

數位人文視角下虛擬實境技術在書法教學中的應
用：文化傳承與學習創新的實踐研究

**Application of Virtual Reality Technology in
Calligraphy Teaching from the Perspective of Digital
Humanities: A Practical Study on Cultural
Inheritance and Learning Innovation**

黃淑賢

Huang, Shu-Hsien

Author's Correspondence Information

作者通訊

黃淑賢 Huang, Shu-Hsien

Assistant Professor

Department of Information Management

National Chin-Yi University of Technology

國立勤益科技大學資訊管理系助理教授

No.57, Sec. 2, Zhongshan Rd., Taiping Dist., Taichung 411030, Taiwan (R.O.C.)

Email: shuhsien@gm.ncut.edu.tw

DOI:10.6360/TJGE.202412_(34).0012

收稿日期：2024/10/15；修正日期：2024/11/26；接受日期：2024/12/11

摘要

虛擬實境 (VR) 技術以其沉浸性與互動性，逐漸成為教育創新的重要工具。在傳統書法教學中，書法強調書寫手感與藝術表現，但隨著現代教育體系的變遷，書法課程已從中小學課綱中移除，導致許多學生缺乏實際書寫經驗。此外，傳統書法教學受限於資源不足與工具操作的限制，學生往往缺乏動手練習的機會，學習興趣因此大幅下降。本研究旨在探討 VR 技術如何克服這些限制，透過提供即時筆劃回饋來促進學生的學習興趣與技巧提升。同時，研究亦聚焦於 VR 技術在減輕教師教學負擔及提升教學效率方面的應用潛力。研究結果表明，VR 技術在提升學生基本筆劃的穩定性、字形結構的準確性與風格模仿的流暢性方面表現出顯著效果，為未來藝術教育的數位化轉型提供了寶貴的參考。

關鍵字：書法教學、學習成效、虛擬實境

壹、前言

隨著科技的進步，教育領域開始採用新興技術來提升教學效果，其中虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 技術逐漸成為教學創新的重要工具。虛擬實境技術能夠模擬現實或創造虛擬環境，讓使用者沉浸在其中，從而提供高度互動的學習經驗。VR 技術因其沉浸性與互動性，已被廣泛應用於不同教育場域。例如，在專科護理師訓練中，VR 模擬臨床情境，讓學員能反覆練習並提升技能熟練度 (葉蕙芳, 2021)。同樣地，在博物館展示中，VR 技術成功吸引年輕觀眾，並創造具有啟發性與互動性的學習體驗 (謝玉鈴等, 2019)。這些應用實例顯示 VR 在提升學習成效與學習動機方面的顯著潛力。以上需要實際操作和體驗的領域皆能夠有效提升學習成效。書法作為中國傳統文化的重要表現形式，強調書寫的手感、筆勢和整體藝術表現。然而，隨著現代教育體系的變遷，書法在中小學的課程中逐漸被邊緣化，許多學生在學習過程中僅限於課本介紹或字帖模仿，缺乏實際的書寫體驗。面對書法教育逐漸邊緣化的挑戰，VR 技術提供了一種

創新解決方案。研究指出，透過沉浸式的學習體驗，學習者能在虛擬環境中進行書法練習，獲得手眼協調與技巧的提升（陳秀玲，2022）。此外，VR 技術不僅能重現不同書法風格，還能讓學習者在快節奏的生活中感受書法帶來的寧靜與心靈沉澱（陳秀玲，2022）。這表明 VR 對於傳統藝術教育的現代化具有重要的推動作用（Gao & Suvimolstien, 2024）。

虛擬實境技術可以克服傳統書法教學中的許多限制。透過虛擬環境，學生能夠以全新的方式體驗書法，進入一個模擬的書法世界，實時進行書寫操作。這種沉浸式學習模式能夠增強學生的學習興趣，並幫助他們更直觀地理解書法的技法與美感。同時，VR 技術能夠展示不同風格的書法作品，讓學生有機會進行多樣化的書寫嘗試，而不再依賴於傳統的字帖學習。此外，對於教師而言，VR 技術不僅可以減少課堂中的示範負擔，還可以提高教學效率，讓老師有更多時間進行個別指導與評估。

然而中國書法作為一門古老的藝術形式，不僅是書寫文字的工具，更是表達個人思想、情感及修養的重要途徑。書法的學習過程不僅限於技巧的掌握，還涉及對中國文化、歷史和審美觀念的深入理解。然而，隨著現代教育體系的發展，書法在中小學課程中的重要性逐漸減弱，許多學校甚至取消了書法課程，僅在課外活動或社團中提供相關學習機會。這導致學生對書法的接觸機會減少，難以真正理解和體驗這門藝術。

傳統的書法教學方式主要依賴於老師的講解與示範，學生則透過臨摹字帖進行練習。然而，這種方式存在許多限制，例如學習資源的不足、師生之間的互動有限，以及學生缺乏動手操作的機會。對於大部分學生來說，臨摹字帖往往缺乏趣味性和挑戰性，容易導致學習動力不足。此外，傳統書法工具如毛筆、墨水、宣紙等，對於現代學生來說不夠方便，進一步阻礙了書法的學習過程。

在此背景下，虛擬實境技術提供了一個新的解決方案。透過 VR 技術，學生可以在虛擬環境中模擬真實的書法創作過程，無需準備實際工具，即可進行

毛筆書寫的練習和體驗。這種虛擬書寫環境不僅提供了實時的互動性，還能夠展示學生的書寫效果，讓他們即時看到自己的筆劃和字形。更重要的是，虛擬實境可以讓學生進入不同的書法場景，體驗從古代書法大師到現代書法家的各種風格與流派，讓學習過程變得更加豐富和多元化。

在現代教育的快節奏中，傳統文化的傳承逐漸面臨挑戰，書法作為中國文化的瑰寶，如何在現代課堂中有效傳遞是教育工作者亟待解決的問題。虛擬實境技術提供了一個創新且有潛力的解決方案，能夠將沉悶的書法學習轉變為一個有趣且具互動性的體驗過程。然而，目前針對虛擬實境在書法教學中的應用研究仍較為有限，尤其是對於其實際效果和學生學習經驗的深入探討尚未得到充分的重視。

因此，本研究希望探討虛擬實境技術在書法教學中的應用效果，具體來說，想要了解 VR 技術是否能夠提升學生的書法技巧和興趣，並減少老師的教學負擔。同時，研究者也希望通過這項研究，探索 VR 技術在傳統藝術教育中的潛力，並評估這種新興技術是否能夠為傳統書法教學帶來實質性的改善。

本研究的主要目的是探討虛擬實境技術在中國書法教學中的應用效果，具體目的如下：

- （一）提升學生的書法技巧與學習效果：本研究希望檢驗 VR 技術是否能夠通過視覺化和互動式的學習模式，提升學生在書法技術上的表現，並幫助他們更好地掌握書法的基本筆劃、結構與風格。
- （二）增強學生的學習興趣與動機：書法學習過程中，學生往往會因為練習單調而缺乏持續學習的動力。通過虛擬實境技術，研究者希望能夠探索這種沉浸式學習模式是否能夠提升學生對書法的興趣，並激發他們的學習動機。
- （三）分析學生在虛擬與實際學習環境中的經驗與差異：本研究將深入了

解學生在虛擬實境與實際書法學習過程中的經驗與感受，並比較這兩者之間的差異，以探索 VR 技術對書法學習的長期影響。

總結來說，本研究旨在通過動機與滿意度的問卷調查及開放性問題，深入探討虛擬實境技術對書法教學的潛在影響，並為未來的書法教學提供實證基礎。研究結果將有助於理解 VR 技術在書法教學中的應用價值，並為未來教育技術的發展提供參考。

貳、 相關文獻

一、數位科技與人文傳承

數位科技的發展為文化遺產的保存與教育帶來了全新的契機，尤其在非物質文化遺產的保存與教學中發揮了重要作用。虛擬實境（VR）技術作為數位科技的一部分，能夠模擬真實的書法創作過程，讓學生透過沉浸式的體驗更深入地學習與理解傳統文化（Liu, 2022）。在更廣泛的層面上，數位技術的應用不僅限於 VR，還包括透過網頁技術來保存和展示文化遺產。透過數位影像處理技術和網頁可視化，文化遺產得以保存並在網路上進行廣泛傳播，這不僅提高了數位圖像的保真度，也使文化遺產的展示更加即時有效（Zhao, 2022）。

在表演藝術方面，數位技術也被應用於增進跨文化的理解。例如，研究顯示，將數位技術融入中國傳統木偶戲，不僅能提升觀眾的參與感，還能讓觀眾更深刻地理解這一傳統表演藝術的文化內涵（Zhao et al., 2019）。這些應用展現了數位科技在文化保存和促進文化欣賞中所扮演的重要角色，並透過技術創新重新塑造了現代文化教育的方式。

二、數位人文與教育科技

數位書法的進步導致了多種系統和應用的開發，旨在提升數位書法互動的準確性和用戶體驗。其中一個顯著的發展是中國基於人工智慧的數位書法圖像檢索系統，這大大提高了選擇圖像的精確性和效率（Jiang et al., 2024）。此外，將字母、字體和書法整合進藝術教育的設計被提出，以強調利用數位技術來教學，將文字視為圖像，從而擴展圖形可能性（Huerta, 2016, Vermeeren, L., 2017）。Xu 等（2005）開發了虛擬毛筆技術，成功模擬毛筆的筆觸與力道變化，為數位書法與繪畫提供了更真實的使用體驗。該技術不僅提升了數位書法的操作真實感，還為書法教學與藝術創作的數位化奠定了基礎。數位書法處理系統中光學成像設備的應用也被探討，以提升系統的準確性和即時互動性，從而增強用戶體驗（Xiao et al., 2024）。而 Yingjie（2017）開發了一種基於人工智慧的數位書法圖像檢索系統，該系統不僅提高了圖像檢索的精度，還加速了書法數位化的進程，特別是在教育和文化遺產保護領域展現出極大的應用潛力。此外，基於人工智慧的工具，如 LanT，已被開發出來，用於找到數位書法字符修復的專家，這展示了人工智慧在保存和修復傳統藝術形式方面的潛力（Han et al., 2024）。這些進展反映出技術逐漸融入到書法的保存、創新和拓展實踐中的趨勢，並將書法推向數位化的新境界。

三、數位人文與書法

數位人文在已開發和新興市場中的應用強調了電子文化在提升人文學科教育中的角色，尤其是在土耳其等私立教育部門日益增長的國家（Laschinger, 2011）。此外，關於西班牙大學教師使用數位技術資源的研究強調了這些資源對於包容性教育的益處，特別是對於身心不便的學生（Cotán et al., 2024）。探討教育史未來的文章指出，數位人文能為該領域提供有價值的貢獻，解決新的研究問題並促進跨學科的合作（Van Ruyskensvelde, 2014）。增強現實技術則被認為是數位教育項目中的一個有前景的資源，它能提供關於文化遺產的互動式、情

境化學習體驗(Simón-Sánchez & Fernández-Sánchez, 2023)。這些文章共同表明，數位人文能顯著影響教育技術，通過創新技術如虛擬現實（VR）和增強現實（AR），改進教學法，促進包容性，並提升學習體驗。總結來說，將數位人文融入教育技術具有巨大潛力，能夠改變教學與學習的方式，使教育變得更加吸引人、包容性強且有效。

參、研究方法

本研究旨在探討虛擬實境（VR）技術融入書法教學對學生學習效果及興趣的影響，並分析學生與教師對此教學方式的看法。具體研究對象為中部某國中 7 年級學生，專注於國文課中的書法教學，採用質性個案研究法進行深入分析，透過前後測、問卷調查、訪談等方式全面評估 VR 書法教學的成效。

一、研究對象與背景

本研究的主要對象是中部某國中 7 年級的學生，針對國文課中的書法教學進行探討。本研究對象為中部某國中 7 年級學生，共 21 人，其中男生 10 人，女生 11 人。根據背景調查，參與學生中完全沒有書法經驗者為 4 人，國小曾有過書法學習經驗者為 15 人，且持續練習書法的學生有 2 人。本研究選取該群體進行虛擬書法與實體書法學習的成效比較，旨在分析不同背景學生在學習興趣與技巧上的變化。學生將參與一個虛擬實境書法自學組，該組學生將使用 VR 技術進行書法學習。此設計旨在了解學生在自學過程中對書法的興趣及學習成效。

目前，中小學課綱已沒有書法相關課程，加上教學的時間和資源相對有限。多數學生對書法的學習經驗不足，且多依賴於課本或字帖，也缺乏實際的學習經驗。引入 VR 技術能提供沉浸式的學習環境，讓學生直觀地感受書法的技法與魅力，進而提高他們的學習興趣和動機。因此，本研究特別針對 VR 融入書

法課程的效果進行深入探討。

二、研究方法

本研究採用質性個案研究法，著重於 VR 書法教學的實施與學生反應的深入分析。研究方法分為以下幾個步驟：

（一）前測與背景調查

在實驗開始前，將對參與研究的學生進行書法前測，以了解其書法技術基礎。前測的評估將包括書法筆劃、字形結構及整體藝術表現等方面。此外，學生也將填寫背景調查問卷，調查其過去書法學習的經驗與態度，這些數據將作為後續比較分析的基礎。

（二）教學實驗

本研究為期 6 週，學生將利用 VR 技術進行書法學習。每位學生將佩戴 VR 頭戴式顯示器，進入虛擬書法創作環境，並使用手部控制器模擬毛筆書寫。在這個環境中，學生可以隨意選擇字形，模擬書寫，並即時查看自己的書寫效果。這樣的設計能夠促進學生對書法技巧的探索和理解，並提供了多樣化的學習方式。

（三）後測與滿意度調查

教學實驗結束後，學生將進行書法後測，以評估其書法技能是否有所提升。後測將使用與前測相同的評估標準，重點關注學生在筆劃控制、字形結構及整體表現上的進步程度。通過前後測的結果比較，研究者可以判斷 VR 書法教學對學生技能提升的實際效果。

此外，學生還將填寫一份課後滿意度問卷，問卷內容包括對書法學習過程的滿意程度、對 VR 技術的接受度、學習動機是否提高等。這些量化數據將有助於進一步分析 VR 技術在書法教學中的應用價值。

三、研究工具及研究限制

本研究中，書法前後測由教師協助進行，並為學生提供個別回饋。量化數據包括前後測的書法成績及學生滿意度問卷的結果，這些數據將通過統計軟體進行分析，以判斷 VR 書法教學是否在書法技能和學習動機方面對學生產生顯著影響。為了全面了解 VR 書法教學對學生的影響，本研究結合質性探討與量化評估。滿意度問卷設計採用五點量表，共包含四個面向，總計 13 題，問卷內容詳見表 1。此設計旨在多角度評估學生對課程的學習體驗與滿意程度。

表 1 動機及滿意度問卷

面向	題目
VR 操作	1. VR 頭盔操作對我而言很容易上手
	2. 在這次課堂中，我能快速的掌握 VR 頭盔操作的方式
引起注意	3. 我覺得使用 VR 頭盔進行書法學習很有趣
	4. 使用 VR 這樣的學習方式，我有信心達到書法課程的學習目標
	5. 使用 VR 這樣的學習方式，對我而言學習書法很有挑戰性
	6. 我樂於投入自己的心力，在 VR 這樣的書法學習環境中
建立信心	7. 使用 VR 進行學習，我有信心將書法這個課程學好
	8. 我想以後用 VR 頭盔這樣的方式進行課程學習
	9. 目前書法課程內容對我而言難度適中，不會太難或太簡單
獲得滿足	10. 使用 VR 進行學習，比傳統書法學習更具挑戰性和有趣
	11. VR 的學習方式，讓我課後想要再多了解更多書法內容
	12. 我會推薦其他人用 VR 頭盔進行學習
	13. 我很滿意在這個課程上使用 VR 進行學習

資料來源：研究者自行整理。

在研究限制的部分，研究對象僅限於中部某國中 7 年級學生，研究結果可能無法直接推廣至其他學校或年齡層。此外，VR 技術雖然具有創新性，但由於

設備成本較高，這樣的教學方式在推廣上可能會遇到一定的現實困難。

肆、實驗結果與分析

為了更了解老師對於本研究的看法，在實驗之前對老師進行訪談，以了解老師對於 VR 融入書法課程的想法。

一、教師課前訪談

（一）工具準備與使用問題

實體書法教學需要準備文房四寶，部分學生不清楚如何購買。此外，上課時會有打翻墨水的情況，導致課後需處理並聯繫家長解決孩子衣物被墨水弄髒的問題，增加了教師的工作量，為課堂教學帶來壓力。

（二）書法課程調整

由於課綱的變動，目前書法課程已被移除，不再作為正式課程的一部分。

（三）書法課程的數位轉型（VR 教學）

書法是需要實體書寫的藝術，對於利用 VR 進行書法教學，教師持有好奇心。初步回饋認為，VR 教學的優點是不需要準備實體工具，學生可直接進行練習，節省課堂準備時間，並且不必擔心墨水意外灑漏等問題。

二、學生課前背景調查

針對課程設計，學生填寫了三題開放性問題：「目前要學習書法的感受是什麼？」「在學習前你對書法的認識是？」「對書法課程有什麼樣的想法？」其回饋內容如表 2 所示。從學生的學習感受來看，多數學生對使用 VR 進行書法學

習表示期待，認為這是一種新穎且有趣的體驗，但部分學生對書法的認識仍較為陌生，對學習過程感到一定的擔憂。此外，也有學生明確表示，希望能透過課程學好書法的技巧，並體驗古人書寫的沉浸感。

整體而言，學生的回饋反映了虛擬書法課程的潛力，即在激發學習興趣的同時，需針對學生的陌生感進行適當引導，以提升學習效果。

表 2 學生課程看法開放性問題回饋

學習書法的感受	書法的認識	目前對課程的想法
正向期待 <ul style="list-style-type: none">可以寫出最端正的字想嘗試很好奇，畢竟只有國小碰過一兩次感覺很好玩我對書法沒有印象對於接下來要進行的課程感到非常期待	書法的挑戰 <ul style="list-style-type: none">感覺寫書法很難，但看到其他人寫的成品卻很漂亮、容易很難學帥氣的 and 優美的很難控筆，如果筆不尖超難寫 工具與技術特性 <ul style="list-style-type: none">使用的工具握筆姿勢不一樣、用墨水寫 基本認識與經驗 <ul style="list-style-type: none">之前有參與過關於書法的課程，基本的認識是有的參加過書法社團有很多字體，字跟我們平常寫得國字會不一樣 書法的美感 <ul style="list-style-type: none">感覺寫書法很難，但看	技能提升 <ul style="list-style-type: none">能學習如何正確寫書法希望可以寫得好 趣味性與興趣 <ul style="list-style-type: none">有趣 傳統文化與沉浸體驗 <ul style="list-style-type: none">延續傳統文化，讓我們這些小孩見識古人的文化讓我有種身處在古代的感受，穿著古裝，寫著書法 課堂環境與學習態度 <ul style="list-style-type: none">我希望書法課安靜，且認真地完成每一個字、每一個筆畫（要收筆）、每一張

學習書法的感受	書法的認識	目前對課程的想法
	到其他人寫的成品卻很 漂亮、容易 缺乏印象與陌生感	
	▪ 不熟悉	
	▪ 忘了	

資料來源：研究者自行整理。

三、研究分析

實驗畫面如圖 1 所示，同學為了能在線上寫書法很穩定，所以會用另一隻手協助固定以防止出現手不穩的狀況發生。另外 VR 虛擬線上具備學習寫書法情境，學生也表示喜歡具有情境感氛圍的環境進行書法的撰寫，也很像在古時候的感覺，只是手把不是筆的型態，所以握筆的方式還需要實體的教學會更完整。

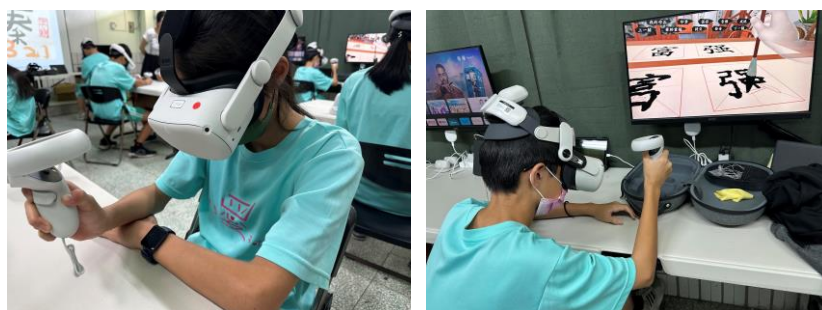


圖 1 實驗畫面

資料來源：研究者自行整理。

VR 線上虛擬書法課撰寫的成果如圖示 2，其中特別找出課前沒有寫書法經驗及有寫書法經驗各二位同學的作品。從作品中可以發現，有寫書法經驗的同學在前後的比較差異性較小；沒有寫書法經驗的同學在課程與課後的差異性較

大。透過線上書法概念的教學及練習，同學們在寫書法會特別用心且用較慢的速度來撰寫，這也是寫書法在訓練心性的目的之一「慢」。



圖 2 線上虛擬書法課前課後對照

資料來源：研究者自行整理。

再者從實體書法撰寫的成果可以發現，無法之前是否有寫書法的經驗，大部分的同學在拿到宣紙要開始撰寫時，都有下筆順序錯誤的問題，在經由「墨之韻」教學後，學生都可以從右邊往下開始撰寫，這才是正確的書寫順序。從圖 3 課前尚未教學之前學生會從左上橫向開始書寫，經由 VR 教學後，學生會從右上直下開始書寫，也讓同學們了解書法正確書寫的順序。另外，可以從課前實體撰寫發現，學生如果遇到寫錯字，會不想重新撰寫的問題，因為寫書法沒有塗改或回上一步的按鍵，因此學生會選擇在旁邊修正，而正確的作法則是需要重新拿紙再重寫一次，所以書法也是在鍛鍊心性的部分。

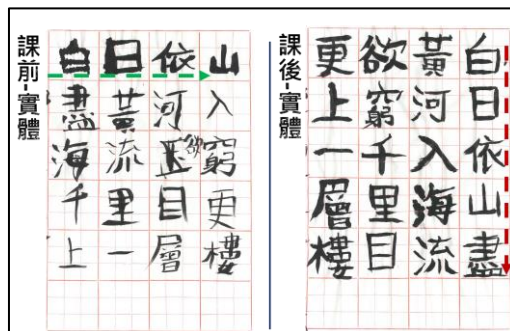


圖 3 實體書法課前課後對照

資料來源：研究者自行整理。

此外，我們也邀請教師針對學生實體書寫給予點評及回饋，教師指出學生的筆畫寫法有更完整且具章法，而且從書法撰寫的筆畫也能發現同學們在寫字的筆畫是否有符合順序，例如：有些是撇的寫法「丿」有些是捺的寫法「㇏」，就可以從書法的作品中發現學生在撰寫國字是否筆畫不正確，並從中給予指導。

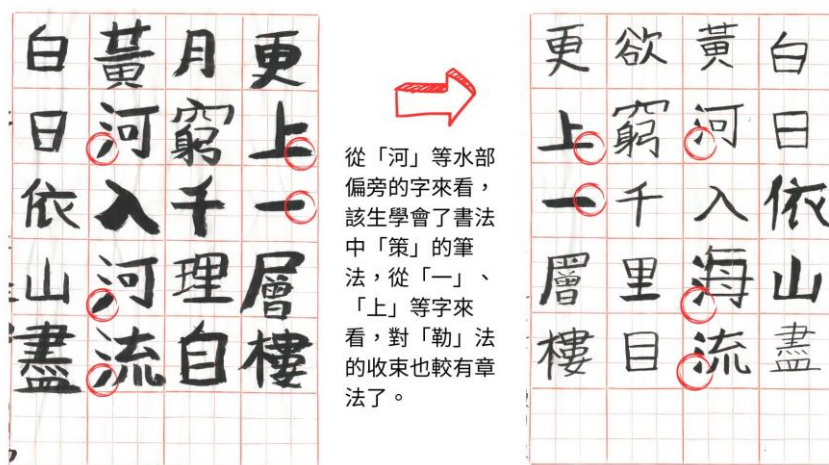


圖 4 教師點評回饋

資料來源：研究者自行整理。

學習動機及滿意度問卷分析結果如下表 3 所示，四個面向信度皆大於 0.7，表示學生填答結果達一定的信度。從平均數也可以發現學生給予的回饋偏約 4.5 左右，但是在 VR 操作可以發現低於 4.5，可以從學生填答的內容發現，其中有一位同學在這個面向只給予 1 分，在後續面談中有發現，該位同學也是之前就已經有撰寫書法的經驗，只是對於科技的操作在一開始較不容易上手，且也有使用新科技的焦慮感，後續是因為有同學們的協助，才進入 VR 學習環境，所

以在四個面項中，只有給予操作的部分低分，其他三個面向皆是高分的結果。

表 3 動機及滿意度問卷問卷描述統計及信度分析

面向	平均數	標準差	Cronbach's Alpha
VR 操作	4.29	0.96	0.92
引起注意	4.58	0.57	0.75
建立信心	4.44	0.79	0.72
獲得滿足	4.62	0.63	0.73

資料來源：研究者自行整理。

另外課後還有四題開放性問題，以了解學生對 VR 進行書法學習的看法，分別為：1、使用 VR 進行學習跟之前學習的差別是什麼？2、使用 VR 進行書法學習你有什麼感受？為什麼？3、我對本課程使用 VR 進行學習的的心得是？4、使用 VR 進行學習跟之前學習的差別是什麼？針對學生回饋內容（學生編號加入於各回饋之後）整理如下。

（一）使用 VR 進行學習跟之前學習的差別是什麼？

1.VR 書法教學的差異與好處

（1）一對一教學：VR 與傳統學習的差別是可以進行一對一的教學（S3）。

（2）初次體驗：在用 VR 之前，完全不知道 VR 能寫書法是什麼概念。使用後，覺得兩種書法方式都很有趣，不過 VR 的感測器比較敏感，寫出來的線條有點抖（S7）。

（3）效果提升：練習用 VR 寫完，再用真的寫一次，字變得比較好看（S11）。

（4）技術掌握：能夠了解書法的筆劃、拿筆的方法等（S19）。

2. 提升學習興趣與專注力

- (1) 避免疲倦：之前上課都是看書和聽老師講話，所以會睡著；但用 VR 上完全不會想睡（S2）。
- (2) 輕鬆有趣：在現實中寫書法感覺有點枯燥無味；但用 VR 來練習書法很輕鬆也很有趣（S6）。
- (3) 趣味性：使用 VR 來上課能夠學習到更多，比起一般的上課方式，更有趣，也不會感到無聊（S14）。

3. VR 教學的環保與便利性

- (1) 節省資源：使用 VR 可以省下許多紙和墨水，又可以在樂趣中學習，十分讚（S1）。
- (2) 便利性提升：不再使用傳統的方法來寫書法，也不用準備很多東西，用 VR 寫書法更加投入（S20）。

4. 增強課堂的互動性與身臨其境感

- (1) 身歷其境：可以身歷其境地看到各式各樣的物品、環境等（S5）。
- (2) 趣味化學習：用 VR 進行學習會多一點樂趣，不會像一般上課一樣嚴肅（S18）。

5. 技術學習的提升

- (1) 穩定性改進：字很抖，不知道怎麼寫才好看。不抖了，也知道技術（S4）。
- (2) 持續學習興趣：比起之前的學習，使用 VR 讓我更想繼續讀下去，因為 VR 很有趣（S12）。

6. 學習模式的變化

- (1) 線上與線下對比：一個是在線上，一個是在線下。使用 VR 讓想睡覺的人精神更好 (S8)。
- (2) 無需傳統工具：不用拿課本，使用 VR 可以讓課程變得更有趣，學習過程不再枯燥 (S9)。
- (3) 傳統學習的枯燥：之前的學習課程都是上課、考試、複習和一味的練習，現在多了 VR 讓枯燥的課程變得更有意思了些 (S16)。

(二) 使用 VR 進行書法學習你有什麼感受？為什麼？

1. 新奇與有趣的體驗

- (1) 很特別，以前沒用過這樣的東西。一個很新鮮的體驗，我很喜歡，用 VR 寫書法不用擔心會弄亂手和衣服，寫錯字還能修改 (S5)。
- (2) 很開心，因為不用一直聽老師說話，很自由。很有趣，第一次使用 (S12)。

2. 輕鬆與自由

- (1) 很開心，大家都很投入。用 VR 上課讓課程變得有趣，大家能多使用 VR，感到很滿足 (S8)。
- (2) 是好玩的很輕鬆，不會有很難操作。讓我更有耐心的去做 VR，過程很有趣，不會那麼無趣 (S15)。

3. 學習成效與挑戰

- (1) 我覺得 VR 書法很好玩，因為它可以讓我們學到很多書法寫法。對於不能夠專注練習書法的人來說，VR 能夠增加趣味 (S4)。

(2)挑戰關卡的字不會太多、很難，對逐漸進步的自己感到榮幸(S19)。

4. 環保與便捷

(1)可以體驗 VR 寫書法很環保，不用用真正的筆紙寫。不會浪費紙張練習，撤回也很方便(S3)。

(2)用 VR 寫書法不用擔心會弄亂手和衣服，寫錯字還能修改(S9)。

5. 初期緊張與熟悉感

(1)一開始有點緊張，因為不知道怎麼操控，也會覺得自己寫得很醜(S6)。

(2)第一次用的時候會感到緊張、陌生，但到了後面就感到熟悉、放鬆了(S16)。

6. 課程安排與健康

(1)老師會教我們去外面走一圈，因為要讓我們眼睛好一點(S10)。

(三)我對本課程使用 VR 進行學習的心得

1. 新奇與有趣的體驗

(1)很好玩、很好玩，我覺得在使用 VR 的時候，非常輕鬆，比起待在教室好很多(S2)。

(2)在第一次用 VR 寫書法時，讓我感到新奇。這次的體驗讓我覺得很開心，是個很好的回憶，希望下次還有機會使用(S14)。

2. 學習過程與挑戰

(1)可以好好練習完全陌生的書法，就算錯了也能恢復，還有一個評分讓自己知道自我的程度(S8)。

(2)VR 裡有教新手拿筆控的地方讓我放心了不少，挑戰的關卡也很好玩，也可以自由學習 (S16)。

3. 便捷與環保

(1) 很方便，不怕衣服會沾到墨水。寫錯字也可以擦掉再寫，不用一直換紙 (S1)。

(2) 可以自由地做事，很開心能上到好玩的 VR 書法課，不用擔心弄髒或浪費紙張 (S19)。

4. 放鬆與輕鬆的感受

(1) 一開始讓人不知所措，但後面開始就沒有這麼感到害怕，反而覺得很輕鬆 (S7)。

(2) 我覺得很有趣、很好玩，讓我在學習中感到輕鬆且愉快 (S18)。

5. 技術學習的提升

(1) 可以練手抖和專心程度，學習如何操作 VR，並透過它來學習書法，讓我覺得很有趣 (S10)。

(2) 可以練習很多東西，特別是筆劃的感覺，雖然有些筆劃和現實不太一樣，但整體體驗很好 (S12)。

6. 課程設計

(1) 老師很用心設計課程，大家也都很投入、專心，很有趣。能夠使用 VR 上課，讓我學到許多，感到非常開心 (S20)。

(四) 使用 VR 進行學習跟之前學習的差別是什麼？

1. VR 設備與體驗改進

(1) 握把可以變小，時間可以增加。希望不要讓自己的頭感到很重，能提升使用的舒適度 (S7)。

2. 更多使用機會

(1) 希望使用 VR 的課程再多一點，並且能夠體驗更多課程 (S9)。

(2) 希望能有更多的機會能用 VR 寫書法，也希望未來有更多的 VR 課，使用次數更多 (S15)。

3. 課程應用的延展

(1) 可以用來上其他主科，感覺會更有效率。希望能將 VR 應用到更多不同的學科中 (S3)。

4. 空間需求

(1) 希望換個較大的教室空間，這樣比較不會不小心撞到，空間可以再大一點，讓使用 VR 時更方便 (S19)。

5. 珍惜 VR 學習機會

(1) VR 不能一直使用，這樣會更多人認真學，因為它不能一直使用，大家會更珍惜這種學習方式 (S6)。

6. 時間與頻率的增加

(1) 希望能增加使用 VR 的時間，也希望能有更多機會體驗 VR 課程，延長學習時間會更好 (S12)。

綜合上述內容，透過虛擬實境技術進行書法教學，不僅提升了學生的學習動機，也幫助教師更好地掌握學生的學習進度。教師和學生之間的互動在這個新穎的學習環境中變得更加活躍，這為未來的書法教學探索提供了有價值的經

驗。

伍、 結果與討論

隨著科技的進步，虛擬實境（Virtual Reality, VR）技術逐漸進入教育領域，並展現出在書法教學中潛在的應用價值。本研究旨在探討 VR 技術在書法教學中的應用效果，並分析其對提升學生書法技巧、增強學習興趣、減輕教師負擔的可能性。通過學生的回饋與實際教學的觀察，我們可以從多個角度來評估虛擬實境技術在書法教學中的應用效果。

首先，VR 技術在書法技巧提升上的表現顯示出積極的作用。書法作為一門強調手感與筆勢的藝術，學生往往需要大量的實踐練習以掌握基本筆劃與字體結構。然而，傳統的書法教學方式局限於字帖模仿，並且要求學生持續地使用毛筆、墨水等工具進行練習，這不僅耗時費力，還容易使學生感到枯燥無味。通過 VR 技術，學生可以即時進行書法練習，並通過系統內的即時反饋與評分來了解自己在書法技巧上的進展。學生在回饋中提到：「可以好好練習完全陌生的書法，就算錯了也能恢復，還有一個評分讓自己知道自己的程度」，顯示出 VR 能夠幫助他們更具體地掌握書法技巧，並提升練習的效果。

其次，VR 技術能夠有效增強學生的學習興趣與動機。傳統的書法學習過程往往單調乏味，尤其是臨摹字帖的過程缺乏互動性，難以長期激發學生的學習熱情。透過虛擬實境，學生不僅能夠以全新的方式體驗書法，還能在虛擬世界中探索不同的書法風格，進一步激發對書法的興趣。學生回饋中提到：「這次的體驗讓我覺得很開心，是個很好的回憶」，顯示出 VR 課程中的趣味性，能夠讓書法學習過程不再枯燥，而是變得輕鬆有趣。同時，學生也表示「希望未來有更多的 VR 課」，反映了虛擬實境技術在提升學習動機方面的潛力。

第三，VR 技術能夠有效減少教師的教學負擔，並提高教學效率。傳統的書法教學方式需要教師花費大量時間進行示範與糾正學生的書寫姿勢，而 VR 技術能夠提供即時反饋，讓學生在練習過程中自行調整和學習。這不僅減少了教師在課堂上的重複示範負擔，還能讓老師有更多時間進行個別指導與評估。此外，虛擬實境的應用也解決了傳統書法工具準備與維護的問題，如學生回饋中提到：「可以用 VR 寫書法很環保，不用準備紙張和墨水，寫錯字也能輕鬆修改」，進一步提高了課堂的操作便利性。

VR 技術在書法學習中的應用仍存在一些挑戰，學生反映出在使用 VR 書寫時，感測器的靈敏度較高，導致書寫線條不穩定，這可能影響到學生的書法表現。另外，VR 技術的沉浸式體驗雖然能夠提升學習興趣，但學生也提到「握把可以變小，時間可以增加」和「希望能換較大的教室空間，避免碰撞」，這些都顯示出在使用體驗上仍有待改進。此外，部分學生指出「VR 裡的書寫感覺和現實不太一樣」，顯示出虛擬技術在模擬真實書寫手感方面仍有提升的空間。因此，儘管 VR 技術在書法教學中展現出高度的潛力，但在提升技術的準確性與舒適性方面，仍需進一步的技術開發與完善。

本研究的主要貢獻在於透過質性分析探索 VR 技術在書法教學中的應用效果，發現虛擬實境在提升學生基本筆劃穩定性、結構準確性及學習興趣方面展現了多方面的優勢。然而，受限於樣本數量和研究時間，本研究的前後測對照案例較少，未對學生的書寫經驗進行分層評估，難以全面反映不同經驗層次學生在筆劃、結構與風格等方面的成效提升。此部分成為研究的一項限制，未來可結合量化分析方法，針對學生書寫經驗進行分組比較，並引入 VR 系統的操作數據（如筆劃偏差率、結構比例準確性等），以進一步驗證虛擬學習與實體學習的成效差異。

綜合上述，虛擬實境技術在書法教學中的應用具有極大的潛力。它不僅能夠有效提升學生的書法技巧，還能增強他們的學習興趣，減少傳統教學中的局

限性，並提升教學效率。然而，VR 技術的應用仍處於發展階段，其效果的深入研究需持續探索。隨著技術的進步與完善，虛擬實境有望成為書法教學中的一個重要工具，為傳統書法藝術在現代教育中的傳承提供創新且高效的途徑。

致謝辭：感謝兩位審查委員對論文修正的寶貴意見，以及《通識教育學刊》編輯委員會與編輯部對本工作的支持，特為致謝。

參考文獻 References

一、 中文文獻

陳秀玲 (2022)。心之慢舞——書法在指間的定靜功〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學。

葉蕙芳 (2021)。虛擬實境在專科護理師臨床技能訓練之應用。《護理雜誌》，68(5)，13-17。 [https://doi.org/10.6224/JN.202110_68\(5\).03](https://doi.org/10.6224/JN.202110_68(5).03)

謝玉鈴、陳啟雄、賴毓晃 (2019)。虛擬實境技術應用於博物館展示之觀眾研究。《博物館學季刊》，33(2)，49-73。
[https://doi.org/10.6686/MuseQ.201904_33\(2\).0003](https://doi.org/10.6686/MuseQ.201904_33(2).0003)

二、 外文文獻

Cotán, A., Carballo, R., & Spinola-Elias, Y. (2024). Giving a voice to the best faculty members: benefits of digital resources for the inclusion of all students in Arts and Humanities. *International Journal of Inclusive Education*, 28(7), 1240-1257. <https://doi.org/10.1080/13603116.2021.1991492>

Gao, S., & Suvimolstien, C. (2024). Reshaping Artistic Traditions: An AI-Powered Exploration of Cultural Integration. *Cultura: International Journal of Philosophy of Culture and Axiology*, 21(2).

Han, K., You, W., Deng, H., Sun, L., Song, J., Hu, Z., & Yi, H. (2024). LanT: finding experts for digital calligraphy character restoration. *Multimedia Tools and Applications*, 84963-64986. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-17844-y>

Huerta, R. (2016). Art education for social change: human rights and sexual diversity. In Saldanha, A., Trigo, C., Agra, M. & Torres de Eça, T. (Eds.), *Risks and Opportunities for Visual Arts Education in Europe*, (pp. 46-50). InSEA.

Jiang, X., Zhang, Y., Lei, J., & Zhang, Y. (2024). A Survey on Chinese Sign Language

- Recognition: From Traditional Methods to Artificial Intelligence. *CMES-Computer Modeling in Engineering & Sciences*, 140(1), 1-40. <https://doi.org/10.32604/cmes.2024.047649>
- Laschinger, V. (2011). Digital humanities in developed and emerging markets. *CLCWeb: Comparative Literature and Culture*, 13(3), 21. <https://doi.org/10.7771/1481-4374.1807>
- Liu, Y. (2022). Application of digital technology in intangible cultural heritage protection. *Mobile Information Systems*, 2022(1), 7471121. <https://doi.org/10.1155/2022/7471121>
- Simón-Sánchez, M. T., & Fernández-Sánchez, M. R. (2023). Emerging Technologies for a Digital Education Project: A Systematic Review on Augmented Reality and Cultural-Historical Heritage. *Education in the Knowledge Society*, 24, e30613.
- Van Ruyskensvelde, S. (2014). Towards a history of e-education? Exploring the possibilities of digital humanities for the history of education. *Paedagogica Historica*, 50(6), 861-870. <https://doi.org/10.1080/00309230.2014.955511>
- Vermeeren, L. (2017). Chinese Calligraphy in the digital realm: Aesthetic perfection and remediation of the authentic. *Concentric: Literary and Cultural Studies*, 43(2), 163-191. <https://doi.org/10.6240/concentric.lit.2017.43.2.08>
- Xiao, Q., Zhu, Y., Wang, J., & Bian, K. (2024). Application of interactive multimedia based on optical imaging equipment in digital calligraphy information processing system. *Optical and Quantum Electronics*, 56(322), 1704. <https://doi.org/10.1007/s11082-024-07664-1>
- Xu, S., Lau, C. F., Xu, C., & Pan, Y. (2005). Virtual hairy brush for digital painting and calligraphy. *Science in China Series F: Information Sciences*, 48(3), 285-303. <https://doi.org/10.1360/03yf0389>
- Yingjie, Q. (2017). Retrieval system for digital calligraphy image based on artificial intelligence in China. *Agro Food Industry Hi Tech*, 28(1), 2422-2426.

- Zhao, S., Kirk, D., Bowen, S., & Wright, P. (2019). Cross-cultural understanding of Chinese traditional puppetry: Integrating digital technology to enhance audience engagement. *International Journal of Intangible Heritage*, 14(1), 139-154.
- Zhao, Y. (2022). Digital protection of cultural heritage based on web technology. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 3196063. <https://doi.org/10.1155/2022/3196063>

Abstract

This study investigates the application of Virtual Reality (VR) technology in calligraphy education through the lens of digital humanities, aiming to integrate cultural heritage with learning innovation. With the removal of calligraphy courses from primary and secondary school curricula, many students now lack practical writing experience. This research utilizes VR to simulate the authentic process of calligraphy creation, providing an immersive and interactive learning environment. The study compares students' performance before and after VR-based instruction, conducts surveys on motivation and satisfaction, and collects insights through open-ended questions regarding virtual versus traditional learning. Findings reveal that VR significantly enhances student engagement and alleviates challenges related to tool preparation and material handling. However, precision in brush handling still requires physical instruction. The study proposes a flexible approach that combines virtual and physical teaching methods at different learning stages, creating a supportive environment for cultural preservation and educational innovation.

Keywords: calligraphy education, learning performance, virtual reality

Extended Abstract

Calligraphy, a traditional Chinese art form, represents an essential aspect of cultural heritage, emphasizing precision, tactile feedback, and artistic expression. However, in modern educational reforms, calligraphy has been progressively marginalized because of its removal from many primary and secondary school curricula. This shift has resulted in fewer opportunities for students to engage in practical writing exercises, creating a knowledge gap in understanding and appreciating this ancient art form. Traditional calligraphy education often requires significant resources, including paper, ink, and brushes, alongside repetitive practice that may lack engagement for young learners. Virtual Reality (VR) technology, with its immersive and interactive features, presents a promising avenue to modernize calligraphy education while preserving its cultural significance. This study investigates the integration of VR technology into calligraphy teaching to address current educational challenges, enhance learning outcomes, increase student motivation, and ease the workload of educators.

The decline of calligraphy education in contemporary school systems has motivated educators and researchers to explore innovative solutions for cultural preservation and learning enhancement. While traditional teaching methods emphasize artistic mastery, they often fail to engage students effectively due to resource constraints and limited interactivity. VR technology has emerged as a transformative tool in education, particularly in fields requiring skill development, such as medical training, industrial design, and creative arts. Studies have shown that VR can provide authentic learning experiences, real-time feedback, and opportunities for repetitive practice in a simulated environment. Additionally, VR fosters a sense of curiosity and experimentation, which is essential for artistic disciplines. By bridging the gap between traditional and modern learning, VR aligns well with the dual goals of cultural preservation and technological innovation. However, despite its potential, the application of VR in calligraphy education remains underexplored. This study seeks to address this gap by integrating VR into calligraphy lessons, creating a dynamic and interactive platform to teach fundamental skills while re-engaging students with traditional art forms.

This study focuses on three primary objectives: (1) evaluating the impact of VR on students' calligraphy skills, particularly in basic strokes, character structure, and style replication; (2) assessing how VR influences students' motivation and engagement in learning calligraphy; and (3) exploring the comparative experiences of students in virtual and traditional learning environments to identify the strengths and limitations of VR-based instruction.

A mixed-method approach was employed to investigate the effectiveness of VR in calligraphy education. The study involved 21 seventh-grade students from a junior high school who participated in a six-week instructional program. The program included both VR-based calligraphy sessions and traditional practice to allow for direct comparison. Quantitative methods included pre- and post-tests to measure students' skill improvement and a Likert-scale questionnaire to assess their motivation and satisfaction levels. Qualitative data were collected through open-ended questions, enabling researchers to capture nuanced insights into students' learning experiences. Students practiced calligraphy in a VR environment using head-mounted displays and motion controllers that simulated the feel of traditional brushwork. The VR platform provided features such as real-time stroke corrections, customizable practice templates, and virtual demonstrations by calligraphy experts. Statistical software was used to analyze the quantitative data, while thematic analysis was applied to the qualitative responses. Ethical considerations were addressed, ensuring informed

consent from participants and guardians while maintaining confidentiality throughout the study.

The results showed significant improvements in students' calligraphy performance after using VR. Post-test evaluations revealed enhanced stability in basic strokes, greater accuracy in character structure, and better fluency in style replication. The VR environment provided real-time feedback, allowing students to identify and correct errors immediately, fostering faster skill development. Motivation surveys indicated that most students found the VR sessions engaging and enjoyable, with a majority expressing increased interest in calligraphy as a result of the innovative teaching method. Notably, students with no prior calligraphy experience demonstrated the greatest improvement, suggesting that VR is particularly effective for beginners. Teachers also reported that the VR system reduced their preparation time, allowing them to focus on personalized guidance and feedback. Furthermore, the qualitative feedback from students highlighted that the virtual environment made calligraphy feel more accessible, breaking down the perception of it as a rigid or intimidating art form. However, some challenges were identified, including the sensitivity of VR motion controllers, which occasionally caused inaccuracies in stroke simulation, and the lack of tactile feedback compared to using traditional brushes and paper.

The findings highlight VR's potential to address many of the limitations inherent in traditional calligraphy education. By creating an engaging and interactive learning environment, VR rekindles students' interest in an art form that might otherwise feel outdated or inaccessible. The interactive design of VR encourages exploration and experimentation, which are vital for artistic learning. Furthermore, VR eliminates the need for consumable materials like paper and ink, reducing costs and environmental impact. Teachers benefit from the technology as it allows them to focus on higher-order teaching objectives, such as individualized instruction and creative guidance, rather than repetitive demonstrations. Despite these advantages, the study also identifies areas for improvement, such as enhancing the tactile realism of virtual brushwork and reducing sensor sensitivity issues. Combining VR sessions with physical practice is recommended to develop the fine motor skills essential for mastering calligraphy. Additionally, the use of analytics features embedded in VR platforms, such as stroke trajectory tracking and pressure analysis, could provide students with deeper insights into their progress and areas for improvement.

This study underscores the value of integrating VR technology into calligraphy education as a means to preserve cultural heritage and innovate teaching practices. The results indicate that VR significantly improves student engagement, motivation,

and technical skills while alleviating some of the burdens on educators. However, a hybrid teaching model that combines VR and traditional methods is recommended to achieve the best outcomes, allowing students to gain both technical precision and cultural appreciation. Future research should explore scaling VR-based calligraphy programs across different educational contexts, developing more advanced VR tools, and extending this approach to other artistic disciplines. By integrating advanced data analytics and improving hardware capabilities, VR could become a cornerstone in the digital transformation of arts education. Furthermore, cross-disciplinary collaborations involving VR and other technologies could enhance its applications in various domains, making it a versatile tool for modern education. Through such efforts, VR can bridge the gap between traditional cultural practices and contemporary educational needs, fostering a more inclusive and innovative learning environment.