

一般與音樂平衡訓練活動提升國小中度 智能障礙兒童靜態平衡能力之比較研究

李秀芬*、陳淑瑜**

摘 要

本研究旨在比較一般與音樂平衡訓練活動對三位國小中度智能障礙兒童靜態平衡能力提升之成效。研究方法採單一受試交替處理設計，分基線期、介入期與追蹤期。訓練活動以粗大動作發展之先後順序並結合音樂元素設計而成。研究結果發現：（1）一般與音樂平衡訓練活動能立即增進中度智能障礙兒童靜態平衡能力；（2）一般與音樂平衡訓練活動對三位受試者目標行為之保留作用皆有明顯效果，以音樂活動之保留成效較一般活動之保留效果佳；（3）比較一般與音樂平衡訓練活動對中度智能障礙兒童靜態平衡能力之影響，發現音樂平衡訓練活動較一般平衡訓練活動為佳；（4）經過實驗教學後，三位受試者皆學會單腳站和單腳跳，並且習得維持身體靜態平衡之能力。

關鍵詞：中度智能障礙、粗大動作、音樂、靜態平衡

* 本文第一作者為臺北市雙園國小老師

** 本文第二作者為臺北市立教育大學特殊教育學系副教授

一般與音樂平衡訓練活動提升國小中度 智能障礙兒童靜態平衡能力之比較研究

李秀芬、陳淑瑜

壹、緒論

兒童各年齡層的動作發展表現程度皆有一定順序和常模可遵循，而發展的速率則有個別差異（李丹，1989；Payne & Isaacs, 2002）。人一出生就開始發展身體平衡的控制，嬰幼兒從躺、坐、爬到站立都涉及平衡的機能，尤其到幼兒期與兒童期，大部分時間都在玩和運動，所以身體從事日常活動時，都需靠平衡來完成，因此平衡被視為是坐、站、走等功能性能力的先備技能（Ragnarsdottir, 1996）。

所謂平衡是指個體運用姿勢控制能力，從事靜態或動態動作時，能夠將身體重心維持在支撐點上以維持均衡的一種狀態（Horak, 1987）。靜態平衡是身體維持如雙腳站立、單腳站立、維持坐姿等動作姿勢的能力（Ragnarsdottir, 1996）。Horak（1987）認為，平衡能力的維持，主要以體感覺、前庭、視覺功能以及肌肉活動動作協調之間複雜性的互動為根基，因此平衡動作所包含的腳踝、膝蓋和臀部關節等動作控制，使得膝蓋、大腿和下半身軀幹肌肉產生協調作用（陳俊滄，2006）。

智能障礙者由於後天活動經驗較少，普遍有動作發展遲緩現象，尤其在平衡、移動性和操作性動作能力方面有明顯的缺陷（Beirne-Smith, Patton & Ittenbach, 1994）。何華國（1995）指出，智能障礙者的動作發展，在視動控制、平衡、上肢協調、速度與靈巧度方面可能最差。國內外學者（陳俊滄，2006；Haley, 1986；Shumway-Cook & Woollacott, 1985）發現，智能障礙兒童的動作發展明顯落後於正常兒童，因此跌倒的機率也較一般正常兒童高。而導致智能障

礙兒童跌倒的原因很多，除了注意力不集中、環境與醫學上的原因（Hale, Bray & Littmann, 2007），缺乏平衡控制能力則是主要的因素（Haley, 1986）。陳俊滄（2006）的研究即發現，智能障礙者的平衡訓練可透過全身上下、左右、前後、旋轉等動作刺激其前庭功能，並在視覺與前庭覺活動設計為主的前提下，提供更多爬、鑽、跨等體感覺的訓練。平衡能力可透過後天訓練獲得改善（林琦淵，2000）；同時在所有的運動訓練當中，平衡訓練也是最快速且最受歡迎的運動（Ketteler, 2006），若能在孩童時期提早訓練平衡感，將有助於提昇其平衡能力及各項運動技巧的效率，同時也能預防運動所導致的傷害或意外事件的發生（蔡佳良，2004）。

正常兒童五歲時，走和跑的動作都已經自動化，也開始發展自己的節奏，但智能障礙兒童因中樞神經系統發展緩慢或不完全，動作自動控制可能有困難（Davis, Gfeller, & Thaut, 1999）。然而走路、搖擺、跑步是一種規律拍，節奏是人的本能，一般人聽到節奏強烈明顯的音樂，就會不由自主地手舞足蹈（王毓雅，2001；郭美女，1998）。兒童的自然身體動作是表達音樂的一種途徑（Hibben, 1984），為喚起並控制肌肉活動，在大腦與肌肉間需有一個快速溝通、循環回饋的系統，節奏經由感官接收，傳達至神經系統後，由大腦對訊息做出正確的分析判斷、想像、記憶及修正，再由肌肉做出動作，這種訓練肌肉反應的過程，稱為肌肉運動知覺（王毓雅，2001）。孩童對節奏的感受，並不需要智力上的準備（吳博明，1998），音樂的節奏足以提供音樂結構性之認知和參與的動機，用以協助智能障礙者學習走路、跑和跳。

音樂表達的形式由節奏、旋律、和聲、音色、力度、曲式所組成（Schneck & Berger, 2006）。人類生來即具有音樂性，嬰兒的哭聲和吸吮動作皆具有節奏性，是初生嬰兒最早出現的音樂反應之一（Briggs, 1991）。音樂能喚起兒童的運動反應，移動性動作對節奏性發展也很重要，譬如：當向前和向上抬起大腿時，跨步與拍子若一致，兒童將強烈地感覺動作在拍子上，因此當拍子變長或變短，兒童也會調整動作，以變慢或變快來適應拍子的改變。如上所述，肢體與音樂的相關性可從以下幾方面來探討（吳國瑄，2005；Findlay, 1971）：

(一) 節奏方面

1. 四分音符(♩)為均等節奏，適合走路動作的訓練。
2. 八分音符(♪)、三連音(♩♩♩)、十六分音符(♩♩♩♩)等短節奏，適合跑步動作的訓練。
3. ♩ ♪ 一長一短節奏，適合踏跳動作的訓練。
4. ♩ ♩♩ 一長二短節奏，可結合走、跳、滾、爬等動作的訓練。
5. ♩♩ ♩ 二短一長節奏，適合小跑步、跳的動作訓練。
6. ♩. ♩ 附點節奏，一慢一快節拍如馬奔跑，訓練兒童雙腳交互動作，維持身體的平衡感。

(二) 節拍速度方面

1. 緩板(Lento)用於極慢速度的走路動作。
2. 慢板(Adagio)適合慢速度的走路動作。
3. 行板(Andante)適合中等速度的走路動作。
4. 稍快板(Allegretto)用於輕快走路的動作和快板(Allegro)適合跑的動作。
5. 急板(Presto)適合快跑的動作。

(三) 力度方面

力度常用於音樂律動中，身體肌肉能量與情緒表現，可從音樂中反映出來。例如，最弱(Pianissimo)、弱(Piano)的力度，代表悲傷或平靜，肌肉呈現放鬆狀態；中強(Mezzo forte)、強(Forte)、極強(Fortissimo)，代表生氣或激動的情緒，肌肉會產生強度不同的收縮。

(四) 旋律方面

旋律升高時身體有伸展的反應，旋律下降時肌肉會放鬆。

音樂是幫助刺激動作反應的一種理想方法，Boswell和Vidret(1993)將音樂結合動作運用在重度與極重度障礙者身上，發現動作伴隨音樂更能刺激動作反應，使動作獲得改善。藉由音樂及音樂相關活動或遊戲，可以促進兒童身體

運動的靈敏度以及大小肌肉和動覺智能的發展（吳國瑄，2005）。有結構性的音樂課程能有效地加強智能障礙兒童的知覺動作發展，利用兒童喜歡玩音樂的特性，從音樂活動中，以語言或非語言的指導，誘發兒童正確的動作表現，可以提高兒童合作的配合度，使得動作結合音樂的活動變成一個有趣的遊戲，而不是一個冗長乏味的運動（Davis et al., 1999；Gilbert, 1980；Lathom & Eagle, 1982）。

目前國內外以音樂為媒介訓練平衡能力的研究，主要以訓練老人的平衡為主（Hamburg & Clair, 2003），增進智能障礙兒童平衡能力之相關研究尚未發現。由於智能障礙兒童日常活動的身體控制都需要靠平衡維持，因此平衡訓練對智能障礙兒童尤為重要；又音樂可刺激動作反應，增進身體的靈敏度與大小肌肉的發展，故本研究之目的旨在探討一般平衡訓練活動與音樂平衡訓練活動兩者對於提升智能障礙兒童靜態平衡能力之立即、保留與追蹤維持成效，同時比較何種訓練活動之成效較佳。

貳、研究方法

一、研究設計

本研究旨在比較一般與音樂平衡訓練活動對三位國小中度智能障礙兒童靜態平衡能力訓練之成效。基於本研究之教學設計對受試者的目標行為將造成不可逆之影響，故不適合用撤回設計。比較兩種介入方式之多處理設計因為有缺少內在效度之虞，而交替處理設計以快速交換兩種介入方法，有效控制成熟和歷史因素並減低次序問題，其內在效度較多處理設計為佳（杜正治，1994）；又考量本研究之肌力訓練會促使個體產生神經適應與肌肉適應問題（Sale, 1988）而造成體能極限，故採用單一受試之交替處理設計。

本實驗分為二個階段：基線期（A），此階段不給三位受試者任何一般與音樂平衡訓練活動的介入，僅測量以單腳站立所支撐的時間，蒐集八次資料。實驗介入期，對三位受試者同時提供一般平衡訓練活動（B）與音樂平衡訓練活動（C）教學策略，每週四次教學活動，單次 40 分鐘，以 B-C-B-C 方式進行，每

次進行一般活動與音樂活動之前與之後，皆測量單腳站立時間。活動開始前的評量，主要想瞭解前一次實施教學活動後，靜態平衡能力之保留效果；課程結束後的評量，則為瞭解實施教學活動後，靜態平衡能力之立即成效；研究期間共計蒐集十六次一般活動及十六次音樂活動介入之資料。最後，為瞭解三位受試者在訓練活動完全停止之後是否持續維持身體平衡能力，於介入期結束後第三週開始實施目標行為之追蹤，共計蒐集八次靜態平衡能力之維持成效的資料。

二、研究對象

研究者因教學便利性與集中式特教班包班上課之限制，立意挑選出所任教之臺北市某國小自足式特教班三位中度智能障礙兒童，基本資料如表 1。三位受試者皆具有口語溝通能力且能聽懂指令，四肢健全、能獨立做出爬行、走、跑、跳等動作，但物理治療師評估三位受試者的平衡能力欠佳，皆有訓練平衡之需求。

表 1 受試者基本資料表

受試者	甲	乙	丙
年齡	11 歲	11 歲	9 歲
性別	男	男	男
障礙類別與程度	中度染異（唐氏症）	中度智障	中度智障
動作發展史	五個月會抬頭，七個月會翻身，十二個月會爬行，一歲三個月會扶物沿邊而行，一歲五個月會獨立行走。	二歲會走路。	與一般正常兒童動作發展相同。
音樂能力	能模仿敲出 4/4、3/4 拍曲子，隨著音樂一個音敲一次鼓，會哼唱熟悉兒歌。	能模仿敲出 4/4、3/4 拍曲子，隨著音樂每個音敲一次鼓，能完整唱完熟悉兒歌。	能模仿敲出 4/4、3/4 拍曲子，隨著音樂旋律快慢敲出鼓聲，會哼唱熟悉兒歌。
平衡能力	能走平衡木 2 步，雙腳接踵走直線約 4~5 步，單腳可站立 2 秒鐘，會溜直排輪，但不敢快溜。	無法走平衡木，雙腳接踵走直線約 2 步，單腳最長可站立 1 秒鐘，會溜直排輪，但雙腳間距大於 30 公分。	能走平衡木 3 步，雙腳接踵走直線約 6~7 步，單腳可站立 5 秒鐘，走路常絆倒。

三、研究工具

本研究以身心障礙粗大動作技能評估表、單腳站立評量說明和時距記錄表等評量工具蒐集相關的資料，分述如下：

(一) 身心障礙兒童粗大動作技能評估表

研究者主要參閱 Pica 動作發展里程碑(Pica, 1953/2006)、兒童動作發展(溫淑芳, 1999)、中重度智障者功能教學綱要(賴美智, 1987)等公開出版書籍，自編「身心障礙兒童粗大動作技能評估表」。評估表內容包含學生基本資料、粗大動作技能評估、觀察紀錄、綜合建議。粗大動作技能評估以口語、手勢、動作模仿與樂器引導動作反應，以三點量表方式計分。此評估表主要用以瞭解受試者訓練之前的動作能力，並透過家長訪談與平日教學觀察，將學生的行為表現及對音樂的特殊喜好等資料記錄於觀察表當中。

(二) 單腳站立評量說明與時距記錄表

根據靜態平衡之相關研究發現(蔡佳良, 1999; 范姜逸敏, 2001; Clark & Watkins, 1984)，身心障礙兒童保持平衡的方法，以正常舒適的姿勢且睜眼單腳站立為最佳方式，故研究者以此理論為基礎，將上述評估表當中的單腳站立項目獨立出來，做為本研究教學策略介入前、後評量的重點。

本研究使用之時距記錄表則參考陳榮華(1986)的時距記錄方法編改而成，於實施評量時做為記錄的表格；評量時使用碼錶計算時間，評量單腳站立之時距記錄。因考量三位受試者之靜態平衡單腳站立能力只能維持約 1~3 秒的時間，故以每 0.1 秒鐘觀察目標行為之發生並記錄；其中勾「✓」表示目標行為已發生，勾「—」表示目標行為未發生即停止。施測過程中，若受試者懸空腳碰地則表示目標行為未發生，需立即停止時間的計算。此記錄表將於基線期及實驗介入期之活動進行前、後做為資料蒐集之用。

四、一般與音樂平衡訓練活動設計

本研究之一般與音樂平衡訓練活動係依據 Pica 之動作發展里程碑 (Pica, 1953/2006) 進行設計，活動的設計理念與教學內容、教學者、教學時間、教學場地分述如下：

(一) 設計理念與教學內容

本活動之設計理念以粗大動作發展之先後順序為主，藉由姿勢控制平衡機制，訓練下肢的肌力與肌耐力。本研究所執行的一般活動與音樂活動，主要由第一作者完成初步設計，再由第二作者就活動的理論依據、目標、內容和流程進行審核與修正。表 2 為兩種平衡訓練活動之設計架構與內涵。

一般平衡訓練活動主要以故事引導動物姿態的模仿，如：蛇、獅子、人、兔子……等，再以匍匐前進、爬行、走路、跑、跳、單腳跳、單腳踢球及單腳站、前伸蹲下、側伸蹲下、後伸蹲下等動作結合示範、模仿、角色扮演、遊戲等策略激發學生的興趣。課程的形式包含：

- 1.引起動機：以故事方式引起學生對上課的期待與興趣。
- 2.發展活動：以粗大動作為主的活動。
- 3.綜合活動：回顧上課內容並宣佈優勝者。

音樂平衡訓練活動旨在利用音樂節奏的快慢、拍子的速度、音量的大小、旋律的高低訓練學生肌肉的收縮和放鬆；也選擇進行曲及古典音樂，如：胡桃鉗之俄羅斯之舞、動物狂想曲、電影虎克船長配樂等素材，或運用兒歌簡短、易懂、易學的特質，改編學生熟悉的兒歌結合動物動作模仿的練習。活動同樣包含匍匐前進、爬行、走路、跑、跳、單腳跳、單腳踢球及單腳站、前伸蹲下、側伸蹲下、後伸蹲下等一系列動作。課程的形式包含：

- 1.引起動機：點名歌/問候歌。
- 2.發展活動：以粗大動作結合音樂為主的活動。
- 3.綜合活動：再見歌。

表 2 一般與音樂平衡訓練活動之設計架構與內涵

活動設計	單元名稱	教學重點		活動內容	
		一般活動	音樂活動	一般活動	音樂活動
1	匍匐前進	模仿動物做腹部爬行	聽辨音樂快、慢速度做腹部爬行	動作示範、角色扮演、遊戲	唱遊、身體律動、角色扮演、遊戲
2	爬行	模仿動物做腹部離地爬行	隨音樂速度做腹部離地爬行	動作示範、角色扮演、遊戲	唱遊、身體律動、角色扮演、遊戲
3	走	依口令做走的動作	正確走路	聽口令走路	唱遊與律動
4	跑	以口令及遊戲競賽做跑步動作	聽鼓聲節奏與節奏快的音樂練習跑步	聽口令跑步、遊戲	音樂律動
5	跳	使用口語指導模仿動物做出跳的動作	改編兒歌模仿動物跳的動作	角色扮演、遊戲	唱遊、身體律動、角色扮演、遊戲
6	踢球	以競賽遊戲踢球	踢球時配合音樂速度	遊戲	唱遊、身體律動、角色扮演、遊戲
7	單腳跳	以故事引導模仿動物、遊戲的方式練習單腳跳的動作	改編兒歌模仿動物單腳跳的動作	角色扮演、遊戲	唱遊
8	單腳懸空前伸、後伸、側伸	以椅子為器材，用口語指導並動作示範單腳懸空站立姿勢	利用兒歌曲調的長短和速度的快慢來練習單腳懸空站立姿勢	聽口令做動作	音樂律動

(二) 教學者

一般與音樂平衡訓練活動由第一作者擔任教學工作，第二作者協助督導。第一作者任職於臺北市某國小自足式特教班，八年特教教學經驗，熱愛音樂，曾學習鋼琴，習完拜爾上、下冊，小奏鳴曲集 1、徹爾尼作品 599 號 100 練習曲、巴哈初步鋼琴曲集以及佈爾格彌勒二十五練習曲，具備基礎的鍵盤能力。第二作者為擁有美國音樂治療協會專業證照的音樂治療師，具有多年臨床音樂治療的實務經驗，目前任教於教育大學，致力於大學生與在職特教教師之音樂治療專長培訓。

(三) 教學時間

本研究之實驗過程包含基線期、實驗介入期與追蹤期共十一週，由研究者於每週一、二、四、五之單節 40 分鐘的課堂時間，實施一般活動（B）與音樂活動（C）。

(四) 教學場地

本研究之教學場地位於臺北市某國小自足式特教班的體能與律動教室，教室內鋪設木質地板，通風良好，備有電子琴、大鼓、鈴鼓及各式小型節奏樂器。

五、資料處理與分析

本研究之資料處理與分析包括資料蒐集、資料分析及社會效度分析，分述如下：

(一) 資料蒐集

研究者以「單腳站立評量說明」與「時距記錄表」蒐集三位受試者於一般與音樂平衡訓練活動教學前和教學後之目標行為的評量結果，並將此記錄轉為量化資料進行統計分析。

(二) 資料分析

本研究主要以目視分析法與 C 統計（王文科，1999）進行完整的資料分析與解釋。

(三) 社會效度分析

為使研究結果有更完善的分析與說明，本研究社會效度之資料來源有二：其一於一般與音樂平衡訓練活動之實驗介入期中，由研究者對個案的平衡動作表現做具體的描述性記錄；其二於實驗介入期前後，邀請家長進行半結構性訪談，以瞭解訓練活動對個案的影響是否延伸至家庭情境當中。

參、結果與討論

一、一般與音樂平衡訓練活動之立即成效

圖 1 為受試者甲、乙、丙於基線期、實驗介入期及追蹤期階段目標行為之評量結果。由表 3 顯示，在八次基線期中，三位受試者單腳站立時間範圍依序介於 1.5-2.7 秒、0.9-1.6 秒、1.2-4.5 秒之間，水準變化分別為 -0.5、-0.4、-1.4，呈現退步的趨勢走向，且趨向穩定性為 25%、62.5%及 50%，顯示此階段的資料為多變狀態。雖然此階段三位受試者之靜態平衡能力未達到穩定狀態，但交替處理設計之目標行為無需等到基線期資料呈現穩定即可立即處理（杜正治，1994），且表 6 基線期階段內的資料點經 C 統計考驗後，Z 值皆未達顯著差異，表示三位受試者於基線期所表現的能力差異不大，因此實驗可進入下一個階段，開始進行一般與音樂平衡訓練活動之介入。

本研究實驗介入期使用一般（B）與音樂（C）兩種平衡訓練活動為教學策略交替進行，教學後測量立即成效（B1、C1）。綜合圖 1、表 3、表 5 及表 6 之資料，歸納如下：

（一）一般平衡訓練活動之立即成效

以一般平衡訓練活動為教學策略，受試甲、乙、丙靜態平衡能力之立即效果（B1）的範圍分別介於 1.6-9.1 秒、2.9-5.4 秒、4.5-13.1 秒之間，水準變化為 +7.5、+1、+8.6。雖然趨向穩定性分別為 68.75%、62.5%、76.92%，呈現多變狀態，但可看出受試甲、丙的趨勢走向呈正上升且持續進步，受試乙則表現穩定。而以表 6 之 C 統計考驗階段內和階段間的資料顯示，B1 階段內僅受試甲和丙之立即成效達到顯著差異水準；但受試甲、乙、丙於 B1/A 之基線期和一般平衡訓練活動介入期階段間之立即成效皆達到顯著差異，表示一般平衡訓練活動的介入對三位學生的靜態平衡能力有立即的影響。而表 5 亦支持相同的結果，提出三位受試者於 B1/A 階段間的重疊百分比分別為 6.25%、0%、7.69%，表示一般平衡訓練活動的介入使三位學生的目標行為達到明顯進步。

(二) 音樂平衡訓練活動之立即成效

以音樂平衡訓練活動為教學策略，受試甲、乙、丙靜態平衡能力之立即成效（C1）的範圍分別介於 4.6-9.8 秒、2.8-5.3 秒、5.2-14.7 秒之間，水準變化各為 +5.2、+2.2、+9.5。趨向穩定性分別為 62.5%、50%及 85%，顯示受試甲、乙於 C1 階段呈現多變狀態，但受試丙則表現穩定；但三者的趨勢走向皆呈正向上升。而以表 6 之 C 統計考驗階段內和階段間的資料顯示，三位受試者於 C1 階段內和 C1/A 之基線期和音樂平衡訓練活動介入期階段間所表現的立即成效皆達到顯著差異；且表 5 提出三位受試者於 C1/A 階段間之重疊百分比皆為 0%，表示經由音樂平衡訓練活動的介入，三位學生的靜態平衡能力皆有立即、顯著的進步。

綜合上述分析，實施一般與音樂平衡訓練活動後，受試甲、乙、丙單腳站立的時間長度皆有明顯進步。依據表 6 的資料顯示，三位受試者在基線期的單腳站立時間平均值分別為 2.1 秒、1.2 秒、2.3 秒；在一般平衡訓練活動介入之後，三位受試者之單腳站立時間平均值分別為 6 秒、3.7 秒、10.3 秒；而在音樂平衡訓練活動介入之後，單腳站立時間之平均值則為 7.2 秒、4.2 秒、11.2 秒；顯示音樂平衡訓練活動的介入成效優於一般平衡訓練活動的介入成效。此外，三位受試者在音樂平衡訓練活動實施之後，其靜態平衡能力皆達到顯著差異；但一般平衡訓練活動僅對受試甲、丙靜態平衡能力之立即效果有顯著影響。

二、一般與音樂平衡訓練活動之保留成效

受試甲、乙、丙於實驗介入期間，由研究者於每一次活動教學之前，就受試者的目標行為進行評量，做為前一次教學活動保留作用（B2、C2）的資料。綜合圖 2、表 4、表 5 和表 6 的資料，歸納如下：

(一) 一般平衡訓練活動之保留成效

以一般平衡訓練活動為教學策略，三位受試者靜態平衡能力之保留（B2）成效的範圍分別介於 3.6-8.1 秒、2.4-4.4 秒、4.8-13.1 秒之間，水準變化各為 +4.5、+1.4、+7.2。受試甲、丙的趨勢走向呈現正向上升狀態，受試乙則呈些微下降。

以趨向穩定性而言，受試甲、乙分別為 75%和 62.5%，為多變狀態；受試丙為 92.3%，呈穩定狀態。以表 6 之 C 統計考驗 B2 階段內之 Z 值顯示僅受試甲達到統計上之差異水準，表示一般平衡訓練活動對受試甲靜態平衡能力之保留成效有顯著的影響。

(二) 音樂平衡訓練活動之保留成效

以音樂平衡訓練活動為教學策略，三位受試者靜態平衡能力之保留 (C2) 成效的範圍分別介於 4.5-9.6 秒、2.7-4.5 秒、7.1-20.9 秒之間，水準變化各為 +5.1、+1.2、+13.8，趨勢走向皆呈現正上升狀態，趨向穩定性分別為 93.75%、87.5%、92.3%，皆呈現穩定狀態。以表 6 之 C 統計考驗 C2 階段內之 Z 值顯示受試甲、丙皆達到統計上之差異水準，表示音樂平衡訓練活動對受試甲、丙靜態平衡能力之保留成效有顯著的影響。

綜合上述分析，一般與音樂兩種平衡訓練活動對受試甲之靜態平衡能力的保留成效皆有顯著影響；相反地，兩種教學策略對受試乙的介入影響皆未達到統計上之差異水準。然而從表 6 的資料顯示，在一般平衡訓練活動介入之後的保留成效，三位受試者之單腳站立時間平均值分別為 5.8 秒、3.5 秒、9.7 秒，而在音樂平衡訓練活動介入之後的保留成效，其單腳站立時間之平均值為 6.4 秒、3.8 秒、12.2 秒，表示音樂平衡訓練活動的介入對增進三位受試者之單腳站立的持續力有較大的影響。

三、一般與音樂平衡訓練活動之成效比較

為了解一般與音樂平衡訓練活動何者對三位受試者之靜態平衡能力成效較佳，以兩者間之立即與保留成效進行比較。由表 6 之 C 統計考驗發現，C1/B1 階段間之 Z 值分別為 3.64 ($p < .01$)、1.37、3.06 ($p < .01$)；C2/B2 階段間之 Z 值分別為 3.96 ($p < .01$)、1.30、3.36 ($p < .01$)。結果顯示，受試甲、丙在立即成效和保留成效兩方面，以音樂平衡訓練活動的介入影響較一般平衡訓練活動的介入效果佳；但對受試乙而言，兩種教學策略介入後的影響並沒有太大的差異。

四、一般與音樂平衡訓練活動之追蹤維持成效

為探討三位受試者身體靜態平衡能力之維持成效，研究者於實驗介入期結束後第三週實施目標行為之追蹤。由圖 1、圖 2、表 3~6 得知，受試者之單腳站立時間分別為 6.8-9.9 秒、3.7-5.3 秒、14.6-18.6 秒，平均值各為 8.3 秒、4.2 秒、16.1 秒。受試甲在追蹤期階段內之趨勢走向及趨向穩定性呈現穩定進步的狀態，受試乙、丙則分別呈現多變與穩定的退步狀態。以 C 統計考驗階段內的資料點，僅受試甲達到統計上之差異水準，表示在一般與音樂平衡訓練活動介入停止之後，受試甲的靜態平衡能力依然有所增進。

有關受試甲於追蹤期的評量成績從 6.8 秒慢慢上升至 9.9 秒、之後維持在穩定狀態的現象，可能因唐氏症兒童之肌肉張力較低與韌帶鬆弛的影響（周玉萍，2002），受試甲於實驗介入期結束後兩個星期，肌肉張力漸漸回復低張力狀態，故第一次追蹤時重新測量，目標行為之維持有下降現象，但經由追蹤期多次的評量，過程中間接練習受試甲之下肢肌肉力量及維持身體平衡的技巧，因此使得追蹤評量有由低爬升的現象，而後趨於穩定。

此外，從介入期到追蹤期，受試甲、丙之趨勢變化和效果呈現正向狀態，受試乙則表現穩定。三位受試者於 A'/B1 階段間之重疊百分比分別為 62.5%、100%、0%，A'/C1 階段間之重疊百分比各為 87.5%、100%、12.5%，同時以 C 統計考驗，A'/B1 階段間與 A'/C1 階段間之 Z 值皆達到顯著差異，表示三位受試者於活動介入停止之後持續維持靜態平衡能力，於追蹤期對身體平衡能力的控制仍有明顯進步。

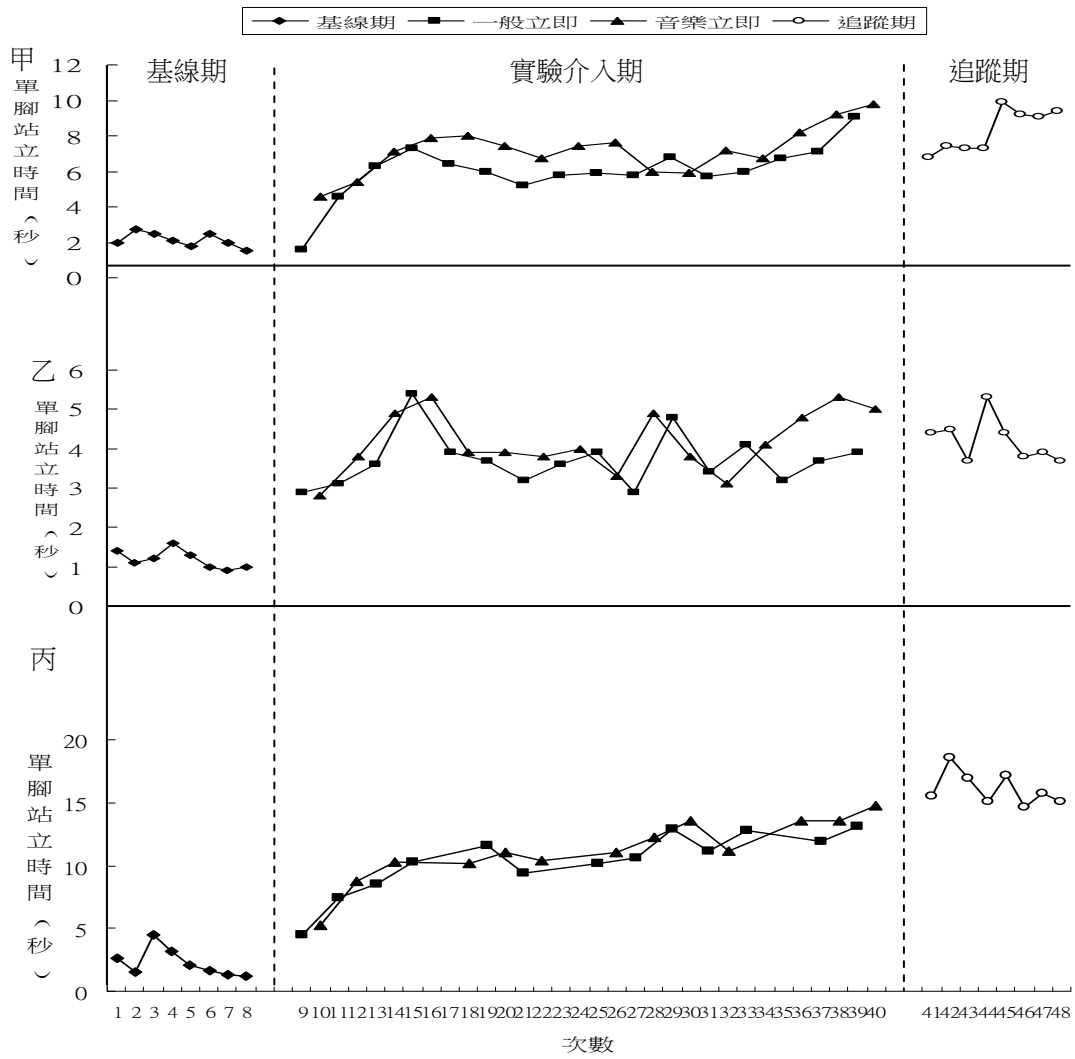


圖 1 受試者甲、乙、丙一般與音樂平衡訓練之立即成效曲線圖

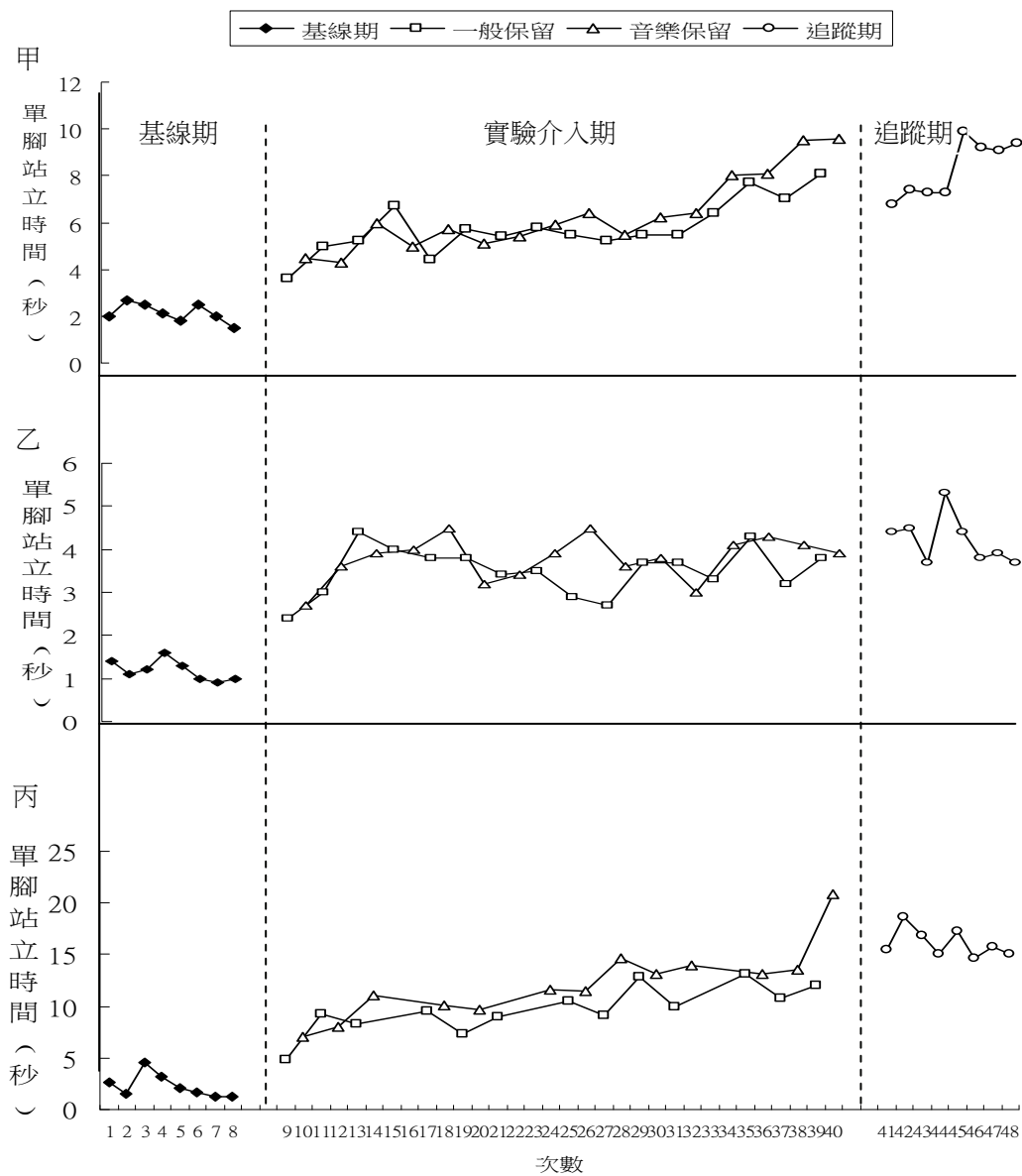


圖 2 受試者甲、乙、丙一般與音樂平衡訓練之保留成效曲線圖

表 3 受試者甲、乙、丙單腳站立階段內立即成效變化分析摘要表

實驗階段	受試	階段長度	趨向估計	趨向 穩定性	水準範圍	水準變化		
基線期	A	甲	8	\ (-)	25%多變	1.5-2.7	-0.5 (1.5-2)	
		乙	8	\ (-)	62.5%多變	0.9-1.6	-0.4 (1-1.4)	
		丙	8	\ (-)	50%多變	1.2-4.5	-1.4 (1.2-2.6)	
實驗介入期	一般 立即	B1	甲	16	/ (+)	68.75%多變	1.6-9.1	+7.5 (9.1-1.6)
			乙	16	- (=)	62.5%多變	2.9-5.4	+1 (3.9-2.9)
			丙	13	/ (+)	76.92%多變	4.5-13.1	+8.6 (13.1-4.5)
	音樂 立即	C1	甲	16	/ (+)	62.5%多變	4.6-9.8	+5.2 (9.8-4.6)
			乙	16	/ (+)	50%多變	2.8-5.3	+2.2 (5-2.8)
			丙	13	/ (+)	85%穩定	5.2-14.7	+9.5 (14.7-5.2)
追蹤期	A'	甲	8	/ (+)	87.5%穩定	6.8-9.9	+2.6 (9.4-6.8)	
		乙	8	\ (-)	75%多變	3.7-5.3	-0.7 (3.7-4.4)	
		丙	8	\ (-)	87.5%穩定	14.6-18.6	-0.4 (15.1-15.5)	

表 4 受試者甲、乙、丙單腳站立階段內保留成效變化分析摘要表

實驗階段	受試	階段長度	趨向估計	趨向 穩定性	水準範圍	水準變化		
基線期	A	甲	8	\ (-)	25%多變	1.5-2.7	-0.5 (1.5-2)	
		乙	8	\ (-)	62.5%多變	0.9-1.6	-0.4 (1-1.4)	
		丙	8	\ (-)	50%多變	1.2-4.5	-1.4 (1.2-2.6)	
實驗介入期	一般 保留	B2	甲	16	/ (+)	75%多變	3.6-8.1	+4.5 (8.1-3.6)
			乙	16	\ (-)	81.25%多變	2.4-4.4	+1.4 (3.8-2.4)
			丙	13	/ (+)	92.3%穩定	4.8-13.1	+7.2 (12-4.8)
	音樂 保留	C2	甲	16	/ (+)	93.75%穩定	4.5-9.6	+5.1 (9.6-4.5)
			乙	16	/ (+)	87.5%穩定	2.7-4.5	+1.2 (3.9-2.7)
			丙	13	/ (+)	92.3%穩定	7.1-20.9	+13.8 (20.9-7.1)
追蹤期	A'	甲	8	/ (+)	87.5%穩定	6.8-9.9	+2.6 (9.4-6.8)	
		乙	8	\ (-)	75%多變	3.7-5.3	-0.7 (3.7-4.4)	
		丙	8	\ (-)	87.5%穩定	14.6-18.6	-0.4 (15.1-15.5)	

表 5 受試者甲、乙、丙單腳站立階段間立即和保留成效變化分析摘要表

階段間比較	受試	趨向效果變化	趨向穩定性變化	水準變化	重疊百分比
B1/A	甲	\ (-) / (+) 正向	多變至多變	-0.1 (1.5-1.6)	6.25%
	乙	\ (-) - (=) 正向	多變至多變	-1.9 (1-2.9)	0%
	丙	\ (-) / (+) 正向	多變至多變	-3.3 (1.2-4.5)	7.69%
C1/A	甲	\ (-) / (+) 正向	多變至多變	-3.1 (1.5-4.6)	0%
	乙	\ (-) / (+) 正向	多變至多變	-1.8 (1-2.8)	0%
	丙	\ (-) / (+) 正向	多變至穩定	-4 (1.2-5.2)	0%
C1/B1	甲	/ (+) / (+) 無	多變至多變	+4.5 (9.1-4.6)	87.5%
	乙	- (=) / (+) 正向	多變至多變	+1.1 (3.9-2.8)	93.75%
	丙	/ (+) / (+) 無	多變至穩定	+7.9 (13.1-5.2)	69.23%
C2/B2	甲	/ (+) / (+) 無	多變至穩定	+3.6 (8.1-4.5)	87.5%
	乙	\ (-) / (+) 正向	多變至穩定	+1.1 (3.8-2.7)	87.5%
	丙	/ (+) / (+) 無	穩定至穩定	+4.9 (12-7.1)	69.23%
A'/B1	甲	/ (+) / (+) 無	多變至穩定	+2.3 (9.1-6.8)	62.5%
	乙	- (=) \ (-) 負向	多變至多變	-0.5 (3.9-4.4)	100%
	丙	/ (+) \ (-) 正向	多變至穩定	-2.4 (13.1-15.5)	0%
A'/C1	甲	/ (+) / (+) 無	多變至穩定	+3 (9.8-6.8)	87.5%
	乙	/ (+) \ (-) 負向	多變至多變	+0.6 (5-4.4)	100%
	丙	/ (+) \ (-) 正向	穩定至穩定	-0.8 (14.7-15.5)	12.5%

表 6 受試者甲、乙、丙單腳站立評量 C 統計摘要表

受試	甲			乙			丙		
	次數	平均值	Z 值	次數	平均值	Z 值	次數	平均值	Z 值
A	8	2.1	0.72	8	1.2	1.32	8	2.3	0.84
B1	16	6	2.97**	16	3.7	-0.39	13	10.3	2.99**
C1	16	7.2	3.18**	16	4.2	1.69*	13	11.2	3.07**
B2	16	5.8	2.58**	16	3.5	1.14	13	9.7	1.55
C2	16	6.4	3.67**	16	3.8	0.83	13	12.2	2.80**
A'	8	8.3	2.02*	8	4.2	-0.13	8	16.1	-0.35
B1/A	24	4.7	4.71**	24	2.9	4.26**	21	7.3	4.45**
C1/A	24	5.5	4.80**	24	3.2	4.60**	21	7.8	4.50**
C1/B1	32	6.6	3.64**	32	3.9	1.37	26	10.8	3.06**
C2/B2	32	6.1	3.96**	32	3.6	1.30	26	11	3.36**
A'/B1	24	6.8	4.75**	24	3.9	4.42**	21	12.5	4.15**
A'/C1	24	7.6	4.84**	24	4.2	4.59**	21	13.1	4.10**

備註：A 為基線期；B1、C1、B2、C2 為介入期；A' 為追蹤期。** $p < .01$ ，* $p < .05$

五、社會效度分析與討論

本研究之社會效度主要以實驗介入期之教學觀察紀錄、實驗前和實驗後家長訪談紀錄進行分析，茲整理出下列內容：

(一)教學觀察紀錄

1.動作行為表現

本研究介入教學的第一個活動是「匍匐前進」，受試甲容易勞累，一開始並沒有認真確實做出正確動作，進步不多，其中教學前的單腳站立時間持續 1.5 秒，教學後增加為 1.6 秒，因此在後續的教學過程中，研究者特別注意受試甲是否確實做出動作。受試乙則非常認真準確地完成要求，因此教學後的單腳站立時間為 2.9 秒，較教學前的成績 1 秒優異許多。受試丙喜歡模仿受試甲的行為，做動作不認真也不確實、草率又快速，研究者採用獎勵的方式鼓勵他確實做出動作，在接續的教學過程中，受試丙都能專注地完成每一項活動。

在「走」的活動中，受試甲走平衡木常因為求快及動作過大，而從平衡木上掉下來；在桌子上行走，會因為桌子有高度而害怕，常以坐著挪動屁股替代。受試乙走平衡木則因平衡差，無法站在平衡木上行走；也因為桌子有高度，在桌子上行走時會使身體成彎腰狀。受試丙走平衡木時，偶爾為求盡快走完及動作過大，而從平衡木上掉下來；但站在桌子上行走卻不害怕。在「跑」的活動中，三位受試者皆需要不斷反覆提示才能避免場面混亂，受試乙較常因平衡差而跌倒。在雙腳「跳」的單元裡，受試乙僅能做到雙腳一次跳過 1 個呼拉圈，但受試甲、丙皆能夠連續雙腳跳過 4 個呼拉圈。而「踢球」的單元裡，在平均速度下以數數計算，受試甲單腳踩球一次最長可數到 20，受試丙單腳踩球一次最長可數到 50，兩者踢球走 S 型的動作都有困難，也常因為無法控球使得球偏離正常方向。受試乙做單腳踩球的動作，常因腳無法踩著球而從球上滑下來，而踢球走 S 型的動作也有困難，會因為無法控球而不敢踢球，甚至用手扶著球取代以腳踢球。在「單腳站立」的單元，受試甲持續站立的時間僅約數秒，受試乙則可以短暫停留，受試丙最長可停留達到 25 秒以上；而「單腳跳房子」時，受試甲、丙皆可連續跳過 2-3 個呼拉圈，受試乙在教導及示範多次後，一次只

能跳 1 個呼拉圈。最後在「單腳前伸、後伸、側伸」單元裡，受試甲、乙常因為腳酸而頻頻將腳放下休息，需適時給予提示和鼓勵才能完成動作，受試丙則能全程完成單腳前伸、後伸、側伸的動作。

在活動進行中，受試者的情緒對動作的完成度有舉足輕重的影響。當受試甲的情緒穩定，即能依指令認真並確實地完成動作；但一旦情緒高昂，則會出現動作過大的問題，且會因為想快速完成而做的不確實；情緒低落時，做動作的意願較低，需要給予較多的鼓勵才能完成。受試甲也會因為被要求重複做教學前、後的單腳站立評量而失去耐心，或因腳酸及希望趕快結束活動而提前放下腳而影響到評量的結果，情緒是影響受試甲表現的因素之一。受試乙的情緒是三位學生中最穩定的一位，能依指令認真地完成要求，但因為扁平足，導致如單腳踮球、單腳站、單腳跳等許多動作無法準確完成，進步也因此受限。扁平足者足弓步態不穩，會造成下肢容易疲勞或受傷（陳文基，2003），而吳心慈（2003）也指出，扁平足雙腳開眼站立、慣用側單腳與非慣用側單腳開眼站立的平衡皆較正常足差，這可能是導致受試乙下肢肌肉力量的訓練與評量時的表現受到影響的原因。而受試丙的情緒容易受到同儕影響，但應用增強方式，就會使其依指令認真並確實地完成動作，進而影響其下肢肌肉力量的訓練及評量時的表現，因此情緒也是影響受試丙表現的因素之一。

在實驗介入之前，受試甲、乙無法做出單腳跳的動作，經過一系列的活動訓練，受試甲可以連續以單腳跳過 2-3 個呼拉圈，受試乙則可以單腳跳過 1 個呼拉圈，受試丙則可以連續以單腳跳過 3-4 個呼拉圈。本研究一系列的活動設計經反覆練習後，三位受試者下肢肌肉力量皆達到增強作用並學會如何使身體達到平衡狀態。

2. 音樂行為表現

本研究之音樂平衡訓練活動主要以點名歌開始，受試甲一開始並不願意隨著歌詞做「抬腳」的動作，但約二星期後，受試甲在每次唱點名歌、聽到自己的名字時就會調皮地用雙手將腳抬起來聞，並做出單腳站立的動作；直到實驗介入停止，受試甲持續抬腳的時間已從短暫幾秒增加到整首歌曲結束。受試乙的個性較羞報，一開始也不願意做歌詞中的「抬腳」動作，直到介入停止前兩

週，唱點名歌並聽到自己的名字時，才開始模仿同學左右搖晃身體、使腳離開地面並做短暫的抬高動作。受試丙是三位當中配合度最高的學生，音樂一開始就會自發性地擺動身體，左、右腳交換抬高並隨著音樂開心地搖擺，直到音樂結束才停止。

在「匍匐前進」的音樂單元裡，研究者改編學生熟悉的兒歌讓學生模仿動物，再利用音樂速度的快慢做動作，當研究者自彈自唱改編「我是小小鳥」的歌曲時，三位受試者模仿爬蟲類動物走路的姿態，對於角色扮演的設計表現出濃厚的興趣。在「爬行」的音樂單元裡，藉由模仿「動物狂想曲」裡的動物，以動作配合音樂節奏速度做出正確的動作，隨音樂節奏的高低起伏，忽快忽慢的爬行。在「走」的音樂單元裡，運用精神抖擻而明顯的進行曲節奏曲風，引發正確的走路姿態，其中受試丙還自動學起軍人行禮走路的姿態。走平衡木時，受試甲、丙隨著節奏放慢自己的行走速度，從平衡木掉下的次數也逐次遞減；受試乙則可以在平衡木上走一、二步。「跑」的音樂單元裡，快板和稍快板的節拍速度適合跑的動作，研究者使用大鼓的聲音控制跑的速度，受試甲、丙能聽辨聲音的快慢調整自己跑的速度，受試乙雖然也能聽辨聲音速度快慢，但步伐不穩，經常因越跑越快而跌倒。此外，表現良好即可以當小老師敲大鼓的方式，讓學生接受並喜愛，受試甲、丙能模仿老師敲出快慢分明的節奏速度，受試乙雖然也能模仿敲鼓，但節奏速度快慢不明顯。「跳」的音樂單元裡，使用一長兩短的節奏配合跳的動作，並模仿袋鼠、青蛙、兔子跳的姿勢，三位受試者皆能聽辨音樂的變化，說出並做出動物跳的動作。「單腳踩球」時，研究者利用力度與旋律反映不同的表情和心情，受試甲、丙可以單腳踩著球直到一首兒歌結束，但受試乙在全首兒歌當中，腳會掉下約 3-4 次。「單腳站」、「單腳前伸、後伸、側伸」音樂單元裡，研究者結合兒歌曲調的長短與速度快慢讓學生練習單腳懸空站立姿勢。受試甲能了解音樂指令，聽到音樂即開始做動作，當音樂停止，動作也即刻停止。在每一次活動結束前研究者安排學生唱下課歌，受試甲經過二星期的訓練後就能愉快地大聲哼唱；受試乙由於國字認讀能力較好，一開始就學會唱下課歌並能看著大字報愉快地大聲唱，同時音樂介入期間也都能看著大字報隨著電子琴的樂聲唱出每一首曲子；受試丙於一開始也能跟著哼唱下課歌，進行音樂活動時會模仿同學與老師一起合唱。

綜合上述的結果發現，三位受試者從教學過程中運用所學到的策略使身體達到平衡的狀態，也學會單腳站與單腳跳的能力。研究者發現，音樂的指令比口語指令較能引起受試者的注意，如活動前提示「聽到音樂即開始做動作，音樂停止就停止活動」，受試者在介入期間皆能專注地依循指令判斷開始與結束；反觀口語的效果卻不如音樂，研究者必須反覆提示才能使學生進到下一個活動。相同的動作加入音樂後，受試者的情緒產生變化，學習與練習的意願也提升，這符應了 Cevasco 和 Grant (2003) 的研究發現，即活動時加入樂器比用口語較能引發受試者身體的動作反應。

(二) 家長訪談紀錄

1. 受試甲

實驗前訪談受試甲母親（主要照顧者），在粗大動作方面，其母表示受試甲雙腳站著能連續接球二次；接球時知道、也會移動腳，但是無法接到球；能站在定點連續投球三次，會原地拍球五下。走路時遇到低的障礙物會以不熟練的技巧做出二次跨越動作；快步走時只能做出動作，但無法連續；兩腳會以不純熟的動作交替上樓梯，下樓梯時則需依賴手扶扶把，才敢兩腳交替走下樓。常踮腳尖走路；邊走邊拍球時只能做出動作，但是動作無法連續。踢球走路較有困難，能連續做出二次踢球動作；能以完全不連續動作完成螃蟹走路。可以跑到定點，可是接不到球；能做出投球動作，但是球會偏斜；可以用腳尖跑四、五步，但是無法做出邊跑邊拍球的動作。雙腳能以不熟練的技巧完成跳躍動作、跳過障礙物和立定跳遠。單腳跳和換腳單腳跳只能做出動作，但無法連續。

音樂行為表現方面，受試甲沒有聽古典音樂、流行歌曲、搖滾音樂、爵士樂、鄉村音樂等習慣，但是常聽卡通音樂和兒歌。看卡通時會隨著插曲旋律哼唱一小段音樂，常聽的兒歌也會哼唱一小段，但是無法哼唱整首曲子。在家喜歡敲擊鼓和鈴鼓，能自己敲出有規律性的節奏。

母親表示，觀察實驗後受試甲在粗大動作和音樂行為的表現，與實驗前之表現相似，也沒有在家唱過學校教的歌曲。但家長還是肯定這次教學的意義。

2. 受試乙

實驗前訪談受試乙母親（主要照顧者），在粗大動作方面，其母表示受試乙能雙腳站著接球，但只能做出動作，接球時不知道需要移動雙腳接球，因此常接不到球。能以不熟練的技巧站在定點連續投球五次以上，無法連續在原地拍球。走路時遇到低的障礙物會以不熟練的技巧做出二次跨越動作，快步走時可以連續走二、三步；不用手扶扶把，兩腳能交替上、下樓梯，但動作技巧不熟練。可以做踮腳尖動作，但不能連續走路，也不能邊走邊拍球。能做出踢球動作，但無法連續踢球；能以不熟練動作做出螃蟹走路。在跑的動作方面，受試乙只能做出跑到定點的動作，無法接球和投球，也不能邊跑邊拍球，但是可以用腳尖跑三、四步。跳的動作方面，以不熟練的動作完成立定跳遠；雙腳跳躍可以連續跳三下，無法跳過障礙物，只出現跳的動作，也不能做出單腳跳和換腳單腳跳的動作。

音樂行為表現方面，受試乙沒有聽古典音樂的習慣，但會哼唱一小段流行歌曲、搖滾音樂、爵士樂、鄉村音樂等。可以哼唱完整的卡通音樂和兒歌，但不會歌詞；在家會將桌子當鼓，敲擊出沒有規律性的聲音節奏。

母親表示，實驗後受試乙在粗大動作和音樂行為的表現，與實驗前相似，也沒有在家唱過學校教的歌曲。但家長還是肯定這次教學的意義。

3. 受試丙

實驗前訪談受試丙父親（主要照顧者），在粗大動作方面，其父表示受試丙雙腳站著能以熟練動作技巧接球，接球時會移動腳，但是無法做連續動作，能站在定點連續投球四次，會以純熟的技巧在原地拍球。走路時遇到低的障礙物會以熟練的技巧做跨越動作或閃躲，也能以熟練動作完成快步走、兩腳交替上下樓梯、踮腳尖、螃蟹走路等動作。能以純熟技巧跑到定點投球，也能以腳尖跑步；跑到定點接球與邊跑邊拍球的動作較不熟練。在跳的動作方面，能以熟練技巧做雙腳跳躍動作，以不熟練的技巧完成雙腳跳過障礙物、立定跳遠、單腳跳、換腳單腳跳的動作。

音樂行為表現方面，受試丙有聽古典音樂、聽流行歌曲、搖滾音樂、爵士樂、鄉村音樂、卡通音樂和兒歌等習慣，也能隨著音樂哼唱整首曲子，尤其是兒歌、卡通歌曲和流行歌曲等都能隨著音樂唱歌，但是無法唱完整首曲子。對新的曲子會跟著哼唱，但是不會歌詞。在家喜歡敲擊能發出聲音的東西，也能敲出有規律性的節奏。

父親表示，受試丙於實驗後在粗大動作和音樂行為的表現，與實驗前大致相似，但是在移動腳接球、站著定點投球、跑到定點接球、立定跳遠、單腳跳、換腳單腳跳等動作表現上，動作的熟練度有明顯的進步。在家會哼唱學校教的歌曲，但是歌詞不熟。但家長仍然相當肯定這次教學的意義。

4. 小結

依實驗前與實驗後的訪談結果，三位受試者家長都相當肯定這次的實驗教學，受試乙在單腳跳與換腳單腳跳的動作，從完全不能做到可以做出動作，表現上有小小的進步。受試甲和受試乙的家長認為，粗大動作和音樂行為的表現與實驗前相似；受試丙家長則認為，受試丙的動作顯得較熟練，聽到音樂哼唱的頻率增加。研究者認為，受試甲為唐氏症兒童，其低肌肉張力與韌帶鬆弛的情形會增加其步行時的生理負擔（周玉萍，2002）；受試乙則有扁平足，步態較不穩，下肢容易疲勞（陳文基，2003），這些先天的條件都會影響受試甲、乙進步的程度，且動作行為表現需要實際做觀察記錄，才能明確比較實驗前與實驗後之間的差異性。反觀受試丙，肢體動作發展較受試甲、乙好，因此進步情形較明顯，較能實際觀察與明確比較實驗前、後之間的差異性。

肆、結論與建議

一、結論

本研究受試甲、乙、丙之靜態平衡能力主要以單腳站立為目標行為進行評量。在受試甲、丙接受兩種平衡訓練活動之後，無論是立即作用或保留作用，兩種教學策略皆達到顯著差異。由此可知，一般與音樂平衡訓練活動對受試甲、

丙而言，都有顯著的效果，其中又以音樂平衡訓練活動較一般平衡訓練活動為佳。而受試乙接受音樂平衡訓練活動後，立即作用（C1）達到顯著差異，但保留作用（C2）未達統計上之差異水準，但 C2 與 C1 兩者之目標行為平均值只差 0.4 秒，降低情形並不明顯。而一般平衡訓練活動立即成效（B1）與保留成效（B2），皆未達統計上之差異水準，因此對受試乙而言，音樂平衡訓練活動仍較一般平衡訓練活動為佳。

受試甲於介入期與追蹤期之間階段趨向呈多變而上升狀態，從 B1 到 A' 階段，目標行為分別從 6 秒到 8.3 秒，增加 2.3 秒，而 C1 到 A' 階段，目標行為從 7.2 秒到 8.3 秒，增加 1.1 秒，且 A'/B1 階段間之重疊百分比為 62.5%，A'/C1 階段間之重疊百分比為 87.5%，表示一般與音樂平衡訓練活動對受試甲在追蹤期之目標行為效果皆有顯著的影響。受試乙於 A'/B1 階段間之重疊百分比為 100%，A'/C1 階段間之重疊百分比為 100%，且經 C 統計考驗，A'/B1、A'/C1 階段間皆達到顯著差異水準，表示介入期與追蹤期之間階段趨向呈穩定狀態，故一般與音樂平衡訓練活動對受試乙追蹤期之目標行為效果可以維持穩定狀態。受試丙於介入期與追蹤期之間階段趨向呈正向狀態，A'/B1 階段間之重疊百分比為 0%，A'/C1 階段間之重疊百分比為 12.5%，表示於追蹤期，一般與音樂平衡訓練活動對受試丙之目標行為效果皆可以維持。

綜合上述研究結果，歸納出以下結論：

1. 一般和音樂平衡訓練活動能立即增進三位中度智能障礙兒童之靜態平衡能力，其中音樂平衡訓練活動之影響優於一般平衡訓練活動。
2. 一般與音樂平衡訓練活動皆對三位受試者目標行為之保留作用有明顯效果，其中又以音樂平衡訓練活動之保留成效較一般平衡訓練活動之保留效果佳。
3. 經過實驗教學後，受試者單腳站和單腳跳的能力皆有提升，並且習得維持身體平衡的能力。研究者也發現唐氏症兒童之肌肉狀態屬低張力，因此訓練下肢肌力的時間可能較正常肌肉張力兒童所花費的時間長；扁平足者，因步態不穩，下肢易產生疲勞，因此短期內較無法明顯看出肌力強化的成效。

二、建議

(一) 對教學方面的建議

1. 本研究之實驗活動主要依照兒童動作發展而設計，動作發展遲緩或協調能力較差的兒童，可以透過匍匐前進、爬行、走、跑、跳、單腳站、單腳跳等動作來增強兒童下肢肌肉的力量，進而學習動作的熟練度與控制身體平衡的能力，因此建議自足式特教班學生及早實施介入音樂活動訓練。
2. 教學者於實驗教學過程中發現，受試者非常喜歡各項靜態平衡訓練活動的安排，同時研究結果也支持平衡訓練活動對國小中度智能障礙兒童之靜態平衡能力具有正向效果。因此教學者建議教師可於體能訓練時，運用音樂活動做為教學設計的基礎，藉此提升學生的學習興趣。
3. 音樂元素中的節奏、旋律、速度、力度等均有助於音樂活動的教學，節奏可增進身體動覺，旋律的高低有助於身體的伸展與肌肉放鬆，節拍速度的快慢適合跑或走的動作，聲音強弱能反映情緒表現，這些元素使得音樂活動的教學活潑、有趣、更富有創意與變化，也能引起兒童學習的興趣。建議未來的研究者可以擅用音樂的特質，並適時將音樂加入認知教學中，以了解音樂結合動作對認知教學的成效。
4. 扁平足的兒童步態較不穩，下肢易疲勞或受傷，因此活動設計上需注意下肢肌力的負荷程度，以防因疲勞而導致的傷害。
5. 觀察能力會影響社會效度的結果，建議未來的教學能提供具體的檢核表，讓家長在家中確實地評量孩子的動作行為和音樂行為，使家長能夠更清楚地了解孩子的狀況。同時社會效度的題項也建議再加入相關教師的觀察，以蒐集更具體且客觀的資料，使社會效度的發現更具價值。

(二) 對未來相關研究的建議

1. 本研究以三位國小中度智能障礙學生為研究對象，建議未來研究可以將一般與音樂平衡訓練活動的應用擴展至有動作發展遲緩的學生，如自閉症、發展

遲緩、協調障礙等不同障礙程度的對象，以了解不同障礙類別與不同障礙程度間之靜態平衡能力之改善情形。

2. 由於研究時間的限制，且身心障礙學生體適能普遍較正常學生差，本研究僅以靜態平衡訓練為主，建議未來的研究者可朝更廣泛的體適能方向研究，為身心障礙兒童找出另一種簡單且能有效改善體適能的運動模式。
3. 由於研究時間的限制，本研究於實驗結束後兩星期即開始進行為期二週的單腳站立追蹤評量，對中度智能障礙兒童習得新的行為反應是否有長期維持的效果無法得知，建議未來的研究在時間許可下，考慮執行長期的連續追蹤或間斷性的追蹤紀錄，以更深入了解中度智能障礙兒童對所習得行為之維持效度。

參考文獻

- 王文科（1999）。單一受試者設計與分析。臺北市：五南圖書出版有限公司。
- 王毓雅（2001）。達克羅茲教學法簡介。師友月刊，8，40-43。
- 李丹（1989）。兒童發展。臺北市：五南圖書出版公司。
- 何華國（1995）。特殊兒童心理與教育。臺北市：五南圖書出版有限公司。
- 吳心慈（2003）。內側足弓墊於扁平足病例站立平衡之效應。國立陽明大學醫學工程研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 吳國瑄（2005）。節奏律動引導幼兒肢體潛能開發。幼兒保育學刊，1，188-203。
- 吳博明（1998）。幼兒節奏的遊戲化教學。國民教育，38（6），43-53。
- 杜正治（1994）。單一受試研究法。臺北市：心理出版社。
- 林琦淵（2000）。不同視覺環境之身體活動訓練對智能障礙者平衡動作表現的影響。國立臺灣師範大學體育研究所碩士論文，未出版，臺北市。

- 周玉萍（2002）。以足底壓力參數探討唐氏症兒童之步行特徵。國立陽明大學醫學工程研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 范姜逸敏（2001）。靜態平衡能力測量法效度之比較研究。國立臺灣師範大學體育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 郭美女（1998）。音樂治療與傳達。國教之聲，31（4），26-31。
- 陳文基（2003）。扁平足弓和正常足弓走與跑之生物力學研究。國立體育學院運動科學研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 陳俊淦（2006）。智能障礙與智力正常者平衡控制比較研究。國立體育學院論叢，17（1），45-58。
- 陳榮華（1986）。行為改變技術。臺北市：五南圖書出版有限公司。
- 溫淑芳（1999）。兒童身體檢查與評估。臺北市：華騰文化股份有限公司。
- 蔡佳良（1999）。不同慣用腳定義在靜態平衡能力、對地反作用力和速度之比較。國立體育學院運動科學研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 蔡佳良（2004）。發展協調障礙兒童視知覺與下肢動作控制之探討。國立體育學院體育研究所博士論文，未出版，桃園縣。
- 賴美智（1987）。中重度智障者功能性教學綱要。財團法人第一社會福利基金會出版。
- Rae Pica（2006）。0-8歲嬰幼兒肢體動作經驗與教學（第三版）（王惠姿譯）。臺北：華騰文化出版（原著出版年：1953）。
- Beirne-Smith, M., Patton, J., & Ittenbach, R. (1994). *Mental retardation*. New York: Merrill.
- Boswell, B., & Vidret, M. (1993). Rhythmic movement and music for adolescents with severe and profound disabilities. *Music Therapy Perspectives*, 11, 37-41.

- Briggs, C. A. (1991). A model for understanding musical development. *Music Therapy, 10*(1), 1-21.
- Cevasco, A. M., & Grant, R. E. (2003). Comparison of different methods for eliciting exercise-to-music for clients with Alzheimer's disease. *Journal of Music Therapy, 15*(1), 41-56.
- Clark, J. E., & Watkins, D. L. (1984). Static balance in young children. *Child Development, 55*(3), 854-857.
- Davis, W. B., Gfeller, D. E., & Thaut, M. H. (1999). *An introduction to music therapy: Theory and practice* (2nd ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Findlay, E. (1971). *Rhythm and movement*. Florida: Summy-Birchard Inc.
- Gilbert, J. (1980). An assessment of motor music skill development in young children. *Journal Research of Music Education, 28*, 167-175.
- Hale, L., Bray, A., & Littmann, A. (2007). Assessing the balance capabilities of people with profound intellectual disabilities who have experienced a fall. *Journal of Intellectual Disability Research, 51*(4), 260-268.
- Haley, S. M. (1986). Postural reactions in infants with Down syndrome: Relationship to motor milestone development and age. *Physical Therapy, 66* (1), 17-22.
- Hamburg, J., & Clair, A. A. (2003). The effects of a movement with music program on measures of balance and gait speed in healthy older adults. *Journal of Music Therapy, 9* (3), 212-226.
- Hibben, J. K. (1984). Movement as musical expression in a music therapy setting. *Music Therapy, 4* (1), 91-97.
- Horak, F. B. (1987). Clinical measurement of postural control in adults. *Physical Therapy, 67* (12), 1881-1885.

- Ketteler, J. (2006). All in the balance. *Runner's World*, 41(5), 47-48.
- Lathom, W., & Eagle, C.T. (1982). Music for the severely handicapped. *Music Educators Journal*, 68, 30-31.
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2002). *Human motor development: A lifespan approach*. California: Mayfield.
- Ragnarsdottir, M. (1996). The concept of balance. *Physiotherapy*, 82 (6), 369-375.
- Sale, D. G. (1988). Neural adaptation to resistance training. *Medicine Sports Exercise*, 20, 135-145.
- Schneck, D. J., & Berger, D. S. (2006). *The music effect: Music physiology and clinical applications*. London & Philadelphia: Jessica Kingsley.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*, 65 (9), 1315-1322.

A Comparison of the Effect of Gross Motor Activities and Music Activities on Static Balance Training for Students with Moderate Mental Retardation in an Elementary School

Shou-Fen Li^{*}, Shu-Yu Chen^{**}

Abstract

The purpose of this study is to compare the effect of gross motor activities and music activities on static balance ability (single-foot stance) for students with mental retardation. The subjects were three boys. One was nine years old and two were eleven years old. They were diagnosed as moderate mental retardation and had difficulty on static balance. An alternating treatment design was used to collect data. A visual analysis and time series C statistics showed the results of the research.

The major findings were summarized as follows:

1. Gross motor activities and music activities could immediately improve the static balance ability for students with moderate mental retardation.
2. The subjects maintained the static balance ability after gross motor activities and music activities training. However, the effect of music activities was better than gross motor activities on static balance ability.
3. To compare the effect of gross motor activities and music activities, the results showed that music activities were more effective than gross motor activities on static balance training for students with moderate mental retardation.

^{*} Special Education Teacher in Shuang Yuan Elementary School

^{**} Associate Professor, Department of Special Education, Taipei Municipal University of Education

4. After the intervention, the subjects knew how to use the balance skill to maintain their body balance, to do one-foot stance and one-foot jump. The researchers found that the child with Down's syndrome who was also hypotonic needed to spend more time on training lower extremity muscle than children with normal muscle tension. The subject who had flat foot could not make much progress in the short time on static balance ability because of unstable speed gait and fatigue of lower extremity muscle.

Based on the results of this study, suggestions and recommendations for future teaching and research were delineated.

Key words: moderate mental retardation, gross motor, music, static balance