

2025

人工智慧時代的跨域教學與研究

學術暨教學研討會

【論文集】



南臺科技大學通識教育中心 編印



研討會時間：2025年10月17日（星期五）09:00~17:00

研討會地點：南臺科技大學人文藝術大樓一樓

2025 人工智慧時代的跨域教學與研究學術暨教學

研討會論文集

目 錄

序.....	3
2025「人工智慧時代的跨域教學與研究」學術暨教學研討會議程.....	5
AI 共創於「部落創建」文化模擬學習中的應用與影響—以「說故事的力量—古典短篇小說選讀」通識課程為例	
南臺科技大學通識教育中心 駱育萱副教授.....	7
生成式 AI 與歷史教學的創新融合：模擬理解與敘述共感的教學轉型	
中國文化大學史學系 湯瑞弘副教授 東海大學歷史學系 范純武教授.....	21
十二年國民基本教育「能源素養態度量表」之發展	
臺南市東區崇學國民小學 張琬翔老師 臺南市中西區進學國民小學 黃瑋琦老師	46
屏科影評人協會—敘事文學融入課程 結合 PBL 問題解決導向學習以提升技專生 歷史學習動機	
屏東科技大學通識教育中心 王國安教授.....	70
創新教學課程紀實— 以「探索府城：五條港」課程為例	
南臺科技大學通識教育中心 梁媛淋助理教授.....	85

使用者經驗對聲景實作應用之教學實務探究

南臺科技大學通識教育中心 彭易璟副教授..... 92

看見聲景：AI 協作與聲景可視可觸化

南臺科技大學通識教育中心 彭易璟副教授..... 115

序

近年來人工智慧浪潮席捲全球，改變了各行各業的工作樣貌，同時生成式 AI 工具也開始融入各研究領域與教學領域，重塑了教育與研究生態。面對 AI 工具的快速普及，大學教師如何在專業學科中重新定位其教學角色、打造 AI 協作的學習情境、並引導學生其中運用批判思考能力與展現人文關懷精神，已成為當前高等教育的核心課題之一。此外，人工智慧技術的發展也大幅降低各領域的專業障礙，提高了「跨領域」教學與研究的可能性。

有鑑於此，南臺科技大學通識教育中心於 2025 年 10 月 17 日舉辦「2025 人工智慧時代的跨域教學與研究」學術暨教學研討會，旨在匯聚大專院校教師與專家學者的經驗與智慧，分享 AI 時代跨域課程設計、教學創新與跨域研究成果，進一步探索 AI 技術在教學與研究上的應用潛力。期望透過與會者的交流與對話，更加熟悉 AI 工具的應用，以及對教學及研究的影響與發展。藉此推動新時代教學創新，培育學生的 AI 素養及專業能力。

本研討會論文集收錄發表論文共 7 篇，題目分別為：〈AI 共創於「部落創建」文化模擬學習中的應用與影響—以「說故事的力量—古典短篇小說選讀」通識課程為例〉、〈生成式 AI 與歷史教學的創新融合：模擬理解與敘述共感的教學轉型〉、〈十二年國民基本教育「能源素養態度量表」之發展〉、〈屏科影評人協會—敘事文學融入課程／結合 PBL 問題解決導向學習以提升技專生歷史學習動機〉、〈創新教學課程紀實—以「探索府城：五條港」課程為例〉、〈使用者經驗對聲景實作應用之教學實務探究〉、〈看見聲景：AI 協作與聲景可視可觸化〉。內容多元而豐富，透過文化模擬、理解與敘述共感、評量方法、敘事文學與 PBL、聲景實作應用等角度來探討在 AI 時代教學環境下的跨域教學與教學研究。

誠摯致謝國立暨南國際大學經濟系陳建良菁英特聘教授主講「專業為體、跨域為用：通識經濟學課程之踐履」為題的專題演講，分享如何以生活中實例深入淺出地講解抽象的經濟學概念，使高深的經濟學成為一門與生活結合的日常學科。也感謝涂金堂教授、邱麗娟教授、蔡娉婷教授、林佩儒副教授、范斯淳副教授的精闢評論，為論文加值。此外，更謝謝本次研討會籌備工作小組（戴守煌副教授、薛清江教授、陳金英教授、王鶴巖教授、駱育萱副教授、鍾淑惠副教授、羅夏美副教授、彭易璟副教授、呂昇陽副教授、劉煥玲助理教授、楊雅琪助理教授、王見川助理教授、張秀惠講師、葉瓊霞講師）以及行政同仁的協助，讓研討會能順

利完成。期盼未來持續辦理本研討會，進一步引領本中心於 AI 時代推動跨域教學與研究。

南臺科技大學通識教育中心主任

蔡蕙如 誌於 2025.10.17

2025「人工智慧時代的跨域教學與研究」學術暨教學

研討會議程

時間	主持人	演講者/活動內容	備註
08:40~09:00		報到、領取資料	
09:00~09:10	王振乾 副校長	開幕	
09:10~10:40	蔡蕙如 中心主任	專題演講：專業為體、跨域為用：通識經濟學課程之踐履 演講者：陳建良菁英特聘教授（國立暨南國際大學經濟系）	90 分鐘
10:40~10:50		茶敘	
10:50~12:10	陳建良 菁英特聘教授	<p>論文發表：AI 時代的教與學</p> <p>論文題目：十二年國民基本教育「能源素養態度量表」之發展 發表人(一)：張琬翔老師（臺南市東區崇學國民小學） 黃瑋琦老師（臺南市中西區進學國民小學） 評論人(一)：涂金堂教授（國立高雄師範大學 師資培育與就業輔導處）</p> <p>論文題目：AI 共創於「部落創建」文化模擬學習中的應用與影響— 以「說故事的力量—古典短篇小選讀」通識課程為例 發表人(二)：駱育萱副教授（南臺科技大學通識教育中心） 評論人(二)：林佩儒副教授（馬偕醫護管理專科學校視光學科）</p> <p>論文題目：使用者經驗對聲景實作應用之教學實務初探 發表人(三)：彭易璟副教授（南臺科技大學通識教育中心） 評論人(三)：范斯淳副教授（國立高雄師範大學工業科技教育學系）</p> <p>討論時間</p>	<p>主持人：5 分鐘</p> <p>發表人：15 分鐘</p> <p>評論人：5 分鐘</p> <p>討論：15 分鐘</p>
12:10~13:30		午餐	

13:30~14:20	座談主題：歷史學科的本質與應用 主持人：陳恒安教授（國立成功大學歷史學系）		50 分鐘
14:20~14:40	茶敘		
14:40~15:35	范斯淳 副教授	論文發表：跨域歷史教育 論文題目：生成式AI 與歷史教學的創新融合：模擬理解與敘述共感的教學轉型 發表人(四)：湯瑞弘副教授(中國文化大學史學系) 范純武教授（東海大學歷史系） 評論人(四)：邱麗娟教授（國立臺南大學文化與自然資源學系）	主持人：5 分鐘 發表人：15 分鐘 評論人：5 分鐘 討論：10 分鐘
		論文題目：屏科影評人協會—敘事文學融入課程結合PBL 問題解決導向學習以提升技專生歷史學習動機 發表人(五)：王國安教授（國立屏東科技大學通識教育中心） 評論人(五)：蔡娉婷教授（中華民國陸軍軍官學校通識教育中心）	
	討論時間		
15:35~16:30	海報論文分享與討論		
16:30~16:50	蔡蕙如 中心主任	綜合討論	20 分鐘
16:50~17:00	蔡蕙如 中心主任	閉幕式	10 分鐘
17:00~	~賦歸~		

AI 共創於「部落創建」文化模擬學習中的應用與影響—以「說故事的力量—古典短篇小說選讀」通識課程為例

駱育萱

南臺科技大學通識教育中心 副教授

摘要

本研究以「說故事的力量—古典短篇小說選讀」大學通識課程為場域，聚焦於以文化模擬學習方法設計的「部落創建」作為教學研究實施的個案探討。課程將「AI 共創」融入「部落創建」這樣的文化模擬學習的情境中，引導學生透過角色扮演與世界建構，建立屬於自己的部落文化與符號系統，並在其過程中進行價值判斷與選擇。課程活動包括部落神話撰寫、角色卡設計、事件任務卡與期末製作的視覺小說。

研究旨在探討生成式人工智慧(AI)工具在文化模擬學習場域中的跨學科融合，如何影響大學生的敘事能力、問題解決能力與創作主體性。研究採混合研究設計，透過對 20 位學生期末問卷的量化數據與問卷質性文字進行分析，探討「AI 共創」加上「文化模擬學習」結合的獨特教學情境，學生如何應用 AI 人機協作來完成任務？以及對於學生的敘事能力、創造性思維、問題解決能力有何影響？研究問題有二：

一、學生在「部落創建」情境中，對 AI 在敘事創作中的應用與成效有何感受與評價反思？

二、學生如何投入「部落創建」文化模擬學習情境，以及此活動對其意義建構與能力轉移有何影響？

研究發現，AI 協作運用在課堂敘事創作中獲得高度學生高度認可。所有受訪學生皆使用過 ChatGPT，近 95% 使用過 Canva，並對 AI 作為「靈感來源」與「效率提升」工具給予高達 95% 的滿意度。值得注意的是，高達 95% 的學生感知 AI 扮演了「共同創作者」的角色。此外，部落創建文化模擬學習教學模式在培養學生高階認知能力方面展現顯著成效，學生在「價值判斷」、「問題解決」與「團隊協作」等面向均給予超過 90 分的滿意評價。

質性資料同時顯示學生對 AI 介入創作有其反思，使用 AI 工具讓他們更容易投入活動，有些學生甚至主動嘗試不同的創作方式，創意表現也變得更加多元。

但同時也有學生指出 AI 生成內容可能存在的「戰力膨脹」、「故事雷同」、「故事缺乏個人特色」、「不符合預期」的挫折。甚至擔憂使用 AI 會使「想像力減弱」。有意義的是，正因為 AI 生成內容的「不完美」，學生反而因為「挑戰性」而想一試再試；正是「具建設性的挫折感」反而有效促使學生進行批判性思考與問題解決。因此，研究建議未來課程設計，應加強培養學生在使用 AI 過程中的批判思考與主動參與意識，並結合作品討論與訪談，進一步驗證人機協作對文化模擬學習的長遠影響。

關鍵詞： AI 共創、文化模擬式學習、數位敘事、情境式學習

一、研究背景與動機

高等教育正面臨社會快速變遷，數位科技不斷更新，教學現場變化極大，從早期教師對抗的是學生沒有學習興趣、睡成一片，到手機浪潮襲來，教師透過翻轉教學遊戲化教學等創新教學，搶回學生學習興趣；近兩年生成式人工智慧（Generative AI）的崛起，教師們更得搭上這台列車，努力創新。「AI」成為這二年教學實踐申請案的關鍵詞。大學通識課程的核心目標不能僅限於知識傳授，更著重於培養學生的敘事能力、高階認知技能與跨領域協作素養。傳統以教師為中心、單向灌輸的教學模式，早難以應對教學現場變化。情境式與體驗式學習作為一種「做中學」的教學典範，已被證實能有效提升學生的學習參與度與實踐能力。這類學習模式將知識習得與其應用的社會、文化情境緊密結合，使學生能在解決真實或模擬問題的過程中，自然地內化知識與技能。

另外 AI 工具的普及為教學現場帶來了雙重挑戰與機遇，研究指出，可能導致學生過度依賴、想像力減弱，甚至引發學術誠信的疑慮；但另一方面，若能妥善運用，AI 亦可成為強大的協作夥伴，為教學帶來前所未有的創新與成效。然而，目前對於如何在人文通識教育領域，將 AI 工具與體驗式教學法進行深度融合，並系統性地分析其對學生學習成效的影響，尚待人文教師們持續深化研究。

本研究以一門大學通識課程《說故事的力量—古典短篇小說選讀》為場域，探討 AI 共創在「部落創建」文化模擬學習中的實際應用與影響。研究目的旨在為「AI 協作」與「文化模擬學習」的整合，提供具體的教學實踐經驗。

二、研究問題與目的

本研究旨在透過混合研究設計，分析 AI 共創在大學通識人文敘事教育現場的實際作用與挑戰。具體研究問題如下：

（一）學生在「部落創建」情境中，對 AI 在敘事創作中的應用與成效有何感受與評價反思？

（二）學生如何投入「部落創建」這種文化模擬式學習，以及對其意義建構與能力轉移有何影響？

本研究將藉由量化問卷與質性回饋，呈現文化模擬學習時學生在數位敘事創作中運用 AI 工具的樣態。以及學生在「部落創建」這種文化模擬學習中如何達成意義建構，問題解決能力或團隊合作動力的具體影響。並探討學生對於人機協作的態度與自我反思，從中提取在人文教育教學現場融合 AI 教學的方法。

三、文獻探討

模擬遊戲與遊戲化學習環境是現今人文教育創新良方，不少文獻都證明能引發學習動機和提高學習成效(侯惠澤, 2017)¹。除了引人入勝的學習體驗，有助於提升學生的問題解決能力與深度理解。文化模擬學習的教學設計的理論根基建立於幾個核心概念，透過整合這些理論，可以更全面地理解其效用。

首先是情境學習理論 (Situating Learning Theory) 是理解模擬學習的重要基石。由 Lave 和 Wenger (1991)² 提出，此理論主張學習應發生在真實或模擬的社會文化情境中，透過參與「實踐社群」，學習者能逐步從邊緣參與者轉變為核心成員。並經 Korthagen (2010)³ 進一步闡述他強調知識的建構是嵌入在活動、情境與文化中的，教師教學應該發生在真實的教學情境中，而非抽象的理論灌輸。教師的行為、信念與身份認同是互相影響的，需透過反思性實踐來促進成長。強調「從實踐中學習」的重要性，並批判傳統教師教育過於理論導向。學習不僅是知識的傳遞，更是社會互動與身份認同的過程。例如，在「部落創建」課程中，學生透過角色扮演與世界建構，進入一個模擬的文化社群，進行符號系統的創造與價值判斷，正是情境學習理論的具體實踐。

其次，敘事學習理論指出人類透過故事來理解世界與建構自我 (Bruner, 1990)⁴。「敘事」是心靈的主要功能，一種能建構世界的方法、一種推論模式和語言形式，一種能用於持續生產意義、建構實際行動和創造自我認同的重要工具 (Bruner, 2004)⁵。Bruner 他認為學生之學習需要適切地自我改變來內化和適應外部世界的結構，且教學和學習最有樂趣的地方是，學生能夠運用假設、組織等認知思考和探究之策略，從已知的結構中想像問題解決的可能性，擴大對生活的理解(葉彥宏, 2025)⁶。強調小說的語言存在於互為主體的對話關係中，存在於

¹ 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. 教育研究月刊第 282 期: Journal of Education Research No. 282, 26.

² Jean Lave 和 Etienne Wenger(1991)《Situating Learning: Legitimate Peripheral Participation》，其理論認為學習是一種社會性實踐，而非單純的知識傳遞。學習者透過參與共同體的活動，逐步從「新手」轉變為「老手」。這種學習方式強調做中學，並且在真實情境中進行。在教育設計中，這理論鼓勵創造能讓學生「合法地參與」的學習環境，例如角色扮演、師徒制、工作坊等。

³ Korthagen, F. A. J. (2010). Situated learning theory and the pedagogy of teacher education: Towards an integrative view of teacher behavior and teacher learning. *Teaching and Teacher Education*, 26(1), 98 - 106.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.05.00>

⁴ Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University

⁵ Bruner, J. S. (2004). Life as narrative. *Social Research*, 71(3), 691-710.
<https://doi.org/10.1353/sor.2004.0045>

⁶ 葉彥宏：探究與敘事的文化論對教育的意義：J. Dewey 與 J. Bruner 的觀點，當代教育研

彼此生活的背景脈絡和複雜的意圖之中，亦存在於真實的與虛構的生活結構中。因此語言不是一種中立的媒介，其能體現出經驗和自由的創造性想像（Bruner, 2006）。在「部落創建」等課程設計中，學生需撰寫部落神話、設計角色與事件，並製作視覺小說，這些活動皆以敘事為核心，透過 AI 工具輔助，學生得以更自由地探索敘事結構與風格，進而提升其敘事能力與創造性表達。文化模擬學習透過神話創作與角色設計，讓學生在敘事中建構文化與價值觀，正是敘事學習的實踐。

再來是遊戲模擬理論強調學習者在模擬環境中進行決策、解決問題與角色扮演，能促進深度學習與能力轉移（Smith & Boyer, 1996）⁷。Plass 等人（2015）⁸指出，遊戲式學習需整合認知、動機、情感與社會文化面向，才能有效促進學習。模擬遊戲為學習者提供了「做中學」的機會，讓他們在類似現實生活的情境中處理問題。例如蕭人瑄在 FishBanks 模擬遊戲中，參與者扮演漁船公司，親身經歷漁業資源耗竭的過程，包含買賣船隻、捕撈魚獲等決策行動。遊戲之後的釋疑（Debriefing）環節是反思的關鍵，在這個階段，參與者可以討論並評估行動、策略和決定，將模擬遊戲情境與現實世界狀況聯繫起來，並將遊戲經驗與學習結合。研究顯示，學生對情境產生「有感」的情緒反應。如求勝心、焦慮、震撼或罪惡感強烈的情感體驗，遊戲中令人印象深刻的事件和感受，有助於增強學習記憶和信息的長期保留。模擬的成功與否，也取決於參與者是否認真對待自己所扮演的角色⁹（蕭人瑄, 2020）。此外醫護教育也常運用模擬教學來重現複雜、動態的擬真流程

近年來，AI 共創（AI-Assisted Co-Creation）的興起進一步拓展了模擬學習的範疇。Pozdniakov 等人（2025）¹⁰指出，生成式人工智慧作為一種教學策略，強調人機協作於學習歷程中的即時互動與創作支持。AI 不僅能提供內容摘要與改進建議，更能透過正向語氣與清晰結構促進學生的學習動機與創作主體性。在此模式下，AI 不再只是工具，而是促進高階認知與創造性表達的協作夥伴。這種協作模式重新定義了「創造性身份」與「作者權」，使得學生的創作過程從單純的「執行」轉變為「共創」的過程。

為整合上述理論並回應 AI 時代教育需求，本研究嘗試提出一個整合性的教

究季刊 第 33 卷 第 2 期，2025 年 6 月，頁 089-122

⁷ Smith, E. T., & Boyer, M. A. (1996). Designing in-class simulations. *Political Science & Politics*, 29(4), 690-694. doi: 10.2307/420794

⁸ Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4), 258-283.

⁹ 蕭人瑄, 王喜青, & 王順美. (2020). 有感的永續學習：模擬遊戲 FishBanks Ltd. 中經驗學習之探討. *環境教育研究*, 16(1), 77-116

¹⁰ 《AI-assisted co-creation: Bridging skill gaps in student-generated content》。《Journal of Learning Analytics》期刊，卷號為 12(1)，頁碼為 129 - 151

學設計架構—文化模擬學習理論。此理論主張透過設計具文化意涵的模擬情境，結合敘事任務與角色扮演，並引入 AI 共創工具，以促進學生的敘事能力、創造性思維與問題解決能力。相較於既有理論，文化模擬學習具有以下幾項相異點：

1. 情境學習強調學習者進入既有社群參與實踐，而文化模擬學習則讓學生主動創造一個虛構但具邏輯與倫理架構的文化社群，從零開始建構部落的神話、制度與符號系統，強調創造性參與而非模仿性參與。

2. 敘事學習著重於個人故事的反思與理解，而文化模擬學習則進一步強調敘事作為文化建構的社會性工具，學生不僅是敘述者，更是文化設計者與倫理決策者，敘事具有社會性與制度性。

3. 遊戲模擬理論教學多用於擬真操作與技能訓練（如護理、醫學），而文化模擬學習則以敘事驅動的方式進行模擬創作，學生需創造任務、設定規則與建構文化，而非僅完成既定任務以達成得分目標。

此外，生成式 AI 科技工具的善用使此理論更具可行性與擴展性。AI 在「部落創建」的過程中扮演創意輔助者、敘事共構者的功能，提升創作效率與敘事作品的多元性。總之，文化模擬學習提供了一種整合性的教學設計，以具體教學實踐為基礎，回應 AI 時代下通識人文教育對於跨域整合、創造性表達與人機協作的現代需求。

四、研究方法與實施

（一）課程設計與實施

本研究的場域為「說故事的力量—古典短篇小說選讀」大學通識課程。課程設計以文化模擬學習理論，將學生分成數個「虛擬的部落」。每個部落的學生需共同協作，從零開始建構一個獨特的文化與世界觀。課程活動包括：

部落神話與起源故事： 學生共同撰寫部落的創世神話與文化規範。

自創角色卡： 學生為自己與組員設計具備特定背景、能力與價值觀的角色。

事件任務卡與製作視覺小說： 學生針對特定事件，創作劇情段落，並最終以視覺小說或遊戲的方式呈現。

在整個創建部落過程中，鼓勵學生自由選擇使用 AI 工具進行輔助，例如使用 ChatGPT 生成角色設定與故事線，或使用 Canva AI、ChatGPT 進行圖像創作。期末時讓學生使用 Canva AI 或 Gemini Canvas 或是 Microsoft PowerPoint 來製作視覺小說，讓 AI 成為學生完成任務的創新工具。

課程相關成果已收錄說故事的力量古典短篇小說選讀*部落創建課程成果網頁 <https://birby0423.github.io/web/>
課堂活動影片：<https://youtu.be/rhcLH17fCcA>

(二) 研究對象與資料蒐集

本研究的對象為 20 位完成期末創作的學生。研究方法採用混合研究設計，結合量化問卷、質性開放性回饋與課堂觀察資料進行分析。

問卷內容涵蓋學生對學習參與度、創作經驗、AI 共創感知、與反思等多元面向。問卷數據提供研究的量化支持，而質性回饋則補充具體個案的意見。在資料處理上，本研究依量化分析為主，將開放性回饋意見佐證其數據資料，以期觀察學生對於學習自我成效及其反思等。

五、研究發現與分析

本研究的研究問題主要有二，為能有效探討，問卷題目設計亦依循此兩大核心構面：

第一構面著重於「AI 作為賦能者與共同創作者」，旨在探究學生在「部落創建」情境中，對 AI 在敘事創作上的應用與成效所持的感受與評價。

第二構面則聚焦於「部落創建文化模擬學習的意義建構與能力轉移」，旨在分析學生如何投入此種文化模擬學習，以及其對意義建構與能力轉移的影響。

本文的問卷分析亦將根據上述構面分段說明，以呈現系統性的研究結果。

(一) 第一構面：AI 作為「賦能者」與「共同創作者」

本構面將 AI 工具在敘事創作中的實際效用與學生使用 AI 工具態度感知結合，探討其從單純的「工具使用」轉化為一種深具潛力的「創意協作」。茲將量化數據加上質性回饋意見統整如下：

平均比重是指在本研究中，將學生在五點李克特量表上的平均分數，轉換為百分制（即乘以 20）後的數值。用以表現學生對該項陳述的綜合性肯定程度或滿意度。舉例來說：Q3：「AI 工具讓敘事創作過程變得更有效率，此項的平均比重為 94 分。原始（五點量表）統計，有 70% 的學生選擇「非常滿意」（在五點量表中為 5 分）。有 30% 的學生選擇「滿意」（在五點量表中為 4 分）。0% 的學生選擇「普通」、「不滿意」或「非常不滿意」。計算五點量表算數平均值：將各選項的百分比乘以其對應的分數，然後加總： $(70\% * 5 分) + (30\% * 4 分) = (0.70 * 5) + (0.30 * 4) = 3.5 + 1.2 = 4.7 分$ 。轉換為百分制「平均比重」：將五點量表的平均值乘以 20： $4.7 分 * 20 = 94 分$ ，表示學生對「AI 工具讓敘事創作過程變得更有效率」這項陳述的整體肯定程度非常高。如果滿分是 100 分，學生給予了 94 分的評價。

表 1 課程執行成效問卷題目第一構面分類與結果表

構面名稱	子構面	題目（問卷題目）	平均 比重
第一構面：AI 作為「賦能者」與「共同創作者」	A：AI 的高效性與實用性	Q1. 在部落創建的過程中，我經常使用 AI 工具來協助我的敘事創作	95
		Q2. 我認為 AI 工具為我的敘事創作提供了有用的靈感或想法	95
		Q3. 使用 AI 工具讓我的敘事創作過程變得更有效率	94
		Q8. 我會推薦其他同學在部落創建的敘事中使用 AI 輔助工具	94
	B：AI 作為「共同創作者」的情感連結	Q4. 我與 AI 工具的互動方式，比較像是「對話與討論」，而非單向指令	92
		Q5. 我認為 AI 工具拓展了我的想像力，讓我能嘗試更多元的敘事風格	95
		Q6. 我感覺 AI 在敘事創作中扮演了「共同創作者」的角色，而非單純的工具	96
	C：人機協作的平衡與反思	Q7. 即使沒有 AI 工具，我也可以完成我的敘事創作，但有了它會更好	90

1. AI 的高效性與實用性

這個子構面的學生滿意度高達 94.5，問卷數據高度支持 AI 工具在課程中的高效性與實用性。數據顯示，100% 的學生表示自己經常使用 AI 協助故事創作，其中非常同意佔 75% (15 人)。同意佔 25% (5 人)，本項平均分數是 95 分。課程所介紹的 AI 工具被學生廣泛採用，其中 ChatGPT 的使用率高達 100%，Canva 則為 95%。學生回饋也具體闡述了這些工具被偏愛的原因，例如莊同學認為 ChatGPT 「生成最快也最滿意」，而郭同學則讚賞其「製作故事的速度很快，也很配合我的指令」。這種高效的特性，成功解決學生在面對「從零開始創作」時所遇到的挑戰，為他們提供即時的靈感來源與內容原型。這也反映在量化數據中：高達 100% 的學生選擇「非常滿意」或「滿意」，其中「非常滿意」75% 或「滿意」25%，認為 AI 提供了「有用的靈感或想法」。運用 AI 工具可以讓敘事創作過程變得「更有效率」本項分數是 94，也是高達 100% 的學生認同，其中非常滿意佔 70%，佔滿意 30%。那麼會不會「推薦其他同學」在敘事中使用 AI 輔助工具，本項平均比重 94，也是高達 100% 的學生認同，非常滿意佔 70%，佔滿意 30%。整體而言，課程引入 AI 共創成效顯著，學生對 AI 工具滿意度極高，認為其有助於創意產出與寫作流程，並展現出高度的接受度與推薦意願。

2. AI 作為「共同創作者」的情感連結

4、5、6 題這三題問卷題目在詢問學生是使用 AI 工具的態度，研究發現學生普遍將 AI 視為敘事創作中的協作夥伴，而非單純的輔助工具。問卷數據高度

支持此觀點：Q6：學生認為 AI 在敘事創作中扮演「共同創作者」的角色的認同度是 96 分，其中高達 85% 的學生「非常滿意」。15% 為「滿意」。

這種人機協作感知源於學生與 AI 之間「對話式」的互動模式，問卷中學生認為他們與 AI 的互動方式比較像是「對話與討論」而非單向指令，Q4 的平均比重是 92。其中 60%「非常滿意」，40%「滿意」，可以看出選擇非常滿意的學生人數有稍微下降。不知是學生視 AI 為共同作者，但不用是對話與討論的方式，抑或對於對話和討論的方式不滿意？學生回饋進一步證實了這種互動模式。例如，郭同學描述他會「先把我想的打給 ai 再叫他做延伸」，甚至「是用聊天的方把聊天內容變成故事」。呂同學描述「雖然 GPT 有時候看不懂我想要的故事是什麼，但經過不斷嘗試後還是可以做出我想要的效果，甚至比我預想的更好。」這種「對話」不僅是指令的輸入，更是一種共同探索與推進敘事的過程。這種協作模式創造了一個正向循環：AI 提供了靈感，學生透過對話與其互動，進而產生更高效且更富創意的作品，最終讓學生更願意將 AI 視為創作夥伴。

這裡也有個有意思的發現，這個 1-2 構面中的拓展想像力和視為共同創作者的滿意度中有位勾選「普通」，原來是大四多樂系的學生：「我認為 AI 只是輔助，你腦內還是應該要有基本的邏輯跟架構，不能完全靠 AI 無腦生成。(像我們系上做遊戲程式也是能不靠 ai 就不用，因為最後還是得自己下手去檢查和修 bug)，如果是文本類的，我認為 ai 還是少了人會有的創意。」

3. 人機協作的平衡與反思

Q7：「即使沒有 AI 工具，我也可以完成我的敘事創作，但有了它會更好。」此題在詢問學生會不會因為 AI 顯著的便利而變成假性賦能，失去真正的能力，也在探問學生的批判性與反思性思維。問卷數據顯示，90% 的學生認同「即使沒有 AI 工具，我也可以完成我的敘事創作；但有 AI 會更好。這組數據顯示，學生並非完全依賴 AI，而是將其視為一種技能的輔助，表明課程引導學生建立務實的工具觀念。

開放性回饋意見進一步揭示學生對 AI 局限性的清醒認知。莊同學指出：「生成出來的東西容易戰力膨脹，導致細節部分不合理」。郭同學則提到：「AI 創造的故事都很類似」。因此，學生們也發展出了相應的應對策略。侯同學表示，對 AI 生成內容「需要自己做二次確認以及檢查文句」。劉同學與林同學也明確將 AI 定位為「輔助」角色，認為「你腦內還是應該要有基本的邏輯跟架構，不能完全無腦依賴 AI」、「要學會如何協助我們完成工作」。

在開放性問題「哪一項創作活動讓自己最有成就感」的回答，多數學生回饋「製作視覺小說」或「創作遊戲」感到最有成就感。其實這份期末作業應該是最具技術挑戰的過程。例如，有學生提到自己「研究很久才成功」，或是雖然遇到「改了十幾二十次，每一次都卡 bug」的挫折，但「最後還是做出來了很開心」。回饋揭示了一個重要的學習循環：適度的挑戰不僅沒有阻礙學習，反而成為激發成就感的催化劑。這與神經教育學的觀點不謀而合，即適度的挫折能增加學生的

專注度與動機，並促使他們發展出解決問題的更高階認知技能。就教師個人的經驗，就為了試出符合自己所想要的視覺小說，也是熬夜好幾天。因為 AI 工具的引入，一方面降低了創作的技術門檻，讓學生能快速入門；但另一方面，當 AI 生成內容不符預期或遇到技術障礙時，也製造了新的挑戰。學生在克服這些挑戰後所獲得的成就感，進一步強化了他們對 AI 共創模式的認同與投入。

第一構面這些高滿意度數據背後，反映了學生與 AI 之間從「工具」到「夥伴」的學習轉化。開放性回饋提供了具體的例證：有學生提到自己會「延伸我原本的故事」，或是與 AI 進行「不斷嘗試」的對話，最終「做出我想要的」，甚至「比我預想的更好」。這段來回的溝通與調整，正是「對話式」協作的具體體現。

更值得注意的是，有學生提到自己的 GPT「有被我訓練過一陣子，所以會更人性化」。這不僅暗示了學生在與 AI 的長期互動中，無意間扮演了「訓練師」的角色，也將 AI 人格化，使其更符合自己的需求。當 AI 被賦予「共同創作者」與「對話夥伴」的角色時，學生與 AI 之間建立了一種非正式的「心理契約」，這有助於降低人機互動的摩擦與不確定性，使其更願意將 AI 整合至學習流程中。

這些反思表明，課程並非單純傳授 AI 技能，而是透過實作中的挑戰，引導學生做出「自我認知與批判性思維」深層訓練。最為深刻的反思來自呂同學，他坦承：「不斷使用 AI 工具其實會讓我想像力減弱」。這種對認知能力長期影響的擔憂，也證明學生不僅成為工具的使用者，更是其利弊的思考者。

(二) 第二構面：部落創建文化模擬式學習的意義建構與能力轉移

本構面將分析「部落創建」活動的成效，剖析從課堂任務，轉化為一個能夠培養學生敘事能力與價值觀的學習場域。教師在塑造模擬部落這樣的環境時，其實花費很多心思；例如課堂用語會改成「各位長老」或是他們自我命名的長老名字；用部落名稱取代第幾組，如玄蜂部落、叁餃汕部落、金零部落、噬界族等等，一開始大家還會不太習慣，後來就會越來越習慣。努力塑造這種沉浸式體驗才能提高其參與感。

表 2 課程執行成效問卷題目第二構面分類與結果表

構面名稱	子構面	題目（問卷題目）	平均比重
第二構面：文化模擬式學習的意義建構與能力轉移	A：沉浸式體驗與高度參與感	Q9. 在部落創建活動中，我能很自然地投入我所扮演的角色	87
		Q14. 我感覺部落的設定和故事內容非常吸引人，讓我想要深入參與	93
		Q15. 我認為這種「角色扮演與世界建構」的學習方式比傳統課程更有趣	93
	B：決策能力與價值觀的內化	Q11. 透過在部落中參與故事創作與活動，我學習到如何做選擇與判斷	92

		Q12. 部落創建的模擬情境，幫助我思考不同的價值觀或道德議題	94
		Q13. 我在部落中解決問題或做決策的經驗，對我未來很有幫助	92
	C：團隊合作與集體敘事的重要性	Q10. 我認為部落創建的過程，就像在共同建立一個獨特的世界（或文化）	93
		Q16. 我在部落中與其他同學的互動，讓我更了解團隊合作的重要性	92

1、沉浸式體驗與高度參與感

問卷數據顯示，學生對「部落創建」活動的投入度與滿意度頗高。在 Q14「部落故事限定與故事吸引人」和 Q15「角色扮演比傳統課程有趣」，平均比重都是 93 分，其中非常滿意佔 65%，滿意佔 35%。所有學生都給予了「非常滿意」或「滿意」的評價。此外，學生普遍認同課程的「部落創建」這種文化模擬式學習模式。

這種高投入感如前所說，並非偶然，而是教師在課程中將敘事活動融入一個完整的「部落」世界觀中，要求學生扮演特定角色（自我命名），並主動創造故事與解決任務。這種情境式、沉浸式的學習體驗，直接提升了學生的參與動機。

不過 Q9：「能自然地投入角色」的平均比重 87 分較低，其中非常滿意的 45%，滿意的 45%，普通的則有 2 位同學佔 10%，可見要能夠讓學生自然而深度地投入角色其實並沒有那麼容易。

為自己命名長老名字和自創角色卡活動是種能讓同學融入情境的方法，好幾位同學在質性回應中提到「我可以自己選擇自己想要的的能力，還可以決定自己要的格言什麼的，還有可以自己生成自己想要的圖，我覺得很棒。」、「自創角色卡，因為我覺得我的角色卡很好笑」、「我們每個人都要自己想出自己的角色，都需要自己動腦去思考，還可以帶入自己的特質」。但要能更進一步達到開放問題：「你是否將自己真實經驗或情感，投射進角色或故事中？請舉例。」有 7 位同學回應沒有，但也有 13 位回應在故事創作或是角色卡設定時是有把角色該有的特質投射進去的；其中郭同學回應很有意思：「我覺得關於玄峰部落蜜蜂飛飛的這個角色，我選擇的這個可以治癒可以聽到靈花心聲的這個技能，是因為我平常在日常生活中，我都很好奇其他人到底在想什麼，會不會有難過的時候，我想去了解別人的想法，讓不開心的人可以變的快樂。」

2、決策能力與價值觀的內化

子構面 2 是探討在一步步創作部落故事過程中，學生是否進行自我探索與價值觀投射。問卷數據顯示，學生普遍認同課程經驗對現實生活的價值轉移。關於「學習到如何做選擇與判斷」與「對我未來很有幫助」的兩題，平均比重皆為 92 分，這表明學生認為在部落中培養出可以帶著走的能力。

學生回饋具體闡述了這種價值連結。呂同學將其在部落中扮演的「大長老」角色與現實生活中的決策情境進行對應：「身為大長老總要做出許多的決定，而對應現實同樣有許多決定要做，並且不同的選擇也對應不同的結論」。這種將虛

擬經驗與現實生活進行類比的能力，顯示他對課程內容的深度內化。

多位學生認為「自創角色卡」最有成就感，其原因在於能夠將自己的想法、價值觀與生活觀察「塞進」角色中，例如阮氏同學的經驗則是一個將個人特質與敘事深度結合的。她將自己現實中「傾聽與協調者」的角色投射到「阿木瓜」這個角色中，並設計她「用共感與理解解決衝突」。金零部落的林同學也表示，在創作部落與角色的過程中，「都有我的人生經歷跟想法」。這些回饋意見說明，課程的「部落創建」活動提供了一個讓學生得以在無壓力安全的環境，重新審視自己的特質與價值觀，並將其內化為更深層的自我認知。

3、團隊合作與集體敘事的重要性

「部落創建」模式也成為學生體驗團隊合作的有效途徑。畢竟一個人是創建不了部落的，教師在設計作業時，會常常交叉運用分組或個人的作業方式。問卷數據顯示，Q10「部落創建的過程，就像在共同建立一個獨特的世界」的分數是93，其中非常滿意65%，滿意35%；Q16「透過與其他同學的互動，讓我更了解團隊合作的重要性」平均比重是92，非常滿意70%，滿意20%，有2位選普通佔10%。數據證明集體敘事不僅能創造出吸引人的內容，更在於其能建立團隊的凝聚力與協作能力。

然而，學生回饋呈現了兩種截然不同的團隊合作體驗，許多學生對集體創作氛圍給予了正面肯定。多數學生明確提到「一起做出一款遊戲」、「一起討論出故事」的集體創作氛圍，讓他們印象深刻。吳同學難忘「玩部落攻打的遊戲那次大家一起分工合作的畫面」他認為「就算一個人很強也很難抵擋團隊的合作」。這次的活動也很有趣味，本來設定各部落之間要如何連橫、合縱，訓練外交辭令，沒想到首先被群攻的竟是玄蜂部落，這個發展治癒能力類白魔導的部落，竟被其他三個部落都要圍攻。卻沒想到他們運氣超好，所以攻擊無效，還導致別部落損血；沒想到遊戲到中間，大家很快發現遊戲的BUG，透過操作，努力加分，群體對抗遊戲NPC—課堂TA，很有意思的發展，課堂也瞬間活絡起來。這套桌遊設計，也是教師、TA和AI協作產出的。

另外教師也觀察AI工具的快速生成能力，可能加速了團隊在創作初期（如角色設定、故事線）的集體發想，使得團隊能更快進入高階的「討論與決策」階段。這將人際互動的重點從「概念生成」轉向「意義協商」與「解決問題」。

不過在「團隊合作」方面，也有學生回饋小組缺乏凝聚力，並因此轉向與AI對話。呂同學便直言：「我覺得我們這組沒甚麼凝聚力，每次都要靠我提出想法，但其他人也只是附和。」而這位同學正是部落大長老。這種兩極化的體驗，突顯了團隊合作成效的高度依賴性，這表明，儘管課程提供了合作的場景，但若缺乏有效的引導與溝通機制，部分學生仍可能感到孤立與挫折，這反映了團隊協作的複雜作用。

綜上所論在「部落創建」文化模擬學習情境下，AI共創是一個可行且高效的教學模式。它不僅激發了學生的創作動機，更在多個層面促進了高階認知與軟實

力的發展。學生將 AI 視為「共同創作者」而非單純工具，證明了 AI 在敘事教育中的潛力。這是一種從工具性感知到社會性感知的心理轉化。AI 的快速生成能力也讓學生能更專注於故事的意義、價值觀的呈現與情節的推演，使得學習從單純的「產出」轉向更深層次的反思。這種協作模式將學習的焦點從「知識內容」轉移至「解決問題」與「價值判斷」的動態過程中。

此外儘管本研究呈現正向的結果，但也必須正視 AI 介入所帶來的潛在挑戰。學生的反思已初步點出問題：AI 生成的內容可能存在「戰力膨脹」、「故事雷同」與「想像力減弱」的風險。這些問題與學術研究中對 AI 偏見、可預測性與作者權含糊性的擔憂相連結。

因此，單純地將 AI 工具導入課程是遠遠不夠的，教學設計應始終將人的主體性置於核心，以人為本。將 AI 定位為協作夥伴，而非知識的終極來源。教導學生批判性地審視 AI 生成的內容，學會提問、修正與質疑，並鼓勵他們進行「後設認知」(metacognition)，即反思自己的思考過程，辨識「何為人腦所思，何為 AI 所產」。鼓勵學生記錄與反思 AI 共創的過程，讓他們意識到在克服 AI 所帶來的「不確定性」與「不完美」時，正是個人能力成長的關鍵時刻。而且，當他們在解決 AI 帶來的技術或敘事問題等小組任務時，也正是內化團隊合作與問題解決能力的最佳時機。

六、結論與未來研究建議

本研究為大學通識教育人文課程，結合 AI 與文化模擬學習的教學實踐提供了第一手真實的案例與混合研究分析。透過學生回饋的量化數據與質性資料，詳細描述 AI 共創如何影響學生的學習參與度、創作者身份認同，以及部落創建這種文化模擬式學習如何促進學生的意義建構與合作能力，從中提出未來教學實踐的具體方法。

然而，本研究仍存在一些限制。作為一個單一課程的個案研究，其樣本數相對較小，僅 20 位學生。此外，問卷為一次性測量，並未對學生的長期學習成效進行追蹤，因此其結論是否可概化為一般班級有待進一步驗證。鑑於本研究的限制，未來可從以下幾個方向進行拓展：

1. 擴大研究規模，多執行幾學期，增加學生人數以驗證本研究發現的普適性，並探討不同學科背景的學生在 AI 共創模式下的異同。學生與其互動後的心理與社會變化，進一步釐清人機互動的深層機制與效應。
2. 採用縱向研究設計，追蹤學生參與這種創建部落文化模擬學習的意義建構與成就感，敘事能力與高階認知的長期變化。

綜上所述，本研究證明 AI 共創與文化模擬學習的整合，有助於促進學生的敘事創造力與合作能力，未來可在更大樣本與場域中驗證其成效。」

誌謝：本課程受 2025 教育部數位人文跨域人才智慧領航計畫之課程遞進計畫補助，使課程得以順利進行，特此致上感謝之意。

參考文獻

書籍：

Bruner, J. (1990). *Acts of meaning: Four lectures on mind and culture* (Vol. 3). Harvard university press.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.

期刊：

Bruner, J. (2004). Life as narrative. *Social research: An international quarterly*, 71(3), 691-710.

Korthagen, F. A. J. (2010). Situated learning theory and the pedagogy of teacher education: Towards an integrative view of teacher behavior and teacher learning. *Teaching and Teacher Education*, 26(1), 98–106.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.05.00>

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4), 258-283.

Pozdniakov, S., Brazil, J., Mohammadi, M., Dollinger, M., Sadiq, S., & Khosravi, H. (2025). AI-Assisted Co-Creation: Bridging Skill Gaps in Student-Generated Content. *Journal of Learning Analytics*, 12(1), 129-151

Smith, E. T., & Boyer, M. A. (1996). Designing in-class simulations. *PS: Political Science & Politics*, 29(4), 690-694. doi: 10.2307/420794

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。

葉彥宏(2025)。探究與敘事的文化論對教育的意義：J. Dewey 與 J. Bruner 的觀點。《*當代教育研究季刊*》，33(2)，89-122。

蕭人瑄、王喜青、王順美(2020)。有感的永續學習：模擬遊戲 FishBanks Ltd. 中經驗學習之探討。《*環境教育研究*》，16(1)，77-116。

生成式 AI 與歷史教學的創新融合：模擬理解與敘述 共感的教學轉型

湯瑞弘

中國文化大學史學系 副教授

范純武

東海大學歷史學系 教授

摘要

現時正處生成式人工智慧迅速崛起的時代，教育環境卻也面臨前所未有的挑戰和機遇。當社會憂慮 AI 將會取代人類工作之際，歷史教育得以展現出重新定位的契機，因其核心價值不再僅限於知識傳承，更在於培養人類最獨特的能力——同理心與情感理解。透過歷史教育理解不同時代人們的處境、動機與選擇，讓學生能跨越時空，培養歷史同理心，這種素養正是 AI 難以取代的人文力量。此時生成式 AI 與沉浸式科技（如 VR 與 AR）的發展，為歷史學習提供了突破性的可能。學生不再是被動的接受者，能在互動情境中「親身」體驗歷史，與歷史人物對話，進而深化理解與共感。此一理解奠基於「具身認知」理論的洞見：認知並非純理性思維，是與身體感知與環境互動密切相關。當學生以多感官方式參與歷史，他們的學習歷程將融合了理性分析、情感體驗與感官記憶，進而實現「模擬理解」與「具身共感」的整合。本文將從 AI 時代的人才需求、人文素養的回歸、歷史同理心的意義、具身認知理論的啟發以及沉浸式科技在教學中的應用等不同面向探討生成式 AI 與歷史教育的融合。最終指出：歷史教育能在 AI 浪潮中成為培養同理心、公民意識與人文關懷的關鍵途徑。

關鍵詞：人工智慧、歷史教育、歷史同理心、具身認知、模擬理解

一、引言

當生成式人工智慧浪潮席捲全球，教育領域正面臨前所未有的變革契機。在這個技術突飛猛進的時代，我們不禁要去思考：什麼樣的能力將成為未來人才的核心競爭力？答案或許出人意料地指向了最具人文特質的重要能力——同理心與情感理解。

歷史學科作為傳統的人文學科，其價值往往被侷限於知識傳承與文化傳統的維護。當我們重新審視歷史思維的本質，會發現它蘊含著培養同理心的獨特機制。透過理解不同時代背景下人們的處境、動機與選擇，我們可以學會跨越時空的藩籬，設身處地體會他人的感受與困境。這種「歷史同理心」不僅是理解過去的關鍵，更會是在 AI 時代中，最難以被取代的人文素養。

傳統的歷史教學往往依賴文本敘述與靜態圖像，學生難以「真正地」去感受到歷史現場的氛圍與情境。當生成式 AI 技術的出現，乃至於結合虛擬實境（VR）與擴增實境（AR）的應用，替歷史教育開啟了創新性的可能。學生不再只是被動的知識接受者，而能夠有機會「親身」體驗歷史場景，與歷史人物去互動對話，在沉浸式和互動式的環境中，培養更深層的理解與共感。

這種教學轉型的理論基礎在於「具身認知」理論所帶來的洞察：認知並非是純粹的抽象思維過程，且與身體感知和環境互動密切相關。一旦學生透過多感官的沉浸式體驗接觸歷史，他們的學習不再局限於理性分析，而可以融入了情感體驗與感官記憶。這種「模擬理解」與「具身共感」的結合，會使歷史教育從知識傳授轉向能力培養，從認知學習延伸至情意發展。

二、從諾貝爾驚奇的故事說起

AI 帶來不同領域的衝擊，有著許多傳奇的故事正在流傳；2024 年的斯德哥爾摩，當瑞典皇家科學院的發言人揭曉諾貝爾獎得主的名字時，全場短暫靜默，接著傳來一陣低聲驚嘆。這一次，物理學獎與化學獎的得主，竟不是傳統意義上的物理學家與化學家，而是來自人工智慧世界的「局外人」。

傑佛瑞·辛頓 (Geoffrey Hinton)，人稱「AI 教父」，一生鑽研神經網絡。德米斯·哈薩比斯 (Demis Hassabis)，具有多重身分：國際象棋神童、遊戲設計師、後來成為 DeepMind 創辦人。這兩個看似與物理學家和化學家毫無相關，如今卻站在科學殿堂的最高舞台，與物理、化學大師並肩。這並不是一個偶然。相反，它標誌著一個新時代：AI 不再只是工具，而是穿越學科疆界的「萬用語言」，它改變的不僅是研究，更是整個科學遊戲規則。

辛頓與哈薩比斯的故事，有著強烈的戲劇感。辛頓被譽為「AI 教父」，他的研究歷程充滿傳奇色彩。早在七〇年代，他便相信人工神經網絡能模擬人腦的學習與記憶，這樣的觀點在當時不被學界主流所接受，當時人工智慧所重視的是符號與規則推理。八〇年代，他推廣反向傳播演算法，讓神經網絡能夠真正學會模式，此論受到了懷疑，難以爭取經費。儘管如此，辛頓始終堅持，最後發展出限制玻爾茲曼機與深度信念網絡，提出「分佈式表徵」的概念，主張知識不是單一符號，而是由多個節點的關聯模式構成。這些看似冷門的研究，後來成了深度學習的基石。2012 年，他與學生 Alex Krizhevsky、Ilya Sutskever 提出 AlexNet，在影像辨識競賽中擊敗傳統方法，震驚學界，正式掀起深度學習革命。此後，神經網絡推動了語音辨識、語言翻譯、醫學診斷等應用，並延伸至今日的生成式 AI。

哈薩比斯亦是當代人工智慧領域最具傳奇色彩的人物之一。他的成長道路與傳統學者迥異：少年時，他是國際象棋神童，之後投身遊戲產業，參與設計知名電玩作品。這段經歷鍛鍊了他對策略、規則與智能的深刻理解。隨後，他重返學術界在倫敦大學進修，專注於認知神經科學，企圖揭開人類智慧的奧秘。憑藉這份跨界背景，他於 2010 年創辦了 DeepMind，將遊戲思維、神經科學與人工智慧結合。世人最熟悉的是 2016 年 AlphaGo 與韓國棋王李世石的對決。那場比賽讓人類首次認識 AI 在複雜策略領域的超凡能力。然而，哈薩比斯更大貢獻，是帶領團隊開發 AlphaFold —— 一套能準確預測蛋白質三維結構的系統。蛋白質結構決定了其功能，卻因變化萬千而被譽為「生物學的聖杯」。科學家為此苦尋半世紀，而 AlphaFold 在短短數年內提供了突破性解答，已被廣泛應用於藥物研發與生命科學研究。從棋盤到分子，哈薩比斯證明了跨界思維與人工智慧的結合，能為人類知識開啟全新篇章。他不僅是 AI 先驅，更是推動科學進步的重要橋樑人物。

於是，我們看到這樣的場景：一位電腦科學家憑藉 AI 的理論框架，與一位

遊戲設計師出身的跨界科學家，分別摘下物理與化學的諾貝爾桂冠。這不僅挑戰了傳統學科的邊界，也昭示著一個深刻事實：未來的科學突破，未必來自某一專科，而可能誕生於跨界與人工智慧的交會之處。

這個「非典型諾貝爾故事」對教育界而言，是一個重大啟發。它激勵我們重新思考：在 AI 主導的時代，我們究竟要培養什麼樣的人才？首先，AI 素養將是未來的「基本文學」。正如十九世紀的工業化讓數學成為基礎科目，今日的數據與演算法也將成為所有學生的通用語言。不論是醫學生、歷史學家，甚至藝術家，都需要能與 AI 對話的能力。其次，跨學科教育更形重要。辛頓與哈薩比斯的成功，正是因為他們敢於越界。未來的大學若仍然固守學科之間的壁壘，只會製造知識的孤島。課程設計應該要讓學生在數據科學、物理、生物、哲學和歷史之間自由穿梭，培養能「組合」知識的能力。

2024 年的諾貝爾故事，就像一面鏡子，映照出未來科學家的模樣：他們可能不是單一學科的專家，而是擁有跨界思維、善用 AI 的「知識編舞者」。辛頓和哈薩比斯的成功，告訴我們一個道理：在 AI 的時代，最重要的不再是「我是物理學家」或「我是化學家」，而是「我能否用 AI，把不同領域的知識編織在一起」。對教育而言，這正是一個歷史契機。我們可以選擇讓下一代成為知識孤島上的居民，也可以選擇讓他們成為跨界的航海家。

三、AI 時代的人文素養回歸

在生成式 AI 快速發展的今天，一個看似矛盾但深具啟發性的現象正在職場與教育領域浮現：技術越是進步，人文素養與情感能力反而顯得更加珍貴（Pallapa, 2022）。根據麥肯錫（McKinsey & Company, 2023）的研究報告，到 2030 年，歐洲與美國市場對社會與情感技能（social and emotional skills）的需求將分別增長 11% 與 14%。這一趨勢不僅反映了勞動市場的結構性變化，更揭示了在生成式 AI 時代，具備深厚人文素養與同理心的人才將成為核心資產。

生成式 AI 已展現出在技術性與程序性工作上的卓越實力，無論是語言生成、數據分析還是決策建議，生成式 AI 的效率遠超人類。然而，生成式 AI 仍難以取代人類在「深度人際互動、情感理解與創造性思維」上的能力（Brynjolfsson

& McAfee, 2017)。正因如此，人文素養與情感技能在生成式 AI 時代顯得更具重要意義 (Rust & Huang, 2021)。

美國市場對這些技能的需求更為強烈，原因在於其服務業佔比較高，尤其是醫療、教育與專業服務業，這些領域本質上需要高度人際互動 (Autor, 2023)。此外，醫療是人文素養需求最顯著的領域之一。隨著生成式 AI 輔助診斷與智慧醫療技術的普及，醫生的角色正在由「疾病診斷者」轉變為「心理支持者與陪伴者」 (Topol, 2019)。在這樣的情境中，一位優秀的醫生不僅需要專業知識與技術，更需要具備敏銳的觀察力與同理心，能夠理解患者的焦慮與情緒，並提供心理慰藉。這種「人性化的醫病關係」正是生成式 AI 難以複製的 (Jeffrey, 2019)。

在企業管理中，隨著 AI 負責處理數據分析與日常營運，管理者的角色逐漸轉向「團隊建設與文化塑造」。領導者需要更強的溝通能力與情商，來凝聚團隊並激發創新 (Goleman, 2005)。特別是在經濟與社會不確定性加劇的時代，領導者能否展現同理心、建立信任，往往直接決定組織的存續與發展。目前相關的研究顯示 AI 無法替代的還包括「倫理判斷」與「價值導向」的決策。例如，當企業面臨環境永續與社會責任的挑戰時，領導者需要在技術可行性與道德責任之間進行平衡，這是 AI 尚不具備的能力 (Baghrmian, 2021)。

在全球化與數位化的雙重驅動下，跨文化交流與合作已成為日常。社會與情感技能中的「跨文化智商」(cultural intelligence) 變得愈加重要 (Gabriel, 2024)。一位具備跨文化同理心的專業人士，不僅能在國際商務談判中化解衝突，也能在多元團隊中建立共識。這種能力對於 AI 仍然難以達到，因為文化情境的細微差異往往需要深度體驗與長期學習才能掌握。同理心是社會與情感技能的核心，也是人文素養的基石。在客戶服務、產品設計與行銷領域，深入理解使用者的情感需求往往決定成敗 (Ross, 2029; Zaki, 2020)。AI 雖能提供數據支持，但「理解人心」仍是人類獨有的優勢。

隨著遠距辦公的普及，人際關係能力的重要性進一步上升。如何在虛擬環境中建立信任、維繫協作，成為新的挑戰 (Neeley, 2021)。這要求員工具備高度的數位溝通能力，能在缺乏非語言線索的情境下，仍然清晰而有效地傳達意圖。這種「數位情感能力」同樣無法僅靠 AI 補足 (Eikenberry, 2024)。

在現代職場中，組建高效團隊是一項重要課題，而「亞里斯多德計畫」

(Project Aristotle)正是 Google 為揭示最佳團隊組合奧秘而進行的一項深入研究。這項計畫以亞里斯多德的名言——「整體大於部分之和」為靈感，旨在探索團隊表現與個人能力、團隊動態之間的關聯。研究結果顛覆了一些傳統觀念，並揭示了最佳團隊的組成特質及其成功因素，特別是同理心在增強團隊合作與提升創造力中的重要角色。

亞里斯多德計畫首先試圖找出一個團隊成功的理想公式。最初的假設是，將最聰明、最有能力的個人聚集在一起即可打造最好的團隊。然而，研究結果卻顯示，團隊的成功並不僅依賴於個人的才幹。團隊成員的個人能力確實重要，但並非決定性因素。即便每個成員都擁有卓越的專業技能，如果缺乏良好的互動模式與協作精神，團隊的效率與創造力可能仍然受限。最佳團隊的成功關鍵在於一系列更為複雜且微妙的因素，包括團隊文化、成員間的關係與互動模式。研究發現，即使成員間的技能水平參差不齊，一個具備良好動態的團隊仍可能超越由高能力個體組成的團隊。這表明，優秀的團隊是一個「整體」，其價值超越了各部分的簡單加總。

亞里斯多德計畫發現五個對團隊成功至關重要的因素，首先是心理安全感 (Psychological Safety): 這是指團隊成員是否感到自己可以無懼地表達意見、提出疑問或承認錯誤，成員更願意參與討論，並分享創新想法。其次，是信任與相互依賴 (Dependability): 團隊成員彼此信任、互相依賴促使團隊在壓力下也能保持穩定的績效。再者有明確的結構與目標 (Structure and Clarity): 每個團隊成員都清楚自己的角色與責任，有明確的目標，能有效減少誤解與衝突。此外，擁有工作意義 (Meaning)，讓成員對所從事的工作感到意義重大，這種內在驅動力激勵團隊更加投入。最後是影響感 (Impact): 成員認為自己的工作成果能對團隊或更大的目標產生實質性影響，這有助於激發更高的工作熱情與合作意願。

這五個特質共同構成了最佳團隊的基石，其中，心理安全感尤其被視為最重要的因素。它為其他特質的發揮提供了前提保障。根據 Edmondson 的定義，心理安全感是團隊成員共享的一種信念，即團隊是一個可以承擔人際風險的安全場所。具備心理安全感的環境中，成員不會因提出問題、承認錯誤或挑戰現狀而受到羞辱或懲罰，反而會感到被尊重並受到支持。

在最佳團隊的組成特質中，同理心並未被單獨列出，其影響力卻貫穿始終。它是構建心理安全感的核心，並對促進團隊合作與提升創造力具有不可忽視的作

用。同理心可以促進團隊成員的溝通和連結，可以建立共同目標，促進合作。在團隊合作中，同理心促進了成員之間的情感連結與相互尊重，使團隊更容易應對內部衝突與壓力。例如，當成員能以同理心聆聽他人的意見時，即使觀點存在分歧，也能減少誤解，並建立更強的信任基礎。同理心的實踐不僅提升了成員之間的溝通質量，還讓他們更願意支持彼此，共同克服挑戰。研究表明，心理安全感的建立離不開同理心的參與。當團隊成員感受到來自同事的理解與支持，他們就更可能冒險分享創新想法或提出改進建議。這種開放的氛圍不僅讓團隊更具包容性，也提升了成員的參與感與投入度。

同理心可以提升團隊成員的創造力。創造力的培養需要多元視角與想法的碰撞，而同理心在這方面扮演了催化劑的角色。具備同理心的團隊成員更容易理解來自不同背景或專業的同事觀點，並將其融入自己的思考中。這種跨越界限的交流激發了創造力，並讓團隊能提出更具突破性的解決方案。此外，同理心使團隊更能察覺並回應外界需求，尤其是在設計產品或服務時。同理心幫助成員站在使用者的立場思考，從而提出更具人性化與實用價值的創新。例如，許多成功的科技創新正是基於對使用者需求的深入理解與感同身受而誕生的。

同理心如何改變團隊命運在亞里斯多德計畫的調查過程中，研究者發現，那些能有效解決內部衝突並持續創新的團隊，往往在日常工作中高度依賴同理心。例如，一個由跨部門成員組成的產品設計團隊，起初因文化差異與溝通障礙陷入低效。然而，當團隊開始專注於理解彼此的需求與挑戰，並通過實踐同理心進行對話時，內部氛圍迅速改善。結果，該團隊不僅順利完成任務，還提出了對市場需求極具洞察力的產品設計，成功逆轉了項目的前景。

亞里斯多德計畫的核心啟示在於，最佳團隊的成功取決於「整體」的協同效應，而非僅僅依賴個人的能力。同理心作為隱性但關鍵的驅動因素，促進了團隊間的理解、信任與合作，為心理安全感與創造力提供了堅實基礎。隨著現代職場對多元化與創新需求的不斷提升，理解與運用同理心的價值，將成為組建卓越團隊的必要條件。從亞里斯多德計畫的發現中，我們學到，真正優秀的團隊並非單純追求頂尖的個人能力，而是以共同的信任與理解，構建一個多元協作且具包容性的環境。唯有如此，團隊才能發揮其最大潛力，並持續為組織與社會創造價值。

綜合以上觀察，我們可以清楚看到：技術進步非但沒有削弱人文素養的重要性，反而使其價值更加突出。這種「人文素養的回歸」提醒我們，未來的教育與人才培養不能僅僅聚焦於技術技能的灌輸，而必須同時強化情感、倫理、批判與

想像力等核心素養 (Nussbaum, 2010)。唯有技術與人文的結合，才能在 AI 時代創造持久而有意義的價值。

四、以 AI 深化歷史教育的認知與情意價值

二十一世紀的教育正迎來人工智慧所帶來的深刻轉折。AI 在大數據分析、模式識別與預測運算上的卓越能力，為歷史教育開啟了前所未有的機會，也同時提出嚴峻的挑戰，迫使我们重新思考歷史教育的核心意義與價值。憑藉強大的運算優勢，人工智慧能迅速檢索龐大的史料資料庫，揭示歷史事件間的複雜脈絡，甚至模擬歷史可能的發展軌跡。這使學習者能夠突破傳統教材的限制，在更廣闊的知識場域中進行探索。虛擬實境與個人化學習系統更進一步讓學生「親歷」歷史場景，帶來前所未有的沉浸式學習體驗。AI 由此為歷史教育帶來了嶄新的方法論契機與實踐空間。然而，這些技術優勢同時也引發根本性的挑戰：當人工智慧能比人類更快速、更精確地提供知識與分析結果時，歷史教育的核心功能究竟是什麼？如果資訊蒐集與模式解讀已能由機器完成，人類還需要學習歷史嗎？這一追問不僅觸及教育哲學的核心，也迫使我们反思學習的真正目的。

正是在這樣的挑戰中，歷史教育與人文素養的價值更加凸顯。歷史教育的本質並非單純傳遞資訊或記憶事件，而是培養批判思維、倫理判斷與跨文化理解的深層過程。這些能力是人工智慧無法取代的人類特質。更重要的是，歷史教育能幫助學習者理解不同時空中人們的思維模式與行為邏輯，發展同理心與包容精神。這種跨文化理解不僅是全球化時代中最為迫切的素養，更是促進團隊合作與人際關係的基礎。因此，AI 既為歷史教育帶來挑戰，也提供了契機。它迫使我们不僅重新定義歷史教育的任務，也進一步確認人文素養在 AI 時代中不可替代的核心價值。

歷史同理心 (historical empathy) 作為歷史教育中的一個核心概念，在這個背景下展現出其不可替代的重要性。與傳統的歷史事實記憶或因果分析不同，歷史同理心要求學習者能夠跨越時空界限，深入理解歷史人物的思想世界、情感狀態與行為動機 (Kohut, 2020)。這種體驗性的理解過程，涉及複雜的認知與情感整合機制，是目前 AI 技術尚無法完全模擬的人類獨有能力。

Davis (1980) 將同理心定義為「理解他人思想與感受的能力」，而歷史同理心則進一步擴展為「理解不同時代背景下歷史人物思想與感受的能力」。這種能力不僅需要認知層面的換位思考，更需要情感層面的共鳴體驗，使學習者能夠真切感受歷史人物所面臨的處境與選擇(Maibom, 2019)。

近年來，認知神經科學的快速發展為理解歷史同理心的心理機制提供了重要的科學基礎。透過功能性磁振造影 (fMRI)¹¹、腦電圖 (EEG)¹² 等神經影像技術，研究者開始揭示同理心相關的腦區活動模式，為歷史教育的科學化提供了新的視角。本研究旨在整合相關文獻，系統性地探討歷史同理心的理論基礎、神經機制與教育應用，並分析其在 AI 時代的獨特價值與發展前景。

「同理心」(empathy) 的概念最早源於德國美學中的「Einfühlung」，意為「注入感覺」。1873 年，Robert Vischer 提出這一概念，用以說明人在欣賞藝術品時，如何將自身的感情與生命感投射到外部對象之中 (Vischer, 1873/1994)。之後，Theodor Lipps 將 Einfühlung 從美學推展至心理學與社會理解，認為理解他人情感與行為的基礎正是我們在內心中模擬或重現他人經驗的過程 (Lipps, 1903 - 1906)。在現象學傳統中，Edmund Husserl 關注互為主體性的問題，而其學生 Edith Stein 則在《論同理心問題》中進一步系統化了 Einfühlung，主張同理心是一種直接感受他人心理的經驗，而非單純投射或推理 (Stein, 1917/1989)。這一理論奠定了現代對於理解他人與倫理關係的哲學基礎。1909 年，英國心理學家 Edward Titchener 將 Einfühlung 譯為同理心 (empathy)，使其進入英語世界並逐漸成為心理學、精神分析以及道德哲學的重

¹¹ 功能性磁振造影 (functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI) 是一種非侵入性的腦成像技術，用來研究人類大腦在進行特定活動或處理資訊時的功能變化。它的原理是依據**血氧濃度依賴效應 (Blood Oxygen Level Dependent, BOLD)**：當大腦某個區域活化時，神經元活動會增加，進而需要更多氧氣與養分，導致當地血流量上升，氧合血紅素與去氧血紅素比例的改變會影響磁共振訊號。fMRI 透過偵測這些訊號變化，間接反映大腦不同區域的神經活動強度。與結構性磁振造影 (MRI) 不同，fMRI 著重在「功能」而非「結構」。它具有高空間解析度 (毫米等級)，能夠幫助科學家了解哪些腦區參與了語言、記憶、情緒、決策等認知與情感過程。

¹² 腦電圖 (Electroencephalography, EEG) 是一種非侵入性的腦科學技術，用來測量和記錄大腦皮質的電活動。它的基本原理是：當神經元群體在大腦皮層中同步放電時，會產生微弱的電流變化，這些電信號可以透過放置在頭皮上的電極進行偵測與放大，最後形成所謂的「腦波」訊號。EEG 的特點是時間解析度極高 (毫秒等級)，因此非常適合用來研究大腦在瞬間處理訊息的歷程，例如知覺、注意、語言理解、情緒反應等。不過，它的**空間解析度較低**，無法像功能性磁振造影 (fMRI) 那樣精準定位腦區。

要概念 (Titchener, 1909)。

自 1992 年義大利帕爾馬大學的 Rizzolatti 與同事在猴腦前運動皮層發現鏡像神經元 (mirror neurons) 以來，¹³ 西方的認知心理學與認知神經科學在理解同理心 (empathy) 的機制上經歷了深刻的轉變。鏡像神經元最初被視為解釋「行動理解」的核心機制，因為它們在個體執行動作以及觀察他人執行相同行動時均會被激活。這一發現迅速引發廣泛研究，將其與模仿學習、語言起源、社會認知以及同理心等領域連結 (Rizzolatti & Craighero, 2004)。

1990 年代後期至 2000 年代初，研究者逐漸將鏡像神經系統 (mirror neuron system, MNS) 擴展至人類，並透過 fMRI、EEG 與經顱磁刺激 (Transcranial Magnetic Stimulation) 等方法發現，¹⁴ 人類前運動區、頂葉以及下顳迴等腦區在觀察他人行動時會被激活，形成一種「模擬他人經驗」的神經機制。這種模擬不僅涉及動作，也延伸到情緒領域，例如觀察他人表情時，觀察者的島葉與前扣帶皮層會被激活，支持「情緒共感」的神經基礎。這使得同理心逐漸被理解為「模擬—共感」 (simulation-empathy) 的過程，即透過內在模擬他人狀態來達成理解 (de Vignemont, & Singer, 2006)。

進入 2000 年代中後期，學界對「鏡像神經元是否為同理心的唯一基礎」展開反思。實證研究顯示，同理心不僅依賴自動模擬機制，還涉及更高階的心智化 (mentalizing) 與前額葉調控功能。這催生了雙系統模型的提出：同理心既包含快速、直觀的模擬反應 (如 MNS 和島葉)，也包含較慢、推理性的心智理論網

¹³ 鏡像神經元 (mirror neurons) 是一類特殊的神經元，最早於 1990 年代由義大利帕爾馬大學的 Rizzolatti 團隊在猴子大腦的運動前區 (premotor cortex, F5 區) 發現。它們的獨特之處在於：當個體自己執行某個動作時會被激活，同時在觀察到他人執行相同或相似動作時也會被激活。換言之，鏡像神經元能「映照」出他人的行為，彷彿大腦在內部模擬對方的動作。鏡像神經元被認為與多種高層次社會認知功能相關，例如：動作理解：幫助我們快速理解他人的意圖。模仿學習：透過內在模擬促進技能學習。語言發展：部分學者認為語言起源與鏡像系統有關。同理心與情緒理解：當我們觀察他人情緒或痛苦時，相關腦區會出現共鳴反應，可能與鏡像系統相關

¹⁴ 經顱磁刺激 (Transcranial Magnetic Stimulation) 是一種非侵入性的腦刺激技術，廣泛應用於認知神經科學研究與臨床治療。它的基本原理是利用線圈通過強大的瞬時電流，產生快速變化的磁場，這個磁場可以穿透頭顱並在大腦皮質中誘發電流，進而改變局部神經元的活動。TMS 是一種能操控並觀察大腦功能的強大工具，讓科學家不僅能描繪「大腦在做什麼」，還能直接測試「這個腦區對某項功能是否必要」。

絡 (Decety, 2012)。

近十年來，隨著社會神經科學研究的進展，研究重點轉向探討「預設模式網絡」(default mode network, DMN)、顳頂葉與前額葉在同理心與道德推理中的交互作用。¹⁵同理心被視為一個多層次過程：從具身的情感模擬，到語境中的心智理解，再到道德判斷與社會行為。最新研究更強調同理心的可塑性，透過思想訓練、教育介入與跨文化比較，揭示同理心並非固定能力，而是神經系統中具有可調控與發展潛力的功能 (Decety & Ickes, 2011)。

近年來認知神經科學的研究揭示，同理心是一個涉及多個腦區協作的複雜神經網絡系統。Baron-Cohen (2011) 提出的「社會腦」(social brain) 概念，為理解歷史同理心的神經機制提供了重要框架。社會腦網絡主要包括以下關鍵區域：前額葉皮質 (prefrontal cortex, PFC) 負責執行控制與工作記憶，使個體能夠保持並操作歷史情境的複雜資訊；顳頂葉交界區 (temporoparietal junction, TPJ) 是心智理論的核心區域，負責理解他人的信念、慾望與意圖；上顳溝 (superior temporal sulcus, STS) 專門處理社會性刺激，如面部表情與身體語言的理解。

認知同理心主要依賴大腦的前額葉皮質與顳頂葉交界區。Decety 和 Jackson (2004) 的研究顯示，當個體嘗試理解他人的心理狀態時，這些區域會表現出強烈的激活。在歷史學習情境中，當學習者試圖理解歷史人物的思維模式與決策邏輯時，前額葉皮質的背外側部分 (dorsolateral prefrontal cortex, dlPFC)

¹⁵ 預設模式網絡是一組在我們大腦中高度協同運作的區域，它在我們沒有專注於任何外部任務時特別活躍。你可以把它想像成大腦的「待機模式」或「發呆模式」。當我們放鬆、發呆、做白日夢、回憶過去、想像未來，或是思考自我時，這個網絡就會被啟動。預設模式網絡主要包括以下幾個關鍵區域：後扣帶皮層 (Posterior Cingulate Cortex, PCC)：這個區域與自我反思、回憶和內省有關。內側前額葉皮層 (Medial Prefrontal Cortex, mPFC)：它在思考自我、他人以及規劃未來方面扮演重要角色。下頂葉 (Inferior Parietal Lobule, IPL)：這個區域與記憶提取和情節記憶有關。當我們需要專注於外部任務，例如解數學題、讀一本書或開車時，DMN 的活動會被抑制，而其他負責任務導向的網絡，如執行控制網絡 (Executive Control Network)，則會變得活躍。這兩種網絡的活動呈現一種此消彼長的關係，就像是蹺蹺板的兩端。雖然 DMN 常常被稱為「發呆網絡」，但它在我們的認知功能中扮演著至關重要的角色：自我反思與內省：DMN 幫助我們思考自己的過去、現在和未來，形成對自我的完整認識。社會認知：它讓我們能夠理解他人的想法和感受 (心智理論)，這對我們的社交互動至關重要。創造力：許多研究顯示，DMN 的活動與創造性思維有關，因為它允許我們在腦中自由聯想、整合不同的想法。記憶整合：DMN 參與將新的經驗與舊有的知識和記憶聯繫起來，幫助我們鞏固學習。

會被激活，幫助維持並操作與歷史情境相關的工作記憶。

情意同理心主要依賴情感處理相關的腦區，包括前扣帶皮質（anterior cingulate cortex, ACC）、島葉（insula）與杏仁核（amygdala）。Singer 和 Lamm（2009）的開創性研究發現，當個體觀察他人經歷疼痛時，ACC 與島葉會被激活，產生與實際疼痛經驗相似的神經反應模式。在歷史學習的情境中，當學習者閱讀關於歷史人物痛苦經歷的描述時，這些情感腦區同樣會被激活。Immordino-Yang 等人（2009）的研究顯示，閱讀關於他人心理痛苦的敘述能夠激活與身體疼痛相同的神經網絡，這種發現為理解歷史同理心的情感基礎提供了重要證據。

鏡像神經元系統的發現是認知神經科學的重大突破，為理解同理心的神經機制提供了新的視角。Rizzolatti 和 Craighero（2004）的研究發現，這些特殊的神經元在觀察他人行為時會被激活，彷彿觀察者自己在執行這些行為。Gallese（2007）進一步提出「具身模擬」（embodied simulation）理論，認為鏡像神經元系統使個體能夠透過模擬他人的動作與情感來理解其內在狀態。在歷史同理心的情境中，當學習者閱讀關於歷史人物行為的描述時，鏡像神經元系統會被激活，幫助其「體感」歷史人物的行為與情感。這種神經機制的發現具有重要的教育意義。它表明，歷史同理心不僅是抽象的認知過程，更是基於身體體驗的具體感知過程。這為發展基於體感經驗的歷史教學方法提供了科學基礎。

歷史同理心的理論基礎深受詮釋學傳統的影響，特別是 Dilthey（1883）提出的「理解」（Verstehen）與「解釋」（Erklären）之區分。Dilthey 認為，自然科學追求的是對現象的因果解釋，而人文學科應該追求的是對意義的理解。這種區分為歷史同理心提供了重要的認識論基礎。Collingwood（1946）進一步發展了這一思想，提出歷史學的本質在於「重新思考過去的思想」（re-thinking past thoughts）。他認為，真正的歷史理解不是對外在行為的描述，而是對內在思想的重構。這種觀點直接啟發了現代歷史同理心理論的發展。歷史同理心追求的「經驗再現」（experiential reconstruction）代表了一種獨特的認識方式。與科學解釋著重於客觀因果關係的建立不同，歷史同理心強調主觀經驗的重構與理解。首先是再經驗（re-experience），學習者透過想像與同理，重新體驗歷史人物所經歷的情感狀態與心理歷程。這種再經驗不是純粹的情感模仿，而是基於歷史理解的情感參與。其次是重演（re-enactment），學習者在理解歷史情境的基礎上，重演歷史人物的決策過程與行為選擇。這種重演幫助學習者理解

歷史行為的內在邏輯與合理性。最後是再創造（re-create），學習者透過創造性的想像，補充歷史資料的不足，建構完整的歷史理解。

歷史同理心的動態過程可以分為四個相互關聯的階段：一體感（identification）階段，學習者將全部注意力集中於歷史人物的經驗世界，暫時擱置自身的現代視角，建立與歷史人物的深度心理連結。這個階段的關鍵在於學習者能否真正「進入」歷史情境，而非僅是旁觀者的姿態。結合（incorporation）階段，學習者將歷史人物的經驗內化為自身的心理素材，透過想像與推理，重構歷史人物的內在世界。這個過程需要豐富的歷史知識與強烈的歷史想像力，使抽象的歷史資料轉化為生動的心理體驗。反響（reverberation）階段，學習者開始反思自身與歷史人物經驗之間的關係，審視這種心理共振的品質與強度。這個階段涉及複雜的後設認知過程，學習者需要評估自己對歷史人物理解的準確性與深度。超脫（detachment）階段強調在保持情感投入的同時，恢復獨立的理性判斷能力。學習者需要從深度的情感體驗中抽離，以批判性的態度檢視自己的歷史理解，避免情感偏見影響歷史判斷的客觀性。

歷史同理心的心理基礎建構於三個關鍵要素之上。首先是情意層面的感受與分享能力，學習者需要在自我與歷史他者之間建立情感橋樑，能夠感知並回應跨越時空的情緒經驗。這種情感共鳴不是簡單的情緒模仿，而是基於深度理解的情感參與。其次是認知層面的換位思考能力，學習者必須能夠跳脫自身的時空框架與價值體系，從歷史人物的視角理解其所面臨的情境、約束與選擇空間。這種認知彈性要求學習者具備足夠的歷史知識基礎，能夠準確重構歷史情境的複雜性。第三是自我調節與反思能力，學習者在情感投入與認知參與的過程中，需要保持適當的心理距離，避免過度認同而導致歷史判斷的扭曲。這種調節能力是歷史同理心成熟運作的關鍵，確保學習者既能深度體驗歷史，又能保持理性的歷史思維（Huijgen, van Boxtel, van de Grift, & Holthuis, 2017）。

歷史同理心促使學習者深入歷史人物的內在世界，體驗其喜怒哀樂、道德掙扎與人生抉擇。這種情感參與不僅使歷史學習更具吸引力，也培養了學習者的人文關懷與道德敏感度。在技術理性日益主導的時代，這種人文精神的培養尤為重要。其次，歷史同理心培養的是複雜的社會認知能力。在理解歷史人物的過程中，學習者需要考慮多重因素的交互作用，包括個人動機、社會環境、文化背景與制度約束等。這種多元思維能力對於理解當代社會的複雜性同樣重要。最後，歷史同理心具有重要的道德教育功能。透過體驗不同歷史情境中的道德衝突與選擇，

學習者能夠發展更加成熟的道德判斷能力。這種道德智慧的培養是 AI 技術無法替代的人文教育核心價值。

五、具身認知理論的概念

具身認知理論 (Embodied Cognition Theory) 是當代認知科學與心智哲學中一個重要且具挑戰性的取向，其核心主張在於：人類的認知並非僅僅發生在大腦皮質的神經計算中，而是透過「身體—大腦—環境」三者之間的動態耦合與互動而生成 (Varela, Thompson, & Rosch, 1991)。此觀點與傳統的「認知=符號處理」模型形成鮮明對比，挑戰了將心智視為脫離感官與動作的抽象符號操作者的經典觀點 (Barsalou, 1999)。

具身認知理論並非單一學派，而是一組具有共同哲學與方法論基礎的研究取向 (Shapiro, 2011)。儘管不同版本之間在細節上存在差異，但其核心假設可歸納為以下幾點：

- 認知是身體化的 (cognition is embodied)：身體的形態、感官特徵與運動能力塑造了我們的認知架構。
- 認知是情境化的 (cognition is situated)：認知活動總是在特定的物理與社會情境中進行，無法完全脫離情境而獨立運作。
- 認知是動態交互的產物 (cognition emerges from interaction)：認知是身體與環境透過感知—行動迴路持續交互作用的結果，而非單向的資訊處理。
- 感知與行動不可分割：感知系統與動作系統在功能與神經層面深度交織，形成動態循環 (perception-action loop)。

具身認知的理論基礎獲得了多項神經科學研究的支持。其中最具代表性的發現之一是鏡像神經元系統 (mirror neuron system, MNS) (Rizzolatti & Sinigaglia, 2010)。在靈長類動物的電生理研究中，研究者發現位於前運動皮層與下頂葉皮層的某些神經元，會在個體執行某一行動以及觀察他人執行同一行動時同樣被激活 (Gallese et al., 1996)。在人類的功能性磁共振造影 (fMRI) 研究中，也觀察到類似的神經反應模式 (Iacoboni et al., 1999)，這顯示感知與動作並非分離，而是在神經層面相互映射。

另一個相關的理論是感知符號系統理論 (perceptual symbol systems theory, PSS) (Barsalou, 1999)。該理論主張，概念知識並非以抽象且無感官屬性的符號儲存，而是以與感官經驗相關的多模態再現 (multimodal representations) 來編碼。當我們提取一個概念時，大腦會模擬 (simulate) 當初獲得該概念時的感官—動作狀態。例如，當人們聽到「檸檬」這個詞，與視覺 (顏色、形狀)、嗅覺 (酸香)、味覺 (酸澀) 相關的腦區會被激活 (Pulvermüller, 2005)。

在此基礎上，模擬語義學 (Simulation Semantics) 提供了更具神經科學證據的解釋框架 (Barsalou, 1999; Pulvermüller, 2005)。該理論認為，當我們處理語言、故事或歷史事件時，大腦會重新啟動與該經驗相關的感官與運動神經網絡，進行一種「內在模擬」 (internal simulation)。例如，當學生閱讀到「一名士兵在第一次世界大戰的戰壕中忍受寒冷與轟炸」時，不僅語言中樞 (如布洛卡區與韋尼克區) 被激活，與動作 (初級運動皮層)、觸覺 (頂葉感覺皮層) 以及情緒 (杏仁核、前扣帶迴) 相關的腦區也會被啟動 (Hauk et al., 2004)。這種感官—情感—動作的神經模擬讓理解不再是抽象命題，而是一種近似「重演」 (re-enactment) 的體驗，賦予知識情感溫度與身體真實感。

這種「重演」機制的核心之一是鏡像神經元系統 (Mirror Neuron System, MNS)。Rizzolatti 與 Sinigaglia (2010) 的研究發現，當我們觀察他人行為時，與我們自己執行該行為相同的神經迴路會被啟動。對歷史理解而言，這意味著當學生透過敘事、影像或沉浸式媒介觀察歷史人物的行動時，大腦可能在神經層面「親身」經歷這些行動，進而促進情感共鳴與動作理解 (Gallese, 2005)。

在歷史教育的現場中，我們經常觀察到這樣的情況：學生雖能正確背誦歷史事件的年代、人物與事實，但在面對「歷史人物為何做出特定選擇」或「這些事件對當時人們意味著什麼」等問題時，往往陷入抽象與空洞的回答。這種現象提示我們，單純的知識傳遞可能不足以支持學生對歷史的深層理解。近二十年來，來自認知科學與認知神經科學的研究為此提供了新的理論視角——理解並非僅是大腦中的符號計算，而是根植於身體經驗、感官互動與情感共鳴之中 (Barsalou, 2008; Lakoff & Johnson, 1999)。

歷史並非遙遠且無關的「過去」，它與我們的「此時此地」存在深層連結。深刻的歷史理解要求學生不僅知道事件發生的「事實」，還能設身處地去感受當時人的動機、情緒與困境。這一點早在 19 世紀末與 20 世紀初的歷史哲學討論中

就已被注意。狄爾泰 (Dilthey) 提出「再經驗」(Nacherleben) 的概念，強調歷史理解需重新進入歷史行動者的內在世界；柯靈烏德 (Collingwood, 1946) 則主張歷史學家的任務是「重演」(re-enactment) 過去人的思想，透過想像力去推斷其行動的理由。

現代認知神經科學為這些哲學觀點提供了生物學基礎。所謂的「再經驗」與「重演」，在神經機制上對應於具身模擬 (Embodied Simulation) 過程 (Gallese, 2005)。當學生嘗試想像一名難民的逃亡、一位戰士的臨終告別或一名母親的離別之痛時，大腦會啟動與自身經歷相似情境時相同的情感與感官處理網絡。杏仁核處理威脅與恐懼，島葉參與情感感知與內感覺覺察，前扣帶迴則參與痛苦與衝突監控 (Fan et al., 2011)。這些腦區的共同活化構成了歷史同理心 (historical empathy) 的神經基礎。

歷史同理心並非與理性分析相對立。相反，情感模擬提供了理解歷史行動者決策脈絡的直觀入口，而理性推理則在模擬結果之上進行事件評估與道德判斷。教學研究顯示，當學生能在情感上與歷史人物建立連結時，他們對事件因果與價值的分析更為細緻 (Endacott & Brooks, 2013)。

在歷史教育中，激發同理心與想像力並不是額外或附屬的教學目標，而是促進深層理解的必要條件。具身認知與模擬語義學告訴我們，要培養這種能力，必須讓學生透過感官與身體參與歷史情境，而非僅僅透過抽象敘述。這也為未來教育設計提供了方向：利用沉浸式媒體 (如 VR/AR) 再現歷史場景，觸發多感官參與。採用角色扮演與歷史劇本模擬，促進情感與動作模擬的交互作用。鼓勵學生進行第一人稱歷史敘事寫作，將「知識重述」轉化為「情境重演」。

六、人工智慧與虛擬實境有助於歷史教育中同理心的培養

當代教育領域中，生成式人工智慧 (Generative Artificial Intelligence, GAI) 與虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 已被視為最具顛覆性的兩大新興技術。它們不僅能夠生成文字、影像與聲音等多模態內容，更能透過沉浸式的三維互動環境，徹底改變學生學習歷史的方式 (Wall, Bedford & Redmond, 2025)。歷史教育，作為培養人文理解與批判思維的重要場域，正迎來著數位科技所帶來的挑戰與機遇。本文將聚焦於兩個問題：首先，歷史教育如何結合 GAI 與 VR；其次，這種結合對於培養歷史同理心的貢獻。

歷史教育的核心不僅在於傳遞事實，更在於引導學生理解過去人類的生活情境、決策與價值觀。傳統課堂以文本、圖片或影片為主要教材，但這些方式往往難以突破學生的被動接收模式。而 GAI 與 VR 的結合，則為歷史教學提供了嶄新的可能性 (Lo, 2023)。

數位時代歷史教師的角色正在經歷深刻轉變。過去，教師主要透過課本、檔案與史學研究成果來傳授歷史知識。然而，隨著大型語言模型 (Large Language Models, LLMs) 的快速發展，歷史教師如今擁有了一種全新的教學工具，可以即時生成多樣化的歷史文本，並以此激發學生的探究與思辨 (Korhonen, Lindqvist, & Hakkarainen, 2023)。

首先，LLMs 能協助教師將歷史事件轉化為多重視角的敘事。例如，當學生學習法國大革命時，教師不再僅僅依靠教科書的線性描述，而是能使用 LLM 生成一位革命群眾的日記、一名貴族的書信，甚至是羅伯斯比爾演講的模擬文本。這些不同身份的「聲音」構成了多聲部的歷史合奏，使學生能更真切地感受到歷史的複雜性與多元性。透過比較這些文本，學生不僅能掌握事件的多面性，還能進一步思考不同群體在同一歷史情境下的立場與情感。

其次，LLMs 提供了強大的「個人化學習」可能。教師可依據學生的程度與興趣，要求模型生成不同難度的內容。例如，對初學者，模型能輸出淺顯易懂的歷史故事；對高年級或進階學習者，則能生成帶有史學爭議、概念探討與批判性問題的文本。這樣的調整讓每一位學生都能在適合自己的層次上參與學習，避免了「齊頭式」式的教學局限 (Sharma, 2025)。

再者，LLMs 亦能支援歷史課堂的創造性學習活動。教師可以引導學生與模型互動，模擬與歷史人物的對話，或進行角色扮演式的辯論。例如，當學生討論殖民時代的影響時，他們可以「詢問」一位被殖民者的觀點，並與殖民政府的官方立場進行比較。這種模擬不僅增強了課堂的參與感，還能培養學生的歷史同理心與批判性思維 (Trust & Maloy, 2023)。

最後，LLMs 的價值在於它不僅是一種輔助工具，更是激發學生主動探索歷史的重要契機。它能打破知識來源的局限，讓學生接觸到更廣泛的敘事，並在互動過程中學會質疑、比較與評估。對教師而言，這樣的應用能使歷史課堂不再停留於知識的傳遞，而是成為啟發理解與思考的場域。

虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 的出現，則為歷史教育開啟了新的一頁 (Xi, 2023)。學生不再只能依靠課本中的圖片或文字去想像歷史，而是能「親臨」古代或近代的重要場景。走進古羅馬廣場，感受元老院的政治氛圍；漫步凡爾賽宮的鏡廳，體驗王權象徵的華麗；甚至置身於工業革命時期的曼徹斯特工廠，觀察機器轟鳴與勞動環境。這種情境式學習不僅讓歷史知識具象化，也能透過沉浸感激發學生的專注力與探索欲望。與教科書的靜態描述相比，VR 提供了更具臨場感的學習體驗 (Remolar, & Rebollo, 2021)。

然而，僅有場景的再現仍顯不足。真正的突破來自於當生成式人工智慧與 VR 結合，形成智能虛擬實境 (Intelligent Virtual Reality, IVR)。這種結合將歷史教育推向了一個互動化的新階段 (Graig, 2023)。在 IVR 環境中，教師與研究者可以設計出由 GAI 驅動的「歷史角色」，讓學生與之對話並參與其中。例如，十八世紀的啟蒙哲學家可以在課堂上回答學生關於理性與自由的提問；二戰時期的平民可以描述戰火下的日常生活與情感；冷戰時期的外交官則能根據學生的追問，模擬國際談判的語境與立場 (Vallasciani, Stacchio, & Marfia, 2024)。

這些 GAI 角色並非僅是「程式化的 NPC (非玩家角色)」，而是能即時生成回應，根據學生的問題調整談話的深度與角度。它們能扮演不同角色：有時是導師，提供知識與背景；有時是同儕，提出質疑與思考；甚至是挑戰者，推動學生進行辯論與反思。這意味著學生不再只是被動地「觀看歷史」，而是真正進入「與歷史對話」的境地。

對於歷史教師而言，IVR 的價值主要體現在以下幾個層面：首先，它能提升學生的歷史同理心能力。當學生能與一位模擬的平民或士兵對話，理解他們在歷史處境中的選擇與掙扎時，歷史不再只是「大事件」的記錄，而是關乎真實人類經驗的故事。這種代入感有助於培養學生對歷史他者的理解與尊重。

其次，它加強了批判性思維的訓練。GAI 驅動的角色並不會僅提供單一觀點，而能生成多元立場，甚至彼此衝突的敘事。這迫使學生進行比較、分析，並思考史料與觀點的可靠性。教師則可引導學生將這些互動轉化為更深層的史學問題意識。

第三，IVR 支持了個人化學習。不同學生能根據自身程度提出問題，並獲得相應深度的回答。初學者可能只想知道「路易十六為什麼會被處死」，而進階學生則可能追問「法國大革命的社會結構性原因」。GAI 能即時調整回答，讓學生

在適合自己的層次上學習與挑戰 (Chen et al., 2024)。

在教育現場，生成式人工智慧的應用正開創新的教學模式。例如，在一項於昆士蘭女子中學進行的課堂實踐中，教師引導學生使用 GAI 工具(如 ChatGPT)來探究「殖民時期的原住民視角」。學生透過輸入如「請以 19 世紀原住民青年的視角，描述第一次見到歐洲船隻的感受」等提示，與 AI 展開對話，將歷史學習從單向知識灌輸轉變為動態的探究過程 (Wall et al., 2025)。

該研究的領導教師 Vince Wall 強調，此教學法的核心並非讓 AI 替代學生思考，而是讓學生學習如何「駕馭 AI」(Bossing the Bot)，並透過「提問—回應—驗證—再提問」的循環，培養批判性思考能力 (Wall et al., 2025)。在實踐上，學生被要求對 AI 生成內容保持「信任但驗證」的態度，並運用「橫向閱讀」(Lateral Reading) 技巧，交叉比對博物館檔案、原住民口述歷史等來源，以辨識 AI 可能存在的偏誤或「幻覺」(Hallucinations)。

此外，GAI 也被用於模擬歷史人物的不同立場，例如在探討「白澳政策」時，學生透過 AI 生成移民官員、華裔勞工等觀點，再進行角色扮演辯論，從而深入分析歷史事件中的不同族群的思想與情感 (Wall et al., 2025)。這種方法旨在讓 AI 成為訓練史料分析能力的「思辨的對話夥伴」。最令人動容的場景，發生在學生利用 AI 模擬「選擇你的歷史冒險」活動中。一名學生在虛擬情境中扮演被迫遷離土地的原住民少女，事後她在課堂分享：「我終於體會到歷史課本裡『失去』二字的重量。」這種沉浸式體驗，結合後續的「分享圈」(Yarning Circles) 討論，有效強化了學生的同理心與跨文化理解 (Wall et al., 2025)。¹⁶

儘管 GAI 為教學帶來新可能，Wall 等人 (2025) 也指出教師需面對相關倫理難題，如防止學生過度依賴 AI 及應對深度偽造技術的濫用。成功的關鍵在於將 AI 的使用緊扣課程核心目標，亦即引導學生「成為更深刻的思考者、更有溫度的歷史詮釋者」，而不僅僅是學習使用一項新工具 (Wall et al., 2025)。

¹⁶ 「分享圈」(Yarning Circles，又譯為「圓圈對話」、「敘事圈」) 是一種源自澳洲原住民 (Aboriginal and Torres Strait Islander peoples) 的傳統對話和學習方式。Yarning 在原住民文化中意味著「聊天」、「敘事」或「透過對話建立關係」。這種方式強調平等、尊重與傾聽，參與者圍坐成圈，透過口述分享彼此的經驗、觀點與故事，以促進理解與關係建立。澳洲的許多學校運用 Yarning Circles 來進行課堂討論，幫助學生以合作而非競爭的方式學習，並將原住民文化融入教學。

七、小結

生成式人工智慧迅速推動教育革新的今天，我們從人才轉型、人文素養回歸、歷史同理心價值、具身認知理論，以及沉浸式科技實踐五個層面出發，深入分析了歷史教育在 AI 時代的重要轉向。當機器學習能夠處理龐大數據、生成精準分析時，具備同理心與情感智能的人才反而成為最稀缺的資源。這個看似矛盾的現象，實則揭示了人文素養的全新定位：不再是技術進步的對立面，而是人類保持獨特價值的關鍵所在。

歷史教育之所以在 AI 時代更顯迫切，是因為它承擔著超越技術層面的使命：幫助學習者理解人性與社會的複雜性，並在此基礎上培養對他者的尊重與關懷。歷史同理心作為歷史思維的核心能力，使學生能夠站在不同立場思考問題，超越單一視角的侷限，透過理解不同時代脈絡下的人性複雜與道德選擇，培養在多元文化與價值衝突中進行有效溝通的能力。這種能力正是 AI 無法取代的人文智慧精髓。

生成式 AI 技術與歷史教育能夠產生革命性融合的協作關係。當我們將 AI、VR、AR 等新興技術引入歷史教學，透過具身認知理論的指導，不僅能重建歷史場景，提供沉浸式的學習體驗，更能透過模擬理解與敘事共感，讓學生在「親歷」歷史的過程中觸發更深層次的情感與價值思考。這種教學轉型實現了從抽象敘述到具體體驗的根本改變，使歷史學習從單純的認知活動昇華為深層的情感體驗。

從教育目標的角度而言，這樣的教育實驗指向的並非僅是課堂形式的創新，而是教育目的的回歸。傳統以知識傳授為主的教學模式，正朝向以能力培養為核心的體驗式學習轉變，重新定義了歷史學科的教育目標：從培養「知道歷史」的學生，轉向培養「具備歷史思維」的未來公民。歷史教育在 AI 的輔助下，能夠更具體地實現「以人為本」的教學願景：培養具備同理心、溝通能力、批判性思維與公民責任感的人才。

展望未來，歷史教育與 AI 技術的融合將持續深化。隨著技術的不斷進步，我們有理由期待更加精緻的歷史模擬環境與更加有效的同理心培養機制。然而，技術始終只是手段，真正的核心在於教育者對人文價值的堅持與對學生全人發展的關懷。這樣的人才，將能在瞬息萬變的數位社會中，不僅運用技術解決問題，更能以人文精神和歷史智慧，為社會注入理解與和解的力量。

生成式 AI 與歷史教育的創新融合，既是方法上的突破，更是價值上的再發現。它提醒我們，歷史教育的真正使命不是知識的單純傳遞，而是人文素養與社會情感能力的培養。因此，我們深信在 AI 快速發展的時代，歷史教育不僅沒有被邊緣化，反而因其獨特的人文價值而變得更加珍貴。

參考文獻

Autor, D. (2022). *The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines*. MIT Press.

Baron-Cohen, S. (2011). *The science of evil: On empathy and the origins of cruelty*. Basic Books.

Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660. <https://doi.org/10.1017/S0140525X99002149>

Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617–645. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>

Battarbee, K., Suri, J. F., & Howard, S. G. (2014). Empathy on the edge: Scaling and sustaining a human-centered approach in the evolving practice of design. *IDEO Insights*.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.

Chen, J., Liu, Z., Huang, X., Wu, C., Liu, Q., Jiang, G., Pu, Y., Lei, Y., Chen, X., Wang, X., Zheng, K., Lian, D., & Chen, E. (2024). When large language models meet personalization: Perspectives of challenges and opportunities. *World Wide Web*, 27(4), 1835-1857.

Collingwood, R. G. (1946). *The idea of history*. Oxford University Press.

Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press.

- Davis, M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113–126.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.1.113>
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3(2), 71–100.
<https://doi.org/10.1177/1534582304267187>
- Dilthey, W. (1883). *Einleitung in die Geisteswissenschaften* [Introduction to the human sciences]. Duncker & Humblot.
- Earley, P. C., & Ang, S. (2003). *Cultural intelligence: Individual interactions across cultures*. Stanford University Press.
- Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350–383.
<https://doi.org/10.2307/2666999>
- Fan, Y., Duncan, N. W., de Greck, M., & Northoff, G. (2011). Is there a core neural network in empathy? An fMRI based quantitative meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 903–911.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.10.009>
- Floridi, L. (2019). *The logic of information: A theory of philosophy as conceptual design*. Oxford University Press.
- Fodor, J. A. (1975). *The language of thought*. Harvard University Press.
- Gallese, V. (2005). Embodied simulation: From neurons to phenomenal experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 4(1), 23–48.
<https://doi.org/10.1007/s11097-005-4737-z>
- Gallese, V. (2007). Before and below 'theory of mind': Embodied simulation and the neural correlates of social cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 362(1480), 659–669. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.2002>

- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, *119*(2), 593–609.
<https://doi.org/10.1093/brain/119.2.593>
- Gallese, V., & Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, *22*(3-4), 455–479.
<https://doi.org/10.1080/02643290442000310>
- Goleman, D. (2020). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ* (25th anniversary ed.). Bantam.
- Hauk, O., Johnsrude, I., & Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron*, *41*(2), 301–307.
[https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00838-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00838-9)
- Herrera, F., Bailenson, J., Weisz, E., Ogle, E., & Zaki, J. (2018). Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. *PLOS ONE*, *13*(10), e0204494.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204494>
- Hogan, R. (1969). Development of an empathy scale. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *33*(3), 307–316. <https://doi.org/10.1037/h0027580>
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, *286*(5449), 2526–2528. <https://doi.org/10.1126/science.286.5449.2526>
- Immordino-Yang, M. H., McColl, A., Damasio, H., & Damasio, A. (2009). Neural correlates of admiration and compassion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(19), 8021–8026. <https://doi.org/10.1073/pnas.0810363106>
- Johnson-Glenberg, M. C. (2018). Immersive VR and education: Embodied design principles that include gesture and hand controls. *Frontiers in Robotics and AI*, *5*, 81. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00081>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its*

challenge to western thought. Basic Books.

- Lipps, T. (1903). *Ästhetik: Psychologie des Schönen und der Kunst* [Aesthetics: Psychology of beauty and art]. Leopold Voss.
- McKinsey & Company. (2023). *The future of work: How generative AI will change work*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com>
- Neeley, T. (2021). *Remote work revolution: Succeeding from anywhere*. Harper Business.
- Nussbaum, M. C. (2001). *Upheavals of thought: The intelligence of emotions*. Cambridge University Press.
- Nussbaum, M. (2010). *Not for profit: Why democracy needs the humanities*. Princeton University Press.
- Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(7), 576–582. <https://doi.org/10.1038/nrn1706>
- Reik, T. (1948). *Listening with the third ear*. Farrar, Straus and Company.
- Remolar, I., & Rebollo, C. (2021). Learning History Using Virtual and Augmented Reality. *Computers*, 10(11), 146.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169–192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2010). The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: Interpretations and misinterpretations. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 264–274. <https://doi.org/10.1038/nrn2805>
- Sharma, S., Mittal, P., Kumar, M., & Bhardwaj, V. (2025). *The role of large language models in personalized learning: A systematic review of educational impact*. *Discover Sustainability*, 6, Article 243. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01094-z>

- Shapiro, L. (2011). *Embodied cognition*. Routledge.
- Singer, T., & Lamm, C. (2009). The social neuroscience of empathy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 81–96. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04418.x>
- Topol, E. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
- Trust, T., & Maloy, R. W. (2023). AI in the history classroom: Strategies for rethinking teaching and learning. *Teaching History*, 57(3), 10-15.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636. <https://doi.org/10.3758/BF03196322>
- Wineburg, S. (2001). *Historical thinking and other unnatural acts: Charting the future of teaching the past*. Temple University Press.
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org>

十二年國民基本教育「能源素養態度量表」之發展

張琬翔

臺南市東區崇學國民小學 老師

黃瑋琦

臺南市中西區進學國民小學 老師

摘要

本研究旨在發展學生能源素養態度量表，並驗證其信效度。以國小學生為研究對象，共進行兩次問卷調查，預試樣本為 162 位學生，正式問卷樣本有 372 人。問卷回收資料經由項目分析、探索性因素分析、信度分析及驗證性因素分析，共萃取能源議題、節約能源和綠色能源等三個構面，保留 12 個測量題項。量表各層面之 α 係數均高於 .80，全量表之 α 係數達 .948，顯示其內部一致性佳，累積解釋變異量為 65.962%。量表之二階驗證性因素分析模式具有良好的模式適配，所得之 SRMR=.044、RMSEA=.096、GFI=.91、CFI=.97、PNFI=.75、PGFI=.59，潛在變項與其測量題項之因素負荷量介於 .55 至 .80 間，平均變異抽取量介於 .54 至 .57 間，組合信度介於 .82 至 .84 間，且所有估計參數均達顯著水準。結果顯示，本研究所建構之模式以驗證式因素分析的配適度理想，且觀察資料的模式適配度呈現良好結果。

關鍵詞：能源素養、能源態度、量表發展

一、研究背景與目的

近年來，再生能源的發展紛紛在國際間興起，因化石燃料是不可再生的能源且其發電過程會排放過量的溫室氣體，加劇氣候變遷。太陽能是一種潔淨、減少環境污染的綠能，和風力能、水力能、生質能、地熱能等都屬於對環境友善的再生能源。臺灣也透過獎勵在機關民宅、工廠畜舍和閒置農地等處建置太陽光電，營造永續環境。教育部(2022)在永續發展目標(SDGs)教育手冊-臺灣指南指出，臺灣現有能源多數仰賴國外進口，面臨能源需求持續成長、全球能源價格劇烈波動，以及石油、天然氣與煤炭等化石燃料即將枯竭等諸多挑戰；為因應這些挑戰，我們需要喚起學生對能源議題的重視，培養他們對能源實質內涵的認識與理解，並鼓勵他們建立節約能源的習慣和態度。同時，我們也應該讓他們意識到開發新興能源的重要性，以減緩能源枯竭所帶來的衝擊。需喚起學生重視能源，培育對能源實質內涵的知能，養成節約能源的習慣與態度，認知到開發新興能源的可能方向，以降低能源枯竭之衝擊。

十二年國民基本教育議題融入說明手冊指出，能源教育旨在培養學生的能源素養，舉凡能源的基本概念及知識、正確能源價值之觀念，強化節約能源之思維、態度、習慣和行為等(國家教育研究院，2020)。能源素養態度是指個人對能源的信念、情感或價值觀，可反映了個人對能源問題的看法和感受。本研究旨在編制「能源素養態度量表」，藉由項目分析、信度分析、探索性因素分析、及結構方程式模式進行驗證性因素分析，評估量表之信效度，希冀日後能用以測量學生能源素養態度量表之表現。

二、文獻探討

(一) 能源教育與能源素養

我國非常重視能源教育在九年一貫課程時期就制定國民小學能源教育能力指標，期望教師能由「能源知能、能源價值、生活實踐」等三大核心理念出發並向下紮根，透過多元的教學活動，培育學生的能源知能與正確價值觀，使學生在面對能源議題時，能具備解決問題的能力與行動意願，並將所學落實於日常生活，最終成為具有能源素養的公民。以下依核心理念分列八項主題軸，具體描述能源教育之課程目標：(1)能源概念：使學生瞭解能源種類、能源形式、能源轉換之基本概念；(2)能源使用：使學生瞭解我國能源現況、非再生能源與再生能源之意義、能源新利用與節約能源之基本概念；(3)能源發展：使學生瞭解新興能源之基本概念，認識我國之能源政策意義；(4)能源意識：使學生除具備能源知能外，培養自我之能源意識；(5)能源議題：培養學生正確能源價值觀，並指出能源與策略、能源與環境之影響及關連；(6)公民責任：培養學生閱讀、蒐集並分享討論能源使用、節約能源之相關議題，並接受節約能源、節能減碳為全球公民

之責任；(7)自我實現：使學生在建立正確價值觀後，落實實踐於自我行動經驗；(8)行動參與：使學生除自我實現外，亦能落實於家庭生活實踐、參與學校及社會各相關活動(國立臺灣師範大學，2013)。

面對21世紀的知識爆炸時代，我國在十二年國民基本教育的課程變革上，以核心素養作為課程發展的主軸，並將議題融入各領域。能源教育議題為19項議題之一，其學習主題與實質內涵為：(1)能源意識：能源教育首先要喚起學生的能源意識（覺知），意即當學生認為能源與自身有關，才能促進他們想了解能源是什麼、為何要節約能源的學習動機，並以例舉國內外時事、實際案例的方式來引導學生，以連結學生的日常生活與能源間之關係；(2)能源概念：使學生認識能源的種類、形式、應用、開發及創能、儲能與節能的原理，並了解能量轉換的概念；(3)能源使用：使學生了解能源的使用與經濟發展、環境之間相互的牽動與影響，知悉能源高效率使用可減少不必要的浪費，以及能源安全的意義；(4)能源發展：使學生認識及了解國內外傳統能源及新興能源的發展趨勢，以及我國目前能源政策方向等議題；(5)行動參與：培養學生蒐集能源議題相關資料，與他人討論、分析、分享所獲得的資訊，進而展現行動參與的實踐能力，達到將節能減碳落實於日常生活之目的。包括對於家庭、校園生活能提出合適的節能規劃或能源專題實作，參與能源相關活動，對於國內外的能源政策、措施，能提出自己的創新看法(國家教育研究院，2020)。

前述可知，能源素養的概念強調個人在對應環境需求時所具備的基礎知識、思維方式、技能與態度，含括「科學素養」、「科技素養」和「環境素養」；科學素養即科學知識、科學態度及科學探究、解決問題、分析、綜合、評鑑等較高層次的學習歷程；科技素養係指使用、管理、分析、評估和瞭解科技系統、解決問題、溝通與參與社會的能力等；環境素養係指提供個人處理與環境需求有關的基礎知識、技能與動機，以便對環境的永續發展做出貢獻(李隆盛、李懿芳、潘瑛如，2015)。意即能源素養包含對於認識能源的來源認知、態度及行為等三個層向，認知因素包含基礎科學的能源概念、能源的基本來源與資源、能源的發展與使用、能源對於環境或社會的影響；態度因素包含關心世界上的能源議題和積極的態度與價值觀；行為因素包含節約能源的行動、改變與鼓吹(王裕宏、劉佳儒、楊芷翎，2021)。

(二) 能源教育的研究

譔佩明、張自立、辛懷梓(2013)進行能源教育融入科學社團活動，以國小101學年三年級各班自由加入科學社團之學生，共26人為對象。以自編能源教育教材，採專題式學習教學法，進行4節教學活動。研究結果顯示，能源知識教育後，學生對能源知識認知有顯著的提升、對節能知識有顯著的改變，但對學生節能態度並無影響。

廖哲緯、曾治乾(2013)探討自編能源教育課程對國中學生的能源認知、能源態度、環境敏感度與能源行為能否產生正向的改變。採用前後測不等組設計，

研究對象為新竹市某公立國中4個班級 100名學生，2個班級採用本研究自編課程，另外2個班級則進行一般課程作為對照。結果發現：(1)課程介入的確造成學生的能源認知增加；(2)學生的能源態度在課程介入後變得更積極正向；(3)前測環境敏感度高的學生，接受課程後敏感度顯著提升；(4) 能源行為並未受到課程影響而有整體提升。

徐昊杲和施秀青(2014)的研究完成「能源」主題課程單元教材4冊、節能減碳推廣手冊3本，發展再生能源可操作式數位化教具，並完成知識性與體驗式節能減碳實作課程；其研究發現能源實作體驗課程可以提升國中小學生的能源認知，且學生對於體驗式的課程有較高的興趣。

陳麗月、陳碩祈、林曉雯(2016)等人進行綠色能源教育課程且融入科學-科技-社會 (Science-Technology-Society, STS) 教學模式的學習成效，以屏東市某國小四年級學生，兩個班級共54位學生進行準實驗研究，研究結果顯示接受STS教學模式之學生，其知覺與敏感度、行動技能、行動經驗的提升皆優於講述教學；而在概念知識、價值觀與態度的提升情形，相較講述教學沒有顯著的差異。

王裕宏、劉佳儒和楊芷翎(2021)以2020年在國立臺灣科學教育館辦理的能源議題展示為實例，並以國中及國小學生為研究對象，透過問卷調查法，探討運用有趣及高互動的展示情境學習，是否能促進能源素養之學習成效。研究結果發現，科學博物館的情境學習，對於能源知識的認知及能源的態度皆有直接且正向的影響；透過有趣及互動的展示方式，確實可以提升能源知識的概念及對於能源議題的重視程度；但參與本次的學習活動，並不會影響能源的行為意向。

莊宗達(2022)以社會環境議題能源議題單元為例，培育自主行動素養學習之研究，採用準實驗研究法，以高中二年級學生為研究對象。研究結果發現可作為「規劃執行與創新應變」素養導向教學方法的參考範例，其次運用此學習方法有助於提升學習內容的學習成效，在「規劃執行與創新應變」核心素養的培養上則具有部分成效。

曾莉婷、陳美如(2022)採個案研究，以13位小學中高年級的學生為研究對象，運用知識翻新理論與知識論壇的輔助，探討知識翻新活動對於學生在能源教育議題中之認知與情意學習的發展與關係。研究結果發現，透過知識翻新之教學策略皆有助於提升認知及情意目標層次，且兩者具正相關，亦即學生不僅能運用所學解決遇到的真實問題，也培養樂在學習的積極態度。

國內學者對於能源教育的研究已有多多年，研究主題涵蓋教材發展、教學方法、學習成效等方面。根據前述研究顯示，能源教育在學生能源認知、態度和行為上皆具有正向影響。這些研究強調了能源教育的重要性，並提供了不同方法來促進學生對能源議題的認知和態度。

三、研究方法

(一) 研究樣本、資料處理與分析

本研究之預試樣本為 162 位國小學生，以 SPSS 進行項目分析、因素分析與信度分析。再用 LISREL 進行驗證性因素分析驗證正式量表之信效度。使用 SEM 樣本數 N 宜大於 $[K(K-1)]/2$ ， K 是觀測變數之個數， N 在 50~500 為宜（孫旻儀、王鍾和，2008）。本研究所蒐集正式問卷樣本數為 372，觀察變數 K 有 12 個，符合 $372 > 66$ 之條件。

(二) 建立問卷初稿與專家內容效度

本研究之能源素養態度量表參考王裕宏、劉佳儒和楊芷翎(2021)、李隆盛、李懿芳和潘瑛如(2015)、莊宗達(2022)、陳麗月、陳碩祈和林曉雯(2016)等人研究編製而成，分為能源議題、節約能源和綠色能源之三個構面，共 12 題。能源素養態度題目如表 2 所示，採李克特 (Likert type) 5 點量表計分方式，從完全符合 (5 分) 到不曾符合 (1 分)，受試者得分數愈高，表示其能源素養態度愈佳。

本量表經計畫主持人與協同主持人多次討論修正，擬出問卷初稿 12 題（詳如表 1）。初稿內容再會同 3 位專家就問卷內容提出修正意見，進行專家效度之鑑定。專家問卷係採「適合」、「修正後適合」、「不適合」三點量表，請專家學者填答「專家意見調查」。在回收專家學者協助填答之問卷後，整理其所提供的意見，並統計分析以瞭解問卷的內容效度，其結果如表 1 所示。根據統計分析結果，將「適合」、「修正後適合」合計達 85%之題目予以保留，編製成預試問卷，最後確定 12 為預試題目（詳如表 1）。

表 1 問卷初稿與預試題目

層面	專家問卷題目	專家審查結果	預試題號
能源議題	我認為能源對人類社會非常重要，因為能源可以供應我們日常生活、交通、工業生產等所需的動力。	適合	1
	我認為能源發展應兼顧經濟成長、環境保護與社會進步。	適合	2
	我關心與能源相關的新聞或議題，因為我想了解能源的最新發展。	適合	3

層面	專家問卷題目	專家審查結果	預試題號
節約能源	我關心節約能源或推動綠色能源的活動，因為我想為保護地球盡一份力。	適合	4
	我認為節約能源可以保護環境、減少污染。	適合	5
	我認為每個人都有責任節約能源，因為這是保護地球的共同義務。	適合	6
	我支持在家中節約能源，例如關燈、關水龍頭、不使用時拔掉電器插頭等。	適合	7
	我認為有效的節約能源方式包括使用節能家電、隨手關燈、搭乘大眾運輸工具等。	適合	8
綠色能源	我支持使用可再生且減少環境污染的綠色能源。	適合	9
	雖然綠色能源的成本高，但為了保護環境與應對氣候變遷，我仍支持發展綠色能源。	適合	10
	開發綠色能源的費用較高，但為維護環境，我願意多付電費。	適合	11
	我支持政府推動綠色能源發展，例如補助綠色能源產業、鼓勵民眾使用綠色能源等。	適合	12

四、研究結果

(一) 預試結果分析

1. 項目分析

項目分析 (item analysis) 主要是將量表中每一個題項，逐題分析其可用程度，常用極端組檢合法與同質性檢驗法作為的判斷題項可用程度的方式。

極端組檢驗法在求出題目的「決斷值」(CR 值)，其步驟首先將所有受試者的預試結果按照總分高低排列；其次將得分前 27% 的受試者分為高分組，得分後 27% 者為低分組；最後使用獨立樣本 t 檢定求出高低兩組受試者在各題項的差異情形。若題項之 t 值 (即 CR 值) 越大且到統計達顯著水準 ($p < .05$)，表示該題鑑別度越好，則題項保留；反之，若題項未達顯著，則可將該題刪除。從表 2 可知極端組比較結果，能源素養態度量表 12 個題項的 CR 值 -10.301 至 -17.368 間，12 個題項均達統計上的顯著水準 ($p = .000 < .001$)。

同質性檢驗的方式有三，一為求出量表各題項與量表總分之積差相關係數，

二為辨別量表的內部一致性 α 係數，三為利用因素分析，當因素設定為一個主成分時，個題目具有一定水準的因素負荷量(邱皓政，2008)。

能源素養態度量表各題項與量表總分之積差相關在.634至.877間，均達.01顯著水準，呈現高度相關。在內部一致性 α 係數方面，總量表的 α 值為.948，有11個題項刪除後的量表 α 值均降低，僅第10題刪題後的 α 係數提高為.954，顯示量表項目具有相當的同質性。因素負荷量均在.590至.883間，均在.5以上。經極端組比較和同質性檢驗兩者綜合判斷後，決定12個題項均保留採用。

表2「能源素養態度量表」項目分析統計表

預試問卷題號與內容	極端組比較		同質性檢驗		備註	
	決斷值 (CR 值)	題目與 總分 相關	校正題 目與總 分相關	題項刪 除後的 α 係 數		因素 負荷 量
1. 我認為能源對人類社會非常重要，因為能源可以供應我們日常生活、交通、工業生產等所需的動力。	-11.728***	.811**	.795	.943	.822	保留
2. 我認為能源發展應兼顧經濟成長、環境保護與社會進步。	-14.180***	.830**	.717	.945	.839	保留
3. 我關心與能源相關的新聞或議題，因為我了解能源的最新發展。	-15.425***	.769**	.707	.945	.756	保留
4. 我關心節約能源或推動綠色能源的活動，因為我想為保護地球盡一份力。	-12.397***	.756**	.808	.942	.752	保留
5. 我認為節約能源可以保護環境、減少污染。	-10.301***	.840**	.838	.942	.850	保留
6. 我認為每個人都有責任節約能源，因為這是保護地球的共同義務。	-11.038***	.864**	.767	.944	.876	保留
7. 我支持在家中節約能源，例如關燈、關水龍頭、不使用時拔掉電器插頭等。	-12.516***	.807**	.773	.943	.812	保留
8. 我認為有效的節約能源方式包括使用節能家電、隨手關燈、搭乘大眾運輸工具等。	-10.393***	.811**	.850	.941	.815	保留
9. 我支持使用可再生且減少環境污染的綠	-13.294***	.877**	.844	.941	.883	保留

10.	雖然綠色能源的成本高，但為了保護環境與應對氣候變遷，我仍支持發展綠色能源。	-14.061***	.872**	.541	.954	.875	保留
11.	開發綠色能源的費用較高，但為維護環境，我願意多付電費。	-17.368***	.634**	.792	.943	.590	保留
12.	我支持政府推動綠色能源發展，例如補助綠色能源產業、鼓勵民眾使用綠色能源等。	-11.116***	.831**	.795	.943	.832	保留

註：**p<.01, ***p<.001

2. 因素分析

本研究運用因素分析法，求出量表之建構效度 (construct validity)。因素分析的結果發現 KMO 值為.933，大於.90，表示變項間有共同的因素存在，變項適合進行因素分析。而 Bartlett 球形檢定的 χ^2 值為 1680.648 (p=.000 <.001)，自由度 66，可以拒絕虛無假設，代表母群體的相關矩陣間有共同因素存在，顯示預試資料適合進行因素分析。各題的因素負荷量均大於.50，累積解釋變異量為 65.962%。能源素養行動經驗量表完成探索性因素分析之後，總計保留 12 題。以下茲以表 3 分別就因素負荷量、特徵值、累積解釋變異量等因素分析結果加以摘要呈現。

表 3 「能源素養態度量表」因素分析表

	預試問卷題號與內容	成份矩陣	共同性
1.	我認為能源對人類社會非常重要，因為能源可以供應我們日常生活、交通、工業生產等所需的動力。	.822	.675
2.	我認為能源發展應兼顧經濟成長、環境保護與社會進步。	.839	.705
3.	我關心與能源相關的新聞或議題，因為我了解能源的最新發展。	.756	.571
4.	我關心節約能源或推動綠色能源的活動，因為我想為保護地球盡一份力。	.752	.565
5.	我認為節約能源可以保護環境、減少污染。	.850	.723
6.	我認為每個人都有責任節約能源，因為這是保護地球的共同義務。	.876	.768
7.	我支持在家中節約能源，例如關燈、關水龍頭、不使用時拔掉電器插頭等。	.812	.659
8.	我認為有效的節約能源方式包括使用節能家電、隨手關燈、搭乘大眾運輸	.815	.665

工具等。

9.	我支持使用可再生且減少環境污染的綠色能源。	.883	.780
10.	雖然綠色能源的成本高，但為了保護環境與應對氣候變遷，我仍支持發展綠色能源。	.875	.765
11.	開發綠色能源的費用較高，但為維護環境，我願意多付電費。	.590	.348
12.	我支持政府推動綠色能源發展，例如補助綠色能源產業、鼓勵民眾使用綠色能源等。	.832	.693
		特徵值	7.915
		累積解釋變異量(%)	65.962

3. 信度分析

因素分析完後，為了進一步使預試問卷能具有可靠性及穩定性，乃採用 Cronbach α 係數進行信度分析。在「能源素養態度量表」之信度分析之結果如表 4 所示。由信度分析表可以發現「能源議題」、「節約能源」、「綠色能源」等各層面的 α 係數分別為.868、.903、.855，而整體題目之 α 係數為.948。吳明隆（2003）指出層面因素的 α 係數在.70 以上，總量表的 α 係數在.90 以上，表示量表信度甚佳。本量表三個因素層面均在.80 以上，整體題目 α 係數為.948 大於.90。由此可知，「能源素養態度量表」之信度頗佳，具備實用的價值性。

表 4 「能源素養態度量表」信度分析表

層面	Cronbach's Alpha 值	項目的個數
能源議題	.868	4
節約能源	.903	4
綠色能源	.855	4
整體	.948	12

(二) 正式問卷信效度

1. 樣本估計、模式識別與資料檢視

使用SEM之樣本數 N 宜大於 $[K(K-1)]/2$ ， K 是觀測變數之個數， N 在 50~500 為宜，若 N 小於 50，則模式容易無法收斂（孫旻儀、王鍾和，2008）。本研究蒐集正式問卷樣本為 372，觀察變數 K 有 12 個，符合 $372 > 66$ 之條件。模式識別用 t -rule 來處理，即 $t < [K(K+1)]/2$ ， t 為要估計的參數，模式要估計的參數為 27，小於 78，模式可識別。

在資料檢視方面，ML 有常態分配的假定，在模式適配度考驗前，先以 PRELIS2.8 進行多變項常態分配假設的考驗，結果 $\chi^2 = 3226.512$ ， $p = .000$ ，表示蒐集的觀察資料並未符合多變項常態分配的假設。當資料呈現非常態分配時，可改用漸進分配自由法 (Asymptotic Distribution Free, ADF)，但 ADF 相當依賴樣本數，在有限樣本下仍無法避免樣本分配的影響，而 ML 具有強韌統計的特徵，對於 8 個觀察變項以上的大模式而言，在各種非常態分配的條件下，ML 比其他估計法有較好的統計特質（陳荻卿、張景媛，2008；黃芳銘，2010）。考量本研究是 12 個觀察變項的大模式，各觀察變項偏態在 -1.834 到 -0.495 間，絕對值均小於 3，峰度介於 -0.783 到 3.202 之間，絕對值亦小於 10，均在可接受範圍（邱皓政，2008），故仍採用 ML 進行模式估計。

表 4 觀察變項平均數、標準差、偏態峰度一覽表

觀察變項題號	每題平均數	標準差	偏態	峰度
1	4.38	.868	-1.084	.167
2	4.28	.956	-1.050	.196
3	4.07	1.048	-.743	-.482
4	4.36	.948	-1.360	1.203
5	4.52	.812	-1.595	1.663
6	4.53	.832	-1.564	1.320
7	4.46	.906	-1.834	3.202
8	4.47	.885	-1.719	2.671
9	4.51	.836	-1.620	2.044

10	4.27	.958	-1.146	.694
11	3.56	1.305	-.495	-.783
12	4.29	.970	-1.150	.479

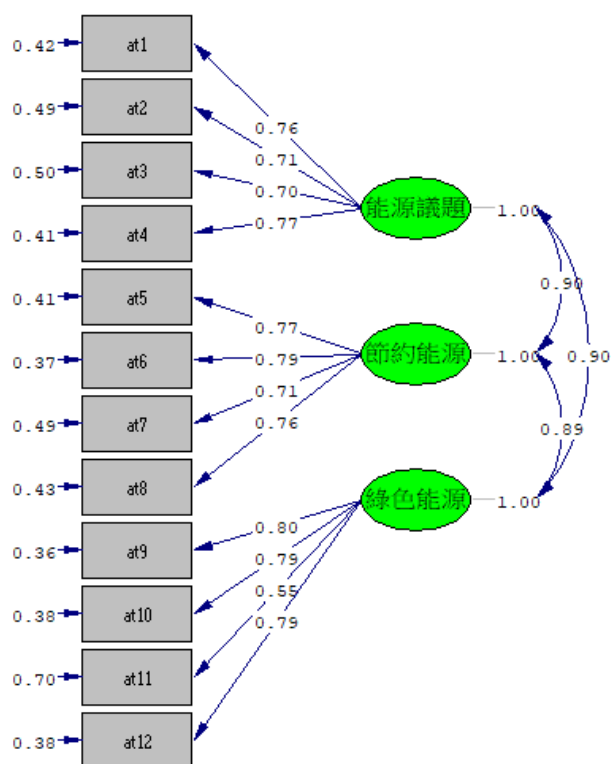
在進行理論假設模型的適配度評鑑與模式驗證之前，進行各觀察指標之間的相關性檢驗，結果如表 5 所示，全部的相關係數皆達.01 的顯著水準，表示 12 個觀察變項之間有密切的關係存在，且各觀察指標之間相關的絕對值皆無太接近 1 的情況產生，符合基本適配指標的理想標準。

表 5 各觀察指標之間的相關性檢驗表

觀察變項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1											
2	.692**	1										
3	.518**	.530**	1									
4	.495**	.446**	.605**	1								
5	.534**	.470**	.402**	.582**	1							
6	.575**	.498**	.472**	.655**	.661**	1						
7	.481**	.429**	.402**	.507**	.582**	.508**	1					
8	.504**	.434**	.428**	.561**	.547**	.552**	.614**	1				
9	.559**	.508**	.478**	.608**	.526**	.607**	.517**	.649**	1			
10	.518**	.475**	.511**	.527**	.499**	.533**	.470**	.539**	.613**	1		
11	.337**	.373**	.398**	.358**	.311**	.321**	.279**	.374**	.387**	.479**	1	
12	.525**	.478**	.532**	.604**	.516**	.576**	.499**	.565**	.618**	.670**	.445**	1

2. 一階模式之驗證

能源素養態度量表之一階三因子斜交模式如圖 1，圖中□為觀察變項，即正式量表中的測量題項，○是潛在變項，為正式量表之各構面。由潛在變項指向觀察變項的單箭頭為因果效果，即前者影響後者。至於雙箭頭則代表相關關係，即潛在變項間存在相關關係。以下依序說明基本適配度、整體模式適配度、內在結構適配度。



Chi-Square=224.97, df=51, P-value=0.00000, RMSEA=0.096

圖 1 一階三因子斜交模式

模式基本適配度，主要是用來顯示測量模式的適配程度是否合理。由表 6 可知，本量表觀察變項的測量誤差介於 0.36~0.70，沒有出現負的誤差變異，且均達顯著；因素負荷量在 0.55~0.80，符合介於 .50~.95 的標準且皆達顯著，並沒有出現很大的標準誤，至多不超過 0.07。由此顯示，一階模式符合基本適配考驗，沒有違犯估計，可進一步分析整體模式適配度與內在結構適配度。

表 6 一階模式估計參數表

參數	ML	標準誤	t 值	完全標準化係數	參數	ML	標準誤	t 值	完全標準化係數

估計值					估計值				
λ_1	0.66	0.04	16.58*	0.76	ε_1	0.32	0.03	11.27*	0.42
λ_2	0.68	0.04	15.13*	0.71	ε_2	0.45	0.04	11.89*	0.49
λ_3	0.74	0.05	14.90*	0.70	ε_3	0.55	0.05	11.97*	0.50
λ_4	0.73	0.04	16.75*	0.77	ε_4	0.37	0.03	11.18*	0.41
λ_5	0.62	0.04	16.87*	0.77	ε_5	0.27	0.02	11.29*	0.41
λ_6	0.66	0.04	17.70*	0.79	ε_6	0.26	0.02	10.84*	0.37
λ_7	0.65	0.04	15.17*	0.71	ε_7	0.41	0.03	11.98*	0.49
λ_8	0.67	0.04	16.52*	0.76	ε_8	0.33	0.03	11.45*	0.43
λ_9	0.67	0.04	17.83*	0.80	ε_9	0.25	0.02	10.71*	0.36
λ_{10}	0.75	0.04	17.42*	0.79	ε_{10}	0.35	0.03	10.97*	0.38
λ_{11}	0.71	0.07	10.92*	0.55	ε_{11}	1.17	0.09	12.94*	0.70
λ_{12}	0.77	0.04	17.44*	0.79	ε_{12}	0.37	0.03	10.95*	0.38
Φ_{21}	0.90	0.02	39.95*	0.90	Φ_{32}	0.89	0.02	39.23*	0.89
Φ_{31}	0.90	0.02	39.78*	0.90					

註：* $p < .05$

整體模式適配度在評鑑整個模式與觀察資料的適配程度，是評價模式的外在品質，其適配考驗可從絕對適配度、增值適配度、簡約適配度來評鑑（表 7）。絕對適配度是評量理論模式可以預測觀察資料之共變數矩陣或相關矩陣的程度；增值適配度是理論模式和基準模式的比較結果，模式可以解釋觀察資料的共變數百分比，其值愈接近 1 適配度愈佳，一般而言大於 .90 就表示適配度極佳；簡約適配度則是評估理論模式的精簡度（余民寧，2006；吳明隆，2009；黃芳銘，2010）。絕對適配度部分，雖然 χ^2 值顯著，但卡方檢定本身有很多限制，較適用於樣本數 100 到 200 間，一旦樣本數愈大會造成卡方值上升拒絕虛無假設，建議將此值做為參考，不列入模式的評鑑（余民寧，2006；吳明隆，2009；黃芳銘，2010）。

SRMR=0.044<.05、RMSEA=0.096<.10、RMR=0.039<.05，表示模式與觀察資料的適配度尚佳。GFI=0.91、AGFI=0.86，其數值愈接近1，表示模式的適配度愈佳。就絕對適配指標而言，多數達到適配標準。增值適配指標的檢驗，NFI、NNFI、CFI、RFI、IFI 依序是 0.97、0.96、0.97、0.95、0.97，皆大於.90 的標準，理論模式所能解釋的變異量及共變量算很充足。在簡約適配度部分，PNFI=0.75、PGFI=0.59，均大於.05 標準， χ^2 自由度比為 4.41 小於 5。CAIC 符合理論模式值小於獨立模式值，且同時小於飽和模式值之標準。以整體適配度的考驗結果來說，多數指標達到標準，顯示出理論模式與觀察資料的適配度良好。

表 7 適配度評鑑結果表

統計檢定量	適配標準	檢定結果		
		一階 CFA	二階 CFA	
χ^2 值	愈小愈佳且不顯著	224.97 (P = 0.0)	224.97 (P = 0.0)	
SRMR	<.05	0.044	0.044	
絕對適配度	RMSEA	<.05 優良，<.08 良好，<.10 普通		
	RMR	<.05	0.039	0.039
	GFI	>.90	0.91	0.91
	AGFI	>.90	0.86	0.86
	ECVI	愈小愈佳	0.75	0.75
	NCP	愈小愈佳	173.97	173.97
增值適配度	NFI	>.90	0.97	0.97
	NNFI	>.90	0.96	0.96
	CFI	>.90	0.97	0.97
	RFI	>.90	0.95	0.95
	IFI	>.90	0.97	0.97

	PNFI	> .50	0.75	0.75
	PGFI	> .50	0.59	0.59
	CN	> 200	128.55	128.55
簡	χ^2 自由度比	< .3 嚴謹, < .5 寬鬆	224.97/51=4.41	224.97/51=4.41
約	理論模式 AIC		278.97	278.97
適	獨立模式 AIC	理論 AIC 小於獨立 AIC,	6474.99	6474.99
配		且小於飽和 AIC		
度	飽和模式 AIC		156.00	156.00
	理論模式 CAIC		411.78	411.78
	獨立模式 CAIC	理論 CAIC 小於獨立	6534.02	6534.02
		CAIC, 且小於飽和 CAIC		
	飽和模式 CAIC		539.67	539.67

模式內在結構適配度用以評鑑模式內在品質，即觀察變項是否足夠反應其對應的潛在變項，用於瞭解潛在建構的效度與信度。由表 6 可知在估計參數的顯著性考驗方面，所有觀察指標的因素負荷量與結構參數皆達顯著水準，表示模式內在品質頗為理想。從表 8 可知，本量表的個別項目信度介於 .30 到 .64 之間，除題項 11 ($R^2=0.30$) 未高於 .5 的標準之外，其餘皆符合大於 .5 的標準。潛在變項的組合信度 (Composite Reliability, CR) 依序為 0.8248、0.8437、0.8259，均高於 .6 之標準；平均變異抽取量 (Average Variance Extracted, AVE) 依序為 0.5412、0.5747、0.5477，皆符合大於 .5 的標準，顯示聚斂效度 (convergent validity) 良好。總之，本量表的模式內在結構適配度頗為理想。

表 8 能源素養態度量表一階模式內部品質考驗結果表

因素	正式問卷題號	個別項目信度	潛在變項 CR	潛在變項 AVE
	1	0.58	0.8248	0.5412
能源議題	2	0.51		
	3	0.50		

	4	0.59		
	5	0.59	0.8437	0.5747
節約能源	6	0.63		
	7	0.51		
	8	0.57		
	9	0.64	0.8259	0.5477
綠色能源	10	0.62		
	11	0.30		
	12	0.62		

綜合上述，一階CFA的適配度檢定，除了少數指標未能符合標準外，不論在基本適配度、模式外在與內在品質，皆能獲得理想之實徵數據的支持，假設模式與實際資料可以適配。即能源素養態度量表一階三因子斜交模式的適配度良好，通過信效度之檢驗。

3. 二階因子模式

由一階CFA結果可知，三個潛在變項間均存在著顯著的高度相關，在 0.89 到 0.90 間。這意味著潛在變項間的背後仍存在著某種重疊的因素，可再被抽取出來，即為第二階的潛在因素（余民寧，2006）。一階模式 1 的卡方值為 224.97，二階模式的卡方值為 224.97；一階模式的卡方值與二階兩者相除所得之目標係數 T 為 1，表示二階可取代一階模式。基於簡效原則，本研究採用二階CFA檢測量表中因素的結構之分配，能源素養態度量表二階CFA參數詳列如下。

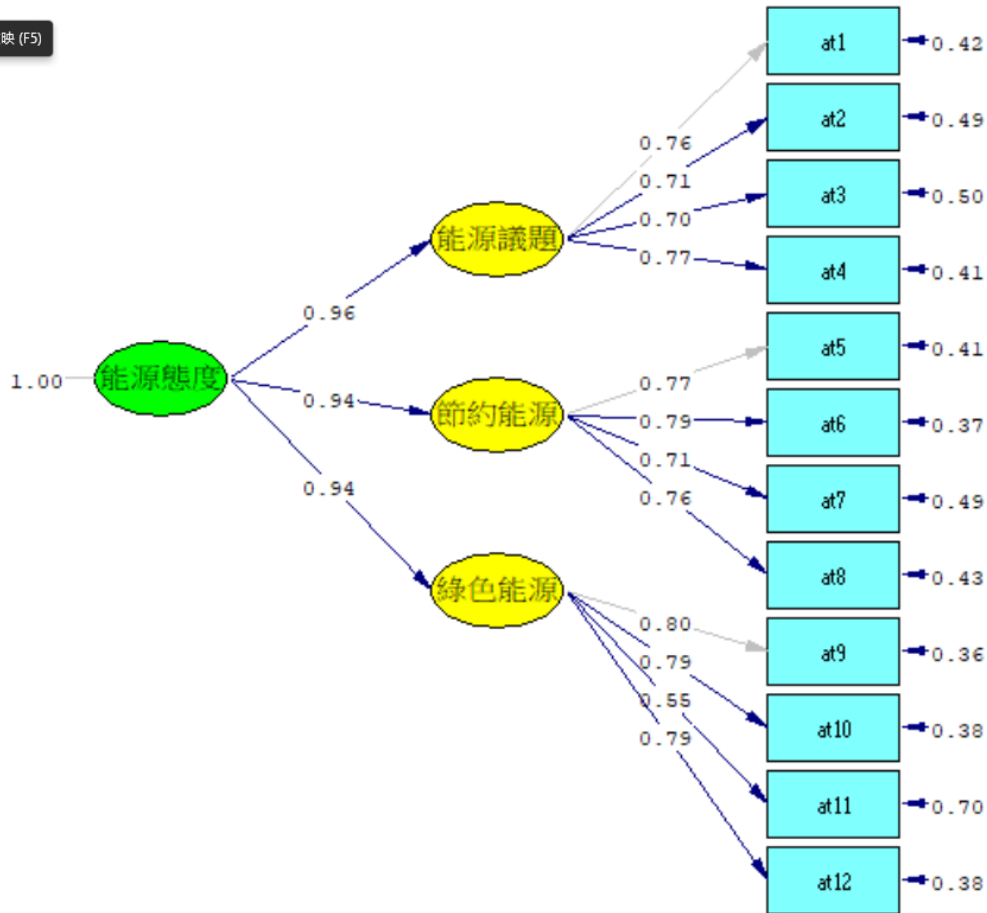


圖 2 二階因子模式

基於簡效原則，針對二階因子模式進行 CFA，其適配度評鑑結果如表 7，模式參數估計如圖 2。在基本適配度中，測量誤差介於 0.36~0.70，符合「不能有負的誤差變異」，誤差變異的 t 值介於 10.71~12.94，數值皆達顯著；因素負荷量在.55~.80，符合.50~.95 的標準且皆達顯著，並沒有出現很大的標準誤，至多不超過 0.07。由以上分析結果顯示，該量表符合基本適配考驗，因此，可進一步分析整體模式適配標準與模式內在結構適配度。

表 9 能源素養態度量表二階 CFA 模式估計參數考驗數值摘要表

參數	ML			完全標準化係數	參數	ML			完全標準化係數
	估計值	標準誤	t 值			估計值	標準誤	t 值	
λ_1	0.66	-	-	0.76	ε_1	0.32	0.03	11.27*	0.42

λ_2	0.68	0.05	13.69*	0.71	ε_2	0.45	0.04	11.89*	0.49
λ_3	0.74	0.05	13.51*	0.70	ε_3	0.55	0.05	11.97*	0.50
λ_4	0.73	0.05	14.84*	0.77	ε_4	0.37	0.03	11.18*	0.41
λ_5	0.62	-	-	0.77	ε_5	0.27	0.02	11.29*	0.41
λ_6	0.66	0.04	15.69*	0.79	ε_6	0.26	0.02	10.84*	0.37
λ_7	0.65	0.05	13.86*	0.71	ε_7	0.41	0.03	11.98*	0.49
λ_8	0.67	0.05	14.87*	0.76	ε_8	0.33	0.03	11.45*	0.43
λ_9	0.67	-	-	0.80	ε_9	0.25	0.02	10.71*	0.36
λ_{10}	0.75	0.05	16.22*	0.79	ε_{10}	0.35	0.03	10.97*	0.38
λ_{11}	0.71	0.07	10.62*	0.55	ε_{11}	1.17	0.09	12.94*	0.70
λ_{12}	0.77	0.05	16.24*	0.79	ε_{12}	0.37	0.03	10.95*	0.38
γ_1	0.96	0.06	15.66*	0.96	ζ_1	0.09	0.04	2.39*	0.09
γ_2	0.94	0.06	15.67*	0.94	ζ_2	0.11	0.04	3.11*	0.11
γ_3	0.94	0.06	16.47*	0.94	ζ_3	0.11	0.04	3.07*	0.11

註：-表示該參數對應的觀察變項做為參照指標，故無需估計；* $p < .05$

二階模式之絕對適配度中，SRMR=0.044<.05、RMSEA=0.096<.10、RMR=0.039<.05，表示模式與觀察資料有良好適配度。GFI=0.91、AGFI=0.86，其數值愈接近1，表示模式的適配度愈佳。就絕對適配指標而言，多數達到適配標準。增值適配指標的檢驗，NFI、NNFI、CFI、RFI、IFI依序是0.97、0.96、0.97、0.95、0.97，皆大於.90的標準，理論模式所能解釋的變異量及共變量算很充足。在簡約適配度部分，PNFI=0.75、PGFI=0.59，均大於.05標準， χ^2 自由度比為4.41小於5。CAIC符合理論模式值小於獨立模式值，且同時小於飽和模式值之標準。以整體適配度的考驗結果來說，多數指標達到標準，顯示出理論模式與觀察資料的適配度良好。

二階模式在估計參數的顯著性考驗方面，所有觀察指標的因素負荷量與結構

參數皆達顯著水準，表示模式內在品質頗為理想。12 個測量指標的個別項目信度在介於.30 到.64 之間，除題項 11 ($R^2=0.30$) 未高於.5 的標準之外，其餘皆符合大於.5 的標準。潛在變項的組合信度 (Composite Reliability, CR) 依序為 0.8248、0.8437、0.8259，均高於.6 之標準；平均變異抽取量 (Average Variance Extracted, AVE) 依序為 0.5412、0.5747、0.5477，皆符合大於.5 的標準，顯示聚斂效度 (convergent validity) 良好。總之，本量表的模式內在結構適配度頗為理想。

表 10 能源素養態度量表二階模式內部品質考驗結果表

因素	正式問卷題號	個別項目信度	潛在變項 CR	潛在變項 AVE
能源議題	1	0.58	0.8248	0.5412
	2	0.51		
	3	0.50		
	4	0.59		
節約能源	5	0.59	0.8437	0.5747
	6	0.63		
	7	0.51		
	8	0.57		
綠色能源	9	0.64	0.8259	0.5477
	10	0.62		
	11	0.30		
	12	0.62		

綜合上述所有模式適配指標檢驗，可以看出不論是在基本適配、整體模式適配及內在結構適配三個方面上，多數檢定量符合適配的標準，表示本研究能源素養態度量表二階模式與理論模式的適配度良好，正式問卷通過信效度之檢驗。

(三) 學生能源素養態度之分析

就性別及年級與能源素養態度的關係而言，其統計分析結果如表 11 所示，男生平均分數為 4.3384 分，女生為 4.2732 分。5 年級學生的平均分數為 4.2455 分，6 年級學生為 4.3337 分。

表 11 學生性別與年級在能源素養態度之各細格平均數與邊緣平均數表

性別 \ 年級	五年級	六年級	邊緣平均數
男生	4.1909(55)	4.3960(141)	4.3384(196)
女生	4.3000(55)	4.2610(121)	4.2732(176)
邊緣平均數	4.2455(110)	4.3337(262)	4.3076(372)

由二因子變異數分析摘要表可知，學生性別與年級在能源素養態度交互作用之F值未達顯著($F=2.407, P=.122>.05$)。在個別因子之主要效果中，「性別」因子主要效果之F值等於 1.115 ($P=.292>.05$)，未達顯著差異；「年級」因子主要效果之F值等於 .027 ($P=.869>.05$)，未達顯著差異。

表 12 學生性別與年級在能源素養態度之二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	顯著性
性別	.533	1	.533	1.115 n. s.	.292
年級	.013	1	.013	.027 n. s.	.869
性別 * 年級	1.152	1	1.152	2.407 n. s.	.122
誤差	176.061	368	.478		
總計	7080.701	372			

* $p<.05$ ，n. s. 不顯著

表 13 不同年級學生在能源素養態度之差異比較表

量表	年級	個數	平均數	標準差	t值
能源議題	5 年級	110	4.19	.764	-1.351 n. s.
	6 年級	262	4.31	.780	
節約能源	5 年級	110	4.42	.718	-1.372 n. s.
	6 年級	262	4.53	.705	
綠色能源	5 年級	110	4.13	.763	-.379 n. s.
	6 年級	262	4.17	.839	
能源素養態度 總量表	5 年級	110	4.25	0.68	-1.121 n. s.
	6 年級	262	4.33	0.70	

不同年級的學生在「能源素養態度」沒有顯著差異，從平均數得知，國小六年級學生的能源素養態度分數為(M=4.33)略高於五年級學生(M=4.25)。

表 14 不同性別學生在能源素養態度之差異比較表

量表	性別	個數	平均數	標準差	t值
能源議題	男	196	4.33	.742	1.683 n. s.
	女	176	4.20	.809	
節約能源	男	196	4.47	.752	-.694 n. s.
	女	176	4.52	.660	
綠色能源	男	196	4.21	.801	1.313 n. s.
	女	176	4.10	.831	
能源素養態度 總量表	男	196	4.34	0.69	.906 n. s.
	女	176	4.27	0.70	

不同性別的學生在「能源素養態度」沒有顯著差異，從平均數得知，國小高年級男學生的能源素養態度分數(M=4.34)略高於女學生(M=4.27)。

五、結論與建議

(一) 結論

本研究旨在發展「十二年國民基本教育能源素養態度量表」，以國小學生為對象，透過預試與正式問卷調查，驗證量表之信效度。研究結果顯示：量表分為能源議題、節約能源和綠色能源等三個構面12個測量題項。量表各層面 α 係數均高於.80，全量表之 α 係數達.948，顯示其內部一致性佳。累積解釋變異量為65.962%。二階驗證性因素分析模式具有良好的模式適配，所得之SRMR=.044、RMSEA=.096、GFI=.91、CFI=.97、PNFI=.75、PGFI=.59，潛在變項與其測量題項之因素負荷量介於.55至.80間，平均變異抽取量介於.54至.57間，組合信度介於.82至.84間，且所有估計參數均達顯著水準。綜合上述，本研究所建構之「能源素養態度量表」具備良好信效度，能作為教育現場與後續研究評估學生能源素養態度之有效工具。

(二) 建議

根據研究結果，提出以下建議以供教育實務與未來研究參考：(1)建議教師可運用本量表作為診斷工具，瞭解學生在能源素養態度上的現況，並據以調整教學策略和課程規劃。(2)建議教育行政單位將能源素養態度納入課程評量指標，強化學生對能源議題的關注與行動意願；可結合SDGs永續發展目標，設計跨領域課程，培養學生成為具備環境責任感與公民素養的未來公民。(3)後續研究可擴展樣本至不同年齡層或地區，進行量表之跨群體驗證與比較分析。

參考文獻

- 王裕宏、劉佳儒、楊芷翎 (2021)。科學博物館情境學習促進學生能源素養之成效研究。《工業科技教育學刊》，14，56-70。
- 余民寧 (2006)。潛在變項模式：SIMPLIS 的應用。臺北：高點。
- 吳明隆 (2003)。SPSS 統計應用學習實務—問卷分析與應用統計。台北：知城數位科技。
- 吳明隆 (2009)。結構方程模式：SIMPLIS 的應用。臺北：五南。
- 李隆盛、李懿芳、潘瑛如(2015)。「國中生能源素養量表」之編製及信效度分析。《科學教育學刊》，23(4)，375-395。
- 邱皓政 (2008)。量化研究與統計分析。臺北：五南。
- 邱皓政 (2011)。結構方程模式。臺北：雙葉。
- 孫旻儀、王鍾和 (2008)。「教師管教方式量表」之編製及模式之驗證研究。《測驗學刊》，55 (3)，611-633。
- 徐昊杲、施秀青 (2014)。國民中小學能源教育之推動經驗與成果。《技術及職業教育學報》，5(3)，99-128。
- 國立臺灣師範大學(2013)。國民小學能源教育能力指標。
https://energy.mt.ntnu.edu.tw/knowledge_teach.php
- 國家教育研究院(2020)。十二年國民基本教育國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入說明手冊。臺北：國家教育研究院。
- 教育部永續循環校園探索及示範計畫推動辦公室(2022)。永續發展目標(SDGs)教育手冊-臺灣指南。臺北：教育部。
- 莊宗達(2022)。培育自主行動素養學習之研究：以社會環境議題能源議題單元為例。《地理研究》，75，155-180。
- 陳菽卿、張景媛 (2007)。知識信念影響學習運作模式之驗證。《教育心理學報》，39(1)，23-43。
- 陳麗月、陳碩祈、林曉雯(2016)。國小四年級學生 STS 進行綠色能源課程學習成效之研究。《屏東大學科學教育》，7，3-30。
- 曾莉婷、陳美如 (2022)。運用知識翻新活動提升學生在能源教育之認知與情意學習。《科學教育學刊》，30(3)，241-265。

黃芳銘 (2010)。結構方程模式理論與應用。臺北：五南。

廖哲緯、曾治乾 (2013)。能源教育課程對於國中學生能源認知、能源態度、環境敏感度及能源行為之影響。健康促進暨衛生教育雜誌，35，45-59。

譚佩明、張自立、辛懷梓 (2013)。能源教育融入科學社團活動之分享－以秀朗國小三年級活化課程為例。國教新知，60(2)，93-96。

屏科影評人協會—敘事文學融入課程

結合 PBL 問題解決導向學習以提升技專生歷史學習動

機

王國安

屏東科技大學通識教育中心 教授

摘要

本課程以台灣歷史為教授主軸，共分為「史前時代」、「荷治至鄭氏治台」、「清領時期」、「日治時期」、「國府遷台」、「1950~1970 年代」、「解嚴前後文化轉型期」等部分，透過課程脈絡讓建立完整之台灣主體性發展歷史認知。本課程的活動設計以團隊形式對歷史敘事文本深入分析，讓學生能透過以人為主體的敘事文本，重新理解台灣土地上不同歷史空間中人的思考與選擇，更深入理解生活中各個層面的歷史傳承與意義所在。

本課程透過臉書建立課程整體社團以及學生各分組社團，結合社群媒體之即時、多元、資源共享等特性，於線上進行同步與非同步之 PBL 問題解決導向學習。以「屏科影評人協會」為活動主題，由學生自行選擇以台灣歷史為主軸的電影、劇集，從歷史背景資料蒐集、故事人物角色分析，情節結局的意義理解三方面進行個人網路資歷搜尋與觀影心得分享，再由老師引導，請同學針對分組影視作品製作完整分享報告，於期末分享各組的影評人報告。

經過對 113 學年度第二學期修習「台灣歷史與文學」課程的學生於課程結束後進行問卷調查，發現學生對於「以敘事文本融入課程增進學生對台灣歷史的學習動機」的題項能給予高度回饋；而在「以 PBL 問題導向學習活動設計提高學生對台灣歷史的學習動機」及「以網路合作學習活動提高學生對台灣歷史的學習動機」的回應上也多是高分呈現，可見本課程的教學設計能有效提升學生對台灣歷史的學習動機與成效。

關鍵詞：敘事文學、台灣歷史學習、PBL 問題解決導向學習、網路合作學習

一、緒論

「歷史」的學習，將影響學生對所身處空間的想像。不論是民族想像、國家認同、文化認知、價值系統，以至對生活周遭所見歷史建物、文化建築等的理解與保存意識，都與歷史的學習息息相關。

台灣歷史自 1980 年代的「本土化」討論以來，在歷史學者與政治、社會參與者的合作下，逐步建立主體性。1990 年代的「認識台灣」系列再到 21 世紀的台灣歷史學習，學生在校所習得之台灣歷史相對於 1980 年代前的台灣學生已深入許多。尤其現今以螺旋式課程環繞著台灣歷史階段歷史的課程編纂，讓學生自小學時便能對台灣歷史分期有基本認識，國中、高中更在這歷史分期中逐步深入，加深加廣對台灣歷史的理解，進而對台灣歷史能有完整的認識。

然對於技專校院的學生來說，「歷史」非四技二專統一入學測驗的任何一個考科，對於歷史的學習在高職階段多被視為普通科目，學習動機相較專業科目低落，以至對於歷史的學習基礎也相對薄弱。到了大學階段，在通識課程的歷史學習課堂中，同樣展現出學習動機低落，以滑手機帶過整堂課程的狀態，教師面對學生無學習動機的情形，也難在課程中將學習內容深入，學習效果當然也低落。

本課程「台灣歷史與文學」之建立，主要著眼在台灣歷史與政治環境的發展中，台灣主體性歷史已佔有最主流歷史教育的位置，今之學生在「認識台灣」的歷史教育脈絡下成長，對於台灣的歷史分期，重要人事物等皆有一定程度的理解。然技專院校學生因於高職階段受學習風氣影響，對台灣歷史在知識與情意的能力上皆未能達到應有程度，此所影響的，是難能在歷史教育中習得對歷史運作規律，社會至國家至世界之權力結構，等等史觀所依憑之社會基礎的判斷能力，也因此技專校院的通識課程，歷史相關課程對學生在人文、社會方面的認知能力上應有其更重要的地位，技專校院學生歷史認知基礎能力低落的問題，也更須解決與改變。

為解決學生歷史學習動機低落的問題，本課程以敘事文學融入課程，並透過社群媒體建立分組社團，以「屏科影評人協會」之 PBL 活動，讓學生透過網路合作學習的方式，依教師之活動安排，逐步深入敘事文本，並能從中理解歷史敘事文本所能帶給學生在史觀、規律、結構等的理解，培養其能以歷史觀察世界的能力。

因此，本課程不僅重視歷史知識的傳遞，更重視學生對歷史學習的動機，以各具吸引力的課程設計增進學生的學習動機，也進而提升其學習成效，將是本課程設計運作最重要的教學目標。本課程透過敘事文學結合歷史，就是要讓學生能透過歷史中的「人」來具體理解歷史與想像歷史。正如陳柔縉的《人人身上都是一個時代》中提到，當時的庶民生活，人民的生活智慧，才是最符合時代的樣貌，「時代不專屬誰，人人身上都是一個時代。記憶不能只靠幾座古蹟，和英雄書上

的幾個人，故事不計大小，都值得流傳，誰又能預料哪個故事會在哪個心靈發光與發熱呢？」因此，透過敘事文學對歷史中人的刻畫，其中人物的行為選擇、內在想法與價值信念，都將鉅細靡遺地展現，也讓觀者可以思考與自己同樣生活在這片土地上的人，從古至今，傳承與融合了多少的歷史文化積澱的結果。透過網路合作學習，PBL 問題解決導向的合作模式，對歷史敘事文本做深入的探尋與研究，也讓學生可以在過程中具體感受歷史如何在劇中人物身旁流動，而流至自己身旁的歷史，又該如何理解與詮釋。

本課程透過歷史學習與生活結合的課程設計，讓學生在台灣歷史的學習上能夠與台灣土地更緊密地連結，在歷史學習的動機的提升中，使學生對生發於台灣土地上的歷史流動能夠有更敏銳的感知，也能更清楚認知自己在台灣歷史長河中所站的位置，與所應負的責任。

本課程自 109 學年度起即受本校高教深耕計畫支持，以敘事文學結合 PBL 問題解決導向學習提出創新學習方案—「XX 歷史同好會」及「XX 歷史劇場」，透過台灣歷史與敘事文學結合建構十八週的課程，以不同形式的敘事文本增進學生對台灣不同歷史階段的理解視角，並透過網路合作學習，令學生共同探究地方歷史，也使學生對台灣歷史能夠有更清晰且脈絡化的理解。112 學年度，以「屏科影評人協會」的 PBL 活動，針對歷史敘事文本進行深入解析，了解作品中的歷史背景、人物角色與重要情節，地方的在地踏查，擴延多數有高職背景的屏科大學生，實現提升技職教育背景學生歷史學習動機的可能。教學效果有顯著提升，也因此延續進行至 113 學年度。本文即以 113 學年度第二學期之教學內容與成果進行分享。

二、文獻探討 (Literature Review)

(一) 敘事文學融入課程

「敘事文學」的本質就是「故事」，故事是理解世界的過程，人因故事而得以安身立命，認知自身的文化環境，可以反映人類集體的渴望與對世界的想像，更能指出最根本、最普遍也具恆常性的「人性」(邱于芸，2014)。敘事文學的可貴之處，正在於透過故事的創造，讓讀者得以透過故事深刻理解社會、理解世界、理解歷史以及理解自我。故事的特質，建構了其從不只侷限於文學課程的內涵，舉凡公民認知、科學趨勢、歷史溯源、個人心理與社會群像，都是敘事文學的涵涉範圍，不同課程皆可以敘事文學融入以實踐其跨領域連結。

就敘事文學與歷史教育的相關性言，以不同形式的敘事文本作為深化學生歷史教育的相關研究不一而足，觀察國內的相關研究，以透過影視文本(黃致遠，2013；張雅婷，2014；黃璿瑩，2014；楊顯邵，2018；朱逸寧，2021)進行歷史教學的深化的教學研究成果已十分豐富。於課程中，教師選定單一影視文本進行

歷史教學之分析與實踐，認為影視作品能具體而微地將歷史階段中如世界趨勢、國族想像、自我認同、政經文化，及爭議事件以至歷史虛構與真實的討論等，都能因故事而深化，直指核心。運用在歷史教學中，從台灣史到世界史，從上古到當代，都能有對應的影視文本得以運用於歷史教學中。

而歷史的敘事文學其形式相對豐富，從小說、電影，到繪本、漫畫、動漫、戲劇、舞台劇等等，都可以是歷史的切片。而台灣自 1980 年代以來，「書寫台灣」早已是文壇主流，以台灣歷史為背景的影視作品也隨著台灣主體性歷史從模糊到確立，對應而生，從王童的《稻草人》、《香蕉天堂》到 1989 年侯孝賢的《悲情城市》等皆為顯例。20 世紀後以至最近十年，是台灣歷史影視作品大勃發的年代，從《賽德克·巴萊》到《一把青》再到《斯卡羅》，都可見台灣歷史影視作品的大規模製作與觀眾的廣泛接受。加上台灣漫畫界也在文化部的支持下有更多發表園地，伴隨著對台灣歷史的探源興趣，更多以台灣歷史為背景的漫畫作品問世，如《1661 國姓來襲》、《1624 男人與島》、《Formosa 福音戰士》…等，可見台灣歷史與不同階段之敘事文學連結，累積至今已十分豐富的資源。

總而言之，本課程以敘事文學融入課程作為提升學生歷史學習成效，連結自身專業領域的課程架構，目的不僅是人文領域敘事文學閱讀與分析能力的培養，更希望透過不同題材與形式的敘事文學，讓課程能與生活連結，以其學生能在跨領域學習的過程，理解自身也共感社會，對課程有更深入的體會。

（二）網路合作學習

合作學習做為一種系統化的教學策略，教師將學生進行異質性分組，學生於同組中共同學習、彼此共享學習成果，進而提高主動學習之動機與團體學習的成效。而合作學習在網路情境下，是不同於以往傳統課室分組的合作學習模式。

網際網路在 1990 年代開始於台灣盛行，網路如何應用於教學也成為當時重要的研究風尚，陳年興（1998）指出，Internet-based 有三種學習環境：網際空間學習環境、網路課程教材自習、即時群播視訊教學，其中網際空間學習環境可以做為課堂教學的延伸與應用。輔以討論區、聊天室、留言版與多媒體等方式將課程呈現在網路上。在「Web1.0」的時代，無遠弗屆的網路連結，即時溝通的 E-mail，創造了嶄新的學習可能。合作學習與網路環境的結合，如李淑芬（1997）指出，網路合作學習的優點為：網路合作學習可打破時間、空間、地點的限制；學習者展現更高的學習動機；學習者可從其他學習者處分享並取得不同想法、意見，進而對課程教材有更深層的認知。且透過網路的特性，學習時間更具彈性，學習社群透過網路連結，讓學習者能主度參與學習歷程，重新建構知識（王進德，2004）。

然網路是開放的系統，且以今之學生所熟習的社群媒體（如 Facebook、IG、

Line…等)，多樣豐富且即時的資訊，加上不限成員所在位置的共時參與，都使今之網路合作學習有更新與多樣的形式。在這「Web2.0」的時代，前述的網路合作學習之優點仍在，且更增加了學生資料蒐集與共享，同步與非同步討論合作的可能性，Liaw et al. (2008) 認為，Web2.0 對於合作學習有其正面影響。且學習者在網路合作的環境中，學習者可以其先備知識連結網路資訊，主動學習，且在知識分享上更省時，也展現更高效率。本課程利用社群媒體 Facebook 的分組社團，讓學生進行非同步的資源共享，更具多元性與即時性，在效率上明顯高於傳統課堂分組討論，且在分組同步討論的聊天室中，成員間的即時性互動與協商，亦展現更高的成效。

網路合作學習策略的系統性，在於除了網路科技的連結，學生同儕的主動參與與共享外，教師層面在學生合作學習的規劃上更應有明確的邏輯程序供小組依循，且應有明確回饋機制，且能在教師之監督下讓合作討論更能對任務聚焦，進而協助學生掌握學習內容 (Rosateli & Self, 2004)。因此在「台灣歷史與文學」的課程中，則透過「屏科影評人協會」的分組社團，帶領學生對台灣歷史敘事文本深入解析，且透過課程社團的程序要求，以及同步網路聊天室討論的觀察記錄與回饋，讓學生的網路合作學習能更見成效。

三、研究設計與執行規劃

(一) 研究問題

- 1、歷史教學與相關敘事文本的結合能否提升學生的歷史學習動機。
- 2、歷史教學能否透過網路合作學習提升學生的歷史學習動機。
- 3、歷史教學能否透過 PBL 問題導向學習的活動設計提升學生的歷史學習動機。

(二) 研究對象與場域

- 1、研究對象：113 學年度第二學期選修「台灣歷史與文學」的學生，共 99 員。
- 2、研究場域：本課程的研究場域為課堂現場、課程社團、學生分組社團及分組聊天室，學生進行學習活動的場域，教師作為參與者與研究者，進行研究資料的蒐集，觀察學生在透過網路合作學習以進行歷史敘事文學作品的分析與討論中，能否達到更高的學習成效，以及產生更高的歷史學習動機。

(三) 研究方法與工具

本研究採取行動研究法，在課程進行中著重觀察與研究者反省記錄、課程社團各類討論的分類資料彙集，以及學期末的問卷調查，在記錄資料與問卷蒐集後進一步分析詮釋後，作為省思、規劃新學期課程內容與活動之參考，進而執行、觀察、省思、修正，建構能達至最佳學習效果之課程內容與活動形式。下列三項學習成效評量之資料，即是本研究重要之觀察資料：

A、課程與分組社團所保留紀錄之資料：包括課程社團與各分組社團，學生於社團中的資料蒐集、分享與同儕作品評析之參與。

B、「台灣歷史與文學」學習成效問卷：於學期末以問卷評量學生於台灣歷史與文學課程學習與課程目標之連結性，透過問卷題目設計了解學生在台灣歷史的學習中結合敘事文學與網路合作學習的形式，是否有效提升學生對台灣歷史的自主學習動機。

四、教學過程與成果

(一) 教學設計與規劃

本課程開設初始目的即在透過敘事文學與台灣歷史的結合，讓學生得以在故事文本中對台灣歷史能夠有更細緻且更由「人」所出發的視角，探看曾經發生在台灣土地上的歷史故事。且為能兼顧敘事文學形式的多樣性，每個歷史階段教授盡量透過不同形式的敘事文學作品（如長篇小說、電影、戲劇、漫畫、繪本…等），讓學生得以擴延理解台灣歷史正透過不同形式的敘事文學在生活中不斷被書寫與詮釋。故十八週課程的安排，依照台灣歷史的開展邏輯（史前→荷治→鄭氏治台→清領時期→日治時期→國民政府時期→解嚴後）進行敘事文本的搭配。而在敘事文本的安排上，亦不侷限於傳統歷史小說的形式，除短、中、長篇小說的運用外，如現代詩、繪本、漫畫、電影、舞台劇等，皆為本課程可運用之文本形式，也展現敘事文本在形式上的豐富性。

不同的歷史階段搭配以台灣歷史為背景的敘事文學，在教師帶領的文本閱讀與分析中，可以讓學生在歷史知識的理解外，更身歷其境地理解當時代的歷史背景、空間描繪、人民思考等，也同樣增強了學生的學習效果。

課程設計的部分，則以「網路合作學習」的形式，以PBL問題導向學習，讓學生可以透過臉書社團建立課程整體社團以及學生各分組社團，並運用社群媒體之即時、多元、資源共享等特性，於線上進行非同步的網路學習。網路合作學習與PBL問題解決導向學習之活動設計，說明如下：

首先，本課程每學期設立「台灣歷史與文學」之課程社團，修習本課程的學生為課程社團的當然成員，學生的網路合作學習也以此社團為起始。於此社團進行學生電影、劇集等歷史敘事文本的選擇與分組。討論作品如下表所示：

表 1 「屏科影評人協會」討論作品一覽表

	一	二	三	四	五	六	七
歷史階段	清領時期	日治後期至終戰	戰後初期	戰後初期	經濟起飛	戒嚴時期	1990~2000年
分組作品	斯卡羅	聽海湧	茶金	商魂	奇蹟的女兒	鹽水大飯店	國際橋牌社

學生依個人興趣挑選作品，分組完成後成立個別的小社團，即為「屏科影評人協會」，在個別社團中，分組成員須進行故事歷史背景資料蒐集，故事角色、情節與結局之分析，共分三個階段，讓學生的歷史探索從故事開始。第一步蒐集網路資料，讓同學對故事的歷史背景與重要歷史事件能有一定理解；第二步角色分析，了解故事中角色的想法與行為選擇，進而使學生了解在不同歷史階段與情境中，人是如何受到歷史的影響；第三步情節與結局分析，則使學生自己發現與理解故事中的情節推進，是人在當下情境中所做的選擇，而藏於其中的歷史因素也是分析的重心。結局的安排代表的意義為何，也在學生的分析中要能有自己的想法。

圖 1 學生於分組社團中三階段作業呈現示例(1132 聽海湧 C1 組)



台籍軍伕

台籍軍伕是指二戰期間，在日本殖民統治下的台灣人，被徵召或雇用加入日本軍隊，擔任非正式軍職、從事後勤支援與雜務工作的人員。這些軍伕雖然身處軍中，但並不具有軍階與正式身份，主要負責運輸物資、建築工事、炊事、看護、翻譯、處理戰俘與遺體等工作。他們被派往東南亞、南洋群島、中國大陸等戰區，戰爭激烈、人力短缺，在戰爭吃緊時被賦予看守戰俘們的任務。在戰後，盟國開始檢討戰爭責任，要審判對戰俘們做過不當管理的人，往往被戰俘指認出遭軍事審判的人，都是這些與戰俘們第一線接觸的戰俘監視員。台籍軍伕的招募形式大多非自願，雖名為「志願」，實際上常常帶有強迫或誤導性質。由於身分特殊，他們在軍中多遭到不平等待遇、歧視，戰後也未獲得妥善的補償與歷史定位。許多軍伕返鄉後被社會忽視甚至排斥，也面臨就業困難。直到近年，透過學者研究、紀錄片與文學作品，台籍軍伕的歷史才逐漸被看見。他們的故事讓人重新思考殖民與戰爭下台灣人的角色、犧牲與認同矛盾，是認識台灣近代歷史不可忽略的一環。

圖：1944年4月日本政府敕令公佈臺灣實施徵兵



a. 歷史背景分析



1.田中指揮官為了招降羅領事，設了一個午宴，指定台籍日本兵新海輝擔任翻譯（一張桌子左邊坐著臉色陰沉不耐的羅領事、右邊坐著笑裡藏刀的田中指揮官，新海輝站中間）

當羅在福領事質疑他身為台灣人卻成為日本人的走狗時，新海輝會選擇毫不猶豫地喊出：「我吃日本米、讀日本書長大，我是一個日本人！」

2.雖然生在台灣，但從小接受日本教育的新海輝認為自己是一個堂堂正正的日本子民，他可以毫無人性地對待戰俘，讓他從一群台籍戰俘監視員中脫穎而出和日本二等兵平起平坐，但諷刺的是，當日本戰敗，新海輝成了法庭上正在被審判的戰犯時，日本辯護律師卻為了保住下達屠殺戰俘命令的日籍長官，說新海輝是台灣人，所以誤解了日本長官的意思，讓站在被告席上的他不禁回想起自己曾對羅領事說過的話。



你和另 1 人

a.

- 1.新海木德 (朱宥丞飾演)
- 2.角色身分：新海三兄弟中的么弟，少年時期為了追隨哥哥們從軍而謊報年齡
- 3.角色的功能與象徵

象徵失落的青春與戰爭的代價：

木德不僅是家族中年齡最小的成員，也代表了整體故事中最具「未竟可能」的個體。他的被犧牲，無論是肉體還是心靈，都讓觀眾反思戰爭奪走的不只是生命，還有原本可以綻放的未來。

情感觸媒：

木德的天真讓觀眾與其他角色產生強烈情感連結。他的改變是觀眾能夠「看見戰爭傷痕」的直接途徑，也讓兄長們（特別是志遠與輝）對自己選擇產生質疑。

時間與記憶的對照物：

當其他角色多年後回憶木德，他經常以「沒被完全長大」的模樣存在於回憶裡，象徵了時間停滯與創傷定格的力量。他的形象也是整個故事情感餘韻的核心之一。



你們不用擔心我，長官都說我有進步了
台籍戰俘監視員 新海木德 朱宥丞

b. 故事角色分析



(一)
故事的尾聲，編劇為觀眾安排了一個令觀眾哀傷，卻又忍不住微笑的倒敘。在開往南洋的船上，台籍士兵被要求取日本名字，這段情節揭示了新海志遠、阿輝與德仔三人之間的情感連結與命運安排。由於文化隔閡與識字能力限制，他們各自以不同方式取名：識字不多的德仔因為家裡旁邊就是豬舍，寫了個「豚舍木德」；身為大哥的阿輝想了好幾個日本偉人的姓「豐臣輝」、「德川輝」；阿遠則因家鄉靠海選擇「大海志遠」，但在日軍長官的建議下改為「新海志遠」。於是到了劇末才知道，原來三人並非親。這個虛構的「兄弟關係」，在隨後南洋的患難中，演變為真正的生死情誼。

(二)
這段情節點出「身份」與「歸屬」的模糊與被動性，也象徵三人對命運無法自主的現實。透過取日本姓氏的荒謬過程，揭示殖民體制如何以細微處重塑個人認同。三人雖非血親，但透過戰火淬煉出的情感，超越了血緣，展現出台灣人在異域困境中的凝聚力與人性光輝。此外，名字「新海」與海洋的意象也呼應劇中主題：海是故鄉的記憶、戰爭的載體，也是歷史的見證者。在國族更替與時代浪潮中，台籍日本兵的故事如同海浪拍岸，留下痕跡，也終將被歷史吞沒，令人無限唏噓。



c. 故事情節分析

在個別社團的資料蒐集與共享完成後，於第十六周以「屏科影評人協會討論會」，讓學生能於網路聊天室共同討論，並藉由所蒐集資料以及自己對作品歷史資料與文本分析的理解，回應教師希望學生於作品中能進行的分析與討論。在討論中，需能回應教師針對三項學生自主學習成果分享與討論，首先，在歷史背景的介紹上，需能呈現該故事的「大歷史」與「小歷史」。所謂「大歷史」，為該故事的主要歷史背景，需先對該歷史背景能有清晰的說明，「小歷史」則為故事中直接影響角色的歷史事件，對其中的歷史事件也需有清楚說明，方能完成歷史背景的资料介紹；再者，在角色分析的部分，需以「功能」作為角色分析的依據。在其中，需先能於同組討論中確定該故事的主要關鍵何在，再確認每個角色為推動故事關鍵所扮演的「功能」，此也牽涉到對故事的深入理解；最後，需能透過情節與結局，解析故事所呈現的歷史意涵，也需更清楚解析故事中人在歷史流動中的狀態，以及對理解現實當下情境的啟發等。

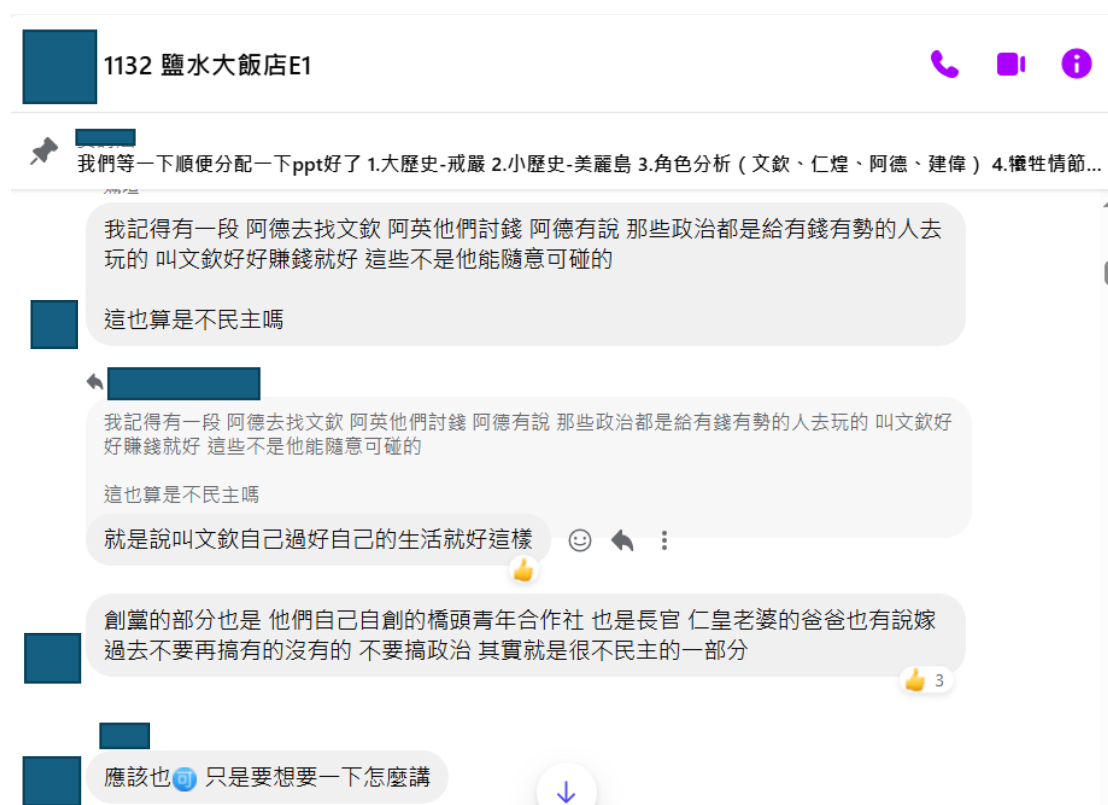


圖 2 「屏科影評人協會」分組社團成員線上討論示例(1132 鹽水大飯店 E1 組)

討論結果經整理，於第十七周及第十八周，以分組期末報告的形式，在課堂上分享同組討論所得，真正於「影評人協會」中分享各組的對作品的深入理解，以「影評人報告」的形式，讓未看過該作品的同學，能夠對作品有同樣的理解。

以本學期學生的共同討論情形與期末報告呈現言，學生多能針對教師所提出之討論方案進行有邏輯順序的討論，也能在討論中擴延對歷史的認知。且對於將續示文本中的人物於故事中的功能面，或是以關鍵詞串聯故事情節的部分，表現都能優於預期，是可喜的現象。

五、研究結果討論與反思建議

(一) 研究結果討論

本次課程結束後以「1132 台灣歷史與文學課程問卷」共 12 題問卷請同學填寫，共 61 位同學參與問卷填寫，共計 11 題的量化題型，1 題「針對本課程在課程內容與活動設計上，您的收穫與建議為：」的開放性問題（質性回饋依回應順序以 Txx 編號）。問卷結果如下表：

題次	題目	1	2	3	4	5	平均
01	我了解本課程 PBL 教學 -- 「屏科影評人協會」的基本理念與課程設計	0% (0)	0% (0)	11.5% (7)	42.6% (26)	45.9% (28)	4.34
02	PBL 的教學方式能增進我獲得台灣歷史的相關知識	0% (0)	0% (0)	6.6% (4)	39.3% (24)	54.1% (33)	4.47
03	PBL 的教學方式能幫助我將台灣歷史的知識與以前所學習知識鏈接	0% (0)	0% (0)	9.8% (6)	41% (25)	49.2% (30)	4.39
04	PBL 的教學方式能促使我主動學習台灣歷史的相關知識	0% (0)	1.7% (1)	11.5% (7)	39.3% (24)	47.5% (29)	4.32
05	透過 PBL 教學方式，台灣歷史的學習對我而言很有趣	0% (0)	1.6% (1)	11.5% (7)	42.6% (26)	44.3% (27)	4.29

06	敘事文本融入課程能提升我對台灣歷史的理解動機	0% (0)	0% (0)	11.5% (7)	29.5% (18)	59% (36)	4.47
07	教師對敘事文本的分析能提升我對台灣歷史的理解程度	0% (0)	0% (0)	8.2% (5)	31.1% (19)	60.7% (37)	4.52
08	我在對本組報告作品的觀賞過程能提升我對作品所涉及台灣歷史知識的理解程度	0% (0)	0% (0)	8.2% (5)	34.4% (21)	57.4% (35)	4.49
09	在分組社團中與同組同學的合作學習能提升我對作品所涉及台灣歷史的理解程度	0% (0)	0% (0)	9.8% (6)	36.1% (22)	54.1% (33)	4.44
10	在聊天室的討論中，我能就蒐集的資料進行意見分享並與組員討論	0% (0)	0% (0)	8.2% (5)	45.9% (28)	45.9% (28)	4.37
11	在聊天室的討論過程中，讓我學習到分析作品有更多的思考面向	0% (0)	0% (0)	9.8% (6)	39.3% (24)	50.8% (31)	4.40

本問卷共分三個構面，分別為「PBL 問題導向學習活動設計」(1-5 題)、「敘事文學」(6-8 題)與「網路合作學習」(9-11 題)，從三個方面探看本課程由三者組成的教學模式，在各自的構面上能產生多少的教學成效，以及對台灣歷史知識的自主學習動機。以下，分三個部分進行探討：

1、PBL 問題導向學習活動設計

本課程以「PBL 問題導向學習」做為課程規劃與設計的主要方法，透過「屏科影評人協會」的形式，讓學生能在課堂之外，透過影集、電影的欣賞，文本內容的歷史資料蒐羅與角色與情節分析，以及同儕間的意見交流，在討論過程中對文本內容與歷史背景有更深入的理解與認識。經過 113-2 整學期的運作後，問卷 1 至 5 題，便是針對學生對本學期 PBL 問題導向課程設計的理解與接受程度進行詢問。其中最高分 4.47 分為題項 2「PBL 的教學方式能增進我獲得台灣歷史的相關知識」，表示「同意」及「非常同意」的同學合佔 93.4%，表示本課程的 PBL 活動設計，透過網路合作學習及歷史敘事文本的欣賞與分析，能具體達成希望學生

能對台灣歷史有更深入理解與認識的目標。

此問卷結果在學生的質性回饋中亦有所呈現，如 H03「老師用電影、戲劇等資源提升我們對台灣歷史的興趣，透過群組討論，我也學習到自己沒有發現的看劇角度與歷史資料」，說明了此讀書會形式的合作學習，能讓學生在問題解決的過程中，提升對台灣歷史的知識性理解以及對敘事文本的分析能力。同樣地，H18「透過這次課程，讓我會主動去深入了解歷史，不會只學習課本裡的片面知識，還會透過電影學習歷史，更甚至查詢、學習歷史後，跟電影本身比較，結論出電影拉出歷史的哪幾個重點想帶給觀眾了解為什麼當時的人們會這樣做」，也說明了本次的「影評人協會」的活動，確能有效地促使學生運用敘事文本所涉及的歷史知識進行更深度的文本分析，讓敘事文學與歷史知識的運用相輔相成，促成更高的學習成效。再如 H37「平常不會主動去了解一部作品的背景歷史，感謝老師設計影評人協會讓我們有機會認識到真的很多不錯的作品」，及 H25「使用這種模式，不僅能讓我們更投入課程內容，也能更瞭解相關的歷史」，則呈現了本課程的活動設計能使學生對於以台灣歷史為主題敘事文學，在日後的觀影過程中，能有更多與所習得台灣歷史知識相激盪，以及探詢更多歷史知識的可能。

然以本構面觀察，本問卷中最低分項之題項 5「透過 PBL 教學方式，台灣歷史的學習對我而言很有趣」僅 4.29 分，雖「同意」與「非常同意」仍合佔 86% 以上，但認為本教學方式不能引起學習興趣者亦有 13% 左右。可能的原因或許在本課程的教學方式需有更多學生在課後與本課程相配合的時間，各項階段性作業亦有時間壓力，對學生而言若非對所選擇之敘事文本或課程內容有興趣者，可能對本活動設計無有太多想法。然如 H32「通過這樣的學習方式可以讓我以更輕鬆的方式學到歷史」的回饋，亦可想見學生對本課程活動設計的接受程度，也將明顯影響其對課程的具體感受。

2、敘事文本

在本次課程問卷的三大構面中，屬於「敘事文本」構面的題項，正好是本問卷中最高分的三個題項。本次課程問卷最高分 4.52，為題項 6「教師對敘事文本的分析能提升我對台灣歷史的理解程度」，次高分為題項 8「我在對本組報告作品的觀賞過程能提升我對作品所涉及台灣歷史知識的理解程度」，平均分數 4.49，第三高分為題項 7「敘事文本融入課程能提升我對台灣歷史的理解動機」，平均分數 4.47，且對三個題項皆表示「非常同意」者，佔比皆於 60% 上下。可見得本課程將以台灣歷史為主題的敘事文本融入課程，對學生理解台灣歷史的相關知識上明顯成效的提升，且更因此提升學生對台灣歷史的自主學習動機，可說是本課程對於教學現場所見問題—技專校院學生對歷史學習的動機相對低落的部分所提出的有效解方。

同樣地，在學生的質性回饋中，針對「敘事文本」提升其對台灣歷史的學習

動機者，如 H12「聽到很多其他面向的歷史，比起以前只是看課本，透過電影或電視劇讓我更有興趣去了解歷史」，H13「第一次做這種分組作業，覺得非常有趣，也讓我可以透過不同媒介去了解的台灣的歷史，而不是單純的看課本背誦歷史」，H21「以前課本上學過的歷史故事，用電影或戲劇來表現，可以看到很多人性的轉變，學到很多」，H39「清楚梳理過去所學的歷史，也以不同角度去了解，像是：當代文學、影視作品，很棒的課程體驗」等，便是凸顯敘事文本融入課程能帶動學生對台灣歷史的學習動機與成效的具體例證。再者，敘事文學的融入，也讓學生對以台灣歷史為主題的敘事文學有了新的體驗與更多的興趣，如 H38「讀到不同的小說，因平時很少讀小說，但上了這堂課，才發現讀小說的樂趣和知識，所以我現在就喜歡小說了」，H41「這堂課很有趣，平時看劇不太會將這些歷史劇放在我的觀片首選，但透過這次機會我認識了很多好劇，也對台灣早期有更深的了解」，H02「透過功課去看了商魂這部作品 原本只是為了做功課 但最後看完覺得很慶幸自己選了這部作品」等等，都說明了本課程帶起了學生對於台灣歷史小說與影集進一步探詢的興趣。再如 H34「對於選擇主題上的內容有更深的了解，也對課程裡的台灣歷史有跟多不一樣的了解，比方說 1661 國姓來襲，讓我能從不一樣的視角看鄭成功這位大家耳熟能詳的人物」則具體說明了教師在課堂上的文本分析，能帶領學生對敘事文本有更多的理解與切入面向，連帶使學生對台灣歷史有更多的理解可能。除教師外，在影評人的活動設計中，學生也從對文本的深入分析後感受到對台灣歷史的興趣，如 H24「課程很有趣，讓我覺得學歷史不會無聊。影評人的這個活動很有趣，看了很多平常不會主動看的電影，並且不僅僅只是觀影，還要分析其中的人物關係、歷史事件等，這種方式會讓我覺得學歷史很有趣」便可為例。

3、網路合作學習

本課程問卷的第三構面的三個題項中，題項 9「在分組社團中與同組同學的合作學習能提升我對作品所涉及台灣歷史的理解程度」的 4.44 分，題項 11「在聊天室的討論過程中，讓我學習到分析作品有更多的思考面向」為 4.40 分，皆為高分群，且兩題項表示「同意」及「非常同意」的同學皆合佔 90.2%，表示課程中有九成以上同學同意，在本課程的臉書分組社團與網路聊天室的同儕分享與討論中，此同步與非同步網路合作學習的模式，皆能有效提升學生對台灣歷史的理解程度，也能在問題解決中因同儕討論而對文本分析有更深入的可能。

在學生的質性回饋中，如 H009「透過這種讀書會的思考方式更能了解書本想要給予讀者的概念」，凸顯讀書會的共讀與共享能對文本分析更為深入，而 H45「能透過電影更了解一些台灣的歷史，我覺得很棒！也能透過討論知道更多人的看法！」，更凸顯了在同儕的討論中提供了更為多元豐富的視角，讓文本的意義與內涵有更深刻的探尋，學生也能在此合作學習的過程有所收穫。

(二) 反思與建議

1、敘事文學融入對歷史學習動機的提升

本課程以敘事文學融入課程為大架構，並讓學生以敘事文學的深入探究作為學生歷史探索的核心，在具體的歷史空間描繪，與歷史中人物的行動對白，進一步理解不同歷史時空下的台灣人的生活與想法。敘事文學融入課程的方式，的確可以提升學生對歷史學習的動機，此與學的社團參與、分組討論及期末分組呈現中具體可見。

2、文學評論可增加學生對歷史的理解程度

在本課程中，學生的分組討論所進行的，除故事歷史背景資料蒐集外，主要皆為文學評論的範疇，包括人物、情節、結局的分析等皆是，但學生對與不同歷史時空中的人的理解，正可以從文學評論的角度深入。理解人物如何推動故事，理解情節與結局如何凸顯故事的核心意涵，讓學生在深入理解文本的同時，能知道人物的選擇、情節的推動，歷史背景在其中所佔的重要影響，進而思考當代人所能理解的重要歷史事件，是如何影響我們的想法，也進而推動世界的進行。

總結而言，透過敘事文學融入課程，加上 PBL 活動設計的形式，學生對歷史學習的動機與成效皆可得到證明，也能幫助學生銜接高職的歷史學習，進而能在生活中加入歷史的思考。本教學模式，或可做為提升技職體系學生之歷史學習動機與成效在教學設計方面的參考。

參考文獻

王進德(2004)。網路合作學習同儕評量系統評語輔助功能之研究：以 APEC Cyber Academy 為例（未出版之碩士論文）。國立臺南大學資訊教育研究所教學碩士班，臺南市。

朱逸寧(2021)。從《末世薔薇》看帝俄白軍將領高爾察克—兼論影視文本在國中歷史教育上的運用（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學歷史學系歷史教學碩士在職專班。台北市。

李淑芬(1997)。超文本網路合作學習環境中互動之研究（未出版之碩士論文）。國立交通大學傳播研究所，新竹市。

邱于芸(2014)。用故事改變世界：文化脈絡與故事原型。臺北：遠流出版社。

- 張雅婷 (2014)。影視教材在國中「第二次世界大戰」教學的應用——以《硫磺島的英雄們》、《來自硫磺島的信》為中心 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系碩士班。台北市。
- 陳年興 (1998)。全球資訊網整合式學習環境。資訊與教育, 45, 18-27。
- 陳柔縉 (2016)。人人身上都是一個時代。台北：麥田出版社。
- 黃致遠 (2013)。國中歷史教育的影視輔助教學分析——以王童《香蕉天堂》為中心 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系在職進修碩士班。
- 黃鸞瑩 (2014)。影視文本在中學歷史教育的應用——從《我的名字叫可汗》看九一一事件後美國社會中的穆斯林問題 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系碩士班。台北市。
- 楊顯邵 (2018)。影視教材於本國高中歷史教學的運用——以中國電影《英雄鄭成功》為例 (未出版之碩士論文)。國立台北大學歷史學系碩士班。台北市。
- Liaw, S. S., Chen, G. D., & Huang, H. M. (2008). User's attitudes toward Web-based collaborative learning systems for knowledge management. *Computers & Education*, 50(3), 950-961.
- Parker, M. (1995). Autonomy, problem-based learning, and the teaching of medical ethics. *Journal of Medical Ethics*, 21(5), 305-310.
- Rosatelli, M.C. & Self, J.A (2004). A collaborative case study system for distance learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 14, 97-125.

創新教學課程紀實— 以「探索府城：五條港」課程為例

梁媛淋

南臺科技大學通識教育中心 助理教授

摘 要

「探索府城：五條港」為人文藝術領域的通識課程，屬於教育部大學社會責任實踐計畫「文化底蘊的在地創生與傳播：府城 vs. 月津」的基礎課程，以場域踏查、實地採訪的方式進行翻轉教學，強化學生對在地文化的認知。113 學年度下學期以同德藥行、不只是柑仔店、養記藥行及百麗的店為採訪對象，讓學生透過實際與社區民眾接觸，了解台南市中西區神農街、民權路、海安路一帶傳統商家的興起與傳承，並化身為紀錄府城文化歷史的一分子，將採訪內容用文章、影片、圖片的方式呈現給社會大眾。本文中除了記錄課程設計及教學成果之外，也會根據選修本課程的 6 名留學生的學習狀況，探討生成式 AI 對於留學生學習成果的影響。

關鍵詞：五條港、傳統行業、通識教育、人文紀錄、生成式 AI

一、前言

本課程「探索府城：五條港」為人文藝術類通識課程，旨在藉由校外參訪活動觸發學生對台南市當地的歷史文化的興趣，並安排學生透過採訪當地商家的方式，了解並思考傳統產業的發展及在地商家所面對的問題。五條港位於今日台南市中西區民族路、神農街、民權路及康樂街一帶，是清代府城郊商活躍的商業地區，過去的五條港口雖然已經隨著時代遷移變成陸地，但境內涵蓋水仙宮市場及國華街等商業要地，還有水仙宮、海安宮、風神廟、西羅殿及南沙宮等歷史悠久的廟宇留存其中，且舊稱為北勢街的神農街上，還保留了清代港口兩旁的街屋型態，是了解府城歷史發展不可或缺的寶地。本課程同時也是教育部大學社會實踐計畫「文化底蘊的在地創生與傳播：府城 vs. 月津」的基礎課程之一，透過踏查及採訪活動，讓學生成為在地文化傳承的推手，實踐 SDG11「永續城鄉」的真諦，正是本課程希望達到的目標。

二、教學設計與實施

本次課程安排三次校外參訪，第一次參訪安排在第 3 週，當天台南市文化協會的業師帶領學生踏查五條港地區。因課堂上將修課學生分為 4 組，因此當天也分成東、西、南、北四條路線，依據不同的路線讓學生了解五條港舊水路的分布情況，以及附近的古蹟名勝。第二次參訪於第 5 週舉行，筆者事先與五條港當地商家溝通，安排學生到四家老店進行採訪活動。本次受訪店家為：養記藥行、同德藥行、百麗的店，以及不只是柑仔店，分別坐落在康樂街、和平街、國華街等地，都是已經經營數十年的老店。

第三次參訪則安排在第 9 週，讓學生體驗本計畫新開發的「神農喵遊記」街區遊戲。本次遊戲從藥王廟開始，讓學生透過解謎遊戲踏查神農街的街區環境，最後則讓學生思考如何用畫圖的方式對組員表達「南勢港」三個字。負責畫圖的學生大多會將南、勢及港三個字拆開，分別用不同的圖像去表達，比如南會畫出地圖上常見的東西南北方位的標誌，但把南邊空下來；港則會畫船隻進港的畫面讓組員猜想船隻前進的地方為何；至於勢因為較難用圖畫表達，學生通常會用圖像表達同音字的市或事，最後組員三個字都猜出來時，一唸出聲，自然就知道謎底是南勢港。

學期後半的課程重點是將上述第二次參訪時採訪店家取得的資訊加以彙整，

並在期末發表採訪成果。教師首先指導學生根據錄音檔，將採訪內容整理成逐字稿，掌握店家回答內容後，再指導學生根據採訪內容，以新聞報導的形式寫出介紹店家的文章。其次，配合業師的演講及指導，讓學生將採訪時錄的影片剪輯成約 5 分鐘的短片。期中報告後，則教導學生製作 GOOGLE 協作平台，將課程產出的成果放在網站上，並節錄協作平台的內容做成海報。本課程於第 16 週與「商業美學與文創藝術」課程共同舉辦期末成果發表會，邀請校外業師評分及講評；第 17-18 週則參與「文化底蘊的在地創生與傳播：府城 vs. 月津」相關課程於圖書館一樓舉行的課程展覽。

三、從學生回饋看校外參訪的成效

校外參訪的內容包括業師導覽、採訪當地商家，以及透過畫地圖及街區遊戲踏查附近的大街小巷，整體而言，學生對於校外參訪的反應十分正面，特別是在下面兩個部分有明確的成效：

(一) 提升對在地歷史文化的關懷

學生們的回饋中，有不少人提到在地參訪幫助自己了解五條港這個商業區的發展歷史，並且對於自己日常出遊時曾造訪的海安街一帶的地形變化，歷史發展及當地的史蹟有更深入的了解，如 L 同學所說：

這次參訪讓我瞭解了之前常跟朋友常去的海安路附近的街道原來在清朝時期 這些地方不是現在的道路，而是台江內海中的港口以及重要的經濟區，還有台南市各區的東、南、西、北門路是從前的城門以及其中的西門路(西城牆、門)是從前商人們要從台江內海進入府城的重要區塊，在從前因為台江內海靠陸地的區域因為是較淺的海域，其中海與陸地的交界區都是泥沼，不易通行，原本商人們都需要靠牛車搬運，後來隨著經濟與府城的發展，商人們開始開闢港道，總共開闢了五條，也就是這次課程介紹的五條港的歷史，老實講，在修這門課之前我知道五條港，但我對五條港的相關知識也就只有知道名字與在台南而已，原本以為再可能像是安平那種靠海邊的地方，這次實際去了之後真的讓我長了很多知識，而且也去了很多平常不會特別停下來瞭解與欣賞的地方，我也很開心有這個機會與緣分去更瞭解我生活過的地方。

同時，許多學生列舉出校外參訪廟宇等文化景點時，業師說明的歷史故事讓人印象深刻，如O同學提到：

參訪過程中最讓我印象深刻的部分是神農街附近的廟宇『水仙宮』。因為水仙宮裡面供奉的神明有五位，廟裡的神明有『一帝兩王二大夫』之稱。第一次看過廟宇裡面有皇帝也有王，我覺得很稀奇。水仙宮裡面的神明都是有以前的人物變成神明而不是神話故事裡的角色中變成神明。個人認為往往大家都不知道有類似這種小地方而且是在菜市場裡面。所以我希望大家可以去探索去了解古城的歷史。

此外，學生回饋中也提到在參訪中注意到廟宇的建築之美，如R同學所說：

這次和同學一起去臺南參觀了一個很有名的文化景點，讓我收穫很多。這裡有傳統的石雕、精美的木雕裝飾和色彩鮮豔的壁畫，每一處都充滿歷史和文化氣息。我特別喜歡這些雕刻，因為它們展現了臺灣傳統工藝的精緻細節。透過這次參觀，我不僅欣賞到美麗的建築，還更了解臺南的歷史和文化。這是一趟很有意義的旅程，讓我對臺灣的傳統文化產生了更大的興趣！

從學生的回饋中可得知，校外參訪中業師精彩的解說及別出心裁的景點安排，成功觸發了學生了解當地歷史文化的興趣。

（二）了解傳統行業的發展與轉型

校外參訪中安排學生採訪的商家是中藥行、柑仔店及傳統婚禮祭祀相關的老店，從學生們的回饋中可看出，這場採訪有助於他們了解過去不曾思考過的傳統產業的商品及經營方式，如H同學提到：

在拍攝的一開始我沒什麼頭緒，剛踏入這家藥行我還不知道藥行能夠拍甚麼，但當同學開始提、店主開始回答與介紹我就知道我的工作來了，在同學的訪問過程中我看到了店主對於中醫的熱愛與遺憾，熱愛是能夠讓更多人了解中醫，讓更多人知道中醫對比西醫的治療是不太相同的，遺憾因為現在社會的法律關係讓很多藥行不能夠隨便傳人接手下去，也不能夠隨意地出售藥品讓中醫的發展受到了很大的限制，在這之後店主也介紹了種種藥材其中大壁虎能夠當藥材這讓我很震驚，也了解其他藥材能調理的地方，之後我是很認真地拍了店裡的種種樣貌。

而在採訪中，學生們也透過受訪者的口述，了解到傳統產業在現代社會中面臨的挑戰，如○同學所說：

在採訪老闆中，老闆很親切的回答我們所有提問的問題。還讓我們看見了以前柑仔店用的工具。對我來說最有印象深刻的一句話就是現在的年輕人都不知道柑仔店是什麼店，留到現在的柑仔店已經剩下不多，現在的超商例如 7-11，全家等等都代替了柑仔店。古老的柑仔店很難存活下去，所以有在各個平台上面進行宣傳讓新時代的年輕人知道柑仔店是怎麼樣的店。採訪結束後，老闆還請我們吃以前的台灣零食。讓我感到滿滿的人情味。

如上所述，採訪商家讓學生透過與當地民眾對話了解庶民生活中的歷史故事，增進對傳統產業的理解及興趣，同時也讓學生有機會反思現代社會的發展對於傳統產業的衝擊是什麼，並得以從老店轉型的故事去思考如何去推動傳統與現代的融合。

四、生成式 AI 對留學生學習的影響

本學期共有 6 位留學生參與本課程，其中 1 位是馬來西亞的華僑，與本地學生一樣以中文為母語；而另外 5 位則是來自越南的留學生，除了 1 名三年級學生以可流暢使用中文之外，其餘 4 位都是二年級學生，學習中文的時日尚短，在中文表達及吸收上遭遇不少困難。因此，如何幫助留學生順利理解課程內容，帶領他們與本地學生一同參與課程成果的產出，是本次課程教學上的一大挑戰。

本次課程中有 3 位越南留學生選擇採訪百麗的店，該店販售傳統婚禮用品及祭拜女性神明的胭脂水粉等商品，採訪內容與傳統禮俗密切相關，內容較為艱深，且該組的本地學生只有 1 位，因此留學生必須負責的工作也特別多，舉凡製作逐字稿、寫作報導文章和海報，以及上台報告，留學生都必須與本地學生負擔同樣的工作量。因此，教師在校外參訪時都盡量陪同該組學生活動，在課堂上也盡量多花時間指導該組學生，以協助他們將採訪成果順利地化為有形的產出。

在指導學生的同時，筆者注意到越南留學生時常使用 Chat GPT 作為學習的輔助工具，其用處主要有下列二項：第一項是中文文章的即時翻譯，教師在課堂上常使用 POWER POINT 簡報進行講解，亦會要求學生填寫學習單，或使用簡單的問題確認學生的學習情況，留學生為了立刻跟上課程內容，常使用 Chat GPT 將中文即時翻譯成越南文。此外，第三次參訪中參與街區遊戲時，街區遊戲使用

LINE 機器人作為傳達遊戲指令的工具，指令使用的中文較為艱深，因此留學生也會用 Chat GPT 翻譯指令。第二項則是運用 Chat GPT 的問答功能製作報導文章及海報，有的學生會將自己用越南文寫的文章翻成中文，有的學生則使用 Chat GPT 分析逐字稿來產生出中文摘要，用在報導文章或海報中使用。

根據筆者的觀察，AI 工具的使用雖然在即時翻譯這部分對留學生的學習有一定的幫助，但在分析文本並產出中文文章這方面，卻有可能對學習產生阻礙。ChatGPT 在回答使用者提出的問題時，會自動從網路上抓取類似訊息，最後產生的回答常有錯誤。實際上，參與本課程的留學生使用 ChatGPT 生成的文章，與實際訪談逐字稿的內容有很大的差距，可見使用生成 AI 工具仍需要謹慎以對。此外，留學生在學習上遇到困難時，如果使用生成式 AI 進行輔助，雖然可以快速地因應當下的問題，但若習慣於依賴 AI 工具，不只會剝奪學生自行思考的機會，亦可能對於外語的學習應用造成不當影響。

五、結語

本課程作為一門創新教學課程，教學設計著重在透過校外參訪活動提升學生的學習興趣，用實地踏查街區古蹟及採訪當地商家的方式，引導學生探索在地歷史。根據學生對校外參訪活動的回饋，可得知課程安排有助於提升學生對在地歷史文化的關懷，同時也增進學生對於中藥行、柑仔店等傳統行業的商品及經營發展的了解。然而，筆者也發現選修本課程的留學生為了跟上課程進度，時常使用 ChatGPT 輔助學習，但對於生成式 AI 可能產生的錯誤訊息卻沒有正確的認知，也容易養成過於依賴 AI 工具的壞習慣。因此，筆者認為今後應該在學期初先教導留學生正確使用 AI 工具的方式，在課程安排上也可導入簡易的英文說明，以提升留學生的學習成效。

參考文獻

王金國(2024)。AI 在教與學的應用、潛在問題與建議。《臺灣教育評論月刊》,13(11),33-38。

許惠美(2024)。生成式 AI 與教育:倍力與解放?《臺灣教育評論月刊》,13(11),55-60。

使用者經驗對聲景實作應用之教學實務探究

彭易璟

南臺科技大學通識教育中心 副教授

摘要

本研究從「AI 焦慮」反思課程導入 AI 運用之經驗與影響，應用合作學習於中文閱讀與表達課程，結合腦力激盪與機動分工提升自我效能，緩解 AI 協作轉譯聲景出現的負向情緒。學習成效檢核分為：(一)、形成性成效評量：針對互動參與，施以抽樣訪談、心得輯要、期末質性問卷。結果發現：(1)AI 協作聲景轉譯、故事繪本短影音方面：同學認為可專長互補，唯合作學習偶而出現小摩擦影響情誼，小組一度陷入信任危機，終因互幫互助過關。(2)團體討論方面，普遍認為可相互交流，自選組員分工明確，仍需跟進任務達成狀況彈性調整，遇難能即時互助。(3)同儕互評方面，眾人喜好不一但具推進力。(二)、總結性評量：建立三構面評量尺規（知覺風險、AI 焦慮、自我效能），作為評量依據。(三)、診斷性成效評量（情緒/社會向度）：課程前測、後測問卷，顯示在人工智慧素養之「認知」「技能」與團隊合作之「溝通」「信任」向度皆有所增進，正向思維模式具體呈現為學習態度與感知之新鮮好奇到焦慮挫折再到獲得成就感，一面覺察人工智慧素養學習上的困難與侷限，一面強化自我效能緩解 AI 焦慮，增進學習自信。最後本研究亦呈現此次研究結果反思與建議，作為調整與修正人工智慧及其應用課程之依據。

關鍵詞：使用者經驗、聲景實作、AI 協作、AI 焦慮、自我效能

一、研究動機

人工智慧在數據分析及語音、影像的辨識領域持續快速精準進化，能拓展文學及藝術領域的創作想像空間，引發各級學校將生成式科技應用於教育現場，以語言對話的方式進行角色、簡報、繪本及影音等素材的生成創作。它的即時對談及多國語言辨識回應，易於使用的技術滿足了課堂上對便利性、個人化體驗、專業知識和人性化互動的需求，而 AI 技術發展並沒有想像的聰明，從演進發展到現今，為教學現場帶來了令人驚喜的效益和便捷性，在實務操作過程中則引起學生們對於 AI 協作的擔憂。SBS 商學院發現「AI 使用頻率」與「批判思考能力」呈現顯著負相關，其中年輕工作者受創最深，因為他們對 AI 工具依賴性更高，而工作者思考能力衰退時，卻有相反的感受，AI 的表現會讓人產生錯覺，以為自己的能力也隨之提升。在人文社會科學領域的運用是否也呈現相同的境況，有待識者進一步確認。

二、研究目的與背景

（一）研究背景

在導入探究與實作教學過程中，藉學習行為、目標設定、思維模式與情緒反應了解學生使用經驗，觀察導入 AI 協作之完成度與應用實務。為探討導入 AI 協作對聲景實作之通識課程，對學生 AI 使用之經驗與影響，本研究透過人工智慧概念的學習與實作的課程，體驗 AI 協作的運用技巧，以提升相關素養。其中，應用合作學習於中文閱讀與表達課程，結合同儕互助、人機協作提升學習效率與創意，引導更深層的探究學習，並嘗試從自我效能-認知處理的觀點，觀察 AI 應用對學習的可能影響。

（二）研究目的

從科技影響學習的角度來看使用者經驗對聲景實作應用，是將學習重點聚焦在高層次的思考、提取與應用，啟用人機協作，其學習的重心被引導至如何給予 AI 明確任務、情境、意圖、角色、句型與回饋等「提示詞」，就能有效率的取得接近正確答案的回應。然而，教學現場的知識應用並非單純的記憶提取，高層次的應用轉化、假設驗證、反思調適與問題解決，需要學生的認知學習發展出面對各種情境與價值取捨的判斷能力，本研究目的有二：

1. 人機協作的敘事能力

探討電腦焦慮或技術恐懼等研究以及在各領域的電腦自我效能議題已有許多相關的研究，但人文社會科學領域相關研究稀缺。對於人機協作在敘事訓練與操之在我的經營中，如何掌握聲情敘事功能性、故事性、邏輯思辨與科技美學特性，彰顯中文教學敘事力的優勢，以及找尋人文和科學間的對話空間，達到具有挑戰性的學習目標。

2. 聲景實作教與學之自信

教師課程設計提供賦能內涵與學習架構，了解學生對於 AI 協作「從聲景轉譯為繪本短影音實作」的態度和感受，以及開展有助於 AI 應用，促進學用合一的教學：

- (1) 探討關於自我效能和 AI 焦慮在學習任務上的影響程度。
- (2) 對於未來每個人都要適應日益強大的機器人或 AI 輔助，探討對於導入 AI 協作，提升學習效率和品質，以及完成學習任務上，問題解決的能力。
- (3) 協助學生增加自信心，做好適當的準備以滿足和因應跨域未來的學習需求。

三、文獻探討

使用者經驗的核心理念是以使用者為中心，使用一個特定產品或系統或服務時的行為、情緒與態度，著重於 AI 協作互動的全面思考(含操作面向、體驗面向、情感面向、意義面向、與價值面向)，以及使用者對於系統的功能、易用、效率的感受。而 AI 協作的聲景實作課程則是希望學生在學習過程中親自動手，由實作課程中，反覆地思考、體驗、修正與重組學科知識，讓學生能經歷發現問題、探究最後得到知識或表現的實踐場域(王伯仁等人，2022)。本研究從社會認知理論(Social Cognitive Theory, SCT)、自我效能(Self efficacy)及 AI 焦慮進行研究主題之相關議題探討，以學生為主體的聲景轉譯主題，視學生這使用者，為主動建構知識的探究者，強調科學探究精神，教師扮演促進者、引導者角色，透過有系統設計、豐富且開放性的學習任務，循序漸進地引導學生主動探索問題，以培養學生具備獨立思考、問題解決能力與自主學習，呼應核心素養的理念。

(一) 社會認知理論(Social Cognitive Theory, SCT)

Bandura (1986)在社會認知理論，認為人類的行為是由環境(environment, E)、個人(person, P)及行為(behavior, B) 之間交互作用的結果，強調「環境」、「個人」、「行為」之間的交互作用，會因環境變化和行為的模式而有所不同，稱為「三元互惠」關係(Compeau & Higgins, 1995)。本研究主要應用範圍是由自我效能(Self Efficacy)概念延伸出來的網際網路自我效能，了解學生們對完成學習任務過程中，可以達成所需的指定類型能力的判斷，其獨創性、機智性和適應性的表現取決於對技能和專業知識的熟練使用。研究相信一個人有能力執行特定的行為，同時也發現到自我效能感，會激發其潛力，影響決策行為上的決定、經歷過程時所付出的努力與堅持、執行過程產生的情緒反應（例如焦慮或壓力）和實際的行為表現(Compeau & Higgins, 1995)。也就是說，當學生可以完成某一特定學習任務獲得成功的經驗，會降低在過程中產生的倦怠、壓力和焦慮感，對於自我效能的提升會有某些程度的幫助，抱持積極的態度付出更多的努力和決心來達成目標。

(二) 駕馭 AI：使用 AI 的自我效能 (self-efficacy)

所謂使用 AI 的自我效能，指的是個體對於活用 AI 科技具有多少的信心。近年來，Kim 等人觀察 AI 技術優化使用者體驗，對於網頁設計之快速分析用戶需求、快速預測用戶行為、優化即時回饋設計等提供個性化的體驗，發現到目前眾多研究中，並未提及對於使用 AI 的自我效能 (self-efficacy)，是否能降低執行任務(含工作、學習)不安全感。也就是說，任務執行者對於 AI 運用的心理安全的負面影響，這部分未及探究。

Kim 等人提出多項假設並證明，執行任務(含工作、學習)不安全感會增加任務執行者憂鬱，而 AI 使用自我效能會調節執行任務(含工作、學習)不安全感和心理安全的有害影響(Kim, B.J., Kim, M.J. & Lee, J., 2024)，能降低不安全感的負面影響。在行為、認知、技能、人本等心理學的背景基礎下，學生自我效能會透過認知基模、歸因理論、行為選擇、自我調整、學習動機、後設認知、情緒適應、團隊合作等進行交互影響，在過程中出現不斷動態調整的狀態(Bandura, 1986; 1997)，所以，採用多向度設計，集中於特定活動或領域進行探討應可適用本案對提升學生自我效能的觀察。

(三) AI 焦慮

AI 焦慮是指個人對於現在或未來使用 AI 技術感到不安、憂慮或恐懼的狀

態表現。因人工智慧快速發展，AI 焦慮的議題就開始被關注和討論，在目前的
研究中，AI 焦慮是對失控的人工智慧表達的恐懼和不安(Johnson & Verdicchio,
2017)，壓抑個人和人工智慧互動所產生的焦慮 Lemay, Basnet & Doleck (2020)，
或因高度擬人化的表現，極易使人產生它有認知情感的錯覺，致人癱入一種無法
自拔，過分依賴又措手不及的陷阱(Wach, K. & Ziemba, E. , 2023)，工作不安
全感對於心理安全感有負面影響，而心理的不安全感和工作不安全感也都確實會
影響憂鬱(Kim, BJ., Kim, MJ. & Lee, J. , 2024)等，並未提及人文方面，個人
對資訊技術能力、知識的擔憂，所產生的負面情緒或感受。因此，本研究集中於
教學特定活動進行實作探討，以學生面對「使用者的 AI 焦慮程度越高，對 AI
系統的使用意願越低」的驗證觀察。

四、教學設計

(一) 結合科技的情意浸潤課程設計

1. 場域浸潤特色教學

以校園文學音景特色教學融入現場小組合作實作，要求學生清晰的環境錄音
記寫，於教室以外的校園場域浸潤學習與戶外教學，能產生聲臨其境教學設計與
主題規劃。以新奇有趣的可以同時執行多個任務的 ChatGPT 優化教學，在課程內
容上配合人工智慧素養形成訓練架構，AI 協作通識課程的教學經驗、學生表現
的樣態，來反思教學成效與困境，化解學生學習投入與學習動機不足。本研究教
學時數為每週二小時，共十八週，以講授、採聲、業師分享、影音編輯、3D 演
練、作品觀摩、同儕互評等教學方式達成探究與實作之精神。課程設計上分三
個階段進行，第一個階段是基本概念的講授，說明學習成效評量方法與工具；
第二個階段是 AI 協作聲景轉譯，以具體實踐人文結合科技的學習任務；第三
階段 3D 實作訓練，學生運用 3D 列印筆動手實作，扮演好使用者，反覆地檢覈、
思考、體驗、修正與重組學科知識。

2. 聲景轉譯勾勒聲音肌理

人工智慧對人文藝術領域的衝擊與運用，通過深度學習：自己來訓練 AI 吧、
AI 的認識與實作等課程主題達成 AI 協作任務。主動建構知識的學生以合作學
習模式分工：現場採聲(台南潟湖場域踏查)、聲情文稿(含旁白配樂影片)、
聲景轉譯(聲景可視化)、故事分鏡風格彙整(含繪本封面封底構思)、短影音
編輯(剪映、小影軟體運用)等項目，通過視/聽通感、文學修辭、音景再現等技
巧，對應聲音節奏，以線條造型反覆描述心情起伏，再現聲色相參的美感律動。
並藉著記憶素材、書寫文字、手繪情境圖卡、音景文化技術等媒介的重組，用文

字符號、線條形狀勾勒聲音肌理，解決書寫難題，逐步達成學習目標，獲得成就感。

(二) 教學現場

AI 協作的聲景實作的教學活動，彌補課堂純教授理論課程之不足，教師提供寓言印染、魔幻神話、童話摺紙、幻視錯覺、纏繞哲思、寫實油畫、未來科技等七種特定風格的故事繪本範式，讓學生有機會運用科技挑戰傳統藝術創作的界限，擺脫吉卜力風格生成氾濫，避免關於著作侵權與貶抑藝術價值的討論。

1. 聲景轉譯，超越傳統藝術創作的界限

生成式 AI 運用大數據圖文模型，理解模仿乃至創新變革舊有文化和創意表達方式，引發學生們突破傳統與重新定義創作的興趣，以童話摺紙風格來說，學生們就在生成式人工智慧的輔助下，依自己的指令完成相關圖像畫作，如圖 1 所示。

圖 1 具有自主意識的想像畫作

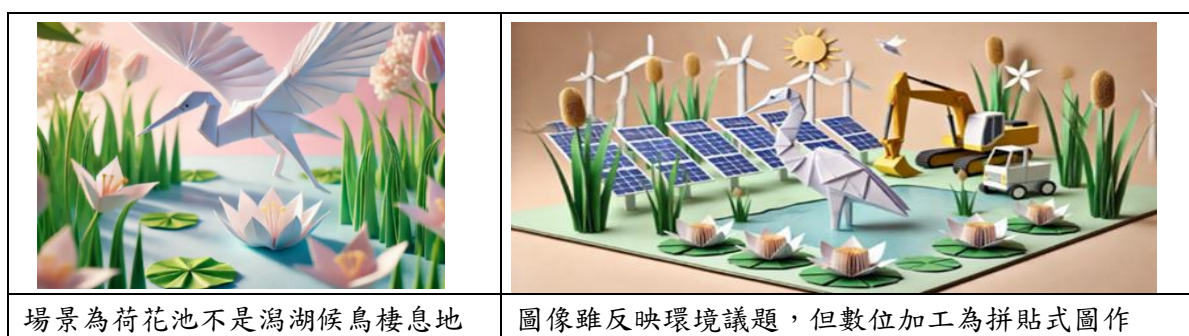
<p>指令(黎氏○○)：請生成一張摺紙風格的赤腹燕鷗在瀉湖邊飛翔的畫面，氛圍要開心，場景包含水面、樹木、鳥類，視角為中景。 AI：好的！我將創作一個充滿童話感的摺紙世界，讓赤腹燕鷗在溫暖光線下自由飛翔，呈現歡快的氛圍。</p>	<p>指令(方○伶)：幫我用這張照片生成一張風格為摺紙，場景為遠景，這隻鳥帶著生機無限的好奇情緒，在瀉湖上飛行 AI：這是你要的摺紙風格白鷺，帶著激昂的情緒在瀉湖上飛行。畫面呈現出遠景，營造出張力和動感的氛圍</p>
	

由上圖可見，學生在 AI 輔助下生成具有自主意識的藝術作品，數據繪畫讓電腦學習演算法取代傳統的畫具媒材，現實生活中不會畫圖的人也能表現新型態的想像力作。

2. 實作分工，虛構故事中不一致的繪本風格

隨著完成單幅圖片，演練內容進入生態保育全篇虛構故事，經歷風格選定、分鏡佈置，繪本中角色、場景、故事層次多樣，學生發現協作生成作品出現錯位，暴露 AI 深度學習後產製的虛構資訊，所衍生的脫離事實的問題。如圖 2 所示。

圖 2 AI 世界中的想像畫作



AI 繪圖生成術讓學生加入創作熱潮，免費軟體的 AI 協作受制於引擎，缺乏提供辨識的清楚界限，無法掌控生成內容的品質，在遇到負載過高、網路塞車時，會被調低用戶的服務優先權，學生常常耗費許多時間和資源去判讀無用或重複資料。尤其是，ChatGPT 淡化個人認知歷程中記憶與儲存的重要性，學生若想要聚焦在高層次的思考、提取與應用，需要給出明確的任務、情境、風格、尺寸、意圖、角色、句型與回饋等「提示詞」，才能有效率的取得接近正確的答案。另外，ChatGPT 也推薦了其他 AI 風格轉換工具（如 Deep Dream Generator、Runway ML 或 Photoshop 的 Neural Filters）達成生圖效果，促進反覆打磨的追問策略。但話題混亂、風格紛雜混淆等情況拖慢使用節奏，無法把內心情感與想像實體化，學生們改由「重啟新的對話視窗、多設帳號」重新建立記憶結構，以參照物、語意分層或排除元素、反向指令等重複檢核、反思複雜問題，並通過機動分工，由同一人同台電腦生成，但在不同時間點操作，仍出現不同風格的圖片，亟待情境與價值取捨的判斷，如圖 3 所示。

圖 3 分鏡表中顯示，由同一人同電腦不同時間生成不同風格的圖片

圖面模擬/色調 ⁴³ 風格：童話摺紙、模仿畫家-： ⁴³	焦點畫面/ 對應文句 ⁴³	描述場景	視 角 ⁴³	畫面元素 3D 處理 ⁴³	圖面模擬/色調 ⁴³ 風格：童話摺紙、模仿畫家-： ⁴³	焦點畫面/ 對應文句 ⁴³	描述場景	視 角 ⁴³	畫面元素 3D 處理 ⁴³
	白鷺群從濕地上振翅而起，朝著北方或內陸飛去，背後是被破壞的濕湖地。 ⁴³	白鷺變成群展翅高飛的瞬間 ⁴³	遠景 ⁴³	白鷺鷺 ⁴³ 群鳥飛翔 ⁴³ 濕湖 ⁴³		對應子句 ⁴³ 牠們開始飛往更遠的濕地，過去能自由飛翔的天空，如今出現大片的光電板，環境默默失去原本的景致 ⁴³	描繪白鷺鷺飛往更遠的濕地， ⁴³ 感覺到了昔日場景不再 ⁴³	中遠景 ⁴³	一群白鷺鷺、台南濕湖、船隻 ⁴³
	牠們在碎裂的淺灘上小心翼翼，或者彎著脖子在有限的水域中捕捉魚蝦，生存的身影顯得努力又堅定。 ⁴³	白鷺們在濕湖淺灘上築巢覓食 ⁴³	近中遠景 ⁴³	黯淡的濕湖邊上 ⁴³ 覓食 ⁴³		焦點畫面 ⁴³ 年長白鷺鷺正在細心照顧年幼白鷺鷺 ⁴³	一隻年長的白鷺鷺正溫柔地與年幼白鷺鷺互動 ⁴³	中景 ⁴³	太陽能板、年長白鷺鷺、年幼白鷺鷺、濕湖生態 ⁴³

3. 人機協作困境引起 AI 焦慮

小組分工進行人機協作時，機器從圖文語料庫給出文不對題的資料，紛雜的學習板式模糊了實作正確性。AI 協作淪為機械操作，原本的方便性一度限制了學生創意，各小組成員紛紛回報 AI 的回答離題，需要重複確認、反覆編修，耗時費力的 AI 協作困境令人感到挫折，引起學習焦慮。實作實況分述如下：

(1) 情境面貌相似的單向堆疊：轉譯聲情敘事短文

聲情敘事修辭主要以自然聲響、自問自答、與人對話、引用詞語為聲景轉譯基本要素，歷經課堂學習和提示詞鍛鍊，在聲景中融入個人生活故事，以「參考短文範例」，「幫我聲情改文」、「要有情緒」為指令交給 AI 改寫，卻得出文句排比、詞藻堆疊的文句對話：

原文：

在生態環境逐漸變化的瀉湖，牠們在光與大海之間來回，盤旋，然後墜樓似地落入海中，又這樣輕盈地再次飄起，嘴裡銜著一尾小魚飛向空中。原來黃色的是牠的嘴喙。黑色飛羽，銳利的筆刀不斷在天空中勾畫，雲好像也被切出一道道裂縫，透出更多，更多的日光。(節錄自〈後來才知道的事〉，李○昇)。

AI 協作：

燈塔(遙遠卻堅定):

「我是花蓮港的紅燈塔。黃頭鷺群飛過時，牠們穿過我孤獨的身影，變

化隊形。我雖然只是一個小小的標記，但我見證了他們的完整。」

大海(濤聲低沉):

「我是大海，她們最愛親吻我。小燕鷗一次次墜入我懷裡，再帶著魚飛起，我把浪花灑給她們，當作舞台的掌聲。」

小燕鷗(雀躍而急促):


「我是小燕鷗!咪咪!快看我!我用翅膀切開雲，銜著小魚衝上天空。我的聲音，是在呼喊你呢!」(〈幻光戀鳥〉，鄭○文)

協作得出用詞華麗的短文，讓每一句情緒描述緊跟著擬人化角色，但不能融入人物個性做出有溫度地對話，也看不到作者個人情感與生活肌理。單純的記憶提取，遺漏環境變遷因素，缺少關注環境議題的態度，學生們仍需要繼續擔任「總編輯」修改 AI 應用的實驗結果，加入自然用字習慣、語氣以及文字語言節奏，讓文章更有個性。

(2)繁簡不一的學習模板：生活聲響轉譯為聲紋圖

瀉湖候鳥-赤腹燕鷗鳥鳴聲頻透過 ChatGPT 協作生成聲紋圖，相同的指令於不同時間上網生成得出不同的圖作。AI 的「記憶」與「上下文理解」作用在仿佛會記住並持續學習。事實上每次對話在相同模型下都像重新開始，小組成員面對拼湊一個最有可能的回應的 AI 協作，不容易獲得風格一致的生成物件。三次指令相同的聲紋圖生成，在不時間點進行協作，人工智慧技術給出景深不同的「遠景候鳥群」、色彩繽紛的「彩色燕鷗」、黑白線條繁複的「近景飛翔的候鳥群」等不同的圖案，而較難於維持同一種表現風格。如圖 4 所示。

圖 4 繁簡不一的 AI 生成聲紋圖

題目/摘句	台南瀉湖井仔腳-黑腹燕鷗，上萬隻候鳥空中群起飛翔，壯觀龐大，不停的奮起翻轉。
Stable audio None 模式音 頻圖	瀉湖賞鳥，錄製候鳥在水面飛翔的聲音時，聲音遠遠細細小小的，覓食的聲音很動人，鳥聲讓我覺得很舒適，我也很喜歡波浪的聲音，讓我感覺特別的開闊。 

ChatGPT 協作生成3 次聲紋圖	指令1：這段頻譜圖來自冬天候鳥-黑腹燕鷗群聚覓食的叫聲：遙遠微碎、自在奮起， 有聽覺層次的鳥鳴特色，請以線條為主，重現充滿能量的自然聲景。
	指令1生成聲紋圖(鳥太小) 指令1第2次生成聲紋圖(色彩) 指令1第3次生成聲紋圖(鳥群)
	

(3)關鍵物件的錯置、風格紛雜：故事短文轉譯為繪本圖片

瀉湖候鳥-赤腹燕鷗聲音透過 ChatGPT 協作生成「未來科技感候鳥」，出現正確性不足的生成表達。為了維持故事角色一致性，首先建立角色標準語或做出圖片樣本，再請 ChatGPT 依照指令快速生成內容，協助設計或照圖修改。生成得出令人困惑的圖片例如：尺寸不一、直向橫向交錯、多重燕鷗影像及人腿燕鷗等錯誤。小組成員節省限流生成的等待，要求打破傳統 AI 只能處理單一資料的侷限，一次生成 3 張，AI 雖聽從指令但協作則出現無法表達喜、怒、哀、樂不同情緒，或無法生成遠景、中景、近景不同情景的困窘。如圖 5 所示。

圖 5 錯誤的關鍵物件、尺寸與空間感

題目/摘 句	台南瀉湖井仔腳-黑腹燕鷗，上萬隻候鳥空中群起飛翔，壯觀龐大，不停的奮起翻轉。
候鳥生態 保育故事 內文	候鳥爭食，突然起飛、降落的聲音，像是在彼此競爭，表現出喜、怒、哀、樂等不同情況，畫面上有遠景、中景、近景呈現出各種情況，強烈地體現出鳥類的群體社會。
ChatGPT 協作生	指令1：請展示不同個性的機械化燕鷗，包括覓食、流失與飛翔等不同情感和情境， 需要遠景、中景、近景不同景深，展示強健、競爭的未來科技風格。

<p>成3次 未來科 科技感候 鳥故事 圖</p> <p>AChatGPT 協作， 一次生 成3張圖 片</p>	<p>生成多重燕鷗影像</p>  <p>生成燕鷗人腿</p>  <p>生成空間錯置的倒影燕鷗</p>  <p>同指令，要求一次處理3張資料，缺乏空間景深變化</p> 
<p>故事內文</p>	<p>兩隻白鷺鷥面對面站在太陽能板間的圖像，因為畫面融合了自然與科技感，一隻白鷺鷥帶有未來感的機械元件，而另一隻則保有自然形態。</p>
<p>AChatGPT 協作， 指令相 同，生 成圖片 為尺寸 與空間 都不同 的風格 變體</p>	<p>指令2 (含反向指令)： 不同個性的機械化燕鷗， 在「漁電共生」的瀉湖 邊 上覓食走動與飛翔時， 要有遠景、近景，白鷺 鷥外型不要那麼一致， 要站在同一個的地方， 有些剛落地，有些還在 飛。候鳥眼睛不要只看 到水面，需要情感真摯 像在對話，保持未來科技風格。</p>  

五、研究設計

(一) 研究問題與目的

本案以 113 學年度「中文閱讀與表達」通識必修課程之大一學生為研究對象，探究學生對個人問題解決能力和人機協作的自信心。學生在 AI 協作歷程呈現出情緒階段如表 1 所示：

階段	主導情緒	典型語境	成因
1. 技術陌生期	焦慮、不安	「剛開始不熟悉流程有些不安」	對 AI 工具操作與任務期望不明
2. 操作挫折期	煩躁、煩悶、心累	「生成圖片非常耗時間， 我們也都一直修改。」	AI 生成不符預期、時間壓力
3. 瓶頸挑戰期	沮喪、無奈、挫折、崩潰	「AI 協作經常碰壁無奈。」	技術與創意整合難度高
4. 社會比較期	害怕、退縮、沒自信	「無法理解生成內容感到壓力。」	能力落差與語言不夠精準的焦慮
5. 衝突爆發期	破口大罵、生氣	「GPT 當機還要重來， 真的會想罵人。」	分工不均、進度延誤、人際摩擦

表 1 AI 協作歷程中呈現情緒階段

探究學生對 AI 系統使用態度與負向情緒成因，當 AI 自我效能感越高，AI 焦慮程度就越低，表現出積極情感將充滿興趣、興奮、自豪等高能量的心理狀態，反之則於各階段出現焦慮、恐懼、煩躁、挫折等負向情緒，影響學生面對 AI 協作聲景轉譯學習任務之應用思考，呈現人機協作操作、體驗、情感、意義與價值等面向對應系統功能、易用效率的表現與感受。

(二) 研究設計

1. 研究架構

研究重點為校園場域浸潤以及聲情敘事的創思設計、發散演練與凝聚再造的過程，自我效能預測和 AI 焦慮在技能運用掌握上的相關性探討研究，探討學習任務、AI 組態、合作學習模式、人機協作的知覺風險等，對 AI 焦慮的影響。如表 2 所示。

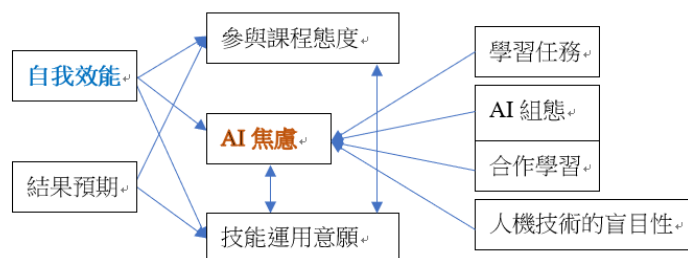


表 2 AI 自我效能預測和 AI 焦慮技能運用架構

2. 研究方法

本研究基於科技接受模式，結合知覺風險、AI 焦慮、自我效能等變數進行合作學習、團隊意識和信任探究，以問卷調查和量表開發為衡量工具。主要依據前述所提出的理論基礎及相關文獻資料，發展出 AI 協作聲景轉譯實作課程自行開發的「AI 焦慮—自我效能」問卷，以李克特五點尺度量表(Likert Scale)量測答卷者對於題項的看法與感受程度，利用 SPSS 29.0 進行分析。輔以學生質性資料，依據分析後的結果對研究提出結論與建議。

3. AI 協作聲情敘事問卷前後測

結合研究構面的問卷—AI 焦慮之衡量題項，通過項目分析，去除 3 題因素不符的題目，以 24 題項作為探究分析之用。課程期間實施前後測，去除 4 份無效問卷後 38 份有效問卷，採用成對樣本 t 檢定瞭解學生運用 AI 科技成效。相關性檢定後的結果顯著性 $p < .001$ ，成對樣本顯著相關，學生「AI 焦慮—自我效能」在實作上對於「合作學習」「緩解 AI 焦慮」確實提升實作能力，「自我效能」提升自信心，可對應於所觀察各面向，如表 3 所示。

種類	題目	M	BC 95% Confidence Interval		T	DF	P
			SD	BC			
知覺風險	我認為完成學習任務時使用 ChatGPT 的資訊將被收集、追蹤且分析	.450	.246	.654	4.457	39	<.001
	我認為 ChatGPT 回答的品質不夠穩定	-.775	-1.060	-.490	-5.500	39	<.001
	使用 ChatGPT 獲得的資訊正確性不足	-.575	-.791	-.359	-5.387	39	<.001
	我認為使用 ChatGPT 獲得的資訊不夠全面	.400	.241	.559	5.099	39	<.001
	我認為在學習中使用 ChatGPT 將導致不必要的緊張感，如：因錯誤資訊造成負面後果	.650	.404	.896	5.342	39	<.001
	我認為 ChatGPT 的日限次數、通路不穩定及低速可能導致時間的浪費	.225	.090	.360	3.365	39	.002

	我認為在學習任務中使用 ChatGPT 可能花費太多時間在反覆檢查結果	.200	.070	.330	3.122	39	.003
	學習與AI協作互動時，頻頻出錯的AI助手，會讓我感到焦慮煩躁	.500	.283	.717	4.655	39	<.001
AI	AI協作的跨領域課程運用-環境聲景轉譯為聲情敘事短文，會讓我感到焦慮有壓力	.450	.200	.700	3.636	39	<.001
	AI協作的同儕合作學習-聲景音頻轉譯為3D聲紋圖，會讓我感到焦慮有壓力	-	-1.368	-.782	-7.417	39	<.001
		1.075					
焦	AI協作的團隊合作-生態保育故事繪本短影音，會讓習慣一個人完成學習任務的我感到焦慮	-.700	-.931	-.469	-6.121	39	<.001
慮	我害怕如果運用AI協作，我會變得依賴它們而失去一些推理能力	.775	.564	.986	7.429	39	<.001
	AI協作人工智慧技術「記憶」與「上下文理解」的局限讓我感到焦慮抗拒	.525	.308	.742	4.891	39	<.001
	無法跟上與人工智慧技術-AI協作課程相關的進步會讓我感到焦慮抗拒	.450	.233	.667	4.201	39	<.001
	我擔心AI協作的方便性，限制了我的主動性	.325	.128	.522	3.340	39	.002
	我了解課程實作中導入AI協作，有助於增進智慧科技新思維	-.850	-1.074	-.626	-7.682	39	<.001
	和組員一起融入場域的人文科技實作，讓我的學習更接近社會	-	-1.453	-.947	-9.595	39	<.001
		1.200					
自	我了解AI協作促進知識與技能結合，在於及時保存環境中稍縱即逝聲景	-	-1.504	-1.046	-	39	<.001
我		1.275			11.268		
	我能通過AI 協作，提出人文關懷結合智慧科技的構想	-	-1.498	-1.002	-	39	<.001
		1.250			10.184		
效	我了解視障生也能通過AI 協作，表達聲景體驗，深入環境聲景的議題	-	-1.388	-.812	-7.729	39	<.001
		1.100					
能	通過合作學習，我和組員使用人工智慧技術達成轉譯聲景的學習任務	-	-1.442	-.958	-	39	<.001
		1.200			10.014		
	我能釐清前工作任務，解決AI 協作過程中所遭遇的問題	-	-1.327	-.873	-9.814	39	<.001
		1.100					
	完成AI 協作任務後，我能評估自己對於聲景轉譯聲紋圖的成果表現	-	-1.359	-.841	-8.587	39	<.001
		1.100					
	透過AI 協作，我能熟悉將知識與構想結合實作運用的步驟	-.900	-1.159	-.641	-7.026	39	<.001

註：「*」表示在顯著水準 0.05 時顯著

表3 聲景-AI 焦慮 成對樣本 t 檢定表

4. AI 協作聲情敘事實作質性資料分析

以聲情敘事實作問卷中的開放式問答題，了解學生於聲景可觸可視化課程活動中，從好奇嘗新、煩躁失去耐心到靜心探究找出對策，據實說明問題解

決、合作學習之意義。

(1) 自我效能認知分層編碼

彙整自我效能詞彙分布與意涵後進行兩層次編碼，探究科技接受模式結合 AI 焦慮、合作學習、團隊意識和信任等影響其使用動機、自我效能認知等內涵，強調個人對自我、合作學習任務與 AI 協作表現三者互動情形的重要性，並將研究的焦點放在形塑生成式 AI 在工作中的使用選擇與持續效益。如表 4 所示。

類別	代表詞彙	功能分析	典型語句
積極投入	積極主動、認真、全程參與	表現行為層面的學習自我效能	全程參與中文課，也收穫到了很多。
興趣動機	好奇、有趣、期待、興奮	反映內在動機與學習價值感	對聲景可視可觸化非常感興趣。
成就感	滿意、驕傲、成就感	負向情緒後的正向回饋	雖然過程煩躁但看到成品覺得很有成就感
價值感	成長、貢獻、有價值	在團隊學習中做出貢獻	每個人都盡了全力，讓合作變得很有價值
問題解決	找方法、克服、調整修正	認知策略與控制信念的展現	不斷調整輸入方式找到有效解決方式
合作學習	討論、互相幫忙、學會傾聽	社會效能信念的指標	重新分工後變得更有效率， 體會「合作」的力量
分工互助	分工明確、互補、互相體諒	團隊任務導向的行為效能	每位成員都展現出不同程度的進步， 具備團隊合作的態度
未來期待	希望、期待未來、嘗試更多	預期自我效能與延伸動機	希望未來能更熟練操作這些應用程式

表 4 自我效能詞彙分布與意涵

對應學生實作心得敘說內容結合研究問題進一步歸類編碼，不同問題解決以不同記號標註並製成表格，其中第一、二個大寫英文/阿拉伯數字編碼代表使用者性別與編號，第三個阿拉伯數字編碼代表分工選項，小寫英文編碼代表逐字稿所對應的情緒狀態，M9-2b 即代表男 9 號，自選 AI 協作及煩悶心累。去除遭遇 AI 焦慮，沒有運用優化提示詞、機動團隊分工，及人際摩擦等作法的 3 人，AI

協作使用者完成此項學習任務每人平均獲得 8.6 分，並提升了對聲音與敘事之間關聯的敏感度。參表 5 所示。

AI 協作焦慮/自我效能編碼					
M1-5F0004	F3- 3a▲■★8	F8- 2b▲■★9	F14- 2b▲■★9	M7- 2e▲■★7	F23- 6d▲■★9
M2- 2b▲■★8	F4-2b▲■8	F9- 2b▲■★9	F15- 6b▲■★8	F19- 5b▲■★8	M10-1a00★6
M3- 5d▲■★9	F5- 4a▲■★8	F10- 2i▲■★9	M6- 5c▲■★8	F20- 2a▲■★8	M11-6e00★6
F1- 5c▲■★8	F6- 3b▲■★9	F11-110004	F16- 2e▲■★9	F21- 5b▲■★9	M12-5e00★6
M4-5b▲■8	M5-5c★6	F12- 2c▲■★8	F17- 3c▲■★9	F22- 5b▲■★9	F24-2a00★7
F2-5c▲■8	F7-2d▲■8	F13-2c0004	F18- 1c▲■★9	M9- 2b▲■★9	F25-3c00★7

表 5 AI 協作質性分析彙整表

(2)實作與自我效能認知

本課程的訓練目標如：科技運用能力、聲景轉譯能力、問題解決能力之提升，促進學生在完成學習任務以便過關的壓力下，積極參與課程，提高運用AI協作意願，從而產生成就感獲得自我效能，而團隊合作的鼓勵使用，也是對於自我效能和結果預期的影響原因之一。透過使用系統技術經驗的增加，也會提高個人自己使用系統技術的能力，以下就實作分工、AI焦慮與團隊合作、問題解決，描述學生使用AI協作時的焦慮狀態，以及AI科技對於達成聲景創作學習任務之狀況。

AI實作分工：1. 錄音採聲 2. AI生圖 3. 聲情短文 4. 故事分鏡 5. 唸讀配音 6. 影音綜合編輯

AI焦慮：a. 焦慮不安 b. 煩躁/煩悶心累 c. 沮喪無奈挫折崩潰沒自信失敗感 d. 難過碰壁壓抑 e. 生氣破口大罵 f. 害怕退縮

問題解決：▲AI助手頻頻出錯-提示詞 ■團隊分工固著-機動性 ★人際摩擦衝突-互助合作

逃避狀態以0表示，最末一個數字為教師評分。

例 1 (M9-2b▲■★9)：我負責 AI 協作與立體情境圖，在 AI 協作生圖的過程中遇到最大問題的就是 AI 助手頻頻出錯，還有限流問題，每一天只能產生四張圖片，不先想好該怎麼樣下指令，只會白白浪費次數、時間。但也是讓我進步的一個契機，整個過程從隨便下指令，到後來詳細明確的下指令，和組員一起學到更多生成圖片編輯影音的技巧，提示詞改進後，現在我知道了可以指定尺寸、畫素，還可以叫他修圖或擴展原圖。儘管過程中許多時候都讓我感到煩躁心累，但學習畢竟不是輕鬆的，有了辛苦付出才有後來的深刻了解。對於自己的期待是，希望接下來的日子裡能結合科技，閱讀更多的書籍，特別是文學類的，能夠豐富我的視野、拓展我的思想，也能讓我更加學會表達自己的感受、思想。沒有文學也能活下去，但有的話，生命會因此截然不同。

問卷答題	情緒/主題編碼
AI助手頻頻出錯，還有限流問題，不先想好該怎麼樣下指令，只會白白浪費次數、浪費時間，讓我感到煩躁心累	提示詞困擾，對負責項目感到煩躁心累 (M9-2b)
從隨便下指令，到後來的詳細明確的下指令，和組員一起，學到更多生成圖片的技巧，提示詞改進後，現在我知道了可以指定尺寸、畫素，還可以叫AI修圖或擴展原圖	技術精進，運用自如 (▲■★)
接下來能結合科技，閱讀更多的書籍，特別是文學類的，能夠豐富我的視野、拓展我的思想，也能讓我更加學會表達自己的感受、思想	結合科技，閱讀更多文學類書籍，豐富視野、拓展思想、表達感受 (9)

表 6 聲景可視可觸化問卷學習心得層次編碼

例 2 (M5-5c★6)：情感代入式唸讀配音是我投入最多的一部分，一開始有唸太快和結巴的問題，所以錄音前期不太順利甚至可以說非常慘，好有挫敗感，經過了一次又一次的失敗和練習，終於是在期限內把錄音檔上傳上去。我覺得我自己還有進步的空間可以讓自己再更好一點，期待自己可以在未來的每一步都更好更棒。我覺得我的組員都是滿分，她們都很厲害，有很多意見都是她們來提出的，我很幸運自己可以待在一群大佬的組別，她們人都很好，也都很有耐心教導能力沒有這麼好一直掉隊的我，沒有她們，我都不知道我要怎麼辦了。

問卷答題	情緒/主題編碼
唸讀配音因為會唸太快和結巴的問題，所以錄音的前期不順利或非常慘，有失敗感	唸讀困擾，對負責項目有挫敗感 (M5-5c)
經過了一次又一次的失敗和練習，終於是在期限內把錄音檔上傳上去。我覺得我自己還有進步的空間可以讓自己再更好一點	多次演練，完成學習任務 (6)
我的組員都是滿分，她們都很厲害，有很多意見都是她們來提出的，我很幸運自己可以待在一群大佬的組別，她們人都很好，也都很有耐心教導能力沒有這麼好一直掉隊的我，沒有她們，我都不知道我要怎麼辦了	很有耐心教導能力沒有這麼好一直掉隊的我 (■★)

表 7 聲景可視可觸化問卷學習心得層次編碼

例 3 (F6-3b▲■★9)：我對第 3 項「聲情短文」印象特別深刻，因為這個階段需要把腦中的聲景轉化成有情感畫面的文字，將這些聲音具象化成故事情節與角色互動。編寫故事大綱時，我學會如何安排情節的起承轉合，並確保整體內容與聲音所傳達的情感表達一致。這個過程不只訓練了我的寫作能力，也提升了我對聲音與敘事之間關聯的敏感度。這次聲音可視可觸化的課程，讓我真的學到很多東西。我們小組每個人個性跟擅長的東西都不太一樣，有人負責剪輯影片、錄旁白、有人負責想點子、也有人比較懂怎麼操作 AI 工具。一開始分工的時候以為大家都順利完成自己的部分，但實際操作後才發現有些地方卡住了，生成圖片非常耗時間，我們也都一直修改非常煩躁。後來就大家一起討論，重新調整分工，反而變得更有效率，也讓我們更有團隊合作的感覺。

問卷答題	情緒/主題編碼
對聲情短文印象特別深刻，專注又浮躁地努力體會，因為這個階段需要把腦中的聲景轉化成有情感畫面的文字，將這些聲音具象化成故事情節與角色互動	聲景轉譯困擾，對負責項目專注又浮躁 (F6-3b)
我學會如何安排情節的起承轉合，並確保整體內容與聲音所傳達的情感表達一致。這個過程不只訓練了我的寫作能力，也提升了我對聲音與敘事之間關聯的敏感度。	技術精進，運用自如 (9)
這次聲音可視可觸化的課程，讓我真的學到很多東西。我們小組每個人個性跟擅長的東西都不太一樣，有人負責剪輯影片、錄旁白、有人負責想點子、也有人比較懂怎麼操作 AI 工具。一開始分工的時候以為大家都順利完成自己的部分，但實際操作後才發現有些地方卡住了，生成圖片非常耗時間，我們也都一直修改非常煩躁。後來就大家一起討論，重新調整分工，反而變得更有效率，也讓我們更有團隊合作的感覺。	小組成員從各司其職、分工明確，到重新調整分工，機動互助，有效率地進行團隊合作 (▲■★)

表 8 聲景可視可觸化問卷學習心得層次編碼

例 4 (F9-6a▲■★9)：我對 AI 生圖投入相當多時間與心力，了解這次學習任務不只是技術操作，更是一種語言與圖像的轉換練習。起初我對 AI 輔助圖像生成的理解有限所以焦慮不安，因此特別花時間研究如何用精準的語言與 AI 溝通，像是使用特定關鍵詞與描述等，讓 AI 能夠生成符合聲景意象的立體情境圖。過程中我和組員討論，如何讓視覺畫面更貼近聲景敘事氛圍，嘗試多次調整提示詞。這讓我深刻體會到，聲景的可視化不只是把聲音轉成畫面，更是透過 AI 作為媒介，把內心情感與想像實體化。我感受到人與 AI 之間可以形成一種創意的合作關係，這讓我對未來跨媒材創作產生興趣。我全勤參與，也積極投入各項分工與每一次討論與回饋。從一開始對「聲景」概念的模糊，到後來能主動與 AI 協作創作聽覺內容、書寫聲情故事，明顯感受到自己的進步。尤其在面對技術瓶頸或配音不順時，心浮氣躁的我學會靜下心來重新整理問題、與組員溝通互助，找到解決方案。

問卷答題	情緒/主題編碼
起初我對AI輔助圖像生成的理解有限所以焦慮不安，因此特別花時間研究如何用精準的語言與AI溝通，像是使用特定關鍵詞與描述等，讓AI能夠生成符合聲景意象的立體情境圖。	提示詞困擾，對負責項目感到焦慮不安 (F9-6a)
我和組員討論，如何讓視覺畫面更貼近聲景敘事氛圍，嘗試多次調整提示詞。這讓我深刻體會到，聲景的可視化不只是把聲音轉成畫面，更是透過AI 作為媒介，把內心情感與想像實體化。我感受到人與AI之間可以形成一種創意的合作關係	嘗試多次調整提示詞，與AI形成創意合作關係 (▲9)
我全勤參與，也積極投入各項分工與每一次討論與回饋。從一開始對「聲景」概念的模糊，到後來能主動與AI協作創作聽覺內容、書寫聲情故事，明顯感受到自己的進步。尤其在面對技術瓶頸或配音不順時，心浮氣躁的我學會靜下心來重新整理問題、與組員溝通互助，找到解決方案	積極投入各項分工與每一次討論與回饋，主動與AI協作創作，面對技術瓶頸或配音不順時，從心浮氣躁靜下心來重新整理問題、與組員溝通互助，找到解決方案 (▲■★)

表 9 聲景可視可觸化問卷學習心得層次編碼

質化資料如課程實作、學習心得、抽樣訪談表明，課堂實作通過優化提示詞調整 AI 助手的出錯狀態，小組機動互補改善團隊分工固著以及互助合作減緩人際摩擦衝突，可確實化解 AI 焦慮，遏止負向情緒影響。學生普遍認為和小組成員進行人機協作，達成跨域合作-增進對聲音結構的理解；個人自信-破除人機技術的盲目性，提升實作能力；團隊成果-結合態度與信任，通過任務挑戰；問題解決能力-正向感受啟動自我效能，獲得相應的價值感。

對於先前商學院「AI 使用頻率」與「批判思考能力」呈現顯著負相關的發現，學生們因為參與聲景轉譯，在思辨與實作過程中具體提升 AI 協作能力，可謂反證學生不因「運用 AI 技術而對 AI 工具依賴性更高」，以及「AI 的表現會讓人產生錯覺，以為自己的能力也隨之提升」的說法。可見到感知效能（自我效能與回應效能），為接納 AI 協作特有變項，包括 AI 焦慮與自我效能壓力。

儘管學生們對 AI 技術存在一定的意識和焦慮，但這些因素並未顯著減少他們使用 ChatGPT 的意圖。反之，技術的實用性和便利性提升了行為意圖，並隨著實作熟練度，逐漸減少 AI 焦慮對實作行為意圖的負向影響。學生們對 ChatGPT 有一定程度的信任，但在高風險情境下，不會完全依賴 AI 技術做出決策。透過 AI 協作聲景微影音，了解「創造」和「對話」之間的關係，學生們需提出清楚的想法、精準的指令以及反覆調整細節，才能充分掌握 AI 工具的便利性。

六、教學實踐反思與建議

(一) 教學實踐反思

本研究結果為未來 AI 技術的應用提供了初步見解，建議未來研究可擴大樣本範圍，涵蓋不同專業背景，以提供更全面的分析。依據研究的結果進行探討，提出實務貢獻和建議：

1. 科技運用引發 AI 焦慮

學生們對 AI 技術存在一定的使用焦慮，5 成來自 AI 助手功能不穩定、人工智慧技術「記憶」與「上下文理解」的局限；另於有個 3 成源於 AI 協作的跨領域課程學習任務、同儕合作的型態與過去一個人完成學習任務的習慣不同，擔心自己科技知識不足無法跟上團隊腳步。儘管學生們對 AI 技術存在一定的意識和焦慮，但這些因素並未顯著減少他們使用 ChatGPT 的意圖。技術的實用性和便利性提升了行為意圖，並隨著實作熟練度以及完成學習任務的渴望，減少 AI 焦慮對實作行為意圖的負向影響。

2. 精準的指令與人性化表達

學生們對 ChatGPT 有一定程度的信任，但在高風險情境下能展現批判態度並適度提供情緒元素，不會完全依賴 AI 技術做出決策。透過 AI 協作聲景短影音了解「創造」和「對話」之間的關係，為了達成風格一致的個性化創作品，學生們需提出清楚的想法、精準的指令以及反覆調整細節，讓 AI 了解完成「任務」所要達成的目標，生成內容需要的尺寸、風格、用途，才能充分掌握 AI 工具的便利性。

3. 提升自我效能-認同感與同儕支持

新科技 - AI 協作衝擊著教學現場，AI 系統在課堂學習任務完成率提高，是同儕合作模式運作有效改善學習流程，吸引學生積極參與。而同儕合作的人際溝通在達成學習任務的過程中，容易引起負向情緒，若小組一起討論，機動分工，自己主動改變學習狀態，耐心修正提示詞與描述指令，就能有效完成學習任務，讓 AI 生成內容更符合心意，全體組員會更有認同感，能體會團隊合作解決問題的功效。

(二) 教學實踐研究限制及未來研究方向

本研究提出以下研究限制和未來方向，作為未來研究之參考：

1. AI 焦慮研究從使用者角度探究操作面向、體驗面向、情感面向、意義面向與價值面向，涉及自信心提升以及使用者對於系統的功能、易用、效率的感受，有待日後加以深析探究，以便提出更普遍有效的教與學之學習模組，除了搭配質性分析，以 6 度量表檢測避免「沒意見」的中間選項，或各項變數間數據之交叉分析，例如直接因果關係強度，間接效果體現變數間關係的傳遞作用等，從整體效果的綜合考量其總體影響大小。
2. 在 AI 工具使用下，團隊之間衝突和人際關係的損害是造成人們產生焦慮的重要構面。了解了學生於 AI 協作-風險知覺、AI 焦慮，正是和課程滿意度是促進持續使用意圖的關鍵正向驅動力，其影響途徑既有自我效能的直接推進效果，也存在間接傳導作用，對於 AI 焦慮的確認程度能夠顯著降低知覺風險，在課程推動生成式人工智慧採用的過程當中，必須於技術賦能與情感安撫之間取得平衡，教師營造一個能提升使用者能力，同時關注其心理層面的環境，降低使用者的負面情緒，提升其接受認知，確實做到技術賦能。

參考文獻

1. 許紹昀(2024)，探討使用者經驗對人工智慧應用採用之影響-以 ChatGPT 為例，雲林科技大學資訊管理系碩士班。
2. 盧央茲(2023)，以社會認知理論探討 AI 焦慮對 AI 系統使用意願之影響，臺中科技大學資訊管理系碩士班
3. 陳南希(2023)，探討影響 ChatGPT 使用態度及意圖因素之研究，台灣科技大學管理學院企業管理系
4. 陳書安(2022)，個人適應人工智慧意圖研究，中正大學企業管理系研究所碩士。
5. 黃建翔(2024)，知覺風險影響持續使用生成式 AI 之探討-以 ChatGPT 為例，雲林科技大學資訊管理系研究所碩士。
6. 謝聿晶(2025)，探討生成式 AI 持續迭代下，人們的負面情緒與其使用意圖，中正大學企業管理系研究所碩士。

7. 陳佳羚(2025)，使用 AI 生成圖像協助學生語文創作之成效：AI 自我效能、學習興趣、求知好奇心、AI 使用挫折感與靈光乍現之相關研究，國立臺灣師範大學創造力發展碩士在職碩士專班

8 莊皓揚(2025)，生成式 AI 提示能力研究：自我效能觀點，政治大學傳播學院傳播碩士學位學程

9. Chatterjee, J., & Dethlefs, N. (2023). This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide... and even your worst enemy. *Patterns*, 4(1).

10. Choudhury, A., & Shamszare, H. (2023). Investigating the Impact of User Trust on the Adoption and Use of ChatGPT: Survey Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e47184.

11. Kim, B.J., Kim, M.J. & Lee, J. The impact of an unstable job on mental health: the critical role of self-efficacy in artificial intelligence use. *Current Psychology*, 43, 16445–16462 (2024).

12. Wach, K., Duong, C. D., Ejdy, J., Kazlauskaitė, R., Korzynski, P., Mazurek, G., Paliszkiwicz, J., & Ziemia, E. (2023). The dark side of generative artificial intelligence: A critical analysis of controversies and risks of ChatGPT. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 11(2), 7-30.

13. Wang, X., Li, Y., Khasraghi, H. J., & Trumbach, C. (2023). The mediating role of security anxiety in internet threat avoidance behavior. *Computers & Security*, 134, 103-429.

14. Alessandro, G., Dimitri, O., Cristina, B., & Anna, M. (2025). The emotional impact of generative AI: negative emotions and perception of threat. *Behaviour & Information Technology*, 44(4), 676-693.

15. Alessandro, G., Dimitri, O., Cristina, B., & Anna, M. (2025). The emotional impact of generative AI: negative emotions and perception of threat. *Behaviour & Information Technology*, 44(4), 676-693.

16. Teng, R., Zhou, S., Zheng, W., & Ma, C. (2023). Artificial intelligence (AI) awareness and work withdrawal: Evaluating chained mediation through negative work-related rumination and emotional exhaustion. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(7), 2311–2326.

17. 吳維雅(2023年3月)。生成式 AI 的善與惡(二):從 ChatGPT 談人工智慧的未來隱憂。聯合新聞網。2025年7月,取自
<https://opinion.udn.com/opinion/story/120817/7152090>

看見聲景：AI 協作與聲景可視可觸化

彭易璟

南臺科技大學通識教育中心 副教授

摘要：聲臨其境

校園文學音景特色教學透過有系統設計、新穎且開放性的學習任務，融入小組合作，要求浸潤校園環境的學生清晰錄音與採聲記寫，於教室以外的場域，產生聲臨其境的聲景轉譯。通過 AI 協作生成聲紋圖的功能性操作，藉著記憶素材、書寫文字、手繪情境圖卡、音景文化技術等媒介的重組，延續在地聲景，串聯聲音記憶，了解校園，了解校園中的自己，了解聲景跟環境的關係。

聆聽聲音所感知的層次，可以從現代回溯探討到過去，可以透過聲音成為的景觀來探討校園與環境的變遷，更可以打開耳朵、延伸五感來體驗身處環境，發現得更多、更豐富的內涵。而視弱(含視障)學生是否也能循此途徑展開聆聽行動，通過可視可觸化的書寫立意，考核融入自我經驗的聲景記憶？此教學實踐目標，在促進明盲互動，融合多層次情感意涵的教學方式，歸納聲景記寫與探究，提供明盲學生交流資訊與知識方式，其教材以聆聽、觸摸方式接收，讓學生動手實作使用多元方式展現可視可觸的學習成果。

關鍵詞：AI 協作、聲景可視化、明盲互動

一、前言：南臺之聲-遊園-創造力

(一) 什麼是聲景 (Soundscape)

由環境音、生物音和人為噪音共同構成的聲音景觀，透過現場聆聽的親近性、選擇、設計與趣味性讓聲音地景的概念能夠從「聽見」、「感知」、「互動體驗」來呈現，把每個人對於聲音好不好聽的階段提升到「需不需要保存」的層次。明盲交流的創意聆聽行動，以「南臺之聲、遊園、願景、創造力」等元素來重塑校園的記憶，不僅融入聽覺，讓參與者得以自然的聲音開啟記憶閘門，進入特定場域的聽覺氛圍之中。經過聆聽採聲後，學生們記寫環境聲景特色，AI 協作產出聲紋圖，由明眼學生使用 3D 列印筆畫出聲紋等立體作品，輕重度不同的視障學生在現場觸摸聲紋創作品，嘗試運用 3D 列印筆繪圖並分享彼此的感受。參與聆聽行動的學生們選定位置親近土地，開始琢磨什麼是代表臺南的聲音？依 6 大主題串接校園文化、個人歷史記憶與南臺之聲：

1. 哪一區環境的聲音最吸引自己？聲音，可以作為環境的地標，需要含有哪些充分必要條件？
2. 聲音裡，使你聯想到什麼生命經歷或故事？
3. 哪一種聲音值得被長期觀察和期待？
4. 哪個聲音可作為南臺科大地標？聲景地標需要含有哪些必要條件？
5. 聲景可視可觸化，重新理解什麼是聲景。
6. 哪一種聲音音波一樣，但因存在的區域不同，產生了不同的「聲音景觀」？如何表達「聲音」與「環境」的強度關聯性。

(二) 多變而獨特的聽覺記憶

這場明盲交流的活動，避免過去明眼人對於視弱(含視障)學生感受的誤解，讓視障者獨特觸覺經驗成為創作的重要一環。伴隨著聲景的展現與演變，紀錄與資料庫建置，歷經整個學期的累積、分析、創作以及分享的工程，整體呈現文化與情感、生活與聲景歷程。學生們注意到：1. 聲響與動態的空間互動，參與者主觀自我表述，產出有意義的聲音風景，例如：視障學生敏銳地感知聲音遠近大小的變化，積極與明眼學生交流聽覺感受的差異。學生創作 3D 聲紋圖強調魚嘴大張表達魚群飢餓爭食，身上魚鱗閃耀呈現流光波盪的鮮活場景；

2. 聲音地景的內涵就如同千層蛋糕一樣，由具有多層面與緊密的觀點堆疊而成，例如：風聲是自然聲也可以是環境中的固定聲，隨著風速變化出不同分貝的聲響；
3. 聲音地景也像生活、氣象一樣多變，不可能「預料」聲音地景的呈現模式，例如：原本靜謐的草皮因為學生聚攏或離散，出現層次不同的沙沙聲。

二、AI 協作與聲景可視可觸化

(一) 將視覺傳達設計轉換為非視覺傳達設計

透過設計學的專業角度，將「立體」概念化，以具體數據表達「立體」帶出的觸覺效果。讓五感中的聽覺、嗅覺、觸覺去放大感受周圍環境帶給我們的訊息，而非透過視覺得出。也藉由多感官設計，讓明盲學生尤其是視覺障礙者透過觸覺、聽覺(聲音)等方式感知原本以視覺傳遞的內容。

(二) 感知空間的方向或結構

融合聲音、觸覺與嗅覺的「校園聲景體驗」活動中，學生逐漸熟悉與理解校園空間的方向與結構，「傾聽榕園」：明盲學生巡木棧道步行聆聽鳥鳴、風聲；「在水一方-餵魚」，聆聽噴水池水流聲，辨認該空間特有的聲音標記，學生們細聽魚群爭食游動所產生的水花與魚身碰撞的聲響。其中，強化盲生感知以「傾聽草地」聆聽腳下草地所發出細微聲響，感受腳步落在草地與硬地面上的聲音差異，並嗅聞空氣中自然飄散的青草氣味，加深對所在方位的認識；「近身抱樹」：以雙手觸摸不同樹種的樹幹與枝葉，藉樹皮紋理粗糙或光滑的質地，建構對環境細節的感知。這些豐富的聲音層次提供了空間互動的具體感受，強化學生對環境動態元素的辨識能力與空間記憶。

(三) 0.5CM 的差異

AI 協作聲景轉譯，先將自己的錄音檔(mp3)，透過 Stable audio 做更改：

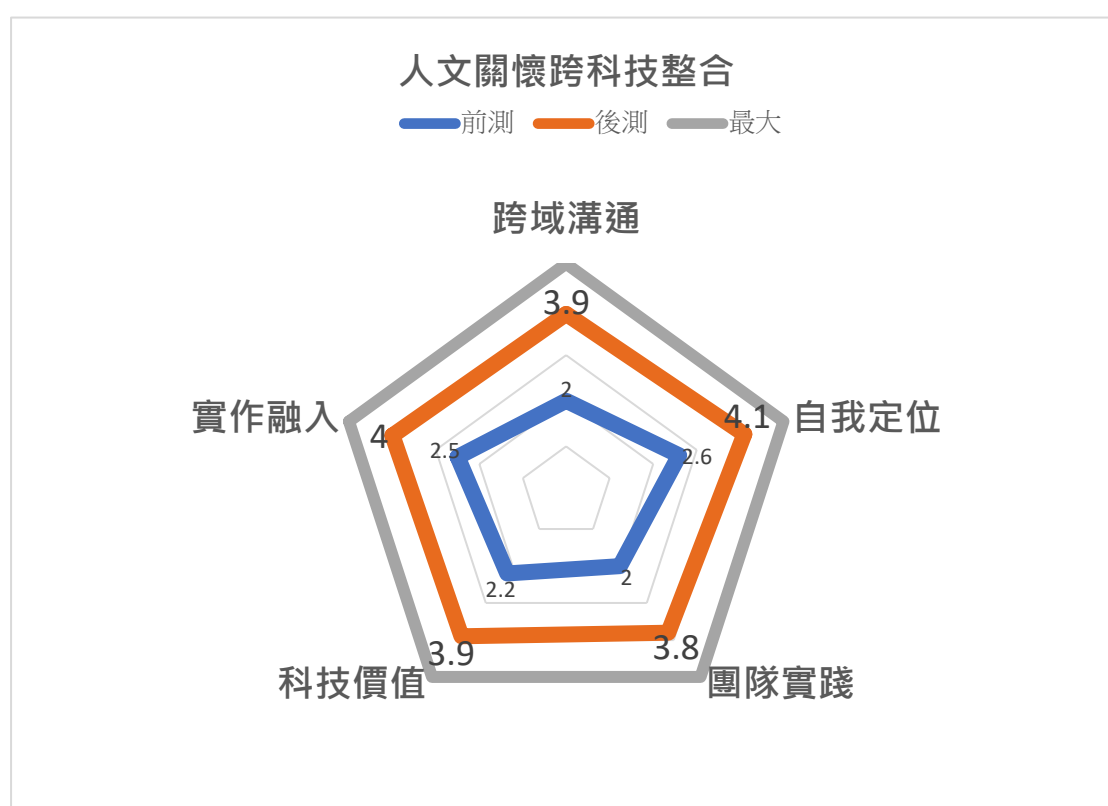
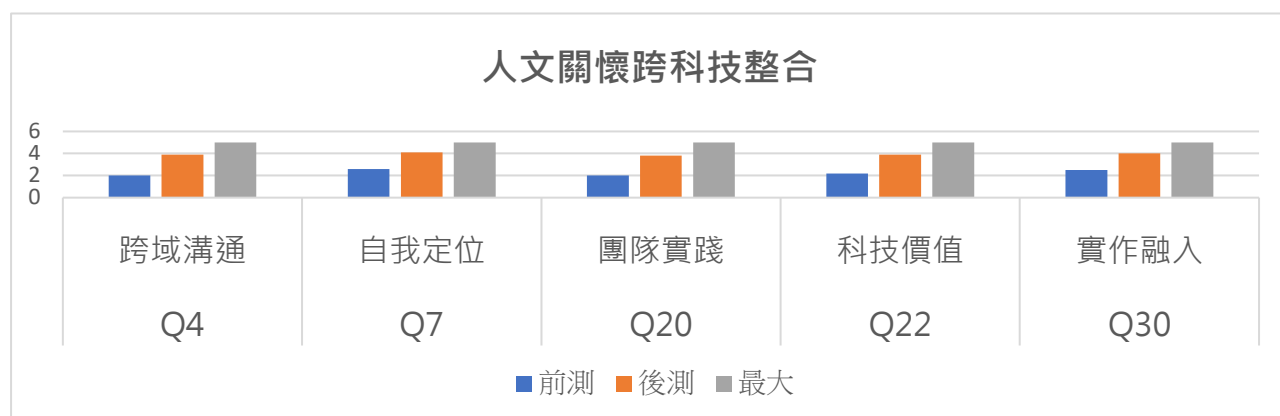
☞再進入音頻圖轉換網站將音檔轉成音頻頻圖 ☞存好音頻圖後再交給 ChatGPT 下達指令，生成屬於自己的聲紋圖。有效改善圖形認知的困難。

明盲學生之間最大的差異，表現在作品立體厚度，有 0.5 公分的差異，明眼學生看見的魚是立體有厚度的，視覺障礙者容易侷限在平面層次。這也證明了觸感經驗方面，明盲學生的心靈呈像有著極大不同，有待納入視力、經歷、教育等變項，精確觀察其整體圖形認知發展。

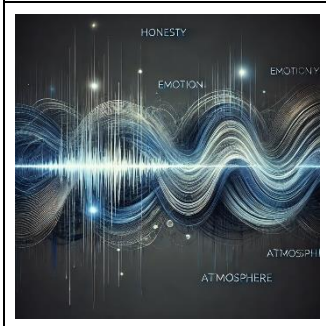
三、聲景轉譯聲紋圖學習成效

在 AI 時代，人的創造力仍是核心，本研究重點在培養學生以人為本的 AI 素養，活動期間向 45 位學生發出人文關懷跨科技整合核心能力問卷前後測，回收 41 份有效問卷，就自我定位、團隊實踐、科技價值、實作融入、跨域溝通等五項以成對樣本 t 檢定分析學習成效，在 5 個評估指標的得分差異均達顯著水準，如表

所示。



學生於學習心得中看到 AI 協作時人的獨特性和 ChatGPT 的限制，表示聲景可視可觸化的課程活動，能發揮人無法被 AI 取代的創意，能從新思考人的定位與價值，並了解到批判性思考的重要性。AI 協作轉譯聲景、反向指令運用以及 3D 列印筆繪製聲紋圖創作，如圖所示。



鳥鳴音頻圖的氛圍：真實、感人、清脆、酷炫具有現代感，用線條呈現相對應的聲紋圖

用現代樂模式畫出以線條為主的聲紋圖，餵魚時池魚情緒：興奮、新鮮，帶著一些好奇

反向指令：不要柔和，要空洞且興奮，霓虹酷炫的電光色調，和銳利、破碎感的線條。

反向指令：不要有吉他，水池中魚群很餓，熱情有活力，聲紋圖融合水和魚的波紋動感



參考文獻

曾凡慈(2001)。看見/看不見:視障學生的生活實體建構〔碩士論文,國立臺灣大學〕。

陳美妃(2010)。邊界之舞:一個單眼視域實踐者的生成與流變〔碩士論文,輔仁大學〕。

林慶仁(2016)。視覺障礙學生學習的重要能力:報讀者的使用。《惠明特殊教育學刊》, 3, 167-171。

Alphin, H. C., Jr. (2017). *Disability and equity in higher education accessibility*. IGI Global.

Lund, E. M., & Keefer, K. V. (2019). *Disability and equity in higher education accessibility*. Information Age Publishing.

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

題名/著者: 人工智慧時代的跨域教學與研究學術暨教學研討會
論文集. 2025 / 戴守煌總編輯

版本: 初版

出版: 臺南市 : 南臺科技大學通識教育中心, 民 115.05

識別碼: ISBN 978-626-92572-5-6 (平裝) | CIP 115007109

主題詞: LCSTT: 教學科技 | LCSTT: 電腦輔助教學 | LCSTT:
人工智慧 | LCSTT: 教學研究 | LCSTT: 文集

分類號: 521.53907

2025 人工智慧時代的跨域教學與研究學術暨教學研討會論文集

指導單位: 南臺科技大學

主辦單位: 南臺科技大學通識教育中心

發行人: 黃能富

總策畫: 蔡蕙如

總編輯: 戴守煌

出版單位: 南臺科技大學通識教育中心

發行地址: 71005 台南市永康區南台街 1 號

發行電話: 06-2533131 轉 6201

I S B N : 978-626-92572-5-6 (平裝)

出版日期: 民國 115 年 5 月初版

著作權利管理資訊: 本書保留所有權利。欲利用本書全部或部份內容者, 需徵求本中心同意或書面授權。請洽承辦人, 電話: 06-2533131 轉 6201。