國 立 臺 南 大 學

數位學習科技學系碩士班

**碩  士  論  文**

反思性引導機制融入虛擬實境教材對學生的歷史概念轉換與學習成效之影響

The impact of the reflective guidance mechanism integrated into virtual reality teaching materials on students' historical concept transformation and learning effectiveness

指 導 教 授：伍柏翰博士

研   究   生：吳信霆

**中華民國一一三年六月**

1. **研究方法**

本章依照研究目的擬定研究設計與方法，第一節說明研究方法，第二節介紹實驗設計，第三節為研究工具，第四節為資料之蒐集、整理與分析。

1. **研究方法**

|  |
| --- |
| 控制變項 |
| 學生VR基礎能力  教學時間  教學者 |

|  |
| --- |
| 自變項 |
| 反思性引導機制AI助手虛擬實境教材  無AI助手之虛擬實境教材 |

|  |
| --- |
| 依變項 |
| 社會科歷史形成式測驗學習成效  VR數位素養  認知負荷  心流經驗  動作行為 |

圖4-1 研究架構圖

1. 實驗設計

本研究採用準實驗研究法，參與對象為臺南市某兩間國小高年級學生共3個班，其中選擇兩個班使用反思性引導機制AI助手虛擬實境教材共42人作為實驗組，一個班使用無助手之虛擬實境教材共27人作為控制組。虛擬實境頭戴裝置將會以兩人一組的方式分配在實驗組以及控制組，一人戴上虛擬實境頭戴裝置先進行教學單元體驗，另外一人在組員身旁邊觀看虛擬實境頭戴裝置投影出來的畫面邊輔助組員防止身體接觸撞擊到教室內的物件，以避免同學們身體受傷或是損壞到貴重物品。實驗每過約15分鐘即讓組員輪流體驗，會請已使用虛擬實境頭戴裝置的學生們取下頭戴裝置，再讓原本觀看投影畫面的學生，戴上頭戴裝置進行虛擬實境教材活動。

**表4-1各組施測人數**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 組別 | 學生人數 | 實際施測人數 | 參與實驗人數佔比 |
| 實驗組 | 42 | 41 | 61% |
| 控制組 | 27 | 26 | 39% |

本次實驗流程如圖4-2所示，共分為三個階段，第一階段是教學實驗前測，實驗組和控制組在教學實驗進行前，皆進行VR數位素養問卷前測及認知負荷前測以了解學生對於虛擬實境歷史教材的接受度。第二階段為虛擬實境歷史教材教學活動，使用Unity遊戲引擎製作歷史教材，學生需要在單元場景內找尋特定的角色、物件，與之互動以完成任務，並於體驗過程中將特定行為紀錄起來。第三階段則是教學實驗結束完的後測，學生將填寫社會科歷史形成式測驗後測、VR數位素養問卷後測、認知負荷後測、心流經驗問卷，以了解兩組學生的學習成效的差異。



**圖4-2 實驗流程圖**

1. 研究工具

本研究使用之研究工具為社會科歷史形成式測驗、VR數位素養問卷、認知負荷問卷、心流經驗問卷、動作行為編碼表。研究工具以下詳述:

1. 社會科歷史形成式測驗

本研究使用之社會科歷史形成式測驗測驗卷，由研究者依據教育部審查之南一書局出版國小社會課本第5冊(適用於高年級)內容所編製，將配合實際教學實驗內容設計之試題放入測驗卷內，試題內容以國小社會科單元「大航海時代」的臺灣之漢人的抗荷行動為主題，以是非題、選擇題、勾選題以及簡答題呈現。其目的為檢測學生社會歷史之學習成效。

**表4-2 社會科歷史形成式測驗卷雙項細目表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 冊別 | 是非題 | 選擇題 | 勾選題 | 簡答題 | 全部題數 |
| 第5冊 | 7 | 3 | 21 | 2 | 33 |

1. VR數位素養問卷

本研究使用之VR數位素養問卷採用國立成功大學郭旭展博士、以及國立成功大學張主揚研究員提出的數位素養問卷，以觀察學生在運用科技的能力。

透過VR數位素養問卷，可以了解學習者在使用虛擬實境教材前後，對自身虛擬實境操作的數位素養變化。本問卷採李克特五點評定量表，每道問題有五個選項:1代表「非常不同意」，2代表「不太同意」，3代表「中間」，4代表「還算可以」，5代表「非常同意」，學生檢閱題目的敘述，勾選最符合自己感受程度的選項，計分方式為正向題，資料的整理與計算，以全卷總分越高代表學生VR數位素養越好。VR數位素養問卷之題次分配表如表4-3所示。

**表4-3 VR數位素養問卷之題次分配表**

|  |  |
| --- | --- |
| VR數位素養題項 | 題數 |
| 第一部分 : 資訊獲取與理解 | 5 |
| 第二部分 : 評估 | 7 |
| 第三部分 : 倫理與福祉 | 7 |
| 第四部份 : 互動 | 8 |
| 第五部分 : 合作 | 7 |
| 第六部分 : 創造 | 9 |
| 第七部分 : 問題解決 | 5 |
| 第八部分 : 責任與公民參與 | 6 |

1. 認知負荷問卷

本研究使用之認知負荷問卷採用Hwang (Hwang et al., 2013)提出的認知負荷問卷，以便瞭解學生在使用虛擬實境頭戴裝置進行歷史教材的認知負荷。

經由認知負荷問卷，可以了解學生對於虛擬實境頭戴裝置的認知負荷。本問卷採李克特七點評定量表，每道問題有七個選項:1代表「非常同意」，2代表「同意」，3代表「有點同意」，4代表「沒意見」，5代表「有點不同意」，6代表「不同意」，7代表「非常不同意」，學生檢閱題目的敘述，填寫最符合自己想法的數字，計分方式為負向題，資料的整理與計算，以全卷總分越低代表學生對於虛擬實境的認知負荷越低。認知負荷問卷之題次分配表如表4-4所示。

表4-4認知負荷問卷之題次分配表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 認知負荷面向 | 題號 | 題數 |
| 心智負荷 | 1、2、3、4、5 | 5 |
| 心智努力 | 6、7、8 | 3 |

此問卷共8題，，包含5題心智負荷和3題心智努力，依據Hwang (Hwang et al., 2013)提供的問卷，兩個面向的信度Cronbach’s α個別為0.94和0.95，屬於可接受範圍。

1. 心流經驗問卷

本研究使用之心流經驗問卷採用Pearce (Pearce et al., 2005)提出的心流經驗問卷，以瞭解學生在使用虛擬實境頭戴裝置進行歷史教材的心流經驗。

經由心流經驗問卷，可以了解學生對於虛擬實境頭戴裝置的心流經驗。本問卷採李克特五點評定量表，每道問題有五個選項: 1代表「非常不同意」，2代表「不太同意」，3代表「中間」，4代表「還算可以」，5代表「非常同意」，學生檢閱題目的敘述，填寫最符合自己感受程度的數字，計分方式為正向題，資料的整理與計算，以全卷總分越高代表學生心流經驗越高。心流經驗問卷之題次分配表如表4-5所示。

表4-5心流經驗之題次分配表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 問卷名稱 | 題號 | 題目內容 |
| 心流經驗 | 1 | 在這個活動過程中，所做的事都有把握，且結果都和我期望的一樣。 |
| 2 | 我強烈地投入在這個活動中。 |
| 3 | 我發現這個活動令人感到愉快。 |
| 4 | 我完全沉浸在這個活動中。 |
| 5 | 我覺得這個活動有趣。 |
| 6 | 在這個活動進行中，我覺得時間過得很快 |
| 7 | 這格活動引起我的好奇心。 |
| 8 | 我瞭解在這個活動中應該做的事。 |

1. 學習行為編碼表

本研究使用之學習行為編碼表如表4-6，由研究者自行編製，編碼內容根據學生在歷史教材關卡的行動進行編碼。本編碼共分為10種行為，每一個編碼代表一個學習行為，透過學習行為編碼表可記錄學生在教學實驗期間執行的學習行為。

表4-6 學習行為編碼表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 編碼 | 行為名稱 | 描述 |
| US | 理解學習活動 | 進入單元學習活動說明區域 |
| SQ | 反思引導 | 與反思型引導機制AI助手對談 |
| EP | 評估證明 | 和AI助手對談後，往當前任務的目標角色區域移動 |
| EE | 探索環境 | 在虛擬實境場景內探索環境 |
| CT | 接觸目標 | 碰到等待學生完成任務的目標角色 |
| MC | 完成任務 | 滿足條件完成任務 |
| PO | 互動學習 | 撿取內含學習內容、語音的場景物件 |
| LM | 複習內容 | 重複撿取相同物件或重複聆聽語音 |
| O | 觀察 | 和與任務無直接相關的場景路人角色接觸 |
| RC | 取得提示 | 從場景內的路人角色獲得任務線索。 |

在本研究中，兩組在學習行為編碼上，於教學實驗中歷史教材會記錄的相同行為各是US(理解學習活動)、EE(探索環境)、CT(接觸目標)、MC(完成任務)、PO(互動學習)、LM(複習內容)、O(觀察)、RC(取得提示)。實驗組會比控制組多兩個編碼，分別為SQ(反思引導)以及EP(評估證明)。

1. **資料之蒐集、整理與分**析

本研究將探討反思性引導機制的融入有無之虛擬實境歷史教材應用在小學生社會課程，對學習者社會科歷史的學習成效、VR數位素養、認知負荷、心流經驗之影響，在教學實驗前後會蒐集社會科歷史的段考成績、社會科歷史形成式測驗後測考卷、VR數位素養問卷、認知負荷問卷，而心流經驗問卷只在後測進行。上述資料全透過SPSS21統計套裝軟體進行量化分析。在教學實驗中，教材軟體皆有行為紀錄系統將學生的動作記錄起來，並搭配學習行為編碼表，使用GSEQ5進行量化分析，分析方法如下:

1. 社會科歷史形成式測驗

為避免兩組研究對象受到先備知識的差異，而造成研究數據的偏誤。本研究在實驗前學生在「上學期社會科歷史課程」之學期成績為共變數，有無「反思性引導機制融入虛擬實境教材」為自變項，以共變數分析對依變項「社會科歷史形成式測驗」之成績所呈現的結果進行探討。此外，為了更全面評估介入的實際效應，將計算效果量（Effect Size），以量化教材對學生數位素養影響的實質大小。

1. VR數位素養問卷

依VR數位素養蒐集的數據，採共變數分析（ANCOVA），檢驗兩組學生透過虛擬實境教材後VR數位素養的差異。此外，為了更全面評估介入的實際效應，將計算效果量（Effect Size），以量化教材對學生數位素養影響的實質大小。

1. 認知負荷

依認知負荷蒐集的數據，採共變數分析（ANCOVA），檢驗兩組學生透過虛擬實境教材後認知負荷的差異。此外，為了更全面評估介入的實際效應，將計算效果量（Effect Size），以量化教材對學生認知負荷影響的實質大小。

1. 心流經驗

依心流經驗蒐集的數據，採獨立樣本T檢定，檢驗兩組學生透過虛擬實境教材後心流經驗的差異。此外，為了更全面評估介入的實際效應，將計算效果量（Effect Size），以量化教材對學生心流經驗影響的實質大小。

1. 動作行為編碼表

透過教材軟體的學習行為紀錄系統，存放在虛擬實境頭戴裝置內的儲存空間，將所有裝置內的紀錄檔案全數提取出來，使用GSEQ5進行行為序列分析。

第四章的文獻

DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. psychometrika, 16(3), 297-334.

Hwang, G.-J., Yang, L.-H., & Wang, S.-Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. Computers & Education, 69, 121-130. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.008

Pearce, J. M., Ainley, M., & Howard, S. (2005). The ebb and flow of online learning. Computers in Human Behavior, 21(5), 745-771. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.02.019