

資訊教育議題融入國小藝術領域音樂節奏教學之研究

何育真

國立臺東大學音樂學系專任副教授

摘要

核心素養為十二年國教課程發展之主軸，議題強化跨越學科本位的限制，以及學習與生活的結合，重視實踐力行的能力展現，讓學生可以面對未來挑戰，而議題融入課程，賦予領域所習得知識有應用之機會，可有效強化核心素養的養成。本研究旨在應用程式語言軟體 Scratch 於國小之音樂節奏教學，以瞭解學生於音樂課程中之學習歷程與學習成效，並提供未來藝術領域音樂教學欲融入資訊教育議題之參考或運用。研究目的為：一、瞭解 Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，社群教師共備觀議課狀況以及學生之參與情形；二、瞭解 Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，學生對於時值 (Duration)、拍子 (Beat)、節拍 (Meter) 等音樂元素概念的認知表達情形以及學習成效。研究結果為：一、社群教師共備觀議課以「多學科間的統整」(Integrity between or among Disciplines) 模式進行協同教學，藉以提升學生於音樂課程中學習節奏的動機；二、Scratch 融入音樂節奏教學，促使學生與教師、同學可做線上的交流與互動；進而能以音樂元素為設計基礎，運用 Scratch 製作動態圖像 (motion graphics)；三、學生於節奏能力測驗中，時值 ($t = -12.226, p < .05$)、拍子 ($t = -11.222, p < .05$)、節拍 ($t = -7.340, p < .05$) 的後測成績皆顯著高於前測，顯示資訊融入音樂節奏教學相當具有學習成效。

關鍵詞：12 年國教、資訊教育、議題融入課程、Scratch、藝術領域、節奏教學

The Study of Incorporating the Issue of Information Education into the Rhythmic Teaching of the Arts Domain in the Elementary School

HO, Yu-Chen

Associate Professor, Department of Music, National Taitung University

Abstract

Currently the main parts of the 12-year basic education curriculum are *core competencies*. For a more enriching experiencing, issues could cross the restrictions of subject-centered curriculum and prompt students to learn new things to combine with life experiences and learning. Besides, the point of incorporating issues into curriculum is to ensure that students have the ability to face future challenges. Integrating issues into curriculum allows the opportunity to apply the knowledge of that domain to be applied towards real life and effectively strengthens the formation of *core competencies*. The intent of this study was to apply Scratch into rhythmic teaching in the arts domain at the elementary school level in order to understand the learning processes and learning outcomes. The learning result from twelve students was the case study which provided a reference to encourage music teachers to put into practice the mode of “Incorporating issues into Curriculum.” Using the fifth graders as test subjects, the goals of the study were to: (1) understand the conditions surrounding students’ participation, teachers’ collaborative lesson preparation, classroom observations, and post-observation debriefings; and (2) understand the conditions of students’ learning effects regarding duration, beat and meter. The conclusions of this study included: (1) taking the mode of “Integrity between or among Disciplines” to proceed Team Teaching could enhance the motivation of students’ learning strategies for rhythm; based on the duration, beat and meter, students could use Scratch to make various motion graphics; (2) comparing the pretest and posttest, students’ learning effects regarding duration, beat and meter had achieved distinct effect.

Keywords: 12-Year Basic Education, Information Education, Incorporating Issues into Curriculum, Scratch, Arts Domain, Rhythmic Teaching

壹、緒論

一、研究背景與動機

臺灣在近三十年以來，面臨兩次重大的教育改革，第一次是九年一貫課程，不僅將課程標準改成能力指標，也賦予教師調整課程內容的權力；其次是十二年國教課綱，將能力指標調整成核心素養，劉世雄（2018）便指出十二年國教課綱之核心素養是現在學生往後在社會中面對各種挑戰的重要能力，身為教師需要具備將核心素養轉化成課程內容與教學活動的能力；例如教師可以組織社群進行共備觀議課，以協同學習為學理基礎、以學生核心素養的型塑為主軸，相互協助、相互刺激思考以及協助觀察學生表現，再發揮集體智慧，促進學生核心素養的學習成效，教師也會在學生獲得學習成效中知覺自己實踐與改變的教育作為，社群成員即可在此教學實踐中提升自己的教學專業。十二年國民基本教育課程綱要總綱業於 103 年 11 月 28 日發布，各領域 / 科目課程綱要之研修工作自 103 年 6 月陸續展開；歷經「十二年國民基本教育課程研究發展會」研議與「教育部高級中等以下學校課程審議會」審議等程序，教育部於 107 年 2 月起陸續發布各領域 / 科目課程綱要，108 學年度開始，自國民小學、國民中學及高級中等學校一年級起逐年實施（洪詠善主編，2020）。「藝術與人文」領域為九年一貫課程七大學習領域之一，學習之主要內涵包括音樂、視覺藝術及表演藝術，但「九年一貫藝術與人文領域課程綱要」自實施以來，在落實推動與教學轉化浮現不少問題，經「十二年國民基本教育藝術領域課程綱要（草案）」研修，將「藝術與人文」領域更名為「藝術」領域，「十二年國民基本教育藝術領域課程綱要」期待學生透過「表現、鑑賞、實踐」三個學習構面，以達成學習目標，並能從了解 19 項重要議題與藝術領域的關聯性中，藉此培養學生跨領域 / 科素養、以及能具備運用藝術解決問題之能力（何育真，2018；教育部，2015）。

108 年 7 月到 109 年 9 月一年多期間，研究者受基隆市平安國小（化名）教務主任邀請，多次擔任該校藝術領域教師社群之講師，109 年在暑假期間至該校演講主題為「素養導向的音樂教學設計—以動態圖像為例」，結識該校之初任音樂教師小玄老師（化名）與資訊組長小佳老師（化名），小玄老師提出她在教學與學生學習中出現許多問題，包括學生唱歌與吹直笛不數拍子、節拍感較差、音感能力不佳導致歌唱音準差、吹奏直笛時音準不佳、不了解樂句呼吸的概念等問題需要解決。研究者現今雖任教於音樂學系，但也在學校之師資培育中心教授多年的「國民小學藝術與人文領域教材教法」，本校師培中心獲得教育部補助「精進師資素質 - 協同與臨床教學計畫」，支援師資課程教學之專任教師，得前往國小進行「臨床教學」，以增加實務經驗，改進教材教法，提升教學效能。因此，研究者即在 109-1 申請此計畫前往平安國小從事臨床教學，以期能從中提升師培課程的教學品質。

針對平安國小音樂教師所遇到之教學問題，研究者從多年指導師培生製作動態圖像

(Motion Graphics) 之經驗中，理解到評量學生是否能內在認知 (Knowing Within) 音樂元素的運用，可運用「威力導演」(PowerDirector)、「會聲會影」(Corel VideoStudio) 等影音剪輯軟體，將視覺藝術元素中的點、線、面、色彩及其所構成的各種圖形或圖像來呈現樂曲中的時值 (Duration)、拍子 (Beat)、節拍 (Meter)、旋律 (Melody)、曲式 (Form)、織度 (Texture) 等音樂元素 (何育真, 2017)。而小佳老師提到現今國小高年級學生正在學習基本的程式設計，Scratch 係一種簡易程式語言自由軟體，藉由遊戲過關及動畫播放的設計可提升學生邏輯推理、創作及解決問題能力，並可以用來創造動畫及遊戲等，適合國小學生使用，學生可藉由此軟體之視覺化與積木組合的程式製作方式，提升邏輯思考及創作能力。由於臺灣在由國家教育研究院規劃的課綱草案中，提出將程式設計列為國高中之必修課程，國小則可進行資訊融入的教學規劃或以社團形式提供學生學習 (國家教育研究院, 2016)。十二年國教新課綱已將程式設計列入資訊科技學習內容，國教署也在「中小學前瞻科技教育發展總體計畫草案」中納入推動資訊科技學習 (吳佩旻, 2018)。雖然課堂中若具備資訊科技教育的應用，可以拉近教師和學生之間的距離，但許多國外研究指出，僅有少數教師願意在教學活動中去統整教育科技 (Stosic, 2015)；李幸穎 (2013) 也指出目前國內之教學現場，教師最常使採用之資訊融入學科教學方式較少將程式設計課程融入學科教學中，尤其國小階段更是少見，傳統側重資訊科技之操作與應用的教學方式已不敷時代需要。資訊教育應著重於培養公民在資訊時代中有效使用資訊科技之思維能力，使其能運用資訊科技與運算思維解決問題、溝通表達、與合作共創，並建立資訊社會中公民應有的態度與責任，以滿足資訊時代中生活與職涯之需求 (洪詠善主編, 2020)。

一般傳統學習程式設計多以文字型態方式進行，需要記憶大量程式指令，同時必須瞭解不同程式語言的正確語法，對初次接觸的使用者來說難度很高，往往導致初學者會感到挫敗而缺乏興趣 (鄭宇珺, 2012)，研究者考量在國小階段學習文字型態的程式設計對學生較為困難，而 Scratch 程式設計卻是一套圖形化程式設計軟體，可以用來製作動畫短片或互動遊戲，有視覺化的圖形操作介面，使用積木組合式的程式語言，可以直接用滑鼠點選、拖曳指令至腳本區，非常適合程式設計初學者使用 (呂聰賢, 2018)，因此，於 109 年平安國小 8 月底備課週期間，研究者邀請兩位老師共組社群，思考欲應用資訊教育議題融入藝術領域的教學方式，藉由 Scratch 動畫腳本的設計與呈現，希望能提高學生吸收音樂課程知識的學習意願與學習成效，進而能將所學的知識規劃設計到電腦課遊戲或動畫的腳本中。

二、研究目的

基於以上研究背景與動機，本研究旨在應用程式語言軟體 Scratch 於藝術領域之音樂節奏教學中，以瞭解學生於音樂課程中之學習歷程與學習成效，做為修正課程與教學的參考，以提供未來音樂課欲融入資訊教育之參考或運用。

研究目的為：瞭解資訊融入國小五年級藝術領域之音樂節奏教學歷程中，社群教師共備觀議課狀況與學生之學習歷程及學習成效。研究問題為：（一）瞭解 Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，社群教師共備觀議課狀況以及學生之參與情形為何？（二）瞭解 Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，學生對於時值、拍子、節拍等音樂元素概念的認知表達情形以及學習成效為何？

三、研究範圍與限制

本研究由於受限於時間、人力、物力等因素，故研究範圍與限制如下：

（一）研究對象

受限於時間及人力等因素，研究樣本僅以基隆市平安國小五年一班 12 位學生為對象。結論敘述僅針對本研究對象之學習結果進行評估，不宜推論至其他年級或其他地區的學童。

（二）研究時間

本研究之教學實驗實施時間自 109 年 9 月 2 日至 109 年 11 月 6 日止共 9 堂課。因考量研究對象之其他全面性音樂課學習權益，僅以連續 9 周 9 堂課作為研究資料蒐集的時間，沒有進行更長期的觀察。

（三）研究方法與選用教材

個案研究依其目標可區分成探索性、描述性、解釋性三種型態，探索性個案研究與處理是什麼（What）形式的問題有關，描述性個案研究與處理誰（Who）、何處（Where）的問題有關，解釋性個案研究則與處理如何（How）、何處（Where）的問題有關（張春興，1994；Yin，2009）。本研究為探索性之個案研究，以單一個案整體式設計，藉由探索性的 Scratch 軟體融入國小五年級學童節奏（Rhythm）之三個次概念之課程設計，包括時值、拍子、節拍等音樂元素，將所得資料加以分析歸納，以瞭解個案在資訊融入節奏教學之歷程中，學生對節奏此音樂元素之三個次概念的認知表達情形。

為達成研究目的，研究者參照學生的認知與音樂能力發展，針對音樂元素「節奏」的內涵，運用 Scratch 軟體融入國小五年級學童在節奏方面的學習內容，並以 Barrett, McCoy & Veblen（1997）提出的多學科間的統整（Integrity between or among Disciplines）模式以及 Boardman（1988a，1988b，1988c，1997）發展的「衍生教學法」（Generative Approach）作為教材教法發展的理論依據，由研究者與兩位社群教師共同設計教學內容以及實施協同教學。研究者選取音樂課與資訊課兩個科目中之互補重疊的內容—「動態圖像」作為聯結，讓學生理解 Scratch 程式如何根據音樂元素將指令區的指令做編程以製作動態圖像、並從中習得音樂元素概念，無法包含「威力導演」、「會聲會影」等影音剪輯軟體教材是本研究的另一限制。

貳、文獻探討

一、共備觀議課

身為一位教師需要了解如何為學生選擇教材與調整教材，因為在課堂中要從事教學的是教師而非教材，而教師更應當積極檢視教學目標，以及對課程活動做準備（Brophy, 1982；Glanz, 2006）；教師已然扮演影響學生學習的最重要角色（Akhavan&Tracz, 2016），因此，教師專業需具備那些素養，可說是培養學生核心素養的重要基礎。教師共備觀議課，即是教師共同的備課、觀課與議課的歷程，源於日本的學校本位教師在職進修模式，包括教師共同備課、公開觀課以及教學後的集體討論三個過程（劉世雄, 2017；Fernandez & Yoshida, 2004），現今臺灣已經明確將教師共備觀議課列為十二年國教之政策中，而共備觀議課既是為達成教育目的的手段之一，劉鎮寧（2016）指出在共備觀議課期間，更需顧慮到教師專業對話的內容和品質、以及學生學習成效檢核的重要性。

教師共備議課是基於協同學習的學理基礎，再追溯到原點即是 L. Vygotsky 的近側發展區（the zone of proximal development），亦就是「學習者現實及實際可達到的發展之差距，這個差距是由學習者的獨立解題能力及其潛在發展水平而決定的」，教師可透過共同備課、相互觀課和集體議課的觀點分享刺激思考，在各自的近側發展區內發展自己的教學觀點（劉世雄, 2018：10）。當教師共同解決問題（共備—發展促進學生學習的課程與教學）、執行策略（進課堂實施）、檢討與精進（觀課與議課），這段歷程是教師們為了規劃、實踐與反思最適合自己學校學生課程的歷程，是一種自學概念與創生智慧的歷程，這樣的學習歷程會讓教師成為真正的學習專家，也才能創造促進學生學習的課程與教學（藍偉瑩, 2017）。教師社群共同備課係要設計教材知識、相互觀課係要觀察學生表現、集體議課係要分析學生表現。

而基於實際教學上的需要，教師可透過協同教學的方式，展現不同的教學型態，在備課的過程則應注意成就同理心、建立合作關係、建立方向、展現熱忱、專業對話，讓備課能促進教師彼此間產生實用、專業、信任、合作和知識分享的價值；其次，在觀課的部分，更應該檢視教師是否將學生視為教學過程的主體，甚至在備課時就應將學生的學習特質、個別差異等資訊，一併納入討論；關於議課，除了檢視教師的教學行為，也要同時關注學生的學習現象和師生彼此間的互動關係，觀課者與被觀課者之間專業對話的結果要能帶來新思考、新策略和新行動；此外，議課的對話形式是平等對話，而非指導或回饋，會讓教師察覺與傳統的對話形式不同，教師的觀點分享上就會較為容易一些（劉世雄, 2021；劉鎮寧, 2016）。劉世雄（2018：101-102）主張可以運用主題式的共備觀議課模式，亦即學校可請教師社群先提出與學生學習有關，又想要在某方面專業成長的主題，主題最好是教師平時要進行教學的課程內容、教學策略或學校本位課程內容的設計，再以此為主題規劃讀書會、自備課與共

備課，以及了解學生在此主題上應該要有的學習表現，藉以調整教師的教學，達到專業成長的目的。而教師採用合作探究時，若教師持有開放的態度，可在相互聆聽後促進自己的教學省思，並分享與發展教學的進一步行動，更可能促進教師間彼此信任的集體省思，顯示開放信任的態度與集體省思是相輔相成；教師議課時若能相互聆聽與集體省思，建構彼此分享的教學文化，除了議課時可促進彼此的專業成長，亦能促進教師間的信任（劉世雄 2021：8）。

二、資訊融入教學對於學童學習之影響

以核心素養作為課程發展的主軸，並將議題融入各領域，是此次十二年國民基本教育課程綱要的重要特色。議題教育重視問題覺察、知識與技能之獲得、行動與實踐之落實，充份展現「十二年國民基本教育」以人為本之全人教育目標。而因議題常是涉及人類發展與價值的社會課題，其經由不同領域 / 科目加以探究，有助於學生統整各領域的學習內容，更能豐富與促進核心素養的陶成。《總綱》明訂融入課程的十九項議題均具重要性，其中有些議題在《總綱》中被納為核心素養；有些議題單獨設立科目；有些議題則在領域課程綱要中納入學習重點，「資訊教育」議題即單獨設立科目。實施議題教育，以強化學生對議題的認識，使學生能獲得議題的相關知識、情意和技能，理解議題發生背景與成因、現象與影響，提升面對議題的責任感與行動力，成為良好的國民與世界公民（洪詠善主編，2020；劉世雄，2018）。

資訊融入教學是教師透過電腦、媒體與網際網路等資訊科技來進行教材製作、教學輔助、課後補救、統整分析及班級管理的教育方式，在教學上引導學生透過資訊科技來協助學習、主動探索與問題解決，並於過程中習得資訊科技的相關知能（林煌凱，2002）。陳碧祺（2019）認為在職教師應用資訊科技與多元媒體融入教學，仰賴師資職前的教育課程培訓，並指出教師融入資訊科技的具體作法，可採多元教材教法之應用；如應用雲端課程管理（包含 Google 表單）、PowerPoint 簡報、YouTube 影片、教學網站、教學應用 APP 軟體以及網路社群軟體等。根據陳碧祺所指出的科技應用之教材教法，簡報為教師授課時最常使用的方式，而其他應用層面則較少使用。研究者認為本研究之課程，可讓學生由 Google Classroom 教學平台上獲得教學資源，教師在應用方面，除了使用平台上的教學影片，亦能將此平台視為傳播教材的社群媒體，如將自編影音教材上傳至該平台，以達到學生非即時學習或課後複習之用。凡是與網際網路和電腦相關的教學活動皆可算是資訊科技融入教學，其目的是要達到提高教學品質，培養學生應用資訊科技的能力與素養（王全世，2000）。

許多學者（Clements & Sarama，2003；Dynamecki et al，2007；Glaubke 2007）主張我們須將重心置於五個軟體的範圍，如此才能深刻影響學童的學習經驗：（一）軟體的教育價值；（二）能使學童對於學習願意投入的軟體；（三）容易使用；（四）讓學童和軟體有互動性；（五）軟體可以掌握學童的進步。Scratch 係一種淺顯易懂的圖像化程式設計語言，它即符

合以上幾個條件。因為它視覺化的程式設計環境，不需一行一行寫程式，只要拖曳一些積木並將其組合在一起便會形成腳本（Scripts）與完成程式設計，這種程式語言允許使用者輕易可創造任何角色的物件，可以給角色指令，讓它移動並演奏音樂或對其他角色作出反應，亦可創作互動式故事、遊戲、動畫和音樂等作品，不只簡單有趣，而且程式概念完整，非常容易激發學生高度的學習興趣，進而也能提升其學習成效（呂聰賢，2018；Sivilotti&Laugel，2008）。許惠美（2016）也指出 Scratch 這種程式語言，係 M. Resnick 率領的麻省理工學院團隊所開發，操作介面分成四個區塊：角色區、指令區、腳本區與舞台區，Scratch 是一個豐富的多媒體學習環境，可以整合聲音、音樂與圖片，利用物件導向程式設計的概念，設計動畫與遊戲等，在主題的發展上更為寬廣，讓學生能夠實作互動控制，不僅增加資訊教育相關知能，更能夠提升學生在生活上的創意。

資訊科技融入教學可透過資訊科技與學習領域的整合來提升學生的學習成效（邱瓊慧，2002）；Kennewell 與 Morgan（2003）便指出資訊科技對學生的學習確實是有幫助的，甚至可以是為學生未來終身學習不可或缺的工具；Scratch 程式設計可培養學生運算思維的能力，目前許多國家，如美國、英國、愛沙尼亞、日本、香港等，皆已透過課程方案將資訊科技融入教育環境中，可見資訊融入教學之重要性與前瞻性（吳聲毅，2018），而臺灣在十二年國教中，為提升學生之科技素養，將資訊科技與生活科技由原本學習領域中提出，並新增科技領域，正式將程式設計納入新課綱，由此可知因應數位時代之挑戰，十二年國教期使每一位孩子都能具備基本的科技素養，並且在適性與支持的環境下，啟發與開展孩子的天賦。

三、多學科間的統整（Integrity between or among Disciplines）模式

十二年國民基本教育課程綱要對議題融入的實施提出三類課程，分別是「議題融入式課程」、「議題主題式課程」、與「議題特色課程」，「議題融入式課程」是以原有領域/科目課程內容為主體，將原有課程內容與議題進行連結、引伸進教學之中，此類課程是在既有課程內容中將議題的概念或主軸融入；「議題主題式課程」是擷取某單一議題之其中一項學習主題，發展為議題主題式課程，與第一類課程的不同，在於此類課程的主軸是議題的學習主題，而非原領域/科目課程內容，故需另行設計與自編教材；「議題特色課程」是以議題為學校特色課程，其對議題採跨領域方式設計，形成獨立完整的單元課程，此類課程通常需要跨領域課程教師的團隊合作，以協力發展跨領域的議題教育教材（洪詠善主編，2020：12-13）。

議題融入課程中，可從不同領域/科目角度對議題加以探究、分析與思考，提供跨科或跨領域整合的學習機會，可彰顯問題的情境性與觀點的多元性（洪詠善主編，2020），108 新課綱鼓勵學校教師依照學校資源條件與學生特性，規劃跨領域/科目的統整性主題/專題/議題探究課程與教學，Barrett, McCoy, & Veblen（1997）曾指出三種課程統整模式可提供

教師進行課程統整的思考：（一）學科內的統整（Integrity within the Discipline）：教師在一個領域中計畫與主導教學以堅持教學的品質；（二）多學科間的統整（Integrity between or among Disciplines）：要讓課程在兩個或多個領域運作地有意義，教師就要在眾學科之間注意自然解有機的連結；（三）超越學科的統整（Integrity beyond the Disciplines）：當教師考慮較長遠的學校教育目標，並且這些目標的達成對於學生的生活品質的一般發展有助益，即需要這種超越學科的統整方式。Barrett, McCoy & Veblen（1997）主張邏輯學家 J. Venn 以圖形所表示科目或概念間關聯、重複關係較簡單，並以其所述之圖形說明「音樂與其他學科統整」—多學科間的統整的五個層次：

（一）音樂與其他科目（Music and another Subject）：將音樂視為一個單獨的科目，學生無意間發現音樂與其他領域（area）間的連結，而不是教師或學校刻意強調。

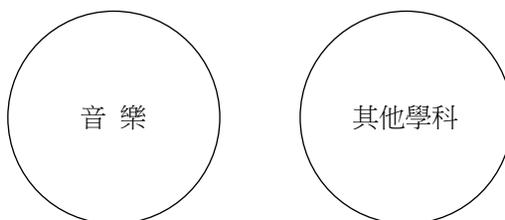


圖 2-1 音樂與其他科目的關係
（Barrett, McCoy, & Veblen, 1997: 43）

（二）音樂與主題（Music and Theme or Topic）：用一主題式的題材，作為音樂與其他學科或領域相互作用的範圍。

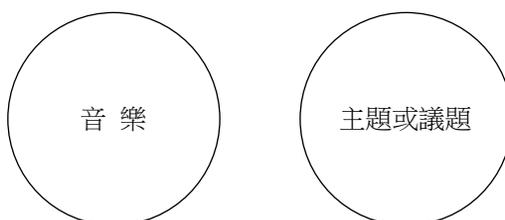


圖 2-2 音樂與主題或議題的關係
（Barrett, McCoy, & Veblen, 1997: 43）

- (三) 音樂與主題重疊 (Music and Theme with Minimal Overlap)：音樂透過與主題有關的歌詞和其他科目或領域連結。音樂與主題的交集的區域很小，僅有歌曲的歌詞與主題有關聯。

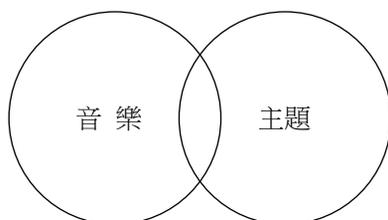


圖 2-3 音樂與主題重疊的關係
(Barrett, McCoy, & Veblen, 1997: 43)

- (四) 南北戰爭的音樂與歷史 (Music of the Civil War and History of the Civil War)：找出兩學科互補重疊的內容 (content)。例如音樂和社會科，當學生在學習美國內戰時期人們的生活時，音樂可以當成是一種方法去顯現出人們情感的深度與情緒的強度。藉由研究南北戰爭時期的音樂，可藉此來闡述內戰的歷史；了解當時內戰的環境，可幫助學生更有感受興趣理解並演奏唱內戰時期的音樂。

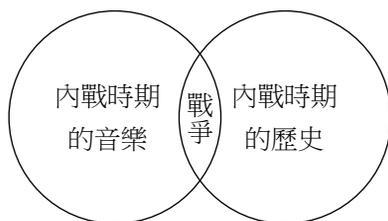


圖 2-4 內戰時期的音樂與歷史
(Barrett, McCoy, & Veblen, 1997: 43)

- (五) 音樂、舞蹈與視覺要素的關係 (Music, Dance, and Visual Elements)：設計跨學科的單元，超越兩個學科領域，以交互、互補的方式聯繫。藝術的本質是多學科的 (multidisciplinary)。如要瞭解芭蕾，學生需學習音樂、編舞與服裝視覺原理，並著手設計，因此音樂、舞蹈、視覺藝術間有著緊密的關聯性。

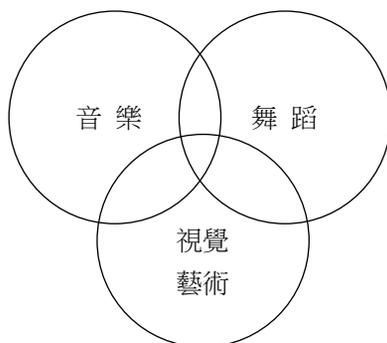


圖 2-5 音樂、舞蹈和視覺藝術的關係
(Barrett, McCoy, & Veblen, 1997: 44)

本研究的教學實施方式即為「議題融入式課程」，並採取「多學科間的統整」之第四個層次，找出音樂與資訊兩學科互補重疊的內容以做為課程設計之基礎。

四、「衍生教學法」(Generative Approach) 模式

就教學理論而言，議題融入十二年國民基本教育課程可藉由議題的連結，使學習內容意義化與統整化，避免領域 / 科目知識內容的零碎化與片斷化；就教學策略而言，議題融入需要採用批判探究、討論對話、體驗與實作等多元教學策略（洪詠善主編，2020）。Boardman (1988a, 1988b, 1988c) 所發展的「衍生教學法」策略主張知識的目的是衍生的 (generative)，亦即是使個人不僅要對現存的資訊能理解，也要盡可能擴展到相關知識的整體範圍中，並鼓勵學習者能更獨立去欣賞音樂。研究者認為可以此教學模式為基礎實施「議題融入式課程」，期使藝術領域的教學內容更具意義與統整化。此法之基本原則為：（一）學習是一種動詞，強調過程的重要性；（二）任何過去的學習經驗皆是為了衍生新的學習；（三）在一個學習情境中，認知、情意、技能三方面要能交互作用，否則學習的品質將有所限制；（四）對於音樂概念的理解須經由動作表徵 (Enactive Representation)、形象表徵 (Iconic Representation) 與符號表徵 (Symbolic Representation) 三個階段。

Boardman (1988a) 曾指出在教學中特別必須注意三個要點：（一）在一個系統中，整體比部分還要大；二、符號系統可表徵我們對現實的觀點；三、知識的目的是衍生的，也就是使個人不僅要對現存的資訊能理解，也要盡可能擴展到相關知識的整體範圍中。據此觀念，Boardman (1988b) 發展一套「衍生理論」(Generative Theory)，在此教學理論中，她提出一個全面的學習環境 (a holistic learning environment) 須包括六大成分系統：內容 (Content)、情境 (Context)、行為 (Behavior)、認知表徵模式 (Mode of Knowledge Representation)、

認知技巧 (Cognitive Skill)、態度氛圍 (Attitudinal Climate)，這六大系統須相互統整與互動，如此會建構一個網路，以提供一個環境給學生，讓他們增加對於音樂的了解。「衍生式音樂學習」(A Generative Approach to Music Learning) 深受 Bruner「表徵系統論」及螺旋性課程 (Spiral Curriculum) 的影響，是一種強調以學習者為中心的音樂學習理論，其衍生教學之教學理念分述如下 (何育真, 2014; 林小玉, 2004a; 林小玉, 2004b; 陳曉霖, 2006; Boardman, 1988a; Boardman, 1988b; Boardman, 1988c; Boardman, 1997; Boardman, Andress, Pautz, & Willman, 1998)。

其基本原則如下：(一) 學習是一種動詞，強調學習的過程性：音樂聲響是認知 (cognitive) 的符號表徵、也是情緒活動 (emotional activity) 的符號表徵，所以會以一種協同合作 (synergism) 方式存在，整體會比部分和要大，而學習環境也必須是整體的，在其中，認知、情意及技能的過程在學習情境中要相互作用，否則學習的品質將會有所限制。(二) 認知表徵模式：學習的觀念經由三種表徵形式發展，學習者因而獲得與呈現其理解，內容包括：1. 動作表徵：學習者以外顯的動作呈現觀念，藉由觀察與模仿，以非口頭、非言辭的「做出」(Acting out) 習得的觀念，因此學生可以運用行為或動作展現其認知的概念。2. 形象表徵：學習者會在心中形成圖像，實際的圖像可以輔助此階段的學習。即使音樂不存在時，也須將音樂的概念內化，將音樂與圖像作出聯結，並能將許多圖像轉化成聲音，或運用圖像式的語言 (例如高到低，長或短) 來形容所聽到的音樂。3. 符號表徵：學習者逐漸能將已內化的概念與音樂符號作聯結，進而能運用樂譜來記錄樂想，以及能運用音樂術語解釋所聽到的音樂。(三) 內容：音樂元素概念可分為十項：節奏 (Rhythm)、曲調 (Melody)、音色 (Timbre)、力度 (Dynamics)、語法 (Articulation)、和聲 (Harmony)、織度 (Texture)、曲式 (Form)、表現性 (Expression)、時地風格 (Time and place)，前七者為單獨的音樂元素概念，後三者曲式、表現性、與時地風格為音樂的整體概念。衍生式音樂學習內容強調音樂觀念的形成，音樂的學習亦仰賴觀念的發展，對所有音樂元素應逐漸累積其所涵蓋的觀念建構音樂知識。(四) 音樂的情境：音樂的情境必須包含各種風格及類型的真實音樂，例如情境選擇的必須是具備美學價值的音樂作品、或作品必須隱含清晰的音樂概念等。(五) 行為：學習因學習者主動參與在音樂的脈絡之中而發生，學習者藉由演奏 (Performing, 唱或奏)、敘述 (Describing, 以律動、視覺圖像或語言符號去對音樂作出反應、創造 (Creating, 即興或作曲) 與音樂互動。(六) 認知技巧：認知過程包括回 (Recall)、轉化 (Translate)、轉移 (Transfer)、應用 (Apply)、分析 (Analyze)、應用 (Apply)、擴展 (Extend)、綜合 (Synthesize) 與評鑑 (Evaluate) 等技能，Boardman 亦依據認知技巧的層次提出教學策略，分成「低層次」、「中層次」、與「高層次」三個層級。其中轉移是屬於中級的認知技巧，例如學生不僅能運用聲音唱出大小聲，並能運用到如何將節奏樂器演奏出力度不同的樂音。(七) 態度氛圍：這是一種積極正向的態度氛圍，教師要能在學習環境中幫助學生獲得情意

表達的美感體驗、正向的對自我的概念、以及在音樂演奏或即興、創造過程中能有喜樂的態度。

參、研究方法

以下說明本研究之研究方法、研究工具、與研究效度。

一、研究方法

本研究採取個案研究，個案研究係一種實徵性的研究（empirical inquiry），是要在真實生活情境中深入探查當前的社會現象，個案研究法經常使用在現象與社會脈絡（context）不容易區分的情況。個案研究法處理獨特的事件，在這事件中有非常多的「變數」是研究者的興趣，所以需要依賴不同來源的證據，如果資料結果呈現一致性，就可以發展理論雛型，並引導將來資料搜集與分析（Yin, 2009）。經文獻探討瞭解臺灣實施十二年國教議題融入領域或科目之課程設計可採取「多學科間的統整」模式、教學實施可採「衍生教學法」策略，研究者據此訂定學習目標與學習活動的設計，選定 Scratch 融入五年級音樂課程作為教學行動方案。本研究實施方向為將「資訊教育」議題融入國小五年級學童之音樂課學習活動，凸顯 Scratch 程式設計融入音樂課程創新教學之價值可協助學童理解節奏的三個次概念，包括時值、拍子、節拍等音樂元素，希冀引起學童學習音樂內涵的興趣、以及能產生學習遷移的效果，提高學生社會溝通技巧的能力以及在分組合作學習中能主動扮演小組領導者角色。

本研究為探索性之個案研究，以單一個案整體式設計，藉由探索性的 Scratch 軟體融入音樂課之課程設計，將所得資料加以分析歸納，以瞭解基隆市平安國小五年一班學生在 Scratch 軟體融入音樂教學之歷程中，12 位學生對時值、拍子、節拍的認知表達情形。為達成研究目的，本研究的教學實施方式為「議題融入式課程」，研究者參照學生的認知與音樂能力發展，針對音樂元素「節奏」的內涵，運用 Scratch 軟體融入國小五年級學童在節奏方面的學習內容，並以 Barrett, McCoy & Veblen (1997) 提出的「多學科間的統整模式」、與 Boardman (1988a, 1988b, 1988c) 所發展的「衍生教學法」作為教材發展的理論依據，由研究者（小安老師）和兩位協同教師共備課程設計教學內容、並和小佳老師以及小玄老師一同進行觀課與議課，以此歷程來規劃、實踐與反思最適合學生的課程內容與教學；研究者運用 Barrett, McCoy & Veblen (1997) 提出的音樂與其他學科統整的第四個層次，找出音樂與資訊兩學科互補重疊的內容—「動態圖像」作為聯結，音樂可讓學生學習音樂元素概念，資訊課可以讓學生學習 Scratch 程式設計具邏輯思考之編程方式。

二、研究工具

本研究使用的資料蒐集工具有四種：

- (一) 節奏能力測驗：本研究運用陳丁源（2018）編擬之具效度之「節奏能力測驗」，對研究對象施以節奏能力之前測與後測，以了解學生在時值、拍子、節拍等節奏能力是否有提升；題型包括時值測驗 10 題，每題 5 分；拍子測驗 6 題，每題 5 分；節拍測驗 4 題，每題 5 分，總分共 100 分；為了易於探討教學的成效及對照學生在教學前後的表現，故採用相同的試題，前測於正式研究階段之前進行施測，施測對象為五年一班 12 位學童，後測於研究之後進行施測，研究者將施測結果進行 SPSS 軟體統計分析。透過 SPSS 統計套裝軟體進行量化統計分析，本研究所使用的統計分析方法如下：1. 描述性分析：求出前測、後測之平均數、平均數之差、與標準差，據以呈現五年一班學生學習節奏之學習狀況。「標準差」為用於表示一組數值資料中的各數值相對於該組數值資料之平均數的分散程度，因此需先計算各數值與平均數的差，取其平方後加總，再除以數值個數，得「變異數」，變異數再開根號後可得「標準差」，一個較大的標準差代表大部分的數值和其平均值之間差異較大，一個較小的標準差代表這些數值較接近平均值。2. T 檢定：T 檢定的功能是利用統計來評估前測與後測是否有差異，本研究即以 T 檢定來考驗 Scratch 融入節奏教學對於五年一班學生在時值、拍子、節拍三方面的學習成效。
- (二) 訪談大綱：研究者在研究進行期間與研究結束，均會對學生以及社群教師進行半結構深度訪談。
- (三) 「共備觀議課記錄表」：本研究採用劉世雄（2018）發展之共備觀議課記錄表，內含「共同備課記錄」和「觀議課記錄」，以引導本研究三位教師進行記錄、觀察與討論。
- (四) 「教師觀察紀錄表」：本研究另外採用 L. Schatzman 和 A. Strauss 指出觀察時可使用實地筆記、個人筆記、與理論筆記（引自陳向明，2016）作為錄影觀察時所紀錄的依據：1. 實地筆記：專門用來紀錄觀察者看到和聽到的事實性內容；2. 個人筆記：用來記錄觀察者個人在實地觀察時的感受和想法，為個人的感受；3. 理論筆記：用於紀錄觀察者的初步理論分析，為理論的思考。

三、研究效度

本研究之研究者身兼教學者、觀察者與研究者的角色，研究者從協同教學教師之音樂教學中發現問題，透過共備觀議課之歷程、文獻探討、節奏教學活動的設計、最後進行資訊融入節奏教學以進行研究。由於研究者身兼多重角色，會有研究者的框架及觀點，是限制研究進行的過程及結果的一大因素，避免流於主觀判斷影響，所以在形成資料時，必須經由三角透過多種資料的校正，才能盡量避免偏見的形成，影響研究結果。在質性研究的資料分析過程中，N. Denzin 指出四種三角檢證（Triangulation）的方法，分別為資料三角檢證、研究者

三角檢證、理論三角檢證、及方法論三角檢證，其中資料三角檢證係指研究者在研究中由各種資料來源來蒐集證據以進行驗證（吳芝儀、李奉儒譯，1995；何育真，2018）。本研究採之效度檢驗方式係經由結構性、半結構性訪談內容、實地觀察紀錄、錄影及文件分析等多方途徑所蒐集到的資料進行資料分析（圖 3-1），期望盡量減低研究者偏見以維持本研究之效度。研究者在謄寫影音觀察記錄、訪談紀錄或書寫省思札記時皆會予以編碼，研究參與者之代碼包括：研究者之代碼為 RT；電腦教師小佳老師之代碼為 CT；初任音樂教師小玄老師之代碼為 BT；12 位學生之代碼分別為 S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10、S11、S12；此外，本研究之資料分析代碼對照表整理如下（表 3-1）

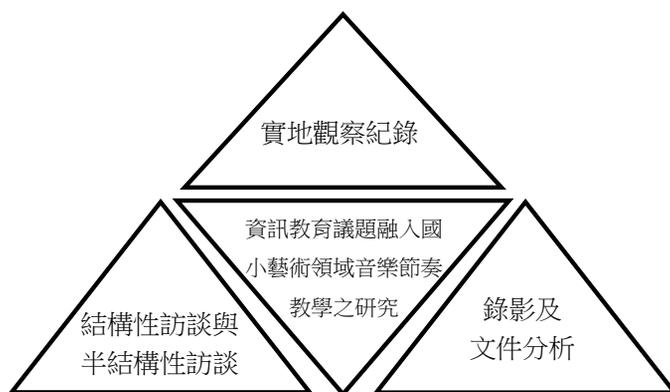


圖 3-1 三角檢定圖
資料來源：研究者繪製

表 3-1 資料分析代碼對照表

資料來源	編碼方式	代表意義
共備課對話紀錄	共備 1	20200902 共備第 1 次
共備課對話紀錄	共備 2	20200903 共備第 2 次
共備課對話紀錄	共備 3	20200921 共備第 3 次
共備課對話紀錄	共備 4	20201019 共備第 4 次
觀課對話紀錄	觀課 1	20200904 RT 與 BT 觀察 CT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 2	20200911RT 與 CT 觀察 BT 課堂
課對話紀錄	觀課 3	20200918 CT 與 BT 觀察 RT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 4	20200925 RT 與 BT 觀察 CT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 5	20201002 CT 與 BT 觀察 RT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 6	20201016 RT 與 BT 觀察 CT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 7	20201023 CT 與 BT 觀察 RT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 8	20201030 CT 與 BT 觀察 RT 課堂
觀課對話紀錄	觀課 9	20201106RT 與 BT 觀察 BT 課堂

議課對話紀錄	議課 1	20200904 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 2	20200911 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 3	20200918 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 4	20200925 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 5	20201002 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 6	20201016 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 7	20201023 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 8	20201030 RT 與 CT、BT 共同議課
議課對話紀錄	議課 9	20201106RT 與 CT、BT 共同議課
課實際情況	實地筆記	觀課所看到和聽到的事實
觀課後之想法	個人筆記	觀課後研究者之想法
觀課後形成之初步理論	理論筆記	觀課後之初步理論分析
半結構式訪談	訪 1	第一次訪談
半結構式訪談	訪 2	第二次訪談

資料來源：研究者繪製

肆、研究結果與討論

研究者依據教學過程所蒐集到的資料進行分析，探討資訊教育議題融入國小五年級藝術領域之音樂節奏教學歷程中，學生之學習歷程與學習成效，將分成兩部分討論：第一為 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，社群教師共備觀議課狀況與學生的參與情形；第二為 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，學生對於時值、拍子、節拍等音樂元素概念的認知表達情形與學習成效。

一、Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，社群教師共備觀議課狀況與學生的參與情形

(一) 社群教師共備課程之後，決定教學實施方式為「議題融入式課程」，並採取「多學科間的統整」模式進行協同教學

劉世雄（2018）指出素養導向的共備觀議課之焦點是學生，藉由教學的教學演示喚起大家平時教學的問題，再透過教師的集體討論，發揮集體智慧，共同發展促進學生學習的教學設計。因此，研究者與社群兩位教師共同備課時，發現初任音樂教師小玄老師在上音樂課時遇到許多挫折，經由與資訊教師小佳老師討論後，認為五年級正進行的課程為 Scratch 軟體教學，研究者提出欲運用「動態圖像」這個主題，並透過協同教學方式，採用 Barrett, McCoy & Veblen（1997）提出之「多學科間的統整」模式中第四個層次—「找出兩學科互補

重疊的內容」，因此，研究者選取音樂課與資訊課兩者之間互補重疊的內容 - 「動態圖像」作為聯結，以及運用 Boardman 之「衍生教學法」策略進行教學，此種教學實施方式為「議題融入式課程」，藉以提升學生於音樂課程中學習節奏的動機與興趣。

RT:小玄老師，上學期我曾在你在音樂課堂中觀察到學生吹奏直笛曲《小白花》時，正如你所說的，學生不太會打拍子，也不數拍子，所以場面有些凌亂。

BT:是的，小安老師，因為我教學這三年來，發現節奏教學真的很重要，學生節奏不會，更不用談音準與樂句了，唉！我有時實在不知道怎麼教，學生都各吹各的，只喜歡吹好聽的曲子，音符時值的長短也不去理會，我想要教學生相關樂理知識概念，他們都沒有興趣……

RT:小佳老師，您暑假期間提到五年級學生正要開始學習 Scratch 軟體，您說可以嘗試用 Scratch 來搭配音樂製作動態圖像，若想要在小玄老師音樂課程中，讓學生能對節奏教學有興趣以及能具成效，我想運用有趣的 Scratch 軟體來製作動態圖像以提升學生學習音樂元素概念的學習動機，您覺得可行嗎？

CT:很好啊！我是對音樂一竅不通啦！可是與你討論這幾次來，我也很有興趣！學生本來就很喜歡上電腦課，對學習 Scratch 軟體也相當有興趣，若能結合 Scratch 軟體與音樂課的學習，我自己都覺得蠻新奇有趣的，並且以後我也可以將這個概念運用在我資訊課教學當中！這應該是個引起學生認真上音樂課與學習音樂的好法子喔！

RT:小佳老師，小玄老師，我想……我們的協同教學模式可以根據學生特質發展「學習內容(也就是教材)」、「學習表現(也就是評量)」、「學生需求」、「教學策略(也就是各種教學法)」，往後我們三人便可以根據這幾個層面一起來發展備課的想法……，其實這是一種「議題融入式課程」，運用的是一種「多學科間的統整」模式，我們可以取音樂和資訊課程中共同的「動態圖像」概念作連結，不知兩位想法覺得如何？……

BT:我覺得相當棒耶！經由教授您的解說，我才更為清楚十二年國教中所謂的議題融入教學！

CT:是喔！我也增長許多知識呢！（引自 20200902 共備 1）



圖 4-1 社群老師共備課之情景



圖 4-2 小玄老師於共備課時提出問題

- (二) 社群教師共備課程之後，決定請小佳老師於第一周先進行說明 Scratch 離線版下載方式以及其操作介面與編程方式；第二周由小玄老師進行拍子與時值的節奏教學；第三周由研究者經由「達克羅士音樂節奏律動教學」引導學生認知節奏的幾種次概念；往後六周主要由研究者與小佳老師進行授課

RT: 小佳老師，小玄老師，我想和兩位老師討論一下，我們的課程總共是九週堂課，前三周這班的音樂課共有三堂，小佳老師、小玄老師或我分別各上一堂課，然後另兩位老師進行觀課之後，我想需要在下午第一堂課即和兩位老師進行議課；議課時，我們就相互分享自己的觀課記錄、推論結果和教學策略的想法，並在我提供的觀議課記錄表的最下方欄位內寫下自己的議課心得或透過議課所學習到的內容等等，不知道兩位老師有什麼想法？

BT: 小安老師，您知道像我現在上音樂課的狀況掌握得不太好，尤其這一班學生很皮，像 R3 不太喜歡上課會去鬧別人，R11 在課堂中老是趴著…。嗯，我對自己上課不太具有信心…。但是我很願意向您和小佳老師學習不同的教學方法，第二周換我上課之前我會先自己在家中準備教材然後先上一些節奏遊戲、歌唱、吹直笛等…

RT: 好的，沒問題！然後從第四周開始，是否小佳老師在課堂上可進一步向學生介紹一下 Scratch 如何做出遊戲和動畫……

CT: 嗯！好的，我想第一個星期我會先介紹 Scratch 離線版的下載方式以及操作介面與使用方式，第二次上課我規畫可以在課堂中教導學生如何定位角色，例如《恐龍接球》的遊戲，Scratch3 程式碼變成都在左邊…。新增一個恐龍的

角色方法我會先教，然後也要設定起始位置，恐龍移動時數字便會移動，定位便會拉出來，之後要在外觀這個地方讓它顯示，因為對小朋友較困難的地方在於座標的概念，所以他們在定位這部分就相對困難…Y軸可以取亂數，例如從 -180 到 180……這樣足球便會動了。（引自 20200903 共備 2）



圖 4-3 小佳老師講向社群老師講解 Scratch 離線版下載方式與使用方式



圖 4-4 小佳老師向社群老師講解《恐龍接球》遊戲的編程

正如劉世雄（2021）、Stoll 等人（2006）所指，只要教師願意開放自己的心胸，並和其他教師相互交換想法、與分享有用的教學資源，就可以發現改善教學的方法，而不同觀點更有助於教學的省思。

（三）社群教師進行觀課之後，認為將 Scratch 程式設計融入音樂教學可以提升學生於音樂課程中學習「節奏」的興趣

CT：各位同學，今天老師邀請你們班的音樂老師小玄老師與上學期你們有上過她課的小安教授一同來看你們上課，要乖一點，不要一直吵鬧喔！今天老師先和大家講解一下 Scratch 的操作介面，我會把電腦切換成我來操作的狀態…，Scratch 的操作介面分成四個區塊，分別是角色區、指令區、腳本區、和舞台區。請大家看一下你電腦中的畫面，角色區是在舞台的下面，允許我們建立多個角色並分別控制；指令區部分，Scratch 就是通過組合指令區的各種指令來進行編程的；而腳本區就是編程的地方，由於 Scratch 是對角色進行編程的，腳本區的右上角顯示當前正在編程的是哪個角色，X, Y 分別表示了這個角色所在位置的坐標信息；那舞台區呢，就是最終呈現程序的地方，中間是一隻小貓作為角色；然後，舞台區右上角是用於控制程序啟動與終止的按鈕，老

師舉一個例子給大家看看….(學生們由於看到電腦中的 Scratch 小貓會動來動去，上下移動，顯得相當興奮…。也非常專心聆聽小佳老師的講解)

RT：研究者今天在觀察小佳老師的課堂活動後，再和小玄老師交談之後，深覺現在學生學習程式語言已經是一個趨勢，透過 Scratch 程式，學生可以快樂又學到能應用的知識，能夠讓初學者不需要先學習一個語言，就能夠做出一個動態的音樂作品出來，不僅可以體驗到寫程式的樂趣、也可從圖形化的程式設計增加學生學習音樂節奏的興趣……(引自 20200904 觀課 1；20200905 個人筆記 1)



圖 4-5 小佳老師講解 Scratch 操作介面



圖 4-6 Scratch 操作介面

正如呂聰賢(2018)、Sivilotti&Laugel(2008)皆指出，視覺化的程式設計環境，不需一行一行寫程式，只要拖曳一些積木並將其組合在一起便會形成腳本與完成程式設計，這種程式語言允許使用者輕易可創造任何角色的物件，可以給角色指令，讓它移動並演奏音樂或對其他角色作出反應，亦可創作互動式故事、遊戲、動畫和音樂等作品，不只簡單有趣，而且程式概念完整，非常容易激發學生高度的學習興趣，進而也能提升其學習成效。

(四) 學生吹奏直笛時，無法顧及音符「時值」的準確性，社群教師議課並提出因應教學策略

劉世雄(2018)指出教師集體議課是教師從學生表現去討論教學設計，不拿某個標準直接議論老師的教學行為，因此在議課時，教師社群可以依循三部分內容「描述學生表現、推論表現原因、提出因應的教學策略」。當研究者觀察小玄老師在教導學生吹奏直笛時，大多數學生不具備音符時值長短的概念，推論原因應是大多數學生不會數拍子，因此在社群組員議課後，決定由研究者運用達克羅士音樂節奏律動教學法帶領學生們實地走動以體驗「拍子」與「時值」的概念。

BT：…我覺得全班學生在吹奏直笛時常常無法很整齊，很多學生有的地方兩拍都沒有吹足，就馬上吹下一個音，亂七八糟的，有時上課很累，我就讓他們這樣一直吹，只要直笛塞住嘴巴他們不會吵就好了，實在不知道如何解決…

RT：我想應該是學生不具備拍子與時值的觀念，時值較長的音符需要數拍子…，我想下一次上課我會先帶領同學們聆聽我的鋼琴旋律做律動，並且用「搗麻糬」遊戲讓他們實地體驗拍子與時值的概念。(引自 20190904 議課 1)



圖 4-7 小玄老師教導學生吹直笛



圖 4-8 研究者帶領學生律動



圖 4-9 研究者運用「搗麻糬」遊戲講解拍子與時值

正如劉世雄（2018）指出，觀課與議課之目的在於提升學生之學習效果，社群夥伴再以各自的專業理解，提出對各種現象之詮釋，從而激盪出更完備深刻的分析與結論。

(五) 學生用 OpenID 加入 Google Classroom 線上教學平台課程時發生困難，經由社群教師共備與議課後，以「建立課程取得代碼」之方式分組指導學生以順利加入雲端課程

研究者與社群教師討論決定運用 GoogleClassroom 線上教學平台，讓研究者先在班級中建立課程，然後請學生運用 OpenID 加入此課程中。OpenID 係教育部為了整合各縣市教育單位而推動的可跨縣市漫遊的帳號密碼，是一種共享式的帳號登入與識別系統，班上每一位學生都有 OpenID，由小佳老師管控。經社群教師共同討論多次後，決定請小佳老師在課堂中讓學生學習登入帳號，但學生們在登入帳號時即出現忘記密碼的問題，後經由三位教師分別指導，每位學生均成功登入校園雲端電子郵件帳號。

RT：請問小佳老師，我記得你今天下課前有提到 Google Classroom，我覺得這個平台對學生的學習會很有幫助，不知 Google Classroom 要如何使用？

CT：嗯！你要先給我你以前曾申請過的 Open ID 的帳號，然後我教你先建立課程並讓全班同學加入。通常 Open ID 帳號申請完，會提供一組基隆市教育信箱，可提供教育處 google 雲端硬碟的雲端空間，並可以使用該 ID 進行線上課程（引自 20200925 訪談筆記）

CT：各位同學，請使用你們的 Open ID 登入，然後老師再告訴你們下一步要做什麼！

S3：老師老師（大聲喊叫…還一直拍桌子…），我忘記我的密碼了，我的密碼是什麼？

S7：阿！我也忘記怎麼登入了，老師，你來教我啦……（這時研究者與小玄老師走到 S7 身旁將密碼告訴他，並教導他如何登錄）

CT：好好好，若是忘記自己密碼的同學請舉一下手，老師走過來告訴你。（引自 20201016 實地筆記；20201016 觀 6）



圖 4-10 研究者指導學生用密碼
登入 Google Classroom



圖 4-11 兩位老師指導學生用密碼
登入 Google Classroom

CT：對於今天課堂上比較混亂我比較不好意思，其實我早先已經幫每位同學申請 OpenID 帳號，我也會叫學生務必記好密碼並好好保存，但今天因為我沒事先想到一堆人都忘記他們的帳號與密碼，也忘記如何登入，所以今天學生表現狀況不佳，課程進度有些延後，還好我有帶他們的名條來，上面有紀錄帳號密碼，也謝謝兩位老師協助才盡快讓學生能進入我的課程中；今天上課是讓學生「加入已經存在的課程」，那下星期換小安老師進教室上課時，可能要請你「建立自己的新課程」，讓我們各自能在線上出功課以讓學生在線上討論或互評。

RT：了解，學生忘記密碼是正常的，還好我們剛剛有分組讓學生們登入 GoogleClassroom，進度沒有落後太多…，早上看到學生們對於 Scratch 的學習非常有興趣，我想接下來討論一下如何在班級中建立一個「資訊融入音樂節奏教學」的新課程；然後下星期換我進電腦教室教學時，我們再一起指導學生在線上分別加入此課程。

BT：嗯…我剛剛有看到小佳老師的課程中有一組代碼讓學生加入，這組代碼不知道如何設立我也想知道，這樣下周上課我們三個人一人可以負責四位學生，這樣課程應該會進展得更加順利！

CT：好的，那我就用桌機向兩位老師講解一下如何在 Google Classroom 建立新課程……，我們先進入課程主頁後，右下方的有一個〔+〕，可以新增課程作業等內容到課堂中。(引自 20201016 議課 6)

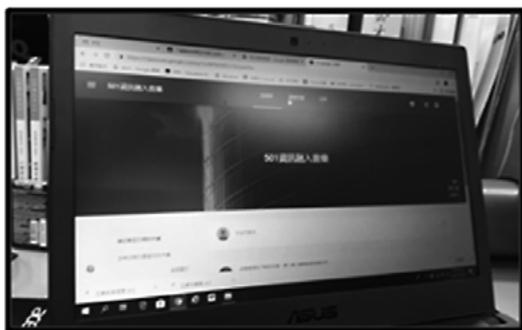


圖 4-12 社群老師議課並請小佳老師講解如何在雲端教室建立新課程



圖 4-13 社群老師議課並請小佳老師講解如何在雲端教室新增課程作業

RT：我想今天可否先請小佳老師將整個 Google Classroom 線上教學平台內容和我與小玄老師分享一下！

CT：其實 Google Classroom 之前是讓 G Suite 教育版的老師與學生們使用，讓學校建立線上教學平台，針對每個課程建立線上學習內容、線上交作業流程、線上討論問答系統，可以結合 Google 雲端硬碟、YouTube 等 Google 服務，讓每個課程單元容易進行教學互動、容易進行作業評分批閱。後來 Google 宣布 Google Classroom 不再只限於 G Suite 教育版用戶，進一步開放給擁有一般 Google 免費帳號的所有人都能使用，任何人都能線上建立課程、加入課程；老師與學生的角色就不用只侷限在學校當中，任何人都能免費利用 Google Classroom，也就是 Google 雲端教室，來建立你的教學、學習平台，我現在一個一個步驟操作給你們看（小佳老師開始操作 Google Classroom 並解說）。

BT：啊！小佳老師，我看到這裡有「公告」，要怎麼建立公告給學生知道呢？

CT：上次講到進入課程主頁後，可以新增課程作業，一樣的道理，右下方的〔+〕，可以新增課程公告、或課程問答等內容到課堂中。建立「公告」，可以用文字描述課程的大綱，或是每一個單元的教學重點，也可以插入 YouTube 教學影片，或是插入更詳細的教學檔案內容。

RT：那可以在線上提醒學生作業繳交期限嗎？

CT：可以的，建立好線上教學內容後，也可以利用 Google Classroom 建立線上「作業」，讓學生可以繳交作業。在建立課程作業的功能中，一樣可以添加文字

說明，或是插入影片、檔案等等，告訴學生應該繳交什麼作業，並且可以「設定繳交作業的期限」。發布之後，就會通知需要交作業的學生們，提醒他們要在期限之前到 Google Classroom 完成線上繳交。(引自 20201019 共備 4)



圖 4-14 小佳老師講解如何建立 Google Classroom 線上公告



圖 4-15 小佳老師講解如何建立 Google Classroom 線上作業及繳交期限

研究者運用 Google Classroom 線上教學平台，在班級中建立課程，取得課程代碼，請學生輸入課程代碼並加入此課程中；此外，由於運用 Scratch 編程動態圖像的需要，研究者也運用圖示呈現鍵盤和簡譜的關係，每一位學生均認真參與此活動，即使遇到困難，也會請教三位老師或同儕：

RT：各位同學，老師將課程代碼 27nwgl 寫在黑板，請同學加入課程！

S8：老師，我已經加入課程了。

RT：很好，我在我的電腦中有看到。

S5：老師，我不會用，你來教我……。

S10：老師，很難耶！我不會用啦！

RT：好好，我和小佳老師、小玄老師會過來幫你們看喔！……ok，現在大家先停止登入，老師先將電腦畫面切換過來，讓大家看一下第一組組長小琮加入課程後的畫面像這樣…，好，我再切換畫面給你們！

Ss：（過了 3 分鐘後，許多學生都順利登入課程）

老師老師（多位學生舉手）！我有加入課程了喔！

RT：太棒了，再來看一下黑板，老師畫一下鍵盤和數字簡譜與音名的關係位置，因為在 Scratch 紫色《音效》中的「演奏音階」中有鍵盤及相對應的音名…然後老師切換一下畫面到我這裡，請同學們看一下我如何操作 Scratch，像我

先下一個指令，《當綠旗被點擊，「演奏音階」為 G 這個音》，請大家看一下電腦 Scratch 畫面  (引自 20201023 實地筆記 20201023 觀 7)



圖 4-16 研究者提供課程代碼及唱名與音名教學



圖 4-17 小玄老師指導學生用課程代碼加入「501 資訊融入音樂」課程



圖 4-18 兩位老師指導學生用課程代碼加入「501 資訊融入音樂」課程



圖 4-19 組長小琮加入「501 資訊融入音樂」課程的畫面

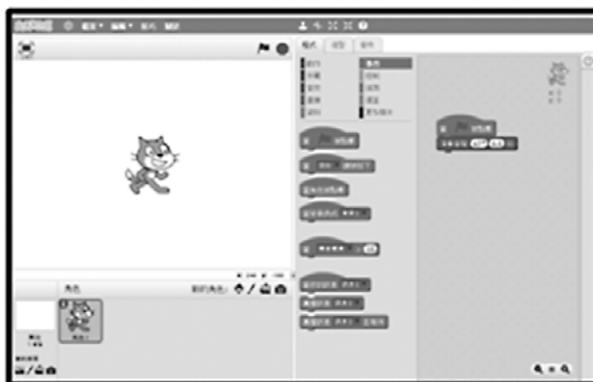


圖 4-20 《當綠旗被點擊，「演奏音階」為 G 這個音》於 Scratch 中之畫面

(六) 學生登入 Google Classroom 雲端課程後，即可與教師及不同組別的同學們做線上課堂作業交流與線上的回饋與互動

研究者和小佳老師會在課程中出作業給學生並張貼公告；由於學生已經先在電腦登入並使用研究者提供之課程代碼加入課程，因此能隨時收到老師所出的線上作業，並與不同組別同學交流互動。

RT：同學們，請大家點選 Google Classroom 的「課堂作業」，老師有請你們下載一段樂曲並存在桌面上，現在我先切換到我的電腦來，我操作一次給你們看。

S8：老師，等一下啦，我還在下載中耶！唉呦……

RT：瑞君！老師知道你會操作，但其他同學會有問題，你很棒喔！你等一下要幫我教導你們組的同學知道嗎…(研究者在電腦主機操作如何找到自己出的作業，以及逐步教導學生如何將樂曲下載在桌面上)好！現在我再將畫面切換給你們，請大家自己操作，若仍是不會，可以請教組長瑞君、小琮或建志，小佳老師、小玄老師、和我都會走過來教你們！（引自 20201023 實地筆記；20201023 觀 7）

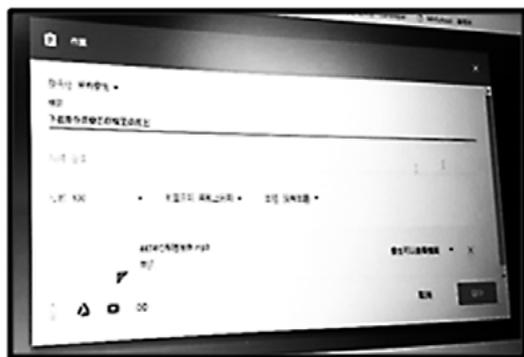


圖 4-21 研究者在線上出作業請學生下載一段音樂存至桌面



圖 4-22 組長瑞君教導組員們如何下載音樂並存至桌面

(七) 社群教師在觀課與議課後，讓學生分組並以音樂元素為基礎，運用 Scratch 在腳本區做編程製作出符合時值、拍子、節拍的動態圖像

研究者讓學生以「拍子」與「時值」的概念作為基礎，在和兩位老師共備課之後，引導學生根據音樂元素中的「節拍」，要學生思考看看如何運用 Scratch 在腳本區做編程，結果

有一組同學經由討論可運用指令區的「音效」做「音量改變」來使《小蜜蜂》這首樂曲於每小節的第一拍之音量調整最高，第三拍次之，第二拍與第四拍將音量調至最低，如此便可以製造出節拍的強弱效果。

BT：小佳老師，我們現在的課程已經進行到學生已有初步的概念在進行拍子與時值長短的程式編程，由於我昨天和小安老師討論到節奏有另一個概念叫「節拍」，其實學生在上我以往音樂課時，無論是唱歌或是吹直笛，學生都較沒有節奏感與音樂性，我這兩周看到小安老師的律動教學有讓學生用拍手與走路去體驗何謂節拍，那在 Scratch 有辦法做出這樣的效果嗎？

CT：但我音樂不太行耶！節拍是什麼意思啊？

RT：來來來，站起來，我唱《小步舞曲》這首三拍子的歌，你們和我一起拍手，第一拍要拍大力一些並在空中畫一個大圓，這種三拍子「強弱弱」的概念便是節拍！（三位老師站起來一起和研究者做出三拍子的律動）

CT：這倒是有點考倒我了，我想看看研究一下再看如何和你們說喔……！（引自 20201019 共備 4）

RT：各位同學，上週的課程老師已經讓你們根據音樂元素中的「拍子」和「時值」，運用 Scratch 編程出基本的動態圖像，今天我想請四組同學，讓你們四組由各組組長帶領討論並在腳本區嘗試編程看看，如何讓《小蜜蜂》這首四拍子的樂曲能演奏出節拍強弱的效果？（全班同學分成四組並進行熱烈的討論）

S8：哇！很有趣耶！我想想看……

S12：老師，很難耶！好像試「音效」也沒用……

S9：老師，我們組長瑞君想到怎麼做了，她說可以用「音量改變」來做喔！我們這一組成功了！

RT：太棒了，請你們這一組先將作品傳到我今天設定的「課堂作業」，然後請其他三組同學到 Google Classroom 雲端課程的公告中，將這組同學的作品下載下來觀看一下他們的編程順序與方式！（引自 20201030 實地筆記；20201030 觀 8）



圖 4-23 研究者用簡譜講解《小蜜蜂》樂句及節拍

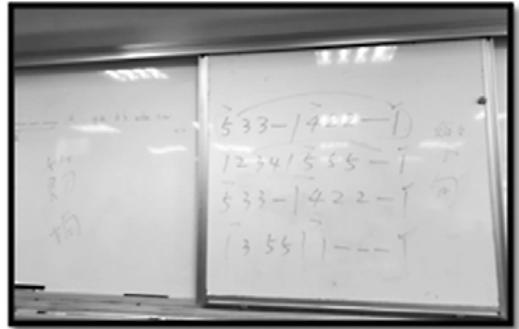


圖 4-24 《小蜜蜂》簡譜之樂句及節拍



圖 4-25 講解 Scratch 中的迴圈控制編程



圖 4-26 學生作品—「旋律」之動態圖像編程



圖 4-27 學生作品—《小蜜蜂》「旋律」加上「節拍」之動態圖像編程



圖 4-28 《小蜜蜂》「旋律」加上「節拍」前兩個樂句之動態圖像編程

正如劉世雄（2018，2021）與藍偉瑩（2017）指出，「觀課」與「議課」應與「共同備課」合併成一完整流程，形成「共同備課、觀課、議課」三部曲，相互討論學生學習表現的原因，及分享自己發展的教學策略，如此教師間有關教學的專業對話將更聚焦，也更有效果：這種學習歷程不僅會讓教師成為真正的學習專家提升自己的教學專業，也能創造促進學生學習的課程與教學，並可改善學生的學習成效。

二、Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，學生對於時值、拍子、節拍等音樂元素概念的認知表達情形與學習成效

研究者運用課堂觀察與「成對樣本 T 檢定」(Paired Sample t test) 考驗「節奏能力測驗」之前後測分數是否有差異，從中得知學生學習節奏之三個次概念時值、拍子、節拍之學習成效。

(一) Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，可提升學生對於時值概念的認知，具備學習成效

在課堂中，學生不僅能清晰表達何謂時值，並能正確地拍打出樂曲的時值。

RT：各位同學，在幾個星期的運用 Scratch 製作動態圖像後，老師來考考你們……，大家講講看「時值」是什麼意思呢？

S4：(舉手)我知道！就是唱什麼打什麼！

S11：(舉手)就是音樂的節奏有長有短，不像拍子很穩定！

RT：兩位同學說得都很好！「時值」就是我們「唱什麼就打什麼」的意思，讚喔！那現在我們就一起來拍打一次《小蜜蜂》的時值(老師數預備拍3、4並要同學們拍打……)

Ss：(全班同學相當整齊地邊唱小蜜蜂的唱名邊拍打出時值……)(引自 20201030 實地筆記；20201030 觀課 9)

本研究以國小五年級 12 位學生進行教學實驗，在資訊融入音樂教學的前、後，以 IBM SPSS Statistics 20 統計軟體，考驗「時值測驗」前、後測成績是否有差異，其結果分析如表 4-1。學生在節奏能力測驗中「時值測驗」之表現，於前、後測的平均上升了 5.91667 分；從標準差看，其值越大表示數據越不均勻，一個較大的標準差代表大部分的數值和其平均值之間差異較大，一個較小的標準差代表這些數值較接近平均值，而本研究於前、後測的標準差減少了 1.67649，表示後測離散程度比前測小，12 位學生的後測成績數據呈現較為均勻、較為接近平均數。由於 t 分數之計算為前測減後測，本研究中，後測平均分數較高，故為負值；本研究結果也顯示出 T 檢定值 = -12.226，顯著性 p 值 = .000 < 0.05，由於在統計中，當 p 值小於 0.05 時，表示分析結果達到顯著差異之標準，因此，學生在「時值測驗」的前測與後測成績有顯著差異存在，表示 Scratch 融入音樂節奏教學後的「時值測驗」成績顯著高於進行教學之前的「時值測驗」成績。

表 4-1 學生在節奏能力測驗中「時值測驗」的前後測分析

年級	個數	平均數之差 (前測 - 後測)	標準差 (前測 - 後測)	t 值	顯著性
五年級	12	-5.91667	1.67649	-12.226**	.000

**p < .05

由上述表 4-1 資料得知，前測、後測平均數之差為負值、與標準差在前測與後測成績之差，達顯著差異 (t = -12.226, p < .05)，表示 12 位學生在後測的表現優於前測，顯示資訊融入五年級音樂節奏教學，學生在認知音樂元素中「時值」的概念相當具有學習成效。

(二) Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，可提升學生對於拍子概念的認知，具備學習成效

在課堂中，研究者請每一位學生邊吹直笛邊用腳打拍子，學生在幾次練習之後，均能穩定地打拍子，而不會跟著樂曲的時值長短而出現不穩定的狀況。

RT：各位同學，上星期在電腦教室上 Scratch 時，小安老師曾教過大家唱一首《三個臭皮匠勝過一個諸葛亮》的歌曲，大家還記得怎麼唱嗎？（同學們大聲說「記得」！）

RT：好！我們再複習一次邊唱邊打拍子喔！（同學們都相當正確邊歌唱邊打出拍子）

RT：現在我們一位一位用直笛來吹《黑洞》這首樂曲的前四小節，並用腳打出拍子喔！……從 S1 先來、依序是 S2、S3…… 嗯，很好，S1 吹得很好，打拍子也很正確……S5 你在第二小節第四拍不要跟著樂曲的時值長短而讓腳變快喔！要保持穩定，請再吹奏一次，腳也要跟著打拍子……好，很好，這次好很多了……（引自 20201106 實地筆記；20201106 觀課 9）

本研究以國小五年級 12 位學生進行教學實驗，在資訊融入音樂教學的前、後，以 IBM SPSS Statistics 20 統計軟體，考驗「拍子測驗」前測與後測成績是否有差異，其結果分析如表 4-2。學生在節奏能力測驗中「拍子測驗」之表現，於前、後測的平均上升了 5.833333 分；從標準差看，其值越大表示數據越不均勻，一個較大的標準差代表大部分的數值和其平均值之間差異較大，一個較小的標準差代表這些數值較接近平均值，而本研究於前、後測的標準差減少了 1.80067，表示後測離散程度比前測小，12 位學生的後測成績數據呈現較為均勻、較為接近平均數。由於 t 分數之計算為前測減後測，本研究中，後測平均分數較高，故為負值；本研究結果也顯示出 T 檢定值 = -11.222，顯著性 p 值 = .000 < 0.05，由於在統計中，當 p 值小於 0.05 時，即表示分析結果達到顯著差異之標準，因此，學生在「時值測驗」的前測成績與後測成績有顯著差異存在，表示 Scratch 融入音樂節奏教學後的「拍子測驗」成績顯著高於進行教學之前的「拍子測驗」成績。

表 4-2 學生在節奏能力測驗中「拍子測驗」的前後測分析

年級	個數	平均數之差 (前測 - 後測)	標準差 (前測 - 後測)	t 值	顯著性
五年級	12	-5.833333	1.80067	-11.222**	.000

**p < .05

由上述表 4-2 資料得知，在前測與後測成績之差，達顯著差異 ($t = -11.222, p < .05$)，表示 12 位學生在後測的表現優於前測，顯示資訊融入五年級音樂節奏教學，12 位學生在認知音樂元素中「拍子」的概念相當具有學習成效。

(三) Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，可提升學生對於節拍概念的認知，具備學習成效

在課堂中，研究者請每一位學生邊歌唱邊用手將節拍打出來，雖大部分的學生在幾次練習之後，均能正確地將「三拍子的節拍動作」（雙手拍腿、拍手、拍肩）拍打正確，但因不夠具有節奏感與音樂性，研究者再帶領學生們離開座位一邊進行律動教學，一邊歌唱三拍子的樂曲；在完成律動教學後，學生均能正確並循序依據「三拍子的節拍動作」拍打出「強、弱、弱」的節拍。

RT：各位同學，還記得你們最近製作的動態圖像有用到「節拍」這個觀念嗎？（學生們大聲回答「記得」）好的，現在全班就跟著老師一起站起來走三拍子，請走「踏、內點、外點，踏、內點、外點」，好，現在邊走邊唱出《小白花》這首樂曲的唱名…

S5：小安老師，我忘記譜怎麼唱了..

S8：阿！小安老師，我唱到第三句也忘記音是什麼了..

RT：好好好，老師自己唱就好，你們將「踏、內點、外點」的步伐走出來…很好，現在老師彈鋼琴，請大家要像老師一樣很有律動感將三拍子的步伐踏出來喔！OK! Good! 現在請回到座位上…好，現在一邊歌唱一邊打出「三拍子的節拍動作」！（有些學生在唱樂曲第一拍的時候會不自主地點一下頭，有些同學會搖頭晃腦地歌唱，整體看來，學生不僅認知到何謂三拍子的節拍，也能在律動或歌唱時將節拍具音樂性地表現出來；只是今天在教學時，我未能注意到學生對於《小白花》這首樂曲的唱名還不甚熟悉，便要他們一邊歌唱曲譜一邊做出律動，因此在課後我也和小玄老師分享心得，希望她往後在教學時也可以注意到這一點……。（引自 20201030 實地筆記、反省筆記；20201030 觀課 8）。

本研究以國小五年級 12 位學生進行教學實驗，在資訊融入音樂教學的前、後，以 IBM SPSS Statistics 20 統計軟體，考驗「節拍測驗」前測與後測成績是否有差異，其結果分析如表 4-3。學生在節奏能力測驗中「節拍測驗」之表現，於前、後測的平均上升了 4.25000 分；

從標準差看，其值越大表示數據越不均勻，一個較大的標準差代表大部分的數值和其平均值之間差異較大，一個較小的標準差代表這些數值較接近平均值，而本研究於前、後測的標準差減少了 2.00567，表示後測離散程度比前測小，12 位學生的後測成績數據呈現較為均勻、較為接近平均數。由於 t 分數之計算為前測減後測，本研究中，後測平均分數較高，故為負值；本研究結果也顯示出 T 檢定值 = -7.340，顯著性 p 值 = .000 < 0.05，由於在統計中，當 p 值小於 0.05 時，即表示分析結果達到顯著差異之標準，因此，學生在「節拍測驗」的前測成績與後測成績有顯著差異存在，表示 Scratch 融入音樂節奏教學後的「節拍測驗」成績顯著高於進行教學之前的「節拍測驗」成績。

表 4-3 學生在節奏能力測驗中「節拍測驗」的前後測分析

年級	個數	平均數之差 (前測 - 後測)	標準差 (前測 - 後測)	t 值	顯著性
五年級	12	-4.25000	2.00567	-7.340**	.000

**p < .05

由上述表 4-3 資料得知，在前測與後測成績之差，達顯著差異 ($t = -7.340$, $p < .05$)，表示 12 位學生在後測的表現優於前測，顯示資訊融入五年級音樂節奏教學，學生在認知音樂元素中「節拍」的概念相當具有學習成效。

伍、結論、建議

一、結論

依據研究目的、研究問題與研究結果，研究者歸納本研究之研究結論，分別說明如下：

(一) Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，社群教師共備觀議課狀況以及學生之參與情形如下：

1. 社群教師共備課程之後，決定教學實施方式為「議題融入式課程」，並採取「多學科間的統整」模式中第四個層次—找出兩學科互補重疊的內容進行協同教學。
2. 社群教師共備課程之後，決定請小佳老師於第一周先進行說明 Scratch 離線版下載方式以及其操作介面與編程方式；第二周由小玄老師進行拍子與時值的節奏教學；第三周由研究者經由「達克羅士音樂節奏律動教學」引導學生認知節奏的幾種次概念；往後六周主要由研究者與小佳老師進行授課。

3. 社群教師進行觀課之後，認為將 Scratch 程式設計融入音樂教學可以提升學生於音樂課程中學習「節奏」的興趣。
4. 學生吹奏直笛時，無法顧及音符「時值」的準確性，社群教師議課並提出因應教學策略，研究者運用「達克羅士音樂節奏律動教學法」帶領學生們實地走動以體驗「拍子」與「時值」的概念。
5. 學生用 OpenID 加入 Google Classroom 線上教學平台課程時發生困難，經由社群教師共備與議課後，以「建立課程取得代碼」之方式分組指導學生以順利加入雲端課程。
6. 學生登入 Google Classroom 雲端課程後，即可與教師及不同組別的同學們做線上課堂作業交流與線上的回饋與互動。
7. 社群教師在觀課與議課後，讓學生分組並以音樂元素為基礎，運用 Scratch 在腳本區做編程製作出符合時值、拍子、節拍的「動態圖像」。

(二) Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，學生不僅對於時值、拍子、節拍等音樂元素的概念均能清楚認知與表達，且能正確與具節奏感地拍打時值、拍子、與節拍；經由「節奏能力測驗」也可發現學生在時值、拍子、與節拍三方面的學習成效均顯著提升：

1. 學生在節奏能力測驗中「時值測驗」的前後測分析中達顯著差異，表示 12 位學生在後測的表現優於前測，顯示 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，可提升學生對於時值概念的認知，具備學習成效。
2. 學生在節奏能力測驗中「拍子測驗」的前後測分析中達顯著差異，表示 12 位學生在後測的表現優於前測，顯示 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，可提升學生對於拍子概念的認知，具備學習成效。
3. 學生在節奏能力測驗中「節拍測驗」的前後測分析中達顯著差異，表示 12 位學生在後測的表現優於前測，顯示 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學歷程中，可提升學生對於節拍概念的認知，具備學習成效。
4. 無論是在「時值測驗」、「拍子測驗」、「節拍測驗」中，後測成績不僅顯著提高，其離散程度均比前測小，顯示出 12 位學生的前測成績差異較大，但在經由 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學後，12 位學生的後測成績數據呈現較為均勻、較為接近平均數、差異變小，這代表 Scratch 軟體應用於音樂課節奏教學之後，學生節奏能力測驗的成績波動性較小，比起教學之前的成績較為穩定。

二、建議

本研究根據前述協同教學所獲得之分析結果，提出以下建議，提供未來實施資訊教育議題融入藝術領域音樂教學及相關研究之參考。

(一) 資訊教育議題融入藝術領域音樂方面：本研究發展出「資訊教育議題融入藝術領域之音樂節奏教學模式」，協助有興趣的教師發展相關課程、並可將此模式持續發展與改善

本研究以「衍生教學學習理念」為核心，以「協同教學」為鷹架支持，以「多學科間的統整」與「共備觀議課」為方法，發展「程式語言軟體 Scratch 融入國小藝術領域之音樂節奏教學模式」，教學模式中揭示共備觀議課的歷程與關係，以及在每個階段課程的具體教學策略。對類似課程有興趣的教學者，均可參考此教學模式，進行課程的設計發展與修正，讓相關課程的教學與研究更臻完善。由於本研究指出實施 Scratch 融入國小藝術領域之音樂節奏教學之可行性，往後音樂教師可依照此種模式持續進行修正與改進。

(二) 對未來研究方向之建議：

1. 可擴展研究對象的範圍：因研究上人力及時間之限制，本研究僅選取基隆市平安國小五年級一個班級的 12 位學生作為研究對象，在未來研究中，建議可將研究對象擴展至更多班級，或中年級的學生，如此將有助於了解不同年齡層的學習者，對於資訊教育議題融入音樂節奏教學的成效，作為教師修正課程與教學的參考。
2. 可延長教學實驗時間：因研究上人力及時間之限制，本研究以 9 節課行教學活動的設計，建議未來在實施上，可將教學節數予以增加，讓學生於動態圖像的製作上能更具創意以及加多元。
3. 可擴展 Scratch 程式設計的應用：本研究探討 Scratch 軟體融入國小五年級音樂節奏教學歷程中，學生對於時值、拍子、節拍等音樂元素概念的認知表達情形以及學習成效，由此研究結果可知「動態圖像」的課程有助於學生辨認與理解音樂的概念。未來的研究可將音樂元素擴展至旋律、樂句、織體、語法、和聲等概念，運用 Scratch 程式設計將音樂元素的內涵呈現地更加完整，從中也可引導學生創作的靈感，並將故事腳本構想地更精緻化。

參考資料

中文

- 王世全（2000）。資訊科技融入教學的意義與內涵。《資訊與教育》，**80**，25-27。
- 何育真（2014）。從 Bennett Reimer 的「美學論」談美感教育的生活實踐。《慈濟通識教育學刊》，**9**，57-73
- 何育真（2017）。深度休閒之「動態圖像」音樂欣賞教學研究—以美感教育目標導向之音樂通識課程為例。《休閒與社會研究》，**16**，35-66。
- 何育真（2018）。臺灣中小學音樂課程目標變革之批判論述分析。《關渡音樂學刊》，**28**，89-137。
- 呂聰賢（2018）。以 Scratch 開啟孩子的 運算思維能力。《科學研習》，**57**（5），4-11。
- 吳芝儀、李奉儒（譯）。Patton, M. 原著（1990/1995）。Qualitative evaluation and research methods。質的評鑑與研究。臺北市：桂冠。
- 吳聲毅（2018）。STEM 教育中的 運算思維學習。《科學研習》，**57**（5），2-3。
- 吳佩旻（2018）。中小學數位學習計畫遭質疑。取自 <https://udn.com/news/story/11320/3413237>，2021 年 2 月 12 日。
- 李幸穎（2013）。臺北市國小教師資訊專業學習社群之運作與資訊融入教學之現況調查研究（未出版之碩士論文）。臺北市立教育大學課程與教學研究所，臺北市。
- 呂聰賢（2018）。以 Scratch 開啟孩子的 運算思維能力。《科學研習》，**57**（5），4-11。
- 林煌凱（2002）。國中教師教學創新接受度與資訊科技融入教學關注階層之相關研究（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學資訊教育研究所，高雄市。
- 林小玉（2004a）。概念化音樂教學。載於基隆市政府教育局主辦，基隆市九年一貫課程藝文領域教學輔導團種子教師研習手冊（頁 1-7）。基隆市：基隆市政府教育局。

- 林小玉 (2004b)。音樂教育研究的時代趨勢－課程情境觀。載於臺北市立師範學院 (歐遠帆主編)，音樂教育研究的時代趨勢與派典實例論文集 (頁 73-84)。臺北市：臺北市立師範學院。
- 邱瓊慧 (2002)。中小學資訊科技融入教學之實踐。資訊與教育，88，3-9。
- 許惠美 (2016)。Maker 教育的程式工具：Scratch 與外部感應器。取自 <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/7iCc.htm>，2021 年 2 月 8 日。
- 教育部 (2015)。十二年國民基本教育藝術領域課程綱要草案研修說明 (國民中小學及普通型高中公聽會版本)。取自 http://www.hssh.tp.edu.tw/ezfiles/1/1001/attach/43/pta_4187_9843206_03566.pdf，2021 年 2 月 5 日。
- 洪詠善主編 (2020)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入說明手冊。新北市：國家教育研究院。
- 國家教育研究院 (2016)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校－科技領域 (草案)。取自 https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/92/pta_10229_131308_94274.pdf，2021 年 2 月 1 日。
- 張春興 (1994)。教育心理學－三化取向的理論與實踐。臺北市：東華。
- 陳丁源 (2018)。律動教學應用於國小低年級聽障兒童節奏能力之行動研究 (未出版之碩士論文)。國立臺東大學音樂教育研究所，臺東市。
- 陳向明 (2016)。社會科學質的研究。臺北市：五南。
- 陳碧祺 (2019)。資訊科技與多元媒體於師資培育課程《教育議題專題》之教學融入與應用。臺灣教育評論月刊，8 (1)，180-191。
- 陳曉霽 (2006)。衍生式音樂學習之理論與應用。載於國立臺灣師範大學音樂學系 (陳曉霽主編)，2006 年音樂教育學術研討會－音樂教學法之理論與實務論文集 (頁 183-198)。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 劉世雄 (2017)。教學實務研究與教研論文寫作。臺北市：五南。
- 劉世雄 (2018)。素養導向的教師共備觀議課。臺北市：五南。

- 劉世雄（2021）。國小教師採合作探究理念進行觀課、議課之個案研究。《教育研究與發展期刊》，17（1），1-29。
- 劉鎮寧（2016）。我對共備觀議課的省思與圖像建立。《臺灣教育評論月刊》，5（12），62-65。
- 鄭宇琿（2012）。以 Scratch 結合樂高機器人在合作學習之探究——以國小高年級學生為例（未出版之碩士論文）。國立新竹教育大學數位學習科技研究所，新竹市。
- 藍偉瑩（2017）。三部曲——共備、觀課與授課。取自 <https://flipedu.parenting.com.tw/article/3146>，2021年1月23日。

外文

- Akhavan, N., & Tracz, S. (2016). The effects of coaching on teacher efficacy, academic optimism and student achievement: The consideration of a continued professional development option for teachers. *Journal of Education and Human Development*, 5(3), 38-53.
- Barrett, J. R., McCoy, C. W., & Veblen, K. K. (1997). *Sound ways of knowing: Music in the interdisciplinary curriculum*. New York: Schirmer.
- Boardman, E. (1988a) . The generative theory of musical learning. Part I: Introduction. *General Music Today*, 2(1), 4-5, 26-30.
- Boardman, E. (1988b) . The generative theory of musical learning. Part II. *General Music Today*, 2(2), 3-6, 28-32.
- Boardman, E. (1988c) . The generative theory of musical learning. Part III : Planning for Learning. *General Music Today*, 2(2), 11-16.
- Boardman, E. (1997) . *Toward a Theory of Music Instruction: A Generative Approach to Music Learning*. Unpublished Book.
- Boardman, E., Andress, B., Pautz, M. P., & Willman, R. (1998). *Music: Teachers edition*. New York, NY: Holt, Reinhard and Winston.

- Brophy, J. S. (1982). How teachers influence what is taught and learned in classrooms. *The Elementary School Journal*, 83(1), 1-14.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2003). Strip mining for gold: Research and policy in educational technology: A response to “fool’s gold”. *Association for the Advancement of Computing in Education*, 11 (1), 7-69.
- Dynarski, M., Agodini, R., Heaviside, S., Novak, T., Carey, N., Campuzano, L., Means, B., Murphy, R., Penuel, W., Javitz, H., Emery, D., & Sussex, W. (2007). *Effectiveness of reading and mathematics software products: Findings from the first student cohort*. Washington, DC: Institute of Education Sciences.
- Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, NJ: Routledge.
- Glanz, J. (2006). *What every principal should know about instructional leadership*. Thousand Oaks, CA: Corwin
- Glaubke, C. R. (2007). *The effects of interactive media on preschoolers’ learning: A review of the research and recommendations for the future*. Oakland, CA: Children Now.
- Kennewell, S. & Morgan, A (2003) . *Student teachers' experiences and attitudes towards using interactive whiteboards in the teaching and learning of young children*. Retrieve from: https://www.researchgate.net/publication/2288085351_Student_teachers'_experiences_and_attitudes_towards_using_interactive_whiteboards_in_the_teaching_and_learning_of_young_children, January 21, 2021.
- Sivilotti, P. A. G., & Laugel, S. A. (2008). Scratching the surface of advanced topics in software engineering: A workshop module for middle school students. In *Proceedings of the 39th SIGCSE technical symposium on computer science education*, 291-295.
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of Educational Change*, 7(4), 221-258.

Stosic, L.(2015).The importance of educational technology in teaching. International Journal of Cognitive Research in Science, *Engineering and Education*, 3(1), 111-114 .

Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.

姓名	何育真	發證日期	
出生日期	59.08.12	82.07.30	
身分證 統一編號	F222427290		
發證字號	教小登字第	226511號	
審查 結果	合格國民小學級任教師		

台灣省政府教育廳

合格教師證書

校對：

台灣省政府教育廳
合格教師證書用章