

新數位人文典範的通識教育實踐——以數位原民
文化復振與產業展銷為例

**The New Paradigm of Digital Humanities and Its
Practice in General Education: An Example of Digital
Indigenous Culture Revival and Industry
Development**

李宏偉

張鈺潔

Lee, Hung-Wei

Chang, Yu-Chieh

Author's Correspondence Information

作者通訊

李宏偉 **Lee, Hung-Wei**

Assistant Professor

Department of Applied Psychology

Hsuan Chuang University

玄奘大學應用心理學系助理教授

張鈺潔 **Chang, Yu-Chieh**

Assistant Professor

Department of Applied Psychology

Hsuan Chuang University

玄奘大學應用心理學系助理教授

張鈺潔為本文通訊作者,Email: psytgml@hcu.edu.tw

48F., Xuanzhuang Rd., Xiangshan Dist., Hsinchu City 300102, Taiwan (R.O.C.)

DOI:10.6360/TJGE.202412_(34).0005

收稿日期：2024/10/15；修正日期：2024/11/11、2024/11/20；接受日期：2024/12/11

摘要

本研究探討數位人文學在臺灣的發展及其在通識教育中的實踐，並且特別聚焦於數位科技與原住民族文化復振和產業展銷的結合。文中回顧數位人文學的發展歷史，並且強調隨著延展實境、元宇宙和生成式人工智慧的普及，臺灣數位人文學即將進入一個創新的發展典範。本研究以教育部數位人文創新人才培育計畫為基礎，提出一項以數位原民文化復振與產業展銷為底蘊的通識教育微學分學程計畫，旨在結合人文關懷與數位技術，協助泰雅族和賽夏族的文化保存與復振，並且積極促進兩族的產業發展。課程設計圍繞原住民族的知識文化保存與特色產業展銷，並且應用諸如大數據、人工智慧、全息影像、延展實境和元宇宙等各種數位科技，同步提升學生的數位能力與人文素養。文中另並分享來自教學現場的反思建議，以及對生成式人工智慧時代來臨的殷切期待，同時也討論相關領域未來發展方向，指出數位人文不應僅是學科整合的技巧，更應該是一種批判性思維的工具，並且適合用來解決社會問題與促進學術創新。

關鍵字：數位人文、通識教育、原住民族、跨域學習

壹、緒論

隨著「數位多媒體」(digital multimedia)、「延展實境」(extended reality, XR)、「元宇宙」(metaverse)和「人工智慧」(artificial intelligence, AI)——尤其是「生成式人工智慧」(generative AI, Gen AI)——的積極演化與迅速普及，帶動了這些新式軟、硬體設備在操作成本及技術門檻上的同步降低，也使得「玩數位、搞科技」不再是專屬於理工資通領域師生的特權，更直接促成國內數位人文學(digital humanities)的蓬勃發展，並且即將進入一個顯著而明確的轉捩點。本研究之主要目的，即在基於對臺灣數位人文學發展歷程的關注與回顧，值此將要發生典範轉移的當下，透過一件教育部「數位人文創新人才培育計畫」的申請與執行，分享將數位人文引入通識教育的實踐經驗，以及對未來整體發展趨勢的殷切期盼。

一、臺灣數位人文學的發展

數位人文一詞據信最早出現在 Schriebman 等（2004）所編纂《數位人文指南》（*A Companion to Digital Humanities*）這本書的標題，而且可被視為是數位人文領域的重要里程碑，因為它標誌著數位科技在人文學科中的應用，逐漸成為一個獨立而且有組織的學術領域。然而，在此之前，相關的研究或應用活動通常被稱之為人文計算（*humanities computing*）。因此，我們也可以說數位人文學是由人文計算逐漸演變而來的，所以其實質發展歷史可能更為悠久。

反觀在國內的情況，隨著臺灣數位人文學會的成立、數位典藏與數位人文國際研討會的持續辦理，以及《數位典藏與數位人文》這本指標性期刊的定期出刊等，數位人文一詞於 2018 年首次正式出現在學術期刊（項潔，2018），而且包弼德（2018）也在同一本期刊中撰文指出傳統人文學的困境，以及數位人文學未來在臺灣高等教育的可能發展。不過，這些成長與成就或可歸功於國科會在 2008 年將「數位典藏」與「數位學習」這兩項國家型科技計畫重組為「數位典藏與數位學習國家型科技計畫」，藉以帶動國內數位典藏與數位人文的發展。

兩相比較，雖然臺灣對於數位人文的關注與發展略比西方社會稍遲，但是後來不僅能夠迎頭趕上，同時也能持續穩定發展並且謀求創新與突破。因此，儘管上述由國科會主導的國家型科技計畫已於 2012 年底執行完畢，但是教育部從 2018 年起推動為期四年的「數位人文創新人才培育計畫」（以下簡稱「數位人文」計畫），並且自 2023 年廣續推動第二期計畫，為數位人文這個新興跨域學科的蓬勃發展帶來實質的挹注與助益。

在另一方面，國內數位人文研究自濫觴迄今的發展趨勢，則可由 Pan 等（2023）的回顧而略知一二。該項研究回顧了 2018 年至 2021 年間的《數位典藏與數位人文》期刊內容，以及 2017 年至 2021 年間的「數位典藏與數位人文國際研討會」會議論文，共計以 252 篇文章做為研究材料。研究結果顯示，國

內的數位人文研究聚焦在研究工具和研究技術的開發，尤其是在文史哲等領域的實踐應用，並且強調臺灣本土文化從而形成其專屬特色。

此外，根據李宏偉（2024）的研究結果，在教育部第一期數位人文計畫中，最常被提及的人文學科包括歷史、語言、文學、藝術、傳播與博物館學，而最常被引用的數位技術則包括大數據、3D 建模與列印、「虛擬實境」（virtual reality, VR）與「擴增實境」（augmented reality, AR）、社交媒體與數位平臺以及 Python 等程式語言，比起早期僅聚焦於 DocuSky 豐富許多。

二、數位人文學的新典範

由上可知，國內的數位人文學發展自 2018 年以來，在學術研究方面主要是由臺灣數位人文學會大力推動，而在教學應用方面則是受到教育部數位人文計畫挹注，雙管齊下促成持續而且穩定的成長。然而，考量當代創新科技的成熟程度這項關鍵因素，早期數位人文的研究與應用雖然在人文領域方面涵蓋頗為廣泛，但是在數位科技方面則略顯單調，而且各種軟、硬體設備的操作成本和技術門檻更是今非昔比，因此凸顯出新一代數位人文工具的豐富與普及。

譬如在第二期數位人文計畫中，除了明確界定所涉人文學科包含文學、歷史、哲學、語文、藝術、心理、社會、教育、政治、經濟、區域發展與觀光旅遊，以及相對應的人文能力包括文字表達、語言溝通、文學欣賞、藝術鑑賞、歷史分析、文化比較、哲學思考、社會研究、行政領導、人際適應、生涯規劃與自我反省等，同時也具體列舉數位工具包含數位多媒體、資料庫檢索、大數據探勘、藝術類媒體、資料視覺化、沉浸式計算（即：延展實境）、3D 建模與列印、生理偵測系統、機器人、地理資訊系統、遊戲設計、STEAM、「人工智慧」、「生成式人工智慧」、物聯網、元宇宙、區塊鏈和非同質化代幣（即：NFT）等。

面對如此豐富而且多樣化的人文領域和數位工具，施如齡和曾家俊（2022）

認為可以從五大構面來思考數位與人文的結合，包括：

- （一）利用科技「典藏」人文：譬如將歷史、宗教、哲學和藝術作品進行 2D 或 3D 數位化保存，確保這些文化遺產得以代代相傳。
- （二）利用科技「呈現」人文：譬如將傳統藝術、文學與歷史故事加以數位化，然後透過數位遊戲、全息影像（hologram）、互動地圖和「延展實境」等各種技術，讓人們可以隨時隨地進行遠端體驗與互動。
- （三）利用科技「分析」人文：譬如利用資料庫技術和大數據分析，對經典文學進行深入解析以揭示其多層次內涵，或是透過生理數據分析（譬如視線追蹤和腦電波等），創新開發人文領域的研究方法與具體成果。
- （四）利用科技促進人文「流通」：譬如利用區塊鏈技術、NFT 和虛擬貨幣進行藝術品的交易與收藏，藉以促進數位人文作品在全世界的流通與保存。
- （五）科技與人文融匯後的「創新」：譬如基於歷史、哲學、文學、藝術等領域的經典故事或作品，結合各種數位創作技術後推出數位遊戲、虛擬展覽或數位出版等各式各樣的創新表達方式。

簡單地說，施如齡和曾家俊（2022）經過謹慎爬梳後透過指定「操作型定義」的方式，提出數位與人文在典藏、呈現、分析、流通與創新等五大面向互相結合的可能性，進而為教育部第二期數位人文計畫奠定基本發展方向。

此外，擷取《數位人文的論辯》（Debates in the Digital Humanities）這本經典期刊中的引文篇章，對比 Gold（2012）以及 Gold 和 Klein（2023）這兩篇文章可以看出，過去十年來學術界對數位人文的定義產生了顯著變化。從最初對方法論和技術應用的探索，逐漸轉向關注跨域整合、文化批判、社會公正以及全球視角的發展。這代表著數位人文不僅僅是技術的運用，更該是一種批判性

思維和文化評論的工具，並且應致力於解決更廣泛的社會問題，同時推動學術創新。此外，略覽這本期刊收錄文章的摘要也能發現，數位人文所使用的科技工具愈來愈多樣與先進。早期集中於文本分析、資料庫和數位典藏等工具，而近年來焦點則轉向更為複雜的技術和分析方法，譬如大數據、「人工智慧」、機器學習以及「延展實境」等（李宏偉，2024）。這反映了數位人文領域對新興技術的採納，以及對跨學科研究方法的開放。

由此可知，不論是在國內或國外，數位人文學的發展正處於即將進入下一個典範的轉捩點，除了數位科技與人文議題持續擴展與豐富之外，數位與人文的結合也將從單純發揮領域或技術整合的功能，提升為扮演批判及評論、解決社會問題，或甚至促進學術創新的進階角色。

三、以數位人文學的新典範探討數位原民文化復振與產業展銷

反觀本研究欲探討之課題「數位原民文化復振與產業展銷」，並回顧國內外之相關研究，本研究採用數位人文學的新典範，在數位與人文的結合上具有創新性，過去尚未有研究探討此議題。

就國外研究來說，Bell 等（2013）探討將原住民的數位文物返回給所屬族群的議題，雖可呼應施如齡和曾家俊（2022）所提出之「流通」的概念，但該研究並未探討如何將數位文物保存以利後續之文化復振與產業展銷。Wagner 和 de Clippele（2023）探討將文化遺產以數位方式保存後，所帶來之智慧財產的法律議題，並討論如何在創新、保護與環境挑戰間取得平衡。然而此研究著重在法律上關於智慧財產權的討論，該研究也並未討論數位內容如何進行後續之使用。至於 Awuor 等（2023）則是探討數位人文學在原住民知識保存中所扮演角色，尤其以肯亞的博物館為例來進行討論。但該研究並未使用本研究採用之「延展實境」技術，進行數位文物保存與展示。

就國內研究來說，則是有莊元薰和 LADHOLOA（2024）使用社交媒體的

數位科技技術，探討臺灣原住民族群正名的議題，惟此研究僅只將數位媒體科技作為網站平臺，實際上數位與人文的結合可以有更多之創新研究題材。李貴生（2022）使用文本探勘技術探討數位人文與上古文獻之間的相互作用以及對話之可能性，協助研究者發現新問題，並解決舊有問題。此研究同樣以數位技術為研究工具，作為用來協助挖掘知識的方法，但仍是讓數位技術淪為工具而非解決社會問題的窘境。莊國銘（2014）探討噶哈巫族文化復振運動，為「文化復振」與「文化再現」提供名詞解釋上的諸多討論，但數位成分從未在此研究中扮演任何角色。

綜上所述，本研究所探討之「數位原民文化復振與產業展銷」課題，補齊過去研究之不足，不僅可以將原民文物以數位方式保存，後續更企盼達到文化復振與產業展銷之長遠目標，藉此開展創新的研究題材，使數位與人文的結合更為全面而且完整。

四、原民文化復振與產業展銷的數位需求

在原民文化復振與產業展銷的議題中，常見的困境與挑戰，大致包含以下：文化保存往往並不完整，保存的形式大多以文字、照片、影音、手繪圖像等方式記錄，少有以 3D 模型形式進行文物保存（林榮泰，2009）。展覽場地人力資源不足，文化導覽與展示方式，對一般民眾來說難以採用循序漸進的方式，深入了解原住民文化。產業模式有限，模仿與抄襲在不同部落之間是常有的事，導致遊客到不同部落或不同展場，展示的文創商品都是大同小異（翁福元，2019）。部落青年遷移至都會區工作，文化復振工作可能較難吸引青年參與（陳芬苓，2008）。

誠如施如齡和曾家俊（2022）提出可從五大構面來思考數位與人文的結合，本研究將「典藏」與「呈現」構面應用在文物或文化保存，透過動作捕捉與 3D 建模，使文化保存更為完整，藉此以數位人文的概念支持以完整保存文物之數位需求。關於展覽場地人力不足問題，本研究採用施如齡和曾家俊（2022）提

出之「創新」構面，透過「擴增實境」、「虛擬實境」與「元宇宙」平臺，進行創新文化展示，並增加互動體驗，吸引年輕人參與文化復振。上述討論關於模仿與抄襲問題，本研究則是透過提高技術門檻，譬如：「延展實境」技術，讓不同部落間的展示方式難以抄襲模仿，藉此製造出不同部落或展場之差異性。再者，由於「延展實境」技術相當仰賴所屬空間環境之影像線索，進而為之提供擴增之數位內容，因此將「延展實境」技術應用於此，可增進使用者親身體驗文化復振之感受，亦可促進遊客蒞臨展場體驗原民文化之動機或驅力（Han et al., 2019）。

綜上所述，本研究規劃出「數位原民通識學分學程」，以及「數位融入人文的創新亮點」之兩項執行重點，分別對應教學與研究之不同取徑，旨在達到數位原住民文化復振與產業展銷之長遠目標。

貳、教學取徑：數位原民通識學分學程

一、學程規劃

基於以上的回顧與統整，本研究透過教育部第二期數位人文計畫的徵件，提出名為「數位原民文化復振與產業展銷」的微學分學程計畫，同時搭配一項教育部大學社會責任推動計畫，藉以呼應 Gold 和 Klein（2023）的倡議，亦即讓數位與人文的結合躍升為能夠解決社會問題並且促進學術創新的重要工具。

該項計畫之發展目標訂為「結合人文關懷與數位人文兩方面思維，透過大數據」、「人工智慧」與「延展實境」等各種數位科技，一方面協助泰雅族與賽夏族傳統文化知識的保存與復振，一方面促進兩族特色產業的展示與銷售，達成族群共融共榮、永續發展的理想境界。」由此可知，其中所涉人文議題包括原住民族（尤其是泰雅族與賽夏族）的文化保存與產業發展，而數位工具則聚焦

於大數據、「人工智慧」與「延展實境」。

為了達到上述目標，本研究規畫課程地圖如下圖 1 所示：

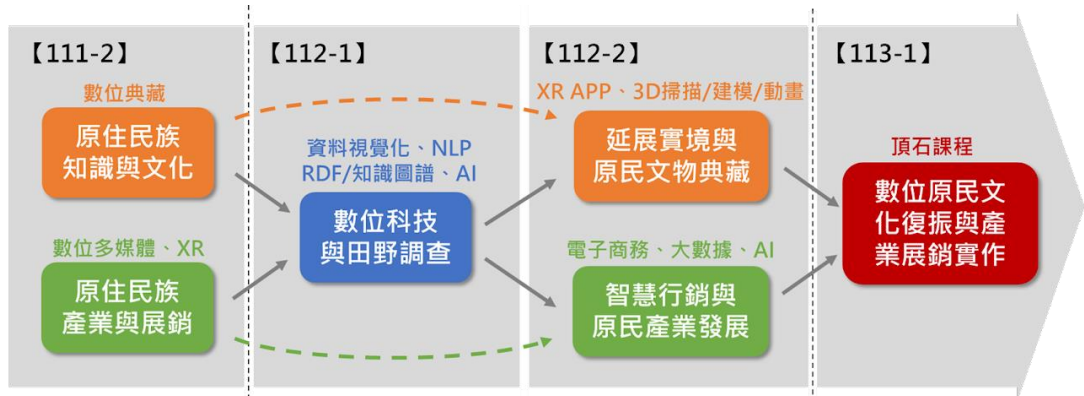


圖 1 本研究課程地圖

資料來源： 作者自行整理。

由圖 1 可知，修課學生的學習路徑以「原民知識文化」（上方橘色路線）及「原民產業展銷」（下方綠色路線）為主軸，同時搭配研究工具課程（藍色部分）和頂石實作課程（紅色部分）各一門。而且這兩條主軸也分別包含基礎課程及進階課程各一門（譬如「原住民族知識與文化」乃為「延展實境與原民文物典藏」之基礎課程），學生必須循序修習以收最佳學習成效。

二、課程簡介

該項微學分學程設置於通識教育中心，總共 6 門課各 2 學分，因此學生必須修滿全部 12 學分，始能取得學分學程證明。茲將各門課程之主旨內容及其數位人文意涵分別簡述如下：

（一）原住民族知識與文化：

此為基礎課程之一，旨在增進學生對原住民族知識與文化的理解，同時培養尊重族群差異的態度。具體形式是透過進入泰雅與賽夏族部落的實地踏查，

學生將聚焦於知識保存與文化復振問題，並且擬定數位科技介入的解決方案。本課程從科技「典藏」與「呈現」人文的角度切入，涵蓋動作捕捉(motion capture)、影音紀錄、3D 建模／掃描及「延展實境」技術。實作範例譬如利用「生成式人工智慧」修復老照片和捕捉傳統舞蹈動作進行分析等。優點是這些技術有助於保存原住民文化，能精準紀錄舞蹈動作，以利後續分析與展示。挑戰是技術設備成本較高，學生技能要求也較高。

（二）原住民族產業與展銷：

此亦為基礎課程之一，旨在增進學生對原住民族產業（譬如觀光、餐飲、歌舞、運動與文創）及行銷心理學的認識。具體形式是透過對原民產業展銷中心的實地查訪，學生將找出商家經營的痛點，並且擬定數位科技介入的解決方案。本課程從科技「分析」與「呈現」人文角度切入，涵蓋資料視覺化、大數據、多媒體與「延展實境」技術。實作範例包括應用 ChatGPT 進行資料處理、SWOT 分析，以及撰寫行銷方案與具體策略。優點是學生能將理論與實際產業需求結合，並透過數位技術分析市場需求。挑戰是需具備足夠分析數據的資料量，產業痛點是否能正確界定。

（三）數位科技與田野調查：

此為第三門基礎課程，旨在增進學生對田野調查方法（譬如觀察、訪談、問卷）的基本知識與實作經驗。具體形式是學生將透過討論找出傳統研究方法耗時費力之處，研擬如何利用數位科技提升調查研究的正確性與效率。本課程從科技「典藏」與「分析」人文的角度切入，涵蓋影音紀錄、資料視覺化、史料分析及自然語言處理技術。實作範例包括應用 ChatGPT 處理耆老訪談結果，並且進一步繪製原住民族知識圖譜及初步建立知識體系。優點是學生能以數位化方式提升傳統田野調查的效率和準確性。挑戰是建置好的數位知識體系要符合耆老的知識概念。

（四）延展實境與原民文物典藏：

此乃進階課程之一，且為「原住民族知識與文化」之延伸，旨在促使學生基於對原住民族知識文化的初步認識與數位典藏成果，進一步運用數位科技將原民文物展示於不受時空限制的「元宇宙」中。本課程從科技「呈現」與「流通」人文的角度切入，具體形式涉及動作捕捉、影音紀錄、3D 建模與掃描等「元宇宙」相關技術，特別是延展實境 APP 設計。實作範例包括利用 DALL-E 生成 2D 圖像、使用 Meshy 製作 3D 模型，以及透過 ChatGPT 撰寫遊戲劇情，並且提供 Unity 和 C# 編碼建議等。優點是透過「元宇宙」，可以提供無時空限制的互動體驗。挑戰是成本高，技術要求高，並確保文物保存的真實性。

（五）智慧行銷與原民產業發展：

此亦為進階課程之一，且乃「原住民族產業與展銷」之延伸，旨在促使學生基於對原住民族產業展銷的初步理解與提案經驗，進一步利用數位科技將原民產業推展至更廣泛的線上線下整合市場。本課程從科技「分析」與「流通」人文的角度切入，具體形式涵蓋資料探勘、網路行銷、平臺經營，以及增強消費者體驗的「延展實境」技術。實作範例包括應用「生成式人工智慧」於顧客影像辨識與客群分析、社交平臺監控與趨勢預測，以及客製化消費產品或消費體驗。優點是有助於精準行銷並提高顧客互動體驗，結合「生成式人工智慧」和「延展實境」技術，讓行銷活動更加吸引人。挑戰是可能涉及隱私問題與顧客數據安全。

（六）數位原民文化復振與產業展銷實作：

此為頂石實作課程，具體形式是要求學生無論是從知識文化保存或特色產業展銷著手，最終都需要透過以分組形式經歷提案、設計、實踐與檢討等過程，利用數位科技解決一項具體的原住民族相關問題，並且提交完整報告。本課程以科技與人文融合後的「創新」為核心，涵蓋所有基礎與進階科目中所教導的

數位技術，並且鼓勵學生最大化地發揮「生成式人工智慧」的實質功效。優點是能強化學生創新能力，並培養團隊合作與專案管理能力。挑戰是項目難度較高，需整合多種技術，學生應變能力要求也較高。

三、素養發展重點

綜上所述，該項計畫在數位技能方面，聚焦於訓練學生學會利用大數據、「人工智慧」（尤其是「生成式人工智慧」）、自然語言處理與知識圖譜進行田野調查，並且學會利用動作捕捉、3D 掃描、3D 建模與「延展實境」技術，進行原住民族傳統文物與生活習俗的保存及復振，以及學會利用數位行銷、「生成式人工智慧」與「延展實境」協助原住民族特色產業的展示與銷售。

至於在人文素養方面，該項計畫帶領學生認識泰雅族與賽夏族的傳統知識文化及風土民情，並且能夠逐漸對其產生高度認同感，同時也要了解當代原住民族特色產業的發展侷限與挑戰，以及族人在就業或創業等各方面所遭遇到的弱勢條件，進而培養學生建立族群共融與共榮的理想情操。

參、研究取徑：數位融入人文的研究創新亮點

本研究在推動該項學分學程計畫的過程中，逐漸發展並且鞏固若干數位融入人文的創新亮點，包括實現擬真數位典藏、增強虛實交融體驗、推動「元宇宙」保存以及創新「生成式人工智慧」應用，以利達成文化復振與產業展銷之長遠目標。

一、實現擬真數位典藏

本研究承襲臺灣數位人文學的發展脈絡，同樣以數位典藏做為切入點。但是除了專注於與泰雅和賽夏兩族密切相關的典藏工作之外，同時也從傳統的靜

態方法延伸出更為擬真的動態作為，而其中所應用的新式科技則包含全息影像、動作捕捉和虛擬替身（avatar）等。

譬如以泰雅族傳統器物或生活細節的數位典藏為例，早期做法主要是拍攝靜態照片或動態影音，同時也致力於追求圖像解析度及音訊位元數的提升，並且期望透過影音功能與其匹配的螢幕或電視，提供更為細膩、精緻的視聽感受。然而，本研究突破傳統作法，利用 3D 掃描與 3D 建模對典藏對象進行全息影像的建置，譬如下圖 2 所展示利用 Revopoint 公司 RANGE 系統完成 3D 掃描的幾項傳統物品，包括竹勺、腰袋、竹簍和蓑衣。



圖 2 全息影像成果舉例

資料來源：作者自行整理。

自從 Dennis Gabor 在 1947 年發明全息攝影（holography）技術以來，全息影像的應用逐漸從專業的顯微呈像進入到日常學習、工作與娛樂之中，譬如戴上微軟公司 HoloLens 眼鏡就可以透過 HoloAnatomy 這款教學 APP，看到栩栩如生的解剖人體呈現眼前（Gabor, 1971）。相較於傳統照片或影音，全息影像的最大優點在於觀察者可以圍繞展品四周走動，進行全方位、無死角的觀察；也可以任意對其進行放大或縮小，方便綜覽整體樣貌與局部細節。不過，它還有另一個附加價值：全息影像可以搭配 3D 列印技術，做出隨時觀賞、隨手把玩的複製品。

除此之外，本研究也引進 Noitom 公司 Perception Neuron 3 動作捕捉系統，將泰雅族傳統織布、射箭、跳舞、鋸竹子和搗麻糬等動作加以數位典藏，如下圖 3 所示。

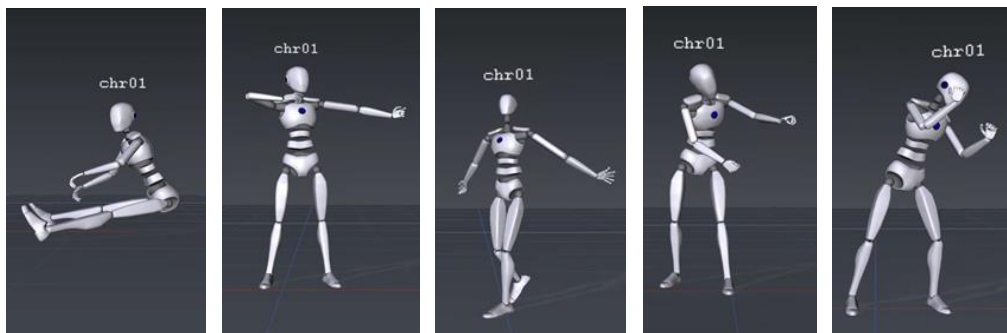


圖 3 動作捕捉成果舉例

資料來源： 作者自行整理。

相較於早期將圖文進行數位化的典藏方式，利用動作捕捉來說故事會比圖文描述更加直觀、易懂。譬如以傳統織布為例，相關的實體書籍或數位藏品或許會提供織布箱、打緯棒、梭子、背帶、綜紵棒、分隔棒和挑花棒等各種工具，以及各式各樣精美作品的圖文內容，但是卻罕見對織布動作的文字描述與圖像記載，究其原因應該是這項技藝的動作過於繁瑣、細膩，因此難以訴諸圖文表達。

在另一方面，雖然現有數位典藏方式可以透過影音記錄將泰雅族傳統樂舞進行詳實記錄，但是除如前述影音拍攝只能提供由攝影機看出去的單一視角之外，搭配虛擬人偶的動作捕捉成果，可以發揮全息影像全方位觀察與任意縮放等進階功能，大幅提升觀賞經驗或學習效果。然而，更重要的是，藉由動作捕捉所典藏的肢體運動可以直接用來進行量化分析，譬如比較泰雅族和賽夏族傳統舞步的異同，或是用來檢查傳統射箭學習者的身體姿態是否正確到位等。

當然，僅止於紀錄動作數據資料並非本研究的終極目標，因此相關典藏工

作還涉及虛擬替身設計、肢體動作套用和器物與場景布置等程序，由於所涉細節頗多，因此將於以下「推動元宇宙保存」段落再行闡述。

二、增強虛實交融體驗

本研究第二個將數位融入人文的特色亮點，乃是基於對「延展實境」技術的熟稔與應用。事實上「延展實境」是「虛擬實境」、「擴增實境」和「混合實境」(mixed reality, MR)的統稱(Chang et al., 2023)。簡單地說，「虛擬實境」的內容完全是創作出來的虛擬素材，而「擴增實境」是進一步將虛擬素材單純地疊加在實景之上，至於「混合實境」則是因為眼鏡系統本身具有偵測與辨識能力(譬如能夠偵測空間資訊，包括牆面、地板或桌椅的位置等)，所以能夠產生更加生動的虛實交融效果(譬如在微軟 RoboRaid 遊戲中，外星怪物會從實體牆壁裡打洞跑出來)。不過，由於「擴增實境」技術的發展迅速，所以單純利用手機或平板電腦也能進行現地掃描，並且做出接近「混合實境」程度的「擴增實境」產品。但總而言之，「虛擬實境」、「擴增實境」和「混合實境」因為都是對實境進行某種程度的延伸，所以被統稱為「延展實境」。

然而，由於微軟公司 HoloLens 系統 MR APP 開發的技術門檻頗高，開發過程仰賴 Unity 引擎和 C# 程式語言，安裝軟體與部署流程強調硬體與軟體間相容性。不僅如此，部署流程需建立在相同無線網路基地臺的連線功能，傳輸速度以及硬體配備效能是影響是否部署成功與部署效率的主要因素。此外，在人機互動方面，譬如：手勢控制、語音控制以及現地偵測等功能，則是仰賴 MRTK 套件的輔助才能減輕編程負擔，這些繁瑣的軟體安裝與編程因素，導致較不利於通識課程的推展。至於 Meta 公司的 Spark Studio 提供了一個友善的開發環境，開發者只需安裝一項軟體，其他部署流程透過網路即可完成。該公司將 AR APP 搭載在 Instagram 與 Facebook 平臺，使用者可以用自己的 Instagram 或 Facebook 帳號使用 AR APP，並與好友分享照片或濾鏡。最重要的是，創作者只需專心設計手機的 AR APP 功能，不需煩惱如何讓同一專案在不同手機硬體

間跨平臺部署的問題。本研究亦可專心在數位內容的生成與以及 APP 的互動整合設計上，讓使用者透過使用 AR APP 可以快速了解原住民生活之點點滴滴。據此，本研究專注於帶領學生透過 Meta 公司的 Spark Studio，開發各種協助原民文化保存或特色產業展銷的 AR APP，如下圖 4 中所包括的紋面體驗、耆老圍坐、獵人狩獵、家屋生活，以及飲品促銷等虛實交融場景。

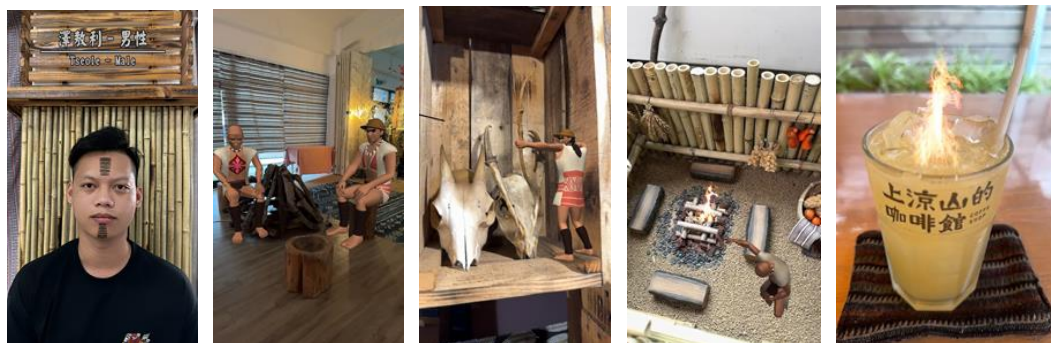


圖 4 AR APP 成果舉例

資料來源：作者自行整理。

以紋面體驗為例，自從日治時期外來政權嚴禁泰雅族、太魯閣族和賽德克族實踐紋面傳統以來，隨著耆老們的逐漸凋零，男女族人臉上代表英勇與賢慧的圖騰印記已經不復存在。即使現在許多部落的觀光遊程仍然包含紋面體驗情節，但是大多都以貼紙或畫筆暫時塗鴉，除了不夠精緻之外，也未對不同流域族群的紋面差異加以考究。

本研究首先透過與耆老和工藝師的請益與討論，區分出澤敖利、北賽考列克、中賽考列克和大崙崙等四個族群的紋面圖樣差異，然後透過 Spark Studio 的臉孔偵測功能，搭配利用 Adobe 公司 Photoshop 精心繪製的紋面圖案，讓使用者可以透過手機相機觀賞到自己擁有紋面的效果，並且拍攝照片或影片加以留存。這款自行開發紋面 APP 的優勢，除了花紋細緻並且考究流域族群差異之

外，隨著頭部的轉動紋面也能即時貼附於臉孔，帶來極為生動的虛實交融效果。圖 4 呈現之紋面範例已獲當事人同意使用。以下謹提供紋面 APP 的開發歷程與範例頁面，作為教學實作之影片示例，詳見此連結 <https://youtu.be/djkxg-OBWdU>。

除了協助原民文化保存之外，本研究也帶領學生探討如何利用 AR APP 進行原民特色產業的展銷。譬如以圖 4 的飲品促銷個案為例，合作對象是泰雅族人所經營的咖啡館。他們提供咖啡、調酒、鬆餅和糕點等輕鬆小食，並且將原民特色香料加入其中，做成馬告咖啡和刺蔥鬆餅等。經過與店家討論之後，決定以「冒火的調酒」做為 AR APP 的試作主題，藉以強調該項飲品強而有勁的後座力，並且同時帶來新鮮的促銷噱頭，以及虛實交融的體驗樂趣。最後，本研究也為某項在新竹縣原住民族產業展銷中心所舉辦的泰雅族傳統祭儀展，設計出能夠讓耆老和觀展者併肩而坐的 AR APP，呈現如圖 4 中耆老圍坐的虛實交融效果，並且成為展場中最熱門的打卡景點。原民特色產業展銷的活動紀錄，敬請參見「部大課程暨 AR 創客松」活動，網頁中呈現教師、學生、與不同原民店家進行師生共學以及專題討論之互動過程，詳細活動照片請見此連結 <https://reurl.cc/dyRKxy>。

三、推動元宇宙保存

先前提及，本研究進行全息影像建置和肢體動作捕捉的終極目的，其實不在於單純進行數位資料蒐集，而是要在「元宇宙」中重現泰雅族與賽夏族的寶貴文物與傳統生活。因此，完整的數位典藏程序還須包括虛擬替身設計、數位場景搭建、完整情節鋪陳以及互動機制規畫等，而且實際操作步驟相當細碎、繁瑣。譬如以本研究教學成果的微影片製作為例，為了讓影片中人物與言談可以永久保存在「元宇宙」，並且達成類似圖 5 所展示師生分享心得的擬真效果，便需要動用許多「生成式人工智慧」工具和虛擬角色與場景的建置軟體。



圖 5 教學成果微影片片段

資料來源：作者自行整理。

首先，由該門課程的授課老師擬好微影片的進展情節與臺詞字句，接著交給 OpenAI 公司 ChatGPT 進行臺詞中英對譯，然後利用 ElevenLabs 公司 AI Voice Generator 以說話者的語音樣本先進行聲音複製（voice clone），再透過它的 text-to-speech 功能將輸入的臺詞英文稿，轉換為擬似說話者原聲發音的語音檔，完成聽覺材料的製作。

至於在視覺材料部分，首先要蒐集說話者的證件照，並且利用 Reallusion 公司 Character Creator 軟體的外掛套件 Headshot 2，生成說話者的 3D 頭部模型。接著要調整虛擬人物的軀幹和肢體比例，使其更像說話者的樣貌。最後再選取合於說話者形象的服飾穿搭與相關配件，完成虛擬替身的人物造型。然後，要將虛擬替身匯入 Reallusion 公司 iClone 軟體，利用 Acculips 功能將前述製作完成的語音檔導入，並選擇自動生成文字內容或載入原始英文臺詞，再透過音位（phoneme）來匹配音訊與文字內容，以利虛擬替身能夠展現同步匹配的嘴型。如此大費周章之後，需要再選定適當的臉部表情和肢體動作，才能配合產生說話者栩栩如生、侃侃而談的講話片段，以供後續進行影片錄製或是在「延展實境」系統中觀賞。

由此可知，要能順利將實體人物轉換為虛擬角色，其所費工夫不下於將傳統器物或動作進行建模與捕捉。而且由於本研究之主旨在於進行原民知識文化的保存與復振，因此對典藏與呈現細節的考究更加提高達成理想目標的挑戰性。

四、創新「生成式人工智慧」應用

所幸，在本研究推動近兩年的歷程中，「生成式人工智慧」的突然竄起與迅速普及，確實為我們節省不少的時間和精力。譬如在前述微影片的製作過程中，「生成式人工智慧」被應用在臺詞翻譯、聲音複製、語音生成、3D 頭像和替身對嘴等步驟。唯一美中不足的是用來進行影片剪輯後製的微軟公司 Clipchamp 軟體，它以「人工智慧」方式生成字幕功能做得不夠到位，所以必須一字一句地以人工輸入中、英文臺詞。這不但讓我們耗費了大量的時間和精力，同時更加感慨有無「生成式人工智慧」協作的巨大差異。

除此之外，本研究相關課程的微影片製作，統一律定在片尾呈現一段 3 到 5 分鐘的音樂短片，用來搭配上課片段或活動剪影，以輕鬆活潑的方式做為影片結尾。但是基於音樂版權的考量，本研究再度利用「生成式人工智慧」協作完成詞曲創作。首先，對 ChatGPT 提供一定分量與深度的歌詞創作提示，俟其完成歌詞內容後再導入 Suno，透過指定歌名、歌詞與曲風，嘗試產生幾支包含詞曲的創作成果，最後再搭配合適的照片或影片內容，製成令人感動的影音片段。

在另一方面，本研究在課程實施過程中藉由師生充分討論與嘗試，陸續產出許多應用「生成式人工智慧」的優秀學生作品。譬如其中一組學生利用 Photoshop 的 Neural Filter，為模糊而且泛黃的泰雅族黑白老照片進行修復與上色，同時也探討和其它「生成式人工智慧」工具的效果差異，以及與純粹文創活動相比，在從事原民文化保存與復振時，「生成式人工智慧」所面臨的困難與挑戰，並且獲得數位人文計畫舉辦「數位人文青石獎」學生組優等獎的殊榮。

另外還有一組學生，基於進入部落訪問耆老的經驗，釐清傳統訪談文稿處理機制的準確度與效率問題，從而提出利用「生成式人工智慧」協助強化人聲、語音辨識、草稿整理、大綱摘要和內容分析等創新構想，藉以大幅提高田野調查的正確性與整體效率。該項作品除了獲得「數位人文青石獎」學生組的特優

獎殊榮之外，我們更驚訝地在若干時日後發現，類似的構想已經推出市面，並且化身為某一款相當完整而成熟的產品。這無疑是對我們的一大鼓舞，因為可以證明英雄所見略同。

然而，該組學生想要精益求精、更上層樓，因此目前正在埋首探究如何根據新竹縣五峰鄉耆老曾作振先生（泰雅族名黑帶巴彥）的遺世傑作《泰雅文化新編》（黑帶巴彥，2022），利用 ChatGPT 嘗試進行知識圖譜的製作，進而從中了解泰雅族在食、衣、住、行等各方面的知識脈絡。

肆、研究結果與討論：教學實踐的省思與展望

一、質性分析：來自教學現場的教師反思

統整本研究相關課程主、共授教師的經驗回饋，提出幾點反思意見以供未來打算將數位人文導入通識教育的有志之士參考。

首先是跨域學習的問題，因為如果我們狹隘地將數位等同於理工資通領域，而且將人文限縮於傳統文史哲與藝術領域的話，數位人文學將成為一門橫越鴻溝的跨域學科。在臺灣的高等教育界，前人已經做過許多關於跨域教學與學習的探討（譬如張育嘉、林肇基，2019；黃琇屏，2023；潘世尊，2023），但是譬如數位人文這種大幅跨域的創新學科，其實才正在萌芽發展。因此，本研究參與師生一方面要接觸前所未遇的原住民族知識文化與特色產業，一方面又要熟稔包括「延展實境」、「元宇宙」和「生成式人工智慧」等各種新式科技，這不僅對學生來說是一項極大的認知負荷挑戰，對大部分老師而言，也是如此。

因此，我們在結束第一輪開課之後作出若干基於教學現場反思的建議。

（一）「原住民族知識與文化」：強化自主學習成分，由學生透過線上自修

與「生成式人工智慧」協作主動規畫部落踏查行程，從而提高學習興趣與學習成效。

(二)「延展實境與原民文物典藏」：專注於某種技術的學習，同時增加對學生期末提案的討論與琢磨，以利小組確實完成各項數位科技介入原民議題的專題成果。

(三)「原住民族產業與展銷」：聚焦於原民產業展銷中心踏查，並且縮減理論論述篇幅，讓學生藉由「從做中學」同時培養對原民產業與行銷策略的基本認識。

(四)「智慧行銷與原民產業發展」：鎖定在原民產業的創業或就業，並且引進業界相關人員與資源，以為學生日後職涯發展奠定穩固基礎。

(五)「數位科技與田野調查」：擴大研究方法與工具的涵蓋範圍，納入諸如生理訊號、視線追蹤和腦電波等各種生理心理指標，並且將田野相關活動從調查延伸到應用，促使各種新式科技獲得最大程度的發揮。

(六)「數位原民文化復振與展業展銷實作」：應該加以保留與強化，並且擴大邀請部落耆老、在地青年、創業店家和其他實務工作者的積極參與，方能做出真正契合族人需求的知識文化保存復振，或者特色產業展示銷售的專題規畫與成果。

除此之外，本研究在推動過程也發現一項較難突破的教學限制。由於譬如 Python、HoloLens、ZBrush 和 Spark Studio 這些程式語言或套裝軟體的學習門檻較高，而且比較適合密集式的學習，因此原本冀望透過 16+2 創新學制的實現，可以將這些數位科技課程化身為兩周的緊湊課程，並且提供學生修習學分。但是因為學校囿於舊制的行政限制，我們只能利用暑假期間推出非正式的暑期學校（summer school）課程，進行為期四天、每天六小時的密集訓練，同時也在學期期間擇定師生的共同空堂，辦理每日三小時、為期三至五天的工作坊，

藉以做為彌補體制固限的彈性措施。值得注意的是，本研究中的創新亮點成果並非由正規課程直接產出，而是師生利用課外時間研究與訓練，甚至是參加上述之課外活動，才能完成這些數位技術的專案成果。

然而，追根究柢本研究還有一項核心盲點尚待突破，那就是學生對通識課程的心態問題——學生似乎仍然把通識課程視為又涼又甜的「營養學分」，這一點從「課程要求與修課人數呈反比關係」的非正式觀察可以得到佐證。再者，由於受到少子化的影響，開課資源的運用變成一項需要錙銖必較的議題。因此，對於本研究這種栽培數位人文能力與素養的「跨領域、硬底子」課程來說，如果只是考量跨域屬性而開設在通識教育中心的話，似乎思慮有欠周延。就抽象層次來說，跨域學習與通識教育有許多共融視角，在通識教育推展跨域學習課程具有理論意義。但就實踐層次來說，或許可考慮將本微學分學程的課程開設在學院底下，統一由單一學院進行課程管理，這樣既可避免繁瑣的跨單位行政協調，也可充分利用專業學院內的教學資源，允許學生在微學分學程結構中靈活選修課程來完成學分。同時，亦可解決學生將通識課程視為「營養學分」之刻板印象而前來修習本課程之困境，而真正想修習本微學分學程之學生也能在課程的分組中安心學習，專心投入在課程學習之中。當然，本研究所提出之微學分學程亦竭誠歡迎不同系所或學院學生前來修習，並取得學程證明。

二、量化分析：從教學評量分數了解學生學習情況

在量化分析上，本研究統整「數位原民文化復振與產業展銷」微學分學程之六門課程的教學評量分數，以 1 分表示非常不同意，以及 5 分表示非常同意，並分別就其中的七個題項進行描述統計分析，包含「學生對自己學習態度」、「學生對教師教學滿意」、「學生對教師教學熱忱」、「學生對課堂討論」、「學生對成績評核」、「學生對課程的興趣」以及「學生對專業知識」等項目的評估。如表 1 所示，此項分析可從兩方面來說明。

首先，透過分析不同課程「評分最高」與「評分最低」的題項，了解學生

學習情況。

- (一)「原住民族知識與文化」：「學生對教師教學滿意」、「學生對教師教學熱忱」評為最高分 (M=4.64)；「學生對自己學習態度」、「學生對專業知識」評為最低分 (M=4.45)。
- (二)「延展實境與原民文物典藏」：「學生對成績評核」評為最高分 (M=4.22)；「學生對自己學習態度」、「學生對教師教學滿意」則評為最低分 (M=3.89)。
- (三)「原住民族產業與展銷」：「學生對教師教學熱忱」、「學生對課堂討論」評為最高分 (M=4.57)；「學生對自己學習態度」、「學生對成績評核」評為最低分 (M=4.29)。
- (四)「智慧行銷與原民產業發展」：「學生對專業知識」評為最高分 (M=4.63)；「學生對教師教學熱忱」則評為最低分 (M=4.25)。
- (五)「數位科技與田野調查」：「學生對教師教學滿意」、「學生對教師教學熱忱」、「學生對課堂討論」評為最高分 (M=4.5)；「學生對自己學習態度」評為最低分 (M=3.67)。
- (六)「數位原民文化復振與展業展銷實作」：「學生對課程的興趣」評為最低分 (M=4.4)；其他則評為最高分 (M=4.6)。

再者，從「評分最高」課程數量以及「評分最低」課程數量的題項，推敲學生在本微學分學程的學習情況樣態。分析結果可知，其中以「學生對教師教學熱忱」是「評分最高」課程數量最多的題項，達四門課之多；另以「學生對自己學習態度」是「評分最低」課程數量最多的題項，同樣達四門課之多。

綜合上述兩個角度的討論，研究結果指出修習「數位原民文化復振與產業展銷」微學分學程的學生，普遍來說對「教師教學」有正向評價 (M=4.42)，但

對「自己學習態度」大多評分較低（ $M=4.21$ ）。此結果符合教師在課堂所面臨的普遍樣貌，亦可提供不同課程教師在未來課程規畫與教學執行上的數據佐證。

表 1 不同課程之教學評量分數

課程名稱	整體而言，您認為自己修習本課程的態度	整體而言，我對本課程任課老師的教學感到滿意	任課老師在本課程教學上具有熱忱	任課老師在上課時會進行提問或引導學生討論	任課老師對成績的考核方式公平合理	任課老師的教學，有助於提升我對該門課的學習興趣	修習這門課，有助於提升我在本課程領域的專業知識	填答率
原住民族知識與文化	4.45	4.64	4.64	4.55	4.55	4.55	4.45	20%
延展實境與原住民文物典藏	3.89	3.89	4	4.11	4.22	4	4	47%
原住民族產業與展銷	4.29	4.43	4.57	4.57	4.29	4.43	4.57	23%
智慧行銷與原民產業發展	4.38	4.5	4.25	4.5	4.5	4.5	4.63	67%
數位科技與田野調查	3.67	4.5	4.5	4.5	4.33	4.17	4.33	60%
數位原民文化復振與產業展銷實作	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.4	4.6	36%

註：深灰色代表在該課程為最大值的題項，淺灰色代表在該課程為最小值之題項

資料來源：作者自行整理。

三、對「生成式人工智慧」時代的期待

自從被稱為「生成式人工智慧」元年的 2023 年（台灣人工智慧學校，2023）開始，各種「生成式人工智慧」工具的竄起態勢有如乾柴烈火，而其普及速度則有如星火燎原，當前國內各大專校院與技職體系等教學單位，無不卯足全力開發「生成式人工智慧」在教學、研究與行政上的全面創新應用，而且全體一致努力追趕甚至到了汲汲營營、誠惶誠恐，深怕落於人後的緊張地步。

然而，觀察「人工智慧」的發展歷史，其實曾經度過兩個寒冬。第一次發生在 1970 年代，第二次在 1980 年代末到 1990 年代初期。這兩次泡沫化的原因都是因為過度樂觀的期望，與現實技術發展之間的巨大落差。當時，許多「人工智慧」專案未能達到預期效果，導致政府和企業投資縮減，學術界和產業界對「人工智慧」的興趣大幅下降。而且這兩次的「人工智慧」寒冬，也讓許多相關計畫被迫擱置或終止（Floridi, 2021）。

當然，我們殷切期盼「生成式人工智慧」的崛起不會是第三個「人工智慧」寒冬的開端，因為當前的技術發展除了已經擺脫專家系統的僵化窠臼之外，對於自然語言的感知和理解能力也成為「生成式人工智慧」的演化基礎，同時在運算能力上更是因為軟、硬體技術的成熟而突飛猛進，完全是借鏡前兩次「人工智慧」寒冬的前車之鑑力求蓬勃發展。而且，根據本研究推動相關課程近兩年來與「生成式人工智慧」協作的第一手經驗，「生成式人工智慧」的引入標誌著數位人文領域已經能夠以更具創造性和自動化的方式產生數位內容，譬如：文字生成、圖像生成、音樂生成、視訊生成、臺詞翻譯、聲音複製、語音生成、頭像與替身自動對嘴等。這更意味著從研究方法論角度來看，「生成式人工智慧」與數位人文學之間的互相協作，加速推展了研究工作的進度。令人引頸期待的是，最有可能促成數位人文學進入典範轉移的正是「生成式人工智慧」。

伍、 結語

總結來說，本研究基於對國內、外數位人文學發展歷程的觀察，以及當代學者對新數位人文學的爬梳與倡議(施如齡、曾家俊, 2022; Gold & Klein, 2023)，提出一項以數位原民文化復振與產業展銷為底蘊的通識學分學程計畫，分享如何將「延展實境」技術、「元宇宙」以及「生成式人工智慧」融入跨域教學與學習。本研究同時搭配另一項大學社會責任推動計畫，提供參與師生絕佳的體驗與實作場域，並且將實務經驗回饋修正學程內容。兩者相輔相成、缺一不可。對學生來說，本研究使學生在數位人文領域獲得實踐經驗，並具備未來運用數位技術解決社會問題的能力。通過參與「數位原民文化復振與產業展銷」微學分學程，學生能夠更好理解跨域思維，並培養以科技提升人類福祉之專業素養。對教師來說，本研究提供教師專業成長與跨域教學之機會，幫助教師在數位技術的應用中探索更多可能性。對原住民族群來說，本研究透過課程與原住民族群緊密合作，使得文化復振工作與產業展銷得以用數位化方式，增強族群成員對自身文化的參與感與認同感。綜合來說，本研究提供一個創新的教學示範，展示數位技術如何應用於社會問題解決。從而具體呼應 Gold 和 Klein (2023) 的倡議，亦即要讓數位與人文的結合躍升為可以解決社會問題，並且促進學術創新的重要工具。

參考文獻 References

一、 中文文獻

- 包弼德 (2018)。高等教育中的人文學和數位人文學。**數位典藏與數位人文**，1，1-10。https://doi.org/10.6853%2fDADH.201804_1.0001
- 李宏偉 (2024)。數位人文跨域創新的教學實踐——應用生成式人工智慧。**教學實務研究論叢**，16，37-64。
- 李貴生 (2022)。數位人文與傳統文獻的相互作用：《呂氏春秋·十二紀》聚類分析與篇章結構新探。**清華中文學報**，27，179-234。
- 林榮泰 (2009)。文化創意產品設計：從感性科技、人性設計與文化創意談起。**人文與社會科學簡訊**，11(1)，32-42。
- 施如齡、曾家俊 (2022)。臺灣數位人文研究的現況與展望。載於廖長信等（主編），**第 26 屆全球華人計算機教育應用大會工作坊論文集**（頁 243-250）。全球華人計算機教育應用學會。
- 翁福元 (2019)。原住民族部落大學文創產業經營之困境與因應。**臺灣教育評論月刊**，8(1)，48-52。
- 張育嘉、林肇基 (2019)。推動高等教育跨領域學習：趨勢、迷思、途徑與挑戰。**課程與教學**，22(2)，31-48。https://doi.org/10.6384/CIQ.201904_22(2).0002
- 莊元薰、LADHOLOA (2024)。族群的再現與在線：台灣原住民族群正名的社交媒體實踐。**傳播與社會學刊**，68，85-115。https://doi.org/10.30180/CS.202404_(68).0004
- 莊國銘 (2014)。噶哈巫族(Kahabu)文化復振運動之分析。**台灣原住民族研究學報**，4(3)，69-91。
- 陳芬苓 (2008)。原住民經濟困境與地方文化產業發展之可能：以桃竹苗地區為例。**國家與社會**，4，1-42。https://doi.org/10.30174/JSS.200806.0001
- 項潔 (2018)。發刊詞：從數位典藏到數位人文。**數位典藏與數位人文**，1，i-v。

https://doi.org/10.6853%2fDADH.201804_1.0000

黃琇屏（2023）。實施跨領域教學的思考。《台灣教育》，741，33-40。

<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=18166482-N202306160009-00004>

黑帶巴彥（2022）。《泰雅文化新編》。新竹縣文化局縣史館。

潘世尊（2023）。為跨域而跨域？論大學跨領域課程的實踐。《台灣教育研究期刊》，4(5)，159-188。

<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=P20220316001-N202309050007-00007>

二、 外文文獻

Awuor, A. S., Kamau, G. W., & Owano, A. (2023). The role of digital humanities in the preservation of indigenous knowledge at the National Museums of Kenya. *Regional Journal of Information and Knowledge Management*, 8(2), 170-180. <https://doi.org/10.70759/ngsxf65>

Bell, J. A., Christen, K., & Turin, M. (2013). After the Return: Digital Repatriation and the Circulation of Indigenous Knowledge Workshop Report. *Museum World: Advances in Research*, 1, 195-203. <https://doi.org/10.3167/armw.2013.010112>

Chang, C.-Y., Kuo, H.-C. & Du, Z. (2023). The role of digital literacy in augmented, virtual, and mixed reality in popular science education: A review study and an educational framework development. *Virtual Reality*, 27, 2461-2479. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00817-9>

Floridi, L. (2021). AI and its new winter: From myths to realities. In J. Cowls & J. Morley (Eds.), *The 2020 Yearbook of the Digital Ethics Lab*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80083-3_6

Gabor, D. (1971). *Nobel Lecture: Holography, 1948-1971*. Nobel Prize Outreach AB.

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1971/gabor/lecture/>

Gold, M. (2012). Introduction: The digital humanities moment. In M. Gold & L. Klein (Eds.), *Debates in the Digital Humanities* (pp. ix-xvi). University of Minnesota Press. <https://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctttv8hq.3>

Gold, M., & Klein, L. (2023). Introduction: The digital humanities, moment to moment. In M. Gold & L. Klein (Eds.), *Debates in the Digital Humanities 2023* (pp. ix-xvi). University of Minnesota Press. <http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctv345pd4p.3>

Han, D., Weber-Sabil, J., Bastiaansen, MCM., Mitas, O., & Lub, XD. (2019). Virtual and augmented reality technologies to enhance the visitor experience in cultural tourism. In M. C. tom Dieck, & T. Jung (Eds.), *Augmented reality and virtual reality : The power of AR and VR for business* (pp. 113-128). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06246-0_9

Pan, Y., Jiang, Y., & Zhang, J. (2023). Current status of digital humanities research in Taiwan. *Heylion*, 9(5), e15851. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15851>

Schriebman, S., Siemens, R., & Unsworth, J. (Eds.). (2004). *A Companion to Digital Humanities*. Blackwell Publishing.

Wagner, A., & de Clippele, M.-S. (2023). Safeguarding Cultural Heritage in the Digital Era - A Critical Challenge. *International Journal for the Semiotics of Law*, 36(5), 1915-1923. <https://doi.org/10.1007/s11196-023-10040-z>

三、 網路資源

台灣人工智慧學校 (2023 年 9 月 20 日)。**2023 台灣人工智慧年會相關報導**。
<https://aiacademy.tw/conf2023-news/>

Abstract

This study explores the development of digital humanities in Taiwan and its practical application in general education, with a specific focus on the integration of digital technology with indigenous cultural revival and industry development. The paper reviews the historical development of digital humanities and emphasizes that with the growing adoption of extended reality, the metaverse, and generative artificial intelligence (Gen AI), Taiwan's digital humanities are poised to enter an innovative new paradigm. Based on the Ministry of Education's "Talent Cultivation Project for Digital Humanities", the study proposes a micro-credit general education program of the revival of indigenous culture and industry development. The course combines humanistic care and digital technologies to assist in preserving and revitalizing the cultures of the Atayal and Saisiyat tribes, while actively promoting the development of their industries. The course design centers on the preservation of indigenous knowledge and culture, as well as the promotion of their distinctive industries, utilizing various digital technologies such as big data, artificial intelligence, hologram, extended reality (XR), and the metaverse. The paper also shares reflections from the teaching field, expresses anticipation for the Gen AI era, and discusses future developmental directions for related fields. It argues that digital humanities should not merely be seen as a tool for disciplinary integration but as a critical thinking tool suitable for solving social problems and fostering academic innovation.

Keywords: digital humanities, general education, indigenous peoples, interdisciplinary learning,

Extended Abstract

Introduction

This study elucidates the historical context of digital humanities in Taiwan and its implementation in general education, focusing on the application of digital technologies to support the cultural revival and industry development of indigenous communities.

From the historical context, digital humanities originated from humanities computing. Since the publication of *A Companion to Digital Humanities* by Schriebman et al. (2004), the field has become an established academic discipline,

marking the systematic application of digital technologies in the humanities. In Taiwan, the development of digital humanities began with the National Science Council's "Taiwan e-Learning and Digital Archives Program". It was further advanced through the establishment of the Taiwan Digital Humanities Association, the hosting of international conferences, and the Ministry of Education's "Talent Cultivation Project for Digital Humanities", fostering steady growth in interdisciplinary academic research and applications.

Current research in digital humanities has entered a critical phase of paradigm shift. Lee (2024) pointed out that digital humanities increasingly adopt diverse technologies, including extended reality (XR), big data analysis, and generative artificial intelligence (Gen AI), applying them to cultural preservation and innovation. Gold and Klein (2023) emphasized that digital humanities are not merely tools for technological application but also serve as a critical thinking framework, facilitating interdisciplinary integration, cultural critique, and the resolution of societal issues. Furthermore, the five dimensions of integrating digital and humanities proposed by Shih and Tseng (2022) that included archiving, presenting, analyzing, circulating, and innovating provide a systematic framework for the development and application of digital humanities.

This study uses "Digital Indigenous Cultural Revival and Industrial Development" as a case to review relevant domestic and international research. It focuses on addressing challenges such as incomplete cultural preservation, limited human resources, and industrial homogenization—areas that have not been adequately studied. To bridge this research gap, the study adopted a new paradigm of digital humanities, integrating XR technologies, the metaverse, and Gen AI for innovative applications. By utilizing technologies like motion capture and 3D modeling, it enhances the comprehensiveness of cultural preservation. Additionally, it leverages XR and metaverse platforms to improve cultural presentation, promote interactive experiences, and encourage youth participation.

Research Method

To address the aforementioned difficulties and challenges, this study has developed two key activity plans: the "Digital Indigenous General Education Micro-Credit Program" and the "Innovative Highlights of Digital Integration into the Humanities". These plans correspond to different approaches in teaching and research, aiming to achieve the long-term goals of digital indigenous cultural revival and industry development.

1. Teaching Approach

In terms of the teaching approach, this study designed the “Digital Indigenous Cultural Revival and Industry Development” micro-credit program. The program aims to integrate digital technologies such as big data, artificial intelligence (AI), and XR to assist in the cultural preservation and industry development of the Atayal and Saisiyat peoples, fostering ethnic harmony and sustainable development. Comprising six courses, each worth two credits, students must complete 12 credits to earn certification. The curriculum includes foundational courses such as “Knowledge and Culture of Indigenous People”, “Indigenous Culture Industry and Marketing”, and “Digital Technology and Field Research”, as well as advanced courses like “Extended Reality and Indigenous Cultural Heritage” and “Intelligent Marketing and Indigenous Industry Development”, culminating in the capstone course, “Capstone Project of Digital Indigenous Culture Revival and Industry Development”. Course content focuses on motion capture, 3D modeling, natural language processing, and Gen AI, helping students develop digital skills and humanities competencies. The program’s objectives include preserving traditional culture, analyzing market demands, innovating presentation methods, and promoting indigenous industries. Students will apply digital technologies in field study and cultural revival, fostering interdisciplinary learning and enhancing their understanding and appreciation of indigenous cultures. Emphasizing practice and innovation, the program encourages teamwork and practical application, enabling students to solve real-world problems through digital technologies. Overall, this micro-credit program offers an innovative teaching model that integrates technology and humanities, fostering mutual growth in academia and society.

2. Research Approach

In terms of research approach, this study proposes achieving its objectives through innovative highlights of digital integration into the humanities. We presented four key innovations. First, it realizes high-fidelity digital archiving by utilizing holography, motion capture, and virtual avatar technologies to create precise records of traditional artifacts and movements of the Atayal and Saisiyat peoples. This not only enhances viewing and learning experiences but also enables quantitative analysis and 3D printing, offering new possibilities for cultural preservation. Second, XR technology enhances immersive experiences by integrating virtual and real-world elements. It is applied in the development of AR apps, such as facial tattoo simulations and beverage promotions, which make cultural exhibitions interactive and engaging, attracting more participants to involve in cultural revival and indigenous industry

promotion. These AR apps also feature scenes like elders sitting together, becoming popular attractive site at exhibitions. Third, the study advances metaverse-based preservation by integrating holographic and motion capture data into virtual avatars and digital environments, recreating the cultural appearance and daily life of the Atayal and Saisiyat peoples. Gen AI assists in producing microfilms, including script translation, voice generation, character modeling, and lip-syncing, significantly improving content creation efficiency and quality. Finally, the study demonstrates innovative applications of Gen AI, such as students using AI to restore old photos, enhance interview transcripts, and create knowledge graphs. These efforts not only improve field study efficiency but also showcase the practical value of AI in preserving and revitalizing indigenous cultures. These outcomes provide exemplary cases of integrating digital humanities with indigenous cultural heritage.

Result and Discussion

In terms of qualitative analysis, this study consolidates teachers' classroom introspection and proposes recommendations for integrating digital humanities into general education. First, interdisciplinary learning struggled with cognitive load challenges, primarily because both teachers and students must simultaneously master indigenous cultures and emerging digital technologies. Course suggestions include strengthening students' self-directed learning abilities, focusing on technical practice and group proposals, emphasizing field study and marketing strategies, and investing more industry and tribal resources. Additionally, digital technology courses, with their high learning thresholds and suitability for intensive study, are constrained by existing academic structures. Supplementary programs such as summer schools and extracurricular workshops are necessary. However, most innovative research outcomes stem from extracurricular efforts, indicating that flexible teaching arrangements are still required. Furthermore, students' low prioritization of general education courses presents a significant challenge. Repositioning these courses within professional colleges may enhance focus and attract motivated students. This approach could not only reduce administrative coordination burdens but also fully utilize college resources, achieving a balance between the theoretical and practical aspects of interdisciplinary learning.

In terms of quantitative analysis, this study conducted a teaching evaluation of the six courses within the "Digital Indigenous Cultural Revival and Industry Development" micro-credit program, analyzing student learning outcomes based on seven assessment items. The results show that, overall, students gave positive evaluations of "teacher instruction" ($M=4.42$) but tended to rate "their own learning

attitudes” lower ($M=4.21$). These findings reflect common patterns observed by teachers in the classroom and provide data-driven insights for improving course planning and teaching execution. Such improvements aim to inspire students to learn more proactively and enhance overall course effectiveness.

Moreover, based on two years of project implementation experience, this study found that Gen AI significantly enhances the creativity and efficiency of digital humanities. Its applications encompass text, image, music, and video generation, as well as script translation and voice cloning, making it a crucial tool for advancing research. Gen AI is expected to become a key driver of the paradigm shift in digital humanities, paving the way for new developments in academic and practical applications.

Conclusion

This study reviews the historical context of digital humanities and proposes integrating digital technologies with the cultural revival and industry development of indigenous communities. It also summarizes the practical experience of implementing interdisciplinary learning in general education. The study designs the “Digital Indigenous Cultural Revival and Industry Development” micro-credit program, incorporating XR, the metaverse, and Gen AI into interdisciplinary teaching to create a model that integrates theory with practice. Through this program, students not only gain practical experience but also develop the ability to use digital technologies to resolve social issues and foster interdisciplinary thinking. Meanwhile, teachers explore new possibilities for professional growth in the application of digital technologies. The program closely collaborates with indigenous communities, advancing the digitalization of cultural revival and industry development while enhancing cultural identity among community members. This study provides an innovative teaching model, aligning with the vision proposed by Gold and Klein (2023) of integrating digital and humanities to solve societal problems.