

資訊融入音樂課程發展歷程分享-以 Mobile Amadeus 方案為例

黃昭銘^{1*}、魏月霞¹、鄭文玄¹、張至文¹、汪光懿¹

¹：宜蘭市中山國民小學

*：通訊作者：stanely503@gmail.com

摘要

時代在改變學生也在變，學習資源與方式也在變，學生未來能適應多變複雜環境的問題解決能力在哪兒？競爭力又在哪兒？在資訊爆炸的新世代，舉凡個人生活上的食、衣、住、行、育、樂等等，無一不是資訊與科技，這個時代的學生屬於數位原住民(digital natives)如何與我們這代數位移民(digital emigrant)進行互動交流，這個議題牽涉到教師專業知識與創新教學，如何在傳統的音樂教學內涵中，透過新時代的產物資訊科技融入未來創新教學，開創新的課程內涵計畫能符合新世代之智識內涵教授給這些數位原住民，以培育能迎合現在新世代潮流的新世代人才。國小藝術與人文領域中音樂課程的能力指標可分成三大類分別為 1. 探索與表達、2. 審美與理解、3. 實踐與應用，其主要內涵在於陶冶學生對於藝術作品的感受、想像與創作的人文素養，並能夠積極參與藝文活動。

在多元智慧學習環境下，學習的模式強調科際整合、手腦並用的科技教育是現代學生所應具有的學習力之一。行動學習(Mobile learning, M-learning)突破以往學習載具在空間與時間的侷限性，透過行動學習的即時性與自主性，隨時隨地依照需求進行學習。行動科技的問世讓教學活動設計更多元，透過這些科技的使用提升學生的行動素養能力，啟發學生創意思考的機會，培養具有科技素養的未來公民。

本次玩轉莫札特方案(Mobile Amadeus)主要是結合學校學生智慧存款簿學習平台與行動載具，透過教師富饒趣味的創新音樂教學課程，著重多元智慧發展理論，透過資訊科技協助教師啟發學生創意思考，讓每位學生的優勢智慧都可以像莫札特的音樂天賦受到啟發與重視，作為學生未來發展的重要基礎。

關鍵字：藝術與人文、行動學習、數位音樂

一、 前言

宜蘭縣宜蘭市中山國小地處宜蘭市商業中心內，不僅擁有便捷的交通網，更是宜蘭縣最早設立的小學，至今已有 120 年的歷史，學校規模屬於中型的小學。而本校為達成現代化教育的目標，滿足學生與社會的需求，邁向終身學習的社會，所以進行組織和課程的改造。以當前學校教育在培養學生的基本知能而言，除了讀、寫、算之外，還應提高學生使用資訊的能力，以加強學生適應社會變遷和解決問題的能力，兼顧科技知能、科學精神和態度，批判與創新思考能力，養成學生終身學習的意願、習慣和能力。

多元智慧理論是 Howard Gardner 在 1983 年所提出，多元智慧理論將人類心智能力進行分類，Gardner 認為每一個人都具有至少八種智慧，包含：1.語文智慧、2.音樂智慧、3.邏輯數學智慧、4.空間智慧、5.身體動覺智慧、6.個人智慧-內省智慧、7.個人智慧-人際智慧、8.自然觀察智慧（楊明恭、卓鴻賓，2003）。在這個前提之下，每個獨立個體所呈現出來的每一種智慧與獨特性當然也就不盡相同，這也是九年一貫的精神強調以學習者為主題來進行學習，換言之就是重視每位學習者的多元智能，強化優勢能力建立自信心，進而提升其他智能的表現（鐘樹椽，2001）。

近年來，由於數位學習科技產品的大量研發，廠商製造許多資訊創新產品，對於非自然與社會領域學門的教學應用，有極大的幫助，像以 WACOM 繪圖板進行數位藝術教學，或以 PC、MIDI 兩用鍵盤搭配軟體，進行數位音樂的教學。教師運用這些設備進行資訊融入教學，一方面能吸引學生的興趣，二方面也能積極培養學生的創作能力。以本校推動資訊融入教學為例，針對教師的需求與學習者的需求，以 ASP 為程式開發語言，ACCESS 為資料庫，發展動態網站系統，並由老師及學生合作，組織自己的學習社群，以「模組化班級網站」作為教師平台，「智慧存款簿」作為學生平台，協助教師及學生在網路上進行非同步的教學活動，學生可在任意時間進行學習透過學習平台，不僅可紀錄學生學習歷程，產生合作學習的效用，也累積資訊融入教學成果，並在資訊融入教學的觀念及作法上，從「教師中心」轉化為「學生中心」（黃昭銘、張至文與汪光懿，2007）。

二十一世紀，為因應知識經濟社會的來臨，提昇國家競爭力與科技實力，積極培養國民具備主動學習與創新思考的基本能力，讓每個國民都能熱愛生命、

尊重別人，擁有健全的社會價值觀與開闊的世界觀。教育部於 90 年便著手規劃「中小學資訊教育總藍圖」(教育部，2001)，藉以勾勒出未來資訊教育的願景。隨著時代進步教育部針對十二年國民基本教育之核心素養進行編修，強調培養以人為本的「終身學習者」，分為三大面向：「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」。針對三大面向再細分為九大項目，包含 1.「身心素質與自我精進」、2.「系統思考與解決問題」、3.「規劃執行與創新應變」、4.「符號運用與溝通表達」、5.「科技資訊與媒體素養」、6.「藝術涵養與美感素養」、7.「道德實踐與公民意識」、8.「人際關係與團隊合作」、9.「多元文化與國際理解」(教育部，2013)。透過全國的高中、高職、國中和國小老師為起始點，再藉由老師帶動學生、學生影響家長，進而提昇全民主動學習與公民素養、提高社會參與意願以及科技應用與創新思考能力達成「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」的願景。

時代在改變學生也在變，學習資源與方式也再變，在資訊爆炸的新世代，舉凡個人生活上的食、衣、住、行、育、樂等等，無一不是資訊與科技，這個「滑」世代的學生屬於數位原住民(digital natives)，他們天生下來就能對這些資訊科技操作自如，而我們身處第一線的教師往往是屬於數位移民(digital emigrant)甚至是數位難民(digital refugee)，如何與我們這代數位移民(digital emigrant) (Prensky, 2001；余民寧，2013) 進行互動交流，這個議題牽涉到教師專業知識與創新教學(王光復，2009；高博銓，2013)，如何在傳統的教學內涵中，透過新時代的產物資訊科技融入創新教學，開創新的課程內涵計畫能符合新世代之智識內涵教授給這些數位原住民，以培育能迎合現在新世代潮流的新世代人才(蕭英勵，2003)。

二、發展理念

宜蘭縣中山國小長期投入資訊融入教學，不論在架設「智慧存款簿」網路學習平台，或是尋求與追求教學的創新價值，希望建立一套典範團隊想法、做法和方法，建構一種具有複製性與遷移性的擴散式教學創新與典範團隊的完整歷程。因此希望以音樂為出發，透過課程設計與規劃發展出一套數位音樂

在創新方面，一般以為教學的進行，高價的資訊科技設備，能帶動學生的學習興趣與教師的教學成效；但在教學現場中，首先必須降低教學的成本，教學的成本包含教與學的時間、資訊科技與一般設備的金錢花費；學生學習動機與情

緒、教師教學模式與熱誠。其次，必須找出教學的差異性，針對本校教學與他校教學，傳統教學與 ICT 教學，方式與模式之間的相異點。透過調和兩者之間的衝突性，藉以尋找出創新的教學價值點。因此，只要能消除影響教學的不利因素，兼顧未有的創新教學方式，那麼創新教學的價值是可以追求的。具體的做法，我們尋求以 ERRC(Eliminate 刪除、Raise 提升、Reduce 降低、Create 創造)的方式找出教學的創新價值。ERRC 所提及的刪除(Eliminate)主要是刪除學生在學習上的不滿、低落、拒絕學習、被動等不利學習因素。透過提升(Raise)學習時間、教學成效、設備使用率、學習成效、動機、興趣、熱誠、自主、互動等正向發展。透過降低(Reduce)資訊科技設備成本、環境設計成本、時間來提高教師參與意願。最後創造(Create)教學價值、簡單易行的教學模式、學習模式達成教學目標與意義。

在教育部多年推動資訊融入教學，本校經歷「資訊教育基礎建設計畫」擴大內需方案（彭富源，2001）、配合推動「擴大內需方案」提撥每校 20 萬元作為購置教學軟體之專款（葉宏達，2003）、加上參與「資訊種子學校」推動計畫，全面提升教師的資訊素養與教師資訊融入教學的能力。檢視目前國內小學的資訊教育環境不論是硬體、軟體設備與師資各方面都已經日趨成熟，長期推動下來累積許多資訊融入教學經驗，針對 ICT 教學成功關鍵提出四個 ICT 成功關鍵因素：一是資訊科技設備，二是教室環境設置，三是教學活動所運用的素材，第四是教學活動的設計與進行。而且，資訊科技融入，絲毫不著痕跡。但是，這其中的關鍵點，作用仍在於人身上；如何能讓居於關鍵因素——人(教師)，發揮應有的作用，才是教學是否成功主要關鍵點。因此，在自行開發、架設了「數位化策略教學互動平台」(Scweb)，利用網路提供的互動性及廣大的教學資源與多媒體的人機介面，和自主化的學習環境特質，成功地整合 ICT 環境下的各項資訊科技，以及能夠順利地運用各種教學模式，進而有效提升學生的學習成效，塑造一個以資訊科技為工具，而培養學生心智能力的教學活動平台。

隨著資訊科技的發展，行動學習(Mobile Learning)或是無所不在的學習(Ubiquitous Learning)概念日漸受到重視，行動學習相較網路學習在於行動學習的行動性可以突破以往學習載具在空間與時間的侷限性（黃昭銘、林燕麟、宋順亨、張至文與蘇皇瑞，2013），讓學習者的學習時間與空間更具彈性，真正達到資訊隨手得的目標（陳祺祐、林弘昌，2007；劉仲鑫、陳威宇，2009；羅景瓊、蘇照

雅，2009)。

三、國小音樂課程之意涵

國小階段藝術與人文課程包含藝術與人文部分，涵蓋的課程包含美勞課與音樂課。針對國小藝術與人文領域中音樂課程的能力指標可分成三大類分別為 1. 探索與表達、2. 審美與理解、3. 實踐與應用(傅志鵬，2001；楊文碩，2004)，其主要內涵在於陶冶學生對於藝術作品的感受、想像與創作的人文素養，並能夠積極參與藝文活動(謝苑玫，1999)。

傅志鵬(2001)針對九年一貫藝術與人文學習領域音樂教學的基礎理論涵蓋四大理論基礎，分別是多元智慧理論、認知發展理論、表徵系統理論、操作制約學習理論。

多元智慧理論是 Howard Gardnr 在 1983 年所提出，針對人類心智能力分成八種智慧，每一種智慧尤其特殊的能力(林奕宏，2001；楊明恭、卓鴻賓，2003)，例如：

1. 語文智慧：使用語言或文字的能力，例如詩人、作家等。
2. 音樂智慧：演奏或是表達音樂的能力，例如音樂家貝多芬、胡乃元等。
3. 邏輯數學智慧：指數字應用與推理的能力，例如會計師、科學家。
4. 空間智慧：對視覺空間的感應能力，例如攝影師、景觀設計師等。
5. 身體動覺智慧：透過肢體來表達的能力，例如運動員、舞蹈家。
6. 個人智慧-內省智慧：具有內省能力並表現或影響他人，例如宗教家。
7. 個人智慧-人際智慧：能夠察覺他人的情緒反應能力，例如業務員。
8. 自然觀察智慧：對於事物的分辨觀察能力，例如生物學家。

雖然有八種智慧，不過每種智慧會因人而異，而且學習者個體的獨特性，造就每一個獨立個體所呈現出來的每一種智慧當然也就不盡相同，每一個人的優勢智慧也不同。九年一貫的精神即是強調以學習者為主題來進行學習，換言之就是重視每位學習者的多元智慧，透過學習強化優勢能力建立自信心，進而提升其他智能的表現(鐘樹椽，2001)。

認知發展理論則是 Piaget 針對人類認知發展過程歸納出四個階段，分別為感覺動作期、運思前期、具體操作期與形式運思期(Wadsworth，1989)。每個學習主體的認知發展時間不一，但是發展歷程卻是一樣，如果在教學

上只採用單一教學模式，無法適時提供適性化教學協助學習者達成認知發展能力，對於學生的後續學習會有嚴重的影響。

表徵系統論則是 Bruner 認為兒童心智能力發展是透過「動作」、「形象」與「符號」三種表徵歷程來發展（傅志鵬，2001）。

操作制約學習理論則是 Skinner 所提出強調透過制約的方式或是刺激反應(stimulation-reaction)（Larkin、McDermott、Simon 與 Simon，1980）透過增強、削弱、類化與辨別作用建立連結並保留這些學習經驗，達到學習或訓練的目標。

謝苑玫(1999)針對九年一貫藝術與人文領域在教學上的迷思歸納出七大方向，分別為：

1. 音樂是快樂的：音樂的創作往往與情緒的表達有著密切的關係，並非所有音樂都是快樂的情緒，音樂的內涵是多樣性。
2. 音樂能力是天生的：接受藝術教育是每個國民的權利，透過藝術課程提升國民素養，並非將每個人都訓練成音樂家。
3. 音樂不需要評量與習作：音樂素養的養成需要長時間培養，透過評量與習作的方式可以提高學生後設學習的機會，並提供教師精進教學品質。
4. 學生都有上校外的音樂班，音樂教材過於簡單：基於社會公平正義，考量每個家庭的經濟背景，在陶冶音樂素養上學校的音樂教育成為主要的管道之一，不宜為少數優勢族群剝奪多數人學音樂的機會。
5. 學生將課外所學的樂器成果當成音樂成績：這與第四點迷思一樣都是透過某種先天優勢展現學習成效，這種評量上的迷思對於弱勢族群學童因為機會不均等情況下再次受到傷害。
6. 音樂考試一定要唱歌：音樂表達的方式是多元化，具有深度與廣度，單從一種方式進行評量並決定在音樂領域的學習表現有失公允。
7. 音樂比賽與音樂班的競賽表現代表學校音樂教育成效：音樂教育是需要長期培養，許多具有教學熱情的音樂教師默默辛苦耕耘更需要鼓勵與支持。

綜合上述，音樂智能是多元智能一種，音樂是種符號的表徵，每個人的認知發展階段不盡相同，透過教學活動可以提升音樂的表現與素養。

一般而言，在設備上，傳統的音樂教室與一般普通的教室最大的差別，在於音樂教室中，擺放了許多的樂器或音響器材，情境的布置也著重在音樂性的海報；教師的教學模式對於樂理的認知教學，多以講述式為主，樂器的操作則以示範及實地操作為主，搭配音樂與影片欣賞的口頭報告等方式。而學生呢？主動性不強，只能被動式地等待與接受。因此，我們是否能創造一種環境，讓音樂教師教得輕鬆，學生學得快樂，教與學更有成效，且能真正培養主體(學生)音樂能力與創作能力呢？

九年一貫課程中，傳統的自然科與生活科技相結合，形成「自然與生活科技領域」，強調科技應用的重要性（教育部，1998）。為了拓展資訊應用領域，培養學生資訊素養與課程學習的完整性、整合性，及與學生解決問題之能力，更將資訊教育列為重要議題之一（徐瑞奎，2004；教育部，2013）學生除了自然科學習之外，新課程進一步著重學生對於科技與資訊的使用能力，更配合資訊教育融入各領域學習與教學，提升學生的學科學習與科技素養，所以資訊教育與七大學習領域有著密切的關係（王全世，2001）。

四、數位音樂課程發展歷程

一、硬體與教室環境

我們對於資訊設備的價值衡量，不在於它的金錢價值，而在它的使用頻率多寡與效用發揮的大小。所以，我們並不追求高價的資訊設備，老舊、汰換的堪用的資訊設備，只要加上一點創意，一樣能夠創造高價值教學效益。本校資訊教育推動歷程，從早期資訊設備汰舊換新，到「擴大內需方案」，接著參與「資訊種子學校」計畫推動，與網路學習開始快速發展後，本校逐漸開發出「學生智慧存款簿網路學習平台」，透過這個網路學習平台除了協助教師完成教案撰寫，更可以記錄學生學習歷程。舉例來說，教師透過撰寫數位教案可以將該課程能力指標、教學資源、教學環境、教學設備、課程規劃、核心問題等呈現出來，學生則可以透過自己的帳號登入，這些教案內容提供學生自我檢視的基準，進行後設認知學習，協助學生省思與改進的方向與依據。

而教室的環境設置，必須考量能適用多樣的學習或教學模式。至於，教學

過程中所用的素材，能否營造學習者動機、興趣或投入狀態、師生互動狀況，以及能完整傳達教學目的所需訊息。最後，教學活動設計這一項，現今教學者常忽略，但它卻是整個教學活動是否流暢、有效進行最佳保證。有經驗的教學者，能透過教學者所撰寫教學活動設計，看出教學的優劣情況。

「今天不做，明天就會後悔」因此，本校於 96 學年度設置一間數位音樂教室，利用汰舊電腦(賽揚 400)主機、15 吋的 CRT 螢幕，以 WINPX 無硬碟方式做為主機運行主要系統，使電腦再利用時間延長；再加上兩用鍵盤的設計和搭配使用的軟體，配合「數位化策略教學互動平台」(Scweb)，使得資訊科技融入音樂科教學得以成型(圖 1～圖 2 所示)。



圖 1、第一代數位音樂教室



圖 2、第一代數位音樂教室

自民國 96 開始數位音樂的濫觴，從第一代的兩用鍵盤，期間經過資訊設備升級與教師專業素養的精進，包含第二代電子白板的多元運用於虛擬樂器的認知學習與彈奏練習(圖 3 所示)。

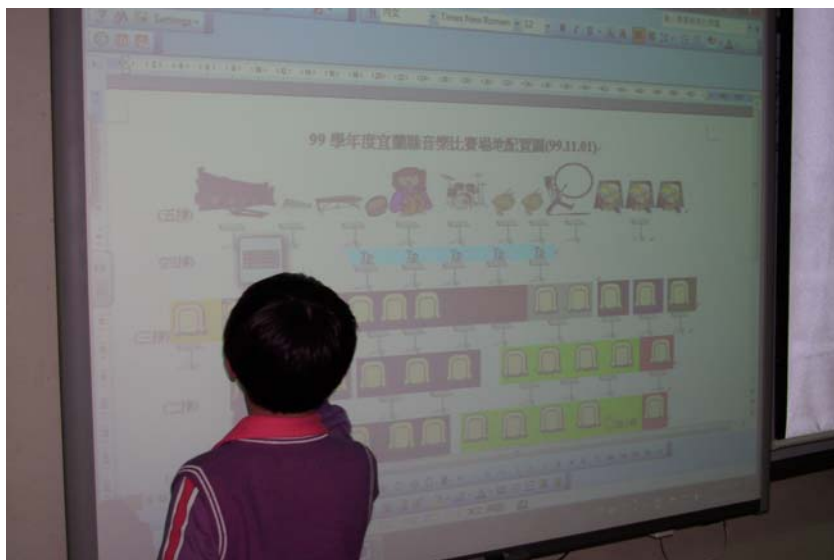


圖 3、第二代電子白板

到了 2010 年由於行動載具的問世，無線傳輸科技的進步，結合行動學習(Mobile Learning)與無所不在的學習(Ubiquitous Learning)概念的數位音樂在 2013 年第三代數位音樂教室正式啟用，將數位音樂帶入新的紀元，透過行動載具使用，讓學生可以真正突破時間與空間的限制，隨時隨地進行學習(圖 4 所示)。



圖 4、第三代 iPad 行動載具

由於行動載具在音樂彈奏上有其侷限性，例如虛擬鍵盤太小不易彈奏，而且彈奏時手指與傳遞情感的連結無法真實呈現，因此在穿戴式科技問世之後，透過外接式的實體鍵盤升級到第四代結合 Xkey 鍵盤進行數位音樂創作與彈奏(圖 5 所示)。



圖 5、第四代 Xkey 數位音樂創作

在推動數位音樂除了硬體設備的提升，在教學上由於應用軟體的普及讓教學活動設計與規劃越來越多元，除了原本的音樂課程教學之外，藝術與人文領域統整課程的規劃，社團課程的實施讓更多學生參與提升學習時間，多年累積下來的課程經過不斷地淬煉，慢慢發展成模組教學活動，慢慢擴散到不同的學習領域課程，例如結合綜合領域進行統整活動，或是目前正在發展的結合國語文、美勞與數位音樂創作課程，回顧整個數位音樂演進歷程如表 1 所示。

表 1・數位音樂教室演進歷程表

	第一代	第二代	第三代	第四代
設置時間	96/4~98/7	98/8~102/7	102/8~103/7	103/8~
設備規劃	電腦 16 部、單槍 1 部、MIDI 電腦鍵盤 16 部、紅外線電 子白板 1 面	電腦 20 部、單槍 2 部、MIDI 電腦鍵盤 20 部、壓感式電 子白板 1 面、繪圖板 20 部	電腦 20 部、單槍 2 部、壓 感式電子白板 1 面、行動載 具 24 部、AppleTV	電腦 20 部、單槍 2 部、壓 感式電子白板 1 面、行動載 具 24 部、行動式音樂鍵盤 24 部 AppleTV
軟體規劃	Creative Prodikeys DM、 Earmaster、Overture、酷樂 大師、電腦繪譜軟體 Encore	Creative Prodikeys DM、 Earmaster、Overture、酷樂 大師、電腦繪譜軟體 Encore、Ulead GIF Animator、繪圖軟體 Inkscape	iMovie、GrageBand、 Earmaster、Overture、酷樂 大師、電腦繪譜軟體 Encore、Ulead GIF Animator、繪圖軟體 Inkscape、	Xkey、iMovie、 GrageBand、Earmaster、 Overture、酷樂大師、電腦 繪譜軟體 Encore、Ulead GIF Animator、繪圖軟體 Inkscape、
教材	自編教材 網頁教材	自編教材 網頁教材	自編教材 網頁教材	自編教材 網頁教材
學習方式	二人一機 六人一組	二人一機 六人一組	二人一機，六人一組或一人 一機，六人一組	二人一機，六人一組或一人 一機，六人一組
學習場域	數位音樂教室	數位音樂教室	數位音樂教室或任何具有 無線網路的環境	數位音樂教室或任何具有 無線網路的環境
學習模式	PBL	PBL	PBL	PBL
學習領域	音樂	音樂、藝術	音樂、藝術、社團	音樂、藝術、社團、綜合、 語文

二、課程規劃與設計

從建構主義者的解釋，學習過程中先備概念與知識結構是非常重要的（Anderson & Demetrius, 1993; Bodner, 1986; Tsai, 1998）透過教學活動設計來營造概念改變情境，觸發學習者概念改變機制與教學環境交互作用來進行學習，達到教學的目標與有意義的學習（陳藝苑、梁維倩，2009）。

本校在推動數位音樂課程中特別在啟發學生音樂創作能力的培養不遺餘力，早期透過電腦與實體鍵盤來進行數位音樂課程（魏月霞、鄭文玄、張至文與黃昭銘，2011），隨著資訊科技進步，行動科技近年來蓬勃發展，推動數位音樂多年，開始嘗試將行動學習融入音樂課程教學，尤其在啟發學生音樂創作上可以落實到教學活動之中，並以創意教學多元智慧資訊融入教學為課程設計核心架構發展出「玩轉莫札特(Mobile Amadeus)」方案，希望透過課程核心發展數位音樂課程，讓學生可以隨時隨地快樂的進行音樂學習與創作。

依照曾善美(2009)歸納出科技應用在音樂教育可以從音樂理論、樂曲創作、樂曲錄製、音樂演奏、樂器教學、音樂欣賞與音樂研究七個方向。本校現階段所規劃的數位音樂課程「Mobile Amadeus」方案涵蓋四大類別為主，分別為：1.音樂欣賞、2.表演（樂器彈奏）、3.音樂理論與 4.音樂創作，在上述數位音樂課程類別中在規劃出對應的教學活動，希望透過學生主動建構知識的歷程，按部就班完成課程所設定的目標。透過行動學習之賜，在音樂創作部分透過 Garageband 的方式可以進行樂器介紹、多種樂器彈奏表演與樂曲錄製工作，相較於曾善美(2009)所提的科技應用方面只剩下音樂研究尚未融入到數位音樂課程。依照不同類別分別設計出的教學活動如表 2 所示：

表 2.數位音樂課程規劃一覽表（可點選進入課程連結網頁）

音樂欣賞	表演（樂器彈奏）	音樂理論	音樂創作
埃及王子	彈琴、談情	誰是莫札特	Hello!誰來電
交響情人夢	我們的校歌	譜出心曲	意象中山船
台灣歌謠之父～鄧雨賢	我的聖誕節	話我喜愛的樂器	
		挑戰聽音王	

整個玩轉莫札特課程方案目前規劃出 12 個課程主題，以下針對課程大綱、教學目標、教材方式、科學輔具以及評量回饋進行整理並繪製成玩轉莫札特課程方案架構表（如表 3 所示）。

表 3.玩轉莫札特課程方案架構表

玩轉莫札特課程方案架構表					
設計理念	一、玩轉～翻轉。 二、PBL 任務式學習活動：以學生為學習主軸，教師為輔助角色。 三、學習共同體、分組互助學習、共創共做。 四、統整課程：藝術與人文（聽覺、視覺）、語文領域、重大議題（生涯規劃、兩性議題、生命教育） 五、教學媒材運用：強調科學輔具介入、從遊戲、挑戰中學而讓學習活動更具趣味性及效益。				
課程主題	課程大綱	教學目標	教材分析	科學輔具	評量回饋
 誰是莫札特？	音樂能力大考驗	音樂能力培養：認譜、音感、節奏、樂器辨識及音色辨識與樂理	音樂基本能力：隨低、中、高年級加深加廣，個別學習客製化	電腦、網路資源 音樂小遊戲 學習單	1. 學生音樂能力檢測表 2. 音樂教學記錄
 彈琴、談情	鍵盤樂器演奏 音樂風格認知辨認、創作教學	視譜、樂理認知、器樂學習、音樂曲風感知辨認及創作。	中年級： 認識鍵盤彈奏技巧 高年級： 音樂風格的感知分析及創作教學。	電腦、網路資源 學校自建平台「數位化策略教學互動平台」(Scweb) Creative Prodikeys DM	1. 彈鋼琴 2. 談談音樂風情 3. 音樂風格辨認與創作 4. 教學省思
 挑戰聽音王	透過軟體的多功能性，學生可隨時隨地依自己程度能力，自行做音樂基礎的訓練。	音感、節奏感、音程、和弦進行及大小調聽辨等音樂基本能力訓練。	依個別差異，不受時間空間作個別化學習。透過競賽、遊戲式的挑戰活動，做更有效學習。	電腦、網路資源 earmaster 軟體	1. 尋找中山的“聽音王”

課程主題	課程大綱	教學目標	教材分析	科學輔具	評量回饋
 譜出心曲	視譜(五線譜及數字簡譜)、調號、移調、音樂符號術語等樂理學習及聽音記譜訓練。	音樂基本能力培養及繪譜軟體運用。	中年級： 繪譜軟體製譜及將數字簡譜轉繪五線譜 高年級： 製譜、調性認知、移調及將喜愛之歌曲旋律聽音繪製成譜。	電腦、網路資源 中山國小校歌樂譜譜例 overture 繪譜軟體	1. 活動一：「遇見 Do Re Mi 小姐」 2. 活動二：「當 1.2.3 先生碰到 Do Re Mi 小姐」 3. 任務活動三：「終曲~譜出愛的曼妙樂章！」
 話我喜愛的樂器	運用數位繪圖軟體繪製喜愛的樂器	樂器認識、音色辨認、繪圖軟體運用	聽覺、視覺藝術統整	電腦、網路資源 繪圖軟體 繪圖板	1. 話我喜愛的樂器（中年級） 2. 話我喜愛的樂器（高年級）
 我們的校歌	"我們的校歌"之電腦編曲音樂創作。	校歌演奏、錄製及學校新音樂風格校歌創作。	結合資訊與音樂彈奏及創作能力.為學校校歌注入新音樂創作風格.	學校校歌詞樂曲資料及電腦.軟體.網路等相關設備	1. 中山校歌鍵盤彈奏錄音作業 2. 我們的校歌編曲創作
 Hello! 誰來電?	數位音樂（來電鈴聲）創作與編輯	音樂編輯軟體運用能力及創作力。	數位音樂格式分析、酷樂大師編曲軟體運用	認識多媒體檔案格式遊戲、猜猜我是誰（自製）、music maker 酷樂大師軟體、聲音編輯軟體	1. 認識數位聲音格式 2. 堆積木做音樂! 3. 堆積木做音樂（創作專案）

課程主題	課程大綱	教學目標	教材分析	科學輔具	評量回饋
 交響情人夢  埃及王子  臺灣歌謠之父～ 鄧雨賢	藝術鑑賞力、音樂術語、資料搜集、整理與統整資訊能力運用。	音樂鑑賞力 樂理、音樂常識	透過藝術欣賞教學，統整重大議題「人權教育、生命教育」、「生涯發展與兩性教育」。	教材 DVD 影片、播放硬體及影片剪輯軟體設備 自製影片剪輯片段段落	學習單 1. 交響情人夢 2. 埃及王子 3. 看見望春風、聽見雨夜花 4. 認識臺灣歌謠之父～鄧雨賢 5. 臺灣歌謠知多少？ 6. 看見望春風、聽見雨夜花
 我的耶誕節	表演"耶誕歌曲"(演唱或演奏)，完成錄音作業	表演、樂曲彈奏錄製	統整聽覺、視覺藝術	電腦、網路資源 耶誕拼圖、耶誕歌曲樂譜、繪圖板 Creative Prodikeys DM	1. 耶誕節的由來 2. 我的耶誕歌 3. 我的耶誕卡
 意象中山船	主題概念認知、辨認、資料蒐集、批判力、創造力。	MV 影片編輯製作	行動學習、數位音樂創作、視覺藝術拍攝、繪製、剪輯、影像後製創思。	iPad 網路設備 XKey 鍵盤、GarageBand、iMovie 軟體 App	1. 中山船意象為何？ 2. 意象中山船

上述玩轉莫札特課程方案主題皆已經完成而且落實在實際的課程活動之中，在學生學習成效的部份，則依照音樂檢測的八個向度列出相關評量細項表(如表 4 所示)，透過這些評量細則提供教師檢視學生學習表現與教學成效。

表 4.音樂檢測與評量細項表

檢測向度	評量細項
一.音感	音值、音高、音準、力度、音的記憶廣度等。
二.節奏感	節奏、速度強弱控制、律動肢體感知..等。
三.音樂欣賞	音色辨識與音樂性、音樂美感..等。
四.音樂理論	認譜、音程、和弦、大小調....等。
五.音樂常識	樂器、音樂家認知及所有有關音樂之常識。
六.資訊應用於音樂學習	數位音樂學習、線上網路作業、線上遊戲大挑戰...等。
七.表演表現	演唱、演奏。(管樂團學生檢測主修樂器)
八.音樂創作	任何音樂創作作品

五、結語

ICT 教學的教學活動，充分地讓學生運用了個人的智能學習，透過有趣生動而活潑的學習情境下自在學習、樂在學習，協助學生達到自我實現的目標。透過 ICT 教學活動，協助學生自己了解自己的學習狀況，不受上課時間地點的限制，隨時隨地可自由學習與檢測自己、修正自己，如此充分地隨時掌握自己的學習狀況，是 ICT 教學的最大特色。

隨著資訊科技的發展，讓教學活動進行升級，例如行動載具的問世，逐漸取代原來的兩用鍵盤。配合 App 應用軟體的使用，讓學生能更專注在創作過程發展。作品展現作曲者的情感，與增加樂器彈奏練習，培養學生彈奏時的音準與節拍的掌控，因此配合 Xkey 鍵盤讓學生熟悉實體鍵盤操作，讓學生在創作過程中將作品與情境連結。透過課程的推動不但發現學生在音樂素養的提升，更重要的是學生創作力、批判性思考與團隊合作等關鍵能力，都可以獲得展現的機會。

九年一貫課程中的資訊融入教學期盼教師在教學上能協助學生達成意義學習、統整學習、合作學習、問題解決等的教育目標。透過音樂教育結合資訊科技融入創新教學，提供學生隨時隨地學習機會，自由發揮創意，依個人之不同進度、不同順序的學習之外，透過豐富的多媒體呈現，增進學生學習動機與動力，著重多元能力展現提高學生學習成效與自信，而這樣的學習過程，資訊科技是極重要的輔助角色；在無限的學習領域中，學習者主動建構知識體系，讓學習不再是課

本內容，學習可以是創意的展現、也是自信的來源，透過 Mobile Amadeus 方案課程發展不是靜態的方案，隨著時間的累積與淬鍊，科技的發展與進步，提供教師專業成長的能量，Mobile Amadeus 課程的成功，讓人人都可以欣賞音樂、提升藝術素養，進而達成終身學習的目的。

參考文獻

一、中文部分

- 王光復（2009）。科技教師們宜多教「科技的使用及研發」以提昇專業形象。**生活科技教育月刊**，42，1-8。
- 王全世（2001）。從教育改革來看資訊教育所扮演的角色。**資訊與教育雜誌**，83，52-60。
- 余民寧（2013）。新數位時代下的學習新提案。**教育人力與專業發展**，30（5），3-12。
- 林奕宏（2001）。未來教學之趨勢結合多元智能理論與問題解決教學。**研習資訊**，18，14-24。
- 徐瑞奎（2004）。從學校端看九年一貫資訊教育。**研習資訊**，21，49-58。
- 高博銓（2013）。學校創新教育之探討。**教育人力與專業發展**，30（5），75-82。
- 教育部（1998）。**國民教育階段九年一貫課程總綱綱要**。臺北：教育部。
- 教育部（2001）。**國民中小學九年一貫課程暫行綱要**。臺北：教育部。
- 教育部（2013）。**十二年國民基本教育實施計畫**。取自
<http://12basic.edu.tw/Detail.php?LevelNo=38>
- 陳祺祐、林弘昌（2007）。行動學習在教育上的應用與分析。**生活科技教育月刊**，40，31-38。
- 陳藝苑、梁維倩（2009）。建構式概念的音樂教學應用。**屏東教育大學學報**，33，267-302。
- 傅志鵬（2001）。九年一貫課程「藝術與人文領域」音樂教學的因應之道。**研習資訊**，18，54-62。
- 彭富源（2001）。將資訊科技融入各科教學的困境與因應。**研習資訊**，18，40-47。
- 黃昭銘、林燕麟、宋順亨、張至文、蘇皇瑞（2013）。結合行動學習與穿戴式載具應用-以提升國小學童體適能為例。於「**第九屆數位內容國際研討會**」發表之論文，載於 **Book 結合行動學習與穿戴式載具應用-以提升國小學童體適能為例**。宜蘭：宜蘭大學。
- 黃昭銘、張至文、汪光懿（2007）。電腦網路創意教學模式。**地方教育輔導叢書（49）中小學數學與科學教育改革的回顧與展望**，49，145-156。
- 楊文碩（2004）。器樂教學的美感經驗-以直笛教學為例。**研習資訊**，21，20-28。
- 楊明恭、卓鴻賓（2003）。多元智慧在教學評量上的應用。**研習資訊**，20，71-75。
- 葉宏達（2003）。資訊教育政策在東部地區落實與挑戰。**教育研究月刊**，108，22-31。
- 劉仲鑫、陳威宇（2009）。行動學習實驗系統之研究。於「2009 數位科技與創新

- 管理研討會」發表之論文，載於 **Book 行動學習實驗系統之研究**。臺北：華梵大學。
- 蕭英勵（2003）。教師於九年一貫課程中的角色。**研習資訊**，20，68-74。
- 謝苑玫（1999）。音樂課程的改革與創新。於「迎向千禧年新世紀中小學課程改革與創新教學學術研討會」發表之論文，載於 **Book 音樂課程的改革與創新**。高雄市：國立高雄師範大學。
- 魏月霞、鄭文玄、張至文、黃昭銘（2011）。"彈琴. 談情"--資訊融入音樂課之創意教學經驗分享。於「2011 電腦與網路科技在教育上的應用研討會」發表之論文，載於 **Book "彈琴. 談情"--資訊融入音樂課之創意教學經驗分享**。新竹：新竹教育大學。
- 羅景瓊、蘇照雅（2009）。縮短城鄉數位落差—從數位學習到行動學習。**生活科技教育月刊**，42，96-108。
- 鐘樹椽（2001）。當前學校實施多元評量之探究與建議。**教師之友**，42，11-18。

二、英文部分

- Anderson, O. R.、Demetrius, O. J.（1993）. A flow-map method of representing cognitive structure based on respondents' narrative using science content. *Journal of Research in Science Teaching*, 30,953-969.
- Bodner, G. M.（1986）.Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63, 873-878.
- Larkin, J.、McDermott, J.、Simon, D. P.、Simon, H. A.（1980）. Expert and novice performance in solving physics problems. *Science*, 208, 1335-1342.
- Prensky, M.（2001）Digital Natives, Digital Immigrants Part 1.*On the Horizon*, 9, 1-6.
- Prensky, M.（2001）Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?..*On the Horizon*, 9, 1-9.
- Tsai, C. C.（1998）An analysis of scientific epistemological beliefs and learning orientations of taiwanese eighth graders. *Science Education*,82,473-489.
- Wadsworth, B. J.（1989）*Piaget's theory of cognitive and affective development*. New York：Longman.

The Development in Digital Music Curriculum: A Review of the Mobile Amadeus Project

Chao-Ming Huang^{1*}, Yueh-Hsia Wei¹, Wen-Hsuan Cheng¹, Chi-Wen Chang¹, Kuang-Yi Wang¹

¹: Jhong Shan Elementary School, Yi-Lan

*:Corresponding author: stanely503@gmail.com

Abstract

Times are changing. Students as well as learning resource are changing, too. How to obtain these critical abilities of adaptation and problem solving? In the modern world the application of technology is obvious. The contemporary students were categorized into the digital native. How these digital natives interact with teachers (digital emigrants) is a pivotal issue. How to derive from traditional music instruction and create a innovative music instruction is an important challenge for future teachers.

The basic abilities were divided into three realms, includes exploration and expression, Aesthetic and understanding, practice and application.

The theory of multiple intelligences stress the role of integration and technology. Mobile learning can break the limitation of time and space in learning. By means of mobile technologies, it can elevate students' mobile literacy as well as critical thinking.

The Mobile Amadeus Project based on the combination of students' learning platform and mobile devices. Besides, the construction of curriculum focused on the multiple intelligences and creative thinking. Moreover, the curriculum can inspire individuals' dominant and gifted intelligence just like Amadeus Mozart.

Keyword: Art and Humanities, Mobile learning, digital music