏辨識仍會在此階段繼續進行。每項活動題數仍為十題，而新加入的音樂活動有多音色與休止符交錯訊序、雙耳不同音色和聆聽指定音高並數出數量或是敲奏。這部份每項音樂活動題數則為五題且會在介入之第七堂課程開始。另外，此階段的活動過程中同第一階段也需要帶上眼罩，雖然受試者們經過第一階段練習已經逐漸熟悉與接受，但面對只能運用弱勢感官接收訊息的心理情緒問題仍然需要持續注意。
- 第三階段** 此階段目標為在競訊中的聽覺表現、聽覺時序處理和在衰退性音響訊息下的聽覺表現。音樂活動有多音色與休止符交錯訊序、雙耳不同音色和聆聽指定音高並數出數量或是敲奏。每個活動題數則為十題。另外，此階段的活動過程中同第一階段也需要帶上眼罩，雖然受試者們經過二個階段練習已經熟悉與接受，但偶而仍會因為遮住優勢感官產生情緒，因此，對於只能運用弱勢感官接收訊息的心理情緒問題仍然會持續注意。
-

八、資料蒐集與分析

主要以實際活動、活動觀察、課後家長會談等方式收集資料，透過這個過程，反覆調整音樂活動介入策略，發展出可以改善特殊需求兒童聽覺處理能力並符合個別化之音樂活動原則。故本研究資料蒐集方式以活動過程記錄、活動過程中的執行省思(包含家長會談)記錄和活動觀察錄影錄音等資料加以分析。期待能夠從不同角度審視音樂活動的執行對研究對象聽覺處理能力之改變歷程。

九、資料的信賴度

在建立整個研究資料的信賴度上，研究者先建立與家長和受試者彼此的信任感，例如專注傾聽家長所說的話和適時給予回饋等等。研究者會寫下受試者活動過程的表現，也會記錄家長的分享和問題。整個研究過程中，研究者要求自己與家長和受試者們維持互信關係，因為只有在彼此信任下，才會願意分享平時觀察到的問題，也可以讓研究順利進行。因為反省可以讓自己學習看事情的方向與角度的對與錯，也可以讓自己更審慎的思考每次活動和每次的溝通過程是否合

宜，讓研究資料之信賴度是完整的。因此，研究者會在活動後觀看活動影片，藉以檢討活動的適切性，反省是否有針對受試者個別需求而提供適切的音樂活動。另外，也會省思自己與家長會談過程中，是過於主觀或是維持客觀性。研究者希望透過每次的自我省思，調整自己角色或對事情判斷的主觀感。

參、研究結果與討論

一、音樂活動對聽覺處理能力訓練三個階段之改善情形

本研究主要探討音樂活動是否可以提升特殊需求兒童聽覺處理能力，量化分析之計算方式為目標完成率 = 實際達到 / 預定達到 X 百分比。研究者會以折線圖的方式分別呈現三位受試者在介入期間是否有出現預定目標行為能力改善，透過折線圖比較各階段的起點和介入期間的差異性外，也可以知道經由三個不同階段的音樂活動做為刺激下，不同的聽覺處理能力皆有得到提升。另外，也會以長條圖綜合比較三位受試者整體聽覺處理能力成長狀況。

第一階段

(1)透過下列折線圖(圖 3-1)可以觀察到 A 在聽覺處理能力的進步表現。受試 A 的聲源定位與辨位能力起點為 0%，在介入期間利用不同方向聽找聲源等音樂活動提升 A 的聲源定位與辨位能力後，平均目標達成率為 61.7%。受試 A 的聽覺分辨能力起點為 0%，

在介入期間利用分辨音高(色)-節奏-速度變化提升 A 的聽覺分辨能力後，平均目標達成率為 53%。受試 A 的聽覺型態辨識起點為 0%，而在介入期間利用多音色-節奏辨識等音樂活動提升 A 的聽覺型態辨識能力，平均目標達成率為 45.6%。整體而言，受試 A 在第一階段的表現是有進步的。

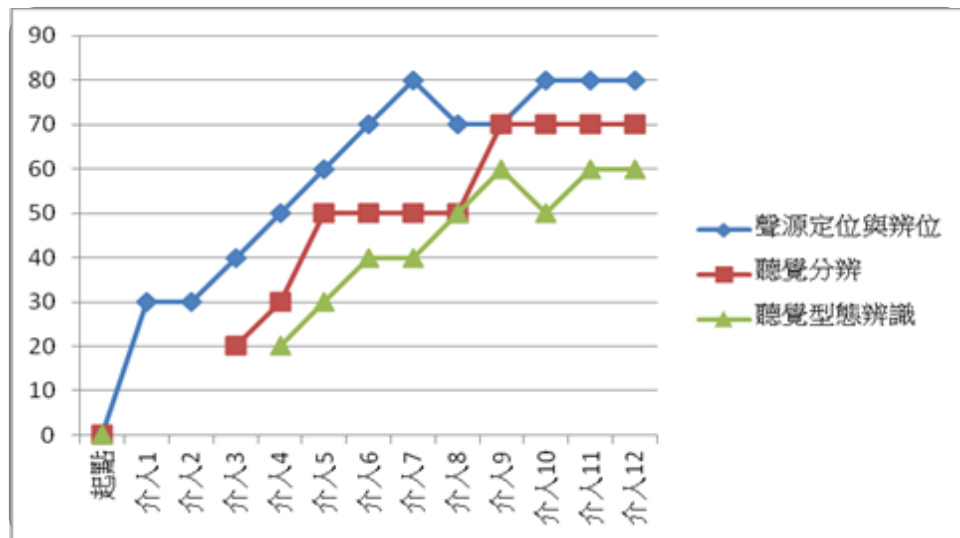


圖 3-1 受試 A 之第一階段活動呈現

(2)透過下列折線圖(圖 3-2)可以觀察到 B 在聽覺處理能力的進步表現。受試 B 的聲源定位與辨位能力起點為 0%，在介入期間利用不同方向聽找聲源等音樂活動提升 B 的聲源定位與辨位能力後，平均目標達成率為 52.1%。受試 B 的聽覺分辨能力起點為 0%，在介入期間利用分辨音高(色)-節奏-速度變化提升 B 的聽覺分辨能力後，平均目標達成率為 42.5%。受試 B 的聽覺型態辨識起點為 0%，而在介入期間利用多音色-節奏辨識等音樂活動提升 B 的聽覺型態辨識能力，平均目標達成率為 41.8%。整體而言，受試 B 在第一階段的表現是有進步的。

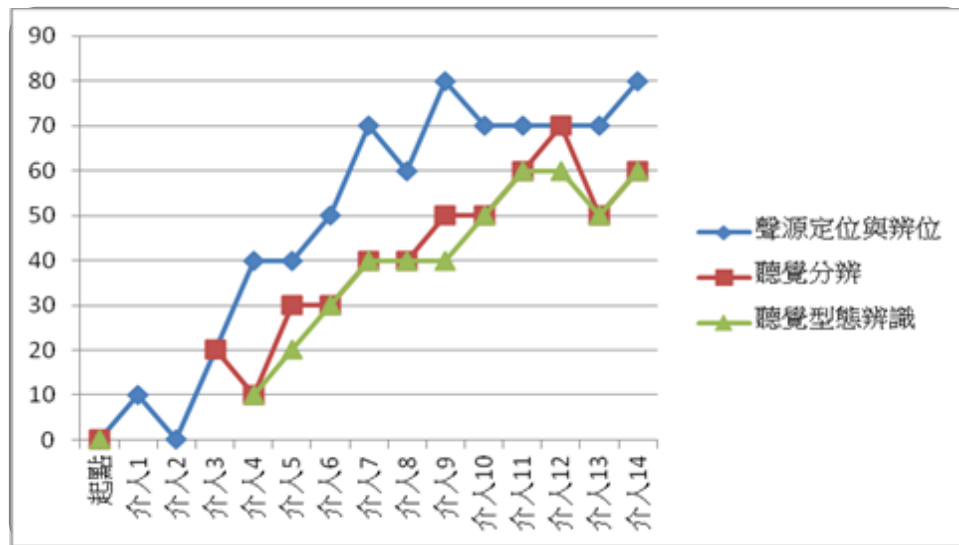


圖 3-2 受試 B 之第一階段活動呈現

(3)透過下列折線圖(圖 3-3)可以觀察到 C 在聽覺處理能力的進步表現。受試 C 的聲源定位與辨位能力起點為 0%，在介入期間利用不同方向聽找聲源等音樂活動提升 C 的聲源定位與辨位能力後，平均目標達成率為 61.7%。受試 C 的聽覺分辨能力起點為 0%，在介入期間利用分辨音高(色)-節奏-速度變

化提升 C 的聽覺分辨能力後，平均標達成率為 45.8%。受試 C 的聽覺型態辨識起點為 0%，而在介入期間利用多音色-節奏辨識等音樂活動提升 C 的聽覺型態辨識能力，平均目標達成率為 50%。整體而言，受試 C 在第一階段的表現是有進步的。

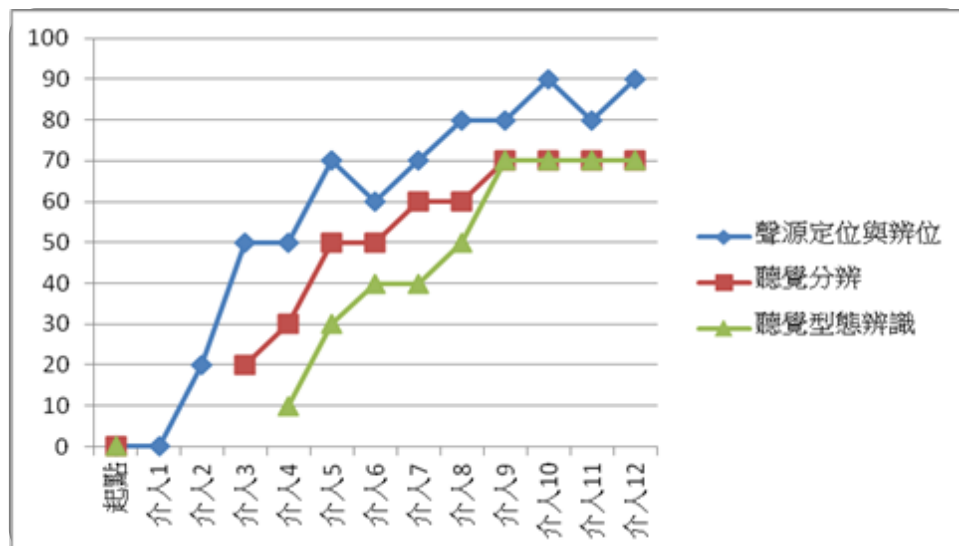


圖 3-3 受試 C 之第一階段活動呈現

第二階段

(1)透過下列折線圖(圖 3-4)可以觀察到 A 在聽覺處理能力的進步表現。因為延續第一階段活動，所以以第一階段的平均數為此階段之起點。受試 A 的聽覺分辨能力起點為 53%，在介入期間利用分辨音高(色)-節奏-速度變化提升 A 的聽覺分辨能力後，平均標達成率為 86.7%。受試 A 的聽覺型態辨識起點為 45.6%，而在介入期間利用多音色-節奏辨識等音樂活動提升 A 的聽覺型態辨識能力，平

均目標達成率為 81.7%。受試 A 在競訊中聽覺表現起點為 0%，在介入期間利用雙耳不同音色等音樂活動提升 A 在競訊中聽覺表現後，平均標達成率為 36.7%。受試 A 在聽覺時序處理表現起點為 0%，在介入期間利用多音色與休止符交錯順序等音樂活動提升 A 在聽覺時序處理能力後，平均標達成率為 53.3%。整體而論，受試 A 在第二階段所延續的第一階段活動能力表現是持續提升的。

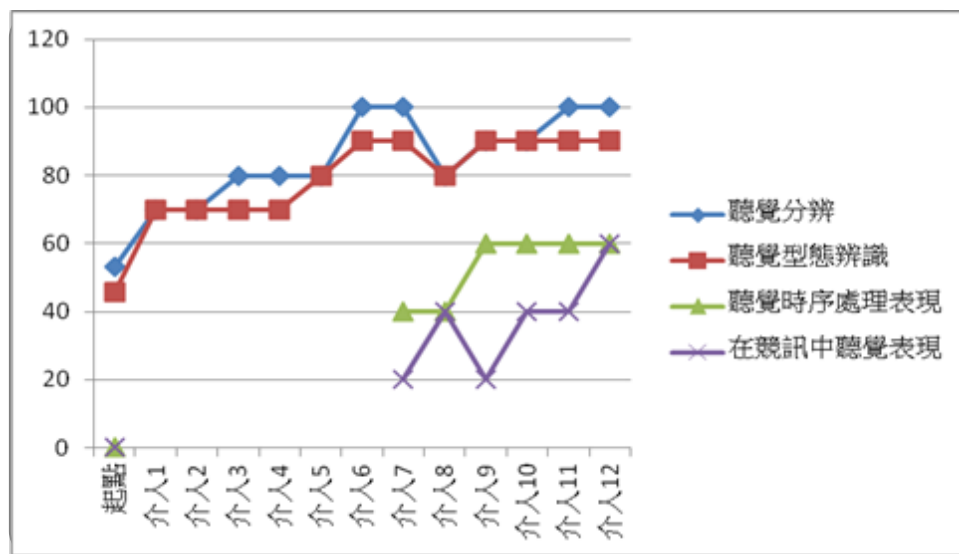


圖 3-4 受試 A 之第二階段活動呈現

(2)透過下列折線圖(圖 3-5)可以觀察到 B 在聽覺處理能力的進步表現。因為延續第一階段活動，所以以第一階段的平均數為此階段之起點。受試 B 的聽覺分辨能力起點為 42.5%，但在介入期間利用分辨音高(色)-節奏-速度變化提升 B 的聽覺分辨能力後，平均標達成率為 79.2%。受試 B 的聽覺型態辨識起點為 41.8%，但在介入期間利用多音色-節奏辨識等音樂活動提升 B 的聽覺型態辨識能力，平均目標達成率為 70.8%。受試 B 在競訊中聽覺表現起點為 0%，但在介入期間利用雙耳不同音色等音樂活動提升 B 在競訊中聽覺

表現後，平均標達成率為 30%。受試 B 在聽覺時序處理表現起點為 0%，但在介入期間利用多音色與休止符交錯順序等音樂活動提升 B 在聽覺時序處理能力後，平均標達成率為 37.7%。整體而言，受試 B 在此階段所延續的第一階段活動能力表現是持續提升的。

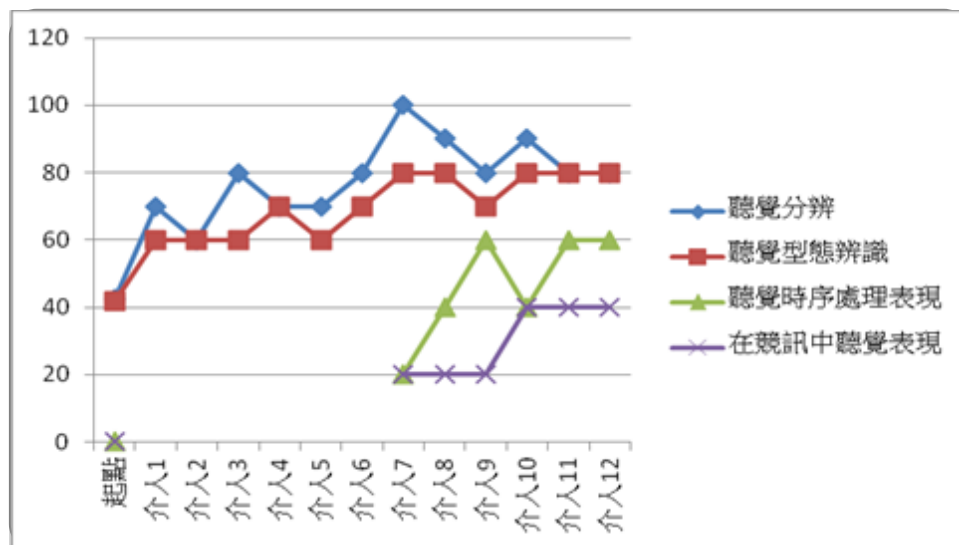


圖 3-5 受試 B 之第二階段活動呈現

(3)透過下列折線圖(圖 3-6)可以觀察到 C 在聽覺處理能力的進步表現。因為延續第一階段活動，所以以第一階段的平均數為此階段之起點。受試 C 的聽覺分辨能力起點為 45.8%，但在介入期間利用分辨音高(色)-節奏-速度變化提升 C 的聽覺分辨能力後，平均標達成率為 85.8%。受試 C 的聽覺型態辨識起點為 50%，而在介入期間利用多音色-節奏辨識等音樂活動提升 C 的聽覺型態辨識能力，平

均目標達成率為 79.2%。受試 C 在競訊中聽覺表現起點為 0%，但在介入期間利用雙耳不同音色等音樂活動提升 C 在競訊中聽覺表現後，平均標達成率為 36.7%。受試 C 在聽覺時序處理表現起點為 0%，但在介入期間利用多音色與休止符交錯順序等音樂活動提升 C 在聽覺時序處理能力後，平均標達成率為 50%。整體而言，受試 C 在此階段所延續的第一階段活動能力表現是持續提升的。

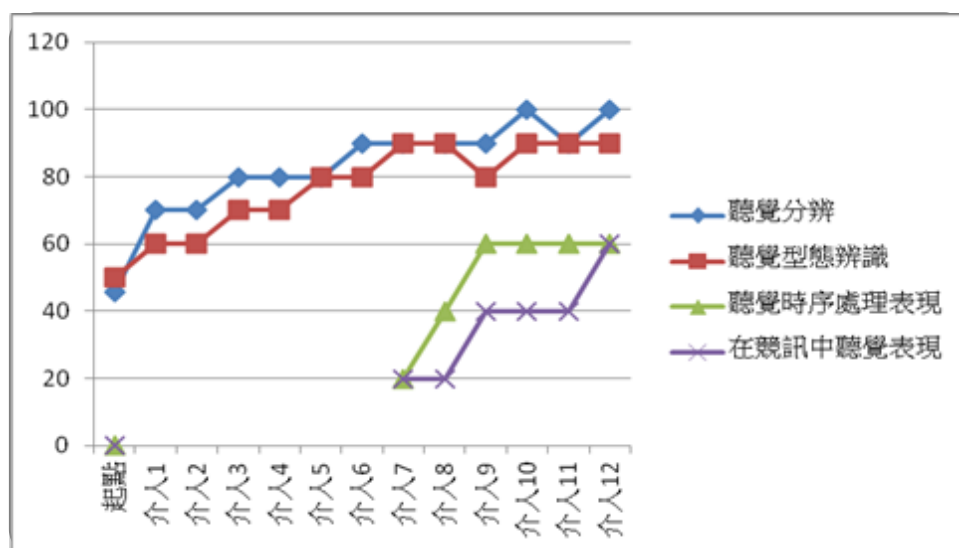


圖 3-6 受試 C 之第二階段活動呈現

第三階段

(1)透過下列折線圖(圖 3-7)可以觀察到 A 在聽覺處理能力的進步表現。因為延續第二階段活動，所以以第二階段的平均數為此階段之起點。受試 A 在競訊中聽覺表現起點為 36.7%，但在介入期間利用雙耳不同音色音樂活動提升 A 在競訊中聽覺表現後，平均標達成率為 71.7%。A 在聽覺時序處理表現起點為 50%，但在介入期間利用多音色與休止

符交錯順序等音樂活動提升 A 在聽覺時序處理能力後，平均標達成率為 81.7%。A 在衰退性音響訊息下的聽覺表現起點為 0%，但在介入期間利用在背景音樂中聆聽指定音高並數出(敲奏)數量等音樂活動之平均目標達成率為 59.2%。A 在第三階段延續第二階段能力表現是持續提升的。整體而言，受試 A 在第三階段能力表現是提升的。

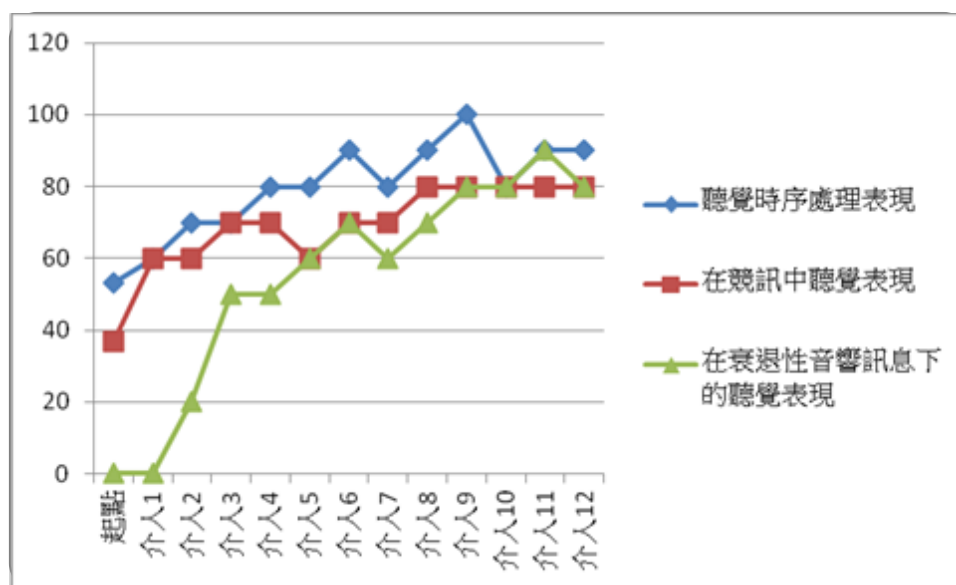


圖 3-7 受試 A 之第三階段活動呈現

(2)透過下列折線圖(圖 3-8)可以觀察到 B 在聽覺處理能力的進步表現。因為延續第二階段活動，所以以第二階段的平均數為此階段之起點。受試 B 在競訊中聽覺表現起點為 30%，但在介入期間利用雙耳不同音色音樂活動提升 B 在競訊中聽覺表現後，平均標達成率為 62.5%。B 在聽覺時序處理表現起點為 37.7%，但在介入期間利用多音色與休止符交錯順序等音樂活動提升 B 在聽覺時序處理能力後，平均標達成率為 75%。B 在衰退性音響訊息下的聽覺表現起點為 0%，但再介入期間利用在背景音樂中聆聽指定音高並數

出(敲奏)數量等音樂活動之平均目標達成率為 47.5%。B 在第三階段延續第二階段能力表現是持續提升的。整體而言，受試 B 在第三階段能力表現是提升的。

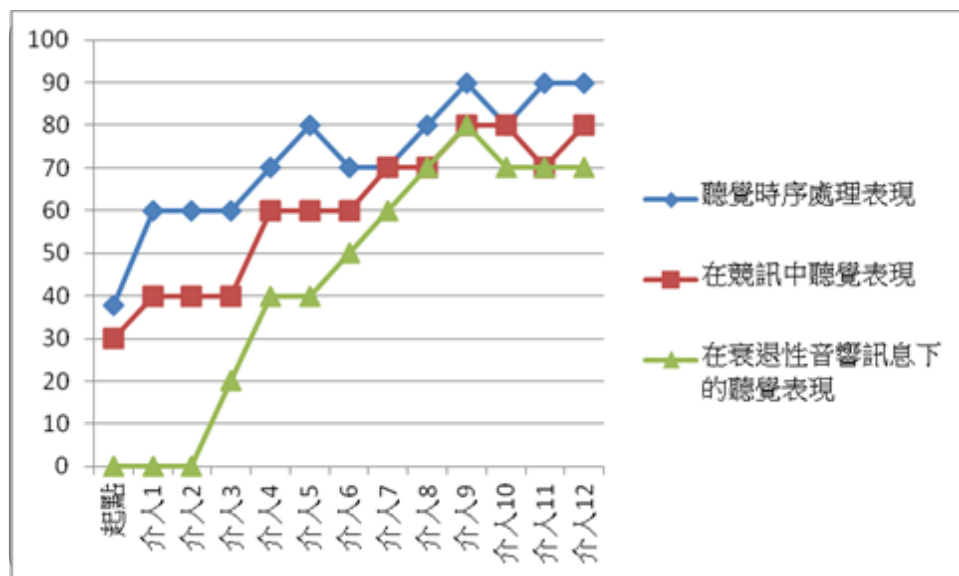


圖 3-8 受試 B 之第三階段活動呈現

(3)透過下列折線圖(圖 3-9)可以觀察到 C 在聽覺處理能力的進步表現。因為延續第二階段活動，所以以第二階段的平均數為此階段之起點。受試 C 在競訊中聽覺表現起點為 36.7%，但在介入期間利用雙耳不同音色音樂活動提升 C 在競訊中聽覺表現後，平均標達成率為 68.3%。C 在聽覺時序處理表現起點為 50%，但在介入期間利用多音色與休止符交錯順序等音樂活動提升 C 在聽覺時序處

理能力後，平均標達成率為 76.7%。C 在衰退性音響訊息下的聽覺表現起點為 0%，但在介入期間利用在背景音樂中聆聽指定音高並數出(敲奏)數量等音樂活動之平均目標達成率為 54.2%。C 在第三階段延續第二階段能力表現是持續提升的。整體而言，受試 C 在第三階段能力表現是提升的。

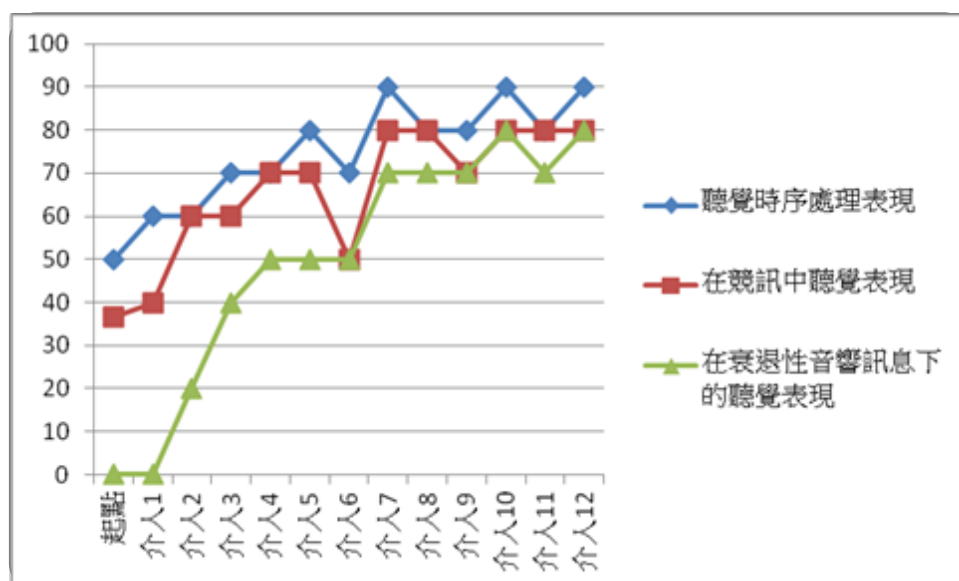


圖 3-9 受試 C 之第三階段活動呈現

二、音樂活動對聽覺處理能力訓練三個階段表現結果之比較

因為本研究聽覺處理能力的三個階段需要從基礎能力開始建構，才能有其他能力執行後端活動。當受試者可以執行下一個階段的活動時，表示已有前端階段的能力。透過下列三個圖(圖 3-10、圖 3-11、圖 3-12)顯示，可以了解三位受試者在三個階段的整體表現。介入過程中分數有下降傾向，干擾因素與有時因帶眼罩進行活動所產生的情緒有關外。但是，原在第二階段的音樂活動中呈現受試 A 在競訊中聽覺表現的成長率較低，呈

現聽覺處理在這部份的困難性。受試 B 在聽覺時序處理表現和在競訊中聽覺表現呈現聽覺處理的困難性；受試 C 在競訊中聽覺表現呈現困難性。透過長條圖顯示，音樂活動的長期介入下，三位受試者克服原本問題，而在第三階段之競訊中聽覺表現、聽覺時序處理和在衰退性音響訊息下的聽覺表現的音樂活動中的能力表現是成長的。在三位受試者之中，受試 B 的聽覺處理能力最弱，分數成長是三位受試者中最低的。但與本身比較，受試 B 的能力是提升的。

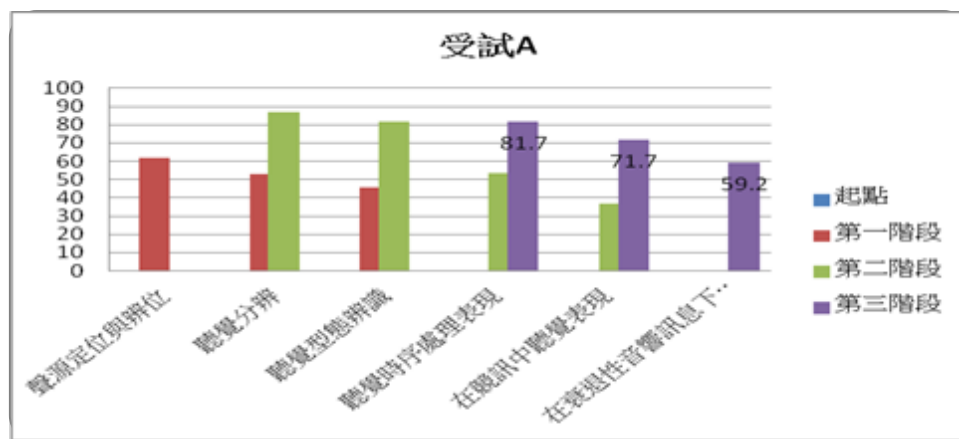


圖 3-10 受試 A 三個階段比較圖

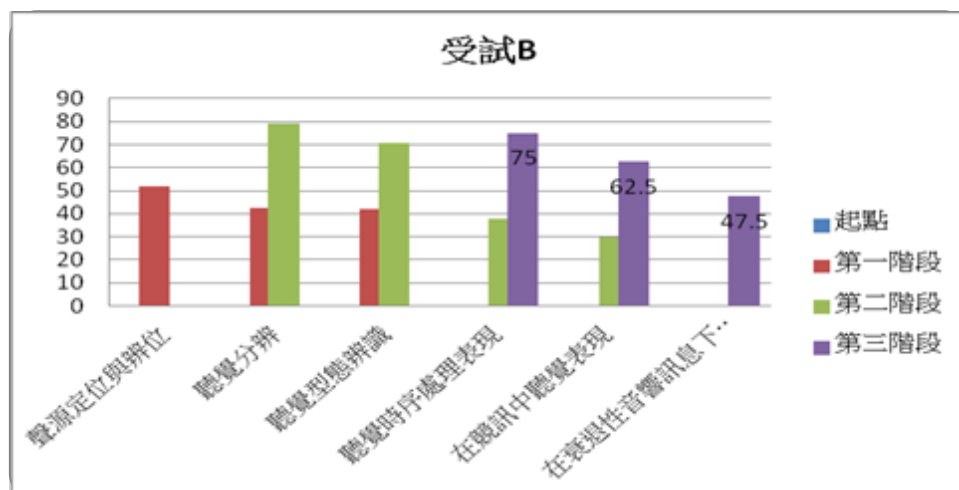


圖 3-11 受試 B 三個階段比較圖

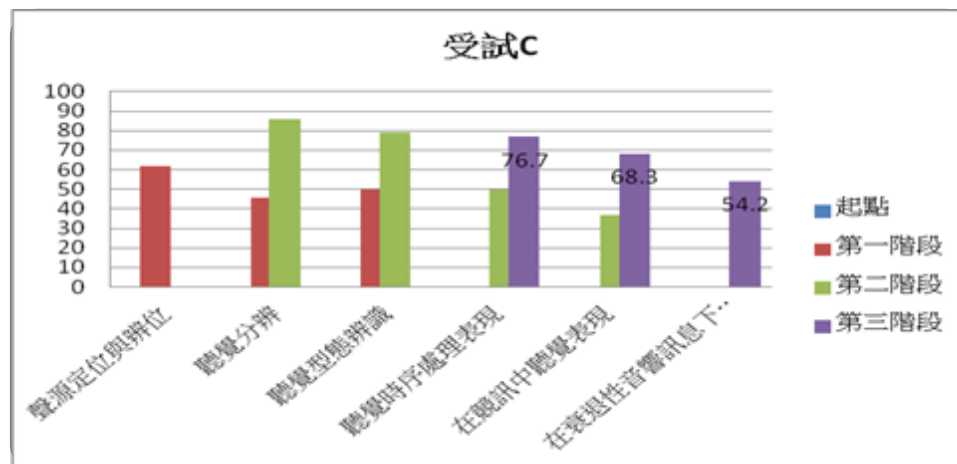


圖 3-12 受試 C 三個階段比較圖

三、其他發現

音樂活動除了提升三位受試者的聽覺處理能力問題外，同時也對受試者其他行為產生影響。例如因為三位受試者的聽覺處理能力提升，相對也增進自我認同感，進而對自己產生自信心。另外，也因為在課堂上減少受環境聲響干擾而可以專注聆聽老師們。因此，受試者們也比過去願意主動開口詢問與回答問題。另外，因為聽覺處理能力的改善，讓三位受試者的自我認同感提升，面對學習上的挫折也願意有耐心的面對和學習。

肆、研究限制和建議

本研究旨在利用音樂活動改善特殊需求兒童聽覺處理能力。目前國內外尚未有以音樂和樂器本身為基礎的標準評估量表。因此，研究者僅能以自製量表做為評估工具和活動過程中測量的評測工具，是為研究上的限制。本研究之研究對象雖涵蓋不同診斷類別之特殊需求兒童，但是整體研究樣本少，推論上產生困難，是為另一個研究限制。

又如同上述研究結果顯示，音樂活動的介入可以提供特殊需求兒童另一種改善聽覺處理能力的方法。建議未來可以建立以音樂

和樂器活動相關的量表的研究，除了邀請聽覺處理能力領域專家學者和聽力師進行量表內容的審查之外，也可以邀請音樂治療師們透過其專業協助活動量表的操作，以確立量表項目的適切性，建構內容的效度。特殊需求兒童的聽覺處理能力問題需要被重視，但是聽覺處理能力檢測是無法透過紙筆測驗得知結果。因此，建議未來相關研究在研究工具上，可以同時採取與聽覺處理能力有關的評量，例如：聽知覺區辨能力作業、兒童口語理解測驗或是聽障兒童聽知覺測量表等。藉以了解聽覺處理能力和音樂活動之間的關係，也可以讓未來的相關研究可以建立在有信度和效度的量表上，使研究更為嚴謹。

附錄 1

自編音樂評估表格之聽覺處理能力

差異辨識度		0	1	2	3	4
1	能辨識音量（強 / 弱）					
2	能辨識速度（慢 / 快）					
3	能辨識音的高低					
4	玩奏樂器時可隨音樂速度做改變					
5	能辨識音的長短					
6	樂器配對					
數字、記憶能力		0	1	2	3	4
1	數字配對敲奏/玩奏樂器					
2	可以聽記數字敲奏					
3	可以模仿__拍的節奏____小節					
4	聽記樂器聲並說出樂器名稱（2 3 4 ↑）種樂器					
5	聽記樂器聲並排列出順序（2 3 4 ↑）種樂器					
6	可以唱出部份歌詞					
7	可以唱出全部歌詞					
節奏性/韻律		0	1	2	3	4
1	在不穩定的節拍型態有哼唱的反應					
2	舞蹈般的肢體律動方式					
3	主動隨著穩定的節拍形式哼唱					
4	模仿簡短的節奏型態					
5	可於穩定的節拍中敲擊拍點					
6	出現有節奏型態的拍奏					
7	可玩奏簡短的節拍型態					
8	可以區分音的快、慢、長、短					
9	可以隨著音樂表現動作快和慢					
13	肢體可隨 CD 音樂出現穩定的律動					
旋律和音高		0	1	2	3	4
1	可以對不同音高有回應					
2	可準確發出音高（ex: a, e ---）					
3	可分辨音高的高低不同					
4	可口語表達音高的高低（ex: ma, me, ---）					
5	可依音高與節奏的不同辨識出熟悉的樂句或歌曲					
6	可進一步重複熟悉的音樂素材（節拍、旋律等）					
7	模仿歌唱性的旋律，但無音準					

聽覺注意力、知覺與記憶		0	1	2	3	4
1	會視覺搜索音源，找到後會注視					
2	會視覺搜索音源但不注視					
3	當音源靠近時，會專注聆聽					
4	當治療師唱歌或彈奏時，會專注聆聽著音樂					
5	可隨治療師維持穩定節拍					
6	可以隨著節奏一起做變化					
7	可以隨著音樂速度改變做變化					
8	知道音樂開始與結束					
9	可以做節奏模仿					
聽覺區辨		0	1	2	3	4
1	可以區辨音量					
2	可以區辨不同音色					
3	可以區辨音樂 (high and low)					
4	可以區辨音長(長和短)					
5	可以區辨音樂的速度 (快和慢)					
6	可以區辨音的滑奏和斷奏					
7	可以區辨音樂的漸強和漸弱					
8	可以知道音樂聲從那裡出現					
9	發聲或唱歌時，會試著找正確音高位置					
10	可以有音準度					

參考文獻

中文文獻

- 王栢村、吳祥瑞、徐秀娟、高正賢(2011)。不同打擊樂器聲音特性探討。中華民國音響學會第二十四屆學術研討會，新北市，論文編號:C10。
- 林寶貴(2002)。語言障礙與矯治(二版)。台北市：五南。
- 林沛穎、林昱成(2007)。從大腦的生理機制談聽覺理解困難。特殊教育季刊，105，22-29。
- 林生傳(2012)。教育研究法:全方位的統整與分析。台北市:心理。
- 江源泉(2003a)。中樞聽覺處理異常。國教世紀，207，13-18。
- 江源泉、楊淑惠、姚甸京(2004)。聲場調頻系統與國內教室聽環境的改善。特殊教育研究學刊，27，93-112。
- 江源泉(2006)。從聽障的口語復健目標看助聽器材的「不能」。特教論壇，創刊號，1-11。
- 簡子欣、陳淑瑜(2007)。以發聲練習和聲調覺識為主的音樂訓練對聽覺障礙兒童國語聲調清晰度之成效研究。特殊教育研究學刊，32(2)，93-114
- 邱文貞(2008)。中樞聽覺處理異常。聽語知音，20。取自 <http://www.nwlhif.org.tw/auditory/audi990203-2.pdf>
- 陳立芸、劉惠美(2010)。學齡期特定型語言障礙兒童聽知覺區辨能力初探。特殊教育研究學刊，35(1)，1-18。
- 陳彩娥、李思恩、鍾榮富(2004)。音高與聲調的相互關係及其在華語文教學上的啟示。華語文教學研究，1，109-135
- 陳淑瑜(2011)。創作音樂治療的理論和應用。國小特殊教育，51，41-50。

- 陳淑瑜(2012)。特殊兒童音樂治療之音樂選擇和樂器應用。國小特殊教育，56，17-40。
- 舒華、黎程正家、孟祥芝(2002)。中文發展性閱讀障礙及其影響因素的研究：北京普通話和香港粵語兒童的比較調查。教育曙光，45，83-89。
- 蔡志浩、陳小娟(2010)。聽覺中樞處理功能測驗之發展。教育心理學報，42(2)，185-208。
- 謝豐舟(2011)。音樂與腦。取自 <http://www.wretch.cc/blog/fjhsieh/11875449>
- 管美玲(2012)。聽損兒童聽覺技巧訓練課程。台北市：心理。
- 傅馨芳(譯)(2012)。星星的孩子(原作者 Temple Grandin)。台北市：心靈工坊。(原出版年：2011)。
- 廖婉如(譯)(2012)。我看世界的方法和你不一樣：給自閉症家庭的實用指南(原作者 Temple Grandin)。台北市：心靈工坊。(原出版年：1995)。
- 薛梅、薛映(譯)(2000)。兒童語言發展遲緩問題：如何辨識聽說能力的發展障礙。(原作者 P.M. Hamaguchi)。台北市：遠流出版。(原出版年：1995)。

英文文獻

- American Speech-Language-Hearing Association (1993). *Definitions of communication disorders and variations* [Relevant Paper]. Available from www.asha.org/policy
- Chan, A.S., Ho, Y.C., & Cheung, M.C. (1998). Music training improves verbal memory, *Nature*, 396, 128.
- Chermak, G.(2010). Music and auditory training. *The Hearing Journal*, 63, 57-58.

- Groß W., Linden U., Ostermann, T.(2010). Effects of music therapy in the treatment of children with delayed speech development - results of a pilot study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10, 39.
- Grube, M. , Kumar, S. , Cooper, F.E., Turton, S., Griffiths, T.D.(2012). PubMed: An overview [Abstract]. *Auditory sequence analysis and phonological skill*. Retrieved October 5, 2012, from the World Wide Web : <http://rspb.royalsocietypublishing.Org/content/279/1746/4496.long>.
- Jensen, E.(2000). *Music with the Brain in Music*. San Diego, CA: The Brain Store,Inc.
- Kansas State University (2013). Children with auditory processing disorder may now have more treatment options. *Science Daily*. Retrieved December 28, 2013, from <http://www.sciencedaily.com /releases/ /2013/02/130219120936.htm>
- Lai,G., Pantazatos,P.S., Schneider, H., & Hirsch, J. (2012). Neural systems for speech and song in autism. *Brain*, 135, 961-975.
- Lim, H. A. (2007). *"The Effect of Developmental Speech-Language Training through Music"* on Speech Production in Children with Autism Spectrum Disorders Open Access Dissertations. Paper 63.
- Lim,H. A. (2010). Effect of "Developmental Speech and Language Training Through Music" on Speech Production in Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Music Therapy*. 47(1), 2-26.
- Russo, M. N., Hornickel, J., Nicol, T., Zecker, S., Kraus,N. (2010). Biological changes in auditory function following training in children with autism spectrum disorders. *Behavioral and Brain Functions*, 6, 60.
- Roskam, K. (1979). Music Therapy as an Aid for Increasing Auditory Awareness and Improving Reading Skill. *Journal of Music Therapy*, 16(1), 31-42.
- Sandiford, G.A., Mainess, K.J., &Daher, N.S. (2013). Improving Pragmatics in Nonverbal Children with Autism Using Melodic Based Communication Therapy. *Autism*, 3,116. doi:10.4172/2165-7890.1000116
- Thaut, M.H. (2008). *Rhythm, Music, and the Brain: Scientific Foundation and Clinical Application*. New York: Routledge.
- Wan, Y. C., Rüber, T., Hohmann., A., &Schlaug, G. (2010). The Therapeutic Effects of Singing in Neurological Disorders. *Music Percept*, 27(4), 287–295. doi:10.1525/mp.2010.27.4.287

Effects of music activities on auditory processing ability training for the children with special needs

Jui-Ling Hsiao

Fulung Foundation For Promoting Inclusive
schooling

Ying-Ru Meng

National Hsinchu University of Education
Department of Special Education

Abstract

The children who have troubles on auditory processing ability would have difficulties to detect 、discriminate 、recognize 、memorize and comprehend acoustic signals. However, music activities could provide multi-sensory stimulation through auditory, visual and tactile to improve auditory processing ability. Therefore, the purpose of this study was to examine the effects of music activities on auditory processing ability training of children with special needs. Three subjects in the study were with autism 、speech impairment and developmental delay. Music activities as an intervention to improve auditory processing skills was divided into three phases, and each one was 12-14 weeks. Before the beginning of the first phase, the researchers assessed in order to know the baseline of the auditory processing ability of the subjects. The outcome of each phase was the baseline of next phase. The results showed that nine months of music activities can improve auditory processing ability of children with special needs.

Keywords : music activities 、 auditory processing ability 、 the children with special needs