

元宇宙應用於永續與科學教育之教學實踐

陳政煥¹、郭欣妤¹、陳庭楷²

¹ 國立清華大學學習科學與科技研究所、² 亞洲大學行動商務與多媒體應用學系

E-Mail: PolarChen@mx.nthu.edu.tw

一、前言

元宇宙(metaverse)是使用者透過虛擬化身在網路平台中活動所形成的虛擬世界與社群，蘊含推動教育等多元領域創新發展的高度潛力(Koohang et al., 2023)，對於學習帶來許多可能性。沉浸式虛擬實境科技作為媒介，讓使用者可在元宇宙中探索與互動，從而增強數位學習體驗。過去研究指出，沉浸式虛擬實境有助於 K-12 教育中的學習成效，特別是強調空間感知的課程(Coban et al., 2022)，亦能提供有效的合作與互動機制(Chen & Huang, 2024)。然而，開發元宇宙環境學習內容是一項繁重的任務，如情境建構、設計、建模與程式設計等。本文將透過本研究團隊的教學案例，具體呈現並探討元宇宙在科學教育場域中的實踐。

二、課程設計與虛擬環境建置

本研究以自然科學領域之環境議題為主題，開發兩個學習活動主題「吐瓦魯海島國」(氣候異常與海平面上升議題)與「碳循環博物館」(節能減碳議題)，如圖 1 與圖 2。透過沉浸式學習體驗，運用虛擬化身進入元宇宙場域，引導學生以分組協作及合作共創，深入瞭解全球暖化、氣候變遷與碳排放等諸多議題，進而培養學生對永續發展理念的理解與實踐能力。本研究採用 Unity3D 與 VRChat SDK World 等應用軟體作為開發工具，並以 Learn Mode 學習吧平台作為教材來源，3D 互動式物件模型則以 Unity Asset Store 匯入或使用 Unity3D 內建資源進行建置，並以 Udon Graph 設計互動操作流程與即時反饋機制。在學習平台中，學生需要透過作答方塊，合作將方塊對應放進正確的表格位置中，並依據線索找出密鑰；接著，透過畫筆進行合作共創，例如在吐瓦魯海島國中，製作環保為主題之水壩裝置彩繪；最後與其他組別進行成果分享。



圖 1. 吐瓦魯海島國：(a)場景、(b)題目

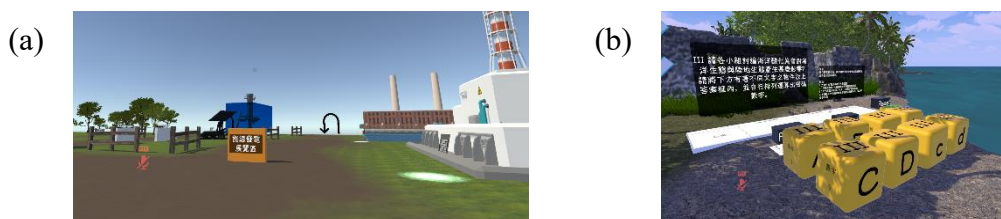


圖 2. 碳循環博物館：(a)場景、(b)題目

三、教學設計與研究流程

本團隊於臺灣中部一所國中進行教學研究，參與對象為來自四個班級共 49 名八年級學生，並分成以三人為主的小組。教學研究共為期四週，每週進行一節課（45 分鐘），包括第一週的操作訓練、第二至第四週的永續學習與成果發表活動。在研究過程中，學生依分組安排座位，並各自配戴 VR 頭戴裝置進入元宇宙虛擬環境，透過其中的互動元素與組員進行溝通與合作，完成指定專題任務，如圖 3 所示。

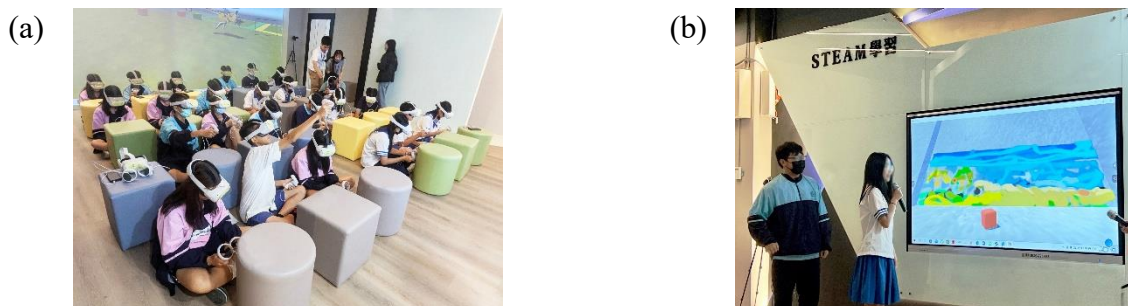


圖 3. 教學活動：(a)每位學生使用頭戴式裝置、(b)小組合作於元宇宙產出之實體發表

四、討論與建議

研究觀察發現，元宇宙學習應用於永續與科學教育，其沉浸與互動性的環境能提升學生參與度，帶來正面學習效果。回顧整體實施歷程，本團隊在開發與應用階段遇到不少挑戰，例如由於 VRChat 在 Meta 上傳世界(world)檔案有容量限制，影響內部細節效果呈現，未來建議可透過資產(asset)輕量化與效能優化策略，提升整體運行效能；另外，Quest 2 的效能與電池續航較難支持高畫質圖像或是長時間使用，可考慮搭配外接電源，以提升穩定性。未來可採用更流暢、配戴舒適的 Quest 3 或 3S 來提升學生的沉浸感與舒適感。內容設計部分則能加入更適合學生的合作學習內容，並於場景中加入更明確的引導提示與語音說明，協助學生理解任務內容，進而提升參與度與學習表現。

參考文獻

- Chen, C.-M., & Huang, M.-Y. (2024). Enhancing programming learning performance through a Jigsaw collaborative learning method in a metaverse virtual space. *International Journal of STEM Education*, 11(1), Article 36.
- Coban, M., Bolat, Y. I., & Goksu, I. (2022). The potential of immersive virtual reality to enhance learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 36, Article 100452.
- Koohang, A., Nord, J. H., Ooi, K.-B., Tan, G. W.-H., Al-Emran, M., Aw, E. C.-X., Baabdullah, A. M., Buhalis, D., Cham, T.-H., & Dennis, C. (2023). Shaping the metaverse into reality: A holistic multidisciplinary understanding of opportunities, challenges, and avenues for future investigation. *Journal of Computer Information Systems*, 63(3), 735–765.