

運用腦波研究法探討沉浸式 VR 融入教學對中學生注意力及學習成效之影響-以氧化還原單元為例

吳欣蓓¹、柯兆群²、黃琴扉^{1*}

¹ 國立高雄師範大學科學教育暨環境教育研究所

E-Mail: *chinfl027@yahoo.com.tw

一、前言

在國中理化的「氧化還原」反應是重要的化學概念，但此概念較為抽象、不易觀察，因此許多教師認為輔以 VR 融入教學對學生學習較有幫助，然而 VR 融入課程中的成效之相關研究仍不多，且多以問卷、量表及課室觀察為主 (Harvie, 2021; Liu, Zhan & Zhao, 2023)，也較少研究針對此提出具有區隔性的評估方式，其中運用腦波 EEG (electroencephalogram) 之相關研究，以客觀的生理數據分析深度探討 VR 融入課程教學與學習對學生的學習成效，將是未來重要的研究取向之一 (Gramouseni et al., 2023)。有鑑於此，本研究目的預計搭配頭盔式 VR 的學習與電腦平面式資料學習的不同策略，輔以腦波資料收集，進行學生注意力與學習成效之表現分析，以提供多元佐證，探討 VR 融入教學之效益。

二、研究設計

本研究的 VR 課程設計由國立高雄大學王政弘教授團隊研發並授權本研究使用，VR 課程主題為「魔法師的試驗」，並透過頭盔式 VR 的學習與電腦平面式資料探討不同學習媒材對學生學習專注力及成效影響；本研究參考(Gramouseni et al., 2023)的回顧文章，發現近年來針對腦波與 AR/VR 相關的研究，其研究對象的人以 30-50 人的區間較多，故本研究收集 34 名國一學生，採取隨機分為實驗組 (VR 組=17 人，如圖 1) 與對照組 (電腦組=17 人，如圖 2) 進行腦波測量，採用量化統計方式，做獨立樣本 t 檢定，以進行實驗組與對照組專注力、放鬆指數、疲勞指數表現之差異探討，上述之專注力、放鬆與疲勞指數，均以腦波儀之專注力、放鬆及疲勞指數能量值(power value)進行量化統計分析，最後輔以前、後測問卷佐證 (如圖 3)。



圖 1 實驗組(VR+腦波施測)



圖 2 對照組(電腦+腦波施測)

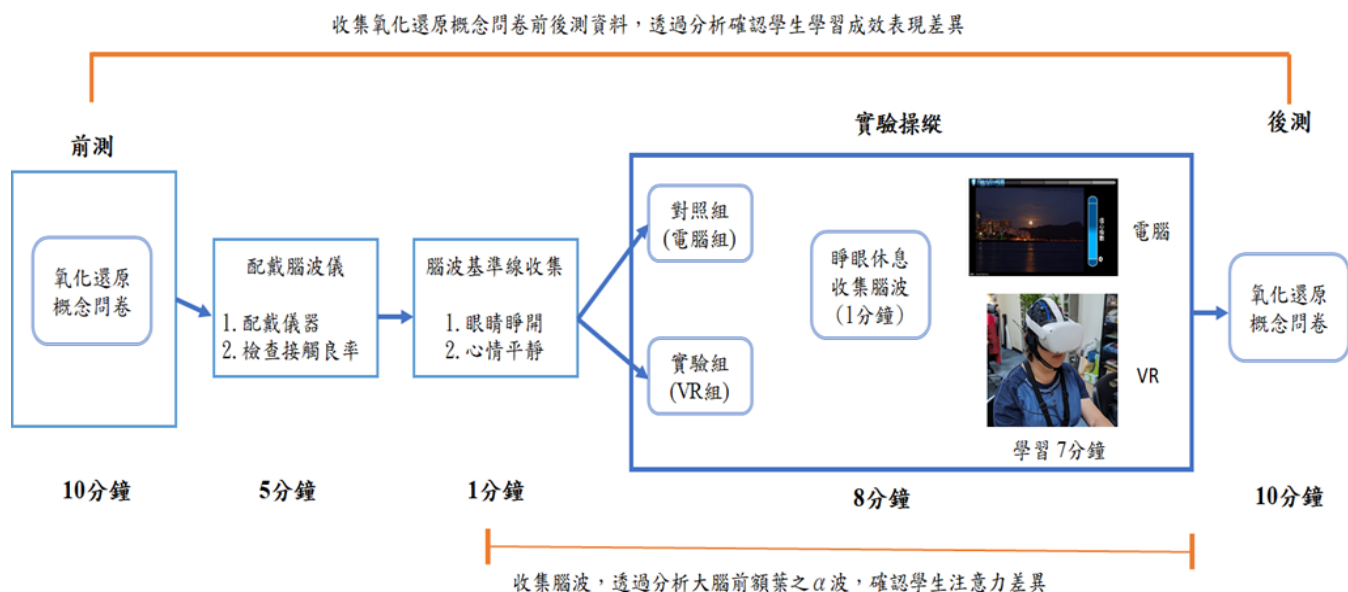
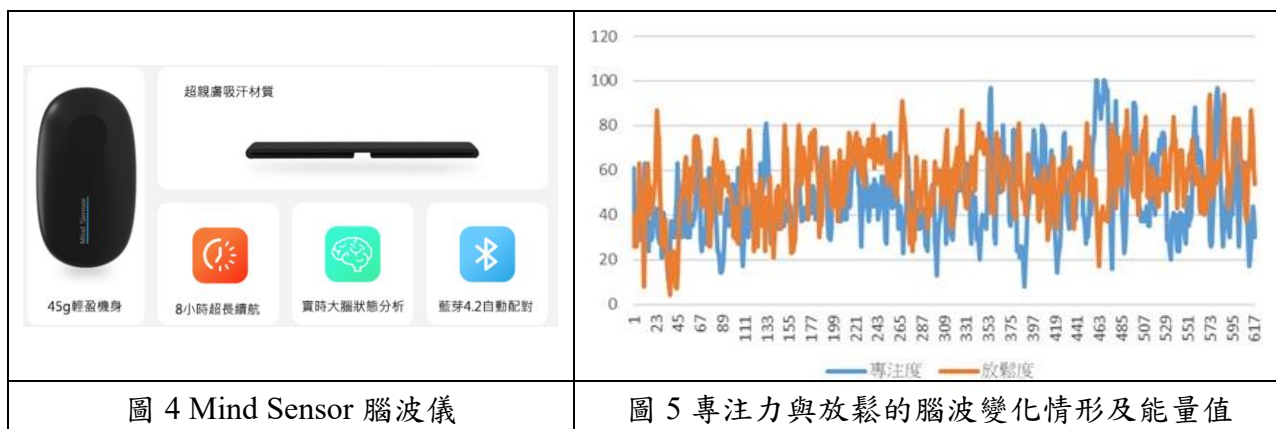


圖 3 研究設計圖

三、研究工具

本研究採用 Mind Sensor 腦波儀（來源：勝宏精密科技股份有限公司 <https://reurl.cc/QRW6db>）進行腦波測量，透過接觸前額頭的乾式單電極感應器（如圖 4），收集所有參與者的神經科學訊號，並且可以經由神經科學技術系統將訊號轉換成統計數據，來探討個體對於透過 VR 或是電腦學習的刺激影響（如圖 5）。



四、研究結果、討論與建議

（一）採用 VR 學習可提升注意力，但較容易感到疲勞

透過獨立樣本 t 檢定，發現透過實驗組(VR)學習的組別，其注意力比透過對照組（電腦）學習來得好；然而實驗組(VR)學生比對照組（電腦）較多有放鬆指數下降，疲勞指數上升的情形出現。

(二) VR 與電腦學習方式，均可提升學習成效

綜合整體而言，採用 VR 或電腦平板的不同學習方式在學習成效上沒有顯著差異，且兩者均可以提高學生的學習成效；但根據前項說明，運用 VR 學習可以提升學生的注意力，但也比較容易感受到疲勞，因此建議未來實務教學應用上，應採用 VR 與電腦交替使用方式，並注意 VR 的學習時數不應太長，如此即可透過適時變化不同的學習模式，提升學生的專注力與學習成效。

參考文獻

- Harvie, D. S. (2021, April 13). *Immersive Education for Chronic Condition Self-Management*. Frontiers in Virtual Reality.
<https://www.frontiersin.org/journals/virtualreality/articles/10.3389/frvir.2021.657761/full#B10>
- Liu, Y., Zhan, Q., & Zhao, W. (2023). A systematic review of VR/AR applications in vocational education: models, affects, and performances. *Interactive Learning Environments*, 1, 1-18.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2023.2263043>
- Gramouseni, F., Tzimourta, K. D., Angelidis, P., Giannakeas, N. & Tsipouras, M. G. (2023, July) *Cognitive Assessment Based on Electroencephalography Analysis in Virtual and Augmented Reality Environments, Using Head Mounted Displays: A Systematic Review*. Big Data and Cognitive Computing
<https://www.mdpi.com/2504-2289/7/4/163>
- Cheng K. H., Tsai C. C (2013) Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 449-462
<https://ir.lib.nycu.edu.tw/bitstream/11536/22146/1/000321868600005.pdf>