

虛擬實境與教育元宇宙導入小學教育：跨校共學的新視野

Virtual Reality and Educational Metaverse in Elementary Education: New Perspectives on Cross-school Collaborative Learning

林在營^{1*}, 楊誠達², 吳聲毅³

¹ 苗栗縣苑裡鎮蕉埔國民小學

² 苗栗縣通霄鎮通霄國民小學

³ 清華大學師資培育中心

jungllin@yahoo.com.tw

【摘要】 本文探討小學如何有效將虛擬實境(VR)技術與教育元宇宙(Educational Metaverse)導入教學,並實現跨校共學(以蕉埔國小與通霄國小為例)。臺灣近年積極推動 5G 新科技與數位教育應用,為教育帶來創新可能性。聚焦於課程設計、教師實施方法、學習成效評估及跨校合作機制。結果顯示,虛擬實境技術與教育元宇宙融入教學能有效提升學習動機與參與度、同時打破地域限制,擴展教學資源與學習視野。文中提出具體建議,包括建立大學端社群模式與成效輔導計畫、發展系統性課程架構、強化教師專業培訓,以及探索 AI 與教育元宇宙結合的未來發展方向,為臺灣數位教育轉型提供參考。

【關鍵字】 虛擬實境; 元宇宙; 跨校共學; 數位教育; 沉浸式學習

Abstract: This study explores how elementary schools can effectively integrate Virtual Reality (VR) technology and Educational Metaverse concepts into teaching, while implementing cross-school collaborative learning (Taking Jiaopu Elementary School and Tongxiao Elementary School as examples). The research focuses on curriculum design, teaching implementation, learning effectiveness, and inter-school cooperation mechanisms. Results indicate that VR and Educational Metaverse integration significantly enhances learning motivation, and expands educational resources beyond geographical limitations. Recommendations include establishing university-based community models and effectiveness guidance programs, developing systematic curriculum frameworks, strengthening teacher professional development, and exploring future AI-Metaverse integration.

Keywords: virtual reality, metaverse, cross-school collaboration, digital education, immersive learning

1. 前言

近年來,臺灣積極推動 5G 新科技應用,隨著基礎設施建設的完善,虛擬實境(Virtual reality, VR)、行動通訊、人工智慧、大數據與雲端運算等技術快速整合發展。其中,教育元宇宙(Educational Metaverse)結合虛擬實境的沉浸式課程,將教育場景擴展至虛擬空間,創造出更具互動性與沉浸感之學習體驗(王政弘, 2024)。教育元宇宙作為數位與實體融合的創新平台,為教育帶來更多可能性。它不僅能打破空間、時間和物理限制,也能透過沉浸式體驗強化學習效果(Wu et al., 2023)。

本文旨在探討小學如何有效地將教育元宇宙結合虛擬實境的沉浸式課程融入日常教學,並實現與他校的共學計畫。文章聚焦於四個主要面向:(1)VR 新科技融入課程的設計原則與實施策略;(2)跨校共學模式的建立與運作機制;(3)參與教師的專業成長歷程與挑戰;(4)學生學

習表現與關鍵能力發展。文末提出可行的實施模式與具體建議，為臺灣未來推動創新科技應用於數位教學提供實用參考。

2. 課程規劃

2.1. 前期規劃階段

本文以蕉埔國小與通霄國小的實施課程做為主要研究對象，實施課程前期規劃包括三個主要面向：教師專業培訓、硬體建置與軟體選擇、課程設計原則制定。

教師專業培訓採取階段式設計，分為 M1、M2 與 M3 三個層次（M 為 Metaverse 之意）。M1 著重課程設計、教學實務與評量，M2 聚焦元宇宙平台功能運用，M3 則強調 VR 設備基本操作與認識。課程邀請相關領域專家分享案例與實務經驗，並成立校內與跨校教師共備社群，定期聚會研討課程設計。此外，安排教師參訪教育元宇宙開發廠商，拓展視野並建立合作關係。

硬體建置方面，目前臺灣共有 20 校參與該計畫，各參與學校均配置 VR 頭盔組（2 生一組）、5G 行動通訊網路。軟體選用 HTC Viverse for Business 作為主要元宇宙教學環境，提供各校虛擬合作空間，包含教學區、展覽廳，並導入雲端管理系統進行學習歷程記錄。

課程設計原則以十二年國教課程綱要核心素養為基礎，從體驗到探究，再到創造，培養學生高層次思考能力。並整合形成性評量與總結性評量評估學習成效。

2.2. 實施階段課程設計

二校課程實施依學生年齡與能力分為初階探索課程、進階課程與跨校共學活動三個層次。

初階 VR 探索課程主要針對 3-4 年級學生，強調體驗與認識。包含「玩樂之聲」：透過 VR 頭盔探索聲音的產生原理及認識各種樂器的音色差異（王政弘、吳聲毅、林知儀，2023）；「野生動物生態系」：體驗不同生態系統，觀察生物多樣性與環境適應；搭配小組討論與成果分享，確保學生學習成效。

進階課程：主要針對 5-6 年級學生，強調創造與實作。包含「Open Brush」：學習基礎 3D 構圖技巧，在 3D 空間裡創作；「元宇宙展覽策劃」：設計主題作品展覽，展示學習成果與創意作品。



圖 1. 二校學生在教育元宇宙中共學情形

跨校共學活動是本文的核心特色，蕉埔國小與通霄國小設計二個主題活動：「虛實融合酸鹼魔法屋實驗室」聚焦水溶液酸鹼性探究，同步進行實驗，比較結果並討論科學原理；「校

本特色課程交流站」促進多元課程學習，二校各自準備在地文化特色內容，建立虛擬展覽並安排學生相互導覽，強化了學校與社區的連結，拓展跨校共學場域。二校學生透過元宇宙平台同時上線學習，藉此教學模式促進二校教學資源共享，優化課程品質，尤其有利於偏遠學校（蕉埔國小）獲取優質教育資源。



圖 2. 學生在教育元宇宙中進行學習單成果報告情形

3. 教師回饋

3.1. 教學成效觀察

經過一年的課程實施，參與教師透過課堂觀察、學生作品分析、問卷調查與訪談等方式，提供了豐富的教學成效回饋。回饋內容主要分為學習動機與參與度、學習成效與能力培養、跨校合作效益三個面向。

在學習動機與參與度方面，教師觀察到學生在 VR 課程中表現高度興趣與專注力，平均專注時間明顯較傳統教學長。透過虛擬角色互動，內向學生溝通參與度，課堂發言次數明顯增加。

學習成效與能力培養方面，根據前後測評量結果，學生對抽象概念理解能力提升，尤其在自然科學領域。透過跨校合作活動，學生溝通能力與問題解決能力明顯進步，團隊協作技巧成熟。

跨校合作效益是本文的重要發現。教師普遍認為，元宇宙平台打破地域限制，使城鄉學校建立互惠合作關係，拓展師生視野。跨校共學促進教學資源共享，優化課程品質，尤其有利於偏遠學校獲取優質教育資源。

3.2. 實施挑戰與困境

儘管取得積極成果，參與教師也面臨諸多挑戰與困境，主要分為技術問題、課程與教學、行政與資源三方面。

技術問題是教師最常提及的挑戰。多數學校缺乏專職技術人員，設備維護與管理成為額外負擔。部分應用程式操作複雜，需要額外培訓時間，增加教師負擔。虛擬暈眩問題影響，需要設計替代活動。此外，設備數量有限，難以支援全校經常性使用，造成課程安排困難。

課程與教學方面的挑戰主要包括課程設計需要較長準備時間，平均每單元增加 2-3 倍備課時間。教師表示難以準確評估沉浸式學習成效，現有評量方式不足以全面反映學習表現。沉浸體驗與課程目標的平衡需要持續調整，避免「為 KPI 而使用新科技」的現象。

行政與資源面的困境則包括經費持續性不足，設備更新與維護成本高。課程時間安排與一般課表整合不易，需要彈性調整。跨校協調需要更具彈性的行政機制，涉及課務安排與人員調配。

4. 結論與建議

4.1. 結論

經二校實施相關課程後，VR 與教育元宇宙技術導入小學教育不僅能有效提升學生學習興趣與動機，更能透過沉浸式體驗深化知識理解，培養高層次思考能力。跨校共學模式則打破了傳統教育的空間限制，為師生創造更豐富多元的學習環境與合作機會。透過有系統的規劃與實施，教育元宇宙的教學模式能夠成為培養學生面對未來社會所需關鍵能力的有效途徑。

小學成功導入虛擬實境技術與教育元宇宙教學課程需要平衡三個關鍵要素：技術支援、教學設計與組織變革。技術僅是工具，優質的教學設計才能真正發揮其價值。此外，教師角色從知識傳授者轉變為學習設計者與引導者，專業成長需求顯著增加。這種轉變不僅涉及技術能力的提升，更需要教學理念與方法的革新。

4.2. 實務建議

經過一年的二校實施經驗，我們提出以下實務建議：

在政策與資源面，建議持續推動大學端社群模式與成效輔導計畫，發揮高等教育機構專業知能，協助中小學教師發展虛擬實境技術與教育元宇宙教學實務並進行成效評估。

課程與教學面，建議發展系統性 VR 與元宇宙教育課程架構，確保各年段學習目標與活動設計的連貫性。建立適合的學習評量機制，結合形成性評量與總結性評量，全面評估學習效果。

專業發展面，建議強化教師數位素養培訓，提升技術能力，同時加強教學設計與引導能力。建立跨校專業學習社群，促進經驗分享與問題解決，形成支持網絡。

4.3. 未來發展方向

展望未來，元宇宙教育發展趨勢可從以下方向探索：結合 AI 技術發展智能教學助理與適性學習路徑，提供個人化學習體驗。在數位轉型的時代，虛擬實境技術與教育元宇宙技術為教育開創了新的可能性。透過系統性規劃與實踐，小學教育能夠善用這些創新科技，為學生打造更具未來性的學習體驗，培養面對未來社會所需的關鍵能力。

參考文獻

- 王政弘、吳聲毅、林知儀(2023)。聲音單元 VR 教材開發之使用者滿意度個案研究。 *The 1st International Conference on Metaverse and Artificial Companions in Education and Society (MetaACES 2023)*, 香港，中國。
- 王政弘 (2024)。應用虛擬實境與教育元宇宙融入教學之效能與挑戰。 *臺灣教育評論月刊*, 2024, 13 (5), 01-04. <http://www.ater.org.tw/journal/article/13-5/topic/01.pdf>
- Wu, C.P., Wang, Y.H., Wu, S.Y., Wang, C.H. & Wu, P.H. (2023). Adopting VR technology to assist teaching and learning: preparations and implementations. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 1526-1530). Vienna, Austria: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved July 30, 2023 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/222675/>.