

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期末報告

中文文字閱讀與音樂處理之相關

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 101-2410-H-040-002-
執行期間：101年08月01日至102年09月30日
執行單位：中山醫學大學心理學系（所）（臨床組）

計畫主持人：李宏鎰

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：楊恩林
大專生-兼任助理人員：鄭曼辰
大專生-兼任助理人員：林德萱
大專生-兼任助理人員：謝永祥

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中華民國 102年12月15日

中文摘要：在西文的研究中，音樂知覺與文字閱讀具高相關。因此本研究探討與中文閱讀障礙者的閱讀技能相關的音樂知覺向度為何？是音高或是時長？結果發現閱障生的音程區辨能力並未比一般生來得差，表示他們具有基本的音高區辨能力。但是，閱障生的節奏模仿得分卻明顯比一般生來得差，表示他們音樂的節奏感不好。而且，閱障生的節奏閱讀可以預測他們的閱讀能力。可見，閱障生較差的是音樂節奏向度的聽知覺能力，此結果與過去的部分西文研究結果相一致。此外，閱障生的拼讀能力明顯比一般生弱，相對的，他們的拆解字音的能力並沒有比一般生弱。因此，不同於使用西文的閱障生，使用中文的閱障生並沒有拆解字音的困難。

中文關鍵詞：閱讀障礙，去音首，音高，時長，聲韻結合，聲韻覺識

英文摘要：Some western studies suggested a strong relation between musical discrimination abilities and reading-related skills. This study examines this relation in Chinese language. Musical discrimination abilities and reading-related skills are evaluated for normal-reading children and children with dyslexia. The results show that pitch discrimination abilities of Chinese dyslexia children are not different from those of normal-reading children. However, rhythm perception abilities of Chinese dyslexia children are poorer than those of normal-reading children. Furthermore, the rhythm reading ability of dyslexia in Chinese characters could predict the unique variance in reading comprehension. Thus, in Chinese character reading, there is a strong relation between rhythm perception and reading acquisition, which is consistent with the research results on alphabetic languages. On the other hand, children with dyslexia could segment words into their syllables. Thus, The ability of phonemic segmentation in children with dyslexia are not poorer than those in normal-reading children, which is not consistent with the research results on alphabetic languages. However, the phoneme blending skills of Chinese dyslexia children are poorer than those of normal-reading children.

英文關鍵詞：dyslexia, phoneme deletion, phonological awareness, pitch, rhythm

中文文字閱讀與音樂處理之相關

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 101-2410-H-040-002-

執行期間：101年08月01日至102年09月31日

執行機構及系所：中山醫學大學心理系暨臨床心理所

計畫主持人：李宏鎰

共同主持人：無

計畫參與人員：鄭曼辰、謝永祥、楊恩林、吳子丰、陳思綺

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 1 份：

移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

中 華 民 國 102 年 12 月 15 日

中文文字閱讀與音樂處理之相關

摘要

在西文的研究中，音樂知覺與文字閱讀具高相關。因此本研究探討與中文閱讀障礙者的閱讀技能相關的音樂知覺向度為何？是音高或是時長？結果發現閱障生的音程區辨能力並未比一般生來得差，表示他們具有基本的音高區辨能力。但是，閱障生的節奏模仿得分卻明顯比一般生來得差，表示他們音樂的節奏感不好。而且，閱障生的節奏閱讀可以預測他們的閱讀能力。可見，閱障生較差的是音樂節奏向度的聽知覺能力，此結果與過去的部分西文研究結果相一致。此外，閱障生的拼讀能力明顯比一般生弱，相對的，他們的拆解字音的能力並沒有比一般生弱。因此，不同於使用西文的閱障生，使用中文的閱障生並沒有拆解字音的困難。

關鍵詞：閱讀障礙，去音首，音高，時長，聲韻結合，聲韻覺識

TO EXPLORE THE MUSIC PERCEPTION ABILITIES OF CHINESE DYSLEXIC CHILDREN

Abstract

Some western studies suggested a strong relation between musical discrimination abilities and reading-related skills. This study examines this relation in Chinese language. Musical discrimination abilities and reading-related skills are evaluated for normal-reading children and children with dyslexia. The results show that pitch discrimination abilities of Chinese dyslexia children are not different from those of normal-reading children. However, rhythm perception abilities of Chinese dyslexia children are poorer than those of normal-reading children. Furthermore, the rhythm reading ability of dyslexia in Chinese characters could predict the unique variance in reading comprehension. Thus, in Chinese character reading, there is a strong relation between rhythm perception and reading acquisition, which is consistent with the research results on alphabetic languages. On the other hand, children with dyslexia could segment words into their syllables. Thus. The ability of phonemic segmentation in children with dyslexia are not poorer than those in normal-reading children, which is not consistent with the research results on alphabetic languages. However, the phoneme blending skills of Chinese dyslexia children are poorer than those of normal-reading children.

KEYWORD: dyslexia, phoneme deletion, phonological awareness, pitch, rhythm

閱讀障礙者的音樂知覺能力探討

前言

如果學童在擁有正常智力者及適當教育學習機會下，仍無法獲得與其年齡對等的閱讀能力者，則稱為發展性閱讀障礙(developmental dyslexia)，本文簡稱為閱障生。最近一些有關音樂訓練可提昇閱讀技能的西文研究(Douglas & Willats, 1994; Fetzer, 1994; Kelley, 1981; Tallal & Gaab, 2006)，然而，中西方語言存在不少差異，促使本研究想探討哪些音樂知覺能力與中文閱障生的閱讀能力有關，尤其是這些音樂處理能力是否可以預測閱障生的閱讀技能。

研究目的

在西文的研究中，閱障生的音樂知覺能力與閱讀能力之間呈現高相關。反觀台灣的閱障生研究尚未探討此類的議題。因此本研究想探討與中文閱讀障礙者的閱讀技能相關的音樂知覺能力為何？根據快速聽覺處理理論，與閱讀能力較有關的應是節奏(或時長)知覺，而不是音高知覺。

文獻探討

語言與音樂的關係

語言與音樂之間具有許多相似之處，例如：語言與音樂兩者都是由人為的視覺記號(arbitrary visual notation)所構成，有自身的發音且代表特定的意義(Brust, 1980)；語言與音樂能力都是人類所共有，且這些方面的潛能都是孩子天生自然發展出來的(Ayotte, Peretz, & Hyde, 2002)。此外，音樂與語言處理還有其它共同性，包括：它們都需要對快速且動態的聽覺訊號進行拆解的工作，音樂旋律可以拆解成節奏(rhythm)及音高(pitch)，語言可以拆解成音素及聲調(如：中文的四聲)。它們都涉及整合成較大的意義單位，音樂可成一小節，語言可以一個詞。它們也都涉及形音連結，各自對應到所代表的抽象符號，音符與文字。

目前已經有一些研究指出閱讀與音樂之間存在關連性。由於音樂至少包括音高與節奏兩個向度，音高向度指的是音符在五線譜上特定的高低順序(位置愈高代表音高愈高)及音符之間的垂直距離即音程(interval)。節奏向度或時長(duration)則是由音符的形狀來表示(即依音符之符桿、符尾、符頭及符頭右邊的附點而定)及音符之間的水平方向距離。因此，在探討音樂處理能力時，音高與節拍處理可以分開被評量。就4歲及5歲的一般兒童而言，音高處理與語音覺識(phonemic awareness)具高相關(Anvari, Trainor, Woodside, & Levy, 2002; Lamb & Gregory, 1993)，音高處理與閱讀技能也具高相關(Lamb & Gregory, 1993)。在7至11歲的孩子身上，則是發現音樂調性記憶(tonal memory)與和弦的分析(chord analysis)和閱讀能力具高相關(Barwick, Valentine, West, & Wilding, 1989)。Douglas和Willats(1994)則是發現8歲孩童的節奏處理與閱讀與拼字具高相關。更甚者，在一篇整合分析的研究中，發現音樂學習與閱讀之間呈正相關且達顯著效果(Butzlaff, 2000)。就成人而言，對說話時的音高輪廓(pitch contour)之知覺能力與語音和閱讀技能具高相關(Foxton, Talcott, Witton, Brace, McIntyre, & Griffiths, 2003)。更重要的是，在閱障生身上，也可發現音樂學習與語言相關技能具高相關，已有三個研究指出閱障生或以閱讀為主述症狀的患者有節奏知覺上的受損(Atterbury, 1985; Overy, 2003; Wolff, 2002)，其中有一個研究同時指出他們在音高知覺上也有受損(Atterbury, 1985)。

就理論層次而言，以西文使用者為對象，已有不少研究指出閱障生主要是語音缺損(phonological

deficit) (Breier et al., 2001; Bryant & Bradley, 1985; Snowling, 1987)，即閱障生在拆解文字的組成音素(phoneme)時有所困難(如：pat 拆成/p/、/a/及/t/)，拆成音節(syllables)時有困難(如：toothbrush 拆成 tooth 和 brush)，區辨相似語音時有困難(如：/p/和/b/)。也有很多證據指出他們之所以有如此的語音缺損主要是因為他們對於快速且動態的聽覺訊號的區辨有困難(Farmer & Klein, 1995; Tallal, 2004)，而且無論是語音訊息(Tallal & Stark, 1981)或非語音訊息皆然(Breier et al., 2001; Tallal & Piercy, 1973)，這就是閱讀障礙成因理論中的其中一種—快速聽覺處理理論(rapid auditory processing theory)。快速聽覺處理理論認為閱障生在區辨或是製造簡短的、快速的及連續變化的聲音上有所困難，如/ba/與/da/，相對的，他們對於長音的對比處理沒有問題，如穩定的母音/E/與/ae/(Tallal, 2004)。

中文閱讀困難的相關認知因素

究竟是什麼認知能力上的限制造成中文閱讀障礙，在台灣已有不少研究，目前發現聲韻覺識、視知覺能力、工作記憶及形音連結等認知成分都可能與閱障生的閱讀能力相關。就視知覺能力而言，謝雯鈴、黃秀霜(1997)以小二閱障生和一般生為對象，發現兩組在視覺辨識和視覺記憶上有顯著差異，且閱障生之視覺辨識和視覺記憶與國語文成就有顯著相關及預測力，且視覺辨識比視覺記憶對閱障生之國語文成就更具預測力。然而，陳慶順(2001)以小二識字困難學生為對象，則是發現識字困難學生的部件辨識能力(視覺字形處理能力)與普通配對學生沒有差異。洪儷瑜(1999)則是指出漢字視知覺各項測驗可以區分低國語文成就學生和中、高國語文成就學生，但無法區分中、高國語文成就學生。視知覺能力對低國語文成就學生閱讀理解的預測力為17%至4%不等，對識字的預測力則只在國小三年級有16%，其餘更高年級則無。可見，中文閱障生之視覺辨識研究結果尚不一致。此外，除了視覺辨識能力，視知覺能力尚包括視空間能力，李宏鎰、吳歡鵠、黃淑琦、趙家燁(2005)分別要求閱障生辨識字母及判斷它的空間位置，結果他們的反應時間都較一般生長，表示閱障生的物體辨識及空間定位能力都較一般生差。同樣地，李宏鎰、吳歡鵠、廖淑台(2007)也發現閱障生的視空間能力可能受損，因為他們的心像旋轉能力較差，此可能導致閱讀時，無法有效控制眼球及注意力以便在文章段落間尋找所需訊息，使得他們在閱讀理解時發生困難。

另一方面，閱障生的聲韻覺識能力在中文研究中亦廣為探討，大都發現閱障生的聲韻覺識能力有較弱的現象。然而，中文的聲韻覺識能力所包括的子能力較多，中文閱障生並非每項子能力都不好，目前研究所得仍然不一致。陳慶順(2001)以小二識字困難學生為對象，除了注音符號認讀之外，他們的去音首、聲調處理、工作記憶、序列記憶等能力都比普通配對組差。陳淑麗、曾世杰(1999)以小二至小六閱障生為對象，則是發現閱障生在聲韻分割及聲韻結合上與配對組沒有差別，但閱障生的聲調覺識能力普遍不如配對組，且聲韻轉錄現象比普通配對組不明顯。胡永崇(2005)以小四識字困難學生為對象，結果發現各項識字學習表現與聲韻覺識之相關變項具明顯相關，與視覺相關變項大都缺乏明顯相關。而且，韻母知覺是多數識字學習表現最具預測力之聲韻覺識相關變項，聲調知覺則對各項識字學習表現較不具預測力。李俊仁、柯華葳(2007a)以小五學生為對象，採用去音首和注音符號拼音兩作業評量聲韻覺識，另採用字形區辨和符號再認兩作業評量視覺處理。結果發現：在控制智力後，除了非國字注音符號拼音出現同閱組(閱讀能力相同組)的表現依然優於弱讀組(識字能力弱者)，其它變項都沒有發現同閱組高於弱讀組的表現。根據這樣的結果，他們認為「注音符號拼音」所代表的聲韻處理機制可能是影響識字發展的原因。視覺處理的變項，如字形區辨、符號再認等，都不是影響識字發展的原因。

所以，以上大部分的研究都指出視覺辨識能力，如部件辨識、字形區辨、符號再認等，不是影響識字發展的原因，聲韻覺識能力才是影響識字發展的主因(洪儷瑜, 1999; 陳慶順, 2001; 胡永崇, 2005;)

李俊仁、柯華葳，2007a)。王瓊珠(2001)回顧文獻認為視覺辨識能力可能是一個門檻性的指標，一旦過了門檻，對學生的閱讀表現的預測力就減弱，至於到底有多大的預測力得視被預測的指標為何——識字、閱讀理解、或國語文能力。所以，高年級學生(包括閱障生)的視覺辨識能力可能已漸趨成熟，其對識字或閱讀的影響力逐漸減少。

此外，也有不少研究發現閱障生的工作記憶受損，陳淑麗、曾世杰(1999)就認為國小閱障生閱讀困難的主要缺陷是，與聲韻相關的記憶表現不佳，比較不能有效地將文字視覺刺激以「聲韻的形式」保留在短期記憶中，造成閱讀上的困難。楊秀文(2001)以語文理解能力測驗篩選出四組不同語文理解類型的學生(聽覺型、書面型、均衡型及均差型)，再進行工作記憶、聽覺記憶、聽覺詞彙、識字能力、聲韻處理等測驗。結果發現工作記憶、注音能力及聲韻轉錄程度與閱讀理解有顯著的正相關，與聽覺理解相關不顯著，顯示工作記憶、注音能力、聲韻轉錄程度可能屬於閱讀中認字解碼方面的能力。類似的結果也見於李俊仁、柯華葳(2007b)的研究，他們以學校的國語成績將學童區分為低成就組及一般組，發現工作記憶、拼注音、形音連結等認知成分能有效地區辨小三學生的閱讀成就組別。所以，過去的研究大都認為影響識字困難的主要認知能力是聲韻覺識能力、形音連結及工作記憶，視知覺能力等則次之。

研究方法

(一)參與者

研究對象主要來自台中市數個國民小學(小四至小六)之語文類學習障礙生及一般生，共 48 位(閱障生 24 名，男 17 名，女 7 名；一般生 24 名，男 17 名，女 7 名)，年齡介於 9 歲至 12 歲之間。參與者徵選方式如下：首先，由各個國民中、小學之輔導主任或特教組長在徵得家長同意後，推薦具台中市鑑輔會鑑定之閱讀障礙生參與(排除伴有數學學習障礙生)。再者，蒐集閱障生之相關資料，依據「閱讀理解測驗」的得分對照決斷點，若學生表現在同年級百分等級二十五(PR25)以下，才視為閱讀障礙，據此 31 位推薦而來的閱讀障礙生中有 7 名不符標準被排除。最後，以閱障生的性別及年級為配對標準選取一般生參與實驗，即懇請輔導主任或特教組長推薦一位閱障生的同班同學一起來參加實驗。所有參與者的基本資料整理如表一所示。

(二)研究工具

1.瑞文氏圖形推理測驗。由俞筱鈞(1993)編製。因受限於整體研究時間不宜不長，造成受試者不耐煩，本研究採用瑞文氏圖形推理測驗評量所有參與者的智力，低年級採用彩色圖形推理測驗(CPM)，中及高年級採用標準圖形推理測驗(SPM)。在臺灣之信度檢測，CPM 實施於國小一至三年級，SPM 實施於國小四至六年級，重測時間相隔四週。重測信度係數介於 0.531~0.922 之間。折半信度係數介於 0.495~0.927 之間，均達顯著水準。

2.常見字流暢性測驗。由洪儷瑜、王瓊珠、張郁雯、陳秀芬、陳慶順(2007)編製。本測驗在於評估學生常見字的正確性與流暢性，供識字能力評估之參考。測驗內容為適合一年級到九年級學生不同年級之五種版本，每個版本都有 60 個字，時限 1 分鐘，利用看字讀音、造詞之施測方式，以正確讀音與時間計算流暢性，以正確讀音及造詞的題數為其正確性。

3.國民小學(二至六年級)閱讀理解篩選測驗。由柯華葳、詹益綾(2007)所編製，除了小二題本只有命題組合、句子理解、短文理解三類之外，其它各年級都有四種題型：多義字題、命題組合、句子理解、短文理解。所有題目皆為單一選擇題，每答對一題給 1 分，最高分依不同年級而異，介於 19 至 32 之間。

4.聲韻覺識測驗：由曾世杰、陳淑麗、謝燕嬌(2006)編製，注意符號認讀、聲韻結合、去音首、假音認讀、假音流暢及聲調覺識。以紙筆作答或口語回答。15-20分鐘。

(1)注音符號認讀分測驗：要求參與者需逐一唸出37個注音符號，目的是釐清參與者如果有聲韻困難是否和注音符號辨識有關。答對一題一分，最高37分。

(2)聲韻結合分測驗：由參與者說出「聲母」及「韻母/結合韻」，請參與者將之結合後唸出。例如主試者說：「ㄉ」、「ㄨ」，兒童回答：「ㄉㄨ」。目的是評量個案聲韻結合能力。答對一題一分，最高14分。

(3)去音首分測驗：評量的是參與者聲韻分割的能力，共16題，分成二拼、三拼各8題。由主試者唸出音節，請參與者去掉聲母，唸出韻母/結合韻來。例如，主試者說出「ㄉㄩˋ」，參與者需唸出「ㄩˋ」。答對一題一分。

(4)假音認讀分測驗：評量的是參與者對假字注音(如「ㄉㄨ」)的拼讀能力，即對假字注音的聲韻結合能力，由參與者手持試題，將紙上的假字注音逐一唸出。答對一題一分，共24題，分成二拼、三拼各12題。

(5)假音認讀流暢分測驗：評量的是參與者假字注音的拼讀流暢性，共46題。由參與者手持假字注音試題，以「越快越好」的方式開始唸讀假字注音，時間以一分鐘為限。紀錄正確的題數及秒數(如果完成時間低於60秒，須記錄秒數)。

(6)聲調覺識分測驗：評量的是參與者聲調區辨的能力。由主試者依序唸出試題的假音，請參與者在答案紙上勾選出正確的聲調。答對一題一分，共10題。

5.唱名閱讀(Note reading)。此為研究者自編，要求參與者唸出五線譜上每個不同音高之音符的唱名，每三個音符為一組，共36組，108個音符，每個音符的時值都是固定的，只是在一度至六度之間做音高的變化，每答對1個音符計1分，滿分為108分，時間限制為1分鐘。

6.節奏閱讀(Rhythm reading)。採用自「練耳大師(EarMaster Pro 5)」軟體。電腦以樂譜方式呈現一小段節奏，都是以不同時值的音符表示在樂譜上，也就是說音高都是一樣的，沒有任何音高線索。所有刺激材料都以C大調的方式書寫逐題呈現在電腦螢幕上，同時伴有一秒一拍的節拍聲響，請參與者以此速度按空白鍵的方式將樂譜上所描述的節奏呈現出來，題目由難至易呈現，每題由電腦判斷相似度，且用正確率表示。練習5題，正式題10題。

7.音程比較(Interval comparison)。採用自練耳大師軟體。由電腦分別呈現兩對單音，單對內單音間的音階差異變化。參與者必須比較兩對連續的兩個音，哪一組的音程比較大。答對一題一分，共15題。

8.節奏模仿(Rhythm imitation)。採用自練耳大師軟體。刺激材料(一小段節奏)由電腦奏出且以C大調的方式書寫方式呈現在電腦螢幕上。同時伴有一節拍器以一拍1秒的節奏進行，請參與者以此速度按空白鍵的方式模仿電腦所呈現旋律，題目由難至易呈現，每題由電腦判斷相似度，且用正確率表示。練習5題，正式題10題。

(三)實施程序

至台中市各個國小資源班徵求閱讀障礙學生及其同性別普通班學生為控制組。所有參與者都參與本研究的所有測驗，利用早自習及中午時間，分天分次逐步完成。

結果與討論

兩組參與者在所有測驗工具上的表現如表一所示。結果發現除了「音程比較」測驗($t(46) = 1.46; p = 0.15$)之外，閱障生的其它測驗分數皆明顯比一般生來得差。但是，兩組的智力達顯著差異($t(46) = 6.94; p < 0.001$)，因此，必須排除智力的影響，需將智力分數當做共變項，進行共變數分析。共變數同質性檢定的結果發現，就「閱讀理解」及「節奏閱讀」兩變項而言，表示智力變項與這兩個變項之間的關

係會因組別不同而不同，因而違反組內迴歸係數同質性假設，然而它們的效果量都不超過 0.10，因此仍然可進行共變數分析。結果發現兩組的部分測驗分數未達顯著差異，包括：「去音首」分數未達明顯差異 ($F(1, 45) = 3.20; p = 0.08; \eta^2 = 0.07$)，「聲調覺識」分數 ($F(1, 45) = 3.08; p = 0.09; \eta^2 = 0.06$)，「節奏閱讀」分數 ($F(1, 45) = 2.16; p = 0.15; \eta^2 = 0.05$)，「音程比較」分數 ($F(1, 45) = 0.50; p = 0.48; \eta^2 = 0.01$)，如表二所示。

根據研究結果可知，閱障生的常見字流暢性測驗及閱讀理解測驗分數都比一般生差，表示他們的國字識字和閱讀能力都比較弱，符合閱障生的特徵。閱障生的唱名及節奏閱讀分數也都比一般生差，表示他們對五線譜上基本的音高和音長符號的閱讀能力比較弱。

再者，經控制智力分數之後，閱障生的聲韻覺識能力，包括：注音符號認讀、聲韻結合、假音認讀及假音流暢性等分測驗分數，都比一般生來得弱，可見，在拼音(讀)上，閱障生表現出困難。但是，值得一提的是閱障生的去音首和聲調覺識分數並沒有比一般生來得差，可見，以語音為材料，閱障生可能進行簡單的國字字音拆解，可以區辨國字四個聲調(Mandarin tones)。其次，就音符的視知覺能力而言，閱障生的唱名閱讀能力比一般生來得差，然而他們的節拍閱讀能力並沒有比一般生來得差。就音符的聽知覺處理能力而言，閱障生的音程比較分數並未比一般生來得差，表示他們具有基本的音高區辨能力。但是，閱障生的節奏模仿得分比一般生來得差，表示他們對音樂的節奏感不好。可見，閱障生聽覺的音樂知覺能力較差的是節拍知覺，不是音高。

此外，比較兩組各變項之間的相關(如表三所示)，對閱障組而言，與閱讀理解較有關的是「節奏閱讀」($r = 0.44$)，不是「唱名閱讀」($r = 0.10$)，也不是「音程比較」($r = 0.13$)。雖然「節奏模仿」與閱讀理解沒有直接關係，但它與節奏閱讀具顯著相關($r = 0.44$)。可見，與閱障組的閱讀理解能力相關的是節奏向度的音樂知覺能力，不是音高向度。為了解音樂知覺能力變項是否可以預期閱讀能力，進一步以節奏閱讀、唱名閱讀、節奏模仿及音程比較的得分為預測變項，以閱讀理解的得分表現為效標變項進行逐步迴歸分析(見表三)。結果發現閱障組的「節奏閱讀」得分，能夠對閱讀理解的預測解釋量為 19% ($B = .08; \beta = .44; t = 2.28; p < .05$)；一般組的「節奏閱讀」得分，則無法對閱讀理解預測。所以，對兩組學生而言，節奏閱讀的表現對閱讀理解表現的預測並不相同，閱障生在節奏閱讀測驗的得分能夠預測該組學生的閱讀理解表現，而一般生則沒有此現象。

表一：兩組學生在各項測驗上的平均數與標準差(括弧內)

	閱障生(24)	一般生(24)	t 值
瑞文氏智力	29.88(9.75)	45.50(5.15)	-6.94***
常見字流暢性			
正確性	30.13(8.83)	48.00(6.14)	-8.15***
流暢性(字/分)	30.61(11.45)	57.75(19.21)	-5.95***
閱讀理解	10.67(2.50)	21.58 (3.89)	-11.57***
聲韻覺識			
注音符號認讀	33.96(2.51)	36.58(0.58)	-4.99***
聲韻結合	11.13(2.76)	13.58(0.65)	-4.25***
去音首	13.88(2.82)	15.33(0.96)	-2.40*
假音認讀	15.38(4.42)	21.38(2.73)	-5.66***

假音流暢性(字/分)	25.93(13.12)	41.65(15.74)	-3.76***
聲調覺識	6.54(1.93)	8.83(1.24)	-4.89***
音樂知覺			
唱名閱讀	8.04(11.18)	34.88(26.65)	-4.55***
節奏閱讀	58.12(13.30)	72.30(14.50)	-3.53**
音程比較	10.29(2.37)	11.38(2.76)	-1.46
節奏模仿	69.48(11.39)	82.06(11.57)	-3.79***

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05

表二：兩組學生在閱讀障礙篩選測驗上的調整後平均數及 F 檢定

	閱讀生(24)	一般生(24)	F 值
常見字流暢性			
正確性	29.45	48.68	36.94***
流暢性(字/分)	27.92	60.44	24.97***
閱讀理解	11.06	21.19	55.87***
聲韻覺識			
注音符號認讀	34.05	36.50	10.40**
聲韻結合	11.23	13.48	7.22**
去音首	13.82	15.39	3.20
假音認讀	15.73	21.02	12.00***
假音流暢性(字/分)	26.65	40.94	5.58*
聲調覺識	7.13	8.24	3.08
音樂知覺			
唱名閱讀	11.34	31.58	5.77*
節奏閱讀	61.03	69.38	2.16
音程比較	11.19	10.48	0.50
節奏模仿	71.01	80.54	4.01*

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05

表三：兩組學生在各測驗分數之相關係數之比較

測驗	相關係數									
瑞文氏智力	閱讀	1								
	一般	1								
常見字正確性	閱讀	.15	1							
	一般	.29	1							
常見字流暢性	閱讀	.24	.37	1						
	一般	.16	.73***	1						
閱讀理解	閱讀	.08	.15	.07	1					
	一般	.40	.18	.03	1					
注音符號認讀	閱讀	.10	.17	.14	.02	1				
	一般	.39	.19	.22	.35	1				
聲韻結合	閱讀	.08	.13	.22	.29	.25	1			
	一般	.12	.01	.11	.17	.02	1			
去音首	閱讀	.01	.33	.13	.09	.18	.42*	1		
	一般	.25	.03	.15	.33	.03	.02	1		
假音認讀	閱讀	.16	.01	.13	.20	.25	.26	.37	1	
	一般	.09	.15	.10	.01	.27	.24	.36	1	

假音流暢性	閱障	.16	.01	.32	.04	.18	.49*	.36	.38	1					
	一般	.11	.19	.49*	.29	.49*	.17	.09	.39	1					
聲調覺識	閱障	.45*	.02	.17	.19	.17	.41*	.26	.31	.27	1				
	一般	.12	.17	.06	.13	.04	.13	.32	.23	.24	1				
唱名閱讀	閱障	.42*	.17	.20	.10	.07	.03	.11	.23	.41*	.33	1			
	一般	.40	.01	.08	.29	.26	.42*	.17	.07	.16	.07	1			
節奏閱讀	閱障	.07	.16	.11	.44*	.15	.07	.09	.04	.18	.03	.14	1		
	一般	.50*	.04	.08	.31	.13	.12	.19	.01	.06	.36	.17	1		
音程比較	閱障	.48*	.08	.10	.13	.29	.25	.21	.09	.43*	.52**	.16	.21	1	
	一般	.20	.06	.04	.07	.12	.30	.07	.23	.15	.01	.20	.28	1	
節奏模仿	閱障	.28	.17	.01	.12	.17	.13	.30	.18	.04	.37	.07	.44*	.23	1
	一般	.12	.01	.14	.19	.59**	.07	.11	.06	.25	.12	.18	.26	.03	1

* 在顯著水準為 0.05 時(雙尾)，相關顯著；** 在顯著水準為 0.01 時(雙尾)，相關顯著。

結論

本研究發現在控制智力後，四至六年級閱障生的國字字音拆解能力並沒有明顯不如一般生。此結果與李俊仁、柯華葳(2007a)的研究發現一致，他們也沒有發現五年級弱讀組的去音首表現(包括二拼及三拼)比同齡組或同閱組來得差。然而，陳慶順(2001)以識字為閱讀能力指標，區分出國小二年級高、低成就組，發現在智力控制後，高、低成就組在去音首測驗上仍然達顯著差異。所以，有可能針對低年級的識字困難學生才可能發現他們拆字音能力較弱的現象。Fox 與 Routh(1983)以一年級閱讀困難學生為對象，要求學生將音節拆成音素，結果發現閱障生表現較差，但是三年後，閱障生的閱讀水準仍然比一般生弱，但是他們的聲韻覺識已經沒有困難了。

再者，控制智力後閱障生的聲調覺識能力並沒有比一般生來得差。然而，黃秀霜、詹欣蓉(1997)以小二閱障生為對象，發現閱障生的聲調覺識能力較一般生差，且可以預測閱障生的閱讀成就。陳淑麗、曾世杰(1999)以小二至小六閱障生與一般生為對象，除了小五的閱障生之外，其餘年級的閱障生其聲調覺識能力都較一般生差。但是，在此研究中所有參與者的「聲調覺識」測驗分數未呈現隨年級上升的趨勢，對大部分的小二以上的學生而言，聲調覺識能力是一項已經發展成熟的能力，因此，很有可能本研究的中高年級閱障生的聲調覺識能力已經成熟，在嚴格控制智力的影響下，與一般生已經沒有明顯差異。另一可能的原因是所用的聲調覺識測驗過於簡單所致，本研究及陳淑麗、曾世杰(1999)的聲調覺識測驗只是單純要求參與者做單字詞的聲調區辨，但華語在音節(單字詞)的層次既以聲調區辨語意，四聲錯誤表現之後果直接造成語詞意義的誤解。最近的一個研究以德國的閱障成人為對象，除了要求他們指出重音位置之外，還需判斷重音型態是否符合語意上有明顯困難，結果發現閱障成人受損的不是重音知覺能力，而是發展重音的後設語言覺識(metalinguistic awareness)所需的認知能力(Barry, Harbott, Cantiani, Sabisch, & Zobay, 2012)。因此，如何增加中文聲調覺識測驗的難度和效度是未來值得努力的目標。相對的，本研究發現閱障生的注音符號拼音表現較差，即他們的音素結合(phoneme blending)能力較差，此與柯華葳和李俊仁(2007a)的發現相似，都支持拼音是區分中文閱讀困難學生與一般學生的敏感指標。所以，閱障生的聲調及音素拆解能力可能隨著年級的增加而改善，然而音素結合能力的不足仍然存在，較不會隨著年級而改善。

本研究在控制智力後發現閱障生的節奏模仿仍然較差，音高聽覺區辨能力並沒有比一般生差，可見，音樂節奏向度的聽知覺能力可區別與閱障生與一般生。此結果與過去的部分的西文研究結果相一致(Overy, 2003; Wolff, 2002)。進一步而言，節奏閱讀可預測閱障生的閱讀能力，節奏模仿反而不行。可見，閱讀的歷程包括許多因素，例如形音連結(李俊仁、柯華葳，2007b)，這是節奏模仿測驗沒有評估到的，因此，節奏閱讀比節奏模仿較能預期閱讀能力。

此外，唱名閱讀能力亦可區分閱障生與一般生，這可能意味閱障生可能除了形音連結能力不佳之外，他們的視空間處理能力也較弱。因為，唱名能力還需要區辨不同高度位置的音符並將之轉譯成對應的唱名，即需要動用高低空間的區辨能力(Lee, 2012; Sergent, Zuck, Terriah, & MacDonald, 1992; Schön & Besson, 2002; Wong & Gauthier, 2010；李宏鑑、楊雅琪、張家仁，2007)，而閱障生的視空間能力本就有所困難(李宏鑑等人，2005；李宏鑑等人，2007)，且本研究的閱障生區辨音高的聽知覺能力並未受損，唱名閱讀測驗表現差，不是因為他們音高區辨能力差所致。

參考文獻

- 王瓊珠(2001)。臺灣地區讀寫障礙研究回顧與展望。國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學，11(4)，331-344。
- 李宏鑑、吳歡鵠、黃淑琦、趙家燁(2005)。閱讀障礙者之視知覺探討。中華心理衛生學刊，18(3)，21-37。
- 李宏鑑、吳歡鵠、廖淑台(2007)。閱讀障礙者在心像旋轉作業上的表現。中華心理衛生學刊，20(2)，109-125。
- 李宏鑑、楊雅琪、張家仁(2007)。閱譜與視空間能力之關係初探。中華心理衛生學刊，20，387-402。
- 李俊仁、柯華葳(2007a)。中文閱讀弱讀者的認知功能缺陷：視覺處理或是聲韻覺識？特殊教育研究學刊，32(4)，1-18。
- 李俊仁、柯華葳(2007b)。以認知因素區辨不同閱讀能力組的效能分析。特殊教育研究期刊，32(1)，1-14。
- 黃秀霜、詹欣蓉(1997)。閱讀障礙兒童之音韻覺識、字覺識及聲調覺識之分析。特殊教育與復健學報，5，125-138。
- 胡永崇(2005)。國小四年級識字困難學生識字實驗教學後之學習表現與相關認知變項之相關研究。屏東師院學報，22，1-40頁。
- 柯華葳、詹益綾(2007)。國民小學閱讀理解篩選測驗。台北：國立臺灣師範大學特殊教育中心。
- 洪儷瑜(1999)。漢字視知覺測驗。臺北：國家科學委員會、教育部特殊教育工作小組。
- 洪儷瑜、王瓊珠、張郁雯、陳秀芬、陳慶順(2007)。常見字流暢性測驗。台北：國立臺灣師範大學特殊教育中心。
- 陳慶順(2001)。識字困難學生與普通學生識字認知成分之比較研究。特殊教育研究學刊，21，215-237。
- 陳淑麗、曾世杰(1999)。閱讀障礙學童聲韻能力之研究。特殊教育研究學刊，17，205-223。
- 曾世杰、陳淑麗、謝燕嬌(2006)。聲韻覺識測驗指導手冊。臺北：國立臺灣師範大學特殊教育中心。
- 楊秀文(2001)。不同語言理解類型學生之研究。國立臺灣師範大學特殊教育研究所碩士論文。
- 俞筱鈞(1993)。瑞文氏圖形推理測驗系列指導手冊1993新修訂版(原著者：J Raven, J. C. Raven and J. H. Court。修訂者：俞筱鈞)。臺北市：中國行為科學社。
- 謝雯鈴、黃秀霜(1997)。閱讀障礙兒童與普通兒童在視覺辨識、視覺記憶與國語文成就之比較研究。特殊教育學報，12，321-337。
- Anvari, S. H., Trainor, L. J., Woodside, J., & Levy, B. A. (2002). Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83, 111-130.
- Atterbury, B. W. (1985). Musical differences in learning-disabled and normal-achieving readers, aged seven, eight and nine. *Psychology of Music*, 13, 114-123.
- Ayotte, J., Peretz, I. & Hyde, K. (2002). *Congenital amusia. A group study of adults afflicted with a music-specific disorder. Brain*, 125, 238-251.
- Barwick, J., Valentine, E., West, R., & Wilding, J. (1989). Relations between reading and musical abilities. *British Journal of Educational Psychology*, 59, 253-257.

- Barry, J. G., Harbodt, S., Cantiani, C., Sabisch, B., Zobay, O. (2012) Sensitivity to Lexical Stress in Dyslexia: a Case of Cognitive not Perceptual Stress. *Dyslexia* (Chichester, England) 18(3), 139-165
- Brust, J. (1980). Music and language, musical alexia and agraphia, *Brain*, 103, 367-392.
- Breier, J. I., Gray, L., Fletcher, J. M., Diehl, R. L., Klass, P., Foorman, B. R., & Molis, M.R. (2001). Perception of voice and tone onset time continua in children with dyslexia with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 245-270.
- Bryant, P. E., & Bradley, L. (1985). Children's reading problems Oxford: Basil Blackwell.
- Butzlaff, R. (2000). Can music be used to teach reading? *Journal of Aesthetic Education*, 34, 167-178.
- Douglas, S., & Willats, P. (1994). The relationship between musical ability and literacy skills. *Journal of Research in Reading*, 17, 99-107.
- Farmer, M. E., & Klein, R. M. (1995). The evidence for a temporal processing deficit linked to dyslexia: a review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 460-493.
- Fetzer, L. (1994). *Facilitating print awareness and literacy development with familiar children's songs*. Unpublished doctoral dissertation, East Texas University.
- Foxton, J. M., Talcott, J. B., Witton, C., Brace, H., McIntyre, F., & Griffiths, T. D. (2003). Reading skills are related to global, but not local, acoustic pattern perception. *Nature Neuroscience*, 6, 343-344.
- Kelley, L. L. (1981). *A combined experimental and descriptive study of the effect of music on reading and language*. Unpublished doctoral dissertation, University of Pennsylvania.
- Lamb, S. J., & Gregory, A. H. (1993). The relationship between music and reading in beginning readers. *Educational Psychology*, 13, 19-28.
- Overy, K. (2003). Dyslexia and music. From timing deficits to musical intervention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 497-505.
- Snowling, M. (1987). *Dyslexia: A cognitive developmental perspective*. Oxford: Basil Blackwell.
- Tallal, P. (2004). Improving language and literacy is a matter of time. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 721-728.
- Tallal, P., & Gaab, N. (2006). Dynamic auditory processing, music experience, and language development. *Trends in Neurosciences*, 29, 382-389.
- Tallal, P., & Piercy, M. (1973). Defects of non-verbal auditory perception in children with developmental aphasia. *Nature*, 241, 468-469.
- Tallal, P., & Stark, R. (1981). Speech acoustic cue discrimination abilities of normally developing and language impaired children. *Journal of the Acoustical Society of America*, 69, 568-574.
- Wolff, P. (2002). Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. *Reading and Writing*, 15, 179-206.

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

■ 達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

本研究內容完全依照原計畫進行，然而部分國小音樂班的老師不願意配合，因此目前只有三年級音樂班學生的資料。一般生與閱障生的比較資料已經整理完成且投稿，目前在二審中。本人主持之研究室將持續蒐集閱障生三年級的資料，待增加人數後，即可加入音樂班學生的資料獲得更多的訊息。

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利：已獲得 申請中 無

技轉：已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

由所獲得的資料已經整理完成且投稿國外 SSCI 期刊，目前在二審中。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究在控制智力後發現閱障生的節奏模仿仍然較差，音高聽覺區辨能力並沒有比一般生差，可見，音樂節奏向度的聽知覺能力可區別與閱障生與一般生。此結果與過去部分的西文研究結果相一致(Overy, 2003; Wolff, 2002)。所以，「節奏感」較弱也是中文閱障生的特徵，未來可思考藉由訓練閱障生「節奏感」以促進他們閱讀能力。此外，閱障生「節奏感」較弱的現象，也符合「快速聽覺處理理論」的預期，而且也支持無論是語音或非語音訊息，閱障生在區辨或是製造簡短的、快速的及連續變化的聲音上都有所困難。

另一方面，本研究發現在控制智力後，四至六年級閱障生的國字字音拆解能力並沒有明顯不如一般生。相對的，本研究發現閱障生的音素結合(phoneme blending)能力較差，此結果與李俊仁、柯華葳(2007a)的研究發現一致。然而，陳慶順(2001)以識字為閱讀能力指標，區分出國小二年級高、低成就組，發現在智力控制後，高、低成就組在去音首測驗上仍然達顯著差異。所以，有可能閱障生的音素拆解能力可能隨著年級的增加而改善，然而音素結合能力的不足仍然存在，較不會隨著年級而改善。所以，改以音素結合能力來區辨閱讀障礙，較具效度。

國科會補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：102年12月13日

計畫編號	NSC101-2410-H-040-002-		
計畫名稱	中文文字閱讀與音樂處理之相關		
出國人員姓名	李宏鎰	服務機構及職稱	中山醫學大學心理系教授
會議時間	101年08月01日至102年09月31日	會議地點	中國北京
會議名稱	(中文)華人心理學家學術研討會 (英文)International Conference for Chinese Psychologist		
發表題目	The music perception abilities of Taiwanese children with dyslexia		

一、參加會議經過

「華人心理學家學術研討會」相繼在臺北、北京、香港和蘇州等地舉辦了七次，已經在華人心理學界建立起了相當的聲望，並逐漸在國際心理學界產生了良好的影響。茲為繼續推動這一盛舉，加速華人心理科學研究之進步，並建立華人心理學社會之學術傳統。第八次「華人心理學家學術研討會」由北京師範大學心理學院在中國心理學會、中國社會心理學會和中國心理衛生協會支持，於2013年8月26—28日在北京師範大學舉辦，其主旨為「心理學研究的中國化：邁向心理學學術自主的新紀元」。台灣不少學者參與，一下飛機就看到有人拿著「黃光國」老師的名字紙牌在機場等候。

二、與會心得

本次會議在大陸舉行，相對於上回在台北，主題內容上相當多元，其中有一些議題是在台灣未曾有人研究過的。例如：中醫心理學、政治心理學、中國文化背景下的腐敗心理研究等等。讓我覺得這是大陸從事心理學研究的人口愈來愈多，因此研究主題開始可以自主，不需要依賴西方主流的題目了。此外，本次大會有兩個工作坊，一是箱庭療法理论与实务培训，另一是认知行为疗法理论与实务培训。兩者都是臨床或諮商的治療工具。可見，大陸的臨床訓練也正大力展開中。以上種種都顯示大陸的心理學發展已漸趨成熟，而台灣的心理學角色會被擺在那個位置，令人擔憂。

三、發表論文全文或摘要

The music perception abilities of Taiwanese children with dyslexia

Horng-Yih LEE¹², Yung-Siang SIE¹, Sz-Chi CHEN¹, Man-Chen CHENG²

¹*Dept. of Psychology, Chung Shan Medical University, Taichung, Taiwan*

²*Dept. of Counseling and Applied Psychology, National Taichung University of Education, Taichung, Taiwan*

Email: hoyih@csmu.edu.tw¹²

Abstract: Some studies in western literature, suggested a strong relation between musical discrimination abilities and language-related skills. This study examine this relation in Chinese characters reading. The abilities of musical discrimination and language-related skills were evaluated for normal-reading children and children with dyslexia. The components of phonological processing skills in children with dyslexia were poor than normal-reading children, but phoneme deletion for a two-syllable words. Thus, children with dyslexia could segment words into their two syllables, but into their three syllables. On the other hand, pitch discrimination abilities of children with dyslexia were better than normal-reading children. However, rhythm perception abilities of children with dyslexia were poor than normal-reading children. Thus, in Chinese reading, there is a strong relation between rhythm discrimination abilities and reading acquisition.

Keywords: dyslexia; music reading disability; phonological awareness pitch; rhythm

四、建議

台灣可以自組有特色的學會，定期主辦，以便貢獻華人心理學，不致缺席。最近，由劉兆明老師疇設的應用心理學會或是是個契機。

五、攜回資料名稱及內容

論文摘要集。

六、其他

無。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2013/11/21

國科會補助計畫	計畫名稱: 中文文字閱讀與音樂處理之相關
	計畫主持人: 李宏鑑
	計畫編號: 101-2410-H-040-002- 學門領域: 教育及教學心理學
無研發成果推廣資料	

101 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：李宏鎰		計畫編號：101-2410-H-040-002-					
計畫名稱：中文文字閱讀與音樂處理之相關							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	發表於台灣心理學年會
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%		
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	2	2	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	1	100%	篇	已投稿國外 SSCI 期刊，審查中
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%		
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	3	3	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			

<p style="text-align: center;">其他成果</p> <p>(無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>目前尚無</p>
---	-------------

科 教 處 計 畫 加 填 項 目	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

本研究內容完全依照原計畫進行，然而部分國小音樂班的老師不願意配合，因此目前只有三年級音樂班學生的資料。一般生與閱障生的比較資料已經整理完成且投稿，目前在二審中。本人主持之研究室將持續蒐集閱障生三年級的資料，待增加人數後，即可加入音樂班學生的資料獲得更多的訊息。

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

由所獲得的資料已經整理完成且投稿國外 SSCI 期刊，目前在二審中。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

在西文的研究中，音樂知覺與文字閱讀具高相關。因此本研究探討與中文閱讀障礙者的閱讀技能相關的音樂知覺向度為何？是音高或是時長？結果發現閱障生的音程區辨能力並未比一般生來得差，表示他們具有基本的音高區辨能力。但是，閱障生的節奏模仿得分卻明顯比一般生來得差，表示他們音樂的節奏感不好。而且，閱障生的節奏閱讀可以預測他們的閱讀能力。可見，閱障生較差的是音樂節奏向度的聽知覺能力，此結果與過去的部分西文研究結果相一致。此外，閱障生的拼讀能力明顯比一般生弱，相對的，他們的拆解字音的能力並沒有比一般生弱。因此，不同於使用西文的閱障生，使用中文的閱障生並沒有拆解字音的困難。

此外，本研究發現在控制智力後，四至六年級閱障生的國字字音拆解能力並沒有明顯不如一般生。此結果與李俊仁、柯華葳(2007a)的研究發現一致，他們也沒有發現五年級弱讀組的去音首表現(包括二拼及三拼)比同齡組或同閱組來得差。然而，陳慶順(2001)以識字為閱讀能力指標，區分出國小二年級高、低成就組，發現在智力控制後，高、低成就組在去音首測驗上仍然達顯著差異。所以，有可能針對低年級的識字困難學生才可能發現

他們拆字音能力較弱的現象。Fox 與 Routh(1983)以一年級閱讀困難學生為對象，要求學生將音節拆成音素，結果發現閱障生表現較差，但是三年後，閱障生的聲韻覺識已經沒有困難了，可是他們的閱讀水準仍然比一般生弱。可見，中西方閱障生的拆字音能力有可能會隨年齡增長而改善，但拆字音能力與閱讀能力之的關係可能沒有那麼緊密。相對的，本研究發現閱障生的注音符號拼音表現較差，即他們的音素結合(phoneme blending)能力較差，此與柯華葳和李俊仁(2007a)的發現相似，都支持拼音是區分中文閱讀困難學生與一般學生的敏感指標。所以，閱障生的聲調及音素拆解能力可能隨著年級的增加而改善，然而音素結合能力的不足仍然存在，較不會隨著年級而改善。

再者，控制智力後中高年級的閱障生之聲調覺識能力並沒有比一般生來得差。此結果與過去的台灣研究所得不太一致。一個可能的原因是所用的聲調覺識測驗過於簡單所致，本研究的聲調覺識測驗都只是單純要求參與者做單字詞的聲調區辨。但華語在音節（單字詞）的層次既以聲調區辨語意，四聲錯誤表現之後果直接造成語詞意義的誤解。因此，如何增加中文聲調覺識測驗的難度和效度是未來值得努力的目標。