

第五章 結論與建議

本研究的目的是為調查中等學校音樂教師編製多媒體輔助教材的情形及需求，並分析音樂科多媒體教材編製軟體的人本設計原則及適性化特質，以提出適用於中等學校音樂科的多媒體教材編製軟體設計要點與建議。本研究於九十三年六月針對二十位就讀於國立臺灣師範大學教學碩士班之現職中等學校音樂教師進行問卷調查。為進一步了解「有自製多媒體電腦輔助教材」和「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師對多媒體電腦輔助教學的看法，於問卷調查之後進行訪談，問卷與訪談的結果經統計分析，提出本研究之結論。

第一節 結論

根據問卷與訪談的調查結果，歸納「有自製多媒體電腦輔助教材」和「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師對多媒體教材編製軟體之設計需求，分為中等學校音樂教師編製多媒體輔助教材的情形、中等學校音樂教師編製多媒體輔助教材的需求、與音樂科多媒體教材編製軟體的人本設計原則及適性化特質三部分敘述如下：

一、中等學校音樂教師編製多媒體輔助教材的情形

(一) 中等學校音樂教師使用的多媒體編製軟體

中等學校音樂教師經常使用的多媒體編製軟體依序為「文書處理軟體」(100%)，「整合式多媒體編製軟體」(89.5%)、「靜

態影像資料處理軟體」(57.9%)、「音訊資料處理軟體」(42.1%)及「動態影像資料處理軟體」(36.8%)。而綜合訪談的結果，更突顯整合式多媒體編製軟體在音樂科多媒體電腦輔助教材中的需求度及重要性，也反應出各類軟體在製作上的編輯難度。因為問卷填答結果顯示「動態影像資料處理軟體」的使用率最低，即使是音樂教學中很重要的「音訊資料處理軟體」使用度也不高，訪談結果也指出使用難度最高的多媒體編製軟體依序為「整合式多媒體編製軟體」、「動態影像資料處理軟體」與「音訊資料處理軟體」。

(二) 中等學校音樂教師在教學中使用多媒體電腦輔助教材的比例

問卷統計顯示中等學校音樂教師在教學時最常使用的教材為「教科書」(94.7%)及「自編的講義」(84.2%)兩種傳統式的教材，多媒體電腦輔助教材中以「自製的多媒體電腦輔助教材」(63.2%)的比例最高。其中「有自製多媒體電腦輔助教材的教師」(63.2%)人數約為「無自製多媒體電腦輔助教材的教師」(36.8%)的兩倍。

(三) 影響中等學校音樂教師有無自製多媒體多媒體電腦輔助教材的因素

1. 「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師方面：研究結果顯示該組教師自編電腦教材的最大動機為「希望提高學生學習意願」(91.7%)，其次為「個人興趣」(66.7%)，而「受指定工作」此一外力因素之比例相對偏低(25.0%)。訪談結果亦顯示教師認為多媒體輔助教材的確可以提高學生學習意願，並認同多媒體輔助教材對改善音樂科教學成效的重要性。而該組教師通常「只有特定的幾節課」(91.7%)使用自製的多媒體電腦輔助教

材，顯示音樂教師仍無法大量自製多媒體電腦輔助教材，尤其是可供學生於課餘使用的輔助教材，因為此種教材的形式大部分為網站或電子書，需要更高階的製作技術。而在編製多媒體電腦輔助教材遇到的問題方面，「製作過程費時費力」(91.7%)為最普遍遇到的問題，訪談結果則顯示造成此一問題的相關因素為某些編製步驟(如音樂格式的轉檔作業)十分耗時，或者是完成一套教材需要用到許多不同的軟體。在媒體資料的整合上，訪談結果也提出由相關單位進行檔案數位化的具體作法，例如由各校成立數位文獻檔案中心，或由各級音樂圖書館，主動協助教師處理媒體資料。另在「學習困難」這一問題上，訪談結果也提供了許多建議，例如：市面上專門為軟體寫的教學書籍，可彌補軟體使用手冊的不足。

2. 「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師方面：研究結果顯示此組教師都會操作電腦與兩套以上的多媒體教材編製軟體，故影響其從未使用自編電腦教材的最主要原因為「任教學校之設備不足以進行多媒體電腦輔助教學」(71.4%)，顯示學校的電腦設備不足仍是影響教師無法編製或使用自製多媒體電腦輔助教材的最大原因。訪談結果即指出音樂教室都沒有多媒體電腦輔助教學的相關設備，而製作多媒體電腦輔助教材需花費太多時間與心力也是多媒體電腦輔助音樂教學無法有效落實或推廣的重要原因，例如「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師有91.7%認同「製作過程費時費力」，而「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師亦有42.9%回答「沒有時間」製作此類教材。

二、中等學校音樂教師編製多媒體電腦輔助教材的需求

(一) 教師對多媒體教材編製軟體設計的需求

1. 多媒體教材編製軟體能整合的資料種類：「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師最希望整合的資料為「動態影像資料」及「音訊資料」(100%);「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師最希望能整合的資料則為「動態影像資料」及「靜態影像資料」(100%)。整體而論，四種資料形式得到的百分比均超過 80%，顯示音樂教師對這四種多媒體資料的需求都很高，其中比例最高的是「動態影像資料」(100%)，其次是「音訊資料」(94.7%)。訪談結果則反應出在「整合式多媒體編製軟體」中加入製譜功能及影片剪輯功能的需求。
2. 多媒體教材編製軟體能具備的「音訊資料」處理功能：「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師最希望具備的處理功能是「能接受各種不同格式之音訊檔案」(100%);「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師最希望的功能為「能接受各種不同格式之音訊檔案」和「能轉檔各種不同格式之音訊檔案」(100%)。整體而論，各項功能得到的百分比均超過 70%，比例最高的是「能接受各種不同格式之音訊檔案」(100%)，其次是「能轉檔各種不同格式之音訊檔案」(89.5%)。
3. 多媒體教材編製軟體應具備的優點：研究結果發現，「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師最希望多媒體教材編製軟體具備的優點是「容易學習」及「提供與音樂科內容相關的多媒體資

料庫」(100%)；「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師最希望的優點為「容易學習」、「編製方式省時省力」、「具備多元化的多媒體資料輸入功能」與「提供與音樂科內容相關的多媒體資料庫」(100%)。此外，在「容易學習」的子項中，「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師的認同比例均為75%；「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師則偏好「提供簡單易懂的操作手冊」(57.1%)。在「編製方式省時省力」的子項中，兩組教師都對「提供可直接套用修改的教材範例」期望較高。訪談結果則顯示「他人從旁指導」是最快的學習途徑，且「線上示範教學」比「內建精靈教學」容易學習。

(二) 教師對實機操作軟體的人本設計評價

1. 教師對軟體的「學習設計」與「螢幕設計」之個別評價：根據問卷統計結果，兩組教師對軟體之個別評價一致，【Show 3D】「螢幕設計」的滿意度評價均高於「學習設計」，而【編輯手】「學習設計」的滿意度評價則高於「螢幕設計」。
2. 教師對軟體的「學習設計」與「螢幕設計」之交叉評價：(1)「學習設計」：在範例效果上，兩組教師的評價一致，【編輯手】獲得的評價較高，顯示此一軟體較符合音樂科的多媒體教學需求。在教學引導上，兩組教師的評價亦相同，【編輯手】獲得的評價較高，顯示「線上示範教學」較「內建精靈教學」的教學方式受教師認同。而在編製流程的設計上，兩組教師的評價不一致，「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師對【編輯手】的評

價較高，「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師對【Show 3D】的評價較高，而訪談的結果則指出編製流程如以功能按鈕的方式呈現，直接加上文字可增加使用者的理解程度。(2)「螢幕設計」：在多媒體資料輸入方式上，兩組教師的評價不一致，「有自製多媒體電腦輔助教材」的教師對【編輯手】的評價較高，「無自製多媒體電腦輔助教材」的教師對【Show 3D】的評價較高。其中【編輯手】的「文字特效資料庫」($M=3.97$)最受教師認同，操作介面請參見附錄八。在功能按鈕設計上，兩組教師的評價一致，【Show 3D】獲得的評價較高，其中評價最高的功能按鈕設計是「Show 3D 文字/色塊形式」($M=4.33$)。訪談結果亦顯示，文字類的功能按鈕設計比圖案類的功能按鈕設計評價高，尤其是在最主要的編製流程按鈕上(圖 4-4-1)，不過為了維持介面的美觀與流暢性，教師認為除了編製流程外，其他的功能按鈕在設計上最理想的方式還是以圖案呈現，並在游標移至圖案時呈現容易理解的文字說明。

(三) 教師對多媒體電腦輔助教學的建議

兩組教師提出的共同建議為增加多媒體教材編製軟體的「音效豐富度」、「畫面生動度」、「操作方式簡易度」與「音訊資料與動態影像資料的處理功能」等，並認為教育相關單位應給予教師實質上的協助，例如增加音樂教室多媒體輔助教學的設備，才能有效提昇中等學校音樂教師實施多媒體輔助教學的比例。

三、音樂科多媒體教材編製軟體的設計要點

(一) 音樂科多媒體教材編製軟體需著重的人本設計原則

根據文獻探討的結果，多媒體教材編製軟體在在人機互動及系統影像的設計上，必須具備下列五項特色：(1)易視性、(2)易用性、(3)安全性、(4)親和性、(5)適應性（李青蓉、魏丕信、施郁芬與邱昭彰，1998；卓耀宗譯，2000；羅綸新，2002，Cox & Walker, 1993）。在軟體設計上則應依據認知科學的理論，把握「學習設計」及「螢幕設計」兩項原則（羅綸新，2002）。

根據問卷及訪談的研究結果，在「學習設計」上，「線上示範教學」的教學設計優於「內建精靈教學」，而「操作介面容易明瞭」（如全部中文化）也是一項重要的因素。在「螢幕設計」上，文字類的功能按鈕設計比圖案類的功能按鈕設計容易理解，尤其是在最主要的編製流程按鈕上。

(二) 音樂科多媒體教材編製軟體需著重的適性化特質

根據問卷調查與訪談的結果，教師一致期望多媒體教材編製軟體應用於音樂科時需著重的適性化設計特質，包括「提供與音樂科內容相關的多媒體資料庫」及「能接受各種不同格式之音訊檔案」等兩項，而「具備多元化的多媒體資料輸入功能」也是音樂科在教學上需求較高的項目。

研究結果亦顯示音樂科對各種多媒體資料的需求度都很高，其中「動態影像資料」及「音訊資料」為目前迫切需要整合的資料種

類。而在多媒體資料的整合上需要的處理功能包括「輸入」、「轉檔」與「剪輯」等，音樂教師尤其對各項音訊資料處理功能有很高需求度，包括「能接受各種不同格式之音訊檔案」、「能轉檔各種不同格式之音訊檔案」、「能連接樂器以輸入樂器演奏音訊」、「能錄製旁白」、「能編輯音訊資料的長度與音色」等。研究結果也顯示兩套實機操作軟體【Show 3D】與【編輯手】內建的資料庫內容無法滿足音樂教師的教學需求，因此中等學校音樂教師希望軟體研發單位能夠內建或搭配豐富的音樂科多媒體資料庫，例如提供光碟或上網下載，並希望相關單位推動音樂科多媒體檔案數位化的工作，例如由各校成立數位文獻檔案中心或由各級音樂圖書館進行此類工作，以減輕教師處理各類多媒體資料的負擔。

第二節 建議

一、對相關單位的建議

(一) 教育主管單位

1. 編列音樂教室電腦軟硬體的經費，並增加研習課程的軟體種類：研究中發現大部分的中等學校音樂教師使用的音樂教室普遍沒有實施多媒體電腦輔助教學的相關設備，而教育主管單位舉辦的軟體研習課程亦無法滿足音樂科教學所需。林品岑（2004）的論文也顯示，高雄市國民小學音樂教師實施電腦輔助音樂教學所遭遇之前三項阻礙為：(1)電腦教室不足、(2)學校

添購音樂軟體或相關設備之經費不足、(3)音樂教師雖然大多具有基本資訊素養，但不會使用相關音樂軟體。可見有關當局要推動多媒體輔助音樂教學的當務之急有二，第一為編列音樂教室設置多媒體電腦教學設備的經費，以落實資訊科技融入音樂科教學的政策，第二應針對音樂科的教學需求，增加相關軟體的研習課程，例如音訊資料的轉檔軟體及剪輯軟體、影像資料的剪輯軟體，與製譜軟體等，同時購置相關之全校授權版軟體，以利音樂教師熟習操作方式並落實於教材實現上。

2. 架設音樂科多媒體教材專屬網站，並推動多媒體資料數位化：由於大部分的多媒體教材資源網站均有管理不佳且蒐集的資料零亂的問題，以致無法發揮教材資源透過網路共享的實質效益。因此研究者建議有關當局應設立音樂科多媒體教材的專屬網站，交由專人進行管理，並編列專款讓各校成立數位文獻檔案中心或由各級音樂圖書館進行多媒體資料數位化工作，協助教師將所需的教學資料逐年建檔備用。
3. 減少音樂科授課時數，讓教師有更多時間製作多媒體電腦輔助教材：研究者發現有許多中等學校音樂科教師認為音樂科的教學內容及節數過多，根據研究結果，大部分的中等學校音樂科教師除了每週需教授十八堂以上的課程，還需於課餘時間指導學校的音樂性社團，教學的負擔實在太重。因此建議有關當局可以規劃減少中等學校音樂教師的授課時數，讓教師有更充裕的時間與心力學習與製作多媒體電腦輔助教材。

(二) 軟體研發單位

研究者根據文獻探討與研究結果，建議軟體研發單位在軟體開發前，必須深入訪查使用者的能力與需求，而在研發過程中，讓使用者不斷地進行試用也是不可或缺的步驟，軟體研發單位可以從試用者的建議中有效改良教學引導的內容與編製流程的易理解性，以讓最後研發出來的產品具有更高的適用性，也更容易為消費者所接受。例如本研究結果就顯示「線上示範教學」比「內建精靈教學」容易學習，文字類的功能按鈕設計比圖案類的功能按鈕設計容易理解，尤其是在最主要的編製流程按鈕上。而在中等學校的音樂科多媒體教材編製軟體之設計方面，研究者建議軟體研發單位可針對音樂科的教學需求，以內建或外加的方式提供豐富的音樂科多媒體資料庫，並在整合式的多媒體教材編製軟體中加入樂譜製作以及音樂和影片剪輯的功能，讓教師不必學習多種軟體即能完成實用的多媒體電腦輔助教材。

二、對後續研究的建議

多媒體電腦輔助教學在國內推行至今，已不下十數年，無論學界、教育主管單位、學校或教師，對此種電腦輔助教學的看法及認同度，都仍在發展之中，本研究只針對教師對多媒體教材編製軟體的設計需求做探討，後續研究能從更多面向進行較完整的研究。此外，根據本研究的調查顯示，「任教學校之設備不足以進行多媒體電腦輔助教學」此一問題，為音樂教師無法自製多媒體電腦輔助教材的最主要因素，這個結果和教育部《資訊教育基礎建設計畫》的規劃有相當的落差，值得進一步加以探究。

研究工具方面，本研究採用的「中等學校音樂教師對多媒體教材編製軟體之設計需求調查問卷」為研究者自編，雖經預試之信度考驗，仍是首次使用，無法深入且周全地涵蓋中等學校音樂教師對多媒體教材編製軟體之設計需求，更無觸及教育主管單位及軟體研發單位的部分，且本研究的樣本數較少，故在樣本數增加的時候可能會呈現不同的結果。因此，建議未來研究可根據不同的層面，編製更完善的研究工具，進行較大規模的調查，並增加教育主管單位及軟體研發單位的訪談，以發掘更深層的問題，獲得更深入的資料及見解，使此類研究更完整也更具價值。