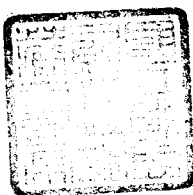


521.939/5100

68308

。



未編 題

70030999  
已 30999

## 誌 謝

本文之完成除了感謝國科會的經費補助之外，同時要感謝許多單位和師長、友人們的協助。

筆者由衷的感激資訊科學展示中心的高豫顧問和蔣靜靜小姐在課程軟體腳本的指導，方銘健教授，鄭慧娟教授和施朝正組長在腳本及軟體評估的工作上給予莫大的幫助。對於國立台北師範學院附設實驗國民小學的師生熱心參加軟體的測試，也在此一并表達謝意。

本專案也是筆者在國北師院音樂教育系的最後一項專題研究，對於本系同仁長期的鼓勵和協助，筆者永遠難以忘懷，謹在此表示衷心的感激。筆者特別謝謝本院初等教育研究所的支援，以及先後擔任研究助理的劉憲雯小姐、張子華小姐、黃怡娟小姐，由於他們三位的盡心協助，使得這套課程軟體能順利產生，研究能如期完成。

最後，筆者要感謝家人對我的支持與體諒。

## 摘要

本研究是繼續81年1月31日完成的專題研究「電腦輔助音感教學軟體之設計與發展」，主要目的是發展適用於國小四年級的電腦輔助音感教學軟體。

軟體的內容是依據國民小學音樂課本第三冊和第四冊，分別由國立編譯館主編和三家民間出版社發行。軟體的設計型態是採用反覆練習式（Drill and Practice）。課程軟體分為「音感園地」第三冊和第四冊，每冊依難易度分成四個單元和綜合練習五個部份。每一單元都含有三項練習：節奏、曲調、和聲。此套軟體包括多聲部音感練習，其中節奏練習和曲調練習都含有二聲部的題目，和聲練習則包含音程和C大調I級、IV級和V級的練習。

腳本和軟體設計完成後，經由專家評估並修訂，最後製作成「音感園地」軟體一套（含三、四兩冊），單彩色兩用版。此套軟體需在有音效卡和滑鼠的PC電腦上使用，研究者並建議加裝耳機，以增進音感教學的效果。為了測知本課程軟體的適用性，研究者曾選擇國小四年級學生一班進行測試，由受試者填寫的使用意見問卷調查表中顯示受試者對「音感園地」課程軟體持正面的態度，且大多數受試者表示用電腦做音感練習比在教室練習有趣。至於卡方檢定呈示，受試者「會不會演奏樂器」和「性別」對於使用「音感園地」軟體的態度都沒有相關。

國內音樂教學軟體原就欠缺，現在加上教育部已將資訊教育納入國民中小學課程標準，使得音樂教學軟體的需要更加迫切。研究者因而建議：繼續發展各年級的音感教學軟體或其他音樂課程軟體；發展多媒體音樂教學軟體；增加學校電腦教室的設備，如：語音卡、滑鼠和耳機等；舉辦研習會和師資訓練班；鼓勵電腦輔助音樂教學實驗研究；鼓勵軟體公司投資音樂教學軟體。

本研究成果除了研究報告外，尚包括磁片一套兩張，腳本和程式各兩冊。

**關鍵詞：**電腦輔助教學、音感教學、國小音樂教學、課程軟體製作。

# Abstract

The study is a continuing work of the previous research "The design and development of a computer-assisted instruction in music: aural training". It's purpose is to develop an aural training courseware for the forth-grade music class.

The courseware is based on the elementary music text book one and two which are published by National Institute for Compilation and Translation, and three other publishers. It uses the drill and practice design of CAI. The courseware is devided in two volumns, each volume contains four lessons and one review. There are three units in each lesson including rhythm unit, melody unit and harmony unit. Both rhythm unit and melody unit contains two-part exercises, and the harmony unit covers exercises in identifying the intervals and I, IV, V triads in C major.

Both script and courseware have been evaluated by CAI experts and music scholars. The courseware is stored in a set of two diskettes, and includes both monochrome and color versions. The courseware is designed to be used in IBM PC computer with sound card and mouse. The researcher suggested that ear phone may be used to take advantage of sound system and to reduce the interruption during the aural training class. For the test of courseware, the researcher selected a fourth-grade class to work with the computer program. All students were asked to fill out a questionnaire that helped the researcher assess their attitudes about using the computer for aural training drill. The results of the questionnaire was positive. Most students indicated that using CAI in aural training is better than traditional aural training drill. Statistically no significant relationship were found between the abil-

ity of playing instrument, sex and the attitude toward the computer program.

Due to the lack of music teaching softwares in the country and now the Ministry of Education has announced that the computer science will be included in the Elementary School curriculum, the need of music teaching software has become urgent. Currently, there is no other software like this aural training courseware. The researcher hopes to continue this courseware for other grade level and also to design other music courseware. The recommendations of this study contain: (1) to develop multimedia music program; (2) to increase the soundsource of the computer class; (3) to offer the workshop in CAI for music teachers; (4) to sponsor the research in CAI in music; (5) to encourage and promote the software company to develop the music courseware.

The results of the study include report, a set of two diskettes, and 2 sets of script and program.

**Keywords:** CAI, Aural Training, Music Teaching in Elementary School, Courseware Design.

# 目 次

第一章 緒論.....	1
一、前言.....	1
二、研究範圍與限制.....	2
第二章 文獻探討.....	3
一、電腦輔助音樂教學的應用.....	3
二、電腦輔助音樂教學的發展趨勢.....	5
第三章 電腦輔助音感教學軟體之發展過程.....	7
一、教材來源.....	8
二、腳本撰寫.....	9
三、腳本評估.....	11
四、軟體發展.....	11
五、軟體評估.....	18
六、軟體測試.....	19
第四章 軟體使用意見問卷之調查與分析.....	20
一、測試對象和軟體.....	20
二、實施場地.....	20
三、測試過程.....	20
四、資料處理與結果分析.....	21
五、結語.....	25

第五章 討論與建議	26
一、綜合討論	26
二、建議事項	28
參考文獻	30
一、中文部分	30
二、英文部分	31
附錄	33
附錄一 第三冊題庫	33
附錄二 第四冊題庫	45
附錄三 「音感園地」軟體使用意見問卷調查表	60
附錄四 電腦畫面舉隅	61
附錄五 「音感園地」電腦輔助教學軟體使用手冊	77

## 圖表目次

圖3-1	主流程圖	13
圖3-2	副流程圖(1)	14
圖3-3	副流程圖(2)	15
圖3-4	副流程圖(3)	16
圖3-5	副流程圖(4)	17
表3-1	教材單元一覽表	9
表4-1	男女生對「音感園地」使用意見調查結果	22
表4-2	會不會演奏樂器與問卷各題之卡方考驗結果	24



# 第一章 緒論 1-2

近年來，隨著各級學校課程標準的修訂工作，資訊教育再度受到重視。目前教育部已將資訊教育納入國中的選修課程中，國小則安排於團體活動中（教育部，1993）。此外，國科會和教育部相繼提出「電腦輔助教學軟體研究計劃」和「國民中小學資訊教育課程範圍標準參考綱要草案」，顯示出電腦輔助教學的重要性的軟體的迫切需求。研究者完成第一期的「音感園地」課程軟體後，曾進行成效評估，結果證實「音感園地」有助於國小的音樂教學。由於國內的電腦輔助音樂軟體仍非常缺乏，因而引發研究者進行第二期研究的動機。

## 一、前言 |

本文為「電腦輔助音感教學軟體之設計與發展」的第二期研究報告。研究動機、研究目的、研究方法與步驟和名詞釋義等已經在第一期研究報告（NSC 80-0301-H-152-03）中詳述。本期的研究的主要內容為國民小學四年級音樂課程，設計軟體時，加上語音卡的配備，以增加多聲部音感練習，並改善音質。本套軟體所含的練習題型呈多樣化，期望提高學習者的興趣，並增加學習效果。

本文報告第二期軟體設計的過程及結果，與第一期研究相同之處將不再重述。

## 二、研究範圍與限制 2

### (一)研究擬定探討的範圍

#### 1. 課程方面

- (1)以教育部（民64）公布之國民小學音樂課程標準及現行國小音樂第三、四冊（含統編本及審定本）為內容，分析課程設計理論及模式。
- (2)以電腦輔助教學反覆練習理論為基礎，建立以電腦學習音感之模式。
- (3)本研究課程軟體設計含兩冊，每冊分五個單元，每單元練習的項目包括：節奏、曲調、和聲。對象為國小四年級，已接受初級音感訓練的學生（如：「音感園地」課程軟體第一、二冊）。

#### 2. 使用機型方面

硬體設備可在加裝音效卡的IBM-PC相容機種上執行。

#### 3. 軟體程式語言方面

使用C語言編寫。

### (二)研究限制

1. 本研究限於人力、時間和經費，僅以四年級音感教材為研究內容。
2. 本研究發展完成之課程軟體，仍請專家進行初步評估，但因時間限制，只能進行小團體測試，以了解此軟體的適用性。
3. 本研究之課程軟體含單彩色。
4. 本研究之課程軟體可以使用滑鼠或鍵盤操作。

## 第二章 文獻探討 3-6

本章將探討最近五年來電腦輔助音樂教學應用和研究的相關文獻，並試探電腦輔助音樂教學的發展趨勢。

### 一、電腦輔助音樂教學（CAMI）的應用 3-5

第一期研究報告中曾討論有關CAMI應用的文獻，至今這個領域仍為研究者所關心，本文僅提出最近五年內（1989～1994）發表的相關研究。Ho研究小提琴教學的改進方法。他分析小提琴運弓時影響音色的四個主要因素分別為弓速（bow velocity），弓位（bow position），弓施於弦的壓力（bow pressure）以及弦和弓的接觸位置（sounding point），然後設計一套小提琴監視系統（Violin Monitoring System），此套系統可測量小提琴各運弓動作在拉奏時個別的物理量。這些電訊經轉換後可傳送到電腦處理，以便展示和儲存。電腦和監視器可同步展示，以評估學生、老師和不同演奏家等在運弓技巧上的差別，這套儀器測試後證實可做為指導小提琴學習者運弓和改進音色的工具（Ho, 1990）。

Gruner所設計的軟體是用來輔助學生指揮課程中判斷樂隊合奏音高和節奏的能力，軟體的內容包括二至五個聲部的樂隊合奏曲，以電子合成音樂的方式演奏。實驗對象為音樂教育系器樂組的學生24人，實驗組在八週的教學實驗中使用軟體練習的時間大約為八小時。結果實驗組的後測成績有顯著的進步，而控制組的前測和後測成績則沒有顯著差異。研究的結果證實CAMI的軟體有助於指揮課程的學習，而且利用合成音樂來練習指揮法是可行的（Gruner，

1993)。

Etmektsoglou 利用電腦軟體來評估學習者的聽唱能力。評量時採用研究者自行設計的大學電腦輔助音高模唱測驗 ( Computer-Based College Pitch Matching Test, 簡稱 CCPMT )，測驗的內容包含單音、音程、樂曲的動機和簡短的樂句，研究者同時探討演奏技巧、學業成就和個性等因素對測驗成績的影響。測驗結果證實研究者設計的 CCPMT 測驗是一套有效的評量工具，且製作成本合理，可在中小學和大學的音樂教學上推廣。至於研究中其他變項則與學習者的測驗成績沒有顯著相關 ( Etmektsoglou, 1993 )。

King 進行有關國中學生音樂成就的 CAMI 實驗教學。他將受試者分為三組：第一組使用 CAMI 學習，第二組 CAMI 和傳統式的教學併用，各佔一半的時間，第三組則在教室上課，接受傳統式音樂教學。實驗的結果顯示，第一、二組學生的音樂成就高於第三組學生，證實 CAMI 優於傳統式音樂教學。在兩組均使用 CAMI 的學生的音樂成就則沒有顯著差異。King 同時表示曾經學過樂器的學生使用 CAMI 受益較多，受試者對於 CAMI 持正面的態度，軟體公司發行的 CAMI 軟體有助於國中的音樂教學 ( King, 1989 )。Issak 完成國小學生電腦輔助認譜教學的成效研究，並探討音樂對反覆練習式軟體的影響。實驗對象包含二至四年級的學生 64 名，分成三組教學。控制組接受傳統式的認譜教學，兩組實驗組則利用反覆練習式的 CAMI 軟體學習認譜，其中一組所使用的練習軟體特別加強音響效果。結果顯示傳統式的教學和電腦化的教學沒有顯著差異，兩組實驗組的認譜和聽力測驗成績比較也沒有達到顯著水準 ( Issak, 1989 )。

CAMI 對 4 歲至 6 歲的幼兒在音高、節奏、鍵盤認識的學習成就影響如何呢？Baily 進行的研究採用自行開發的四套適用於幼兒學習的軟體，軟體的內容是以山葉音樂教育系統 ( Yamaha Music Education System ) 的初級教材為主。受試者含 18 名幼兒，隨機分派為控制組和實驗組，每週上課一次，實驗組每週另增加 15 分至 20 分的時間使用電腦軟體。經過 14 週的教學，結果實驗組的後測成績優於控制組，問卷調查的結果顯示家長對電腦輔助教學持正面的態度。研究者認為 CAMI 有助於山葉音樂教材的學習 ( Baily, 1989 )。

Ozea 從事電腦輔助音程辨識和視唱能力的成效研究，58 名選修視唱課

( Solfège class ) 的學生隨機分為控制組和實驗組，每週上課三次。控制組接受傳統式的教學，實驗組則三節課當中有一節是使用電腦輔助教學軟體練習。兩組學生期末測驗的成績沒有明顯的差別。研究者發現CAMI對於音樂成就低的學生幫助不大，因而建議音感能力較差的學生適於接受傳統式的視唱教學 ( Ozea, 1992 )。Ortner以高中樂隊學生為對象進行節奏教學軟體的成效研究，結果實驗組和控制組的後測成績沒有顯著差異 ( Ortner, 1991 )。

國內研究者對於CAMI的探討實例包括楊雅惠 ( 民82 ) 進行電腦輔助的曲調創作教學研究，比較國三學生的音樂成就，口唱能力和學習態度。實驗組使用松崗電腦圖書資料公司出版的「歡樂電腦作曲」軟體進行教學。控制組則在傳統式的音樂練習曲調創作，結果顯示兩組學生在曲調創作、音感、樂理測驗等項的成績沒有顯著差異，但是在學習態度與口唱能力方面，實驗組優於控制組。

王穎 ( 民80 ) 研究「複節拍」列入大學音樂科系「基礎訓練」的可行性，以陳茂萱設計的複節拍電腦輔助教材協助學習者，進行「一般教學法」、「輔助節奏教學法」、以及「電腦輔助教學法」的比較，探討那一種教學法可產生最佳的學習效果，實驗對象為大專音樂系的學生，分甲、乙、丙三組進行實驗，結果顯示「輔助節奏教學法」優於「一般教學法」，而「電腦輔助教學法」又優於「輔助節奏教學法」。筆者利用自己發展的「音感園地」軟體進行國小三年級的音感教學實驗，比較電腦輔助教學和傳統式教學的差異，以及評估「音感園地」課程軟體的成效。研究結果顯示電腦輔助音樂教學優於傳統式音樂教學，「音感園地」課程軟體有於三年級學生的音感學習成就 ( 賴美鈴，民82 )。

## 二、電腦輔助音樂教學的發展趨勢 5-6

科技的進步，對電腦輔助教學有著深遠的影響。以美國為例，七〇年代，電腦輔助音樂教學開始盛行，自1983年世界統一的MIDI ( Musical Instrument Digital Interface ) 規格被制定後，八〇年代中期，各級學校的CAMI就

加入了MIDI ( Renfrom, 1991 )，現今更進入了多媒體 ( multimedia ) 和超媒體 ( hypermedia ) 的時代。

隨著電腦的硬體不斷改進，軟體的發展形態也不斷改變。最早期 ( 1960s ) 開始採用反覆練習 ( Drill and Practice ) 的設計，是依據斯肯納 ( Skinner ) 的刺激和反應 ( stimulus / response ) 的理論。目前這種早期的設計型態依然存在，不過軟體的速度和音質已經大大的改善。新的教學軟體多數更具彈性，容許學生和老師自行調整學習的內容和速度，這種調適型練習 ( flexible practice ) 軟體是未來音樂教學軟體發展的新趨勢。另外模擬式 ( simulation ) 和多媒體 ( multimedia ) 的軟體發展也被看好。Webster 預測反覆練習式的軟體在未來的發展將會減緩，但是調適型練習和多媒體的軟體則會加速發展，尤其到了二十一世紀，調適型練習型態的軟體將成爲音樂教學軟體的主流 ( Webster , 1994 )。

美國音樂軟體的出版非常豐富，以科技化音樂教學協會 ( Association for Technolgy in Music Instruction ) 出版目錄爲例，內容包括三百餘套音樂軟體。除了目錄外，還有書籍介紹和評估音樂軟體，因此音樂教師要選擇軟體非常的方便。反觀國內，音樂教學軟體仍然十分缺乏。

國民小學課程標準修訂後，資訊教育正式納入國小的團體活動，教育部也公布了國民中小學資訊教育課程範圍標準參考綱要草案 ( 教育部，民81 )。在綱要中包含電腦音樂的部分，目標則訂爲「能使用電腦音樂軟體演奏音樂」，雖然教學時數不多，但對電腦教學而言仍是一大突破，市場上也需要可供資訊教育課程用的電腦音樂軟體。

綜合上述的文獻得知：(1)學者專家仍然重視電腦輔助音樂教學的實驗研究，並不斷的開發新軟體，以改進音樂教學的品質；(2)軟體的設計型態因時代而異，但反覆練習式的型態仍將持續發展，只是改換新的硬體設備，以求速度和音質的改良；(3)國內音樂軟體嚴重欠缺，急需加速開發適用國小音樂課程和資訊教育課程的音樂教學軟體。本研究擬延續第一期的專案，採用反覆練習式的型態，設計適用於國民小學四年級音樂教學的軟體，並加裝音效卡，以改善音質和增加多聲部音感練習。

## 第三章 電腦輔助音感教學軟體的發展過程 7-19

### 一、教材來源 7-9

本課程軟體係參考國立編譯館主編及審定本的國民小學音樂課本第三、四冊而設計。目前國小音樂審定本的發行書局包括康和出版社，台聯出版社和翰林出版社。三家出版社發行的音樂課本雖然各有千秋，但是都依據教育部於民國六十四年頒佈的國民小學音樂課程標準，本研究之課程設計也以此為依據。國民小學中高年級音樂課程標準中所列的四年級音感教學教材綱要包括：(一)聲音的長短、高低、強弱的辨別及節奏練習；(二)簡短的音階及曲調的模仿聽唱；(三)C大調 I，IV，V 級分解和弦的認識，聽音，與分解唱、單音抽唱練習。

音感包含在音樂課程標準的基本練習項目中，和發聲與發音、認譜、擊拍與指揮等三個項目都有相關，因此本研究設計的音感課程，也包含了其他三項基本練習的教材。第一期研究中，三年級音樂課程標準的「三度、四度和聲音程」的練習因電腦本身僅能發出單音而無法實施。本期研究增加音效卡的配備，以期達到音程和C大調主三和弦的練習。

#### (一)教材分析

拍 號：  $\frac{2}{4}$        $\frac{3}{4}$        $\frac{4}{4}$

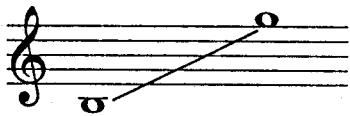
音 符： ○      ♩      ♪      ♫      ♬      ♭      ♮      ♯

休止符： —      —      }      7      7

音程：加強二、三、四、五、六度音程的辨識，但曲調練習使用的音程則不在此限度內，曲調中常採用級進及分解和弦音。

唱名：用注音符號拼ㄉㄛ、ㄉㄨㄝ、ㄇㄧ、ㄘㄩ、ㄇㄛ、ㄎㄩ、ㄇㄧ。

音域：使用b至g<sup>2</sup>，十六度的音程距離。



## (二)單元介紹

每冊課本依難易度共分四個單元和綜合練習等五個部分，各單元練習和綜合練習都包括三個項目：節奏、曲調、和聲。各單元練習之前，先介紹本單元使用的特殊音符、休止符或節奏型，其中也包含部分單元的題型或答題方式的說明。說明之後，再呈現例題和練習題。各單元的練習題數略有不同，從五題至十六題不等。每次答題後均有回饋，螢幕右上角並有題數和計分呈現，便於學生了解自身的程度，及控制進度。學生若非初次練習，可利用軟體設計的「查閱成績」來了解自己上次練習的進度及成績。

## (三)單元目標

- (1)能辨識簡易節奏。
- (2)能聽辨簡易節奏。
- (3)能辨識簡易的曲調。
- (4)能聽辨簡易的曲調。
- (5)能辨認二度、三度、四度、五度、六度音程。
- (6)能聽辨二度、三度、四度、五度、六度音程。
- (7)能辨認C大調 I 級、IV 級、V 級三種和弦。
- (8)能聽辨C大調 I 級、IV 級、V 級三種和弦。

## (四)練習項目

每個單元都分成節奏、曲調、和聲三部分，為使題型富於變化，各單元的題型設計略有不同，見下列圖表：



表3-1 教材單元一覽表

	單元	節 奏	曲 調	和 聲
第 三 冊	1	二選一之節奏練習	二選一之曲調練習	①分辨單音或多音練習 ②音程練習
	2	二選一之節奏練習	二選一之曲調練習	①分辨單音或多音練習 ②音程練習
	3	節奏填空練習	曲調填空練習	①分辨單音或多音練習 ②音程練習
	4	節奏填空練習	曲調填空練習	①分辨單音或多音練習 ②音程練習
第 四 冊	1	二選一之節奏練習	曲調填空練習 (填入音高)	①分辨 I、IV、V 級和弦 ②音程練習
	2	二選一之節奏練習 (含兩種樂器)	曲調填空練習 (空缺一小節，填 入音高)	①分辨 I、IV、V 級和弦 ②音程練習
	3	兩聲部節奏練習	曲調填空練習 (空缺一小節，填 入音高、節奏)	①分辨 I、IV、V 級和弦 ②音程練習(二聲部曲調)
	4	兩聲部節奏練習	曲調填空練習 (空缺二小節，填 入音高、節奏)	①分辨 I、IV、V 級和弦 ②音程練習(二聲部曲調)

## 二、腳本撰寫 9-10

腳本格式採用資訊科學展示中心的CAI電腦教室軟體設計表，腳本大致可分成四部分，左上方為單元名稱及單元編號等基本資料，左下方為電腦螢幕所

呈現的資料，右上方為部分流程圖，右下方為設計流程說明。

本研究中所發展的軟體是採用反覆練習法來表達，並採用了迴路式設計，且提供課程進度目錄，供學習者選擇適合本身能力的練習。

### (一)單元教材呈現順序

本軟體的教材為配合國小四年級的音樂課本第三、四冊，因而規劃每一單元練習包含課本二至三課的內容，為使教材銜接自然，有部分教材重疊使用，每冊課本包含八課，因此每冊均分成四個練習，綜合練習的題目則取自練習一至練習四的題庫（見附錄一、二），以充分達到復習的效果。

### (二)回饋方式

採用正面增強（positive reinforcement）回饋方式。節奏練習和曲調練習答對時出現小動物歡笑，跳躍的畫面，配合輕鬆活潑的「倫敦鐵橋」音樂片段，畫面同時出現鼓勵的文字：「耳朵真靈」、「好極了」、「答對了」、「真是傑作」、「好帥喔！」（見附錄四）等；答錯時則出現小動物搖頭、垂頭喪氣的畫面，配合著下行音階的音效，畫面同時出現「耳朵失靈」、「真糟糕」、「答錯了」、「繼續努力」、「哦，遜！」（見附錄四）等文字。和聲練習由於每一畫面呈現兩題，題和題的間距較小，因此採用箭靶的回饋畫面，配合分解和弦和音階的音效，但沒有文字回饋。

### (三)計分方式

節奏練習和曲調練習在二選一的題目，只有一次答題機會，答對一題得20分，答錯得0分；其他的題目則有三次答題機會，第一次答對得20分，第二次答對得10分，第三次答對得5分。和聲練習的第一部分每題15分，第二部分每題10分，只有一次答題機會。綜合練習依各單元的練習題目計分，但是此部分答題時，有時間限制，所以總分還要加上剩餘秒數的十倍。

節奏練習和曲調練習每單元以十題為原則，只有在第四冊的練習三、四的曲調練習，因為學習者既要填寫音高，又要選擇音符的種類，因此題目減半，和聲練習則含16題。每單元的總分為六百分，單項練習滿分為兩百分。綜合練習題數不一，滿分為八百四十分，所有得分再加上計時所剩餘之秒數的十倍，為綜合練習的總分。

### 三、腳本評估 11

腳本設計完成後，即由三位專家評估，一位是音樂課程專家，另外兩位是課程軟體專家。評估表是採用第一期研究使用過的「電腦輔助教學（CAI）課程軟體腳本評估表」，三位專家都給予本案設計之腳本肯定的評語。認為此項設計頗有創意，富於變化，能配合國小音樂教材，並輔助音樂科的教學。此套軟體不但可供自學者用，也可以應用於學校班級的學習活動；軟體的練習效果很好，能幫助學生了解自己的程度，並充分輔助學生的音感能力。

三位專家所提出的修訂意見，有關加強動畫方面，因為本軟體的程式龐大，設計時已耗費大量的記憶空間，若再增加動畫，會有記憶體無法容納之虞；假若還有足夠的記憶空間，必定加強動畫，以使軟體更活潑生動。其次，有關題庫應隨機選題，以難易度來分析，答錯時可選擇較容易的題目，則因本軟體的題庫，是以節奏、曲調、和聲三項來分類，每一部分雖各自獨立，但設計時，均按難易程度分成四個練習（練習一至練習四），如果學習者覺得他正在進行的部分太難，可選擇先前的練習。本套軟體是第三、四冊的練習，若學習者程度不夠，或覺得題目太難，應建議學習者回到「音感園地」第一、二冊重新練習。

評估者建議操作鍵的用途應求一致，且空白鍵的圖形上應有文字標示，研究者在修訂時都已改進。另外求助鍵被建議放在每一個畫面，以方便使用者隨時進入求助單元，此項建議則因本軟體的畫面選擇鍵較多，按鍵說明區已相當擁擠，且有「ESC」鍵可隨時回目錄，因而沒有在所有的畫面增加求助鍵。

### 四、軟體發展 11-17

此套軟體終於達到單彩色兩用的設計，並能利用滑鼠或鍵盤的操作，畫面的操作按鍵標示清楚。美中不足的是動畫仍因記憶體的容量不足，無法充分利用。

本套軟體發展過程因程式設計師中途更換，導致進度落後，所幸第二次聘

用的設計師對電腦輔助教學軟體設計經驗豐富，雖然是初次嘗試音樂軟體的程式撰寫，但領悟力強，且態度積極，終能依據研究者的腳本完成此套軟體。

本套軟體加裝音效卡，不但能練習音程及和弦的題目，而且片頭，片尾可用管弦樂作品配樂，題庫的演奏也較清晰、悅耳。本套軟體設計時所使用的配備有：

倚天中文系統

PE2 中文文書編輯軟體

Borland C 3.1

變影 72 繪圖軟體

本軟體的流程詳見以下主流程圖及副流程圖：

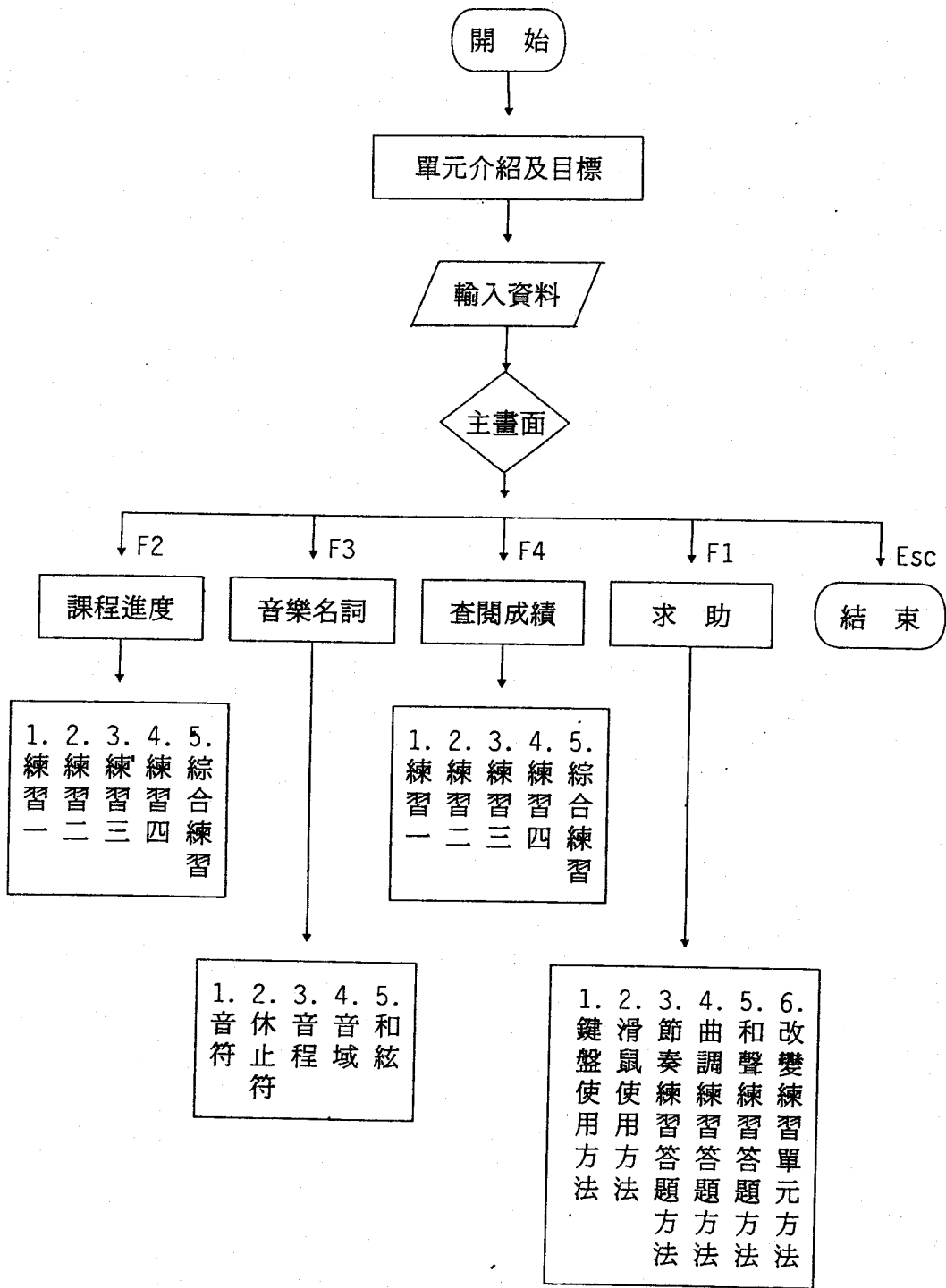


圖3-1 主流程圖

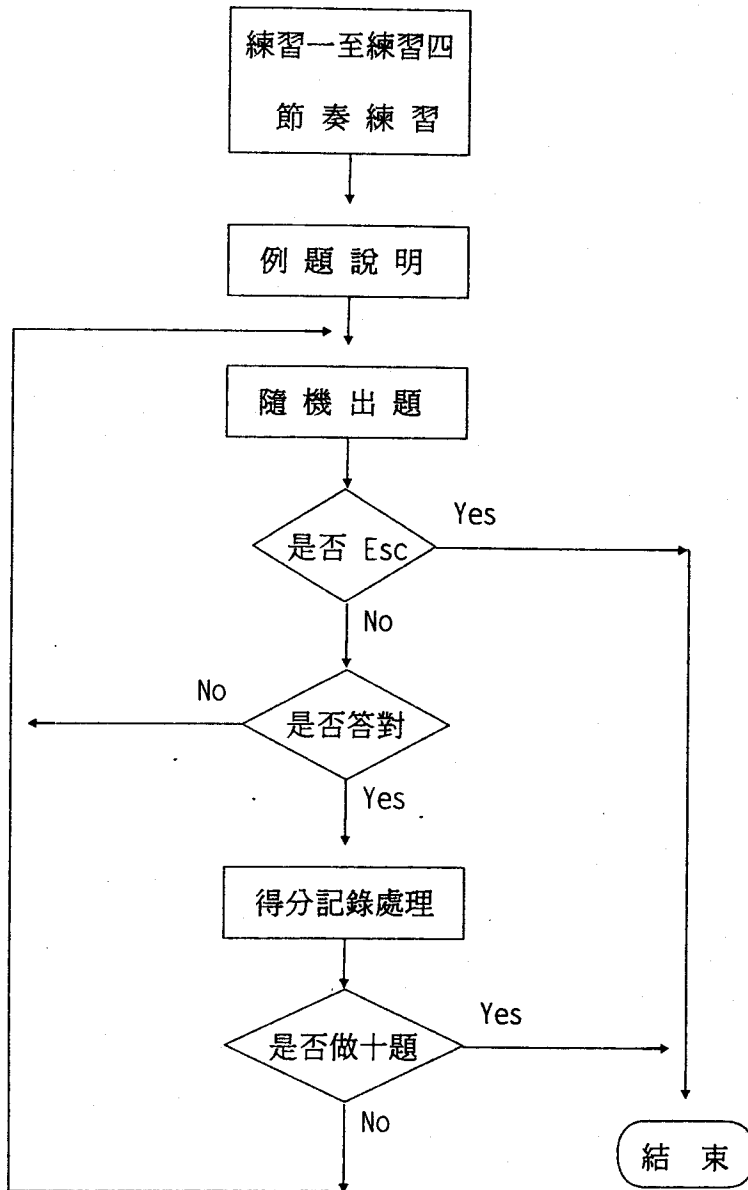


圖 3-2 副流程圖(I)

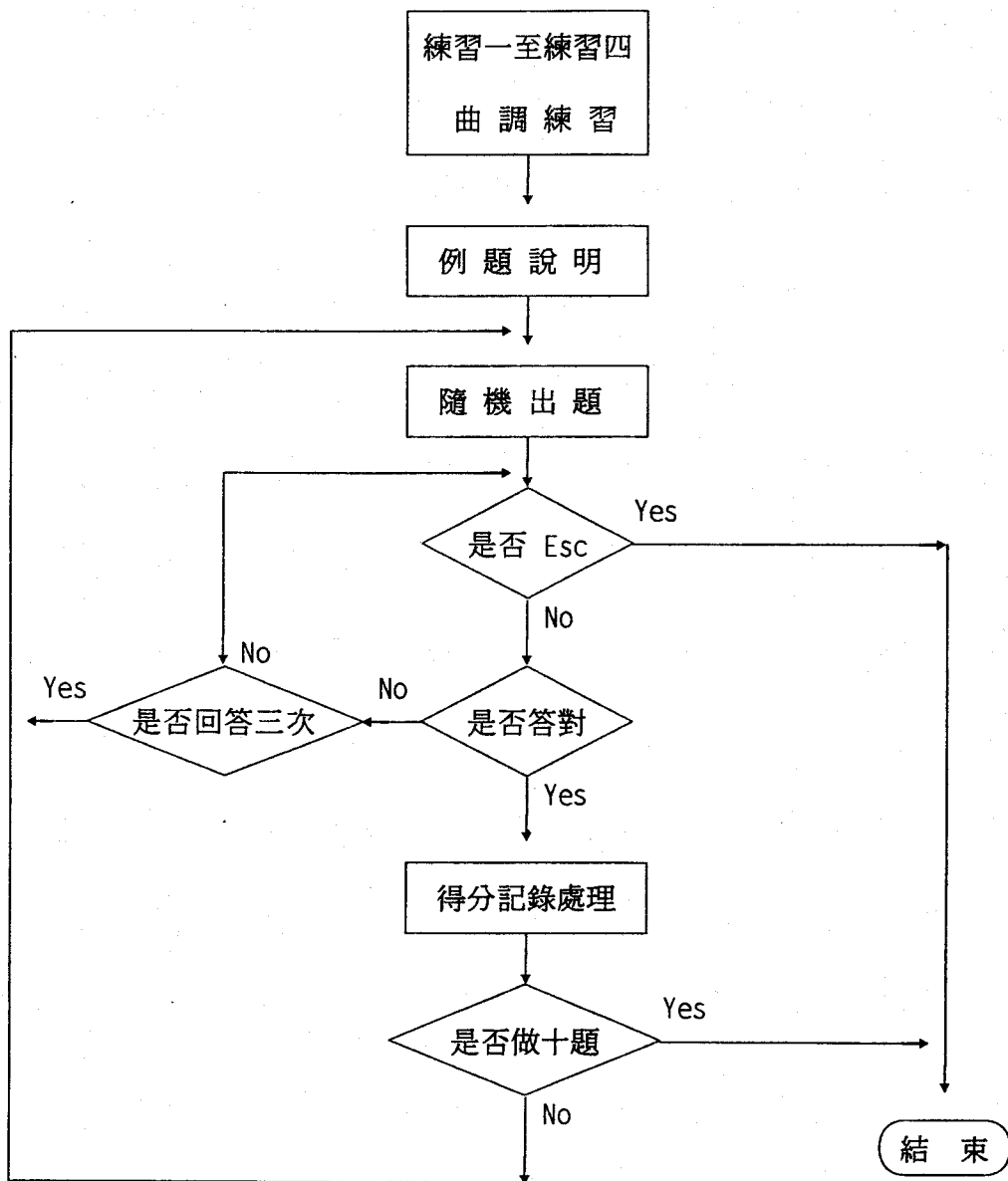


圖 3-3 副流程圖(2)

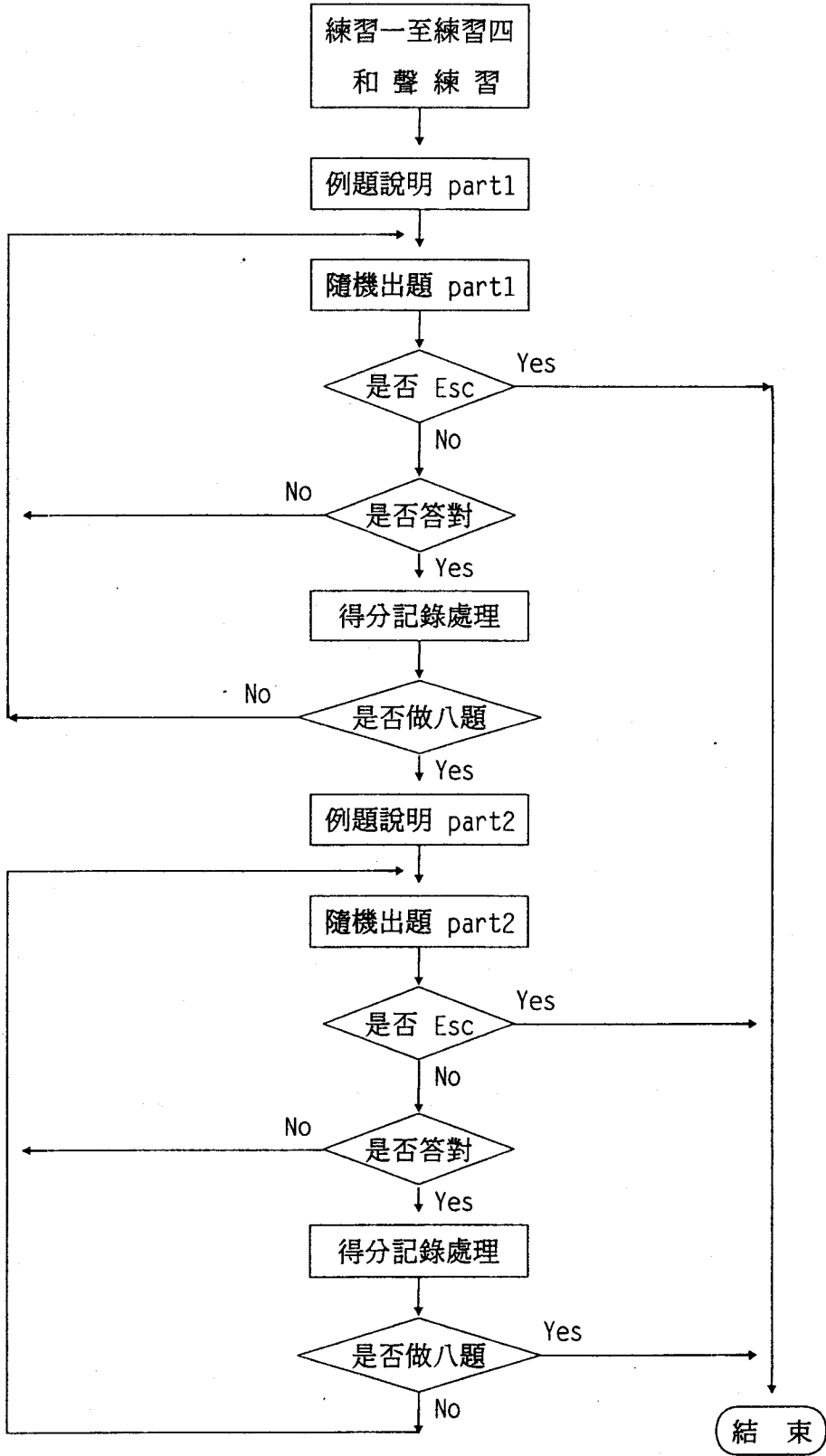


圖 3-4 副流程圖(3)



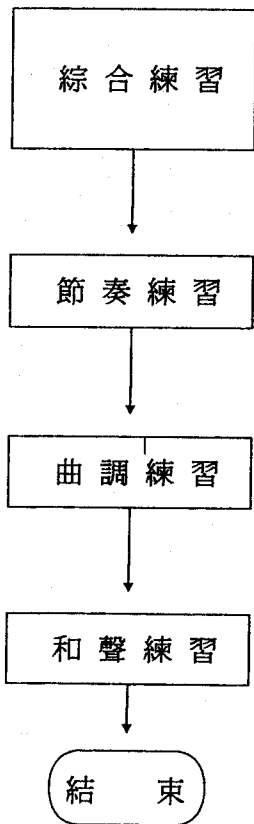


圖3-5 副流程圖(4)

## 五、軟體評估 18

軟體設計完成後，先由研究者及軟體設計師檢視教材與測試程式，修訂錯誤的題庫、文字說明和程式，然後送交兩位評估者，其中一位是電腦程式設計專家，另一位是電腦輔助教學課程學者。所使用的課程軟體評估表，和第一期研究相同，是改編自資訊科學展示中心的電腦輔助教學課程軟體評估表。評估表分為教學目標與內容、呈現次序、問題與回饋、操作架構、文字的使用、表現手法和使用者手冊七大項。

二位專家對本案發展的軟體評價極高，認為本軟體可提供學生在學習音感時反復練習，是一個很好的創意，且題目的呈現難易層次分明，符合教學原則，並能配合課程標準。

本軟體的設計以反覆練習式為主，沒有強調教學，因此學習者無法任意調整學習流程或查閱成績，只能容許學習者隨時跳離練習單元，若沒有答完該單元的分項題目，則無法記錄該分項成績，但是學習者仍然可以從螢幕上讀取跳離前該項的累計總分。此項調整學習流程的建議，研究者採用於改進音樂名詞、查閱成績和求助三個項目，課程進度則沒有採納。

至於問題與回饋部分，評估者肯定本軟體的問題形式，但建議增強回饋對學習動機的影響力。研究者受限於反覆練習式的設計，回饋畫面又受記憶空間的影響，無法安排太多動畫，僅能做到三類題型配上三種不同的回饋圖形；音效因考慮時間的長短，僅能以簡短、悅耳、能提示正負回饋為原則，無法充分發揮引起學習動機的效果。

評估者認為本軟體的音質良好，研究者將此歸功於語音卡的裝備，至於加裝耳機的建議，研究者可以認同，並且確定音樂教學有此必要。第一期研究報告中，研究者就曾列出此項建議，此時將此項建議列在使用手冊中，以強調其重要性。

研究者為使每套軟體能包含一冊音樂課本完整的進度，寧可採用龐大的程式，而不願分割為兩張以上的磁片，主要是為了教學者和學習者的方便。第一期研究完成的軟體也依此種模式，不僅使用方便且效果良好，因此研究者堅持此項原則，不得已擱置部分評估者的建議事項。

## 六、軟體測試 19

軟體經評估並修訂後，即設計問卷，由於時間的延誤，軟體完成時正逢暑假，無法前往小學進行預試。此套軟體所需的音效卡配備，在一般國民小學電腦教室尚不普遍，因此研究者考慮利用暑假的返校日，商借台北市國立台北師範學院附設實驗國民小學四年級學生一進行測試。

問卷設計時，特別考慮到填答對象為四年級學生，因此採三點量表，並將題數控制在15題以內，便利學生作答。為了探討性別和演奏樂器此二變項的影響，在個人資料部分加上這兩項問題，以便分析統計。

問卷的內容主要是要了解受試者對本套軟體的使用意見，十五道題目中，第一題和第二題是有關文字說明的問題，第三題至第十題是詢問音感教學各類型題目的意見，第十一題至第十四題則與電腦的畫面、聲音、回饋等相關。滑鼠是第二期研究新增加的配備，為了解學生對滑鼠和鍵盤的喜好程度，最後一個問題是讓學生在「滑鼠」、「鍵盤」和「同樣喜歡」三項中選擇答案，測試的過程和問卷調查的結果將在第四章說明。

## 第四章 軟體使用意見問卷之調查與分析

20-25

### 一、測試對象和軟體

20

本研究所發展的軟體完成後，於民國八十三年八月間隨機選取國立台北師範學院附設實驗國民小學四年級的男生 8 名，女生 7 名進行測試。15 名受試者是經由該班導師依學生四年級學期成績的高、中、低三等來取樣。此次研發的軟體，包括「音感園地」第三冊（四年級上學期教材）和第四冊（四年級下學期教材）共兩套，內容是國民小學四年級的音樂教材。軟體為單色和彩色兩用版，需在有音效卡配備的電腦上使用。

由於正值暑假期間，學生的音樂課已停止上課，無法選擇配合音樂課的進度。研究者選擇第一套（第三冊）軟體上機測試。

### 二、實施場地

20

測試場所是借用國立台北師範學院初等教育研究所電腦教室。該教室備有 20 部 486 機型電腦，其中只有 10 部電腦加裝了 16 bit 聲霸卡、倍速光碟機、喇叭和滑鼠，因此部分電腦是兩名學童共用一部，輪流答題。

### 三、測試過程

20-21

測試的過程是先由主試者（計劃主持人和助理）介紹本套軟體的內容，並

說明答題的方式和常用的按鍵，隨即開機讓學生使用軟體。由於借用的電腦教室配備較多，且主試者不熟悉該教室的設備，因此初教研究所的老師也在場支援，使測試得以順利進行。

參加測試的學生在四年級都已上過一年的電腦課，對於電腦的基本操作已經了解，但學生並不熟悉本軟體的操作方法，因此磁片還是由主試者協助安放，學生只要打開電源開關。主試者事先將軟體的畫面列印出來，並放大，貼在磁鐵板上向受試者說明各項題型和答題方法。主試者介紹節奏、曲調、和聲三部份題目，並說明節奏練習和曲調練習在例題之後，就有十道題目，和聲練習則包含兩大題，在例題之後，各含八題。在課程進度選項時，僅說明練習一至練習四是依難易順序排列，主試者並不強制要求學生的選項，但建議學童可先選擇練習三，最後鼓勵學童每種題型都要練習。學生開始作答後，即依個人的速度進行練習，若有疑問則舉手，由在場的老師協助解決問題。

測試在四十分鐘（國小一節課的時間）內完成，受試者約用二十五分鐘使用軟體，然後關機，填寫音感園地軟體使用意見問卷調查表（見附錄三）。測試完畢後，研究者收回問卷，整理並分析結果。

#### 四、資料整理與結果分析 > 1-25

問卷繳回時，都經過監試老師的特別檢查，使十五份問卷得以全數收回，並且完整的填答。在十五份問卷中，僅發現一份缺答一題，研究者將其視為有效卷，僅在統計該題時以減去總人數的方式處理，使得本次問卷調查人數十五人，回收率和可用率都達到百分之百。

統計「個人資料」中「你會演奏樂器嗎？」的資料時，研究者將「會」演奏樂器者所說明的樂器種類，限於學生在課餘時固定上課，固定練習的樂器，例如：鋼琴、小提琴等，而將口琴、直笛等簡易樂器排除，視為「不會」演奏樂器。研究者除了進行全體受試者各題意見分析外，另外也比較「會演奏樂器者」，「不會演奏樂器者」和「男生和女生的態度」是否有差異？

問卷共含題目十五題，男女生對本軟體的使用意見調查結果如表（4-1）：

表4-1 男女生對「音感園地」使用意見調查結果

問 題	選 項	男生 (N=8)		女生 (N=7)	卡方值	合計 (N=15)		(註)
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)		
1. 本電腦軟體的使用說明清楚嗎?	清楚	8 (100.0)	5 ( 71.4)		0.20	13	86.7	
	不太清楚	0 ( 0.0)	2 ( 28.6)			2	13.3	
	很不清楚	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
2. 你對本電腦軟體教學部份的說明了解嗎?	了解	7 ( 87.5)	5 ( 71.4)		1.27	12	80.0	
	不太了解	1 ( 12.5)	1 ( 14.3)			2	13.3	
	很不了解	0 ( 0.0)	1 ( 14.3)			1	6.7	
3. 本電腦軟體能教你如何辨別節奏嗎?	能夠	6 ( 75.0)	6 ( 85.7)		1.00	12	80.0	
	不能夠	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
	不一定	2 ( 25.0)	1 ( 14.3)			3	20.0	
4. 本電腦軟體能教你如何辨別曲調嗎?	能夠	4 ( 57.1)	6 ( 85.7)		3.35	10	71.4	
	不能夠	1 ( 14.3)	1 ( 14.3)			2	13.3	
	不一定	2 ( 28.6)	0 ( 0.0)			2	13.3	
	未填答	1 - - -				1 - - -		
5. 本電腦軟體能幫你在聽到曲調後找出正確的唱名嗎?	能夠	3 ( 37.5)	6 ( 85.7)		3.75	9	60.0	
	不能夠	1 ( 12.5)	0 ( 0.0)			1	6.7	
	不一定	4 ( 50.0)	1 ( 14.3)			5	33.3	
6. 本電腦軟體能教你如何辨別單音或多音的音響嗎?	能夠	6 ( 75.0)	5 ( 71.4)		1.00	11	73.3	
	不能夠	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
	不一定	2 ( 25.0)	2 ( 28.6)			4	26.7	
7. 本電腦軟體能教你如何辨別音程嗎?	能夠	6 ( 75.0)	4 ( 57.1)		0.61	10	66.7	
	不能夠	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
	不一定	2 ( 25.0)	3 ( 42.9)			5	33.3	
8. 你覺得本軟體「節奏」部份的例題說明能幫助你學習嗎?	能夠	5 ( 62.5)	6 ( 85.7)		1.36	11	73.3	
	不能夠	1 ( 12.5)	0 ( 0.0)			1	6.7	
	不一定	2 ( 25.0)	1 ( 14.3)			3	20.0	
9. 你覺得本軟體「曲調」部份的例題說明能幫助你學習嗎?	能夠	6 ( 75.0)	6 ( 85.7)		0.94	12	80.0	
	不能夠	1 ( 12.5)	0 ( 0.0)			1	6.7	
	不一定	1 ( 12.5)	1 ( 14.3)			2	13.3	
10. 你覺得本軟體「和聲」部份的例題說明能幫助你學習嗎?	能夠	6 ( 75.0)	5 ( 71.4)		1.36	11	73.3	
	不能夠	0 ( 0.0)	1 ( 14.3)			1	6.7	
	不一定	2 ( 25.0)	1 ( 14.3)			3	20.0	
11. 你喜歡本軟體所設計的畫面嗎?	喜歡	8 (100.0)	7 (100.0)		- - -	15	100.0	
	不太喜歡	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
	很不喜歡	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
12. 你覺得用電腦做音感練習比在教室練習有趣嗎?	是的	6 ( 75.0)	6 ( 85.7)		1.00	12	80.0	
	不是	0 ( 25.0)	0 ( 0.0)			0	0.0	
	不一定	2 ( 0.0)	1 ( 14.3)			3	20.0	

13.電腦發出的聲音你覺得好聽嗎？	好聽	6 ( 75.0)	6 ( 85.7)	1.00	12	80.0
	不太好聽	2 ( 25.0)	1 ( 14.3)		3	20.0
	很不好聽	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)		0	0.0
14.本軟體在答對和答錯的處理方式上你覺得有趣嗎？	有趣	6 ( 75.0)	6 ( 85.7)	1.00	12	80.0
	不太有趣	2 ( 25.0)	1 ( 14.3)		3	20.0
	很沒趣	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)		0	0.0
15.操作本軟體時你比較喜歡使用滑鼠或鍵盤？	滑鼠	0 ( 0.0)	1 ( 14.3)	2.14	1	6.7
	鍵盤	2 ( 25.0)	3 ( 42.9)		5	33.3
	同樣喜歡	6 ( 75.0)	3 ( 42.9)		9	60.0

(\* p<0.05 ; \*\* p<0.01)

註：n表示選答該項人數

%表示佔該題總人數之百分比

從表4-1的結果得知男女生在本問卷各題經卡方檢定均無顯著差異，故以男女生合計討論之。問卷的第一題和第二題有關軟體的說明部分，有80%以上的學生認為清楚和了解；有關軟體的練習項目的意見則包含在問題三至問題七，受試者對各題意見表示肯定態度者都佔60%以上，其中對於「能否找到正確唱名」和「能否辨別音程」部分各有33%的受試者回答「不一定」，顯示部分學生對曲調練習題目和和聲練習的音程部分感到困難。問題八至十是有關例題的說明意見，給予正面答覆的學生佔73.3%以上。至於對軟體的聲音，畫面，回饋的處理等（問題十一至十四）的反應態度則有80%以上的學生表示肯定。問卷的最後一題是詢問使用者比較喜歡用滑鼠或鍵盤來操作軟體，其中只有1人（6.7%）選擇「滑鼠」，5人（33.3%）選擇「鍵盤」，兩者都同樣喜歡的則達9人（60%），顯示軟體設計時應包含兩種操作方式較妥。上述的各項統計結果顯示受試者對「音感園地」軟體的反應呈正面的態度。

受試者當中有9名會演奏樂器，且都是鋼琴，其中有一位除了演奏鋼琴外，還會小提琴。為探討會演奏樂器者的和不會演奏樂器者對「音感園地」軟體的反應意見是否有差異，因而進行卡方考驗，結果列於表（4-2）：

表4-2 會不會演奏樂器與問卷各題之卡方考驗結果

問 題	選 項	演 奏 樂 器		卡方值
		會 (%)	不會 (%)	
1.本電腦軟體的使用說明清楚嗎?	清楚	8 ( 88.9)	5 ( 83.3)	1.00
	不太清楚	1 ( 11.1)	1 ( 16.7)	
	很不清楚	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
2.你對本電腦軟體教學部份的說明了解嗎?	了解	8 ( 88.9)	4 ( 66.7)	1.81
	不太了解	1 ( 11.1)	1 ( 16.7)	
	很不了解	0 ( 0.0)	1 ( 16.7)	
3.本電腦軟體能教你如何辨別節奏嗎?	能夠	8 ( 88.9)	4 ( 66.7)	0.53
	不能夠	1 ( 11.1)	2 ( 33.3)	
	不一定	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
4.本電腦軟體能教你如何辨別曲調嗎?	能夠	5 ( 55.6)	5 ( 83.3)	2.50
	不能夠	1 ( 11.1)	1 ( 16.7)	
	不一定	2 ( 22.2)	0 ( 0.0)	
	未填答	1 - - -		
5.本電腦軟體能幫你在聽到曲調後找出正確的唱名嗎?	能夠	7 ( 77.8)	2 ( 33.3)	3.52
	不能夠	0 ( 0.0)	1 ( 16.7)	
	不一定	2 ( 22.2)	3 ( 50.0)	
6.本電腦軟體能教你如何辨別單音或多音的音響嗎?	能夠	6 ( 66.7)	5 ( 83.3)	0.60
	不能夠	3 ( 33.3)	1 ( 16.7)	
	不一定	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
7.本電腦軟體能教你如何辨別音程嗎?	能夠	6 ( 66.7)	4 ( 66.7)	1.00
	不能夠	3 ( 33.3)	2 ( 33.3)	
	不一定	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
8.你覺得本軟體「節奏」部份的例題說明能幫助你學習嗎?	能夠	6 ( 66.7)	5 ( 83.3)	3.64
	不能夠	0 ( 0.0)	1 ( 16.7)	
	不一定	3 ( 33.3)	0 ( 0.0)	
9.你覺得本軟體「曲調」部份的例題說明能幫助你學習嗎?	能夠	7 ( 77.8)	5 ( 83.3)	2.84
	不能夠	0 ( 0.0)	1 ( 16.7)	
	不一定	2 ( 22.2)	0 ( 0.0)	
10.你覺得本軟體「和聲」部份的例題說明能幫助你學習嗎?	能夠	6 ( 66.7)	5 ( 83.3)	0.86
	不能夠	1 ( 11.1)	0 ( 0.0)	
	不一定	2 ( 22.2)	1 ( 16.7)	
11.你喜歡本軟體所設計的畫面嗎?	喜歡	9 (100.0)	6 (100.0)	- - -
	不太喜歡	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
	很不喜歡	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
12.你覺得用電腦做音感練習比在教室練習有趣嗎?	是的	7 ( 77.8)	5 ( 83.3)	1.00
	不是	2 ( 22.2)	1 ( 16.7)	
	不一定	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	



13.電腦發出的聲音你覺得好聽嗎？	好聽	7 ( 77.8)	5 ( 83.3)	1.00
	不太好聽	2 ( 22.2)	1 ( 16.7)	
	很不好聽	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
14.本軟體在答對和答錯的處理方式上你覺得有趣嗎？	有趣	7 ( 77.8)	5 ( 83.3)	1.00
	不太有趣	2 ( 22.2)	1 ( 16.7)	
	很沒趣	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
15.操作本軟體時你比較喜歡使用滑鼠或鍵盤？	滑鼠	0 ( 0.0)	1 ( 16.7)	2.41
	鍵盤	4 ( 44.4)	1 ( 16.7)	
	同樣喜歡	5 ( 55.6)	4 ( 66.7)	

\* p<0.05; \*\* p<0.01

表 4-2 顯示會演奏樂器的學生和不會演奏樂器的學生對軟體的各項意見的卡方值都沒有達到顯著水準，因此會不會演奏樂器和「音感園地」的使用態度沒有相關。

## 五、結語

綜合上述分析的結果，受試者對「音感園地」課程軟體的態度十分肯定，從第一題至第十四題的意見調查中，各題選擇正面的答案者佔60%~86.7%的比例。大部份的學生表示用電腦做音感練習比在教室練習有趣，而且喜歡電腦的畫面和聲音。但也有少部份學生在聽到曲調後「不一定」能找出正確的唱名或認為軟體「不一定」能教導音程的辨別。卡方考驗的結果顯示受試者「會不會演奏樂器」和「性別」對於使用軟體的態度都沒有影響，證實新開發的「音感園地」課程軟體適用於四年級的學生。

## 第五章 討論與建議

16-29

本研究是繼續81年1月31日完成的專題研究「電腦輔助音感教學軟體之設計與發展」，內容以國民小學四年級音樂課程為主，主要目的是發展適用於國小四年級的電腦輔助音感教學課程軟體。

### 一、綜合討論

16-29

研究者首先蒐集近兩年電腦輔助教學軟體設計的相關文獻，發現電腦輔助教學已進入多媒體的領域。第一期研究開發的軟體，因為電腦沒有加裝週邊設備，無法設計音程的練習題目，所以不能包含完整的三年級音感教材，研究者頗引以為憾。為要使軟體包含音程練習，和四年級音樂課程中的C大調I級，IV級，V級和弦的辨認，研究者決定本期設計軟體時，加裝語音卡。其次是蒐集國民小學四年級的音樂課本，包括國立編譯館主編的統編本和三家民間書局出版的審定本。研究者將課本第三、四冊的音感教材分析和整理後，再依據教育部（民64）頒布的國民小學音樂課程標準，擬定每冊教材分為四個單元，最後並有綜合練習，可供學生復習全冊教材，或讓老師作為期末評量的工具。每冊教材所含的單元數量和第一期研發的軟體相同，使得兩期研究所發展的軟體保持整體性。

練習題型分成「節奏」、「曲調」、「和聲」三部分，為使題型富於變化，並使教材內容充實，各單元的題型盡量予以變化，例如：節奏練習在第三冊的第一、二單元是「二選一的節奏練習」，第三、四單元則改為「節奏填空練習」，第四冊的第一、二單元回到「二選一的節奏練習」，但使用兩種樂器

演奏，第三、四單元則進入「兩聲部節奏練習」。由於有音效卡的裝備，研究者除了和聲練習是強調多聲部的音感訓練之外，節奏和曲調兩項也適時地加入多聲部練習，以增強學習者的音感能力。

本軟體設計採用反覆練習式，配合音樂教材，力求題目呈現清晰，進度層次分明，難易順序明顯，至於動畫、音效或圖形等則沒有刻意強調，但在可能的範圍內使軟體生動、活潑、悅耳。腳本經由三位專家評估，認為可以採用後才交給程式設計者撰寫程式。

程式設計的過程依然複雜，尤其中途更換程式設計者，研究者彷彿經歷兩個專案的工作量，所幸第二次聘用的設計師對電腦輔助教學軟體設計經驗豐富，雖然是初次嘗試音樂軟體的程式設計，但大部分能依據研究者的理念設計，題庫的失誤率大大的減低，使得修訂工作輕鬆不少。本套軟體的題庫龐大，佔去許多記憶空間，使得動畫無法得到發揮，但此套的設計終於增加了滑鼠，也做到了單彩兩用的「音感園地」課程軟體，這是第一期研究中無法達到的理想。音效卡的使用，不但得以進行多聲部的音感練習，且音質大大的改善，透過喇叭也很容易調整音量。目前音效卡的售價已大幅降低，使學校的電腦教室將來也有可能負擔這項裝備。

軟體完成後，經兩位專家評估修訂後，再經台北市國立台北師範學院附設實驗國民學四年級小學生15名上機測試。聲音的干擾在此次軟體測試時，更形嚴重，因此要使音感教學有效率，耳機裝備似乎是不可缺。另外，由受試者所填答的使用意見問卷的資料分析看來，各項結果都呈正面反應，學生對「音感園地」的設計十分喜歡，且認為用電腦做音感練習比在教室練習有趣。第一期研究完成的「音感園地」第一冊和第二冊，研究者曾進行成效評估，結果顯示電腦輔助音樂教學對國小三年級學生音感的學習成就確實有助益，證實「音感園地」課程軟體可做為輔助音感教學的最佳教材。第一、二冊的軟體並經國科會授權資訊與電腦出版社發行，使用者的反應良好。

## 二、建議事項 28-29

短短的兩年內，電腦輔助教學已被教育當局納入新課程。國民中小學資訊教育課程在85學年度將全面實施，草擬的課程標準參考綱要都包含著有「電腦音樂」一項，因此「音樂科」在電腦輔助教學不再會被忽略，同時也使音樂教學軟體的需求更是迫不及待，以下是研究者的心得和建議：

1. 本研究研發的「音感園地」課程軟體，已完成國民小學三年級和四年級教材，可繼續發展五、六年級的音感教學軟體，使成爲一套完整的教材。
2. 除了音感教學軟體外，尚可發展其他的音樂教學軟體，或是配合國民小學資訊教育課程的音樂軟體。
3. 根據國民小學資訊教育課程範圍標準參考綱要草案，未來的硬體配備已是多媒體的教學系統，因此音樂軟體的開發也應隨著新時代的產品，嘗試以多媒體呈現。
4. 「音樂園地」第三冊和第四冊當進行教學成效評估，或是結合第一冊至第四冊的教材，分成實驗組和控制組，進一步探討本軟體的成效。
5. 未來的電腦教學是以多媒體系統爲主，音效卡、耳機和喇叭的配備自然不成問題，但現階段爲求得有效率的音感教學，教育主管當局應先行增加電腦設備經費，以便添購音效卡、耳機等配備。
6. 鼓勵音樂教科書的出版公司能夠模仿美國 Silver Burdett 公司出版配合該公司教材使用的軟體。
7. 爲了改善各校的資訊教學，教育部正積極的設班培訓國小教師，設在各大專院校的電腦師資班應保留一定的名額給國小音樂教師，以便培訓音樂軟體設計的人才和推廣教學。
8. 定期舉辦電腦輔助音樂教學研習會，提供音樂教師新的音樂軟體及教學方法，以利推廣此種新的教學方式。
9. 各校電腦教室應編列預算購買音樂教學軟體。
10. 鼓勵民間軟體公司發展音樂教學軟體。

八十二年九月頒佈的新修訂國民小學課程標準已將「資訊教育」列入課程（團體活動），且已草擬課程大綱；培訓國小教師從事資訊教學的研習課程已

全面展開；行政院主計室也表示我國的電腦使用成長快速，至去年（八十二年）底為止，我國個人電腦的裝置數成長了將近百分之三十以上；以上這些都是令人興奮的消息，也顯示電腦輔助學教學的地位已受教育當局肯定。今後我國不僅擁有個人電腦的外銷產值占世界第一位的榮譽，我們學子也有機會接受高水準的資訊教育。研究者在三年多的研究中，深深體驗到音樂課程軟體設計既費時又費力，因而迫切的期待著更多的有志者投入電腦輔助音樂教學的領域，提供音樂教育更多，更好的資源。

## 參考文獻 30-32

### 一、中文部份

- 王穎（民80）：基礎複節拍教學法之研究。第一屆中華民國音樂教育學術研究會論文集，頁47-74。
- 林勝澤等編著（民81）：國民小學音樂第三冊。台北：康和出版公司。
- 林勝澤等編著（民82）：國民小學音樂第四冊。台北：康和出版公司。
- 林勝澤等編著（民81）：國民小學音樂教學指引第三冊。台北：康和出版公司。
- 林勝澤等編著（民82）：國民小學音樂教學指引第四冊。台北：康和出版公司。
- 洪榮昭（民81）：電腦輔助教學之設計原理與應用。台北：師大書苑。
- 高新發（民83）：電腦輔助教學的未來發展趨勢—超媒體教學系統之探討。中華民國第八屆電腦輔助教學研討會論文發表手冊，頁1-11。
- 教育部國民教育司（民64）：國民小學課程標準。台北：正中書局。
- 教育部（民82）：國民小學課程標準。台北：台捷國際文化實業股份有限公司。
- 教育部（民81）：國民中小學資訊教育課程範圍標準參考綱要草案。
- 國立編譯館（民82）：國民小學音樂課本（修訂八版）第三冊。
- 國立編譯館（民83）：國民小學音樂課本（修訂八版）第四冊。
- 國立編譯館（民82）：國民小學音樂教學指引第三冊。
- 國立編譯館（民81）：國民小學音樂教學指引第四冊。
- 張柏年（民79）：多媒體電腦輔助教學課程軟體之製造及在教育上之應用，資

訊與教育，1990，2，頁48-50。

楊文彬等編著（民81）：國民小學音樂3。台南：翰林出版社。

楊文彬等編著（民82）：國民小學音樂4。台南：翰林出版社。

楊文彬等編著（民81）：國民小學音樂教學指引3。台南：翰林出版社。

楊文彬等編著（民82）：國民小學音樂教學指引4。台南：翰林出版社。

楊雅惠（民82）：運用電腦輔助之曲調創作教學研究。國立台灣師範大學音樂研究所碩士論文。

劉美蓮主編（民81）：國民小學音樂第三冊。台中：台聯圖書出版社。

劉美蓮主編（民82）：國民小學音樂第四冊。台中：台聯圖書出版社。

劉美蓮主編（民81）：國民小學音樂教學指引第三冊。台中：台聯圖書出版社。

劉美蓮主編（民82）：國民小學音樂教學指引第四冊。台中：台聯圖書出版社。

賴美鈴（民82）：音樂科教學的新途徑—電腦輔助音感教學的研究。台北：東和音樂出版社。

賴美鈴（民81）：電腦輔助音感教學軟體之設計與發展。國科會專題研究計劃成果報告。

賴美鈴（民83）：電腦輔助音感教學成效研究。台北師院學報，第七期，頁656-707。

## 二、英文部份

Bailey, Darrell Lee (1990). The effects of computer-based instruction on achievement of four, five and six-year-old children in the Yamana Music Education System primary one course. Dissertation Abstracts International, 51/03A, 777.

Etmektsoglou, Ioanna E. (1993). A computer-based evaluation of pitch matching skills of college freshman students in music. Dissertation Abstracts International, 53/11A, 3836.

- Gruner, Greg L. (1993). The design and evaluation of a computer-assisted error detection skills development program for beginning conductors utilizing synthetic sound sources. Dissertation Abstracts International, 54/03A, 726.
- Ho, Tracy Kwei-Liang (1990). The development of a computer-assisted approach to the teaching of violin tone production. Dissertation Abstracts International, 51/07A, 2306.
- Hofstetter, Fred T. (1988). Computer Literacy for Musicians. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.
- Isaak, Troy Joel (1989). The effectiveness of computerized drill and practice and bisensory input in teaching music-reading skills to elementary students. Dissertation Abstracts International, 49/08A, 2185.
- King, R.V. (1988). The effects of computer-assisted music instruction on achievement of seventh-grade students. Dissertation Abstracts International, 49/09A, 2574.
- Music Educators National Conference (1994). Computer-assisted instruction in music. Teaching Music, 1(6), 34-35.
- Music Teachers National Association (1992). The MTNA Guide To Music Instruction Software, second edition. Cincinnati, Ohio:MTNA.
- Ortner, John Michael (1991). The effectiveness of a computer-assisted instruction program in rhythm for secondary school instrumental music students. Dissertation Abstracts International 52/04A, 1249.
- Ozeas, Natalie Laird (1992). The effect of the use of a computer assisted drill program on the aural skill development of students in beginning solfege. Dissertation Abstracts International, 52/10A, 3553.
- Renform, Kenon D. (1991). A Development and Evaluation of Objectives for Educating Graduate Piano Pedagogy Students to Use Computer and Keyboard Technology. Unpublished doctoral dissertation, University of Oklahoma.
- Webster, Peter R. (1994). Beyond drill and practice. American Music Teacher, 43 (6), 16-19.



## 附錄一

### 第三冊題庫 33-44

練習一：3R-1 節奏、3M-1 曲調、3H-1 和聲

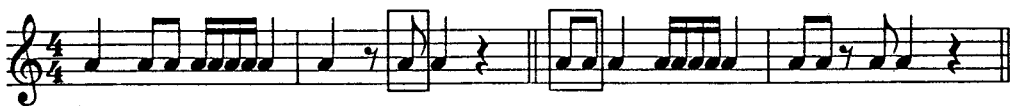
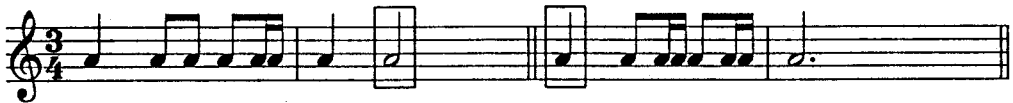
練習二：3R-2 節奏、3M-2 曲調、3H-2 和聲

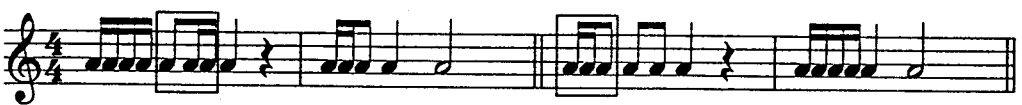
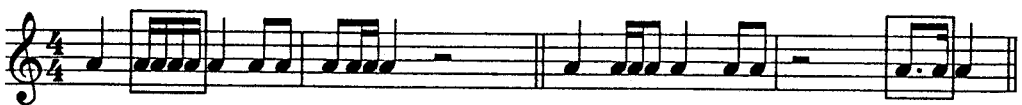
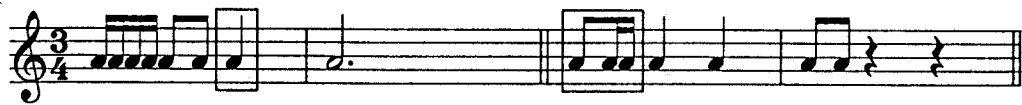
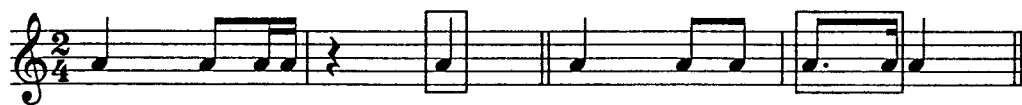
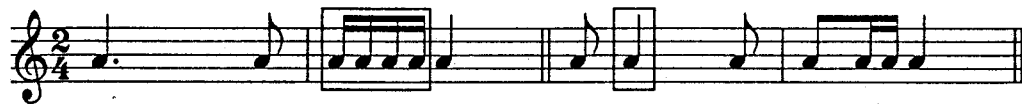
練習三：3R-3 節奏、3M-3 曲調、3H-3 和聲

練習四：3R-4 節奏、3M-4 曲調、3H-4 和聲











The image displays ten staves of musical notation in treble clef. The first two staves are in 2/4 time, the next three are in 3/4, and the last five are in 4/4. The notation includes various rhythmic patterns, rests, and repeat signs.

a. b.

The musical score consists of ten staves of music. The first two staves are in 2/4 time and are marked 'a.' and 'b.' respectively. The third and fourth staves are also in 2/4 time. The fifth and sixth staves are in 3/4 time. The seventh and eighth staves are in 3/4 time. The ninth and tenth staves are in 4/4 time. The music features various rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and rests. The key signature is one sharp (F#).



The image displays ten staves of musical notation, each containing a sequence of notes and rests. The time signatures vary across the staves: the first three are in 2/4, the next three in 3/4, and the final four in 4/4. Several notes are enclosed in rectangular boxes, likely indicating specific rhythmic or melodic features. The notation includes quarter notes, eighth notes, and rests, with some notes having stems pointing downwards.

The image displays ten staves of musical notation in treble clef. The first two staves are in 2/4 time, while the remaining eight staves are in 3/4 time. The notation includes various rhythmic values, accidentals, and phrasing slurs. The music is presented in a single system across the ten staves.

3H-1

(一)

(二)

Detailed description: This section contains two exercises, (一) and (二), each consisting of two staves of music. Exercise (一) is written in treble clef and consists of two staves. The first staff begins with a treble clef and contains eight measures of music with various chord voicings. The second staff continues the exercise with another eight measures. Exercise (二) is also in treble clef and consists of two staves. The first staff begins with a treble clef and contains eight measures of music. The second staff continues with another eight measures. The notation uses whole notes and rests, with some notes beamed together.

3H-2

(一)

(二)

Detailed description: This section contains two exercises, (一) and (二), each consisting of two staves of music. Exercise (一) is written in treble clef and consists of two staves. The first staff begins with a treble clef and contains eight measures of music. The second staff continues with another eight measures. Exercise (二) is also in treble clef and consists of two staves. The first staff begins with a treble clef and contains eight measures of music. The second staff continues with another eight measures. The notation uses whole notes and rests, with some notes beamed together.

3H-3

(一)

Musical notation for exercise 3H-3 (一) consisting of two staves. The first staff contains eight measures of music with various chordal structures. The second staff continues the exercise with similar chordal patterns.

(二)

Musical notation for exercise 3H-3 (二) consisting of two staves. The first staff contains eight measures of music with various chordal structures. The second staff continues the exercise with similar chordal patterns.

3H-4

(一)

Musical notation for exercise 3H-4 (一) consisting of two staves. The first staff contains eight measures of music with various chordal structures. The second staff continues the exercise with similar chordal patterns.

(二)

Musical notation for exercise 3H-4 (二) consisting of two staves. The first staff contains eight measures of music with various chordal structures. The second staff continues the exercise with similar chordal patterns.

## 附錄二

### 第四冊題庫 45-59

練習一：4R-1 節奏、4M-1 曲調、4H-1 和聲

練習二：4R-2 節奏、4M-2 曲調、4H-2 和聲

練習三：4R-3 節奏、4M-3 曲調、4H-3 和聲

練習四：4R-4 節奏、4M-4 曲調、4H-4 和聲



The image displays ten systems of musical notation, each consisting of two staves. The time signatures are as follows:

- System 1: 2/4
- System 2: 2/4
- System 3: 2/4
- System 4: 3/4
- System 5: 3/4
- System 6: 3/4
- System 7: 3/4
- System 8: 4/4
- System 9: 4/4
- System 10: 4/4

The notation includes various rhythmic figures such as eighth notes, quarter notes, and rests, often grouped together. The systems are separated by double bar lines, and each system concludes with a repeat sign.

The image displays ten staves of musical notation, each consisting of a treble clef staff and a bass clef staff. The time signatures vary across the staves: the first three are in 2/4, the next three in 3/4, and the final four in 4/4. The notation includes various rhythmic patterns such as eighth notes, sixteenth notes, and quarter notes, often grouped together. The bass clef staves primarily feature whole notes and half notes, providing a harmonic foundation for the more complex rhythmic figures in the treble clef staves. The music is presented in a clean, black-and-white format.



The image displays ten staves of musical notation, each featuring a treble clef and a bass line. The time signatures vary across the staves: the first three are in 2/4, the next three in 3/4, and the final four in 4/4. The notation includes various rhythmic patterns such as eighth notes, quarter notes, and sixteenth notes, often grouped together. Some staves include rests and dynamic markings like 'y'. The music is presented in a clean, black-and-white format.

4M-1a

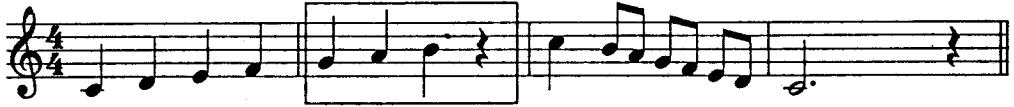
4M-1b

The musical score consists of ten staves of music, divided into two sections: 4M-1a and 4M-1b. The notation is as follows:

- Staff 1: Treble clef, 2/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 2: Treble clef, 2/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 3: Treble clef, 2/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 4: Treble clef, 3/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 5: Treble clef, 3/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 6: Treble clef, 3/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 7: Treble clef, 4/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 8: Treble clef, 4/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 9: Treble clef, 4/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.
- Staff 10: Treble clef, 4/4 time signature. Measures 1-4 are boxed. A double bar line is after measure 4.

The musical score consists of 13 staves of music, organized into two sections: 4M-2a and 4M-2b. The first seven staves (1-7) are in 2/4 time, and the last six staves (8-13) are in 3/4 time. Each staff contains a sequence of musical notes and rests, with some measures enclosed in rectangular boxes. The notation includes treble clefs, time signatures, and various note values such as quarter, eighth, and sixteenth notes, as well as rests. The music is presented in a clean, black-and-white format.

4M-3  
3a-1



4M-3  
3b-1



The image displays a page of musical notation for guitar, labeled 4M-4. It consists of 12 staves of music, each in treble clef. The first four staves are in 2/4 time, the next four are in 3/4 time, and the last four are in 4/4 time. Each staff is divided into two measures by a vertical line, with the second measure enclosed in a rectangular box. The notation includes various note values, rests, and articulation marks.

4H-1

(一)



(二)



4H-2

(一)



(二)



4H-3

(一)

Musical notation for exercise 4H-3 (一). It consists of six staves of music in 4/4 time, featuring a simple melodic line with eighth and quarter notes.

4H-3

(二)

Musical notation for exercise 4H-3 (二). It consists of four staves of music in 2/4 time, featuring a more complex melodic line with eighth and sixteenth notes, and some chords. The first three staves are in 2/4 time, and the fourth staff is in 3/4 time.



4H-3

(二)

The musical score consists of eight staves of music. The first three staves are in 3/4 time, and the remaining five staves are in 4/4 time. The notation includes treble clefs, various note values (quarter, eighth, and sixteenth notes), and chord boxes. The first staff begins with a treble clef and a 3/4 time signature. The second staff continues the melody in 3/4 time. The third staff also continues in 3/4 time. The fourth staff changes to a 4/4 time signature. The fifth staff continues in 4/4 time. The sixth staff continues in 4/4 time. The seventh staff continues in 4/4 time. The eighth staff concludes the piece in 4/4 time.

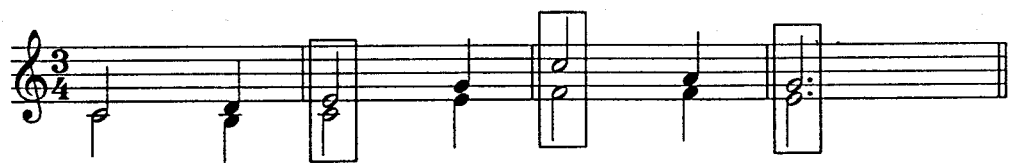
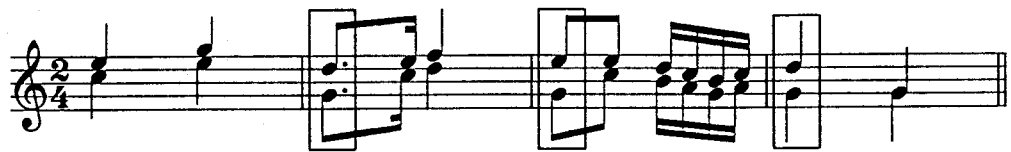
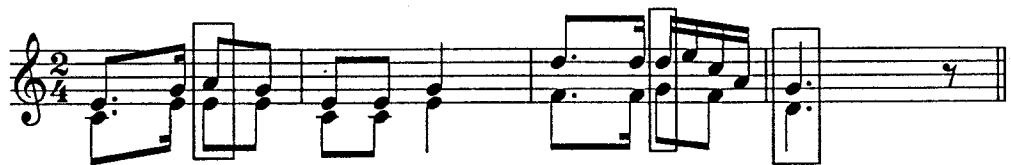
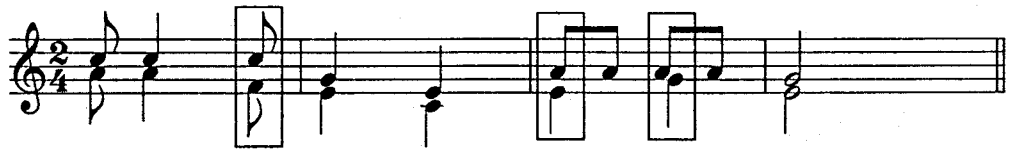
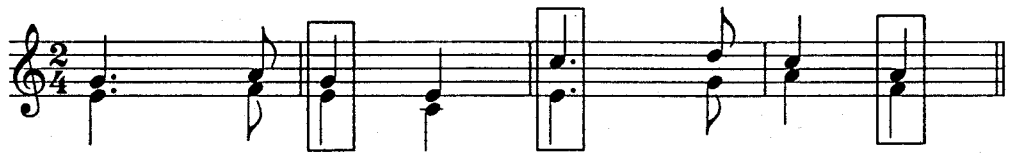
4H-4

(一)



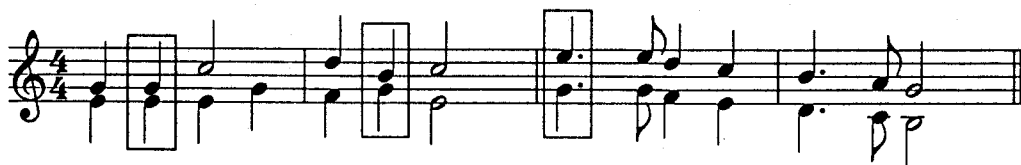
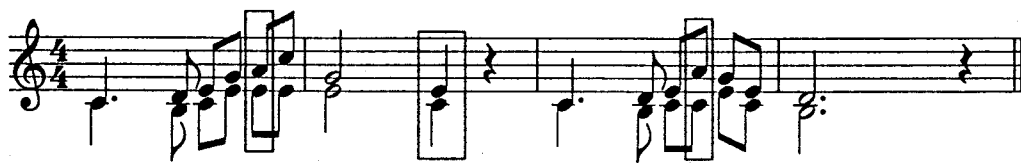
4H-4

(二)



4H-4

(二)



### 附錄三

## 「音感園地」軟體使用意見問卷調查表

b0-b2

各位同學：

這份調查表是想了解你對本套音感教學軟體的看法，全部的題目都是單選，請仔細回答每一個問題，謝謝！

#### § 個人資料（請在適當的□內打✓）

1. 填寫日期：83年8月\_\_\_\_日

2. 性別： 男 女

3. 你會演奏樂器嗎？

不會

會，請說明\_\_\_\_\_

## § 問卷內容

說明：本問卷共計15題，全部單選，請在適當的□內打✓。

1. 本電腦軟體的使用說明清楚嗎？  
清楚 不太清楚 很不清楚
2. 你對本電腦軟體教學部份的說明了解嗎？  
了解 不太了解 很不了解
3. 本電腦軟體能教你如何辨別節奏嗎？  
能夠 不能夠 不一定
4. 本電腦軟體能教你如何辨別曲調嗎？  
能夠 不能夠 不一定
5. 本電腦軟體能幫助你在聽到曲調後找出正確的唱名嗎？  
能夠 不能夠 不一定
6. 本電腦軟體能教你如何辨別單音或多音的音響嗎？  
能夠 不能夠 不一定
7. 本電腦軟體能教你如何辨別音程嗎？  
能夠 不能夠 不一定
8. 你覺得本軟體「節奏」部份的例題說明能幫助你學習嗎？  
能夠 不能夠 不一定
9. 你覺得本軟體「曲調」部份的例題說明能幫助你學習嗎？  
能夠 不能夠 不一定
10. 你覺得本軟體「和聲」部份的例題說明能幫助你學習嗎？  
能夠 不能夠 不一定
11. 你喜歡本軟體所設計的畫面嗎？  
喜歡 不太喜歡 很不喜歡
12. 你覺得用電腦做音感練習比在教室練習有趣嗎？  
是的 不是 不一定

13. 電腦發出的聲音你覺得好聽嗎？

好聽 不太好聽 很不好聽

14. 本軟體在答對和答錯的處理方式上你覺得有趣嗎？

有趣 不太有趣 很無趣

15. 操作本軟體時你比較喜歡使用滑鼠或鍵盤？

滑鼠 鍵盤 同樣喜歡

附錄四

電腦畫面舉隅 63-76

## 主目錄

課程進度 F2

音樂名詞 F3

查閱成績 F4

求 助 F1

結 束 Esc

你可以自由選擇以滑鼠左鍵或鍵盤的相關鍵來選擇。

↑ ↓ 選擇

空白鍵 確定




練習一	1
練習二	2
練習三	3
練習四	4
綜合練習	5
主目錄	Esc

節奏	1
曲調	2
和聲	3

你可以自由選擇以滑鼠左鍵或鍵盤的相關鍵來選擇。

  選擇

 確定

 回目錄

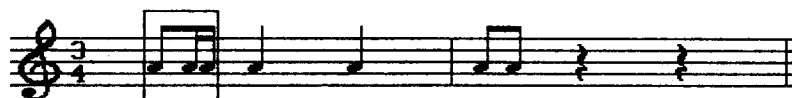
## 節奏練習四

答對： 0

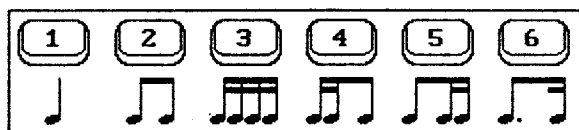
得分： 0

聽聽看這段節奏，並在空格中填入正確的音符。

6



好極了



**R** 再聽一次

**Enter** ← 核對答案

**Esc** 回目錄

## 節奏練習四

例題：聽聽看這段二聲部節奏，並選出正確的答案



好極了



**R** 再聽一次

**↑** **↓** 選擇答案

**Enter** **↵** 核對答案

**Esc** 回目錄

## 曲調練習二

答對： 0

得分： 0

聽聽看這段曲調，並選出正確的答案。

5



**R** 再聽一次



選擇答案

**Enter** ↵

核對答案

**Esc**

回目錄

## 曲調練習二

答對： 0

得分： 0

聽聽看這段曲調，並選出正確的答案。

5



**R** 再聽一次



選擇答案

**Enter** ↵

核對答案

**Esc**

回目錄

## 曲調練習三

完成下列空缺的小節，先選音高，再選節奏，  
請注意音符的長短和距離的關係。

例題：

注意：每個空格為半拍，每一拍佔2格，當拍長  
為一拍時，只填第一格，第二格按空白鍵。

4 2	4 2	C Y	P -	P -
--------	--------	--------	--------	--------



答對了

空白鍵 不填	1 2	2 Bx#	3 PI	4 CY	5 4Z	6 2Y	7 4I
-----------	--------	----------	---------	---------	---------	---------	---------

**R** 再聽一次

**←** **→** 選空格

**Enter** **↵** 核對答案

**Esc** 回目錄