

資訊科技於雙語音樂師資培育課程之教學實踐

紀雅真

摘 要

因應臺灣雙語政策及雙語師資需求，國內師資培育機構近年陸續開設雙語師資培育課程。本研究旨在探討英文介面資訊科技應用於雙語音樂師資培育課程之教學實踐歷程與實施成效。採行動研究法，融合音樂類與非音樂類英文介面資訊科技，設計並實施 18 週課程，內容涵蓋音樂知識、音樂唱奏、音樂賞析、音樂創作，以及雙語音樂教學設計。研究參與者為 50 位選修雙語音樂課程之師資生。研究工具包含師資生學習需求調查問卷、音樂能力前後測、資訊科技融入雙語音樂教學設計評定量表，以及教學觀察紀錄表等。研究結果顯示，在合作奠基期、融合擴展期與應用評估期三個教學實踐階段中，資訊科技以多樣化方式融入課程，展現其高度可行性。從課程實施成效來看，資訊科技有效提升師資生雙語音樂專業知能與雙語音樂教學設計能力。而師資生亦對個人學習成效持正面態度。在英文操作介面下，非音樂類資訊科技較容易融入課程，而音樂類資訊科技則需要更多的引導與教學示範，方能更有效地促進師資生的教學轉化與應用。

關鍵詞：資訊科技融入教學、雙語音樂課程、雙語教育、雙語師資培育課程

*本篇文章為音樂教育領域，採用 APA 格式。

The Teaching Practice of Integrating Information Technology Into a Bilingual Music Teacher Training Course

Ya-Chen CHI

Abstract

In response to Taiwan's bilingual policy and the demand for bilingual teachers, domestic teacher training institutions have implemented bilingual teacher training courses to meet the trend. This study aims to explore the teaching practice and effectiveness of integrating English-interface information technology (IT) into bilingual music teacher training courses. Based upon action research, this study incorporates both music-related and non-music-related IT into an 18-week course that covers music knowledge, music performance, music appreciation, music composition, and bilingual music lesson planning. The participants are 50 preservice teachers enrolled in the bilingual music course. Research tools include a survey on the learning needs of preservice teachers, pre- and post-tests of music ability, an evaluation scale for the integration of IT into bilingual music lesson planning, and teaching observation records. The research results indicate that during the three stages of the course—"Collaboration and Foundation," "Integration and Expansion," and "Application and Evaluation"—IT is to be variously incorporated into the curriculum, which shows the great potentiality of IT as a useful tool for instruction. In terms of the effectiveness of the course, IT significantly enhances preservice teachers' bilingual music competencies and their ability to design bilingual music lessons. Moreover, preservice teachers are positive about their individual learning achievements. Under the English interface, non-music-related IT can be more easily incorporated into the course, while music-related IT requires additional guidance and demonstrations to facilitate preservice teachers' application in their teaching.

Keywords: integrating information technology into instruction, bilingual music course, bilingual education, bilingual music teacher training course

* This article, written on the subject of music education, uses APA format.

一、緒 論^{*}

（一）研究背景與動機

呼應國際雙語教育潮流，臺灣自 2018 年起推動雙語教育。為滿足雙語師資需求，國內師資培育大學陸續開辦雙語師資培育課程（以下簡稱雙語師培課程），培訓本土雙語教師。檢視雙語師資培育過程，雙語師資生在修畢任教學科的師資培育課程與雙語師資培育課程，取得英語能力證書與教師資格後，可加註任教科目的雙語教學次專長，成為學科雙語教師（《全英語教學師資培育實施計畫》，2018）。2023 年起，第一批本土培育的雙語教師陸續進入中小學教學現場，承擔臺灣雙語教學的重任，此刻評估雙語師資職前培育課程之成效，有其必要性。

研究者於師資培育大學教授「雙語音樂」課程數年，此課程屬國小師資類科，雙語師資職前培育課程之一。以強化師資生音樂專業知能、增進雙語音樂專業詞彙應用，以及建立雙語音樂教學設計能力為目標。教學過程中，研究者面臨師資生先備能力落差大、學習需求分歧與學習成效不如預期等困境。近來，選修雙語音樂課程的師資生人數增加，加劇問題的嚴重性。傳統教學模式與固定教材，難以符應不同程度師資生的學習需求。如何顧及個別師資生學習需求，提升雙語音樂學習成效，為研究者急欲解決之問題。

雙語教育的推行與資訊科技（Information Technology, IT）發展有緊密關聯，國家發展委員會在《2030 雙語政策整體推動方案》（2021）中強調，國內高中以下雙語教育推動目標在提升學生英語應用及溝通能力。規劃透過新興數位科技輔助，完善網路資源與數位教學媒材，提供學生個別化的學習輔助，作為教師實施差異化教學工具，弭平學生在英語學習資源及英語能力上的差距。Cinganotto 和 Cuccurullo（2015）主張，為成功實施雙語教學，數位能力乃雙語教師必備的素養。資訊科技提供的個人化學習、互動性、即時回饋、自主學習、全球化、多元學習模式等特性，使其成為二十世紀教師教學重要輔助工具（Ahmad, 2014；Hew & Brush, 2007；Magesa & Josua, 2022）。

^{*} 本文是 111 年度教育部教學實踐研究計畫之執行成果，計畫編號 PED1110383。

在藝術教育領域，資訊科技的運用相當普遍。許多研究指出(徐憶嘉，2004；高震峰，2012；廖羽雯，2017)，資訊科技的發展使藝術教育呈現不同的風貌，打破傳統教師單向輸出的教學模式，賦予藝術教學更多彈性。研究者曾於一般音樂師資培育課程中，融入資訊科技運用，發現 3C 世代師資生對於資訊科技的實作活動，展現高度興趣，有效提升課程參與度，並可解決師資生音樂能力落差的問題。因此，本研究希冀借鑒此成功經驗，融合英文介面資訊科技於雙語音樂課程，以提升師資生課堂參與度，促成整體學習成效之提升。

教育部在《2016-2020 資訊教育總藍圖》(2016)中，強調職前教師需具備資訊科技融入教學的基礎知能，以順應數位時代的教育型態。包含能分析學科教學目標、學習者需求、教學環境，選擇適當的資訊科技工具，規劃深度學習的教學活動。在此目標下，師資培育課程扮演建立職前教師資訊科技融入教學信念與實踐的關鍵角色。陳碧祺(2019, 2021)與顏榮泉(2020)將資訊科技運用於師資培育課程，發現可提升課程實施成效，強化師資生的資訊科技應用能力。Ertmer(1999)強調資訊科技在教育中的運用，不僅是增加科技設備，豐富網路資源等外在層面的改變，更應提升至師生角色轉變、學習模式多元化，以及課程目標調整等更深入的內在層面轉變。

國內以實徵研究取向，檢視雙語師資職前培育課程實施情形的相關研究極少。因此在「注重個別差異」與「強化教學應用」主軸下，本研究以英文介面資訊科技軟體為媒介，教師課堂示範與引導為策略，將資訊科技融入雙語音樂師資培育課程。一方面在雙語音樂學科專業知能的教學活動中，融入不同功能的音樂資訊軟體，使師資生可依據個人音樂程度，在課堂中與課堂外進行學習，提升音樂學習成效。另一方面，藉由教師的資訊科技融入教學示範，強化師資生運用資訊科技融入雙語音樂教學設計的能力。

根據以上研究背景與動機，本研究之目的與問題如下：

(二) 研究目的與問題

- 1) 探討英文介面資訊科技運用於雙語音樂師培課程之實踐歷程。
 - a. 英文介面資訊科技於雙語音樂師培課程之運用情形為何？
 - b. 英文介面資訊科技於雙語音樂師培課程之教學實施情形為何？
- 2) 瞭解英文介面資訊科技運用於雙語音樂師培課程之實施成效。

英文介面資訊科技運用於雙語音樂師培課程之教學實施成效為何？

（三）名詞釋義

1. 英文介面資訊科技

資訊科技指用來創造、存儲、傳輸、操作與顯示各類信息的硬體和軟體（Maddux & Johnson, 2010）。隨著科技迅速發展，資訊科技所涵蓋的範疇越發廣泛，包含多媒體、電腦設備、應用程式、網路資源、數位科技與人工智慧（Artificial Intelligence, AI）等。介面（interface）指兩個實體（如電腦軟體、硬體、人類等）之間交換資料的媒介，多用於人與機器互動媒介或機器與機器溝通的接觸面（Johnson & Maddux, 2007）。本研究所指之英文介面資訊科技，乃以英文為媒介傳遞訊息之應用程式、網路資源以及人工智慧科技。分為音樂類及非音樂類資訊科技。

2. 資訊科技融入教學

余政賢和梁雲霞（2008）指出資訊科技融入教學（Integrating Information Technology into Teaching）可由三面向解釋：一是教師運用資訊科技蒐集教學資料，傳達知識技巧或與學生互動；二是以資訊科技作為學生學習輔助工具，藉以提升學生學習成效；三是透過資訊科技建構以學習者為中心、高互動與問題解決導向的學習情境。根據上述定義，本研究之資訊科技融入雙語教學，乃運用英文介面資訊科技，傳達雙語音樂專業知識與技能（如使用 MuseScore 製譜軟體，介紹音符、節奏、音樂術語等）；以資訊科技作為學生音樂學習輔助工具（如運用 Google Doodle 為音樂創作工具）；以及運用資訊科技建構高互動之學習環境（如以 Jamboard 創造即時討論分享之學習環境）。

二、文獻探討

（一）師資生音樂專業素養與雙語教學知能

《中華民國教師專業素養指引：師資職前教育階段暨師資職前教育課程基準》（2021）指出師資職前教育課程，需對應 17 項教師專業素養指標，培養師資生 5 大專業素養。而「具備任教領域／群科／科目所需的專門知識與學科教

學知能」即為指標之一。本研究之雙語音樂課程以培養師資生音樂專門知識與雙語音樂教學知能為主要目標，以下說明師資生必備之音樂專業素養與雙語教學專業知能。

1. 師資生音樂專業素養之培育

根據《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：藝術領域》(2018)，在表現、鑑賞與實踐三大學習構面向下，國小音樂學習活動與內容包含音樂唱奏（唱奏知能、唱奏技巧、基本指揮、音樂詮釋等）、音樂創作（簡易作曲手法、記譜法、音樂軟體等）、音樂知識（音樂符號、音樂術語、音樂要素、樂種與曲式等）、音樂欣賞（音樂特色與風格、音樂美感原則、各時代與風格作品、音樂家與表演團體等），以及各類音樂活動與音樂時事等。這些內容為師資生音樂教學必備之基本素養。音樂系師資生多具備相當之音樂專業知能。然而，選修本研究雙語音樂課程的師資生多不是來自音樂系。因此，強化師資生音樂專業知能（含基本音樂唱奏能力、音樂知識、音樂創作以及音樂欣賞知能）成為課程主要目標。

在國小音樂教學實施方面，《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：藝術領域》(2018)強調，教師應引導學生自主學習、互動對話與藝術參與；運用案例、角色扮演、意象引導與軟硬體設備，營造適切的藝術學習情境；同時，教師應能提供良好示範，提示重要技能，依據教材性質採用講解、示範、問答、發表、討論、遊戲、實作、展演、合作學習等多元教學方法。因此，師資職前培育課程除強化師資生音樂專業知能之外，還應培養其音樂唱奏及創作之示範能力、講解與問答技巧、音樂活動規劃與引導等實作能力。

為增進師資生音樂專業素養，本研究依據國小音樂教學內容，規劃「音樂知識」類課程、「音樂唱奏」類課程；「音樂欣賞」類課程，以及「音樂創作」類課程；配合課程特性與學生學習需求，融入多元資訊科技運用，引導師資生完成音樂實作任務，逐步累積其音樂專業素養。

2. 師資生雙語教學專業知能

雙語教師為精通英語的學科教師，課程中除傳授學科知識，也需同步提升學生的英語应用能力（董霄云，2008）。Bertaux 等人（2010）提出雙語教師必

備的能力指標，包含對雙語課程要素與政策的瞭解、語言使用能力、雙語課程發展與執行能力、協同教學能力、跨文化理解、學習環境管理、學習策略運用、評量與檢測設計能力，以及終身學習與創新教學。Scherzinger 和 Brahm (2023) 透過系統性文獻回顧，分析近 80 篇雙語教師能力相關文獻，整理出雙語教師必備能力，包含語言能力、學科內容知識、批判意識、合作技巧、教學法相關知識、數位能力、瞭解學習心理，以及培訓需求等 16 項指標。

Shulman (1986, 1987) 指出教師教學專業知能包含學科知識 (Content Knowledge)、教學知識 (Pedagogical Knowledge) 及學科教學知識 (Pedagogical Content Knowledge)。在以英文為目標語的雙語教學情境中，「學科知識」除教學科目的專業知識，還包含運用英文教授學科知識的語言能力；「教學知識」指一般教學設計、班級經營、教學策略等知識。與一般教學不同的是「雙語學科教學知識」，包含雙語教學設計、跨語言與多模態教學策略運用、學習鷹架規劃以及雙語學習評量設計等。洪月女和陳敬容 (2022) 主張學科語言知識與雙語學科教學知識為臺灣雙語師資培訓之重點。

對應《中華民國教師專業素養指引：師資職前教育階段暨師資職前教育課程基準》(2021)，雙語師培課程涵蓋雙語教學概念、雙語教學語言使用、雙語教學課程與教學評量、雙語教學現場概況與運作、雙語教學實例分析、雙語教學教案設計、雙語教學活動設計以及雙語教學實踐等。這些核心課程顯示雙語教師所需的廣泛能力，也是師資生在職前培育階段應涵養之能力。

綜上可知，雙語音樂師資職前培育相關課程，除培養師資生一般教學專業知能外，應強化師資生運用英文教授音樂之能力，增進其雙語音樂教學知能，包含雙語音樂教學設計、跨語言與多模態策略運用、雙語學習評量設計能力等。本研究雙語音樂課程為銜接雙語教學實踐課程（如雙語藝術領域教材教法、雙語教學實習）的前導課程，考量課程特性與教學時間，前期課程以增進師資生音樂專業素養為主，後期加入雙語音樂教學設計之課程，並規劃雙語音樂教學設計之期末評量活動，以檢視師資生雙語教學專業知能之學習成效。

（二）資訊科技融入音樂教學之內涵

資訊科技指運用多媒體、電腦、網路媒介、數位科技、人工智慧等方式，處理各類資料之先進技術。資訊科技的發展具有虛擬化、網路化、遠距式、互

動性、適時性、需求導向、數位化、整合化，以及全球化等特質，為當代教育帶來劇烈改變（吳明隆、林振欽，2023）。就音樂教育領域來看，隨著音樂數位科技、多媒體、編曲、混音、錄音及記譜軟體的發展，資訊科技結合音樂教學的應用越來越廣泛，常見的模式有電腦輔助音樂教學、網際網路運用以及數位科技的融入（陳虹百、謝苑玫，2014）。近來人工智慧的發展，更擴展資訊科技在教育中的應用。

資訊科技融入教學著重教學理念和教學法的創新，以學習者為中心，教育理念轉化為根基，運用資訊科技，創新教學方式，促成學習模式轉變（王千倖，2010）。Prensky（2001）指出資訊科技融入教學需具有教育價值性，而非盲目使用科技。國內諸多學者主張，適當的教育科技應符合教師的實際教學需求，具有容易上手及使用的特性，讓教師可以自然地融入課程中，提升教學效能，而非執著於採用新興科技（侯惠澤，2017；溫嘉榮、徐銘鴻，2016）。資訊科技在教學中的運用相當多元，既可作為傳遞知識的教學媒介，如數位化教材、簡報、互動式軟體等；亦是學生學習的輔助工具，幫助學生完成實作任務，促進認知發展，如影音製作軟體；同時也是建構學習者為中心、高互動性與整合性學習環境的重要關鍵，如使用科技建構即時討論環境（Johnson & Maddux, 2007；Jonassen et al., 2003）。

資訊科技融入教學之原則包含以下幾點：資訊科技應作為知識建構的鷹架，而不僅是知識教學的工具；應把握學習者為中心的原則，規劃個別化學習活動，以達適性教學之目標；資訊科技融入教學後的學習成果評估，應兼顧歷程與結果的多元評量，除知識領域的學習成果，應包括情意性、態度性、社會性及實作表現；無論教師或學生，皆能透過資訊科技培養終身學習的習慣（Prensky, 2001；李佳蓉，2016）。

綜上所述，資訊科技融入雙語音樂教學乃基於提升教學效能之目的，採用容易應用之資訊科技，自然無痕的融入雙語音樂課程中，發揮資訊科技作為教學媒介、學習輔助以及學習環境建構之角色。本研究運用兩類英文介面的資訊科技工具，一為音樂相關資訊科技，包含各種應用程式（如 GarageBand、Acapella APP 等）、AI 科技運用（如 Google Doodle 音樂創作遊戲）；二為非音樂相關資訊科技，包括線上教育資源平台（如 Kahoot）與一般數位科技運用（如電子白板 Jamboard）。

（三）資訊科技融入師資培育課程之應用與成效

有關資訊科技融入教學的方式，Mishra 和 Koehler（2006）提出透明化的（transparent）科技融入教學概念，主張資訊科技在教學環境中應以無痕方式融入，讓師生自然流暢的應用科技，不察覺與一般學習的差異。國外許多研究將透明化資訊科技融入師資培育課程，結果證實可提升師資生對資訊科技融入教學的概念與應用（Evens et al., 2018；Schmid et al., 2021；Wekerle & Kollar, 2021）。呼應透明化資訊科技融入的觀點，徐式寬（2019）檢視國內資訊科技在教育上的應用情況，指出臺灣教育領域對資訊科技的運用，需破除運用新興科技的迷思，盡量以不影響教學的方式，將教師和學生熟悉的資訊科技，自然流暢地融入教學過程。

顏榮泉（2020）於國小師資培育課程運用創新科技，發現可提升師資生學習興趣、個人科技運用能力，及對資訊科技融入教學的接受度。陳碧祺（2019，2021）的兩篇研究，分別應用資訊科技於師資培育「教育議題專題」及「班級經營」課程中，讓師資生透過浸潤式學習，熟悉各種資訊科技融入教學，以提升師資培育課程之成效。研究結果顯示，資訊科技融入教學除有助於達成課程教學目標，亦可強化師資生資訊科技應用技能，及對資訊科技融入教學內涵的理解。

國內外研究對資訊科技融入師資培育課程多持肯定態度，並提出相關建議。李佳蓉（2016）指出職前教師在學習科技媒體的操作技術時，需將該科技與特定學科內容連結，並瞭解以學生為中心的使用方式，方能於實際教學中，遷移師資培育訓練於教學實務中。顏榮泉（2020）依據其結果推論，創新教學科技除了須具備「有用性」與「易用性」之外，具備使用起來有趣的屬性，才能促使年輕世代的國小師資生將其應用在教學活動中。陳碧祺（2021）建議可於師資培育課程中，規劃「配合教學法，選用適當的科技並設計教學活動」之實作評量，以瞭解師資生運用資訊科技融入其學科領域教學設計之能力。

資訊科技在本研究雙語音樂課程中的運用，兼具教學媒介、學生學習輔助以及高互動學習環境建構功能。考量各單元課程內容、授課語言、師資生學習需求，以及資訊科技運用原則，選擇「英文介面」，同時具備「有用性」（有助於課堂實作任務或可提升學習成效）及「易用性」（易於理解及操作）特質之資訊科技；而「趣味性」則配合資訊科技運用目的而定，如電子白板 Jamboard

在課程中作為互動討論工具，趣味性非必要條件。透過多元資訊科技自然融入音樂唱奏、音樂創作、音樂知識、音樂欣賞，以及雙語教學設計等課堂活動，提升師資生雙語音樂學習成效。

三、研究設計

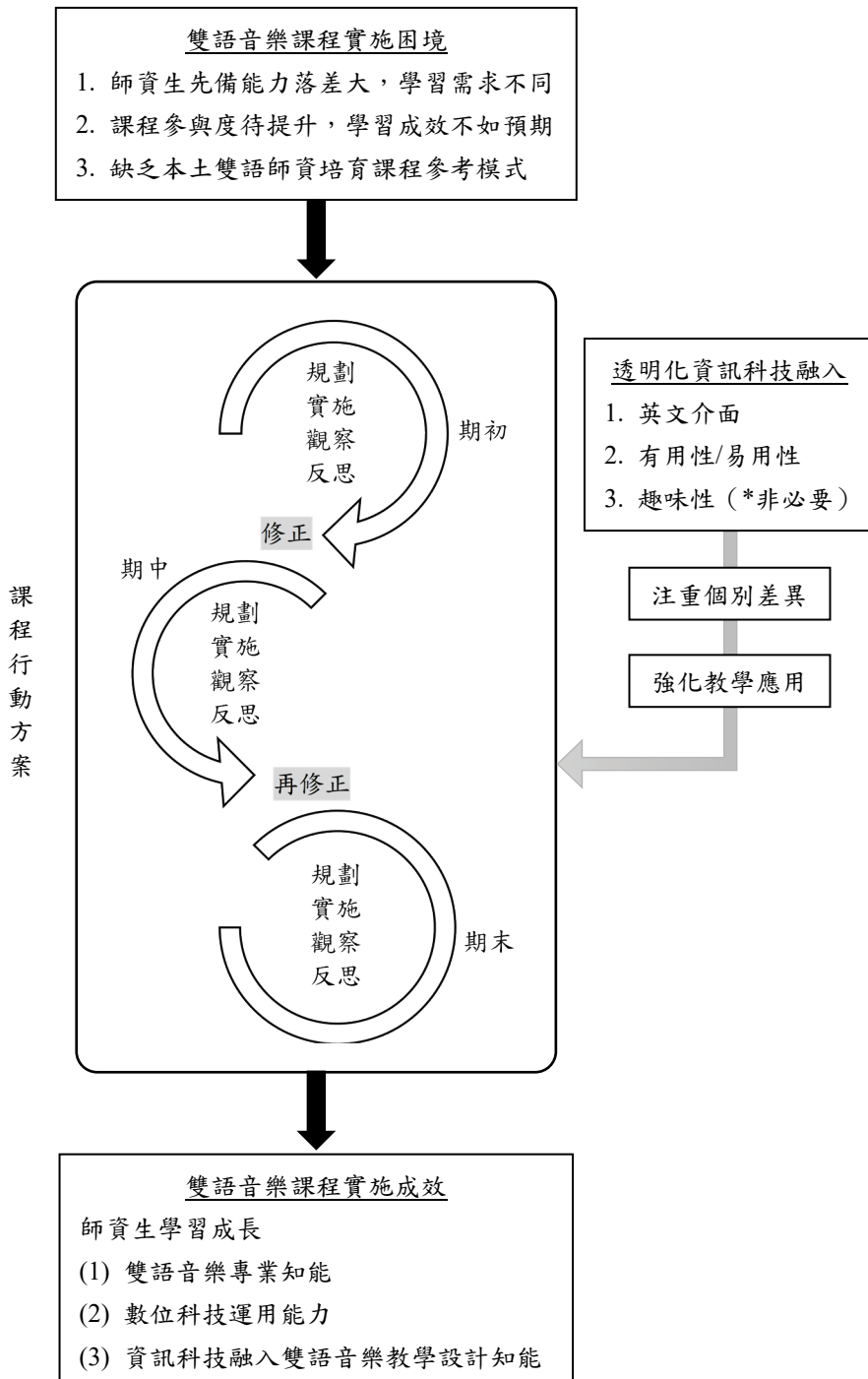
（一）研究架構

本研究為課程行動研究取向，結合課程發展與行動研究的概念，由研究者針對教學情境中遭遇之問題，研擬解決策略並建構課程，透過實踐、反思與修正課程的歷程，檢視整體課程成效。吳清山（1989）指出課程行動研究與課程的改善關係密切，教師在參與課程行動研究過程中，對課程品質的判斷從外在客觀指標，轉向教學歷程資訊的蒐集，呈現課程改革之意向。

基於解決研究者在教授雙語音樂課程中面臨之困境，包含學生先備能力落差大、學習成效待提升與缺乏雙語師培課程參考等問題。本研究將英文介面資訊科技應用於課程中，以符合師資生學習需求為出發點，規劃期初（第 1 至第 6 週）、期中（第 7 至第 13 週）與期末（第 14 至 18 週）三大螺旋循環之行動課程方案，每循環皆包含「規劃－行動－觀察－反思」之歷程，研究架構如【圖 1】所示。

本課程行動方案採透明化科技融入，以「注重個別差異」與「強化教學運用」為主軸設計。在資訊科技融入方面，為符合雙語授課需求，選用英文介面，同時具備「有用性」及「易用性」特質之資訊科技；必要時納入「趣味性」之選用標準。在注重個別差異方面，除採用資訊科技進行分級實作練習，課堂活動亦規劃不同難度任務（如初階音樂程度者完成單聲部音樂唱奏；進階音樂程度者完成多聲部音樂唱奏演出）。同時藉由教師課堂示範資訊科技融入雙語教學，引導師資生完成資訊科技融入之雙語音樂教學設計，強化其未來教學應用能力。

【圖 1】研究架構圖



（二）研究場域與研究參與者

本研究場域為臺北市公立大學，設有幼稚園、國小及特殊教育師資類科以及雙語師資職前培育課程。其中，雙語師培課程分為雙語教育方法、雙語教育實踐與專門課程三類。本研究以 111 學年度第 2 學期開設的雙語音樂課程為個案，屬雙語師資職前培育課程中的專門課程。研究者擔任雙語音樂課程授課教師，基於解決實務教學工作困境之需求，規劃本研究之行動課程，身兼課程實踐者與研究者角色。

研究參與者為選修雙語音樂課程並同意參與研究之師資生，總計 50 人，包含 8 位研究生（佔 16%）與 42 位大學生（佔 84%）。從系所來看，英語教學系有 19 位（佔 38%），教育系有 8 位（佔 16%），音樂系 2 位（佔 4%），其他 21 位師資師生，分別來自 12 個不同系所，比例皆不到 1 成。從教育學程類別來看，國小師資類科的師資生最多，佔 70%（ $n=35$ ），雙語師資生佔 24%（ $n=12$ ），特殊教育師資生佔 6%（ $n=3$ ）。師資生音樂學習經驗與語言能力統計如【表 1】。

【表 1】師資生音樂學習經驗與語言能力統計表（ $N=50$ ）

樂器學習經驗	時間	人數	比例（%）	英語程度	組別	人數	比例（%）
	5 年以上	6	12%		高級 C1/B2	21	42%
	3（含）至 5 年	15	30%		中級 B1	15	30%
	1（含）至 3 年	9	18%		初級 A2	14	28%
	未滿 1 年	11	22%				
	未學習樂器	9	18%				

（三）教學實踐方案

基於透明化資訊科技融入課程概念，本研究運用英文介面資訊科技，結合難度分級的課程任務設計，初步規劃 18 週，每週 2 節課之三循環課程。依據雙語音樂課程開設目標、資訊科技融入教學原則，以及國小音樂教學內涵，設計音樂知識、音樂唱奏、音樂賞析、音樂創作，以及音樂課程設計知能五大類音樂核心課程，共 8 個單元主題。

課程循環設計以「師資生能力涵養」為依據，由第一循環的音樂基本能力奠基；進階至第二循環的音樂綜合能力培育；再到第三循環之雙語音樂教學應用。配合前述課程設計，選用英文介面、有用性、易用性或趣味性之資訊科技，作為教學媒介、學習輔助工具或教學環境建構工具。課程規劃與資訊科技應用說明如【表 2】。

【表 2】雙語音樂教學實踐方案與資訊科技融入說明

面向	單元主題	教學重點	資訊科技選用標準與說明	資訊科技運用方式
「第一循環 第 1-6 週」培養師資生音樂基本知識				
音樂知識	Staff and Scales	記譜／音樂符號／樂譜製作	【英文介面／有用性／易用性】MuseScore (音樂類)：可製作樂譜並轉換為聲音檔之製譜軟體	教學媒介：教師介紹音樂記譜與符號之媒介 學習輔助工具：學生製作樂譜之工具
	Rhythm Basics	節奏拍奏／節奏創作／節奏教學	【英文介面／有用性／易用性】Music Rhythm Trainer (音樂類)：節奏訓練軟體，包含簡單至複雜的多模式節奏練習	教學媒介：介紹節奏型 學習輔助工具：學生進行難度分級節奏練習之輔助
	Chord and Keyboard	和弦概念／和弦彈奏	【英文介面／有用性／易用性】GarageBand (音樂類)：音樂製作軟體，可創作、錄音、編曲和混音；各式虛擬樂器介面，如鋼琴、吉他、鼓	教學媒介：介紹和弦 學習輔助工具：學生運用 GarageBand 之鋼琴虛擬樂器彈奏和弦
「第二循環 第 7-13 週」發展師資生音樂綜合能力				
音樂唱奏	Let's Play the Recorder	直笛吹奏／直笛教學	【英文介面／有用性／易用性】Acapella APP (音樂類)：多格影片製作軟體，可同時錄製不同聲部並進行合併，產生合奏的效果	學習輔助工具：學生多聲部音樂錄製工具
	Sing, Sing, Sing!	歌唱活動／歌唱教學		
音樂賞析	Classical Music in Movies	音樂欣賞活動／音樂欣賞教學	【英文介面／有用性／易用性／趣味性】Wordwall／Kahoot (非音樂類)：互動式學習平台，可創建各種測驗、問答遊戲與學習活動	教學媒介：教師音樂欣賞教學媒介 學習環境營造：互動式學習環境

(接下頁)

音樂創作	Making Music Easily	音樂創作活動／音樂創作教學	【英文介面／有用性／易用性／趣味性】Google Doodle 巴赫音樂創作（音樂類）；AI 音樂創作網站，可將使用者輸入的單聲部旋律，轉為巴赫風格四聲部對位作品	教學媒介：介紹巴赫音樂風格之媒介 學習輔助工具：學生音樂創作工具
「第三循環 第 14-18 週」強化師資生雙語音樂教學設計能力				
音樂課程設計知能	Music Lesson Plan	雙語音樂教學理論與實務	【英文介面／有用性／易用性】Jamboard（非音樂類）：互動式虛擬白板，可同步編輯，即時共享	學習輔助工具：學生小組討論與分享之輔助 學習環境營造：即時互動學習環境

（四）研究工具

本研究以行動研究為主軸，於 2023 年 2 月至 2023 年 6 月間，實施 18 週之資訊科技融入雙語音樂課程行動方案。為求研究之嚴謹與客觀，以三角檢證方式，透過多元資料蒐集、分析與比對，增進研究詮釋之公正性，提高研究效度。研究工具分為四類，各項研究工具內容與信效度說明如下：

- 1) 「師資生音樂學習需求調查問卷」（雙語版）：由研究者自編，於學期初實施，以作為課程安排與分組之依據。採記名作答方式，題目包含個人基本資料、音樂及語言學習經驗，以及課程學習需求等。採選擇題、李克特五點量表與開放題型，共 22 題。延請三位專家學者（含一位外國籍、兩位本國籍之大專院校教師）針對問卷內容進行審查，總計修正 15 題，包含題目敘述、題型修正與選項調整，並由全英文版改為雙語版本。
- 2) 音樂能力前後測（英文版）：音樂能力前測於學期初實施，以瞭解學生的音樂讀譜、音樂知識、雙語音樂詞彙及音樂聽辨之先備能力，包含音樂聽辨之選擇題、音樂詞彙與符號配對題，以及音樂讀譜填答題。由三位專家學者針對試題數量、難易度與敘述提供建議，總計修正 6 題。同時，以研究者授課之雙語藝術領域教材教法課程 30 位師資生為預試對象，依據預試結果進行試題難易度與鑑別度分析，刪除鑑別度低於 0.20 之題目 3 題，保留試題共 20 題，試題鑑別度為 0.25~0.47，難度為 0.47~0.72。音樂能力後測題目依據前測題型進行修正，調整題目順序，更換音樂聽辨曲目、音樂詞彙與符號配對譜例，以及音樂讀譜試題。經相同預試對象預試後，針對

鑑別度低於 0.20 的 2 個題目進行修正，其餘試題鑑別度為 0.21~0.43，難度為 0.47~0.81。

- 3) 雙語音樂教學設計評定量表：為瞭解師資生運用資訊科技融入雙語音樂教學設計之能力，研究者編製評定量表，以良好、通過、待加強三個等級，檢視師資生課程設計與課程綱要之對應、學科及語言學習目標訂定、資訊科技運用、教學活動設計等六項指標之達成情形。
- 4) 其他資料蒐集工具：除上述研究工具，本研究每週課程皆錄影錄音，輔以教學觀察記錄表、研究暨教學省思日誌、期中與期末課程滿意度調查表，以及課堂作業之資料蒐集工具，以掌握學生學習情形，記錄課程實踐中的反思、學生回應或特定想法，同時作為研究回饋與檢討之依據。

(五) 資料處理與分析

本研究蒐集之質性資料來自師資生學習需求調查問卷(EQ)、期中學習滿意度調查問卷(MQ)、期末學習滿意度調查問卷(FQ)、教學觀察記錄表(TR)、研究暨教學省思日誌(RD)與課堂作業(CH)。於編碼中呈現資料填寫人員與蒐集時間。填寫人員以 AP(研究者)與 ST(師資生)表示。相關資料於本文後面呈現時，將在問卷後加上問卷編號、填寫人員與填寫日期，例如 EQ33-ST-230216 代表期初問卷編號 33，由師資生填寫，填寫日期為 2023 年 2 月 16 日。前述各項質性資料經整理與編碼後，由研究者反覆閱讀原始資料，從中獲取關鍵詞，並歸類形成次主題及主要概念。

量化資料以統計軟體 SPSS 進行量化統計分析，配合研究問題，以次數分配、平均數、標準差、百分比及成對樣本 *t* 檢定進行分析。其中，李克特量五點量表的數值高低判斷標準，依據吳明隆和張毓仁(2018)提出之標準，將平均數 1.8 以下訂為低等程度，1.81 至 2.60 為中下程度，2.61 至 3.40 為中等程度，3.41 至 4.20 為中上程度，4.21 以上為高等程度。

四、研究結果與分析

本研究以建構資訊科技融入雙語音樂課程為目標，以下分別呈現課程實施及修正歷程、課程實施成效，最後針對研究結果進行綜合討論。

（一）教學實踐歷程

本課程行動方案分為三循環，第一循環以瞭解師資生學習需求，建立合作學習模式為目標；第二循環依據教學觀察修正調整課程，著重師資生音樂綜合能力發展；第三循環加入雙語音樂教學設計教學，同時檢視整體課程實施成效。各階段之資訊科技運用、教學實施歷程與反思，說明如下：

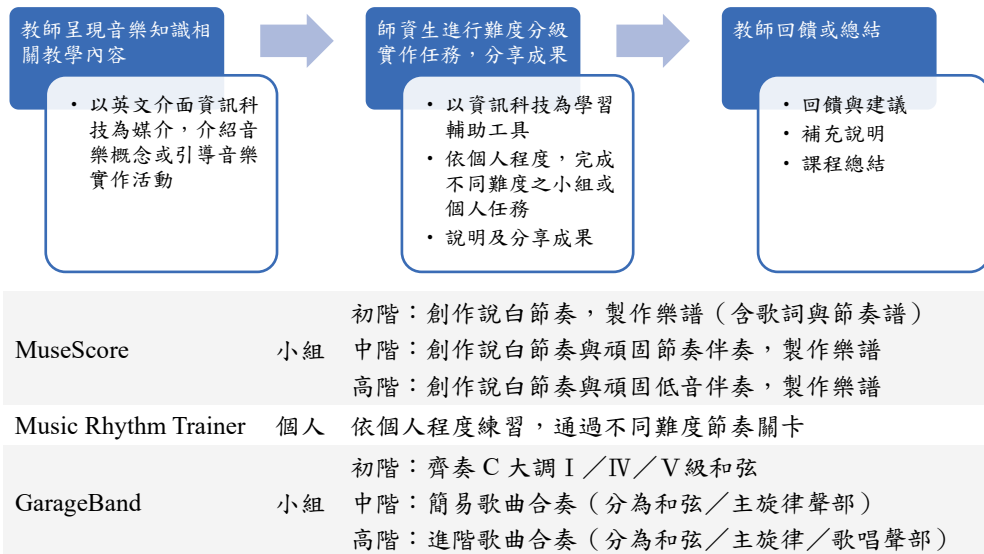
1. 第一循環：合作奠基期

（1）資訊科技運用與教學實施情形

研究者於第一週說明資訊科技融入雙語音樂教學之研究目的、流程與實施方式，發放知情同意書，告知學生有權決定是否參與研究。同時進行「雙語音樂學習需求問卷」調查與「音樂能力前測」。依據調查與測驗結果，進行音樂能力同質分組，以進行難度分級的任務設定，總計分為 10 組，每組 4-6 人。

本階段課程著重建立師資生國小教學之音樂基礎知能（包含讀譜、記譜、節奏拍奏、節奏創作、和弦認識與簡易彈奏等）、累積音樂專業雙語詞彙，並帶入國小音樂知識與節奏教學常用策略。課堂上，研究者運用英文介面資訊科技為媒介，介紹音樂概念或課堂任務。師資生以分組或個別方式，在資訊科技輔助下完成音樂任務。最後，研究者給予回饋或進行課堂總結。為使各組有充足的時間建立合作模式，本階段教學進程較為緩慢，課程實施注重師生課堂對話和溝通，同時觀察師資生對於資訊科技融入與雙語教學模式的接受程度。在語言使用方面，英文與中文授課的比例約各半。英文使用時機包含音樂教學活動的指令。中文使用時機包含，課程內容較為困難或給予學生立即回饋及實作建議。本階段課程實施、資訊科技運用與任務難度分級說明如【圖 2】。

【圖 2】第一循環課程實施、資訊科技運用與任務分級



(2) 教學觀察與省思

教學實施初期，少數師資生面對雙語授課與資訊科技運用感到焦慮。如第一節課程結束後，即有師資生詢問教師若音樂能力較低，是否可選修此門課程（TR-AP-230216）。而透過教學觀察可知，初階組師資生在剛開始運用資訊科技完成任務時，需教師個別協助與說明（RD-AP-230302）。數週後，在難度分級之差異化教學設計下，師資生普遍認為課程難度符合其學習需求，如「每個人的程度都差很多，老師還能教到大部分都會，真的很厲害」（MQ3-ST-230428）。

對於第一階段課程內容，師資生普遍給予肯定，認為課程內容豐富，符合他們對雙語課程的期待，如「老師上課很有趣，每次上完課都會覺得很開心，也在課堂學到很多專業知識謝謝老師的用心」（MQ11-ST-230428）；「二十多年沒上音樂課了，覺得很新鮮，老師解釋淺顯易懂，任務明確，期待後續的安排」（MQ24-ST-230428）；「課堂上老師利用雙語、課程安排內容豐富，時常鼓勵大家！超級喜歡這堂音樂課」（MQ38-ST-230428）。

在授課語言使用比例方面，基於師資生不同語言程度，有些學生希望教師可提高英文使用比例，如「英文可以再稍多一點」（MQ32-ST-230428）；也有

希望教師加上中文說明，如「老師用英語解釋音樂專業概念後，希望再用中文解釋幾次」(MQ40-ST-230428)。因此，教師授課雙語使用需視師資生學習反應進行調整。此外，部分師資生針對分組方式提出建議，希望可自行分組，以提升組員的合作默契。其中一位點出同質分組對其心理層面造成的影響：

我覺得按照每個同學的音樂程度分組的確是可以達到差異化教學的效果，但其實也有一些問題。像是常常因為看到前幾組的同學表現很好，而漸漸失去信心；或是因為同組組員幾乎全部都是外系；自己的個性比較內向……；我覺得關於分組的形式可以再做調整，也許不只是按照程度分組，也可以尊重同學的意願（MQ49-ST-230428）。

綜合本階段課程實施省思，研究者針對第二階段課程進行多面向的調整，包含課堂雙語運用、教學進度、分組規劃與實作任務難度設定等。

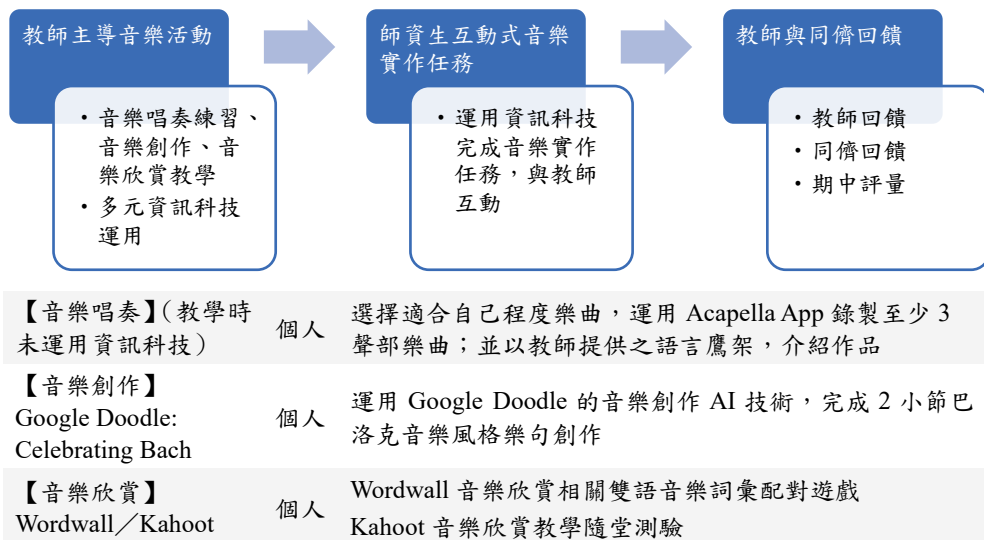
2. 第二循環：融合擴展期

(1) 資訊科技運用與教學實施情形

本階段課程著重各種音樂能力的綜合展現，加入音樂唱奏、音樂創作與音樂欣賞課程，同時帶入雙語教學策略的應用。教學實施調整包含：第一、考量師資生意願，在同質分組基礎上進行微調，以促進小組成員之間的溝通和互動；第二、規劃個人音樂實作任務，避免成果展現差異過大；第三、音樂專有詞彙教學輔以中文說明；第四、教學活動融入雙語教育策略，如語言學習鷹架、雙語評量設計等。

在資訊科技運用方面，新增音樂類與非音樂類資訊科技各 2 項。不同於第一階段資訊科技運用，此階段科技運用方式較為多元，在歌唱及直笛吹奏教學中，由教師帶領師資生進行直笛吹奏或歌唱練習，不使用任何資訊科技媒介；資訊科技僅做為師資生完成評量任務之輔助工具。具體來說，師資生在習得直笛與歌唱吹奏技巧後，需運用 Acapella App 錄製多聲部作品，展現個人音樂唱奏的學習成果。在創作教學時，資訊科技（Google Doodle）同時作為教師示範創作方式的教學媒介，也是學生完成創作任務之學習輔助工具。在音樂欣賞教學中，研究者運用線上學習平臺（Kahoot 與 Wordwall）營造高互動學習環境，掌握師資生學習情形，並作為師資生課後自主學習之工具。本階段課程實施、資訊科技運用與任務分級說明如【圖 3】。

【圖 3】第二循環課程實施、資訊科技運用與任務分級



(2) 教學觀察與省思

正向來看，研究者發現資訊科技的運用，有助於師資生展現不同面向的音樂特長，增進自我實現。尤其音樂先備能力較低的師資生，在資訊科技的輔助下，能展現出獨特的個人音樂魅力或創意。如師資生真真（化名）讀譜較慢，英文理解力偏低，平常在音樂唱奏與音樂雙語詞彙學習上較為吃力，但她所錄製的影片展現出對歌唱的喜愛與自信，加上自創節奏，呈現出不同於平時上課的音樂表現（RD-AP-230406）。針對真真的演出，同學們也給予正向的回饋，如「I like the way she adds the trash can part in the song and she also sings very well」（CH-ST15-230406）；「She did the accompaniment very well! In addition, she has a beautiful voice」（CH-ST18-230406）。

雙語教學概念（含語言鷹架、資訊科技雙語評量設計）融入音樂實作活動，成效頗佳。以語言鷹架為例，研究者在多聲部音樂作品發表前，提供相關語言鷹架，包含個人及作品介紹，以及個人對自己作品感受的句型表達，示範在雙語音樂教學中，語言鷹架的使用方式。而師資生在介紹作品時，能依循此架構及個人英語能力，調整介紹內容。並於期末雙語音樂教學設計時，將語言鷹架概念，融入課程設計中。

資訊科技有助於師資生在雙語音樂詞彙之中英文對應，然而，要轉化運用於音樂唱奏或音樂教學上，需要更長久的培養。有師資生表示「雙語音樂在不熟悉英文的專有名詞運用上有些許困難去連結」(MQ41-ST-230428)。在 Wordwall 音樂雙語詞彙遊戲後，有師資生對題目形式提出建議，表示「用字卡更容易記得音樂相關的英文的單字」(FQ26-ST-230511)。研究者觀察亦發現，學生雖能瞭解節奏符號與對其英文名稱，卻無法正確拍打出節奏的實值 (TR-AP-0508)。

在教學進度方面，有師資生反應課程困難或進度過快，如「因為需要花多一點時間吸收所學知識，所以希望老師教學步調能夠放慢一點」(MQ28-ST-230428)。尤其在直笛教學上，師資生表示「教樂器的話可以再給同學更多練習時間，或者配伴奏的時候先從慢的開始，因為大家程度都不同」(MQ19-ST-230428)。其他學習需求如「還未知道如何做雙語音樂，希望之後可以說一些，以利未來教案的作業書寫」(MQ9-ST-230428)；「希望能有音樂專有名詞的整理，想要保留有電子檔」(MQ29-ST-230428)。上述觀察與省思將作為第三階段課程調整依據。

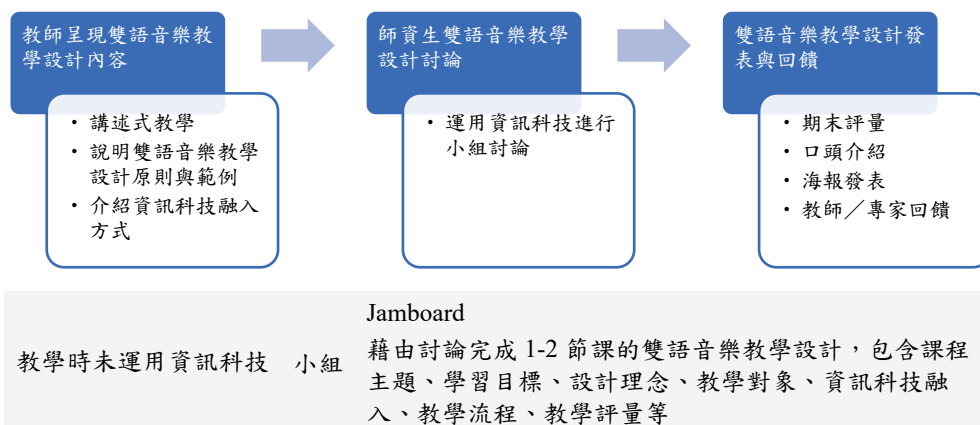
3. 第三循環：應用評估期

(1) 資訊科技運用與教學實施情形

應用評估階段課程著重科技、音樂與雙語教學設計的連結，同時檢視師資生的學習成果與課程執行成效。課程主要目標為提升雙語音樂教學設計知能。在教學實施方面，透過教師介紹與分組討論實作，進行課堂活動，包含撰寫雙語音樂教學目標、分析雙語音樂教材，規劃雙語音樂教學活動等。並於課後即時上傳課程教材、數位學習資源與音樂專業詞彙至學校學習平台，以便師資生下載複習。教學內容涵蓋雙語教學設計原則、雙語音樂教案之案例分析、雙語音樂教學策略等。在教學評量方面，以音樂能力後測與雙語音樂教學設計實作與發表，評估師資生之學習成效。

本階段以非音樂類數位資訊科技，互動式電子白板 Jamboard，作為小組討論、紀錄與分享的工具（見【圖 4】）。各組在虛擬白板頁面進行編輯，資料自動儲存於雲端，可隨時修正或分享成果。

【圖 4】第三循環課程實施、資訊科技運用與任務分級



(2) 教學觀察與省思

透過雙語音樂教學設計海報發表活動，提升師資生課堂參與度，提供英語溝通機會。雙語音樂海報發表活動中，師資生運用英語介紹教學設計內容與回答問題，由研究者邀請兩位雙語音樂教育專家，共同提供回饋，活動反應熱烈。師資生表示「期末海報發表活動，讓我對雙語音樂教學有更深刻、更完整的理解與實際運用，也謝謝老師們認真地給予我們的教案許多建設性的建議，讓我們能夠從中學習」(FQ37-ST-230615)。

相較於音樂資訊科技軟體，師資生在使用互動式白板 Jamboard 時更為自然，能自行探索不同的功能，於實作中加入各組的創意。在雙語音樂教學目標撰寫任務中，可加入符合音樂概念的圖片。研究者認為 Jamboard 的運用體現透明化科技融入教學之精神。本課程方案僅規劃三週的雙語音樂教案介紹與實作活動，教學時間較為不足。對還未修習課程設計或教材教法相關課程的師資生而言，雙語音樂教學設計規畫的難度頗高。如師資培育第一年的師資生表示「期末第一次寫英語音樂教案感到困難～雖然很努力完成了～但仍覺得自身不足，被打擊到了」(FQ48-ST-230615)；「寫教案跟做海報比較辛苦」(FQ1-ST-230615)。

總結來看，音樂類與非音樂類資訊科技在三階段雙語音樂師培課程的運用具有多樣性。根據不同的使用目的，可幫助教師傳遞教學內容、輔助學生完成學習任務、增進學習時間的彈性與活動變化性，豐富學習資源，並可營造高

互動學習環境。而在教學實踐的行動研究歷程，藉由師資生回饋與研究省思修正課程內容與實施方式，使資訊科技融入雙語音樂師培課程具有可行性。

（二）課程實施成效

本研究由三個面向檢視課程實施成效：第一、透過音樂能力前後測，瞭解師資生音樂專業知能；第二、藉由雙語音樂教學設計分析，檢視師資生雙語音樂教學知能；第三、經由分析期末問卷調查結果，瞭解師資生對課程學習成效之自我評估。

1. 雙語音樂專業知能

研究者分別於期初及期末實施自編的音樂能力前後測，測驗內容涵蓋雙語音樂詞彙與音樂符號理解、讀譜能力，以及音樂聽辨能力。Kolmogorov-Smirnov 檢定顯示，師資生音樂能力前測與後測成績皆為常態分配（前測 $p=.20>.05$ ；後測 $p=.17>.05$ ）。而成對樣本 t 檢定結果顯示（見【表 3】），50 位師資生音樂能力前測成績平均數為 52.70，後測成績平均數為 74.94，前測與後測成績達顯著差異（ $t=-9.119$ ， $p=.000<.001$ ），顯示師資生在經過一學期資訊科技融入雙語音樂課程後，音樂雙語專業知能有顯著提升。此結果呼應了 Li（2020）以及 Nelida 等人（2022）的研究發現，說明資訊科技運用有助於大學生音樂專業知能的學習。

【表 3】師資生音樂能力前後測成績成對樣本 t 檢定摘要表

變數	前測 (N=50)		後測 (N=50)		平均數 標準誤	t	p	95%CI	
	M	SD	M	SD				LL	UL
前測- 後測	52.70	18.66	74.94	14.55	2.439	-9.12***	.000	-27.14	-17.34

*** $p<.001$

2. 雙語音樂教學設計能力

師資生在期末雙語音樂教學設計海報發表後，依據兩位專家與授課教師之回饋意見進行修正，完成資訊科技融入雙語音樂教學設計教案，總計 15 份。考量本課程修課學生差異與課程資訊融入之特質，因此僅由研究者以自編之

「資訊科技融入雙語音樂教學設計評定量表」，檢核師資生雙語音樂教學設計成果，共有 6 項指標，每項標準分為良好、通過與待加強三個等級。

在 6 項檢核標準中（見【表 4】），標準 3「教學設計可融合資訊科技運用」的通過率為 100%（含良好與通過等級），所有教案皆至少使用 1 項資訊科技在教學設計中。其中，6 成教案使用資訊科技時機適當，列為「良好」等級，如運用 Kahoot 進行形成性評量，或用 Chrome Music Lab 的圖像式節奏作為節奏創作工具；而有 4 成的教案，在資訊科技使用時機、時間安排或教學流程上，需更適切的規劃，評為「通過」等級，如一堂課採用 3 種不同資訊科技，未考量資訊科技使用的必要性。從資訊科技運用類別來看（見【表 5】），採用課堂教授的音樂類資訊科技工具約 3 成，使用非音樂類資訊科技工具有 4 成，另有近 3 成師資生，將非課堂使用的資訊軟體融入教學設計中。

【表 4】師資生雙語音樂教學設計成果評量統計表（N=15）

評量細項 【雙語音樂教學設計...】	良好		通過		待加強		通過率
	份數	比例	份數	比例	份數	比例	
1. 符合藝術領域課程綱要精神	3	20%	9	60%	3	20%	80%
2. 涵蓋學科及語言學習目標	5	33%	8	53%	2	13%	86%
3. 融合資訊科技運用	9	60%	6	40%	0	0%	100%
4. 提供學生體驗、實作、發表或討論的機會	12	80%	2	13%	1	7%	93%
5. 提供學生學習的鷹架支持	4	27%	8	53%	3	20%	80%
6. 能與學生生活的連結	3	20%	5	33%	7	47%	53%

註：通過率含良好與通過等級

【表 5】師資生雙語音樂教學設計之資訊軟體運用情形

資訊科技軟體		教案數量	比例 (%)
課堂使用資訊科技	音樂類	MuseScore	1
		Music Rhythm Trainer	2
		GarageBand	1
		Acapella APP	1
		Google Doodle AI	0
	非音樂類	Wordwall/Kahoot	4
非課堂使用資訊科技		Jamboard	2
	音樂類	Chrome Music Lab	3
		Find Do Re Me App	1
總計		15	100

標準 4「教學設計提供學生體驗、實作、發表或討論的機會」的通過率亦高於 9 成，僅有 1 份教案因偏重樂理教學，未規劃音樂體驗、實作或討論等活動。標準 2「教學設計可涵蓋學科及語言學習目標」的通過率為 86%，待加強的教案佔 13%，原因如將音樂學習目標訂為能英語字彙學習。標準 1「教學設計符合藝術領域課程綱要之精神」的教案通過率達 8 成，2 成待加強的教案偏重英語教學，或缺乏音樂聆賞與實作活動。標準 5「能提供學生學習的鷹架支持」的通過率為 80%。通過率最低的項目為標準 6「能與學生生活的連結」，約有半數教案仍需強化雙語音樂教學內容與學生生活的連結。

整體來看，師資生的雙語音樂教學設計多能達到「通過」的標準，以資訊科技融入教學設計表現最佳，並多能規劃實作、討論等相關音樂活動。但能達到「良好」運用語言學習鷹架，並關注學生生活連結的教案數量較少。如陳碧祺(2021)建議，師資培育課程應選用適當的科技，並配合教學活動設計實作，以建立師資生運用資訊科技融入學科領域教學設計的能力。

3. 雙語音樂課程學習成效之自我評量

本研究於期中及期末透過問卷調查，瞭解師資生對個人雙語音樂學習成效的評估。調查結果顯示（見【表 6】），期中學習成果的整體平均數為 4.28，單題平均數介於 4.18-4.34 間，呈現「中上」至「高等」同意度。而期末學習

成果的整體平均數為 4.32，單題平均數介於 4.16-4.38，同意程度落在「中上」與「高等」間。

【表 6】期中與期末雙語音樂學習成效自我評量結果（ $N=50$ ）

期中題目「前幾週課程使我…」 期末題目「本學期課程使我…」	期中自我評量			期末自我評量		
	平均數	標準差	同意度	平均數	標準差	同意度
提升音樂演奏技巧	4.34	0.69	高	4.16	0.71	中上
累積雙語音樂專業詞彙	4.30	0.74	高	4.38	0.67	高
熟悉雙語音樂教學之課室英文	4.30	0.77	高	4.32	0.68	高
習得雙語音樂教學策略	4.18	0.87	中上	4.34	0.63	高
增進雙語音樂教學設計知能	—	—	—	4.44	0.58	高
整體平均數	4.28	0.07	高	4.32	0.10	高

註：期中前無雙語音樂教學設計相關課程，該自評項目以「—」表示

具體檢視各題項數值可知，音樂演奏技巧的期中平均數（ $M=4.34$ ）高於期末平均數（ $M=4.16$ ），因後期課程聚焦雙語音樂教案發展，較少進行音樂唱奏活動，使師資生對音樂技巧提升的認同平均數略為降低，從高度認同降至中上認同度。而師資生普遍認為本學期課程有助於熟悉雙語音樂教學策略（ $M=4.34$ ）及雙語教學設計（ $M=4.44$ ）。整體來看，師資生對個人音樂演奏技巧、雙語音樂詞彙、課室英文、雙語音樂教學策略與教學設計的學習成效評估相當正向。

由上述分析結果可知，英語介面資訊科技運用在雙語音樂課程中，可多面向提升師資生學習成效。課程前期，師資生的音樂唱奏能力有所成長。而課程進行過程中，師資生不斷累積音樂雙語詞彙量，熟悉雙語教學之課室英文，並且將雙語音樂教學策略、資訊科技運用於雙語音樂教學設計中。

（三）綜合討論

本研究應用英文介面資訊科技，以透明化方式，自然融入雙語音樂師資培育課程，以符合師資生個別學習需求，增進音樂專業知能與雙語音樂教學設計能力。以下針對研究結果進行綜合討論。

Mishra 和 Koehler (2006) 以及徐式寬 (2019) 都強調教師使用資訊科技應盡量不影響課程進行。本研究使用兩類資訊科技融入，非音樂相關資訊科技軟體操作容易，無專業詞彙，可自然快速地融入課程，在教學資料蒐集上更為便利。這類資訊科技軟體獲得師資生相當正面的回應，並常被運用於師資生的雙語音樂教學設計中。如 Chen 等人 (2010)、Liu 等人 (2010) 以及曹嘉秀和陳少芬 (2015) 所述，資訊科技運用有利凝聚年輕世代大學生的課程專注力與對學習活動的投入程度。此結果也呼應 Evens 等人 (2018)、Schmid 等人 (2021) 以及 Wekerle 和 Kollar (2021) 的研究，證實透明化資訊科技融入師資培育課程，可提升師資生對資訊科技融入教學的概念與應用。但若從提升師資生音樂專業雙語詞彙學習面向來看，此類軟體之助益較少。

英文介面音樂類資訊科技則呈現不同融入情形，Google Doodle、Acapella 與 GarageBand，在課程中作為師資生音樂實作活動媒介（如錄製合奏的工具、和弦彈奏鍵盤），操作過程涉及的音樂專業詞彙不多，師資生使用情形與回饋佳。而 MuseScore 樂譜製作軟體在操作介面中，涵蓋許多英語音樂專業詞彙，師資生在操作過程自然習得音樂雙語詞彙，但需花費較長時間，且真正能將此軟體轉化運用在雙語音樂教學設計的情況較少。

就課程內容安排來看，師資生對於本學期資訊融入的課程豐富度相當肯定，然有學生提到「課程內容有點太多太緊湊了，可以學到很多但是沒辦法學的更深，有點可惜」(FQ25-ST-230615)。研究者在教學過程中也觀察到同樣的情況，因時間限制，難以充分介紹各項資訊科技與音樂教學的聯繫。有鑒於此，研究者認為資訊科技運用於雙語師培課程中，不求數量多或科技新，而是應更深入地探索每項資訊科技軟體在教學中的多元應用方式，或是尋求其在教學上更有效運用。

國內外學者指出，師資培育課程在資訊科技融入教學的訓練，偏重科技的操作訓練，不足以支持資訊科技融入教學的落實，因此資訊科技融入教學呈現高倡導，低實踐的情形 (Guha, 2001; Light, 2001; 宋曜廷等人, 2005)。本研究呼應陳碧祺 (2021) 建議資訊科技與教學設計結合觀點，除運用資訊科技輔助師資生雙語音樂學習，同步進行資訊科技融入雙語教學設計實作與發表活動，發現有助於師資生內化資訊科技融入雙語音樂教學信念與能力，如部分組別可活用非課堂的資訊科技，與雙語音樂教學活動作適切連結。

整體來看，師資生對非音樂相關資訊科技使用程度較高，這些工具無專業詞彙，易自然地融入課程，提供便利的教學資源。而英文介面的音樂類資訊科技，需較多時間融入課程，特別是涉及不同音樂專業詞彙的工具，但可提升師資生對雙語音樂專業詞彙之認識。課程安排方面，資訊科技融入關鍵不在數量多寡，而應引導師資生更深入探索每項資訊科技在雙語音樂教學中的有效運用方式，提供教學示範，同時結合教學設計觀點，進一步提升師資生對資訊科技融入雙語教學的概念與應用。

五、結論與建議

（一）結論

1. 在雙語音樂師培課程中，音樂類與非音樂類資訊科技以多樣化方式融入教學，展現其高度可行性；教學實踐歷程包括合作奠基期、融合擴展期與應用評估期三階段；資訊科技可構建高互動學習環境，作為教師的教學媒介或學生學習輔助工具，有效支持課程實施

本研究規劃實施音樂知識、音樂唱奏、音樂賞析、音樂創作，以及雙語音樂教學設計五大核心課程。基於課程內容與師資生學習需求的考量，以「英文介面」、「有用性」及「易用性」為必要條件，「趣味性」為輔助條件，選取 6 項音樂類資訊科技與 2 項非音樂類資訊科技運用於課程中。各種資訊科技可作為教師的教學媒介、學生的學習輔助工具，並營造高互動學習環境。

雙語音樂課程之教學實施歷程始於合作奠基期，此階段著重於師資生雙語音樂專業知識與技能的發展，採用同質分組，並根據師資生的音樂及語言能力，實施難度分級之音樂實作活動。採用 MuseScore、Music Rhythm Trainer 與 GarageBand 三項音樂類資訊科技輔助音樂教學。「融合擴展期」強調培養師資生綜合性的音樂能力，運用音樂類資訊科技 Acapella App、Google Doodle 之 AI 音樂創作，以及非音樂類資訊科技 Wordwall/Kahoot 教育資源平台，融入音樂演奏、音樂賞析和音樂創作活動。同時，增加與雙語音樂教學相關的課程內容，如語言鷹架、雙語教學評量等。「應用評估期」著重於音樂專業、資訊科技與雙語音樂教學設計的結合，選用非音樂類資訊科技 Jamboard 輔助雙語

音樂教學設計實作活動，並規劃教學設計的海報發表與回饋，以檢視師資生的整體學習成效。

綜合來看，音樂類與非音樂類資訊科技的多元應用在雙語音樂師培課程中的可行性高。各類資訊科技增進教學活動的順暢性與多樣性，提供豐富學習資源與互動環境，對雙語音樂師培課程的教學實踐具有正面影響。

2. 英文介面資訊科技運用於雙語音樂師培課程，有益於師資生雙語音樂專業知能之提升，可幫助師資生發展資訊科技融入雙語音樂教學設計能力；師資生對個人整體課程學習成效持正向態度

本研究由三面向檢視資訊科技融入雙語音樂師培課程的實施成效。首先，音樂能力前後測結果顯示，藉由各類資訊科技輔助，師資生的雙語音樂專業知能（含音樂雙語詞彙、音樂讀譜與音樂聽辨能力）有顯著提升。其次，多數師資生可適切規劃資訊科技融入雙語音樂教學活動，兼顧語言及學科學習目標。但在語言鷹架設計及與學生生活連結面向，仍有提升空間。最後，師資生自我學習評量結果顯示，資訊科技融入有助於個人音樂演奏技巧、雙語音樂詞彙量、課室英文熟練度，以及雙語音樂教學策略與設計能力。由整體結果來看，英文介面資訊科技運用於雙語音樂師培課程的成效顯著可見。

3. 各類英文介面資訊科技在雙語音樂課程的融入情況不一；教學者除引導師資生熟悉資訊科技軟體或教學平臺操作，需強調資訊科技與雙語教學設計之關聯，並提供具體教學示範，以深化師資生運用資訊科技結合雙語音樂教學能力

本研究之行動課程採用的音樂類及非音樂類資訊科技軟體，在雙語音樂課程的融入情形與成效，呈現不同狀況。非音樂類資訊科技可自然、迅速地融入課程，常被師資生運用於在雙語音樂教學設計。相對而言，在英文操作介面下，涉及音樂專業詞彙的音樂類資訊科技，有益於雙語音樂詞彙的學習，但需較長時間熟悉操作，可將其轉化運用於雙語音樂教學設計的師資生較少。整體來看，資訊科技於雙語音樂課程的運用，不在數量多寡或科技新潮與否，而在引導師資生深入探討各項資訊科技在雙語音樂教學的有效性，實際示範可行的教學方式，幫助師資生探索更多教學運用的可能，以利其未來教學的轉化應用。

（二）建議

1. 對雙語師資培育課程之建議

（1）依據新世代師資生學習特性，審慎選擇適用之英文介面資訊科技於課程實施

本研究發現英文介面資訊科技可有效提升師資生的學習成效、活動參與及課程滿意度。因此，建議各類雙語師培課程，可融合英文介面資訊科技應用，包含教學軟體、互動式學習與線上資源平台等。不同類型資訊科技在教學中的成效各異，宜審慎選擇和評估，以滿足不同學習需求的師資生。

（2）適切規劃活動，引導師資生探究資訊科技在雙語教學中的多元運用

本研究顯示雙語師培課程中，結合資訊科技操作與教學設計活動，有助於培育師資生的資訊科技融入雙語教學信念及能力。因此，建議雙語師培課程，透過資訊融入教學的示範、討論與深入探究活動，促成師資生教學信念的轉化與教學法的創新。

（3）建立階段性雙語教學設計課程，逐步累積師資生的雙語教學設計知能

本研究有關雙語音樂教學設計的課程時間較少，建議雙語師培課程透過階段性課程，規劃雙語教學設計理念、教案撰寫步驟、有效教學策略、雙語評量活動等課程，結合案例分享與實作活動，增進師資生雙語教育理論與實際運用的連結。

2. 對雙語師資培育授課教師之建議

基於師資生不同的學習需求，雙語師資培育授課教師宜換位思考，透過課堂觀察與省思，瞭解不同專長師資生學習困難與瓶頸，思考解決策略，幫助師資生精進學科專業知能與英語能力。同時，資訊科技有助於師資生不同面向的音樂能力展現，增進自我信心。建議雙語師資培育授課教師，運用多元資訊科技，幫助師資生找尋個人在語言或學科專精之處，克服語言及學科能力差異，逐步完善師資生的雙語教學能力。

3. 對未來研究之建議

本研究聚焦資訊科技對雙語音樂師資培育課程的整體成效，而資訊科技推陳出新，瞬息萬變，建議未來研究持續瞭解各項資訊科技，在雙語音樂師資培育課程的具體應用情形，檢視各項資訊科技適用的教學情境與最佳融入方式，並透過教學實踐驗證成效。

參考文獻

一、英文文獻

- Ahmad, A. (2014). Globalization of science and technology through research and development. *Open Journal of Social Sciences*, 2(4), 283-287. <https://doi.org/10.4236/jss.2014.24031>
- Bertaux, P., Coonan, C. M., Frigols-Martín, M. J., & Mehisto, P. (2010). *The CLIL teacher's competences grid*. CLIL Cascade Network. http://tplusm.net/CLIL_Competences_Grid_31.12.09.pdf
- Chen, P.-S. D., Lambert, A. D., & Guidry, K. R. (2010). Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement. *Computers & Education*, 54(4), 1222-1232. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.008>
- Cinganotto, L., & Cuccurullo, D. (2015). The role of videos in the teaching and learning of content in a foreign language. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 11(2), 49-62. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1024>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47, 47-61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Evens, M., Elen, J., Larmuseau, C., & Depaepe, F. (2018). Promoting the development of teacher professional knowledge: Integrating content and pedagogy in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 75, 244-258. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.07.001>
- Guha, S. (2001). Integrating computers in elementary grade classroom instruction: Analyses of teachers' perceptions in present and preferred situations. *Journal of Educational Computing Research*, 24(3), 275-303. <https://doi.org/10.2190/69W7-HPTU-WMQV-M8P3>
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55, 223-252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>

- Johnson, D. L., & Maddux, C. D. (2007). Introduction: Effectiveness of information technology in education. *Computers in the Schools*, 24(3-4), 1-6. https://doi.org/10.1300/J025v24n03_01
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective* (2nd ed.). Prentice Hall.
- Li, Y. (2020). Visual education of music course for college students based on human-computer interaction. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(2), 175-186. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.12535>
- Light, J. (2001). Rethinking the digital divide. *Harvard Educational Review*, 71(4), 709-734. <https://doi.org/10.17763/haer.71.4.342x36742j2w4q82>
- Liu, P.-L., Chen, C.-J., & Chang, Y.-J. (2010). Effects of a computer-assisted concept mapping learning strategy on EFL college students' English reading comprehension. *Computers & Education*, 54(2), 436-445. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.027>
- Maddux, C. D. & Johnson, D. L. (2010). Global trends and issues in information technology in education. *Computers in the Schools*, 27(3-4), 145-154. <https://doi.org/10.1080/07380569.2010.523888>
- Magesa, E., & Josua, L. M. (2022). Use of technology to morph teaching and learning in higher education: Post COVID-19 era. *Creative Education*, 13(3), 846-853. <https://doi.org/10.4236/ce.2022.133055>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nelida, N., Pop, C. G., & Mârza, H. (2022). The use of information and communications technologies in musical-rhythmic education: A case study. *Specialusis Ugdymas [Special Education]*, 2(43), 3557-3565. <http://sumc.lt/index.php/se/article/view/1992>
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.
- Scherzinger, L., & Brahm, T. (2023). A systematic review of bilingual education teachers' competences. *Educational Research Review*, 39, 100531. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100531>

- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2021). Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans. *Computers in Human Behavior*, 115, 106586. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106586>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Wekerle, C., & Kollar, I. (2021). Fostering pre-service teachers' situation-specific technological pedagogical knowledge: Does learning by mapping and learning from worked examples help? *Computers in Human Behavior*, 115, 106617. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106617>

二、中文文獻

- 《2016-2020 資訊教育總藍圖》。(2016)。 <https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/3/relfile/6315/46563/65ebb64a-683c-4f7a-bcf0-325113ddb436.pdf>
- 【Information Education Blueprint, 2016-2020. (2016). <https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/3/relfile/6315/46563/65ebb64a-683c-4f7a-bcf0-325113ddb436.pdf>】
- 《2030 雙語政策整體推動方案》。(2021)。 <https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC8xNDUzMj83NDBIMTY5Ny1lZmIwLTRjZGIYjYxMi03M2UzMTVhMTM5ZjIucGRm&n=MjAzMOmbmeiqnuaUv%2Betli5wZGY%3D&icon=.pdf>
- 【2030 Bilingual Policy Implementation Plan. (2021). <https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC8xNDUzMj83NDBIMTY5Ny1lZmIwLTRjZGIYjYxMi03M2UzMTVhMTM5ZjIucGRm&n=MjAzMOmbmeiqnuaUv%2Betli5wZGY%3D&icon=.pdf>】
- 《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：藝術領域》。(2018)。 <https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001818>

【Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education for Elementary School, Junior High and General Senior High Schools: The Domain of Arts. (2018). <https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001818>】

《中華民國教師專業素養指引：師資職前教育階段暨師資職前教育課程基準》。(2021)。 <https://edu.law.moe.gov.tw/LawContentHistory.aspx?hid=194463&id=GL002163>

【Guidelines for the Professional Competence of Teachers in the Republic of China: Pre-Service Teacher Education Stage and Pre-Service Teacher Education Curriculum Standards. (2021). <https://edu.law.moe.gov.tw/LawContentHistory.aspx?hid=194463&id=GL002163>】

《全英語教學師資培育實施計畫》。(2018)。 <https://ws.moe.edu.tw/Download.ashx?u=C099358C81D4876C725695F2070B467E8B81ED614D7AF43E6763EA7D6D69D249444C7F931E479018E055423D1DD2F71E409B40B92EF8E3E65B66EB4F35BC6EDDA334FE1A6C11B4251A5A0215FD65EF61&n=03247E214173540B5B379D7A18F5D875D696D724B0E3DE70D6DD07F38470E019D70CB3AE43BA1D1A8C1C932CD66B76FC589AAEA0CC74708C&icon=.pdf>

【Implementation Plan for Cultivating Teachers for All-English Instruction. (2018). <https://ws.moe.edu.tw/Download.ashx?u=C099358C81D4876C725695F2070B467E8B81ED614D7AF43E6763EA7D6D69D249444C7F931E479018E055423D1DD2F71E409B40B92EF8E3E65B66EB4F35BC6EDDA334FE1A6C11B4251A5A0215FD65EF61&n=03247E214173540B5B379D7A18F5D875D696D724B0E3DE70D6DD07F38470E019D70CB3AE43BA1D1A8C1C932CD66B76FC589AAEA0CC74708C&icon=.pdf>】

王千倖。(2010)。〈「資訊科技融入教學」推廣政策之敘說研究〉。《教育實踐與研究》23 (1)，31-56。 <https://doi.org/10.6776/JEPR.201006.0031>

【Wang, C.-H. (2010). Narrative research on the implementation of educational policies for technology integration. *Journal of Educational Practice and Research*, 23(1), 31-56. <https://doi.org/10.6776/JEPR.201006.0031>】

余政賢、梁雲霞。(2008)。〈轉化與再生：資訊科技融入課程設計之實踐省思〉。《課程與教學》11 (3)，129-154。 <https://doi.org/10.6384/CIQ.200807.0129>

【Yu, C.-S., & Liang, Y.-H. (2008). Transformation and regeneration: Reflections on the process of technology integrated into curriculum design. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 11(3), 129-154. <https://doi.org/10.6384/CIQ.200807.0129>】

吳明隆、林振欽。(2023)。《資訊科技與教學應用：議題、理論與實務》(第2版)。易習圖書。

【Wu, M.-L., & Lin, Z.-C. (2023). *Information technology and teaching applications: Issues, theories and practice* (2nd ed.). Yi Xi Book.】

吳明隆、張毓仁。(2018)。《SPSS 問卷統計分析快速上手祕笈》。五南。

【Wu, M.-L., & Chang, Y.-J. (2018). *SPSS quick guide to questionnaire statistical analysis*. Wunan.】

吳清山。(1989)。〈課程決定的理論探究〉。《教育與心理研究》12，199-229。

【Wu, C.-S. (1989). A theoretical exploration of curriculum decision-making. *Journal of Education & Psychology*, 12, 199-229.】

宋曜廷、張國恩、侯惠澤。(2005)。〈資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思臺灣發展〉。《教育研究集刊》51(1)，31-62。 [https://doi.org/10.6910/BER.200503_\(51-1\).0002](https://doi.org/10.6910/BER.200503_(51-1).0002)

【Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Hou, H.-T. (2005). Technology-instruction integration: Learning from America's experience and reflecting on Taiwan's development. *Bulletin of Educational Research*, 51(1), 31-62. [https://doi.org/10.6910/BER.200503_\(51-1\).0002](https://doi.org/10.6910/BER.200503_(51-1).0002)】

李佳蓉。(2016)。〈推動資訊科技融入教學的進階改變：從師資培育課程談起〉。《臺灣教育評論月刊》5(1)，150-153。

【Li, J.-R. (2016). Advancing changes in integrating information technology into teaching: A discussion starting from teacher education courses. *Taiwan Educational Review Monthly*, 5(1), 150-153.】

侯惠澤。(2017)。〈以認知理論設計素養導向迷你教育遊戲：「微翻轉遊戲式學習模式」在教學現場的推廣與研究〉。《教育研究月刊》282，26-42。
<https://doi.org/10.3966/168063602017100282002>

- 【Hou, H.-Z. (2017). Designing literacy oriented mini educational games with cognitive theory: The promotion and research of “mini-flip game-based learning model” on teaching spots. *Journal of Education Research*, 282, 26-42. <https://doi.org/10.3966/168063602017100282002>】
- 洪月女、陳敬容。(2022)。〈全球在地化臺灣雙語教學知能與培育〉。收錄於鄒文莉、黃怡萍（主編），《臺灣雙語教學資源書：全球在地化課程設計與教學實踐》（第15-31頁）。書林。
- 【Hong, Y.-N., & Chen, J.-R. (2022). Global localization of bilingual teaching competence and development in Taiwan. In W.-L. Zou & Y.-P. Huang (Eds.), *A resource book for bilingual education in Taiwan: A globalized design & practice* (pp. 15-31). Bookman.】
- 徐式寬。(2019)。〈教育科技與教育實踐間的差距及省思〉。《清華教育學報》，35（2），71-103。 [https://doi.org/10.6869/THJER.201812_35\(2\).0003](https://doi.org/10.6869/THJER.201812_35(2).0003)
- 【Hsu, S.-K. (2019). Discrepancies between educational technology and educational practices: A reflection. *Tsing Hua Journal of Educational Research*, 35(2), 71-103. [https://doi.org/10.6869/THJER.201812_35\(2\).0003](https://doi.org/10.6869/THJER.201812_35(2).0003)】
- 徐憶嘉。(2004)。《線上評量系統應用於國小視覺藝術鑑賞教學之研究》〔未出版碩士論文〕。國立新竹師範學院。
- 【Hsiu, Y.-C. (2004). *A study on the application of on-line assessment system in elementary visual arts appreciation classrooms* [Unpublished master's thesis]. National Hsinchu Teachers College.】
- 高震峰。(2012)。〈資訊融入國小視覺藝術教學之研究：以部落格與故宮數位典藏資源為例〉。《藝術教育研究》23，1-35。
- 【Kao, C.-F. (2017). An integration of information technology in elementary school visual arts teaching: Using blog and resources of the National Palace Museum. *Research in Arts Education*, 23, 1-35.】
- 曹嘉秀、陳少芬。(2015)。〈自律學習及專題導向數位學習對大專技職生英文課程之參與度及學習成效之影響〉。《輔英通識教育學刊》2，61-94。
- 【Tsao, C.-H., & Chen, S.-F. (2015). Using Web-enabled self-regulated learning and project-based learning to enhance vocational university students' course engagement and learning achievement in English. *Fooyin Journal of General Education*, 2, 61-94.】

- 陳虹百、謝苑玫。(2014)。〈臺灣資訊科技融入音樂教學之發展〉。收錄於代百生(主編),《媒體時代的學校音樂教育:第三屆兩岸四地學校音樂教育論壇論文集》(第86-93頁)。暨南大學出版社。
- 【Chen, H.-P., & Hsieh, Y.-M. (2014). Development of information technology integration into music education in Taiwan. In B. Dai (Ed.), *School music education in the media age: Proceedings of the third cross-strait school music education forum* (pp. 86-93). Jinan University Press.】
- 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。
- 【Chen, P.-C. (2019). Teaching integration and application of information technology and multimedia in the teacher education course *Seminar on educational issues*. *Taiwan Educational Review Monthly*, 8(1), 180-191.】
- 陳碧祺。(2021)。〈科技教學內容知識融入師資培育課程「班級經營」的教學實踐研究〉。《當代教育研究季刊》29(2), 1-32。https://doi.org/10.6151/CERQ.202106_29(2).0001
- 【Chen, P.-C. (2021). Teaching practice and study of technological pedagogical content knowledge in the teacher education course “class management”. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 29(2), 1-32. https://doi.org/10.6151/CERQ.202106_29(2).0001】
- 溫嘉榮、徐銘鴻。(2016)。〈偏鄉學校推動數位化創新教學探討與省思〉。《教育學誌》36, 139-187。
- 【Wen, J.-R., & Xu, M.-H. (2016). Discussion and reflection on promoting digital teaching in the rural area schools. *Journal of Education*, 36, 139-187.】
- 董霄云。(2008)。《文化視野下的雙語教育:實踐、爭鳴與探索》。上海教育出版社。
- 【Dong, S. (2008). *Bilingual education from a cultural perspective: Practice, debate, and exploration*. Shanghai Education Publishing House.】
- 廖羽雯(2017)。《新北市國民小學音樂教師資訊科技融入教學與教學效能關係之研究》〔未出版碩士論文〕。臺北市立大學。
- 【Liao, Y.-W. (2017). *The study of the relationship between elementary music teachers' information technology instruction and teaching effectiveness in New Taipei City* [Unpublished master's thesis]. University of Taipei.】

顏榮泉。(2020)。《運用創新科技實施課堂 5E 教學策略之資訊教育行動研究》。
教學實踐研究計畫編號 PED1080353。

【Yen, J.-C. (2020). *Action research on implementing the 5E instructional strategy in information education through innovative technology*. Teaching Practices Research Program Number PED1080353.】

The Teaching Practice of Integrating Information Technology Into a Bilingual Music Teacher Training Course

Ya-Chen CHI

Summary

In response to the increasing demand for bilingual teachers in Taiwan, teacher education institutions started implementing bilingual teacher training programs since 2018. The author has been teaching the preservice teacher training course “Bilingual Music” for several years and has encountered numerous challenges such as significant differences in students’ prior knowledge, divergent learning needs, and low learning outcomes. The development of information technology (IT) has greatly expanded pedagogical possibilities, making the cultivation of preservice teachers’ digital teaching literacy a fundamental aspect of teacher education. Based on the development, this study aims to explore the process and effectiveness of using English-interface IT in bilingual music teacher training programs.

According to the literature review, IT in education is commonly applied in three ways: (1) teachers use IT to collect teaching materials, convey knowledge, or interact with students; (2) IT serves as a learning aid to enhance student performance; (3) IT helps create learner-centered, interactive, and problem-solving learning environments. In music education, the integration of IT has expanded with advancements in digital music technology, multimedia, and software for arranging, mixing, recording, and notation. Common applications include computer-assisted music instruction, internet usage, and digital technology integration. The recent development of Artificial Intelligence (AI) further enhances the potential for IT applications in music education.

From the perspective of teacher education, it is essential to strengthen preservice teachers' professional competency in both music and bilingual teaching. Music professional competency required for elementary music education ranges from music performance, music composition, music appreciation, to music theory. Bilingual teaching knowledge encompasses proficiency in both theoretical knowledge (e.g., concepts of bilingual education) and practical usage (e.g., designing bilingual teaching activities, implementing bilingual teaching practices). This study designs an action plan for the course based on the content of the elementary music curriculum, considering preservice teachers' learning needs and integrating various IT tools to gradually build their music competencies and bilingual music teaching ability.

This study is structured upon an action research approach, using the bilingual music course offered in 2023 as its research setting. The course aims to cultivate preservice teachers' music competencies and improve their skills in planning bilingual music lesson plans. The course is implemented over 18 weeks, with three cycles of action research. Each cycle includes four stages, namely: planning, action, observation, and reflection. The participants are 50 students enrolled in a bilingual music course, coming from 12 different departments, including English Teaching, Education, Music, and others. Among them, 42 are undergraduate students (84%) and 8 graduate students (16%).

The research tools include a survey conducted at the beginning of the course to assess the preservice teachers' backgrounds, learning experiences, language proficiency, and expectations for the bilingual music course. Pre- and post-tests of music ability are done to evaluate preservice teachers' skills in music sight-reading, knowledge, bilingual terminology, and discrimination. The content of the tests comprises multiple-choice, matching, and short-answer questions. Additionally, an evaluation scale, which consists of six criteria, is developed to assess preservice teachers' ability to design bilingual music lesson plans on a three-level scale: Excellent, Pass, and Needs Improvement. Other research tools include classroom observation records, research and teaching reflection journals, and additional assessment tools.

To meet the requirements of bilingual teaching, this study selects IT software based on the necessary criteria of “English-interface,” “usefulness,” and “usability.” Ultimately, six music-related software (MuseScore, Music Rhythm Trainer, GarageBand, Acapella APP, and Google Doodle’s AI creation) and two non-music-related software (Wordwall/Kahoot and Jamboard) are chosen for the bilingual music course. The three cycles of the course are planned around five main themes: the first cycle focuses on teaching “music knowledge,” the second, “music performance,” “music appreciation,” and “music creation”; and the third, the application of “bilingual music lesson planning.”

The research results indicate that the integration of IT into the bilingual music course begins with the “Collaboration and Foundation” phase. During this phase, the instructor focuses on developing preservice teachers’ bilingual music competencies. Preservice teachers are grouped homogeneously based on their music abilities, and three music-related IT tools—MuseScore, Music Rhythm Trainer, and GarageBand—are used to assign music tasks of varying degrees of difficulty.

The second phase, “Integration and Expansion,” underscores the cultivation of preservice teachers’ comprehensive music abilities. This phase involves using music-related IT tools such as the Acapella App and Google Doodle’s AI music creation, along with non-music educational platforms like Wordwall and Kahoot, to assist with music performance, appreciation, and composition. Additionally, bilingual instructional concepts, including language scaffolding and bilingual teaching assessment, are integrated into the course.

The final phase, “Application and Evaluation,” strengthens the competency of the preservice teachers to coordinate musical knowledge, IT applications, and bilingual music lesson planning skills. Jamboard, a non-music-related IT tool, is selected as a platform for executing these activities. Moreover, poster presentations of the bilingual lesson plans are organized as the final assessment.

During the teaching process, preservice teachers offer their feedback on the course content and implementation. Positive remarks endorse the course’s diversity, the benefit of IT literacy to their future teaching, and the valuable experience gained from the poster presentations. On the other hand, preservice teachers also

recommend that the researcher should slow down the instructional pace, use Chinese as a supplementary language when explaining music terminology, and reconsider the grouping methods. Based on these comments, the researcher adjusts the course content and teaching methods accordingly.

To evaluate the course's effectiveness, this study assesses preservice teachers' understanding of bilingual music terminology, sight-reading, and music listening skills through pre- and post-tests. The results show that the use of English-interface IT significantly enhances these abilities. Furthermore, most preservice teachers successfully incorporate IT into their lesson planning and effectively design music teaching activities. Self-assessments indicate that they are satisfied with their learning outcome, particularly in categories such as: music performance skills, bilingual music vocabulary, classroom English, teaching strategies, and lesson planning competencies.

Overall, it is comparatively easy to incorporate non-music-related IT into the course, and thus preservice teachers tend to use them in their lesson planning much more frequently. In contrast, music-related IT tools, with the specialized music terminology in an English-interface environment, require more guidance and demonstration from the instructor to help preservice teachers effectively apply them in their teaching. Integrating IT into the bilingual music course should not simply be a fad or a novelty for instructional practice, but rather a pedagogical tool that preservice teachers can effectively apply for bilingual music teaching. It is anticipated that the findings of this study can contribute to the ongoing development and refinement of bilingual teacher training programs in Taiwan.

Keywords: integrating information technology into instruction, bilingual music course, bilingual education, bilingual music teacher training course

紀雅真，國立臺灣師範大學音樂教育博士，現為臺北市立大學音樂學系專任助理教授。研究領域為音樂雙語教育、音樂師資培育、音樂教育哲學與音樂課程設計。

Ya-Chen CHI (PhD in Music Education, National Taiwan Normal University) is an Assistant Professor at the Department of Music, University of Taipei. Her research fields include bilingual music education, music teacher training, the philosophy of music education, and music curriculum design.