

虛擬實境「翻轉」圖形學習：從紙本抽象到沉浸操作

“Flipping” Graphic Learning with VR:

From Paper-based Abstractions to Immersive Manipulations

魏崇安¹, 陳政煥^{2*}, 王政弘^{3*}

^{1,2} 清華大學 學習科學與科技研究所

³ 高雄大學 工藝與創意設計學系

PolarChen@mx.nthu.edu.tw, wang101@nuk.edu.tw

【摘要】 在職業類科設計群學習科目中，基礎圖學是高職一年級學生的必備能力，但在傳統教學中仍多以紙本及板書繪製的方式進行教學，對於抽象空間感較不佳的學生而言，圖形空間的轉換經常導致學習挫折，因此本研究使用 EWova 沉浸式虛擬實境學習平台輔助教學，利用平台具備的互動教室以及能導入 3D 模型的視覺化教材進行觀察，讓師生能即時同步學習。本研究希望藉由在 EWova 沉浸學習環境中實際觀察與操作 3D 模型增進學生的理解並加深學習印象以達到深化學習的成效。

【關鍵字】 虛擬實境；沉浸式體驗；動手做；互動學習環境

Abstract: Foundational graphics is crucial for first-year vocational students, yet traditional paper-based and chalkboard teaching often hinders those with weaker spatial perception. This study integrated EWova, an immersive VR learning platform, which utilizes interactive classrooms and 3D model visualization to enable synchronized teacher-student learning. By observing and manipulating 3D models within the EWova immersive environment, students are expected to deepen their understanding and enhance learning outcomes.

Keywords: virtual reality, immersive experience, hands-on learning, interactive learning environment

1. 前言

隨著科技的快速進步，虛擬實境（virtual reality, VR）技術日益成熟，其獨特的沉浸感與互動性吸引了越來越多研究者的關注。研究者在職業類科設計群累積多年的教學經驗，發現多數學生在首次接觸基本圖學課程時，普遍因缺乏圖像抽象思考能力而感到困難重重。尤其是在傳統課堂中，教師通常僅能運用黑板或投影片進行授課，受限於平面圖像的表現形式，學生在學習立體圖法轉換時常遇到挫折，對抽象空間概念的理解也較為薄弱。然而，隨著科技教育的推行，VR 技術融入教學將為教育現場提供一突破口，為教學帶來更多的可能性。

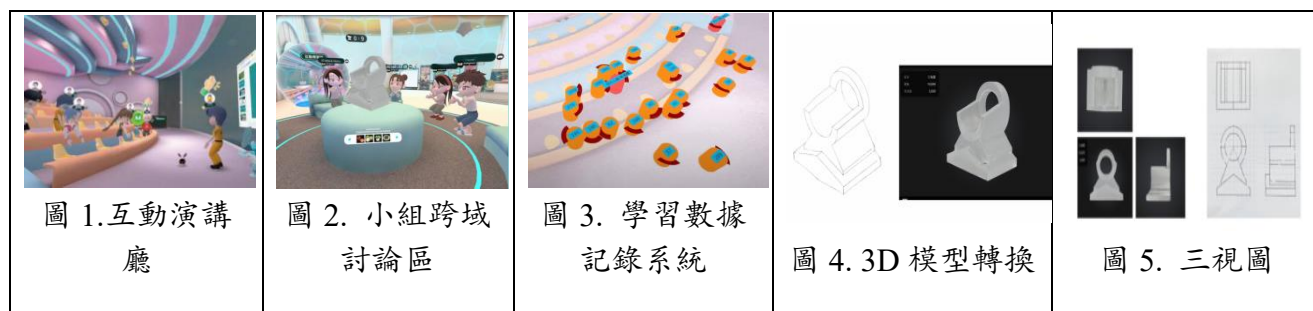
將 VR 技術融入教學不僅可以激發學生的學習興趣，創造更具吸引力且有效的學習環境以及透過記錄學習者的行為數據，如紀錄行走距離和頭部旋轉方向，能協助教師分析學習過程與學習成效（De Back et al., 2023）。近期的研究更認為 VR 有助於理解空間佈局、設計空間，以及記憶相關信息的過程，VR 在學習抽象和概念化技能時，更有效性（Coban et al., 2022）。Hamilton 等人（2021）指出，在 VR 教學環境中，學生得以以傳統方式無法達成的方式探索複雜主題，而在學習過程中發展互動設計和直觀介面更是提升 VR 教學效果的關鍵因素（Wang, 2024）。

基於上述理論支持，本研究針對設計群高職一年級必修課程基礎圖學進行課程設計。透過 EWova (ewova.com) 平台上傳 3D 模型，利用其沉浸式特性，讓學生能在 VR 中直觀感受模型的真實樣貌以提升學習者的空間操作印象，期望能突破傳統教學的局限。

2. 研究方法

2.1. 操作平台

EWova 平台是一可以讓教師與學生等多名使用者共同線上學習的平台，結合元宇宙技術，模擬真實演講廳場景，如圖 1，支援教師在虛擬世界中導學；教師可透過平台直接上傳 3D 學習教材，如圖 2，並讓學生能在小組跨域討論區中透過模型的 3D 視覺化進行更深入的觀察與討論，輔助抽象概念的思考能力；此外，教師授課的同時平台亦提供完善的學習數據記錄系統，如圖 3，能輔助第一線教師於課堂後持續追蹤學生的學習狀況。



2.2. 教學設計

本研究應用於設計群高職一年級基礎圖學「平行投影立體圖法」章節，此單元學習內容包含正投影立體圖、第三象限投影法轉換三視圖畫法等，課程目標為學生需熟悉平面圖與立體結構之間的轉換，在課程設計中利用 AI 工具將平面圖形轉換成 3D 模型，再透過 EWova 平台匯入外部 3D 模型教材，如圖 4；教學過程中學生將在小組跨域討論區操作模型並進行立體結構以及轉換平面三視圖的觀察，如圖 5，提升抽象立體結構的理解力。

3. 結論與展望

設計群學生在學習的過程中，抽象空間思維能力的培養至關重要，未來將借助 VR 技術於教育現場進行教學實驗，透過 EWova 平台沉浸式的 VR 學習環境進行操作促進學生在幾何學習中對三維結構的認識，協助學生在學習時減少認知負擔及挫折感，提升學習動機與成效。

參考文獻

- 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.
- De Back, T. T., Tinga, A. M., & Louwerse, M. M. (2023). Learning in immersed collaborative virtual environments: Design and implementation. *Interactive Learning Environments*, 31(8), 5364–5382.
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: A systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 1–32.

Wang, C.-H. (2024). Education in the metaverse: Developing virtual reality teaching materials for K–12 natural science. *Education and Information Technologies*. 10.1007/s10639-024-13156-2