

彩繪音樂系統

吳泯宗

南台科技大學多媒體與電腦娛樂科學系所研究生

m96v0208@webmail.stut.edu.tw

林佩儒

南台科技大學多媒體與電腦娛樂科學系所助理教授

pjlin@mail.stut.edu.tw

摘要

音樂與繪畫具體來說是視覺與聽覺感知的具像化，藉由人們心靈感知的藝術發想，透過藝術家、專業人士創作出撼動人心的作品，而這些作品往往是千古流傳永垂不朽的名作，但是一般人對於音樂與繪畫總是覺得遙不可及無法輕易學習的藝術活動，可是經由相關研究顯示，長時間學習音樂與繪畫的幼兒將有助於平衡左、右腦部智力的發展，這也證明了音樂與繪畫對人類的影響有多重要。本研究主要在探討音樂、色彩、學習與人們共感覺的相對應關係，並藉著這樣的關係透過科技與藝術的結合，利用人類共感覺的感知能力整合設計出視覺感知與聽覺感知同時的具像化設計出一套音樂與繪畫的學習系統。該系統利用電腦視覺、影像處理與聲音處理能偵測出使用者所繪之圖像、線條、顏色、筆觸的組合，並依據這些原素播放出相對應的音色與音調及旋律，宛如正在上演的交響樂般多重演奏，讓幼兒可以透過圖像思考與音樂旋律引導使其更輕鬆的學習音樂與繪畫，進而開發幼兒大腦提升智力發展，而以一般人來說可以透過這套學習系統舒解日常生活中累積的壓力，聆聽享受音樂與繪畫的藝術薰陶同時，更提升音樂與繪畫藝術的涵養與素質，使國人可以獲得更知性的健康休閒活動。

關鍵詞：影像處理、色彩心理、音樂心理、共感覺、音畫

ABSTRACT

Music and painting are an embodiment of vision and hearing, artist and professional create touched works by the art inspired people from mind's sensation. However, these works are existed for all eternity. People think the artistic activity which is music and painting to be remote or not easy to learn, but it can help children's brain intelligent development through learning music and painting for a long time that according to the research investigation. It was proved very importantly that music and painting are influential for people.

The main research probe into music、color and learning with people. It was designed a set of learning music and painting system through technology、arts and people sensation integrate. This system use the vision、image-recognition and music through the computer to combine the painting、lines、color and style of drawing. According to these elements to play the voice which musical instruments or melody. It just like to play the symphony. Children attain to learn music and painting easily through thinking images and playing music. Besides, it can reduce pressure and promote art quality for people.

Key Words： Image-recognition、Color psychology、Music psychology、Music and painting

壹、緒論

一、創作動機與理念

音樂與繪畫在現今社會中已被人們共同歸類為藝術的一環，彼此擁有相同性質的藝術性與創造性，可是卻因為藝術表現媒材的不同，使得音樂與繪畫像是二條不交叉的平行線，無法互相融合，嚴然形成互不可侵犯的獨立個體。在西方藝術發展的歷史中我們不難發現，許多藝術家追尋的目標就是將音樂與繪畫融合在一起，例如俄國抽象畫的始祖 Wassily Kandinsky(1866-1994)，他在欣賞音樂作品時在當下意境中看見了莫斯科黃昏的各種色彩，所以才有名作「構造 II (Sketch for Composition II)」的創作產生。再以中國水墨繪畫為例：詩人們往往在畫中追求著「詩中有畫，畫中有詩」的意境，所以隨著數位影像與多媒體影音技術的發展與日趨成熟，將資訊科技應用於日常生活的娛樂是目前未來的趨勢。人類經常藉由各類的感官接收外部環境所帶來的不同形式的刺激，而一種感官刺激會連帶刺激另一種感官，也就是所謂的「共感覺 (synesthesia)」(Ackerman, 1990/1993; Boran-Cohen & Harrison, 1997; Ione & Tyler, 2004)，透過這樣的感覺讓音樂與繪畫的圖像產生連結，彼此互相學習讓音樂與繪畫有不同且深刻的學習效果，而這樣的方式也已使用不同方式落實在九年一貫課程綱要(教育部，2003)「藝術與人文」課本第二階段能力指標「嘗試以視覺、聽覺及動覺的藝術創作形式表達豐富的想像與創作力」，藉以啟發幼兒的身心智力發展，證明音樂與繪畫是可以一起學習教學並進，在研究中利用數位媒體的優勢將音樂與繪畫作整合，設計這套彩繪音樂系統旨在能更方便讓學生與老師在教學上更加深學習效果與互動。

二、創作特色

在目前國內外開始有許多研究顯示使用「音畫」來輔助教學，學生在學習的效果上顯而易見的增加音樂經驗、學習內容與知識，並能增強其記憶力，幫助學生獲得有意義且具有成效的音樂學習，這樣的教學目前都只是透過聆聽音樂，老師或學生再把感覺繪畫到圖紙上透過視覺與聽覺產生共感覺來教學，但是「彩繪音樂教學系統」卻可以讓老師、學生自由自在的發揮創作直接繪畫在數位媒體上，直接與音樂做互對應的播放，可以產生更直覺性的交互學生效果。一般情況下我們常聽見人們的休閒活動不外乎「聽音樂」、「畫畫」這樣的名詞，但是在彩繪音樂系統中，使用者可以真實的透過數位筆來「畫音樂」，這是有別以往的不同感受與想法，彩繪系統結合了 C#、影像辨視、max/msp、人機介面設計、色彩心理與音樂心理跨領域整合設計出的創新構想，打破了一般傳統思維讓繪畫不再只是畫布上作畫，而音樂也不再只是局限於樂器彈奏的刻板印象，透過彩繪音樂系統使用者可以利用數位媒體在電腦中畫畫，利用影像辨識出顏色的百分比與線條的彎曲複雜度，及時透過音響喇叭播放出適合畫面的音樂旋律，讓使用者可以深入體會音樂和繪畫相融一起的情境，透過音樂播放更加表達出繪畫者心中的情感和想法，也可以讓一些盲者可以透過聽覺感知感受到繪畫者欲表達的情境和言語。另外，本研究也設計了一套多媒體介面，讓使用者可以將自己繪畫的圖與相對應的音樂，轉成.jpg 與.mp3 檔將它透過印表機印出或是存成電子檔，供使用者日後可以繼續欣賞作品。

貳、文獻探討

一、音畫(Listening Map)

「音畫」一詞，泛指以視覺圖像表示音樂之記譜方式，英文有幾種不同的稱呼，例如：listening map(Cassidy, 2001; Gromko & Russell, 2002)，或者 mapping music (Shockley, 1999)。Shockley (1999) 指出「mapping music」是為了要更容易學習記憶與音樂要素，所產生的一種教學方法，意思就是使用不同的圖像來表示樂曲的音樂要素特徵，例如：用線條的高底走向來表示曲調的高低，或是畫出圖案，例如：小狗、小草、流水圖案，將使用者繼有的印象帶入音樂的感覺中，使原本困難不好學習的五線譜，變成簡單易懂的圖像，這樣的行為活動即便稱為音畫。

二、色彩心理學

(一) 聽覺與視覺之間的共感覺

一種感官的刺激會連帶刺激另一種感官，就是所謂的「共感覺(Synesthesia)」(Ackerman, 1990/1993; Boran-Cohen & Harrison, 1997; Ione & Tyler, 2004)，來自於希臘文的 syn(一起) 和 aisthanesthai(感覺)，另一個相似字為 synthesis(綜合)(Ackerman, 1990/1993)。

一般來說，共感覺可分為「個別特殊性」以及「人類共通性」，前者是與生俱來的能力，後者則是後天培養。在「個別特殊性」方面真的有人可以聽音見色，此種現象為「色聽」，例如：鋼琴音的 Do→Re→Mi 由最低音到最高音就像是黑→褐→暗紅→橙→紅→鮮紅→藍綠→藍→灰→銀灰色的變化一樣，人類在出生時都具有共感覺的能力，但在四個月後感覺可能會隨著年齡增長而消失(Baron-Cohen, 1996)，Whomes (1886) 提出「調性色彩(key-colour)」認為有些音樂聽起來較明亮，反之則較陰暗，證明音樂與色彩之間的聯想關係。

在 19 世紀初就有許多的物理學家從事「聽覺與色彩」的相關研究，特別注重「色彩音樂 (Color-Music)」，於是德國的物理學家決定了色彩的屬性，以聲音的振動次數和光波的振動次數做比較，對應出符合色彩與音樂的相關性(見表 1)。

表 1. 音波與光波振動次數對應表

	音波	光波	
曲調	每秒震動次數	波長(A.U.)	色彩
C 調	256~258 次	7360°A	暗赤
升 C 調	273~274 次	6900°A	赤
D 調	288~290.3 次	6428°A	赤橙
升 D 調	307~307.5 次	6130°A	橙
E 調	320~325.8 次	5890°A	黃
F 調	341~345.2 次	5520°A	黃綠
升 F 調	352~365.8 次	5352°A	綠
G 調	384~387.5 次	4906°A	青綠
升 G 調	410~410.6 次	4600°A	青
A 調	427~435 次	4416°A	青紫
升 A 調	448~460 次	4204°A	紫

B 調	480~488 次	3920°A	暗紫
C 調	510~517 次	3680°A	不可視

資料來源：引自許天治，1987。

三、點、線、面

點、線、面是構成畫面的重要三原素。點的定義是指只有位置而沒有面積的點，但是當我們把點當作視覺表現的要素時，點便具有不同大小的面積(葉國松, 1985)，而點的構成有一定規律間隔變化，所以在音樂中最能表示節奏的變化，例如鋼琴只要藉著聲音點的並奏或連奏就可以彈奏出一首樂曲（見圖 1）

線在幾何學上的定義，是點移動的軌跡，具有長度與位置，而無寬度和厚度。但在視覺的表現來看，它和點一樣，是具有面積與寬度的(葉國松, 1985),而線條更是藝術最明顯的表徵之一，繪畫靠線條來界定邊緣與形狀，音樂則是靠線條來表現主題、動機或是旋律例如 Thomson(1978)就曾經將歌曲「生日快樂歌」繪製成圖片（見圖 2）以線條的高低起伏來表示歌曲之曲調高低變化，另外線條具有長長短短的特性，也可以代表音樂節奏的部份，例如：

_____可表示為音樂節奏方式之一。



圖 1. 點的連奏

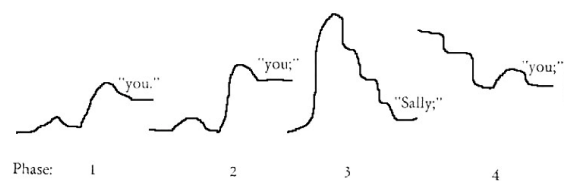


圖 2. 生日快樂歌音畫

資料來源：Wassily Kandinsky/吳瑪俐譯(1926/1985)，點線面。

臺北：藝術家，p.37。

資料來源：William Thomson (1978). Music for listen. New Jersey: Prentice Hall, p.36.

面在幾何學的定義中，面是線所移動出來的軌跡，具有長度、寬度但無厚度，在線條移動中可以透過改變方向，產生不同形狀的面出現，當點、線、面完整出現在同一平面中時就是圖形的表現，藉由圖形，可以嘗試表達出音樂的意涵，例如九十八學年度翰林出版(2006)所出版的國小藝術與人文六上課本「彼得與狼」聽音樂說故事，並使用各種樂器的音色表現出故事中角色人物特性，例如：野狼出現時曲中主要旋律則使用法國號的音色來表現出野狼的狡猾性格，藉此讓學生學習更多樂器的特性與感覺（見表 2）。

四、音樂要素

音樂是將各種元素組合起來產生出一段美妙的旋律，Kamien (1992) 將音樂要素分為音高、力度、音色、節奏、曲調、和聲、調性、織度、曲式、風格等十項，以下針對作品所使用的音樂元素，逐一說明。

(一) 音色 (Timbre)

即音的本質，依振動狀況的不同而有所區別（國立編譯館，1998；張錦鴻，

1999；Kamien, 1992），例如鋼琴與小提琴在相同的音高與大小聲情況下，還是可以明顯聽出其音色是不同的；音色比音高與大小聲更顯得複雜，擁有更多明確獨立特性的表徵。

(二) 調性 (Tonality)

一首曲子的旋律都會有固定的調性貫穿整首樂曲，因為唯有在相同調性下的旋律才會產生出和諧美妙的旋律樂句，而調性就像是鋼琴的音階以 C 大調為例 Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si，除了 Mi、Fa 與 Si、Do 是半音音程外，其餘都是全音音程，如果要將調性轉成 D 大調則只需將所有音階往前移一會全音，及是以 Re 當 Do 的主音（見圖 3）。



圖 3. D 大調音階

(三) 力度 (Dynamics)

即音的強弱（國立編譯館，1998；張錦鴻，1999；Kamien, 1992），依振幅的大小而定，振幅愈大音愈強，振幅愈小音愈弱（國立編譯館，1998；張錦鴻，1999），就像是彈奏音階時聲音的大小聲，此即為力度。

(四) 曲調 (Melody)

即音的音階高低，Kamien (1992) 認為曲調是由一系列的單音經過所組織而成的，曲調從開始、行進、到結束是可以形成一個形狀，而上行與下行的音高移動，則是代表緊張與放鬆。

(五) 節奏 (Rhythm)

即音的長短，Kamien (1992) 認為節在生活中就可以強烈感受到，例如心跳和走路，而音樂中的節奏就是在時間上經過長短的規劃，他將節奏分為規律拍 (Beat)、拍子 (Merer)、速度 (Tempo)，規律拍是一種規則的時間劃分，有時候可以強烈並輕易感受到規律拍的存在，例如加入鼓的搖滾樂；拍子指的是每小節有幾拍，通常一小節為四拍，速度則是拍子的快慢，此種與音長相處的即為節奏。

(六) 曲式 (Form)

Kamien (1992) 認為曲式是在時間上對音樂想法的組織，音樂只是存在時間裡，作曲家使用音樂要素組合創作樂曲，依組合的方式不同而形成各種曲式，通常在說明曲式時，習慣使用圖解或字母，將曲式中不同的部份化為符號，讓人易於了解。

參、執行步驟與技術

一、人與系統間之互動流程

(一) 彼得與狼教學

系統先以具有故事性音樂題材—普羅高菲夫的「Peter and Wolf」，來引導使用

者進入學習，這首曲子是由四種樂器表演的弦樂四重奏，音樂中加入了故事性，每個人物都有其代表的樂器，是一種比較具體的音樂，有特定的描述故事情節與事物。對學習古典音樂入門者來說，可以藉由音樂與圖像、故事情節，讓使用者實際去「去玩」音樂、「想像」音樂，讓這些音樂不只是單純的音符、無意義的聲音，而是在學生內心的世界裡，成為有趣的音樂欣賞與繪畫練習。

一開始先由老師透過系統預先畫好的圖畫，利用口述方式介紹這首曲子的由來和故事情節，一邊聆聽原本的音樂，學生也可以透過圖像思考方式，加深學習印象。

實際操作部份，學生使用繪圖筆，在電腦中繪圖軟體中，繪畫出印象中的故事主角與人物，並透過「彩繪音樂系統」的辨識產生出該原有的音樂，但是因為每個人繪畫筆觸、線條、色彩應用的不同，音樂會出現改變，創造出屬於學生本身風格的「彼得與狼」的音樂。

(二) 互動學習效果

1. 認識每一個主角所代表的樂器和旋律音樂

先讓老師教導使用者聆聽音樂之後的感受，例如：「狼」的代表樂器音樂聽起來是有點詭異恐怖的，或是「小鳥」的代表樂器音樂是聽起來很愉悅的，過程中可以讓使用者學習到畫出不同圖案將代表不同樂器的聲音。

表 2. 人物、音色對照表

人物角色						
						
彼得	小貓	小鳥	鴨子	老人	野狼	角色
						樂器
弦樂	單簧管	長笛	雙簧管	低音管	法國號	音色

資料來源：九十八學年度翰林出版社，國小藝術與人文六上課本延伸活動, p10

2. 認識樂器的聲音

讓學生了解各種不同樂器演奏，並利用鮮明的故事角色人物，讓人可以直接連想產生的感覺且了解樂器間不同的風格與特性。

3. 認識彼得與狼

藉由學生與這首曲子實際上的互動，讓老師更容易在音樂上的教學，也加強學生對這首曲子的認識，進而達到學習的效果。

(二) 音樂繪畫創作

當使用者學會了這樣的模式之後，他就可以開始創造屬於自己的交響音樂，透過線條、顏色、形狀、位置的鋪陳，讓系統轉換出屬於自己創意的音樂，比如說：使用者用在畫面畫了一隻狗，透過影像辨視，告知彩繪音樂系統目前畫面有一隻狗，那麼就會有屬於狗的樂器音樂出現，再透過使用者在繪畫同時所使用的線條筆觸輕重、色彩二種元素：

線條：辨別音樂拍子快慢產生旋律與速度，例如：使用者畫出來的線條是柔和的，那麼產生出來的音樂旋律與速度就會比較緩慢。

顏色：辨別音樂的曲風與調性，例如：畫面中的小狗是用黃色調所繪成，透過色彩理論對應音階，那麼產生的調性就會是E調音所組成，而E調又有讓人明亮輕快的感覺，透過分析進而產生出明亮輕快的曲風。

而使用者不僅只可以畫一種動物而已，他可以繪製出許多不用的動物像是貓、鳥或物品增加更多樂器產生出類似交響樂的效果，一層層環繞層疊出獨一無二的音樂，讓使用者在操作同時，除了可以學習到繪畫的技巧外，還可以提升自己的音樂素養與音樂設計感，並想像自己是交響樂的指揮家，創作出屬於自己獨一無二的音樂。

二、系統製作流程與技術應用

系統主要應用的技術與方法。

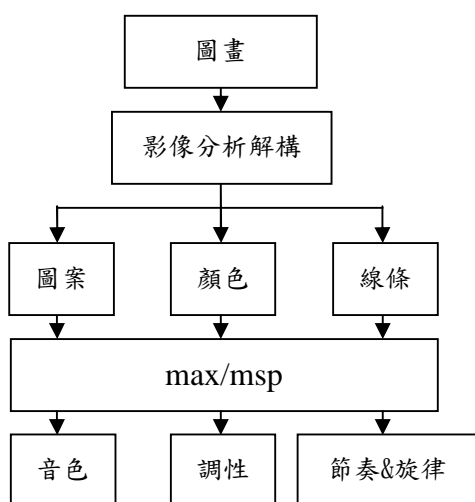


圖 4. 音樂與繪畫關係圖

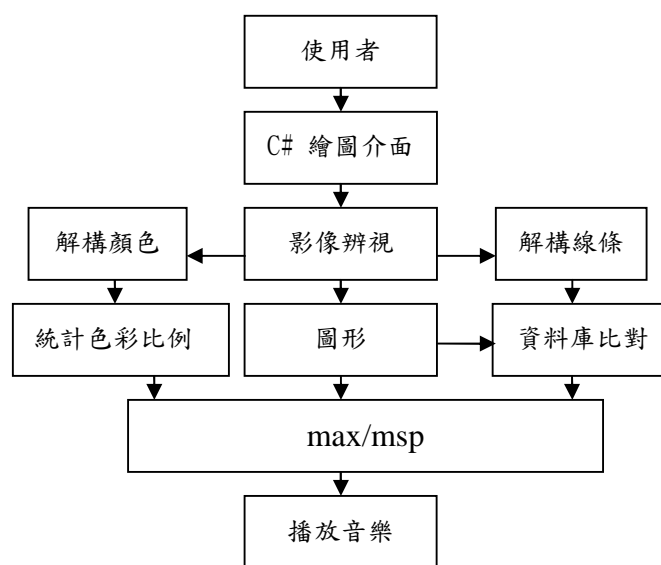


圖 5. 系統執行流程圖

(一) 繪圖介面

繪圖介面透過 C# 撰寫，功具列主要功能有筆刷、色彩、圖案、個人資料庫、透明、漸層..等，使用者在開啟繪圖介面時，系統直接將檔案大小設定在長寬 1024*768 像素，解析度 72 dpi 背景白色的狀態，使用者可以透過功能列將圖畫進行儲存(檔案格式.jpg)、修改、另存音樂檔(檔案格式.mp3)、隨畫即播音樂、轉換音樂..等功能(見圖 6)。



圖 6.彩繪音樂介面設計

資料參考：Adobe Illustrator C3 繪圖軟體介面設計。

(一) 影像辨識

彩繪音樂透過影像辨識，解析出使用都所繪畫之圖案、色彩、線條元素，將其資料傳送到 max/msp 軟體將資料整理後分析並播放出相對應的音樂。

(二) 圖案

使用者繪出的圖案，將會決定音樂播放時的「音色」，例如：畫小鳥，音樂主旋律即是清脆靈巧感覺的長笛聲，當使用者在繪入不同圖案時又會加入另一種音色的音樂，宛如交響樂多重奏般，請參照(表 2)，在這因篇幅關係未能詳細登載圖案與音樂資料庫表。

(三) 線條

使用者繪出的線條粗細、大小、樣式，將會決定音樂播放時的「節奏與旋律」，例如：畫一條弧形曲線，音樂節奏便較緩慢進行，主旋律即為較輕柔的單音播放，反之則為較急促，請參照(圖 7)，在這因篇幅關係未能詳細登載線條與節奏、旋律資料庫表。

(四) 顏色

使用的顏色，將會決定音樂播放時的「調性」，例如：畫面主要色彩是黃色時，音樂的「調性」透過 max/msp 軟體播放 E 調為主軸的背景音，且線條決定的主旋律也會跟著顏色的調性改變，5 度音階、8 度音階..等旋律(見表 2)。



圖 7.線條樣式

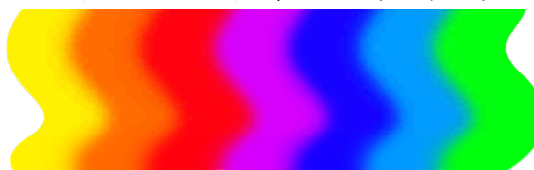


圖 8.顏色樣式

肆、裝置設計

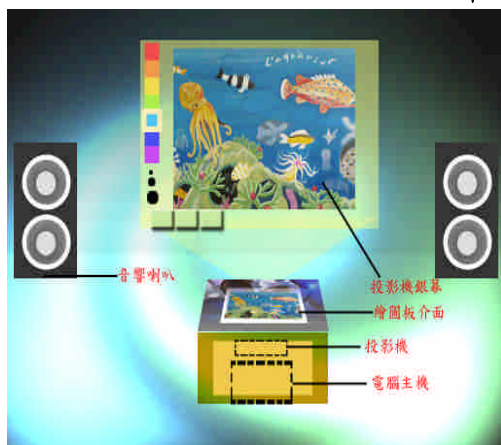


圖 9. 系統示意圖

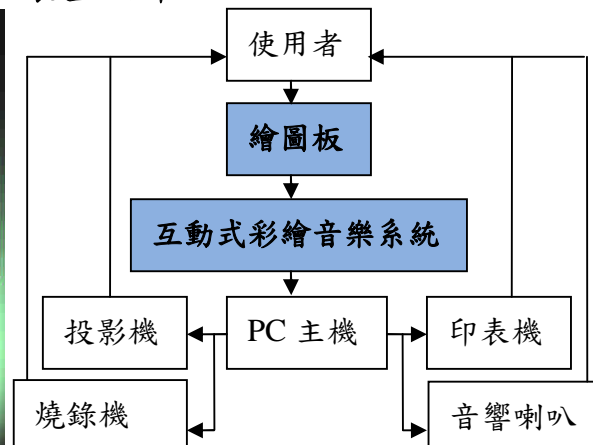


圖 10. 系統流程圖

(一) 繪圖功能：

使用者可以直接在數位媒體上作畫已是愈來愈普遍的現象，但是彩繪音樂系統提供了更直覺得系統回饋，讓使用者不只有得到視覺上的回饋外，還可以獲得聽覺上的回饋，讓使用者可以更加深記憶與學習的效能，更直接的與使用者產生互動。

(二) 列印、燒錄功能：

此軟體應用在教學上時，使用者在上完課時，可以將自己的作品列印下來或透過數位媒體儲存下來，供日後觀賞，而老師也可以針對每個同學的作品進行課後個人講解評估與討論，讓學生能夠更了解自己的問題所在，提升上課的興趣與想像空間。

(三) 音樂分析系統：

1 C#語言撰寫繪圖的介面軟體，再透過影像辨視進行音樂理論分析，將線條、圖案、顏色解構出來，並使用 max/msp 軟體將畫面轉換成音樂及旋律循環播出，透過程式的撰寫可以降低互動式彩繪音樂系統的出錯率與提升電腦效能，產生立即的影音回饋互動，輸出至音響喇叭與電銀幕上，達到預定互動聲光效果，並可轉換音樂為 MP3 格式，供使用者回存至自己的電腦中使用，產生更認同感的使用情感。

伍、討論

在教育部九年一貫藝術與人文課程中，陸續加入了許多元素，將音樂與繪畫整合成一冊，試著讓學童能夠在繪畫與音樂上教學並長，很明顯的看出這是非常重要的研究領域，所以如果可以透過數位媒體將原本抽象化的教學課程能夠更實際的讓學童理解與學習，激發他們的興趣與潛能，引導學童大腦的平衡發展，促進智力的提升，將是對於老師的教學有一大幫助。

而目前現在的專利中並無透過繪畫來產生音樂的程式系統，大部份都是屬於手機商品類、產品設計類、mp3 播放器類，這是一項創新的改革技術，相信在市場的優越性遠遠比一般產品來的好，而且可以透過繪畫藝術的創作延伸出另一層

次的音樂藝術，這在藝術學習中其實是習習相關的，這套系統可以應用在音樂、繪畫教學上，也可以應用在娛樂效果上，與心靈層面的創作上，可以算為較全方位的產品，所以和一般商品的單一功能項目比較起來，功能性上較為優越。

透過人性化的介面設計，讓使用者在使用產品後，還會延伸出對產品的情感，可以再次重複的想要使用，不會造成所謂一次性的商品，是一項對於人類有實際幫助效益的互動式彩繪音樂系統，透過人性、藝術、創作、心靈層面的引導，讓產品更加充滿趣味性並提高經濟價值。

參考文獻

- [1]王維、王鑑 (1993)。〈實用記憶 100 法〉。台北，旺文社。
- [2]方銘健 (1997)。〈藝術音樂情感與意義〉。台北，全音。
- [3]丘永福 (1987)。〈造形原理〉。台北，藝風堂。
- [4]朱彥霖 (2004)。〈整合性音樂基本能力模式〉。台北：台北市立師範學院音樂藝術研究所碩士論文。
- [5]呂宜親 (2001)。〈視覺創意思考應用於國小音樂教學之研究〉。台北：國立臺灣師範大學音樂研究所碩士論文。
- [6]吳秋琴 (1994)。〈高中音樂欣賞教學研究〉。台北：國立臺灣師範大學研究所碩士詳文。
- [7]林文昌 (2001)。〈色彩計劃〉。台北，藝術圖書。
- [8]林書堯 (1986)。〈色彩認識論〉。台北，三民。
- [9]范儉民 (1990)。音樂教學法。台北，國立編譯館。
- [10]胡永芬 (主編) (2001)。〈抽象畫創始者康丁斯基〉。台北，格林。
- [11]教育部 (2003)。〈國民中小學九年一貫課程綱要〉。台北，教育部。
- [12]張錦鴻 (1999)。新版基礎樂理。台北，大陸。
- [13]陳俊宏、楊東民 (2008)。〈視覺傳達設計概論〉。台北，全華科技。
- [14]葉子儀 (2006)。〈色彩心理感覺〉。
- [15]鄭國欲、林盤聳 (2008)。〈色彩計劃〉。台北，藝風堂。
- [16]劉啟新、歐遠帆 (2006)。〈國民小學 藝術與人文 六下〉。台北，翰林。
- [17]Abeles, H. F., Hoffer, C. R., & Klotman, R. H. (1995). *Foundations of music education* (2nd ed.). New York, Schirmer Books.
- [18]Ackerman, D. (1993)。感官之旅 (莊安棋譯)。台北，時報。
- [19]Kamien, R. (1992). *Music an appreciation* (5^{and} ed). New York: McGraw-Hill.
- [20]Shockley, R. O. (1997). *Mapping music: For faster learning and secure memory, a guide for piano teachers and students*. Madison, WI: A-R Edition.
- [21]Thomson, W. (1978). *Music for listeners*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [22]Whomes, E. (1887). Key colour. *Proceedings of the musical association*, 13, 83-98.
- [23]Walker, A. R (1987). Musical perspectives on psychological research and music education. *Psychology of music*, 15, 167-186.
- [24]Walker, A. R (1981). The presence of internalized Images of Musical sounds. *Council for Research in Music Education*, 67, 107-112.