

VR 教材教學反思（「力矩」單元）

一、教學亮點

1. 增強學習臨場感與空間理解

學生透過 VR 虛擬場景，如「互動式槓桿模擬器」或「工廠中使用工具的實境體驗」，能身歷其境觀察力作用點、支點與力臂，對於理解「 $\text{力矩} = \text{力} \times \text{力臂}$ 」有更直觀且深刻的認識。

2. 提升學生學習動機與專注度

相較傳統課堂，VR 教學提供高互動與沉浸感，特別能吸引平時較難專注的學生投入其中，觀課時明顯感受學生參與度與興趣提升。

3. 促進主動探索與個別化學習

學生可根據個人理解進度在虛擬空間中反覆操作、觀察、調整，培養主動建構知識的能力，也有助於照顧學習落差。

二、面臨的挑戰與問題

1. 部分學生操作熟練度不足

對第一次接觸 VR 設備的學生來說，初期操作如定位、視角調整等需要花費時間適應，可能分散學習焦點，導致認知負擔增加。

2. 課程時間掌握困難

VR 活動時間容易拉長，學生在探索過程中沈浸其中，教師需特別注意時間分配，避免後續講解與反思時間不足。

3. 科技設備資源限制

每位學生無法同時操作時需採輪流使用，易出現「等待」或「旁觀」的空檔，影響整體學習流暢度。部分裝置也有網路或畫面延遲等問題。

三、學生學習表現觀察

指標	評價（◎佳／○普通／△待加強）	說明
學習動機與投入程度	◎	學生對 VR 操作興趣高，積極詢問與討論
概念理解與應用能力	○	對槓桿作用點與力距理解較佳，但仍需文字與圖示輔助鞏固

合作與討論表現	◎	學生輪流使用時會主動說明操作與發現，展現良好同儕互動
技術操作能力	△	約 1/3 學生需教師或助教協助完成初始操作

四、教學調整與建議

1. 加入「操作前導活動」或模擬影片說明

在 VR 體驗前進行「操作示範」或使用短片說明任務目標與注意事項，有助於降低學生操作焦慮與時間浪費。

2. 結合實體學習單或即時紀錄

為每位學生設計學習單，搭配 VR 觀察紀錄欄與反思問題，幫助學生將所見轉化為文字與圖像表達，深化學習成果。

3. 分組合作並明確分工

對無法一人一機的情況，建議採用三人小組方式：一人操作、一人紀錄、一人解釋，輪流分工參與可促進互動並降低等待時間。

4. 結合實體教具與 VR 對照教學

讓學生在 VR 中觀察槓桿應用後，實際用翹翹板或彈力尺進行實驗，協助從虛擬經驗過渡到現實應用，形成概念整合。

五、整體教學省思

VR 教材在自然科學教學中的應用，確實能有效提升學生的學習動機與空間建構能力，特別對於「力矩」這類需要動態視覺化與體驗的抽象概念而言，具有高度的輔助價值。然而，教師在設計教學時需特別注意技術門檻與設備可用性問題、時間管理與學習成效的平衡，以及如何從「看得見」轉化為「理解並能應用」。未來若能將 VR 與實作探究、概念圖、反思寫作等學習策略整合，將更有助於學生全面性的科學素養培養。