

國立臺灣師範大學教育學院資訊教育研究所

博士論文

Graduate Institute of Information and Computer Education

College of Education

National Taiwan Normal University

Doctoral Dissertation

整合認知理論為基礎的遊戲機制之行動歷史教育遊戲

與協作學習行為模式分析

Integrating Game Mechanisms Based on Cognitive
Theories into a History Educational Mobile Game and
Analysis of Collaborative Learning Behavior Patterns



周逸璇

Chou, Yi-Shiuan

指導教授：張國恩 博士

侯惠澤 博士

Advisor: Chang, Kuo-En, Ph.D.

Hou, Huei-Tse, Ph.D.

中華民國 113 年 1 月

January 2024

誌謝

老子云：「合抱之木，生於毫末；九層之臺，起於累土；千里之行，始於足下」《道德經·六十四》。十年學涯，歷歷在目，萬字博論，載於歛否，一路足跡，溯源師門，千言誌謝，銘記在心。

感謝指導教授張國恩老師與侯惠澤老師，帶領我探索浩瀚無垠的學術世界。今日完成學位，皆源自於您誨人不倦地諄諄善誘。承蒙口試委員陳國棟老師、黃國禎老師、蕭顯勝老師、劉遠楨老師的不吝指教，讓我站在巨人的肩膀上看見更多論文。

最後要感謝我的父母與家人，謝謝你們給予我支持鼓勵與悉心關懷，使我得以在求學路上無後顧之憂地奮力向前，順利完成學業。僅以此篇表達內心最誠摯的感激。



周逸璇 謹誌

國立臺灣師範大學 資訊教育研究所

中華民國一一三年一月

摘要

關鍵詞：歷史教育、遊戲式學習、協作問題解決能力、歷史思維、心流、認知鷹架、遊戲機制設計

多元觀點的歷史教育逐漸強調歷史思維和協作問題解決能力的發展，且認知鷹架可以在教育遊戲中提供即時指導，以促進學習者對歷史知識的正確理解和討論。本研究設計一個結合認知鷹架與歷史思維的中國清朝歷史教育遊戲《虛空破碎 2.0》，搭配協作問題解決的小組討論活動，引導學生使用歷史思維技能進行遊戲內挑戰和協作問題解決活動，並對學習成效、認知鷹架使用行為、與歷史思維技能討論互動模式三個面向進行分析。

本研究實驗有 158 名高中生為參與者，分為實驗組(遊戲式學習)和控制組(紙本閱讀)。結果發現，學生的學習成效都有提升，但兩組間並無顯著差異，顯示實驗組在額外具備協作互動的遊戲活動中也能夠得到與閱讀活動相同的歷史學習成效。針對實驗組深入分析學生對認知鷹架的需求，在遊戲時間的前半段需要線索性的資訊，而後半段需要提示性的資訊。

實驗組中，高先備知識的學生願意分享他們的理解，並帶來更多不同類型的訊息組合以得到結論或原因。對於短訊息的需求沒有明顯增加，偏好較具主題性的討論並從中獲得幫助而非認知鷹架。而低先備知識的學生則更願意與同伴一起尋找有關時間推理的訊息，並反覆探究自己可能注意到的線索。對於短訊息的需求明顯增加，偏好較具探索性的討論並從認知鷹架中共同探索與貢獻所發現的資訊。

Abstract

Keywords: History education, game-based learning, collaborative problem-solving abilities, historical thinking, flow, cognitive scaffolding, game mechanism design

History education from multiple perspectives gradually emphasizes the development of historical thinking and collaborative problem-solving abilities. Cognitive scaffolding can provide immediate guidance in educational games to promote learners' correct understanding and discussion of historical knowledge. This study designed the history educational game "Void Broken 2.0" in Chinese Qing Dynasty, combining cognitive scaffolding and historical thinking. It is paired with collaborative problem-solving group discussion activities to guide students to use historical thinking skills to carry out in-game challenges and collaborative problem-solving activities, and that analyzes three aspects: learning effectiveness, cognitive scaffolding usage behavior, and historical thinking skills.

This research experiment involved 158 high school students as participants, divided into an experimental group (game-based learning) and a control group (paper reading). The results showed that students' learning effects were improved. Still, there was no significant difference between the two groups, indicating that the experimental group could also obtain the same history learning effects as reading activities in additional collaborative and interactive game activities. For the experimental group, an in-depth analysis of students' needs for cognitive scaffolding revealed that clued information is needed in the first half of the game time, and suggestive information is needed in the last half of the game time.

In the experimental group, students with high prior knowledge were willing to share their understanding and bring more different types of information combinations to arrive at conclusions or reasons. The demand for short information has not increased significantly, and they prefer more topical discussions and get help from them rather than cognitive scaffolding. Students with low prior knowledge were more willing to look for information about temporal reasoning with their peers and explored clues repeatedly they might have noticed. The demand for short information has increased significantly, with a preference for more exploratory discussions and joint exploration of the information discovered from the cognitive scaffolding.

目錄

附表目錄.....	vii
附圖目錄.....	viii
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究動機.....	4
一、歷史知識學習成效.....	4
二、認知鷹架使用時間.....	4
三、歷史思維技能討論.....	5
第三節 研究目的.....	6
第四節 研究問題.....	7
第二章 文獻探討.....	8
第一節 歷史教學.....	8
一、多元觀點的歷史教學法.....	8
二、歷史思維技能.....	11
第二節 認知鷹架.....	14
一、鷹架的功能與特徵.....	14
二、鷹架的類型.....	17
第三節 遊戲式學習.....	20
一、遊戲式學習的心流.....	20
二、遊戲式學習與鷹架設計.....	23
第四節 協作問題解決.....	26
一、問題解決與協作問題解決.....	26
二、協作問題解決的成效與評估.....	29
第五節 文獻回顧整理.....	32
第三章 歷史教育遊戲：虛空破碎 2.0.....	35
第一節 系統架構.....	35
第二節 故事背景、人物、事件和關係.....	38
第三節 戰鬥難度模式.....	41
第四節 配對機制與攻擊型態.....	45
第五節 認知鷹架.....	47
第四章 研究方法.....	50

第一節 參與者.....	50
第二節 研究設計與程序.....	51
第三節 歷史知識學習成效測驗.....	53
第四節 系統操作日誌.....	54
第五節 歷史思維技能編碼原則與編碼表.....	55
第五章 資料處理.....	59
第一節 歷史知識學習成效測驗.....	59
第二節 遊戲系統操作日誌.....	60
第三節 協作問題解決討論語音.....	62
第六章 研究結果.....	64
第一節 實驗組與控制組的歷史知識學習成效組內與組間差異.....	64
一、實驗組與控制組的前測同質性.....	64
二、實驗組與控制組的前測與後測組內差異.....	65
三、實驗組與控制組的後測組間差異.....	66
四、小節總結與回答研究問題一.....	66
第二節 實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架時間差異.....	67
一、實驗組前後半段的認知鷹架時間差異.....	68
二、高與低先備知識分組的認知鷹架時間差異.....	69
三、高先備知識組前後半段的認知鷹架時間差異.....	70
四、低先備知識組前後半段的認知鷹架時間差異.....	71
五、小節總結與回答研究問題二.....	72
第三節 實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維討論互動.....	73
一、實驗組全體的歷史思維技能討論互動.....	74
二、高先備知識組的歷史思維技能討論互動.....	78
三、低先備知識組的歷史思維技能討論互動.....	82
四、小節總結與回答研究問題三.....	86
第七章 討論.....	87
第一節 實驗組與控制組的歷史知識學習成效.....	87
第二節 實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架使用時間.....	89
第三節 實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維技能討論.....	92
第八章 結論與建議.....	95
第一節 結論.....	95

第二節 研究限制.....	97
第三節 未來研究建議.....	98
參考文獻.....	99
附錄.....	109
附件一 新手教學手冊.....	109
附件二 家長知情同意書.....	120
附件三 控制組活動現場照片.....	122
附件四 事件描述與人物傳記教材.....	123
附件五 實驗組活動現場照片.....	141
附件六 歷史知識學習成效測驗.....	142
附件七 學生遊戲後回饋意見.....	144



附表目錄

表 2.1 文獻回顧整理.....	32
表 4.1 歷史思維編碼表.....	57
表 5.1 前測與後測成績之常態分佈檢定.....	59
表 5.2 操作日誌資料之常態分佈檢定.....	60
表 6.1 實驗組與控制組的前測成績使用 Mann-Whitney U Test	64
表 6.2 實驗組與控制組的前測與後測成績使用 Wilcoxon Signed-Rank Test.....	65
表 6.3 實驗組與控制組的後測成績使用 Mann-Whitney U Test	66
表 6.4 實驗組前後半段認知鷹架時間使用 Wilcoxon Signed-Rank Test.....	68
表 6.5 實驗組高與低先備知識分組認知鷹架時間使用 Mann-Whitney U Test	69
表 6.6 高先備知識組前後半段認知鷹架時間使用 Wilcoxon Signed-Rank Test.....	70
表 6.7 低先備知識組前後半段認知鷹架時間使用 Wilcoxon Signed-Rank Test.....	71
表 6.8 實驗組與其高低先備知識分組之歷史思維技能討論序列轉換總表.....	73
表 6.9 全體實驗組之歷史思維技能討論互動調整後殘差表.....	74
表 6.10 實驗組全體的序列轉換表.....	75
表 6.11 實驗組高先備知識組之歷史思維技能討論互動序列調整後殘差表.....	78
表 6.12 高先備知識組的序列轉換表.....	79
表 6.13 實驗組低先備知識組之歷史思維技能討論互動序列調整後殘差表.....	82
表 6.14 低先備知識組的序列轉換表.....	83

附圖目錄

圖 3.1 研究與系統設計心智圖.....	36
圖 3.2 系統流程圖.....	37
圖 3.3 遊戲初始畫面與古代地圖.....	40
圖 3.4 古代地圖上的事件與事件難度.....	41
圖 3.5 簡單難度 8 棋組與普通、困難難度 16 棋組.....	42
圖 3.6 簡單模式與普通模式.....	43
圖 3.7 困難模式與重擊攻擊.....	43
圖 3.8 戰鬥勝利與戰鬥失敗.....	44
圖 3.9 無效攻擊與普通攻擊.....	46
圖 3.10 重擊黃框擺放雙關係與重擊攻擊特效.....	46
圖 3.11 人物傳記慈禧與洪秀全.....	48
圖 3.12 認知鷹架事件描述自強運動與捻亂.....	48
圖 3.13 認知鷹架短訊息未出現與出現.....	49
圖 4.1 實驗流程.....	52
圖 6.1 實驗組歷史思維討論互動的滯後序列分析序列轉換圖.....	77
圖 6.2 高先備知識組歷史思維討論互動的滯後序列分析序列轉換圖.....	81
圖 6.3 低先備知識組歷史思維討論互動的滯後序列分析序列轉換圖.....	85

第一章 緒論

第一節 研究背景

塑造教育趨勢 2022 的世界趨勢與未來教育報告認為，未來教育需要強調學生運用群體智慧解決現實生活中的問題的能力，並且學習尊重多元文化與多元觀點，以達到相互尊重理解，共同協作尋找解決問題的方法，在近年的研究與教育中越來越顯得重要(OECD, 2022)。

如今社會上族群的融合與衝突仍然持續不斷在發生中。隨著民族意識的崛起，人們越來越有機會表達立場或意識以爭取輿論的支持與認同。然而，族群間強烈的民族意識表達也容易造成彼此對歷史身份和文化差異的不理解，極端激化的表達方式更往往是導致國際衝突和社會分裂的主要原因(Bickford et al., 2020; Moffa, 2022; Savenije et al., 2022)。在缺乏具體事實與證據的情況下，保持對話與了解彼此的歷史文化脈絡，是我們能夠理解世界趨勢如何影響未來的方法(OECD, 2022)。

相似地，西元 1644 年至 1911 年的中國清朝也是一個多文化發生激烈碰撞的時代，人們與族群經歷了多元種族與文化的融合，社會經濟經歷繁榮興盛與蕭條衰退，政治內外都經歷了和平與動盪。如此多樣且豐富的歷史資料吸引了本研究與許多研究者的關注(Chen et al., 2017; Miller, 2013; Xu, 2023)，同時這段時期也是本國高級中學正式課程裡的歷史教材內一個重要的章節。相當適合培養學生使用歷史分析方法，從多元觀點接近歷史材料，甚至重新審視該段時期的歷史事件和人物。

為了更好地促進多元觀點與批判性思考的教學實踐，學者們提倡在教學中融入歷史思維技能(The College Board, 2015)，促進學生通過探索和解釋歷史文獻和證據來深入理解歷史。這不僅幫助學生理解不同的歷史文化，還能培養他們對歷史的深刻洞察力和批判性思維(Rantala & Khawaja, 2021)。

如今，歷史教育正日益採用歷史思維的教學策略(Chou et al., 2021; Claravall & Irej, 2022; Wilke et al., 2022)。然而，由於教學時間有限，豐富多樣的歷史材料可能會減慢學生的學習速度，並造成學習落差。Oteiza 等人(2018)指出，教學活動搭配鷹架能輔助學生更好地運用歷史思維技能來提升學習。然而，目前對於如何幫助學生應用鷹架結合歷史思維技能學習歷史的研究仍有限(Kessner &

Harris, 2022)。

Kraatz 等人(2023)的研究發現，教師過度的協助可能會影響學生公平討論和構建自己的認知機會。他們建議將專業提示和指導整合進教材中作為認知鷹架來協助學生(Saye & Brush, 2002)。多元鷹架的學習方式，鼓勵學生公平討論並尊重所有觀點，又能具備足夠的課程引導，提供學生發展更多元且高層次的認知思維技能的機會(Hou & Keng, 2021; Kraatz et al., 2023; Lin et al., 2020)。

推動多種鷹架互動的學習需要學生的主動參與動機。遊戲式學習的學習環境結合鷹架輔助，有望能維持學習者的動機並更積極地使用鷹架促進他們的認知發展。近年來，將認知鷹架結合於遊戲式學習並搭配協作問題解決討論活動之多鷹架互動的研究，越來越受到重視(Cortázar et al., 2022; Heo, 2022; Sysoev et al., 2022)。

主動參與的內在動機與心流密切相關(Moneta, 2012)，並且是遊戲式學習成果的重要指標(Bressler & Bodzin, 2013; Liu et al., 2022)，動機不僅影響學生對遊戲的投入程度並且能吸收更完整的遊戲內容以達到更高的學習目標，還能促使學生使用更高層次的認知歷程，使記憶保留時間更長(Driscoll, 1994; Jetton & Alexander, 2001; Pintrich, 2003)。遊戲式學習對學習成果的積極影響已經有許多研究證明(Annetta, 2010; Annetta et al., 2009; Kim et al., 2009)，並且遊戲式學習也被應用於推動歷史教學(Spring, 2015)。然而，早期的教育遊戲研究很少具體說明遊戲教學內容背後的機制或方法(Silva, 2019)。考慮學習者的認知過程並設計有效幫助學習，讓玩家應用知識進行思考、操作和完成遊戲任務，仍需要更多研究深入分析探討(Johnson et al., 2017)。

結合遊戲式學習與協作問題解決的活動需要許多的技能，實際運作中可能會遇到困難。例如，團隊成員由於背景知識不足可能會採取不適當的方法，尤其在沒有導師或鷹架輔助的情況下，往往無法展示其專業知識和能力(Sun et al., 2022)。適當的學習環境可以提高學生協作問題解決的能力，如果有鷹架或教師的幫助，還可以進一步引導他們朝著正確的方向前進(Lin et al., 2020)。有成效的協作學習環境不僅僅是分配任務、提出或回答問題，還包括積極貢獻自己的能力和參與改變結果的過程(Liyanawatta et al., 2022)。

Baucal 等人(2023)認為探索性談話是使協作問題解決成功最有效的方式。由於探索性談話能測試和修改自己的觀點與想法，並融合他人觀點再建立新的觀

點，不斷成長的團隊認知對於逐步邁進更複雜的協作問題解決很有幫助。也因此探索性談話比起團隊達成共識但停滯不前更為有效(Baucal et al., 2023)。這個結果與 Andrews-Todd 和 Forsyth (2020)的發現相似，他們認為在協作問題解決過程中，如果成員具備高社交和認知技能，尤其是社交技能，可以獲得更好的協作與學習成果。然而，目前對於分析遊戲式學習搭配協作問題解決活動，是如何具體促進歷史思維技能發展的研究仍然較少(Kessner & Harris, 2022)。



第二節 研究動機

透過涉及多元觀點的協作討論來評估學習是複雜的(Watson et al., 2011)。如果評估同時考慮知識獲取的有效性以及協作討論的內容和互動，則可以對學習過程進行更深入的分析。然而，目前同時關注知識學習成果和討論互動的研究很少，對這些高階認知思考行為模式進行深入分析可能有助於歷史教學和學習研究(Hou, 2012, 2015; Hou & Wu, 2011; Hou et al., 2020)。因此，本研究動機分為以下三個部份：

一、歷史知識學習成效

遊戲式學習結合認知鷹架輔助的學習環境，有望能維持學習者的動機並更積極地使用認知鷹架促進他們的認知發展(Driscoll, 1994; Jetton & Alexander, 2001; Pintrich, 2003)。然而，推動多種鷹架互動的學習需要學生的主動參與動機(Bressler & Bodzin, 2013; Liu et al., 2022)，雖然遊戲式的學習可以增加學生對歷史學習的熱情(Watson et al., 2011)，但其中的歷史學習中某些元素的適當性也需要進一步探索(Kusuma et al., 2021)。為了評估認知鷹架在遊戲式學習活動裡的綜合效果(干預、有效、互動)，以遊戲式學習結合認知鷹架環境作為自變項，學習成效作為依變項，進行實驗控制最能呈現與評估之間的差異(van de Pol et al., 2010)。

二、認知鷹架使用時間

雖然最近的研究已經使用眼動追蹤分析來檢查學生在教育遊戲中的注意力變化(Lee et al., 2019; Tsai et al., 2016; Wang et al., 2022)，但對於學生自主學習認知過程的研究並不多，也缺乏探索遊戲式學習與操作行為紀錄是如何支持歷史學習的研究(Kessner & Harris, 2022)。認知鷹架作為提供資訊輔助以促進認知的機制，學生對認知鷹架內容的需求也可能會隨著遊戲挑戰增加而有變化(Mao et al., 2024)。一些研究發現，先備知識的程度可能會影響學生對於認知鷹架關鍵訊息的選擇策略(Lee et al., 2019; Wang et al., 2022)。藉由分析學生使用認知鷹架的時間偶然性(van de Pol et al., 2010)，可以協助我們了解學生對認知鷹架的主動需求，與如何提供有效的認知鷹架輔助學習過程。

三、歷史思維技能討論

面對面的協作問題解決需要透過分析討論中的對話，透過分析話語權與討論內容的交錯程度，以判斷參與者是否在交談中使用適當的溝通技能或策略，進而了解學生在如何分享他們的知識來解問題(Krkovic et al., 2018)。探索性談話能測試和修改自己的觀點與想法，並融合他人觀點再建立新的觀點，不斷成長的團隊認知對於逐步邁進更複雜的協作問題解決很有幫助。因此探索性談話比起團隊達成共識但停滯不前更為有效(Baucal et al., 2023)。通過對歷史思維技能討論內容與探索性對話的特徵進行社會文化話語分析與互動模式分析編碼，我們可以探索學生如何積極貢獻自己的能力並在溝通中參與改變結果的過程(Liyanawatta et al., 2022)。因此，本研究將最終分析學生在討論中使用歷史思維技巧的互動模式。



第三節 研究目的

本研究的目的是在於探討遊戲式學習和認知鷹架於協作問題解決中的整合運用，專注於提升歷史學習的動機和成效。透過探討適合用於歷史教學的多元觀點教學法、歷史思維技能、認知鷹架、遊戲式學習、心流狀態、協作問題解決、社會文化話語分析等理論。整合理論基礎以設計遊戲機制、認知鷹架和實驗活動，促進學生在歷史方面的認知發展。本研究發整合上述理論和策略所開發的歷史教育遊戲《破碎虛空 2.0》(Void Broken 2.0)作為結合遊戲式學習和認知鷹架搭配協作問題解決活動的實驗工具，並同時也開發用於收集和評估學習成果的歷史知識學習成效測驗，前進高中校園的教學現場進行實證研究。具體的三個研究目的如下：

1. 探討如何在真實的教學環境中，有效地提升學生的學習成效。對實驗組的遊戲式學習和同儕討論活動，與控制組的傳統歷史資料紙本閱讀學習方式進行學習成效的比較。將有助於評估創新的教學方法能否在學習成效方面達到與傳統方法相當甚至更優的效果。

2. 探討學生在教育遊戲中對於認知鷹架的使用時間行為模式，特別關注學生在不同先備知識條件下對認知需求的變化。比較實驗組學生在不同的遊戲階段，對於認知鷹架的使用情況。將有助於我們更好地理解學生在學習過程中，認知需求的變化以及先備知識產生的差異。

3. 探討學生在面對面協作問題解決過程中的互動模式，特別關注他們如何運用歷史思維技能並參與討論，和先備知識在討論上的差異。透過分析實驗組學生的對話內容與討論的交織程度，評估他們是否有效地運用溝通技能或策略。將有助於我們理解學生在協作學習環境中如何積極貢獻自己的能力，與先備知識在討論互動上的差異。

綜合上述，整合遊戲活動中的認知鷹架設計與協作問題解決討論，有望增強學生在歷史學習中的動機和成果。分析行為記錄可以提供學生自主學習過程的洞察，而分析協作討論錄音的內容可能有助於反映學生在論證和溝通中使用歷史思維技巧的情況。本研究基於歷史知識學習的有效性，旨在進一步探索自主學習和溝通互動過程，希望為歷史教育遊戲領域提供有價值的洞見。

第四節 研究問題

本研究將實驗組進行遊戲式學習，控制組進行紙本閱讀，用來評估學生的歷史學習成效。實驗組採用的是專門為本研究設計的歷史教育遊戲《破碎虛空 2.0》，其中融入了以歷史學習內容為核心的認知鷹架機制。只有實驗組的學生被分成小組進行協作問題解決的討論。通過對實驗組數據的分析，我們藉由系統的操作記錄了解學生小組對認知鷹架的主動需求，並記錄與分析學生成員間的協作討論交談的聲音錄音，探索學生運用歷史思維技能的協作問題解決互動模式。此外，實驗組學生還被進一步劃分為先備知識高分組和先備知識低分組；操作紀錄資料部分以前半段與後半段遊戲時間劃分，以深入比較學生在運用認知鷹架和參與協作討論方面的差異。對這些高階認知思維行為模式進行深入分析將可能有助於歷史教學研究(Hou, 2012, 2015; Hou & Wu, 2011; Hou et al., 2020)。

基於以上描述，本研究提出具體的三個研究問題如下：

1. 與紙本閱讀活動的控制組相比，結合遊戲式學習與認知鷹架的協作問題解決活動，對於學生的歷史知識學習成效的有顯著影響嗎？
2. 實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架使用時間，在前與後半段的遊戲歷程上有差異嗎？
3. 實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維技能討論內容與互動模式，有什麼特徵與差異？

第二章 文獻探討

第一節 歷史教學

一、多元觀點的歷史教學法

在中世紀以前，歷史教育主要透過口頭敘述古代神話、道德教誨和宗教教義等內容來進行。由於當時識字率不高，這些歷史故事往往以引人入勝的傳說故事方式流傳，以宣揚文化或維護道德法律(Egan, 2007)。到了文藝復興時期，隨著科學與研究方法的興起，歷史學家們對豐富的古典文學和歷史文件進行批判性的實證與歸納研究，這超越了單純遵循宗教故事的範疇。歷史學家對因果關係的研究為政治秩序的建立提供了方向，使得當時的歷史教育因方法論的創新而蓬勃發展(Lorimer, 2014)。進入近代，隨著民族國家的興起，歷史教育逐漸成為培養國家認同與民族主義的工具。世界各地的歷史課程被用來塑造特定的歷史觀點和立場(Anderson, 2020; Hobsbawm, 1992)，線性的敘事方式有效地選擇了可用的歷史(*Usable Past*)(Wertsch, 2002)。雖然歷史是屬於人類的共同的記憶，但這時期的歷史教育充滿了強化霸權的目的性與刻意消除其他立場的排他性(Carretero, 2011)。

直到現代，族群的融合與衝突仍然持續不斷在發生中。隨著民族意識的崛起，人們越來越有機會表達立場或意識以爭取輿論的支持與認同。然而，族群間強烈的民族意識表達也容易造成彼此對歷史身份和文化差異的不理解，極端激化的表達方式更往往是導致國際衝突和社會分裂的主要原因(Bickford et al., 2020; Moffa, 2022; Savenije et al., 2022)。在缺乏具體事實與證據的情況下，保持對話與了解彼此的歷史文化脈絡，是我們能夠理解世界趨勢如何影響未來的方法(OECD, 2022)。塑造教育趨勢 2022 (Trends Shaping Education 2022)的世界趨勢與未來教育報告認為，未來教育需要強調學生運用群體智慧解決現實生活中的問題的能力，並且學習尊重多元文化(*Multicultural*)與多元觀點(*Multiple Perspectives*)，以達到相互尊重理解，共同協作尋找解決問題的方法，在近年的研究與教育中越來越顯得重要。

最近 25 年，多元觀點的歷史教學法逐漸成為主要的教學策略(Abbey & Wansink, 2022; Manning et al., 2023)，通過從不同視角審視歷史，學生不僅能學習如何解決當前和未來的衝突，還能培養對多元文化的欣賞和理解。

西元 1644 年至 1911 年的中國清朝是個多文化發生激烈碰撞的時代，人群與族群經歷了多元種族與文化的融合，社會經濟經歷繁榮興盛與蕭條衰退，政治內外都經歷了和平與動盪。多樣且豐富的歷史資料吸引了本研究與許多研究者的關注(Chen et al., 2017; Miller, 2013; Xu, 2023)，這段時期同時也是本國高級中學正式課程裡的歷史教材內一個重要的章節。相當適合培養學生使用歷史分析方法，從多元觀點接近歷史材料，甚至重新審視該段時期的歷史事件和人物。

多元觀點的歷史教學法是一種教學策略，旨在促進學生從多個視角理解和詮釋歷史事件(Abbey & Wansink, 2022)。這種方法強調歷史的多樣性和複雜性，並鼓勵學生批判性地思考歷史敘事。Kropman 等人(2021)針對多元觀點教學法的歷史課程與教材設計，提出以下三點特徵為符合高度多元觀點課程設計的要求：

1. 以多元觀點為教學或學習目標：在課程或教材設計中，明確提到教導學生觀察其他觀點或以培養多元觀點為教學或學習目標。譬如，歷史課程的教學目標是使學生了解各種歷史人物的觀點，包含不同勢力對同一個事件的立場，並鼓勵他們用學習切換角色身份觀察多種歷史觀點。

2. 以多層次或維度的評估學習方式：在課程設計與學習目標中，明確使學生知道，評量或測驗是以更多層次或更多維度的觀點為評估成效的方式。譬如，在學習回饋單上，除了測驗學生對歷史人物與事件的發展時序記憶以外，還要評估學生能否對同一個歷史事件，採取多種不同立場的歷史人物觀點作評論，或分析議題的層面包含政治、宗教、軍事、社會等等不同的層次。

3. 注重各種觀點與提供解釋的機會：在教材設計中，會提供各種歷史的觀點的教科書或多種不同觀點的影視多媒體作品。在學習活動中，促進或鼓勵學生根據各自特定不同的觀點、方法或證據而進行的討論與創作。

除了課程與教材設計之外，對於適合實施多元觀點教學法的對象，Abbey 和 Wansin (2022)也提出兩項實施前提的建議：

1. 願意接受其他看待世界的方式：教師與學生都要能夠且願意接受除了自己的既有知識以外，還有其他同樣有效的看待世界方式，包含接受不能清楚解釋與模糊的灰色地帶。

2. 願意設身處地為他人著想：教師與學生都要能夠且願意設身處地為別人著想，並嘗試以他們的方式看世界，包含可能原本存在對立的角色觀點或歷史背景。能夠思考同樣生存在世界的不同人，仍然有共同的生存、自由等價值。

本小節文獻回顧著重於歷史教育的演進，特別是對多元文化和多元觀點的尊重，強調其對當代社會的重要性。本研究以此作為研究精神與教育態度，將多元觀點的教學方法應用於中國清朝歷史的學習中。目標不僅僅在於促進提升學習成效，還包括激發學生的學習動機與興趣，以及培養分析歷史資料並發展自身觀點的能力。更重要的是，藉由活動參與後理解每個人都能保有自己不同看待世界的方式，與設身處地理解立場與觀點的不同，培養學生未來更好的公民素養。



二、歷史思維技能

為了更好地促進多元觀點與批判性思考的教學實踐，學者們提倡在教學中融入歷史思維技能(Historical Thinking Skills, HTS)。如美國大學理事會(The College Board, 2015)和英國政府教育部(United Kingdom Government, Department for Education, 2013)提出，歷史思維技能促進學生通過探索和解釋歷史文獻和證據來深入理解歷史。這不僅幫助學生理解不同的歷史文化，還能培養他們對歷史的深刻洞察力和批判性思維(Rantala & Khawaja, 2021)。

歷史思維技能主要分為四大類別與九項技能(The College Board, 2015)：

1. 分析歷史來源和證據(Analyzing Historical Sources and Evidence)：使用不同方法從多元來源中描述、選擇和評估有關過去的相關證據，並評估這些來源作為歷史證據的有效性、可靠性和局限性，其中包含兩項技能是(1) 分析證據：內容與來源(Analyzing Evidence: Content and Sourcing)與(2) 解釋(Interpretation)。

2. 建立歷史連結(Making Historical Connections)：能夠比較不同的歷史人物或事件，分析它們之間的相似性和差異，以得出有效的結論；其中包含三項技能是(1) 比較(Comparison)、(2) 情境化(Contextualization)與(3) 綜合(Synthesis)。

3. 時序推理(Chronological Reasoning)：解釋歷史事件如何被組織成不同的歷史時期，並評估特定事件或日期是如何成為不同歷史時期之間的轉折點；其中包含三項技能是(1) 因果關係(Causation)、(2) 隨時間的持續性和變化模式(Patterns of Continuity and Change Over Time)與(3) 分期(Periodization)。

4. 創建和支持歷史論證(Creating and Supporting Historical Argumentation)：能夠提出有根據的主張並解釋它們的相關性和事件的重要性，該類只有一項技能是(1) 論證(Argumentation)。

本研究根據所蒐集的資料特性並參考相關文獻(The College Board, 2015; United Kingdom Government, Department for Education, 2013)，對歷史思維技能進行了適度的調整與修改，將四個主要類別以各兩項核心技能表示，共有八項歷史思維技能，以下說明內容涵意：

1. 內容與來源(Content and Sourcing)：從多元的歷史資料來源選擇和評估，適合的證據以連結任務。譬如從歷史人物傳記、事件描述或訊息提示中找出資料證據，提供自己或團隊做出推理連結。

2. 分析證據(Analyzing Evidence)：對歷史資料來源進行分析並提出想法與猜

測，評估該來源作為歷史證據的有用性、可靠性和局限性。譬如從人物傳記的描述中，推測該人物參與的事件。

3. *比較(Comparison)*：比較不同的歷史人物、事件的存在時間與發生時序，分析其相似與差異之處，以得出有效的結論。譬如，比較同一個歷史人物對於多個歷史事件的參與關係，或是不同事件發生的時序前後差異。

4. *情境化(Contextualization)*：將人物傳記的描述，以設身處地的方式情境化當時參與的歷史事件，將人物與事件用更多的歷史資料相連結，譬如用年代或地點將人物與事件連結起來。

5. *時期(Periods)*：明確指出並解釋歷史人物或事件的過程，是從如何被組織成不同或可辨認的歷史時期。譬如，使用明確的年代數字指出人物的生卒年，或事件的發生與結束年代。

6. *時期劃分(Periodization)*：除了明確的年代數字，能夠運用歷史證據評估特定事件或日期，是否可能成為不同、可定義歷史時期間的轉折點。譬如，從人物傳記的描述中，猜測歷史人物的存在時間是否跨度歷史事件的發生與結束年代。

7. *主張(Claim)*：以推理且清楚的形式闡述自己的觀點或主張，評估多個資料來源的重要性或多樣資料的矛盾之處，推理出結果或結論。譬如，以各種人物傳記資料判斷該人物是否有參與某個歷史事件。

8. *歸因(Attribution)*：評估或提供證據以解釋其對主張或觀點的關聯性，使與將要提出的結論有充足且清楚的參考與推理連結。譬如，為歷史人物是否參與過歷史事件的問題，提出各項理由與原因。

如今，歷史教育正日益採用歷史思維的教學策略(Chou et al., 2021; Claravall & Irey, 2022; Wilke et al., 2022)。然而，由於教學時間有限，豐富多樣的歷史材料可能會減慢學生的學習速度，並造成學習落差。如 Bulgren 等人(2006)的研究發現，一些學生在理解教學內容時遇到瓶頸，這需要教師花費更多時間來解釋內容並幫助成績較低的學生達到標準。在這種背景下，需要更多教學策略輔助運用歷史思維技能的學習。Oteiza 等人(2018)指出，教學活動搭配鷹架能輔助學生更好地運用歷史思維技能來提升學習。然而，目前對於如何幫助學生應用鷹架結合歷史思維技能學習歷史的研究仍有限(Kessner & Harris, 2022)。

本小節文獻回顧集中於歷史思維的具體技能，為本研究提供核心歷史思維

技能的設計框架，作為研究設計的主要機制和分析工具。其中，時序推理作為遊戲設計的核心，將人物生存年份和事件發生年份作為遊戲中的關鍵知識點。通過掌握這些關鍵訊息，學生能夠有效推進遊戲進程。並且設計與提供認知鷹架，引導學生分析歷史來源和證據，以協助學生正確理解歷史知識。此外，也設計操作機制作為引發學生對歷史知識的認知需求，滿足實踐運用歷史知識有效進展遊戲的過程。學生透過操作將過往經驗與新學習內容相結合，達到建立歷史知識的連結。在遊戲系統之外的協作問題解決的討論活動中，學生將使用創建和支持歷史論證的方式與同伴之間進行有效的溝通和合作，從而達到全面的歷史思維技能培養與練習。這些歷史思維的文獻回顧不僅是本研究設計的核心，也是研究結果與分析討論中的依據。



第二節 認知鷹架

一、鷹架的功能與特徵

鷹架(Scaffold)是基於 Vygotsky 的近側發展區(*Zone of Proximal Development, ZPD*)(Vygotsky & Cole, 1978)為基礎理論發展而成。近側發展區是指初學者使用自身能力獨自能完成的任務範圍，與透過專家協助後可完成的任務範圍之間的差距，這個差距就是透過輔助可以達到的能力發展區間。考慮到現實社會環境或實際的教學情況。Wood 等人(1976)認為，真實環境中的輔助像是一種鷹架，人們在遇到困難時會尋求幫助或資源來協助解決困難，而當任務完成或困難消失後，作為輔助的鷹架就可以撤除(Larkin, 2002; McNeill et al., 2006; Tropper et al., 2015)。

根據 Wood 等人(1976)提出的鷹架理論，鷹架在學習過程中應發揮六項主要功能：

1. 招募(*Recruitment*)：激發學生對解決問題的興趣，讓學生能夠滿足任務需求並持續投入。其目的在於確保學生能夠積極參與並完成學習任務。

2. 降低自由度(*Reduction in Degrees of Freedom*)：簡化問題解決過程中所需採取的行動步驟數量，從而降低學生在學習新技能時可能採取的不必要或替代性行動。這有助於學生專注於最關鍵的學習步驟，避免被過多的選擇所困擾。

3. 方向維護(*Direction Maintenance*)：保持學生對學習目標的專注範圍與動力，當學生可能偏離目標或感到能力不足而沮喪時，鷹架應提供必要的支持和協助，幫助他們持續朝著目標前進。這包括在學習過程中提供資訊、解釋、鼓勵和正向回饋，以增強學生持續的學習動機。

4. 標記關鍵特徵(*Marking Critical Features*)：鷹架應突出顯示學習過程中的重要概念或信息，使學生能夠更容易識別並集中注意力於核心要點。通過明確指出關鍵要素，學生可以更有效地理解和掌握學習內容。

5. 挫折控制(*Frustration Control*)：提供適合難度的挑戰和適量的輔助支援來幫助學生對面學習中的困難。這有助於學生保持積極態度，即使面對挑戰也不輕易放棄。目的是使學生能在挑戰中成長，而不是依賴過多的幫助或完全放棄。

6. 示範(*Demonstration*)：鷹架應提供理想的問題解決範例，或針對學生目前進度展示他們不熟悉的技巧示範。這可以鼓勵學生模仿或調整自己的行為，以

更接近理想的解決方法。通過觀察並模仿這些示範，學生可以學習並掌握更有效的學習策略和技巧。

綜上所述，這六項主要功能共同構成了鷹架的核心，旨在促進學生在學習過程中的積極參與和有效學習，從而提高整體的教學效果，也使許多研究都相繼採用鷹架輔助教學的策略(van de Pol et al, 2010)。van de Pol 等人(2010)對教育領域中的使用鷹架概念進行的研究，做質性深入的系統性回顧。他們調查從1998年至2009年期間，運用以人類(非電腦)作為鷹架輔助在面對面的學習活動中的66篇論文作質性分析，從中辨識出鷹架在教學實踐中的三個關鍵特徵，這些特徵能協助了解教師如何提供有效的鷹架輔助學習過程。三個關鍵特徵如下：

1. 偶然性(*Contingency*)：強調教師提供的輔助應該根據學生當前的學習狀態進行調整，並不是長期、穩定、不變或持續的，並且每次的輔助能夠確實適合學生的學習需求。鷹架強調適性化且能夠針對問題，並在學生需要協助時才出現或介入。

2. 褪除(*Fading*)：隨著學生能力的增長和自我學習技能的提升，教師應該要逐漸減少對學生的直接干預或支持。教師要能夠敏感地察覺到學生自主學習能力的增強，從而逐漸撤回輔助或幫助，使學生能夠獨立完成學習任務。

3. 責任轉移(*Transfer of Responsibility*)：隨著學生逐步掌握所學知識和技能，他們將承擔更多的學習責任，學生應該要了解學習成果的評估不包含鷹架輔助，必須自己獨自完成並爭取學習成果。完成學習任務的責任將逐漸由教師轉移到學生身上，從而實現自我調控和自我指導的學習的能力。

van de Pol 等人(2010)回顧後認為，只有當鷹架融入教學活動的內容同時具備這三個關鍵特徵時，才能被視為是有效的鷹架互動。換句話說，在實施鷹架教學策略的時候，必須以此三個特徵作為方針進行教學內容設計，安排根據學生的表現和反應，做出調整輔助和支持的教學方法，以確保學生的學習成果與鷹架的有效性能提升。Bickford 等人(2020)也認為有效的引導鷹架和反思機制對於提高學生的參與度和學習成效很有幫助。

本小節文獻回顧重點在於描述鷹架的主要功能與其在有效學習過程中的關鍵特徵，並強調鷹架融入學習活動需要針對教學內容，與學生認知或技能發展的歷程進行的獨特設計。這些理論框架指引本研究在設計鷹架時選擇適合教學內容的鷹架功能(降低自由度、維持方向性和標示關鍵特徵)。同時，鷹架輔助學

習過程中的關鍵特性，也有助於解釋學生在學習過程中使用鷹架行為背後的認知歷程研究結果。這些文獻回顧不僅強化本研究在設計認知鷹架機制的理解，也為後續研究結果分析與討論學生的學習行為提供理論基礎。



二、鷹架的類型

隨著時代的進步，鷹架的提供者不再限於課堂上的教師。課程、活動或電腦支持都可以被設計成鷹架。鷹架被應用在教學領域又可被稱為教學鷹架(*Instructional Scaffolding*)(Applebee & Langer, 1983)。Applebee 和 Langer(1983)提出教學鷹架的概念，是指一種在特定學習領域中提供指引與支持的教學方法。透過精緻且獨特的教學內容設計，來輔助達成教學目標。教學鷹架的應用範圍非常廣泛，可以涵蓋與運用在各種學科和領域，但也由於其廣泛地被使用，在不同情境下的功能與意義也不相同(Pea, 2018)。

Hannafin 等人(2013)認為教學鷹架可以依照其輔助的領域內容或方法功能，分成四類：

1. *概念鷹架(Conceptual Scaffolding)*：幫助學習者理解學習內容的核心概念和理論。通常包括清晰的解釋、範例以及輔助學習者連結已有的知識，以幫助他們建立對新概念的理解。例如，用生動的歷史人物故事幫助學生更理解和記住當時的歷史背景與社會形勢。

2. *後設認知鷹架(Metacognitive Scaffolding)*：關注於培養學習者的後設認知能力，使學生對自己的學習過程和策略的能夠控制和更加認識。包括教導學生如何計劃、監控和評估自己的學習進度。譬如，提供學生學習進度檢核表，讓學生自己設定學習目標、如何反思自我的學習過程，並教導他們自我評估學習成果的方法。

3. *程序鷹架(Procedural Scaffolding)*：聚焦於指導學習者如何使用特定的工具、資源和技術來協助與促進自己的學習。包括如何有效使用資料庫、學習軟體或人工智慧等工具輔助自己完成學習任務。譬如，示範如何運用人工智慧軟體，完成歷史故事的創作課程。

4. *戰略鷹架(Strategic Scaffolding)*：教導學習者解決問題的策略和技巧。除了學習特定的解決問題的方法，還包括如何適應和應用這些策略於不同的情境。譬如，教導學生如何使用歷史思維技能來解決複雜的歷史問題，或運用分析工具鑑往知來。

除此之外，還有近年由 Hou 和 Keng (2021)提出的 *認知鷹架(Cognitive Scaffolding)*：以促進認知思考為目的設計鷹架心智工具，協助進學生執行更多層次的認知過程為目標(Lin et al., 2020)。

除了以輔助的目的與內容做分類之外，根據鷹架干預的類型的還以分成兩類：

1. 靜態硬鷹架(*Hard Scaffolding*)：事先在教材或系統中設計，準備在學生有需求時出現或供選擇，預先設計好的內容按照計畫提供輔助，或由學生選擇後被動輔助，不因學生的學習行為而變動的靜態固定內容。

2. 動態軟鷹架(*Soft Scaffolding*)：通常由教師或同學提供，或是搭配人工智慧與即時診斷系統作為輔助，提出差異化、適性化與即時性的回饋、介入或指導。教師、同學或系統會因學生表現而隨時進行與改變互動的主動介入輔助(Chen & Law, 2016; Saye & Brush, 2002)。

基於上述描述，動態軟鷹架中包含了教師做為教師鷹架(*Teacher Scaffolding*)(van de Pol et al., 2014)與同學討論的同儕鷹架(*Peer Scaffolding*) (Hou & Keng, 2021)。在課堂中，教師引導並帶領學生分組討論，同時具備教師鷹架與同儕鷹架的優點，是常見的課堂學習活動(Sun et al., 2023)。

然而，Kraatz 等人(2023)的研究發現，教師過度的協助可能會影響學生公平討論和構建自己的認知機會。譬如，教師打斷學生離題的講話可能會違反尊重所有意見與多元觀點的討論原則。他們建議將專業提示和指導整合進教材中作為認知鷹架來協助學生(Saye & Brush, 2002)。這種模式不僅允許小組成員在討論解決問題時彼此模仿、學習、擔任同儕鷹架的角色；預先設計在教材裡的認知鷹架可以依照學習任務或在被選擇時幫助學生；而教師作為教師鷹架以讓學生負起自己的學習責任為目標，維持低度的輔助與必要的介入。此種多元鷹架的學習方式，鼓勵學生公平討論並尊重所有觀點，又能具備足夠的課程引導，提供學生發展更多元且高層次的認知思維技能的機會(Hou & Keng, 2021; Kraatz et al., 2023; Lin et al., 2020)。

綜合上述可知，推動多種鷹架互動的學習需要學生的主動參與動機。遊戲式學習的學習環境結合鷹架輔助，有望能維持學習者的動機並更積極地使用鷹架促進他們的認知發展。近年來，將認知鷹架結合於遊戲式學習並搭配協作問題解決討論活動之多鷹架互動的研究，越來越受到重視(Cortázar et al., 2022; Heo, 2022; Sysoev et al., 2022)。

本小節文獻回顧聚焦於鷹架的內容設計與應用方式，以及結合多種鷹架進行活動的策略，並特別討論了多種鷹架設計的益處與需要注意的問題。這些理

論框架引領本研究採用靜態硬鷹架的介入方式，設計以輔助認知發展為目標的認知鷹架內容。同時為了促進多元觀點教學和尊重學生意見表達，具體控制教師不介入的變因減少教師鷹架干預，但仍然以協作問題解決討論的方式提供動態軟鷹架的同儕鷹架以促進學生運用歷史思維技能討論。



第三節 遊戲式學習

一、遊戲式學習的心流

Prensky (2001)在《*Digital Game-Based Learning*》一書中提到，數位遊戲式學習是一種將嚴肅的學習與互動娛樂融合的學習方式，讓人們感到有趣、專注投入並激發興奮感。這種學習方式不受成績、他人期望或其他外在誘因的驅使，而是源於學生對遊戲充滿興趣的內在動機。學生純粹只是因為好玩而加入學習活動，娛樂的經驗成為最直接的回報，而這個過程需要學生持續不斷地付出努力、專注並保持動力和情感狀態等認知資源的投入。

Greipl 等人(2021)認為，學生需要投入足夠的精力才能真正體驗到挫敗感，而過程中產生的正面或負面情緒狀態都是挑戰遊戲體驗的一部分，最終獲得遊玩的愉悅感。因此，遊戲式學習透過提供有趣和吸引人的體驗來啟發學生的內在動機，引發其投入認知資源。學生持續地投入認知資源，以維持高度且持續的認知和情緒活動，這種狀態被稱為心流狀態(*Flow State*)(Csikszentmihalyi, 2000)。

Csikszentmihalyi (2000)解釋了當學生的技能和活動的挑戰難度都足夠高時，能夠達到最佳的心流狀態。然而，心流狀態是一個動態且不斷變化的過程，當挑戰的難度增加時，學生的技能水平也需要提高才能持續保持心流。若兩者發生偏差，學生可能會感到焦慮或無聊等情緒。為了在這個動態過程中維持心流狀態，需要使用各種教學輔助的認知工具。例如，即時的學習診斷可以幫助了解學生目前的技能水平與挑戰的落差；給予提示、引導、鷹架或示範可以提升學生的技能水平或降低挑戰的難度；當挑戰的難度偏低時，提供擴展的學習內容和更高難度的學習機制以提高挑戰的難度，避免學生因為遊戲過於簡單而感到無聊。

為了評估心流狀態的程度，Kiili (2006)提出遊戲心流量表(*The Flow Scale for Games, FSG*)，作為評估遊戲是否能夠引起玩家投入狀態的工具，其中包含心流前提(*Flow Antecedents*)和心流經驗指標(*Indicators of Flow Experience*)兩個類別。

心流前提類別包括以下 5 個維度：

1. 挑戰與技能的平衡(*Challenge-skills balance, Challenge*)：在面對當前的學習任務，學習者的技能剛好能應對所面臨的情境需求。
2. 清楚的目標(*Goals of an activity, Goal*)：學習者發展出對自己要做什麼有強

烈的個人感知，任務目標被清楚定義與描述更能協助學習者達到心流狀態。

3. *清楚的回饋(Unambiguous feedback, Feedback)*：學習者能夠容易監控自己在活動目標上的進度或成功程度，知道離目標的距離或因為操作而得到接近或遠離成功的影響。

4. *自我掌控感(Control)*：學習者感覺自己能夠發展出足夠的技能以面對學習任務的挑戰，自我掌控感並不是實際的控制，而是感覺能控制自己達到期望的目標。

5. *知行合一(Action-awareness merging, Playability)*：遊戲介面與操作經驗設計良好，使其容易使用且能達到目標，讓遊戲變得吸引人，以至於使學習者變得自發和自動。

在心流經驗指標的部分也包含 4 個維度：

1. *專心於手邊的事物(Concentration)*：學習者完全專注於活動，並忽略玩遊戲之外的情緒，沒有多餘的認知資源處理不相關的訊息。

2. *失去時間感(Time distortion)*：學習者對於時間流逝的感受與實際的時間不一致，有變快或變慢的感覺。

3. *自成經驗(Autotelic experience)*：學習者僅享受遊玩遊戲與自身行動的過程，而不是期待行動後的結果帶來的外部利益。

4. *自我意識的失去(Loss of self-consciousness)*：當學習者完全投入於活動時，沒有多餘的認知資源去進行自我審視(self-scrutiny)，意即學習者不在意他人或評量對於自己過去或未來的遊戲表現評價。

內在動機與心流密切相關(Moneta, 2012)，並且是遊戲式學習成果的重要指標(Bressler & Bodzin, 2013; Liu et al., 2022)，動機不僅影響學生對遊戲的投入程度並且能吸收更完整的遊戲內容以達到更高的學習目標，還能促使學生使用更高層次的認知歷程，使記憶保留時間更長(Driscoll, 1994; Jetton & Alexander, 2001; Pintrich, 2003)。遊戲式學習對學習成果的積極影響已經有許多研究證明(Annetta, 2010; Annetta et al., 2009; Kim et al., 2009)，並且遊戲式學習也被應用於推動歷史教學(Spring, 2015)。然而，早期的教育遊戲研究很少具體說明遊戲教學內容背後的機制或方法(Silva, 2019)。考慮學習者的認知過程並設計有效幫助學習，讓玩家應用知識進行思考、操作和完成遊戲任務，仍需要更多研究深入分析探討(Johnson et al., 2017)。

本小節文獻回顧專注於遊戲式學習中提升學生動機與達到心流狀態所需的內容與機制設計，特別強調遊戲在激發學生高度投入與產生對學科內容的長期興趣和體驗方面的重要價值。促進實現心流狀態的具體方式在於平衡挑戰與技能，其中挑戰可以藉由提升遊戲難度的設計完成，而學生技能的提升則通過與任務目標結合且有效的鷹架輔助來實現。由於學生的技能成長理應是一個漸進的過程，因此鷹架輔助和遊戲難度的提升也應該根據學生技能的發展進行相應的調整，以實現漸進式難度和差異化鷹架輔助的設計。本節的理論框架指引本研究在設計遊戲機制與鷹架輔助以達到促進動機和心流狀態的目標提供了具體的方向。



二、遊戲式學習與鷹架設計

數位遊戲在歷史教育中的應用已有近 50 年的歷史。歷史教育遊戲不僅應與歷史事件相關，更重要的是提供適當的學習任務(McCall, 2016)。遊戲的可操作性讓學生能夠探索傳統敘事之外的多元視角和虛構的歷史發展情境。Egenfeldt-Nielsen(2011)和 Squire(2011)都認為，歷史遊戲對學生的重要價值在於透過遊玩遊戲、同伴討論、批判性思考以及由遊戲活動所形成的學習社群和實踐，使學生對特定歷史時期產生深刻的記憶和興趣。學生在投入大量時間和精力認真參與後，能夠對歷史內容產生更深層的理解與長期的記憶和興趣。

在歷史教育領域，遊戲式學習已被證明可以提高學生學習歷史的熱情(Watson et al., 2011)。然而，每個學生對遊戲的偏好和在課堂上操作方法的熟悉程度不同，導致這種學習方法的接受程度各異(McCall, 2016)。因此，在遊戲式學習中加入適合的歷史元素仍需要更多研究探索其適當性(Kusuma et al., 2021)。許多教育遊戲可能只考慮利用遊戲吸引學生的興趣與動機，但可能忽略了如何設計適當的機制促進他們獲得更有效的學習過程(Silva, 2019)。

為了更深入了解如何適當地應用鷹架設計於遊戲式學習活動中輔助學生的學習過程。Sun 等人(2023)針對 2011 年至 2022 年的十年間，共 24 篇關於國小初等教育中應用遊戲式學習與教師鷹架的文獻進行回顧。他們的研究發現對於不同遊戲階段實施的鷹架策略也有所不同。特別是強調能對學生學習成果有幫助的教師鷹架策略，在遊戲的初始或熟悉階段(Orientation Stage)的策略有 3 類：

1. 熟悉遊戲(*Familiarization with Games*)：協助學習者通過實際操作和參與來瞭解遊戲的過程。包括理解遊戲的規則、目標以及操作方式。譬如，學生在玩教育遊戲前要先讓他們瞭解遊戲的玩法和可以使用的策略。

2. 熟悉學習活動(*Familiarization with Learning Activities*)：協助學習者瞭解並準備參與學習活動的過程。讓學生認識學習活動的目的、流程步驟和需要使用的工具。譬如，在開始活動前，先向學生解釋遊戲時間、成績的計算方式、可以與不可以做的事情。

3. 反思先備知識(*Reflection on Prior Knowledge*)：協助學習者回顧已習得的知識並思考如何與新學的內容相關聯，有助於深化理解和學習。譬如，學生在學習新的歷史時期前，先介紹該段時期與其他時期的時序關係，以建立新舊知識之間的聯繫。

而在遊戲階段(Gameplay Stage) 的策略有 5 類：

1. *知識獲取(Knowledge Acquisition)*：輔助學習者獲取新知識的過程。譬如，提供學習內容更多的說明與解釋，或是常見的錯誤概念解析。
2. *知識聯繫(Knowledge Connection)*：指將新學習的知識與已有知識連結，形成更深層次的理解。例如，將剛學到的歷史事件與過去已學過的歷史知識相結合，以解釋當時的歷史背景的變化過程，產生符合邏輯的連結過程。
3. *參與(Engagement)*：輔助學習者在學習活動中的積極參與程度，維持學生的遊玩動機與意願。譬如，提供的適合的遊戲難度或介入協助對遊戲進行有困難的學生，鼓勵或帶動遊戲的有趣氣氛。
4. *技能發展(Skill Development)*，提供足夠且符合知識結構或技能程序的練習機會，通過學習和操作來提升特定技能的過程。例如，通過反覆練習歷史人物與事件參與關係的配對練習，能提高學生對歷史事件與人物關係的熟悉程度。
5. *享受(Enjoyment)*：提供學生在遊戲與學習過程中感受到的樂趣和滿足感。例如，學生在完成一個有挑戰性的關卡後，有足夠的聲光效果或回饋獎勵，使學生感到有成就感和快樂。產生學習與樂趣之間的正向連結與回饋，維持住學習的動力與毅力。

儘管上述文獻提供了許多遊戲式學習實施鷹架的策略，但遊戲式學習結合鷹架所形成的複雜環境，讓對於鷹架的測量有一定程度的困難(Valsiner, 2005; van de Pol et al., 2010; Wong, 1998)。

van de Pol 等人(2010)認為測量鷹架有三項挑戰：

1. *干預程度*：由於鷹架輔助的效果隨著各種目的、功能、特徵的不同，測量效果需要的工具也不盡相同，需要將鷹架的干預設定成自變項，使用適合且能夠實驗的測量工具才能觀察鷹架干預的程度。
2. *有效程度*：用於教學的教學鷹架通常以學生的學習成果為輔助目標，因此學習成果評量便常作為觀察鷹架輔助有效程度的指標。
3. *互動程度*：由於鷹架需要互動，互動的品質取決於互動的雙方。不僅要觀察鷹架互動的即時性與適切性，還要從學生的回饋中了解是否認為有幫助或感覺舒適，若是在協作問題解決的同儕鷹架互動中將可能更為複雜。

本小節文獻回顧聚焦於提升學習成效所需的鷹架設計與測量方式，並強調在遊戲的不同階段，學生對於支援和輔助的需求各有不同。這為本研究設計遊

戲系統和實驗活動提供了一個理論框架，指引如何有效地應用認知鷹架來促進學習成效。鑑於學生的先備知識與對遊戲的熟悉程度不盡相同，可能導致在遊戲階段進展上的差異，因此在認知鷹架的設計上，需要考慮提供不同類型的輔助，以充分顧及不同進度學生的需求。本研究後續將對學生於遊戲中使用三種不同類型的認知鷹架，調查與測量他們的使用行為，並根據遊戲階段劃分，來觀察並探究學生的認知需求與遊戲階段之間的關聯性。



第四節 協作問題解決

一、問題解決與協作問題解決

經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD)所開發的國際學生能力評量計畫(Programme for International Student Assessment, PISA)於 2003 年的報告中提出問題解決能力(*Problem-solving Competencies*)(OECD, 2003)。隨後，在 2012 年的報告中，PISA 提到個人問題解決(*The Individual Problem-solving*)(OECD, 2010)，指的是個人面對跨領域、真實世界中無法立即獲得答案的問題時，使用認知過程進行解決。該報告提出問題解決的認知過程(*Cognitive Processes*)(OECD, 2010)或稱為認知技能如下：

1. 探索與理解(*Exploring and Understanding*)：透過初始訊息和探索的互動過程中，發現與理解當前問題的狀態。
2. 表達與制定(*Representing and Formulating*)：透過選擇、組織和整合既有知識，來識別與評估與問題相關的因素，並藉此制定解決問題的假設。
3. 計劃與執行(*Planning and Executing*)：規劃明確的目標、設定子目標和發展計畫以達到目標的階段，和創造執行的計畫。
4. 監控與反思(*Monitoring and Reflecting*)：監控執行計畫中的步驟以確保能達到目標狀態，並且反思可能的解決方法與關鍵假設。

相較於個人問題解決，協作問題解決在真實世界中更為常見。協作問題解決指的是多人協同合作解決問題的過程，由於協作的效益遠大於個人努力，教育界開始重視培養學生的協作問題解決能力。PISA 2015 對協作問題解決能力(*Collaborative Problem-solving Competency*)進行了解釋，指的是透過分享個人的理解和技能，並收集團隊的知識和努力，有效參與問題解決的過程(OECD, 2017)。協作問題解決能力更加注重協作技能，或稱為社交技能。協作問題解決是由社交技能和認知技能相互作用而形成的，通過個人的認知過程，與其他成員進行互動和合作，共同解決問題。社交技能的過程分為三項：

1. 建立和維護共同的理解(*Establishing and maintaining shared understanding*)：個人通過傳達訊息的方式改變對方對問題解決的認知程度，或是判斷對方的傳達的資訊與自己認知不同的程度，調整自己或是再改變對方，以達到趨近認知共識的階段。

2. *採取適當措施解決問題 (Taking appropriate action to solve the problem)*：跟維護共同理解不同，在此階段要創造可執行的方案，說服對方或是被說服採取行動，由於考量每個人自身的條件不同，即使認知有共識，對於分配行動仍可能有歧見，制訂跟採取適合每個人執行的措施，解決問題不光只有認知共識，還要有適當與可執行的考量。時常可以見到問題的解決方法是存在的，但不一定能夠執行。

3. *建立和維護團體組織 (Establishing and maintaining group organization)*：通常問題解決不是一蹴可及，當組織較大或問題較複雜，成員間彼此認知差異太大，必須在認知與技能不相同的情況下，以各自擅長的技能貢獻團隊，就需要維護團隊組織，使其能有效運作。

由於協作問題解決是由協作技能去帶領每個問題解決的過程。這些技能與問題解決的認知過程相互對應，形成一個交叉的協作問題解決動作矩陣，共涵蓋了 12 項協作問題解決技能(OECD, 2017)。每一個認知技能對社交技能按照順序如下：

1. *探索團隊成員的觀點和能力 (Discovering perspectives and abilities of team members)*。

2. *探索解決問題所需的協作互動類型及目標 (Discovering the type of collaborative interaction to solve the problem, along with goals)*。

3. *了解解決問題所需的角色 (Understanding roles to solve the problem)*。

4. *建立對問題的共享認識並協商問題的含義 (Building a shared representation and negotiating the meaning of the problem)*。

5. *辨識並描述需要完成的任務 (Identifying and describing tasks to be completed)*。

6. *描述角色和團隊組織 (Describe roles and team organisation (communication protocol/rules of engagement))*。

7. *與團隊成員溝通正在執行或將要執行的行動 (Communicating with team members about the actions to be/being performed)*。

8. *實施計劃 (Enacting plans)*。

9. *遵循參與規則 (Following rules of engagement)*。

10. *監控和修正共享的理解 (Monitoring and repairing the shared understanding)*。

11. *監控行動結果並評估在解決問題上的成功 (Monitoring results of actions and*

evaluating success in solving the problem)。

12. 監控、提供回饋並調整團隊組織和角色(*Monitoring, providing feedback and adapting the team organisation and roles*)。

Andrews-Todd 和 Forsyth (2020)的研究指出，在協作問題解決的過程中，成員若具有高度的社交與認知技能，特別是社交技能，則更有可能達到優異的協作和學習成效。社交技能與個人特質密切相關，在研究開始前的調查或評估中可能較難以實現，但可以由學生自行選擇社交關係良好的夥伴，共同參與活動；而認知技能則可透過研究後的先備知識調查，以統計方法進行分組分析。

本小節文獻回顧為實驗活動的設計和小組分組提供了重要的參考依據。在本研究中，實驗組學生於活動前自主選擇適合進行遊戲和溝通的同學形成小組，確保協作成員間具有一定的社交程度。並在研究後續的分析中，對先備知識採用統計事後分組的方法進行比較，以盡可能顧及學生的社交技能和探討認知技能之間的相關性。



二、協作問題解決的成效與評估

如前所述，協作問題解決需要如此多的技能，實際運作中可能會遇到困難。例如，團隊成員由於背景知識不足可能會採取不適當的方法，尤其在沒有導師或鷹架輔助的情況下，往往無法展示其專業知識和能力(Sun et al., 2022)。適當的學習環境可以提高學生協作問題解決的能力，如果有鷹架或教師的幫助，還可以進一步引導他們朝著正確的方向前進(Lin et al., 2020)。有成效的協作學習環境不僅僅是分配任務、提出或回答問題，還包括積極貢獻自己的能力和參與改變結果的過程(Liyanawatta et al., 2022)。

對於如何分析團隊成員在協作問題解決中的表現。21 世紀技能評量與教學計畫(Assessment & Teaching of 21st Century Skills, ATC21S)進行了討論與評估其中的挑戰。報告指出，面對面的協作問題解決需要透過分析討論中的對話，了解話語權與討論內容的交錯程度，以判斷參與者是否在交談中使用適當的溝通技能或策略(譬如，運用歷史思維技能的討論策略)，來了解學生在如何分享他們的知識來解問題(Krkovic et al., 2018)。

Baucal 等人(2023)的研究使用質性分析方法，系統性地回顧文獻題關於「是什麼讓同儕協作問題解決有效？」。該研究針對教育領域的面對面同儕協作問題解決作探討，篩選 2012 年至 2022 年共 160 篇相關文獻進行質性分析。他們從文獻中發現，有效的協作問題解決具有以下三個特點：

1. 論證性的對話：透過論證性對話，參與者能清晰闡述自己的思想和觀點，並提供理由、證據和相關知識以支持他們的推理。
2. 鼓勵並接納不同意見：對於不同的意見採取鼓勵性態度，並持續進行對話。以建設性地方式評估不同觀點並肯定其貢獻價值。
3. 尋求和推理達成共識：通過提問的方式尋求同伴的觀點，並以推理與關聯性的方式形成團隊共識。

以上三種特徵形成的探索性談話(*exploratory talk*)是最有成效的方式。由於探索性談話能測試和修改自己的觀點與想法，並融合他人觀點再建立新的觀點，不斷成長的團隊認知對於逐步邁進更複雜的協作問題解決很有幫助，也因此探索性談話比起團隊達成共識但停滯不前更為有效(Baucal et al., 2023)。

反之，無效的協作問題解決通常具有以下三種特徵：

1. 缺乏有效溝通：團隊成員表現沉默、不交流或只有簡短的對話，無法表達

意見或形成共識。

2. 貶低或中斷交流：個人堅持己見並抵制其他觀點，在對話中存在中斷或貶低他人意見的情況，常會導致對話斷裂，無法達成有效的討論或解釋。

3. 缺乏證據的爭論性對話：在缺少證據或合理性的情況下，批判性攻擊對方觀點，常會談話演變成爭吵，便無法繼續協作完成任務。

以上三種特徵常導致無法形成有效且持續的意見表達，更無法建立共識與貢獻成員的知識與技能，使得協作問題解決失敗。

為了深入瞭解協作問題討論中的探索性談話發生是否發生或情況，可以使用社會文化話語分析(*Sociocultural Discourse Analysis, SCDA*)，由 Mercer (2004)提出，是一種用來了解人們如何使用談話來共同思考的方法。它可以用來分析對話或文字，幫助我們更了解社會互動的內容。由於在面對面的協作式問題解決活動中，語言交談是一種社交技能交流的工具，因此話語分析可以協助我們探討學生協作問題解決的社會互動模式。

Liang 和 Fung (2020)利用社會文化話語分析作為工具，來分析探索性對話的內容，他們認為探索性對話的特徵是提供自己的觀點或發現的線索，使推理論述能夠連結。該研究將一些推理常用的單字根據定義與功能作為三種分類：

1. 推測或提議(*Speculating & Proposing*)：對於觀點或線索，使用不確定的猜測，或提出討論的方式，介紹或提供推理連結，常見的單字像是「會」、「應該」、「可能」、「也許」。

2. 定位或主張(*Positioning & Claiming*)：說出觀點或是同意或否定觀點，用於促進推理(*Prompt reasoning*)，常見的單字像是「我覺得」、「同意」、「不同意」。

3. 分析或概括(*Analysing & Generalizing*)：整合或總結線索，將理由與主張連結起來產生新的意義，常見的單字像是「因為」、「所以」、「但是」、「如果」、「為何」、「為什麼」。

他們的研究認為，若上述的單字出現的在對話中，在達到質性或量化的意義後，可以推測探索性對話與推理過程的持續發生。這些明確的語意特徵為本研究工具的開發指明了具體方向。

本小節文獻回顧為面對面的協作問題解決討論活動提供了分析框架，基於社會文化話語分析的方法與理論，同時為本研究在開發與制定歷史思維編碼表

的研究工具提供了編碼原則和具體的評判標準。通過清晰地闡述理論基礎，具體化如何將學生的互動表現轉化為分析數據的過程，從而增強教學實踐與研究發現之間的連接。這不僅有助於我們從分析結果中推理還原學生在教學現場的可能互動模式，並且為後續探討歷史思維技能討論的結果與詮釋提供理論基礎。



第五節 文獻回顧整理

綜合先前文獻所述，多元觀點教學具有其課程設計的規範與前提，強調歷史思維各種技能的運用並能夠搭配鷹架輔助學習過程。依照鷹架的功能與特徵針對適合的學習內容設計干預的方式。在遊戲中以促進動機與學習成效設計方向；在活動中則維護協作問題解決的技能發揮與促進問題解決任務的成效和評估。本節將前述文獻回顧中，提及具體技能、方法、步驟、特徵或實施順序等文獻重點，整理成表如下表 2.1。

表 2.1

文獻回顧整理

分類	項目	參考文獻
歷史教學		
多元觀點的歷史教學法		
高度多元觀點課程設計	以多元觀點為教學或學習目標 以多層次或維度的評估學習方式 注重各種觀點與提供解釋的機會	Kropman et al., 2021
實施多元觀點教學法前提	願意接受其他看待世界的方式 願意設身處地為他人著想	Abbey & Wansin, 2022
歷史思維技能		
分析歷史來源和證據	分析證據：內容與來源 解釋	The College Board, 2015; United Kingdom Government, Department for Education, 2013
建立歷史連結	比較 情境化 綜合	
時序推理	因果關係 隨時間的持續性和變化模式 分期	
創建和支持歷史論證	論證	
本研究整理歷史思維技能	內容與來源 分析證據 比較 情境化 時期 時期劃分 主張 歸因	The College Board, 2015

認知鷹架		
鷹架的功能與特徵		
鷹架的功能	招募 降低自由度 方向維護 標記關鍵特徵 挫折控制 示範	Wood et al., 1976
鷹架的特徵	偶然性 褪除 責任轉移	van de Pol et al, 2010
鷹架的類型		
教學鷹架的內容或功能	概念鷹架 後設認知鷹架 程序鷹架 戰略鷹架 認知鷹架	Applebee & Langer, 1983; Hannafin et al., 2013
干預的類型	靜態硬鷹架 動態軟鷹架	Hou & Keng, 2021 Chen & Law, 2016; Saye & Brush, 2002
動態軟鷹架包括	教師鷹架 同儕鷹架	Kraatz et al., 2023; Sun et al., 2023 Hou & Keng, 2021
遊戲式學習		
遊戲式學習的心流		
遊戲心流量表	挑戰與技能的平衡 清楚的目標 清楚的回饋 自我掌控感 知行合一 專心於手邊的事物 失去時間感 自成經驗 自我意識的失去	Kiili, 2006
遊戲式學習與鷹架設計		
初始或熟悉階段	熟悉遊戲 熟悉學習活動 反思先備知識	Sun et al., 2023
遊戲階段	知識獲取 知識聯繫 參與 技能發展 享受	

鷹架的測量	干預程度 有效程度 互動程度	van de Pol et al., 2010
<hr/>		
協作問題解決		
問題解決與協作問題解決		
認知技能	探索與理解 表達與制定 計劃與執行 監控與反思	OECD, 2010
社交技能	建立和維護共同的理解 採取適當措施解決問題 建立和維護團體組織	OECD, 2017
協作問題解決技能	探索團隊成員的觀點和能力 探索解決問題所需的協作互動 類型及目標 了解解決問題所需的角色 建立對問題的共享認識並協商 問題的含義 辨識並描述需要完成的任務 描述角色和團隊組織 與團隊成員溝通正在執行或將 要執行的行動 實施計劃 遵循參與規則 監控和修正共享的理解 監控行動結果並評估在解決問 題上的成功 監控、提供回饋並調整團隊組 織和角色	OECD, 2017
協作問題解決的成效與評估		
有效的協作問題解決	論證性的對話 鼓勵並接納不同意見 尋求和推理達成共識	Baucal et al., 2023
無效的協作問題解決	缺乏有效溝通 貶低或中斷交流 缺乏證據的爭論性對話	
探索性對話的特徵	推測或提議 定位或主張 分析或概括	Liang & Fung, 2020

第三章 歷史教育遊戲：虛空破碎 2.0

第一節 系統架構

本研究使用 HTML5、JavaScript 程式語言為開發工具，以 Web-Based Application 為架構，獨立且全新開發可在各式平台與載具執行的行動遊戲系統。採用跨平台的設計能夠在手機或平板上執行，較方便於小組多人討論活動並且受到課室環境的限制較小。本作最初在 2016 年全新開發《虛空破碎：清朝篇》(Void Broken) 為第一版，並進行實證研究後發表期刊論文於互動式學習環境(Interactive Learning Environments)國際期刊(Chou et al., 2021)。在獲得回饋與檢討後，於 2017 年進行全面大改版第二版，命名為《虛空破碎 2.0》(Void Broken 2.0)，初步的遊戲機制設計說明和學習成效與心流的評估已刊登在電腦教育國際會議研討會論文(International Conference on Computers in Education, ICCE 2019) (Chou et al., 2019)。更深入的實證研究與數據分析於本研究中呈現，並於撰文時已刊登在教育與資訊科技(Education and Information Technologies)國際期刊論文(Chou et al., 2023)。

第二版進行遊戲機制、核心玩法、使用者介面與美術風格上的修改，基於認知鷹架理論(Wood et al., 1976)，將認知鷹架的歷史資訊、圖片、輔助介入的機制重新設計。同時也設計漸進式的三種難度模式與應對的參數設定，與促進技能發展提供練習機會的戰鬥配對機制，引起運用歷史思維技能(The College Board, 2015)探索線索與協作問題解決討論。

本研究旨在提升學生對於歷史人物與事件間主要參與關係的理解與掌握。為達成此目標，我們透過歷史知識學習成效測驗評估學生對這些關係的理解程度，特別是通過配合題形式要求學生將人物與事件進行正確的主要參與關係配對。

遊戲設計的核心目的是激勵學生運用學到的參與關係來完成遊戲任務。學生需透過操作人物與事件配對的機制來進行戰鬥，這些機制基於參與關係以及相關的歷史知識。遊戲的回饋機制專門設計，使學生能夠直觀地觀察其配對操作的結果，從而體現出對歷史知識的正確應用。隨著學生在運用這些知識方面越來越熟練，他們將發現遊戲進行得更加順暢且有效率。

為了協助可能在學習過程中遇到困難的學生，遊戲中設置了認知鷹架，這

包括提供關於歷史人物和事件的訊息和線索。這些認知鷹架不僅在戰鬥之外提供所需的歷史知識，而且在戰鬥進行中適時介入，提供短訊息提示。這有助於學生更有效地克服學習障礙，增進他們對歷史關係的理解和掌握。

為了更直觀地展示這些目標與功能如何轉化為教育遊戲系統，以下研究與系統設計心智圖(圖 3.1)與系統流程圖(圖 3.2)展示了使用者操作和系統運行中觸發的各個元素，並標示如何將這些教學目標組織成一個完整的遊戲系統。圖中各個物件說明將在本研究章節中逐步介紹。

圖 3.1
研究與系統設計心智圖

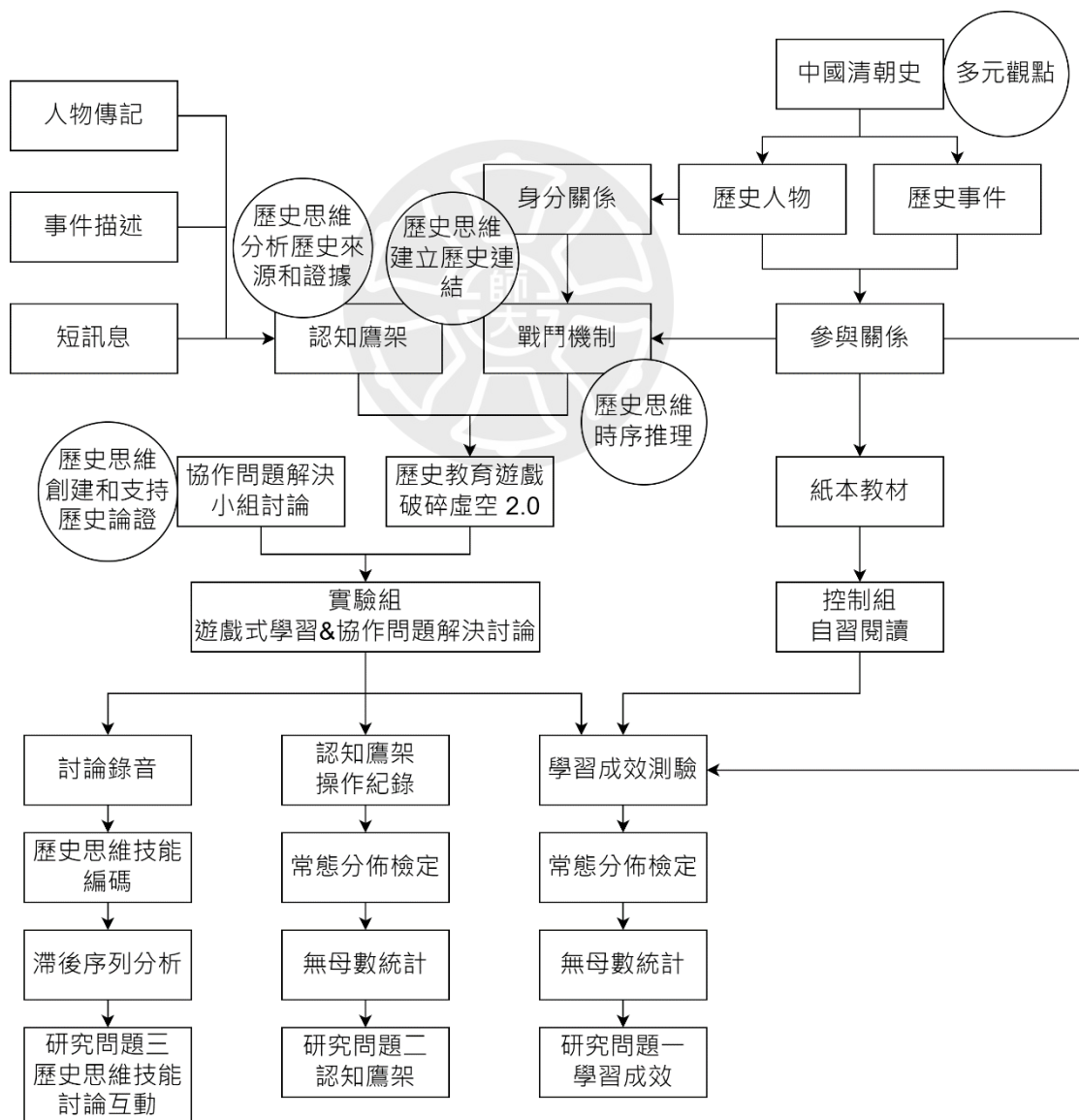
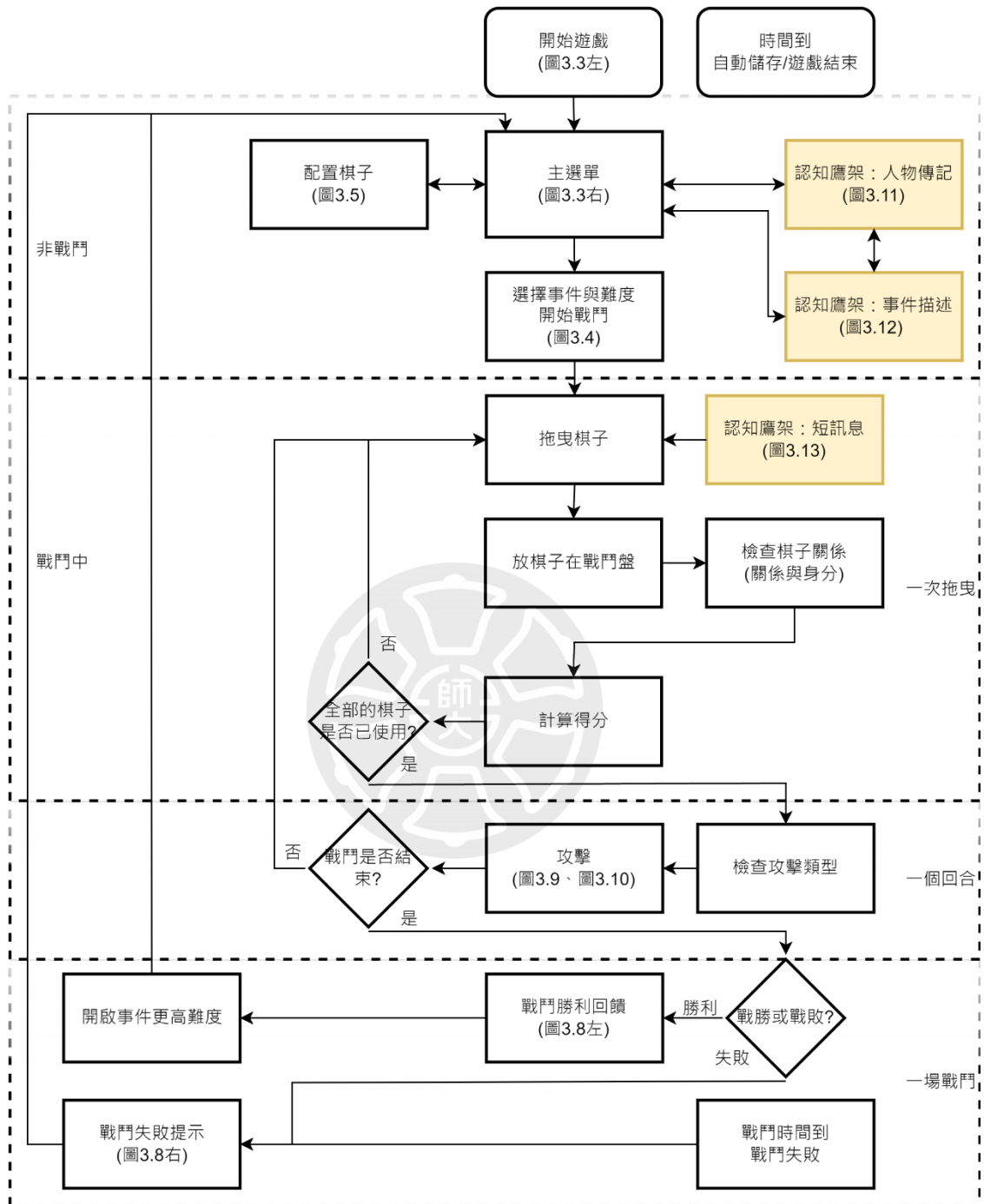


圖 3.2
系統流程圖



第二節 故事背景、人物、事件和關係

歷史故事背景作為引起運用歷史思維技能中分析歷史來源和證據的主要內容(The College Board, 2015)。遊戲故事講述一位時空旅行者，意外回到中國古代清朝。學生扮演旅行者，透過操作一種上古的神祕戰鬥棋盤，將代表歷史人物的棋子放置在棋盤上並完成正確的配對關係，就可以擊敗阻礙時空的守護事件聖獸，恢復時空秩序。

中國清朝時期(西元 1644 年至 1911 年)是一個歷史上極為重要的時期，其特點是複雜的多元觀點與民族融合。這個時期開始於滿族人建立的清朝取代明朝，標誌著中國歷史上最後一個皇朝的開始。清朝的統治涵蓋了多元文化和民族，其中包括漢族、滿族、蒙古族、回族和藏族等多個民族。

這個時代的特點之一是民族融合政策。清朝政府採取了多種策略來促進不同民族間的和諧共處，包括婚姻聯盟、文化交流和宗教容忍。這種多元文化的融合不僅在政治上表現出來，也反映在藝術、文學和建築中。

此外，清朝時期也見證了中國與外部世界的互動增加，特別是通過貿易和外交。這個時期的重要事件包括鴉片戰爭和不平等條約的簽署，這些都對中國的主權和國際地位產生了深遠影響。

清朝的晚期，尤其是 19 世紀末到 20 世紀初，是一個動盪的時期。這時期出現了許多改革運動和革命活動，如戊戌變法和辛亥革命，這些都對中國的現代化和後續發展有著關鍵的影響。

由於其豐富的歷史和文化遺產，清朝時期在我國高中的歷史教育中佔有重要地位。學生們通過學習這一時期的歷史，不僅能夠理解中國清朝的過去，也能夠領略到不同民族和文化間互動與融合的複雜性。

本研究挑選中國清朝時期的五十位重要歷史人物被設計為遊戲內的棋子。五個重要的歷史事件則被設計為遊戲的戰鬥，這些事件包括太平天國、洋務運動、甲午戰爭、捻亂和八國聯軍。依據史籍上記載的發生地點，對應設計在遊戲中的古地圖上(如圖 3.3 右)，本研究使用歷史資料的正確性，由一位具有十多年教學經驗的歷史學科專業高級中學教師與本篇作者共同進行審核和確認。

將歷史學習目標設計成遊戲機制的主要核心建立在以下兩種關係：

1. 身份關係：人物身份關係是指清朝歷史人物本身的身份地位分為四類，包

括皇室家族(旗)、政治大臣(文)、軍事將領(武)、外國勢力或反政府成員(敵)。例如，慈禧太后因為擁有國家統治階級的血統和最高統治權的身份被歸類為皇室家族。洪秀全因為領導崇拜神教武裝團體對抗清政府的軍事行動，被歸類為反政府成員。

2. 參與關係：參與關係是指人物與事件之間的參與關係。人物與事件之間的參與關係有三種，經歷關係(歷)是指人物的生命時期與特定的事件期間重疊，該人物稱為某事件的經歷者。主事關係(主)是指在歷史文獻上記載，人物直接或間接對特定事件產生重要影響，該人物稱為某事件的主事者。例如，洪秀全於1814年出生，1864年去世。太平天國事件發生在1851年至1864年之間。洪秀全是崇拜神教武裝團體的領袖，曾領導部隊攻佔南京(當時中國清朝南部的一個重要城市)，史稱為太平天國事件。因此，洪秀全與太平天國的關係被視為主事關係。此外，捻亂發生在1853年至1868年之間，與洪秀全的生命時期部分重疊，但歷史記載上他對此事件沒有顯著的影響。因此洪秀全與捻亂的參與關係只被認為是經歷關係，沒有主事關係。而其他那些歷史文獻上沒記載，人物生命時期與事件也不重疊的關係稱為無關係。

本研究將豐富的歷史資料設計進遊戲的人物傳記與事件描述中，希望學生能夠運用分析歷史來源和證據技能探索這些線索，透過比較這些人物與事件的關係，使學生對這段歷史建立連結。遊戲的戰鬥操作以人物與事件的參與關係作為主要機制，希望學生對遊戲任務進行協作問題解決的討論與時序推理。經過探索線索與推理討論後，學生發展的創建和支持歷史論證將更具邏輯與脈絡。藉此希望培養學生各方面的歷史思維技能(The College Board, 2015)。

本研究期待上述的歷史遊戲內容與歷史思維設計，可以使學生透過了解歷史人物的身份關係，更好地理解與學習有關清朝時期的社會結構和各種角色的歷史背景。透過了解歷史人物與事件的參與關係連結各種歷史元素，使這段歷史的學習不再是各自獨立的記憶，而是具體人物與事件之間彼此緊密相連。

圖 3.3

遊戲初始畫面與古代地圖



第三節 戰鬥難度模式

遊戲初始設計有二十個事件與四種難度模式，但內部測試後考量學生於課堂時間內較難聚焦全部的事件與挑戰最高的難度，因此實驗版本修改設計為五個事件且每場戰鬥都只有簡單、普通與困難三種難度模式。學生登入遊戲(圖 3.3 左)經過新手教學(如附件一)後，可從主選單介面，清朝古地圖上選擇事件(如圖 3.4 左)，接著選擇該事件的難度(如下圖 3.4 右)。

圖 3.4

古代地圖上的事件與事件難度



在進入戰鬥前，玩家需要先設置自己的棋組，作為在戰鬥中每回合由系統隨機取出使用。簡單難度的棋組只需要 8 個(圖 3.5 左)，並且戰鬥中每一回合會從中隨機取三個棋子可使用(圖 3.6 左)。而普通與困難難度的棋組建立需要 16 個棋子(圖 3.5 右)，戰鬥中每一回合會從中隨機取五個棋子可使用(圖 3.6 右)。

圖 3.5

簡單難度 8 棋組與普通、困難難度 16 棋組



隨著難度越高，玩家必須使用的棋子數量會變多、戰鬥的配對準確性要求越高、使用重擊攻擊條件越嚴苛(效果如圖 3.7 右)、守護怪物的血量會變多與可用回合數會變少等等增強難度的效果。以下介紹：

1. 簡單模式：戰鬥時間限 5 分鐘、可用 9 回合、守護怪 20 點血、重擊黃色框 1 個。一回合可用棋 3 個，參考圖 3.6 左。
2. 普通模式：戰鬥時間限 5 分鐘、可用 9 回合、守護怪 35 點血、重擊黃色框 1 個。一回合可用棋 5 個，參考圖 3.6 右。
3. 困難模式：戰鬥時間限 5 分鐘、可用 6 回合、守護怪 45 點血、重擊黃色框 2 個。一回合可用棋 5 個，參考圖 3.7 左。

圖 3.6
簡單模式與普通模式

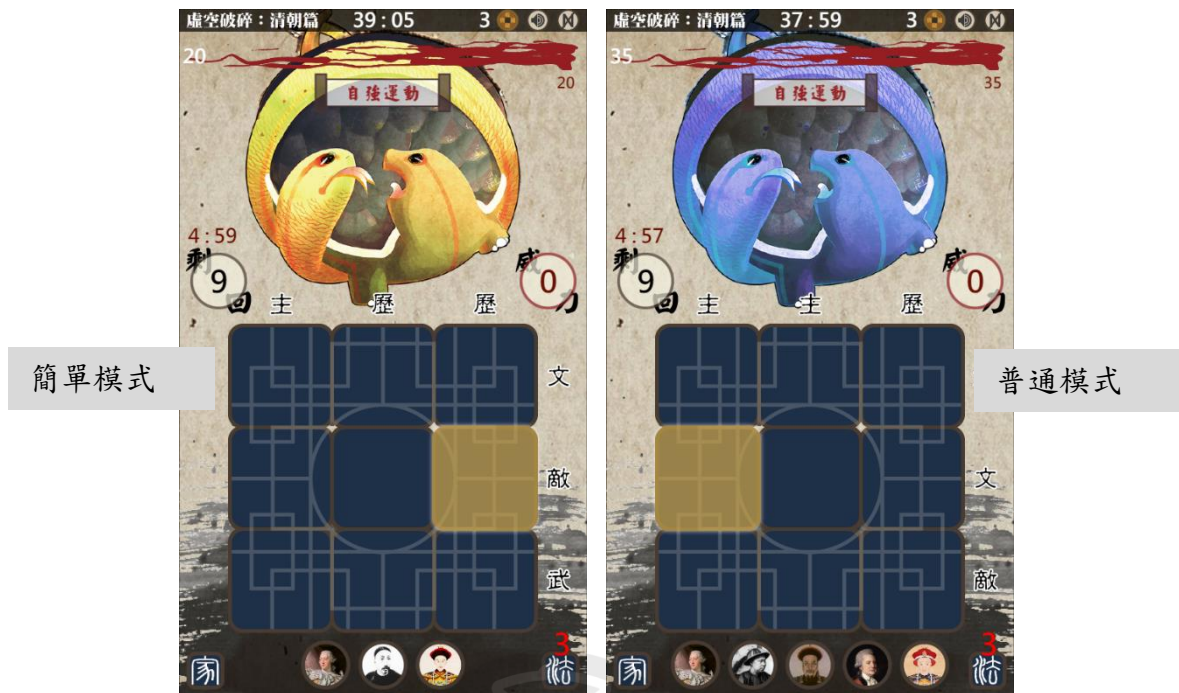


圖 3.7
困難模式與重擊攻擊



戰鬥勝利成功擊敗事件守護獸即可開啟下一個難度模式(如下圖 3.8 左)，反之戰鬥失敗則會出現小提示鼓勵玩家回顧歷史知識線索繼續挑戰(如下圖 3.8 右)。以上設計希望幫助玩家瞭解一定數量的人物，在事先確認過並且有限的範圍內逐漸擴大，漸進式地擴大所需認識人物與事件的數量與精熟程度。

圖 3.8

戰鬥勝利與戰鬥失敗



第四節 配對機制與攻擊型態

遊戲中的戰鬥作為引起運用歷史思維技能中時序推理(The College Board, 2015)與協作問題解決討論遊戲任務主要機制。為了促進學生對於身份和參與關係的熟悉度，本研究設計了一個配對機制來進行戰鬥，從而提供技能發展的機會。配對是玩家將人物棋子與事件連接的遊戲過程。在戰鬥中，玩家把手中的棋子放置在 3x3 的戰鬥棋盤上(見圖 3.6、圖 3.7 左)，系統會根據人物與事件之間的既定關係規則來評定是否符合條件。

戰鬥棋盤上的垂直位置用於檢查人物棋子與戰鬥之間的參與關係，分為主事(主)與經歷(歷)兩種類型；水平位置則用於檢查人物棋子的身份關係，包括皇室家族(旗)、政治大臣(文)、軍事將領(武)、外國勢力或反政府成員(敵)四種類型。每回合，系統會隨機抽取並排列這些檢查項目，使每回合的戰鬥棋盤檢查位置都有所不同。

為鼓勵玩家精準挑戰這些關係，我們設計了重擊黃框，只有當雙重關係同時滿足時才能放置棋子，並會隨機出現在戰鬥棋盤上。重擊黃框的數量依戰鬥難度而定，簡單和普通難度為一個，困難難度則為兩個。為了挑戰更高難度的戰鬥，學生必須更有效地運用知識和提高準確性來考慮使用重擊黃框。隨著學生對人物和事件關係的熟悉度提高，他們將能更有效地完成遊戲內的挑戰。

總結而言，依據戰鬥棋盤上每回合結束時成功擺放的棋子，攻擊型態可分為以下三種：

1. 無效攻擊：當玩家將棋子放在不符合任何參與或身份關係的位置，或是放在重擊黃框中卻未滿足雙關係時，棋子將碎裂(見圖 3.9 左)。若一回合內所有棋子都碎裂，則該回合為零威力的無效攻擊。

2. 普通攻擊：若玩家在一回合內成功放置一個以上的棋子，並滿足至少一種關係但未擺放於所有重擊黃框，則該回合的威力為所有成功擺放棋子的關係數總和，每滿足一種關係加 1 分，兩種則加 2 分(見圖 3.9 右)。

3. 重擊攻擊：若玩家在一回合內成功在所有重擊黃框中擺放棋子(見圖 3.10 左)，則該回合的威力為所有成功棋子威力總和加三分，並展示重擊攻擊動畫(見圖 3.10 右)，形成重擊攻擊。

圖 3.9
無效攻擊與普通攻擊

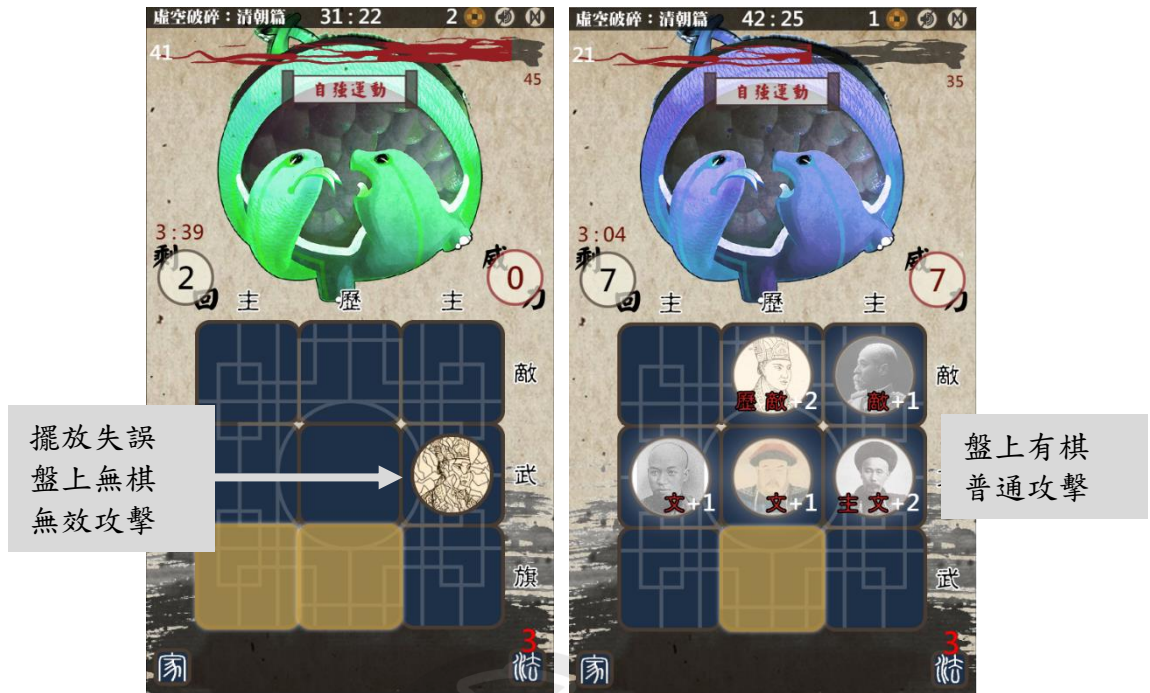


圖 3.10
重擊黃框擺放雙關係與重擊攻擊特效



第五節 認知鷹架

認知鷹架作為預先設計在遊戲裡提供學習內容與輔助的靜態硬鷹架，可以在學生於遊戲中遇到困難時提供協助，遊戲設計裡只有以下三個認知鷹架會提供遊戲內進行戰鬥必須的參與和身份關係的資訊：

1. 人物傳記：人物傳記是非戰鬥時可以選擇觀看的全畫面資訊介面(如圖 3.11)，包括姓名、相片、生平和簡介。玩家可以根據傳記中的線索來決定該棋子適合那些事件的戰鬥。

2. 事件描述：事件描述是非戰鬥時可以選擇觀看的全畫面資訊介面(如圖 3.12)，包括事件名稱、相片、簡述。玩家可以根據事件描述中的線索來推理那些歷史人物跟該事件有參與關係。

3. 短訊息：短訊息是戰鬥中拖曳棋子時自動出現，用於提示內容有該棋子代表歷史人物的姓名、生存時間與簡短的描述，協助學習者回憶有關於該人物的訊息。玩家未動作時不會出現(如圖 3.13 左)，拖曳時於畫面最下方出現短訊息提示(如圖 3.13 右)。

上述的認知鷹架設計參考 Wood 等人(1976)的鷹架主要功能如下：

1. 降低自由度：明確簡化並提示戰鬥中需要使用的參與關係資訊，只需要人物傳記、事件描述、短訊息三種認知鷹架，即可獲得進行遊戲所需要的歷史知識，降低學生在學習時探索其他訊息的動作，避免設計過多且無用的資訊花費學生的認知資源。

2. 方向維護：簡化長篇的人物傳記與事件描述，只留下與參與與身份相關的描述，縮小資訊範圍保持學生對學習目標的專注範圍。當學生於戰鬥時感到挫折時，提供即時性的提示短訊息鷹架，幫助他們持續進行戰鬥挑戰。或是在戰鬥遭遇到挫折後，回到人物傳記與事件描述的介面觀察資訊與解釋。

3. 標記關鍵特徵：在資訊裡提示關鍵線索。突顯需要分析的描述文字、參與關係、年代時序等重要的概念，使學生能夠學習分析史料、探索線索推理獲得有用的資訊，集中注意力練習這些核心的技能。透過遊戲的操作與回饋使學生可以更有效地理解和掌握學習內容。

圖 3.11
人物傳記慈禧與洪秀全

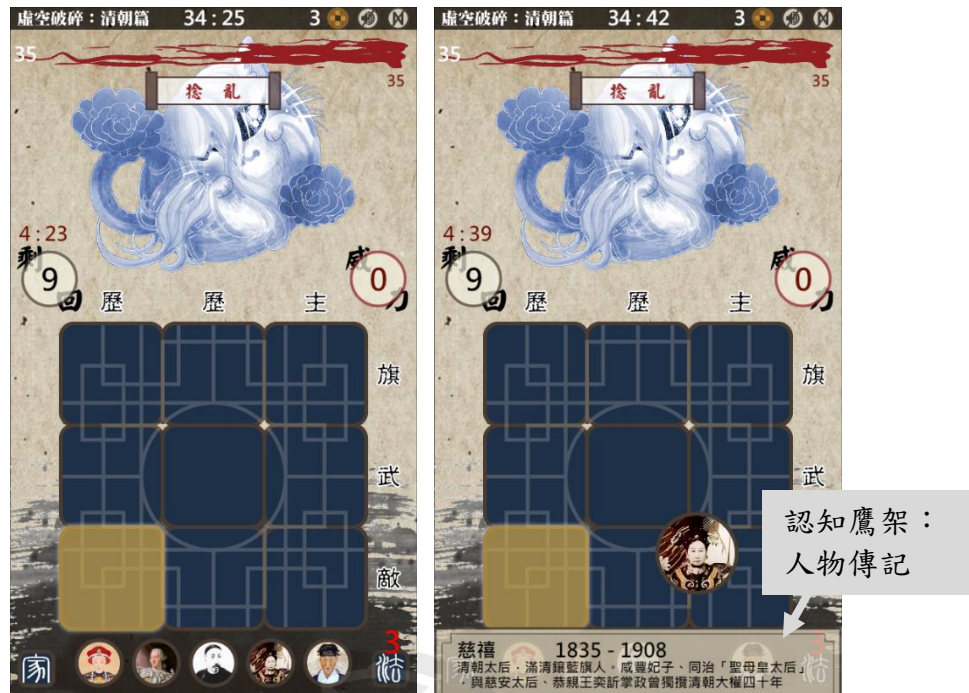


圖 3.12
認知鷹架事件描述自強運動與捻亂



圖 3.13

認知鷹架短訊息未出現與出現



第四章 研究方法

第一節 參與者

本研究採用立意抽樣法(Purposive Sampling)中的同質性抽樣(Homogeneous Sampling)，選擇本國北部無極端社會經濟或地理條件的高級中學。在聯絡該學校並充分表達本實驗的需求與流程後，由該校安排最適合的班級作為實驗組與控制組。

為了確保研究能反映真實課程的教學情境，本研究依照原本的班級配置，選取各 2 個班級為實驗組和控制組。兩組共計 162 名高中生作為實驗參與者。然而，少數因為收集的歷史知識學習成效評量、系統操作記錄或小組討論聲音紀錄不完整，在剔除 4 份資料後，最終保留了數據完整的 158 名參與者資料進行分析。所有實驗數據均被去識別化，參與者也被告知可以隨時退出實驗，其權益不受任何影響，詳細的家長知情同意書與學術資料使用範圍說明請參考附件二。

由於實驗組要進行協作問題解決分組，因此實驗組又分為 32 個小組，共計 85 人。如前述剔除 4 份不完整資料後，最終使用資料的實驗組為 31 個小組，共 81 人，男性 34 人(41.98%)，女性 47 人(58.02%)，平均年齡 16.25 歲。而控制組為紙本閱讀活動，因此不分組，共計 77 人，男性 39 人(50.65%)，女性 38 人(49.35%)，平均年齡 16.92 歲。共計 158 份參與者資料。

為了進一步了解實驗組認知狀態差異與認知鷹架需求之間的關係，本研究採用實驗組各分組的前測成績(歷史知識學習成效測驗)作為先備知識的測量指標，並根據各組平均數劃分出最高和最低各九個組別。Kelley(1939)認為，將實驗樣本分為由最高和最低的 27% 組成的高分組和低分組，可以有效地檢驗組間差異。

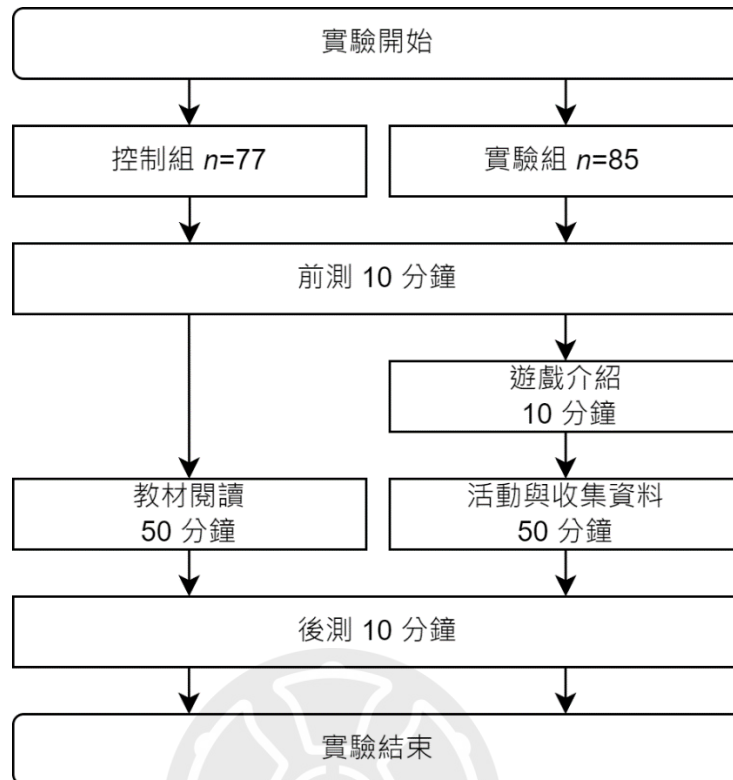
第二節 研究設計與程序

為了配合教學實務情況和課堂時間，本實驗採用準實驗性的前測和後測設計(Quasi-experimental Pretest and Posttest Design)。實驗開始時，實驗組和控制組都對每位學生進行了 10 分鐘的前測。然後，控制組的學生依照平常的課堂座位安排，單獨閱讀紙本教材 50 分鐘並且不能跟同學交談，控制組現場狀況照片請參考附件三。紙本教材的內容與實驗組所使用的遊戲，是完全相同的人物與事件描述資料文字，但沒有圖片與遊戲動畫的效果，紙本教材請參考附件四。

實驗組由 31 個小組組成，每個小組有 2 或 3 名學生。小組成員於活動前由學生自行分組或任課老師協助安排，每個小組配備兩台平板電腦，一台用於遊戲和收集系統操作紀錄，另一台用於錄音收集協作討論的交談。首先每組發一本新手教學手冊(參考附件一)，同時研究人員講解與教學手冊相同的內容 10 分鐘。解說結束後進行遊戲活動 50 分鐘，期間允許同學交談，實驗組現場狀況照片請參考附件五。

兩組都在活動結束後，對每位學生進行 10 分鐘的後測，後測結束即實驗結束。為了探究學生自主學習的效果及其體驗，實驗組和控制組都沒有教師授課，只有學生的自主學習活動，但均有授課老師與研究人員在現場，除了維護秩序或設備問題以外，均不干涉學生的行為，也不提示遊戲或教材內容。實驗流程如下圖 4.1 所示。

圖 4.1
實驗流程



第三節 歷史知識學習成效測驗

本實驗的教學目標是讓學生了解中國清朝時期 50 個重要的歷史人物與 5 個事件之間的關係(人物與事件請參考紙本教材附件四)。為了實現這一目標，本研究將歷史資料中記載的人物對特定事件產生直接而重大的影響，設定它們之間存在參與關係，這個關係設計在遊戲機制與歷史知識學習成效測驗上。本研究使用的歷史數據其準確性，是由研究團隊中具有 10 年以上經驗的高中歷史教師和遊戲式學習專家共同開發和審核。遊戲中設計的人物與事件之間的配對機制，與歷史知識學習成效測驗的形式與範圍完全一致。歷史知識學習成效測驗採用配合題的形式，試卷上有 50 位具有編號的歷史人物，而試卷下方有 5 個事件與後方的空格欄位供填入人物編號。學習者需要將編號填入具有該人物與事件存在參與關係的欄位。由於一個歷史人物可能會影響多個事件，這表示某些人物編號可能會出現在多個不同的事件欄位中。相反，也會存在一些與這五個事件無關的人物。為了計分，依照完全正確的解答，五個事件總共提供 48 個欄位，供學習者填寫編號。每個正確答案得 1 分，重複不計分，總分最高可達 48 分。歷史知識學習成效測驗試卷的詳細內容請參考附件六。

為了減少記憶效應，前測和後測的事件順序有所不同。實驗組和控制組使用相同的前測、後測和測試時間，各 10 分鐘。有效的 158 名學生學習成效資料之內部一致性信度(Kuder-Richardson 信度)為：前測 .71、後測 .83，這個信度範圍 DeVillis(1991)認為這是可以接受的。

第四節 系統操作日誌

系統操作日誌是由作者開發遊戲系統時，在編寫各種功能時同時加入紀錄標籤，紀錄標籤的項目包括檢核遺漏編號、功能名稱、絕對時間、相對開始時間、相對持續時間與相對結束時間。日誌資料從實驗組使用於遊戲的平板中取出。因此本研究可以通過內嵌系統的日誌自動時間計算遊戲時各種被觸發功能的時間與次數，快速分析學生操作遊戲的行為紀錄。藉由紀錄並分析參與者進行教育遊戲活動時的操作紀錄，可以有助於了解參與者對認知鷹架輔助資訊的主動認知需求。

從前述介紹可知，遊戲中的戰鬥要求玩家熟悉歷史人物與事件之間的關係。在這些豐富的歷史資料中，關於參與關係和身份關係的線索是遊戲戰鬥的核心要素。這些關鍵線索被設計於遊戲中的人物傳記與事件描述介面，以及在戰鬥中拖動人物棋子時出現的短訊息提示中。這三種資訊提供遊戲操作中必要的歷史知識，學生須有效地組織和運用這些知識進行戰鬥，這種提供資訊協助的功能介面被稱為認知鷹架。

通過觀察參與者在閱讀人物傳記、事件描述和短訊息，三種認知鷹架上花費的時間和行為變化，我們可以推測他們對歷史資訊的主動學習需求，從而評估他們對認知鷹架的使用程度。

第五節 歷史思維技能編碼原則與編碼表

為了深入探究學習者在遊戲中運用歷史知識的歷程與關聯，本研究根據歷史思維的相關文獻(The College Board, 2015)與社會文化話語分析方法(Mercer, 2004)，設計了一套編碼原則與編碼表(如表 4.1)來分析學習者的語音討論記錄。

歷史思維技能編碼表依照原本的四個主要類別，每個類別下再細分為兩個具體的技能，共計八種不同的歷史思維技能。除此之外，還有一個無法分類的項目，用於記錄無法歸入上述類別的討論互動。以下介紹編碼原則(例句部分符合特徵加底線標示)：

1. 內容與來源(HT1)

描述：描述來自不同來源關於過去的相關證據。

動作：說出人名、事件名、關係(主事、經歷)、身份(旗、文、武、敵)。

特徵：出現名詞。

例句：(1)「吳三桂他是什麼？他剛剛有。」(2)「阿！我們剛剛丟哪裡啊？歷武歷文喔？」(3)「啊！我們都現在手上都沒有這個的主事者！」

2. 分析證據(HT2)

描述：評估來源作為歷史證據的有用性、可靠性和局限性。

動作：提出想法、猜測。

特徵：不確定、應該、看起來、好像是、我覺得。

例句：(1)「康熙這麼後面應該不會有吧。」(2)「喔！那我怎麼記得他阿，康有為感覺就跟梁啟超同時期是歷史的文。」(3)「旗到底是什麼？我們好像沒有搞清楚旗的定義。」

3. 比較(HT3)

描述：比較不同的歷史人物或事件，分析異同以得出有效結論。

動作：比較或對比棋子或事件的相似點或不同點。

特徵：有兩個以上人名或事件名。

例句：(1)「光緒和張之洞處理相關事務所以張他們到底是他們應該是那個。」(2)「咸豐跟同治同年的話代表他也有經歷過。」(3)「不對不對，自強運動他他也還沒那個，梁啟超，康有為，是那個啦，戊戌變法。」

4. 情境化(HT4)

描述：將歷史事件和過程與特定的時間和地點以及更廣泛的區域聯繫起來。

動作：說出傳記或事件描述之外的其他信息。

特徵：歷史訊息量較大。

例句：(1)「跟他跟他沒關係，英法聯軍，黑龍江跟他沒關係。」(2)「我覺得是耶他是尚書。」(3)「清朝回族領袖，感覺是反清耶，反清是敵。」

5. 時期(HT5)

描述：解釋如何將歷史事件組織成不同的歷史時期。

動作：說出年代。

特徵：提到年代、數字。

例句：(1)「不對呀這裡都是太平天國，這1851應該是太平天國。」(2)「對啊！他跟那個沒有關係啊！1912到1678，1612到1678。」(3)「甲午戰爭是幾年呀？」

6. 時期劃分(HT6)

描述：評估特定事件或日期可能或不可能成為不同歷史時期之間的轉折點。

動作：給出棋子的出生和死亡日期、事件的發生或持續時間，或其他有關年表的信息。

特徵：比起單純年代有更多資訊。

例句：(1)「對就隨便填，好吧他就是跟這個時代完全脫節。」(2)「應該從慈禧開始掌權的跟他有關的都是旗吧。」(3)「北七嘛！八國聯軍，康熙早就死了！歷嘛！」

7. 主張(HT7)

描述：闡明可辯護的主張。

動作：說出所以、結果、結論。

特徵：確定結論。

例句：(1)「反正一定記得只要是外國人就一定是敵，只要是外國人，就都是敵就對了。」(2)「是兩格一樣所以剛才絕對不是放那兩格。」(3)「受乾隆皇帝重用的旗人，所以應該是主。」

8. 歸因(HT8)

描述：評估證據以解釋其與相關性。

動作：說出因為、原因、既然。

特徵：確定原因。

例句：(1)「因為他是內憂外患，他是三藩阿，然後他伊藤博文是文，對！文的文的敵。」(2)「黎元洪是武官，既然武官不是那敵囉？」(3)「他也是主事他剛有講他說他幫他上書。」

此外，還設有一個“其他”(O)類別，用於記錄無法歸類到上述任何一個類別的討論互動。整體來說，這套歷史思維編碼表為本研究提供一個全面而結構化的框架，用於深入分析學習者在遊戲中的語音討論記錄，幫助我們更好地理解學生運用歷史思維技能於協作問題解決的過程。

表 4.1

歷史思維編碼表

編碼	類別	技能	判斷討論互動的規則
HT1	分析歷史資料和證據	內容與來源	描述來自不同來源關於過去的相關證據。例如，說出人物、事件、關係、身份等名稱。
HT2		分析證據	評估來源作為歷史證據的有用性、可靠性和局限性。例如，給出想法、猜測。
HT3	建立歷史連結	比較	比較不同的歷史人物或事件，分析異同以得出有效結論。例如，比較和對比棋子或事件，相似點或不同點。
HT4		情境化	將歷史事件和過程與特定的時間和地點以及更廣泛的區域聯繫起來。例如，說出傳記或事件描述之外的其他信息。

HT5	時序推理	時期	解釋如何將歷史事件組織成不同的歷史時期。例如，說出年代。
HT6		時期劃分	評估特定事件或日期可能或不可能成為不同歷史時期之間的轉折點。例如，給出棋子的出生和死亡日期、事件的發生或持續時間，或其他有關年表的信息。
HT7	創建和支持歷史論證	主張	闡明可辯護的主張。例如，說出所以、結果或結論。
HT8		歸因	評估證據以解釋其與索賠的相關性。例如，說因為，為什麼，既然。
O	其他	其他	其他無法歸類的段落。

註：斜體字參考 College Board, Advanced Placement Program's Historical Thinking Skills (The College Board, 2015)，並稍作修改以適應本研究數據。

第五章 資料處理

第一節 歷史知識學習成效測驗

本研究於學習活動前與後都進行了歷史知識學習成效測驗，分別為前測試卷和後測試卷。在收集試卷後進行批改計分，剔除其中不完整的無效資料 4 份。最後總共收到 158 份有效的學習成效前測與後測成績資料。

學習成效成績的資料型態為連續變項之等距尺度，因此可以對小組之前測成績進行平均，取各小組之前測成績平均值作為高低先備知識分組的依據。此外，為了確定合適的統計分析方法，分別對實驗組、控制組與全體的前測與後測成績進行常態分佈檢定。由於每組受試者的人數均超過 50 人，因此使用 Kolmogorov-Smirnov Test(K-S Test)。

常態分佈檢定的結果如下表 5.1，結果顯示只有控制組的前測呈現常態分布 ($D = .10, p = .056$)，而其他所有資料，包括實驗組的前測 ($D = .14, p = .001$)、後測 ($D = .13, p = .002$) 以及控制組的後測 ($D = .14, p = .000$) 和全體前測 ($D = .10, p = .000$)、後測 ($D = .10, p = .001$) 均呈現非常態分布。

由於整體學習成效資料大致呈現非常態分佈。因此，在下一章研究結果關於歷史知識學習成效的統計分析方法，採用無母數統計(Nonparametric Statistics) 檢定進行。對於獨立樣本將使用 Mann-Whitney U Test 統計方法進行檢定；而對於相依樣本將使用 Wilcoxon Signed-Rank Tests 統計方法進行檢定，並回答研究問題一。

表 5.1
前測與後測成績之常態分佈檢定

組別	成績	n/N	偏態		峰度		Kolmogorov-Smirnov D
			Stats	SE	Stats	SE	
實驗組	前測	81	0.97	0.27	1.62	0.53	.14**
	後測	81	0.62	0.27	0.10	0.53	.13**
控制組	前測	77	0.01	0.27	-0.82	0.54	.10
	後測	77	0.88	0.27	1.55	0.54	.14***
全體	前測	158	0.51	0.19	0.56	0.38	.10***
	後測	158	0.72	0.19	1.03	0.38	.10**

註：*** $p < .001$, ** $p < .01$

第二節 遊戲系統操作日誌

本研究在遊戲系統中嵌入操作日誌記錄的功能，於實驗組活動時自動記錄各組的遊戲系統操作行為，並於實驗結束後回收。最初有 32 個小組與 39156 筆日誌資料，但因一組資料不完整，刪除後最終留下共 31 小組與 37697 筆日誌資料。

在記錄使用者行為的系統操作日誌中，使用認知鷹架的時間(秒)其資料型態為連續變項之比例尺度。每種認知鷹架的操作行為依照時間單位(秒)累計形成該小組的行為數據。為了確定合適的統計分析方法，對操作日誌中使用三種認知鷹架的秒數進行常態分佈檢定，由於資料是以小組為單位且小於 50 組，因此使用 Shapiro-Wilk Test (S-W Test)。

常態分佈檢定的結果如下表 5.2，結果顯示只有觀看短訊息的時間($W = .96, p = .384$)呈現常態分布。而其他所有資料，包括觀看人物傳記($W = .64, p = .000$)和事件描述($W = .84, p = .000$)的時間均呈現非常態分布。

Pyzdek (2008)認為人類行為資料不屬於常態分佈，在現實的教學現場呈現常態分佈的資料也非常少見(Bono et al., 2017)。根據文獻與以上幾種行為的操作日誌資料之常態分佈檢定結果。本研究認知鷹架之系統操作日誌資料大致呈現非常態分佈。因此，在下一章研究結果關於認知鷹架使用時間的統計分析方法，採用無母數檢定進行。對於獨立樣本將使用 Mann-Whitney U Test 統計方法進行檢定；而對於相依樣本將使用 Wilcoxon Signed-Rank Tests 統計方法進行檢定，並回答研究問題二。

表 5.2
操作日誌資料之常態分佈檢定

操作日誌	N	偏態		峰度		Shapiro-Wilk
		Stats	SE	Stats	SE	W
人物傳記(秒)	31	3.02	0.42	11.72	0.82	.64***
事件描述(秒)	31	0.76	0.42	-0.76	0.82	.84***
短訊息(秒)	31	-0.37	0.42	1.19	0.82	.96

註：*** $p < .001$

此外，本研究的操作日誌紀錄皆發生於遊戲時間的 50 分鐘內。為了深入探討使用認知鷹架操作行為的差異，以遊戲進行時間的一半，即 25 分鐘，作為劃分標準。遊戲前 25 分鐘內完成的動作被分類為遊戲前半段行為，25 分鐘之後的則分類為後半段行為，以便後續章節進行前後半段組內差異的比較。並且，為了深入探討學生在不同先備知識程度上使用認知鷹架的行為差異，本研究計算實驗組每個小組成員之前測成績平均分數，將平均分數最高和最低的百分之二十七(Kelley, 1939)，分別劃分為高先備知識組和低先備知識組各九組，以便後續章節進行組間差異分析。



第三節 協作問題解決討論語音

本研究記錄並蒐集實驗組各小組於遊戲時面對面的交談語音資料。原始資料有 32 個小組與約 1600 分鐘的錄音記錄，但因一組資料不完整，刪除後最終剩下共 31 個小組與約 1550 分鐘的錄音紀錄。

這些語音資料經過語音辨識與人工校對轉換成逐字稿，保留組別與順序，以一個連續的語氣做分段形成 34935 段獨立文字段落。之後由本研究遴選兩位具相關質性分析背景的編碼員，進行質性社會文化話語分析與歷史思維技能編碼。編碼員使用前述歷史思維編碼原則與編碼表，將文字段落分類至歷史思維的八項技能與一個無法分類項目(共九項，參考表 4.1)。

考慮到一段文字段落可能存在多種前述原則中的語意，因此編碼員會在必要的情況下，依照語意出現的順序，將文字段落分段，形成兩個或多個具有語意且有順序的編碼。若無法分段卻同時包含多種語意，由編碼員自行判斷語意較強或較適合上下文的編碼編入。每一個編碼僅代表一種歷史思維技能的語意。

進行分析前，先隨機抽取完整且連續的 500 段文字段落，作為評分者間信度分析(Inter-rater Reliability)的樣本，以檢驗編碼員間質性編碼的一致性。兩位編碼員對樣本進行編碼後，樣本編碼資料的評分者間信度分析結果顯示，信度(Kappa 值)為.73，顯示編碼員間的質性編碼具有可接受的一致性。之後，編碼員將剩餘全部的文字段落資料進行編碼，最終獲得 34944 筆歷史思維技能編碼資料。

由於經過社會文化話語分析的質性編碼資料屬於離散變項中的名義尺度，不能做四則運算，但可以依照原本資料的組別進行分組。為了更深入探究協作問題解決交談中歷史思維技能運用的關係，本研究採用社會互動行為研究中常用的滯後序列分析(Lag Sequential Analysis, LSA)(Sackett et al., 1979)為方法，對歷史思維技能編碼資料進行分析。同樣地，歷史思維技能編碼資料也被分為高先備知識組和低先備知識組，以便後續章節進行組間差異的分析。

滯後序列分析是由 Sackett 等人(1979)提出，用於檢定一行為發生之後，另一行為也發生的機率是否達到統計上的顯著意義。常用於探索互動行為之間的關係。使用滯後序列分析的優點包括：

1. 可以用於測量時間序列或事件序列其中之一。
2. 可以測量出某一行為本身的發生機率(自我連續性)(autocontingency)(自指

序列)，或多種行為的互動關係(交叉連續性)(cross-contingency)(單向序列)。

本研究依據社會文化話語分析與歷史思維技能編碼的製作理論與資料型態，使用的是事件滯後序列分析，事件序列可忽略每個行為的持續時間，而只考慮事件發生的順序(Sackett et al., 1979)。使用滯後序列分析對歷史思維技能編碼資料計算事件行為轉換頻率表的過程如下(Sackett et al., 1979)：

1. 選擇其中一個編碼為基準編碼，譬如 HT1。

2. 計算所有編碼(包含基準編碼)出現在基準編碼之後的累計次數，依序填入對應的矩陣表格中。譬如計算 HT1 之後出現 HT1 的次數填入矩陣表格、再計算 HT1 之後出現 HT2 的次數填入矩陣表格，再計算 HT1 之後出現 HT3 的次數填入矩陣表格，以此類推直到全部的編碼都完成計算與填入。

3. 換下一個編碼為基準編碼，重複上述動作直到全部計算完成。譬如，換 HT2 作為基準編碼，重複上述的動作計算下一個編碼的次數填入矩陣表格。

以上過程將每種特定編碼的行為到另一種特定編碼的行為之轉移次數，轉變成行為轉換率表。接著檢定轉換率表中，特定轉移的順序是否在整體數據中具有顯著的意義。對於分析大樣本的統計顯著性，普遍採用 z 方法(z method)或卡方檢定(*chi-square approach*)(Sackett et al., 1979)。Allison 和 Liker (1982)與 Sackett 等人(1979)都認為用於社會互動的行為序列分析研究，使用 Z 方法較為適合。Bakeman 和 Gottman (1997) 提出適合用於社會科學研究的滯後序列分析計算方式，能計算每一個序列在無條件機率下發生的偶然性(即 Z 值後)，整理後就可以得到調整後殘差表。若調整後殘差(標準化 Z 值)大於 1.96，則表示該特定轉移序列具有顯著性($p < .05$)，該序列轉移的次數明顯在樣本裡較多(Allison & Liker, 1982)。在下一章研究結果中，會將歷史思維技能討論互動的調整後殘差表製成序列轉換總表(表 6.8)，並透過視覺化處理成序列轉換圖，方便觀察其特徵與解釋，並回答研究問題三。

第六章 研究結果

第一節 實驗組與控制組的歷史知識學習成效組內與組間差異

本節旨在瞭解實驗組和控制組的參與者，在經過實驗活動後的歷史知識學習成效之組內與組間的差異，並回答研究問題一：與紙本閱讀活動的控制組相比，結合遊戲式學習與認知鷹架的協作問題解決活動，對於學生的歷史知識學習成效的有顯著影響嗎？

為了回答問題，本研究對實驗組與控制組的先備知識進行前測同質性檢定(兩組前測的差異)，再分析兩組的歷史知識學習成效組內差異(各組前測與後測的差異)。最後分析兩組的歷史知識學習成效組間差異(兩組後測的差異)，共進行以下三次統計檢定與結果呈現。

一、實驗組與控制組的前測同質性

由於參與者不是隨機分配的，在進行歷史知識學習成效的分析前，有必要先檢查實驗組和控制組的先備知識是否具有同質性。本節對實驗組與控制組的前測成績，進行獨立樣本 Mann-Whitney U Test 分析，結果如下表6.1。

實驗組的前測平均成績為7.80分($SD = 4.28$)，控制組的後測平均成績為7.26分($SD = 4.19$)，檢定結果顯示兩組之間不存在顯著差異($U = 2998.00, p = .674$)，實驗組與控制組學生的前測成績表現相似。

上述結果表示，實驗組與控制組的學生之先備知識具有同質性，可以進行後續的歷史知識學習成效之比較。

表 6.1

實驗組與控制組的前測成績使用 Mann-Whitney U Test

	實驗組($n=81$)			控制組($n=77$)			<i>U</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	平均等級	<i>M</i>	<i>SD</i>	平均等級	
前測成績	7.80	4.28	80.99	7.26	4.19	77.94	2998.00

註：學生在歷史知識學習成效測驗的成績，單位分數。

二、實驗組與控制組的前測與後測組內差異

本節對實驗組與控制組的前測與後測成績，進行相依樣本 Wilcoxon Signed-Rank Test 分析，結果如下表6.2。

1. 實驗組的前測平均成績為7.80分($SD = 4.28$)，後測平均成績為13.74分($SD = 5.95$)，檢定結果顯示前測成績與後測成績之間存在顯著差異($Z = -7.13, p = .000$)，實驗組的學生後測成績顯著優於前測成績。

2. 控制組的前測平均成績為7.26分($SD = 4.19$)，後測平均成績為12.42分($SD = 7.35$)，檢定結果顯示前測成績與後測成績之間存在顯著差異($Z = -5.83, p = .000$)，控制組的學生後測成績顯著優於前測成績。

上述結果表示，實驗組與控制組的學生均有顯著的學習進步。

表 6.2

實驗組與控制組的前測與後測成績使用 Wilcoxon Signed-Rank Test

組別	n	前測成績		後測成績		負等級	正等級	Z
		M	SD	M	SD			
實驗組	81	7.80	4.28	13.74	5.95	15.79	41.84	-7.13***
控制組	77	7.26	4.19	12.42	7.35	20.63	38.58	-5.83***

註：學生在歷史知識學習成效測驗的成績，單位分數。

*** $p < .001$

三、實驗組與控制組的後測組間差異

本節對實驗組與控制組的後測成績，進行獨立樣本 Mann-Whitney U Test 分析，結果如下表 6.3。

實驗組的後測平均成績為 13.74 分 ($SD = 5.95$)，控制組的後測平均成績為 12.42 分 ($SD = 7.35$)，檢定結果顯示兩組之間不存在顯著差異 ($U = 2721.00$, $p = .166$)，實驗組與控制組學生的後測成績表現相似。

上述結果表示，實驗組與控制組的學生之歷史知識學習成效表現接近。

表 6.3

實驗組與控制組的後測成績使用 Mann-Whitney U Test

	實驗組($n=81$)			控制組($n=77$)			U
	M	SD	平均等級	M	SD	平均等級	
後測成績	13.74	5.95	84.41	12.42	7.35	74.34	2721.00

註：學生在歷史知識學習成效測驗的成績，單位分數。

四、小節總結與回答研究問題一

總結以上結果，回答研究問題一：與紙本閱讀活動的控制組相比，結合遊戲式學習與認知鷹架的協作問題解決活動，對於學生的歷史知識學習成效的有顯著影響嗎？兩組的學習活動對於學生的歷史知識學習成效都有影響並且顯著提升，但沒有觀察到兩組歷史知識學習成效的組間差異。以下解釋。

本研究發現在實驗活動介入後，無論是實驗組還是控制組，學生的後測成績都比前測成績有顯著的提升。表示實驗活動介入對於學生的歷史知識學習成效可能產生了積極的影響，使學生的前測與後測成績達到統計上顯著的組內差異。然而，兩組之歷史知識學習成效並未觀察到統計上的顯著組間差異。儘管兩組學生的歷史知識學習成效都有提升，但無法確定是遊戲式學習活動或紙本閱讀活動對於學生的歷史知識學習成效更有幫助。考慮到實驗組和控制組的學習方式有很大的不同，進一步分析實驗組的活動歷程將有助於深入瞭解兩組學生之歷史知識學習成效表現相似的潛在原因。

第二節 實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架時間差異

本節旨在瞭解實驗組與其高低先備知識分組的參與者，在遊戲式學習活動中使用歷史資訊認知鷹架的狀況，並回答研究問題二：實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架使用時間，在前與後半段的遊戲歷程上有差異嗎？

為了回答問題，本研究對實驗組內全部31個小組使用人物傳記、事件描述與短訊息三種認知鷹架的累計時間，依照遊戲活動時間的前半段與後半段進行劃分，並且繼續使用前述的高低先備知識分組，共進行以下四次統計檢定與結果呈現。



一、實驗組前後半段的認知鷹架時間差異

本節對實驗組各組於遊戲中使用不同認知鷹架的累計時間，進行遊戲前半段與後半段的相依樣本 Wilcoxon Signed-Rank Test 分析，結果如下表6.4。

1. 人物傳記：實驗組的前半段平均觀看時間約為1分鐘($M = 55.99$, $SD = 84.13$)。而後半段平均觀看時間減少至不到半分鐘($M = 17.13$, $SD = 48.44$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間存在顯著差異($Z = -3.80$, $p = .000$)，實驗組學生在前半段比後半段的觀看人物傳記的時間更多。

2. 事件描述：實驗組的前半段平均觀看時間不到1分鐘($M = 45.56$ 秒, $SD = 57.72$)。而後半段的平均觀看時間減少至不到半分鐘($M = 19.77$, $SD = 33.47$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間存在顯著差異($Z = -2.56$, $p = .011$)，實驗組學生在前半段比後半段的觀看事件描述的時間更多。

3. 短訊息：實驗組的前半段平均觀看時間約為9分鐘($M = 564.54$, $SD = 200.43$)。而後半段的平均觀看時間增加到約為12分鐘($M = 708.80$, $SD = 165.12$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間存在顯著差異($Z = -3.37$, $p = .001$)，實驗組學生在前半段比後半段的觀看短訊息的時間更少。

上述結果表示，實驗組全體學生花費在觀看人物傳記與事件描述的時間，隨著遊戲歷程前半段到後半段明顯減少，而花費在觀看短訊息的時間，隨著遊戲歷程前半段到後半段則明顯增加。

表 6.4

實驗組前後半段認知鷹架時間使用 Wilcoxon Signed-Rank Test

認知鷹架	前半段(25 分鐘)			後半段(25 分鐘)		負等級	正等級	Z
	N	M	SD	M	SD			
人物傳記	31	55.99	84.13	17.13	48.44	14.13	8.67	-3.80***
事件描述	31	45.56	57.72	19.77	33.47	10.50	14.00	-2.56*
短訊息	31	564.54	200.43	708.80	165.12	12.67	16.80	-3.37**

註：學生使用認知鷹架的時間，單位秒。

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

二、高與低先備知識分組的認知鷹架時間差異

本節對實驗組內的高與低先備知識組分於遊戲中使用不同認知鷹架的累計時間，進行高低分兩組的獨立樣本 Mann-Whitney U Test 分析，結果如下表 6.5。

1. 人物傳記：高先備知識組的平均觀看時間約為半分鐘($M = 31.04$, $SD = 37.11$)。而低先備知識組的平均觀看時間約為2分鐘($M = 103.39$, $SD = 193.01$)。檢定結果顯示兩組之間不存在顯著差異($U = 33.00$, $p = .507$)，高先備知識組與低先備知識組的學生在觀看人物傳記所花費的時間相似。

2. 事件描述：高先備知識組的平均觀看時間不到1分鐘($M = 44.96$, $SD = 54.35$)。而低先備知識組的平均觀看時間也不到1分鐘($M = 42.17$, $SD = 63.90$)。檢定結果顯示兩組之間不存在顯著差異($U = 39.00$, $p = .891$)，高先備知識組與低先備知識組的學生在觀看事件描述所花費的時間相似。

3. 短訊息：高先備知識組的平均觀看時間約為22分鐘($M = 1329.04$, $SD = 264.53$)。而低先備知識組的平均觀看時間約為20分鐘($M = 1196.71$, $SD = 406.79$)。檢定結果顯示兩組之間不存在顯著差異($U = 34.00$, $p = .566$)，高先備知識組與低先備知識組的學生在觀看短訊息所花費的時間相似。

上述結果表示，在以遊戲全程的時間累計情況下，高先備知識組與低先備知識組使用三種認知鷹架的累計時間均都相似。

表 6.5

實驗組高與低先備知識分組認知鷹架時間使用 Mann-Whitney U Test

認知鷹架	高先備知識組(n=9)			低先備知識組(n=9)			U	Z
	M	SD	平均等級	M	SD	平均等級		
人物傳記	31.04	37.11	8.67	103.39	193.01	10.33	33.00	-0.66
事件描述	44.96	54.35	9.33	42.17	63.90	9.67	39.00	-0.14
短訊息	1329.04	264.53	10.22	1196.71	406.79	8.78	34.00	-0.57

註：學生使用認知鷹架的時間，單位秒。

三、高先備知識組前後半段的認知鷹架時間差異

本節對實驗組的高先備知識組於遊戲中使用不同認知鷹架的累計時間，進行遊戲前半段與後半段的相依樣本 Wilcoxon Signed-Rank Test 分析，結果如下表 6.6。

1. 人物傳記：高先備知識組的前半段平均觀看時間約為半分鐘($M=25.71$, $SD=32.63$)。而後半段平均觀看時間減少至幾乎沒有($M=5.33$, $SD=10.89$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間存在顯著差異($Z=-2.20$, $p=.028$)，高先備知識組的學生在前半段比後半段觀看人物傳記所花費的時間更多。

2. 事件描述：高先備知識組的前半段平均觀看時間約為半分鐘($M=31.47$, $SD=52.29$)。而後半段平均觀看時間約不到半分鐘($M=13.49$, $SD=29.21$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間不存在顯著差異($Z=-0.94$, $p=.345$)，高先備知識組的學生在前半段與後半段觀看事件描述所花費的時間相似。

3. 短訊息：高先備知識組的前半段平均觀看時間約為10分鐘($M=600.59$, $SD=199.29$)。而後半段平均觀看時間約為12分鐘($M=728.46$, $SD=140.26$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間不存在顯著差異($Z=-1.24$, $p=.214$)，高先備知識組的學生在前半段與後半段觀看短訊息所花費的時間相似。

上述結果表示，高先備知識組只有在前半段觀看人物傳記，後半段幾乎不看了。至於觀看事件描述與短訊息的時間，在前半段與後半段都沒有明顯的變化。

表 6.6

高先備知識組前後半段認知鷹架時間使用 Wilcoxon Signed-Rank Test

認知鷹架	n	前半段(25 分鐘)		後半段(25 分鐘)		負等級	正等級	Z
		M	SD	M	SD			
人物傳記	9	25.71	32.63	5.33	10.89	3.50	0.00	-2.20*
事件描述	9	31.47	52.29	13.49	29.21	2.75	4.00	-0.94
短訊息	9	600.59	199.29	728.46	140.26	4.00	5.50	-1.24

註：學生使用認知鷹架的時間，單位秒。

* $p<.05$

四、低先備知識組前後半段的認知鷹架時間差異

本節對實驗組的低先備知識組於遊戲中使用不同認知鷹架的累計時間，進行遊戲前半段與後半段的相依樣本 Wilcoxon Signed-Rank Test 分析，結果如下表 6.7。

1. 人物傳記：低先備知識組的前半段平均觀看時間約有1分鐘($M = 76.63$, $SD = 131.29$)。而後半段平均觀看時間減少至不到半分鐘($M = 26.76$, $SD = 66.21$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間存在顯著差異($Z = -2.19$, $p = .028$)，低先備知識組的學生在前半段比後半段觀看人物傳記所花費的時間更少。

2. 事件描述：低先備知識組的前半段平均觀看時間約為半分鐘($M = 29.79$, $SD = 56.50$)。而後半段平均觀看時間約不到半分鐘($M = 12.38$, $SD = 31.97$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間不存在顯著差異($Z = -1.15$, $p = .249$)，低先備知識組的學生在前半段與後半段觀看事件描述所花費的時間相似。

3. 短訊息：低先備知識組的前半段平均觀看時間約為9分鐘($M = 529.66$, $SD = 200.26$)。而後半段平均觀看時間約為11分鐘($M = 667.04$, $SD = 232.96$)。檢定結果顯示前半段與後半段之間存在顯著差異($Z = -2.19$, $p = .028$)，低先備知識組的學生在前半段比後半段觀看短訊息所花費的時間更少。

上述結果表示，低先備知識組在後半段觀看人物傳記的時間減少，但觀看短訊息的時間增加，而事件描述的觀看時間則沒有變化。

表 6.7

低先備知識組前後半段認知鷹架時間使用 Wilcoxon Signed-Rank Test

認知鷹架	n	前半段(25 分鐘)		後半段(25 分鐘)		負等級	正等級	Z
		M	SD	M	SD			
人物傳記	9	76.63	131.29	26.76	66.21	5.86	2.00	-2.19*
事件描述	9	29.79	56.50	12.38	31.97	3.20	5.00	-1.15
短訊息	9	529.66	200.26	667.04	232.96	4.00	5.13	-2.19*

註：使用者花費在該認知鷹架的時間，單位秒。

* $p < .05$

五、小節總結與回答研究問題二

總結以上結果，回答研究問題二：實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架使用時間，在前與後半段的遊戲歷程上有差異嗎？有差異，以下解釋。

本研究發現實驗組全體學生花費在觀看人物傳記與事件描述的時間，隨著遊戲前半段到後半段明顯減少，而花費在觀看短訊息的時間，隨著遊戲前半段到後半段則明顯增加。將實驗組分成高與低先備知識組觀察，兩組在整體活動期間，使用三種認知鷹架的時間均無顯著的差異。深入分析，高先備知識組只有在前半段觀看人物傳記，後半段幾乎不看了。至於事件描述與短訊息則是前半段與後半段的觀看時間沒有明顯變化。然而，低先備知識組在後半段觀看人物傳記的時間減少，但觀看短訊息的時間增加，而事件描述的觀看時間則沒有變化。



第三節 實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維討論互動

本節旨在瞭解實驗組與其高低先備知識分組的參與者，在遊戲式學習活動中如何運用歷史思維技能進行協作問題解決討論，並回答研究問題三：實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維技能討論，有什麼特徵與差異？

為了回答問題，本節對實驗組內全部31個小組的討論錄音進行社會文化話語分析與歷史思維技能編碼，再透過滯後序列分析形成調整後殘差表，並延續使用前述的高低先備知識分組，繪製出序列轉換總表(如下表6.8)與序列轉換圖，以下章節分別進行特徵觀察與結果解釋。

表 6.8

實驗組與其高低先備知識分組之歷史思維技能討論序列轉換總表

分組	顯著序列	獨有序列
實驗組全體	HT1→HT1, HT2→HT2, HT2→HT7, HT2→HT8, HT3→HT3, HT3→HT6, HT4→HT4, HT4→HT8, HT5→HT5, HT5→HT6, HT6→HT5, HT6→HT6, HT6→HT8, HT7→HT2, HT7→HT7, HT7→HT8, HT8→HT2, HT8→HT5, HT8→HT6, HT8→HT7, HT8→HT8, O→O	HT8→HT7
高先備知識組	HT1→HT1, HT1→HT2, HT1→HT3, HT1→HT4, HT2→HT2, HT2→HT7, HT2→HT8, HT3→HT3, HT4→HT4, HT4→HT8, HT5→HT5, HT5→HT6, HT6→HT8, HT7→HT1, HT7→HT2, HT7→HT8, HT8→HT2, HT8→HT5, HT8→HT6, O→O	HT1→HT2, HT1→HT4, HT4→HT8, HT6→HT8, HT8→HT2, HT8→HT5
低先備知識組	HT1→HT1, HT1→HT3, HT2→HT2, HT2→HT7, HT2→HT8, HT3→HT3, HT3→HT6, HT4→HT1, HT4→HT4, HT5→HT5, HT5→HT6, HT6→HT5, HT6→HT6, HT7→HT1, HT7→HT2, HT7→HT7, HT7→HT8, HT8→HT6, HT8→HT8, O→O	HT3→HT6, HT4→HT1, HT6→HT5, HT6→HT6, HT7→HT7, HT8→HT8

註：編碼與歷史思維技能名稱：HT1 內容與來源、HT2 分析證據、HT3 比較、HT4 情境化、HT5 時期、HT6 時期劃分、HT7 主張、HT8 歸因、O 其他

一、實驗組全體的歷史思維技能討論互動

本節對經過滯後序列分析的實驗組全體歷史思維技能討論互動之調整後殘差表(如下表 6.9)，整理與繪製成序列轉換表(表 6.10)與序列轉換圖(圖 6.1)，以檢視與描述實驗組全體學生在討論中展現的歷史思維技能的狀況。

表 6.9

全體實驗組之歷史思維技能討論互動調整後殘差表

Z	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	HT8	O
HT1	100.35*	-20.20	0.20	-2.15	-6.21	-3.02	-32.26	-6.10	-51.51
HT2	-45.78	32.94*	-3.23	1.50	-1.48	1.85	69.43*	5.77*	-33.17
HT3	-2.27	0.51	26.39*	1.84	-1.17	2.04*	-0.50	-0.49	-2.22
HT4	-2.66	1.78	1.06	26.99*	0.02	-0.88	-0.19	4.93*	-5.09
HT5	-6.35	-0.55	-0.30	0.74	57.49*	9.34*	-1.41	0.91	-3.45
HT6	-2.79	0.86	0.65	-0.88	4.27*	15.68*	0.98	6.77*	-2.66
HT7	-12.93	18.23*	-0.50	1.22	-1.60	0.36	14.86*	6.47*	-14.85
HT8	-6.78	5.66*	-0.49	0.45	3.12*	3.25*	4.17*	11.50*	-4.88
O	-42.34	-23.06	-1.21	-5.44	-2.40	-3.08	-39.37	-7.98	89.33*

註：* $p < .05$

首先觀察序列轉換表(如下表 6.10)，並依據 Sackett 等人(1979)提出的滯後序列分析的分析框架，將序列分成：自指序列、互有序列和單向序列，以下進行解釋與分類：

1. 自指序列：HT1→HT1、HT2→HT2、HT3→HT3、HT4→HT4、HT5→HT5、HT6→HT6、HT7→HT7、HT8→HT8、O→O。觀察發現，所有編碼都出現指向編碼本身的自指序列。表示學生在運用所有的歷史思維技能與離題的討論，都表現出重複、強調或持續的為模式。

2. 互有序列：HT2→HT7、HT7→HT2、HT2→HT8、HT8→HT2、HT5→HT6、HT6→HT5、HT6→HT8、HT8→HT6、HT7→HT8、HT8→HT7。觀察發現，只有五對編碼出現互相指向的互有序列，並且有交錯連結。表示學生在運用 HT2(分析證據)與 HT7(主張)之間、HT2(分析證據)與 HT8(歸因)之間、HT5(時期)與 HT6(時期劃分)之間、HT6(時期劃分)與 HT8(歸因)之間、HT7(主張)與 HT8(歸因)之間的歷史思維技能可能有直接或間接連結互動切換，並且透過

HT2(分析證據)、HT6(時期劃分)、HT7(主張)、HT8(歸因)，將此類的序列連結形成交錯互動的討論。

3. 單向序列：HT3→HT6、HT4→HT8、HT8→HT5。觀察發現，只有三條序列出現單一方向指向的單向序列，表示學生在這些歷史思維技能間的轉換具有明確的脈絡與邏輯性。分別為 HT3(比較)指向 HT6(時期劃分)、HT4(情境化)指向 HT8(歸因)、HT8(歸因)指向 HT5(時期)。

表 6.10

實驗組全體的序列轉換表

實驗組全體	顯著序列
自指序列	HT2→HT7、HT7→HT2、HT2→HT8、HT8→HT2、HT5→HT6、HT6→HT5、HT6→HT8、HT8→HT6、HT7→HT8、HT8→HT7
互有序列	HT2→HT7、HT7→HT2、HT2→HT8、HT8→HT2、HT5→HT6、HT6→HT5、HT6→HT8、HT8→HT6、HT7→HT8、HT8→HT7
單向序列	HT3→HT6; HT4→HT8; HT8→HT5

註：編碼與歷史思維技能名稱：HT1 內容與來源、HT2 分析證據、HT3 比較、HT4 情境化、HT5 時期、HT6 分期、HT7 主張、HT8 歸因、O 其他

接著觀察序列轉換圖(如下圖 6.1)。序列轉換圖可以容易看出序列的集散特性，與多步指入或指出的特徵。藉由觀察這些特徵，可以幫助探討該組學生最常運用與組合的歷史思維技能，與其上下文可能的順序關係。以下整理觀察特徵：

1. 序列相互交織且集中在 HT8，沒有連結到 HT1 與 O。除了自指序列外，HT1 與 O 是沒有指出與指入序列的脫離討論編碼，而 HT3 與 HT4 是只有指出序列的特殊初始編碼。表示在實驗組全體學生的討論內容中，主要的討論可能都圍繞在 HT8(歸因)，但 HT1(內容與來源)與 O(其他)可能不是最主要的討論內容，特別是 HT3(比較)與 HT4(情境化)是開啟討論可能的主題。

2. 最多指入與最多指出的編碼都是 HT8：扣除自指序列，HT8 有最多的指入序列 4 條。以其為中心，除了 HT1 與 O 之外，都有可能可以從多步指入序列中

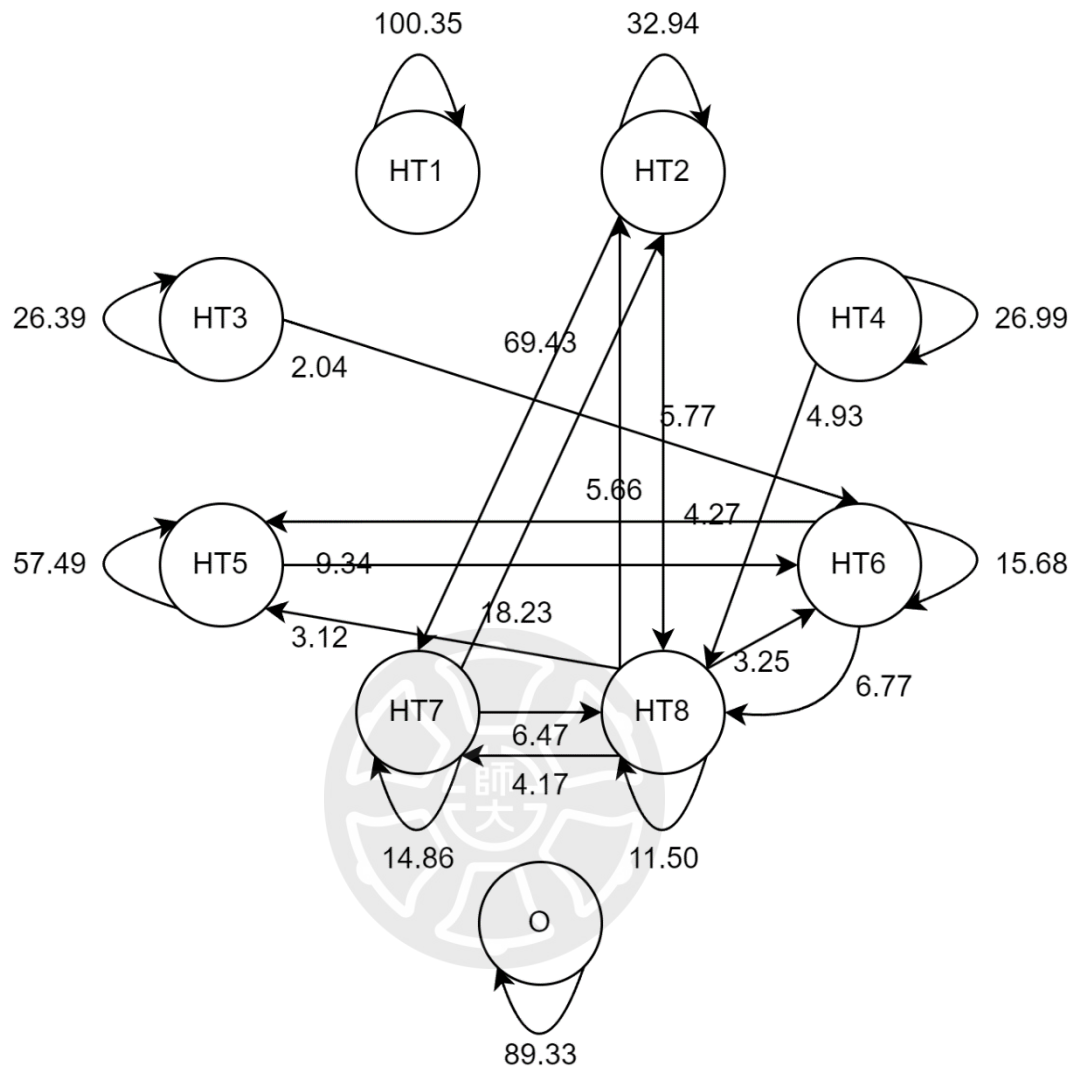
連起其他全部的編碼；除了 HT1、HT3、HT4 與 O 以外，都有可能可以從多步指出序列中連起其他全部的編碼。表示除了 HT1(內容與來源)與 O(其他)以外，都可能可以是 HT8(歸因)的上文；除了 HT1(內容與來源)、HT3(比較)、HT4(情境化)與 O(其他)以外都可能可以是 HT8(歸因)的下文。

綜合上述結果，在觀察序列轉換表的部分，全部編碼都有重複的討論，並且大部分編碼存在互有連結可以切換互動並且形成交錯。單向的推理脈絡從「比較」到「時期劃分」、「情境化」到「歸因」、「歸因」到「時期」三條單向性的討論。此外，在觀察序列轉換圖的部分，最多內容的討論結構集中在「歸因」，但排除掉「內容與來源」和「其他」的部分。除了「內容與來源」和「其他」，可以由任意編碼開始，接著討論「歸因」，再以除了「比較」與「情境化」之外的編碼做結尾。特別的是「比較」與「情境化」只用來開啟討論。



圖 6.1

實驗組歷史思維討論互動的滯後序列分析序列轉換圖



二、高先備知識組的歷史思維技能討論互動

本節對經過滯後序列分析的實驗組高先備知識組歷史思維技能討論互動之調整後殘差表(如下表 6.11)，整理與繪製成序列轉換表(表 6.12)與序列轉換圖(圖 6.2)，以檢視與描述實驗組之高先備知識分組的學生在討論中展現的歷史思維技能的狀況。

表 6.11

實驗組高先備知識組之歷史思維技能討論互動序列調整後殘差表

Z	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	HT8	O
HT1	21.51*	3.17*	3.67*	2.27*	-0.02	-0.34	-10.18	-0.15	-13.71
HT2	-17.48	8.50*	-1.75	-1.32	-0.78	0.14	40.89*	3.17*	-21.35
HT3	0.65	0.18	9.98*	-0.85	-0.46	-0.27	-1.45	-0.84	-0.73
HT4	-0.69	0.87	-0.85	19.94*	-0.68	-0.40	-1.80	2.86*	-3.76
HT5	-1.28	-0.38	-0.46	0.82	18.90*	4.42*	-0.94	0.84	-0.93
HT6	0.37	0.14	-0.27	-0.40	-0.22	-0.13	-0.60	4.69*	-0.87
HT7	7.53*	7.85*	-1.06	0.84	-0.94	0.22	-0.63	1.98*	-12.43
HT8	-1.53	2.51*	-0.84	-0.43	3.86*	2.15*	1.71	0.42	-2.54
O	-7.24	-15.71	-1.79	-5.57	-1.59	-0.87	-25.02	-4.91	38.84*

註：* $p < .05$

首先觀察序列轉換表(如下表 6.12)，同上節描述方法，將序列分成：自指序列、互有序列和單向序列，以下進行解釋與分類：

1. 自指序列：HT1→HT1、HT2→HT2、HT3→HT3、HT4→HT4、HT5→HT5、O→O。觀察發現，只有6條序列出現指向編碼本身的自指序列。表示學生在運用 HT1(內容與來源)、HT2(分析證據)、HT3(比較)、HT4(情境化)、HT5(時期)的歷史思維技能，與 O(其他)的討論，都會表現出重複、強調或持續的討論模式。

2. 互有序列：HT2→HT7、HT7→HT2、HT2→HT8、HT8→HT2、HT6→HT8、HT8→HT6。觀察發現，只有三對編碼出現互相指向的互有序列，並且形成交錯連結。表示學生在運用 HT2(分析證據)與 HT7(主張)之間、HT6(時期劃分)與 HT8(歸因)之間的歷史思維技能可能可以形成連結互動切換，並且透過 HT2(分析證據)與 HT8(歸因)，將三對互有序列連結成一個互動的討論。

3. 單向序列：HT1→HT2、HT1→HT3、HT1→HT4、HT4→HT8、HT5→HT6、HT7→HT1、HT7→HT8、HT8→HT5。觀察發現，有八條序列出現單一方向指向的單向序列，表示學生在這些歷史思維技能間的轉換具有明確的脈絡與邏輯性。整理後發現有兩組是一個編碼指向多個編碼的發散單向序列，和三條一對一編碼的單向序列。分別為 HT1(內容與來源)發散指向 HT2(分析證據)、HT3(比較)、HT4(情境化)；HT7(主張)發散指向 HT1(內容與來源)、HT8(歸因)；HT4 指向 HT8(歸因)；HT5(時期)指向 HT6(時期劃分)；HT8(歸因)指向 HT5(時期)。

表 6.12

高先備知識組的序列轉換表

高先備知識組	顯著序列
自指序列	HT1→HT1、HT2→HT2、HT3→HT3、HT4→HT4、HT5→HT5、O→O
互有序列	HT2→HT7、HT7→HT2、HT2→HT8、HT8→HT2、HT6→HT8、HT8→HT6
單向序列	HT1→HT2、HT1→HT3、HT1→HT4、HT4→HT8、HT5→HT6、HT7→HT1、HT7→HT8、HT8→HT5

註：編碼與歷史思維技能名稱：HT1 內容與來源、HT2 分析證據、HT3 比較、HT4 情境化、HT5 時期、HT6 時期劃分、HT7 主張、HT8 歸因、O 其他

接著觀察序列轉換圖(如下圖 6.2)。序列轉換圖可以容易看出序列的集散特性，與多步指入或指出的特徵。藉由觀察這些特徵，可以幫助探討該組學生最常運用與組合的歷史思維技能，與其上下文可能的順序關係。以下整理觀察特徵：

1. 序列相互交織且集中在 HT7 與 HT8，沒有連結到 O。除了編碼的自指序列外，HT3 是只有指入序列的特殊結尾編碼。表示在高先備知識組學生的討論內容中，可能最主要的討論都圍繞在 HT7(主張)與 HT8(歸因)，但 O(其他)可能不是主要的討論內容，特別是 HT3(比較)是結束討論可能的主題。

2. 最多指入編碼是 HT8：扣除自指序列，HT8 有最多的指入序列 4 條，以其為中心，除了 HT3 與 O 之外，都可能可以從多步指入序列中連起全部編碼；除

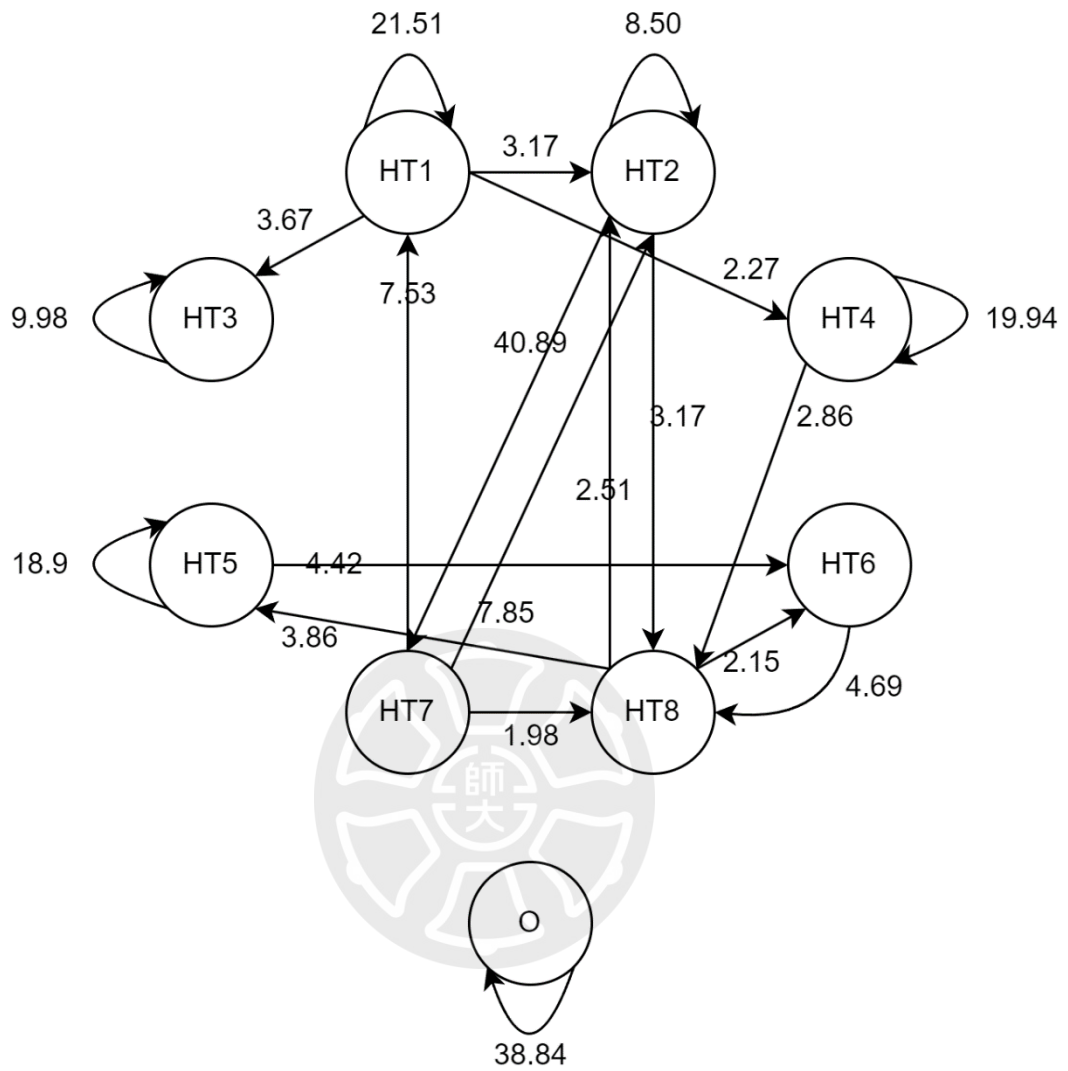
了 O 以外，都可能可以從多步指出序列中連起全部編碼。表示除了 HT3(比較)與 O(其他)以外，其他編碼都有可能是 HT8(歸因)的上文；除了 O(其他)以外，其他編碼都也有可能是 HT8(歸因)的下文。

3. 最多指出編碼是 HT7 與 HT8：扣除自指序列 HT7 與 HT8 有最多的指出序列各 3 條，但 HT8 已分析過。以 HT7 為中心，除了 HT3 與 O 之外，都可能可以從多步指入序列中連起全部編碼；除了 O 以外，都可能可以從多步指出序列中連起全部編碼。表示除了 HT3(比較)與 O(其他)以外，其他編碼都有可能是 HT7(主張)的上文；除了 O(其他)以外，其他編碼也有可能是 HT7(主張)的下文。

綜合上述結果，在觀察序列轉換表的部分，只有部分編碼有重複的討論。「時期劃分」、「主張」、「歸因」都會指向別的編碼組成更多內容的討論並且不會重複，又剛好彼此互有連結可能可以切換互動形成一個交錯。單向的推理脈絡有一個編碼指向多個編碼的發散的現象。此外，在觀察序列轉換圖部分，最多內容的討論結構集中在「主張」與「歸因」，但排除掉「其他」。除了「其他」與「比較」的編碼以外，都可能由任意編碼開始，接著討論「主張」與「歸因」，再以任何編碼做結尾。特別的是「比較」只用來結束討論。

圖 6.2

高先備知識組歷史思維討論互動的滯後序列分析序列轉換圖



三、低先備知識組的歷史思維技能討論互動

本節對經過滯後序列分析的實驗組低先備知識組歷史思維技能討論互動之調整後殘差表(如下表 6.13)，整理與繪製成序列轉換表(6.14)與序列轉換圖(6.3)，以檢視與描述實驗組之低先備知識分組的學生在討論中展現的歷史思維技能的狀況。

表 6.13

實驗組低先備知識組之歷史思維技能討論互動序列調整後殘差表

Z	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	HT6	HT7	HT8	O
HT1	23.39*	1.18	2.26*	-0.48	-2.35	0.31	-9.08	0.02	-12.82
HT2	-13.59	15.52*	-2.39	-0.33	-2.51	-1.81	34.49*	2.59*	-25.29
HT3	0.54	-0.23	15.81*	-0.65	-0.71	4.64*	-0.95	-0.79	-2.21
HT4	4.09*	-0.63	0.92	11.25*	0.60	-0.42	-0.44	-0.83	-4.27
HT5	-2.06	-1.44	0.71	-0.75	38.51*	3.89*	-1.00	0.20	-4.11
HT6	0.31	-1.34	-0.40	-0.42	6.07*	11.32*	-0.08	-0.51	-1.11
HT7	2.84*	8.09*	-1.74	1.44	-0.65	1.12	2.25*	2.15*	-11.00
HT8	-0.52	0.16	0.50	-0.83	1.32	3.44*	1.84	3.05*	-2.14
O	-8.62	-19.06	-1.42	-1.75	-3.65	-2.73	-23.91	-4.00	41.21*

註：* $p < .05$

首先觀察序列轉換表(如下表 6.14)，同上節描述方法，將序列分成：自指序列、互有序列和單向序列，以下進行解釋與分類：

1. 自指序列：HT1→HT1、HT2→HT2、HT3→HT3、HT4→HT4、HT5→HT5、HT6→HT6、HT7→HT7、HT8→HT8、O→O。觀察發現，所有編碼都出現指向編碼本身的自指序列。表示學生在運用所有的歷史思維技能與離題的討論，都表現出重複、強調或持續的討論模式。

2. 互有序列：HT2→HT7、HT7→HT2、HT5→HT6、HT6→HT5。觀察發現，只有兩對出現互相指向的互有序列，但沒有互相形成交錯。表示學生在運用HT5(時期)與HT6(時期劃分)之間、分析證據(HT2)與主張(HT7)之間的歷史思維技能可能可以連結互動切換，但彼此沒有形成交錯連結。

3. 單向序列：HT1→HT3、HT2→HT8、HT7→HT8、HT3→HT6、HT8→HT6、HT4→HT1、HT7→HT1。觀察發現，有七條序列出現單一方向指

向的單向序列，表示學生在這些歷史思維技能間的轉換具有明確的脈絡與邏輯性。整理後發現有三組是兩個編碼指向一個編碼的收斂性單向序列，和一條一對一編碼的單向序列。分別為 HT2(分析證據)與 HT7(主張)收斂指向 HT8(歸因)；HT3(比較)與 HT8(歸因)收斂指向 HT6(時期劃分)；HT4(情境化)與 HT7(主張)收斂指向 HT1(內容與來源)；HT1(內容與來源)指向 HT3(比較)。

表 6.14

低先備知識組的序列轉換表

低先備知識組	顯著序列
自指序列	HT1→HT1、HT2→HT2、HT3→HT3、HT4→HT4、 HT5→HT5、HT6→HT6、HT7→HT7、HT8→HT8、O→O
互有序列	HT2→HT7、HT7→HT2、HT5→HT6、HT6→HT5
單向序列	HT1→HT3、HT2→HT8、HT7→HT8、HT3→HT6、 HT8→HT6、HT4→HT1、HT7→HT1

註：編碼與歷史思維技能名稱：HT1 內容與來源、HT2 分析證據、HT3 比較、HT4 情境化、HT5 時期、HT6 時期劃分、HT7 主張、HT8 歸因、O 其他

接著觀察序列轉換圖(如下圖 6.3)。序列轉換圖可以容易看出序列的集散特性，與多步指入或指出的特徵。藉由觀察這些特徵，可以幫助探討該組學生最常運用與組合的歷史思維技能，與其上下文可能的順序關係。以下整理觀察特徵：

1. 序列相互交織且集中在 HT6 與 HT7，沒有連結到 O。除了編碼本身的自指序列外，HT4 是只有指出序列的特殊初始編碼。表示在低先備知識組學生的討論內容中，可能最主要的討論都圍繞在 HT6(時期劃分)與 HT7(主張)，但 O(其他)可能比較不是主要的討論內容，特別是 HT4(情境化)是開啟討論可能的主題。

2. 最多指入編碼是 HT6：扣除自指序列，HT6 有最多的指入序列 3 條，以其為中心，除了 O 之外，都可能可以從多步指入序列中連起全部編碼；但可能只有 HT5 能夠以多步指出序列連結 HT6 編碼。表示除了 O(其他)以外，其他編碼都可能是 HT6(時期劃分)的上文，但下文可能只有 HT5(時期)。

3. 最多指出編碼是 HT7：扣除自指序列，HT7 有最多的指出序列 3 條。以其為中心，只有 HT2 可能可以從多步指入序列中連結 HT7；除了 HT4 與 O 以外，

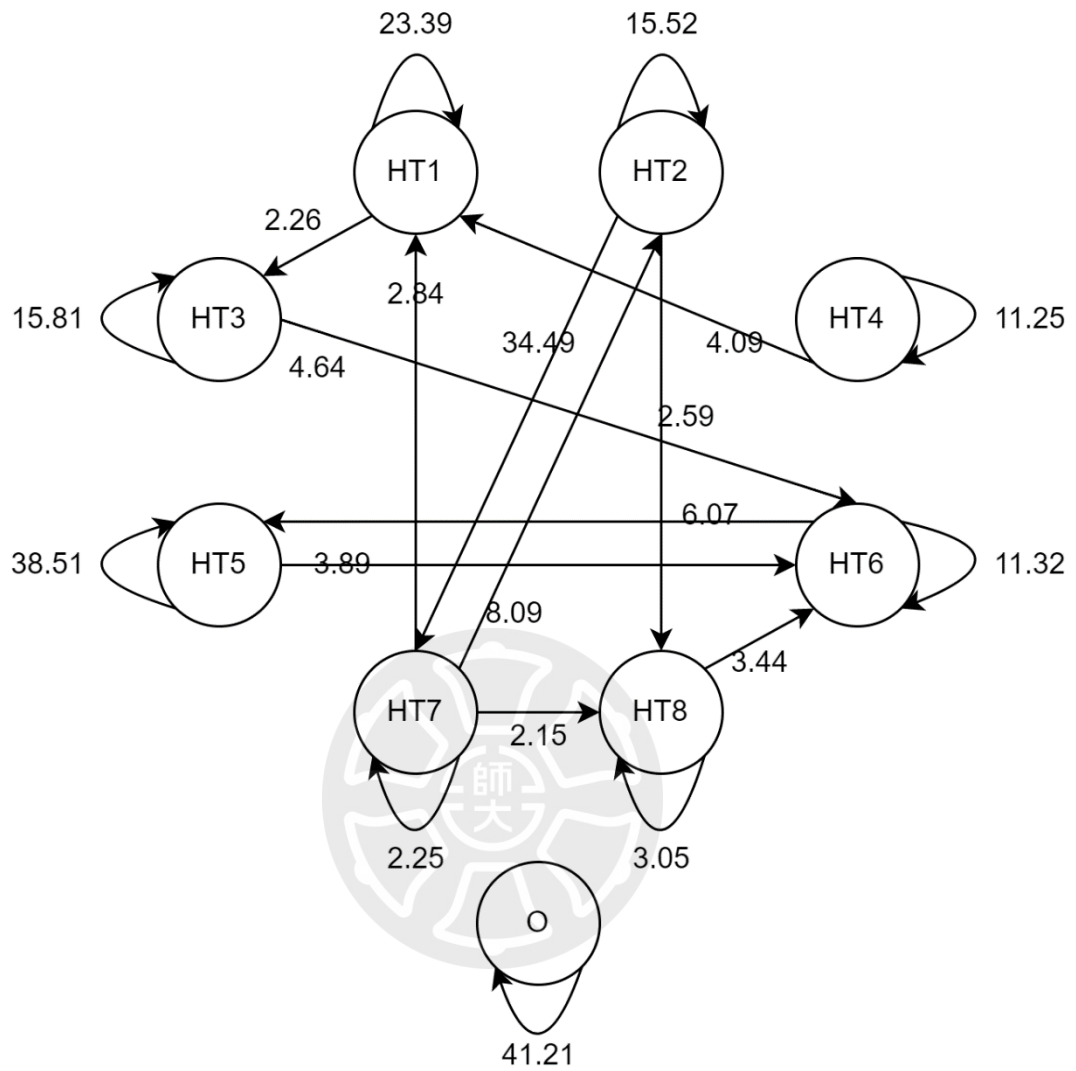
其他編碼都可能從多步指出序列中連起全部的編碼。表示只有 HT2(分析證據)可能是 HT7(主張)的上文；除了 HT4(情境化)與 O(其他)以外，其他編碼都可能可以是 HT7(主張)的下文。

綜合上述結果，在觀察序列轉換表的部分，全部編碼都有重複的討論，並且只有少部分編碼可以切換互動，且各自獨立沒有形成交錯。單向的推理脈絡有多個編碼指向一個編碼的收斂特徵。此外，在觀察序列轉換圖的部分，最多內容的討論結構集中在「時期劃分」與「主張」，但排除掉「其他」。除了「其他」，可以由任意編碼開始，接著討論「時期劃分」，但最後都在「時期」做結尾。或是除了「其他」，只由「分析證據」開始，接著討論「主張」，之後以「情境化」以外的編碼的做結尾。特別的是「情境化」只用來開啟討論。



圖 6.3

低先備知識組歷史思維討論互動的滯後序列分析序列轉換圖



四、小節總結與回答研究問題三

總結以上結果，回答研究問題三：實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維技能討論，有什麼特徵與差異？有發現特徵與差異，以下解釋。

對於實驗組全體學生，在觀察序列轉換表的部分，全部編碼都有重複的討論，並且大部分編碼存在互有連結可以切換互動並且形成交錯。單向的推理脈絡從「比較」到「時期劃分」、「情境化」到「歸因」、「歸因」到「時期」三條單向性的討論。此外，在觀察序列轉換圖的部分，最多內容的討論結構集中在「歸因」，但排除掉「內容與來源」和「其他」。除了「內容與來源」和「其他」，可以由任意編碼開始，接著討論「歸因」，再以除了「比較」與「情境化」之外的編碼做結尾。特別的是「比較」與「情境化」只用來開啟討論。

對於實驗組中高先備知識組的學生，在觀察序列轉換表的部分，只有部分編碼有重複的討論。「時期劃分」、「主張」、「歸因」都會指向別的編碼組成更多內容的討論並且不會重複，又剛好彼此互有連結可以切換互動形成一個交錯。單向的推理脈絡有一個編碼指向多個編碼的發散的現象。此外，在觀察序列轉換圖的部分，最多內容的討論結構集中在「主張」與「歸因」，但排除掉「其他」。除了「其他」與「比較」以外，可由任意編碼開始，接著討論「主張」與「歸因」，再以任何編碼做結尾。特別的是「比較」只用來結束討論。

對於實驗組中低先備知識組的學生，在觀察序列轉換表的部分，全部編碼都有重複的討論，並且只有少部分編碼可以切換互動，且各自獨立沒有形成交錯。單向的推理脈絡有多個編碼指向一個編碼的收斂特徵。此外，在觀察序列轉換圖的部分，最多內容的討論結構集中在「時期劃分」與「主張」，但排除掉「其他」。除了「其他」，可以由任意編碼開始，接著討論「時期劃分」，但最後都在「時期」做結尾。或是除了「其他」，只由「分析證據」開始，接著討論「主張」，之後以「情境化」以外的編碼的做結尾。特別的是「情境化」只用來開啟討論。

第七章 討論

第一節 實驗組與控制組的歷史知識學習成效

本研究以探究真實的教學環境為目標時，就必須要考量到學生在經過一整天或學期的課程後，對於一成不變的教學方式可能會產生認知疲勞(*Cognitive Fatigue*)的問題。Wiehler 等人(2022)解釋認知疲勞並非是認知資源的耗盡，而是大腦產生一種感覺，想要停止正在執行但卻沒有回饋感的任務，轉而進行其它更有價值的活動。青少年人對於新奇刺激的事物具有天生的好奇與玩樂的本能(Cheng et al., 2023; Lee et al., 2022; Silvia, 2012)，但是當學生已經經歷了長時間又單調重複的學習活動後，在課堂上學習新知的吸引力也會隨著疲勞下降。這並非反映學生能力的不足，而是提醒本研究需要更有創意地運用學生的認知資源，以維持他們對學習目標的熱情和參與度。

然而，任何創新的教學方法都必須確保其目標的達成，不會因追求新奇而偏離傳統教育既有的成效。傳統課堂上歷史資料紙本閱讀的學習方式，較難引起學生持久的專注力，特別是在缺少現場教師介入的環境中，可能還會發生偏離學習方向的情況使學習成效降低，譬如上課睡覺。因此，本研究最首要的任務是在確保學生先備知識程度相似的前提之下，控制住無教師介入的環境，比較實驗組遊戲式學習和同儕討論的活動，與控制組歷史資料紙本閱讀的學習方式。探究實驗組的學習成效是否能達到與控制組相似甚至更佳的结果，以免創新僅止於娛樂而無法實質促進學習目標的實現。

經過分析實驗數據後發現，無論是紙本閱讀的控制組或遊戲式學習的實驗組，學生的後測成績都明顯比前測成績更高。表示傳統的紙本閱讀活動具備一定的學習效果，而實驗組的遊戲式學習與同儕討論活動也在同樣的測驗標準下達到歷史成績進步的成果。然而，兩組之間的歷史知識學習成效並未觀察到統計上的顯著組間差異。換句話說，儘管兩組學生的學習成效都有提升，但無法觀察到他們之間的成績表現有什麼不同之處。

對此結果，Watson 等人(2011)也有類似的發現，他們在高中的歷史課堂上使用歷史遊戲進行教學活動，並發現遊戲並不能保證學習一定會發生。因為學生對多元的歷史資料解讀仍然會存在差異，並且每位學生的遊戲進展速度也都不會全然相同(Sandford et al., 2006)。本研究的遊戲活動同樣涉及多元觀點的歷史學

習內容，並且還包含學習與同儕互動進行協作問題解決和歷史思維技能的培養，這些態度和技能成長的過程，可能無法通過標準化測驗直接觀察到，但卻是學生在歷史學習中極為重要的部分。

此外，現今在教學現場進行實證性的遊戲式學習研究，時常會面臨到一些挑戰。包括，每間學校都有既定安排的課程與課堂時間的限制，甚至有一些教師認為長時間將遊戲活動取代正式課程可能會為他們帶來困擾(Sandford et al., 2006)，並且要找到符合課程規定的遊戲並不容易(Watson et al., 2011)。以至於本研究為了能夠進入教學現場與顧及學生的權益，設計一堂課就能完成的小單元學習內容，是比較能被學校與任課老師所接受的時間長度。在有限的時間內，本研究與每位老師都希望學生能夠獲得足夠高的學習成果作為回報。可是，就如同 Kirriemuir 和 McFarlane (2003)的研究發現一樣，阻礙遊戲式學習應用於正式課堂的其中一個原因是因為時間不足。無論是在本研究或 Watson 等人(2011)的實驗中，都有學生表示如果給他們更多的遊戲時間，他們將可以表現得更好。而且本實驗組的學生還必須花額外花費一部份的時間去熟悉遊戲操作與獲得知識或幫助的方法，這使得他們比控制組學生擁有完整閱讀歷史資料的時間更少。

在本研究的初期版本(Chou et al., 2021)，我們觀察到 60 分鐘的遊戲活動期間，已經會使部分學生出現認知疲勞的現象。儘管在第二版實驗中將活動時間縮減至 50 分鐘，但依然有學生顯示出參與度下降及期望下課休息的反應。這提示本研究，雖然大多數學生展現了高度的參與意願，但適當的休息和安排一個活動中斷點是需要的。並且還要針對低參與度的學生思考如何幫助他們，無論原因是對遊戲或歷史課不感興趣，都是需要更進一步聚焦與解決的問題。

同時，這也引起本研究思考另一個問題：若實驗組的學生因遊戲活動的趣味性而願意接受更長的學習時間，那麼對於控制組的學生來說，持續更長時間的自習閱讀活動是否仍然可行？若為了追求更明顯的學習成效差異而延長活動時間，這可能會導致學生之間的學習落差進一步擴大。積極參與的學生能夠從更長的學習時間中獲得更豐富的知識；反之，消極參與的學生卻可能因此在知識上落後更多。雖然本研究無法呈現實驗組比控制組更有成效的結果，但在未確保所有學生都能從實驗活動中受益之前，應該避免過度加深學生之間的學習差距以保障學生權益。

第二節 實驗組與其高低先備知識分組的認知鷹架使用時間

根據 Watson 等人(2011)的研究描述，在他們的遊戲活動中，當教師要提供有用的提示資訊時，學生們會立即停下手邊的活動，如獲至寶般地全神貫注地聆聽，因為這些資訊對於他們在遊戲中的進展至關重要。Mao 等人(2024)對遊戲難度與回饋機制的研究中指出，當學生面對的挑戰不夠困難時，提供複雜的輔助資訊並不會有效果。相反地，當學生遭遇極度困難的挑戰時，過於簡單的提示或回饋同樣無益。這意味著隨著學生面對的遊戲難度逐漸提升，他們所需要的支援資訊也應配合增加其複雜度。這對遊戲式學習的教育來說，是一個很重要的啟示方向，表示只要學生願意挑戰困難，我們就能提供更詳細且複雜的提示與學習內容。

認知鷹架作為提供資訊輔助並促進學生認知以達到能夠滿足遊戲挑戰的機制，探討學生使用認知鷹架的行為成為本研究第二個探討的問題。結果發現，在遊戲前半段，全體實驗組學生觀看人物傳記和事件描述的時間比後半段更多，而觀看短訊息則是相反。這表示在遊戲初期，學生會先看人物傳記和事件描述這類內容較多且完整的資訊，而到了遊戲後期會更多地注意出現在戰鬥中即時提示的短訊息。

Jääskä 等人(2022)的研究認為，學生是因為逐漸熟悉遊戲的要求、規則和實用性後，才能減少一直查看資訊的時間，專注於遊戲效率與學習內容。Tropper 等人(2015)的研究中更深入解釋，當學生已獲得知識並不再需要鷹架輔助時，鷹架將會逐漸褪除，並將學習的責任逐漸轉移到學生自己的身上。如同本研究觀察到實驗組全體學生隨著遊戲歷程產生的行為變化，學生在遊戲前半段需要的是內容較大的線索性資訊。隨著掌握更多知識，學生可能會逐漸主動褪除認知鷹架的輔助，或改參考戰鬥中自動提示的資訊以提高遊戲效率。當學生熟悉歷史知識的內容後，在後半段則就需要簡短的即時提示性資訊提取記憶。

此外，Watson 等人(2011)的歷史遊戲研究提到，學生認為適當的挑戰能使遊戲更加有趣。這種觀察與 Csikszentmihalyi (2000)的心流理論相呼應，強調遊戲挑戰難度並非是阻礙學習的要素；相反地，不足夠的遊戲吸引力與沒有適當輔助技能的提升才可能是學習的障礙(Mao et al., 2024)。在本研究中學生們反映出對遊戲中的挑戰和困難感到滿意(參考附件七)。

由於先備知識可能與學生面對困難的程度，和選擇認知鷹架關鍵訊息的策略有關(Lee et al., 2019; Wang et al., 2022)，因此，本研究將實驗組分成高與低先備知識組，發現兩組在整體活動期間，花費在觀看三種認知鷹架的時間均無顯著的差異。然而，單純分析整體認知鷹架時間的總和，可能較難觀察遊戲歷程對於學生認知需求的變化。Mao 等人(2024)認為，學生對關鍵訊息的需求可能會隨著遊戲歷程的變化而有所不同。

儘管最近的研究已經透過眼動追蹤技術來分析學生在教育遊戲中注意力的變化(Lee et al., 2019; Tsai et al., 2016; Wang et al., 2022)，但對於學生在自主學習認知過程的研究仍然有限。同時也缺乏對於遊戲式學習與操作行為記錄，是如何支持歷史學習的深入探索(Kessner & Harris, 2022)。因此，本研究更進一步將先備知識與遊戲歷程一起進行分析，觀察高與低先備知識組依照遊戲前與後半歷程的認知鷹架使用變化。

深入分析發現，高先備知識組只有在遊戲歷程的前半段觀看人物傳記，到了後半段幾乎不看了。至於觀看事件描述與短訊息的時間在遊戲歷程的前半段與後半段都沒有明顯變化。表示高先備知識組對於三種認知鷹架的需求都沒有隨遊戲歷程而增加。Lee 等人(2019)與 Wang 等人(2022)的研究發現，先備知識較高的學習者更容易注意到關鍵內容，透過選擇適當的信息，使用更有效的閱讀策略。因此，本研究推測高先備知識組的學習者可能對學習內容有更高的熟悉程度，或使用更有效的閱讀策略來記憶人物和歷史信息。他們可能不需要額外的簡短傳記(短訊息)就足夠思考戰鬥策略和布局。然而，也可能是因為高先備知識組的學生能透過同儕討論獲得有效的協助。

在低先備知識組的部分，學生在遊戲歷程後半段觀看人物傳記的時間減少，但觀看短訊息的時間卻有明顯增加，至於事件描述的觀看時間則沒有明顯的變化。表示他們對於短訊息的依賴隨著遊戲歷程而明顯增加。本研究推測低先備知識組的學習者，在遊戲初期可能對知識不夠熟悉，到了遊戲後期更需要或願意尋求及時性的幫助和短訊息的提示。然而，也可能是小組成員間的討論無法提供有效的幫助，使得他們更需要遊戲中的認知鷹架協助。

由於實驗設計還包含了小組協作問題解決的討論活動，小組成員之間很有可能也發揮了同儕鷹架的作用。上述高與低先備知識組的認知鷹架使用差異結果，可能暗示了他們從協作問題解決討論中，獲得不同資訊的輔助。為了釐清

高與低先備知識組是否因為同儕的討論而形成有用的資訊，從而影響對認知鷹架的需求與使用方式。接下來將要探究與分析學生於協作活動中運用歷史思維技能進行討論的互動模式。



第三節 實驗組與其高低先備知識分組的歷史思維技能討論

在面對面的協作問題解決過程中，透過深入分析對話內容、話語權的分配以及討論的交織程度，可以評估參與者是否有效運用溝通技能或策略。這種分析方法能夠幫助我們了解，學生是如何共享知識以進行協作問題解決(Krkovic et al., 2018)。探索性的對話不僅能試驗和修正個人的觀點，還能整合他人的看法，從而促進形成新的觀念，這對團隊認知的持續成長和處理更複雜的協作問題至關重要。因此，與僅僅達成共識相比，積極探索和討論對於團隊的發展更為有效(Baucal et al., 2023)。透過辨識討論中的歷史思維技能運用和探索性對話的特徵，社會文化話語分析的方法可以從討論中擷取互動模式，有助於我們探究學生在溝通過程中如何積極地貢獻自己的觀點，並參與改變協作結果的過程(Liyanawatta et al., 2022)。本研究將學生如何運用歷史思維技能進行協作問題解決的歷程，作為第三個研究問題。以深入了解學生在協作學習環境下的互動模式。結果發現，實驗組全體的學生在運用歷史思維技能討論時，具有以下4個特徵：

1. 整體討論的交錯：學生討論的主題集中且互相交織，但沒有偏離核心的主題。顯示學生專注於運用歷史思維技能的討論，即使偶爾討論到與歷史思維無關的主題，但不會干擾到主要的學習任務，並且經常會重複強調歷史思維技能相關的討論內容。

2. 討論內容的集中：學生的討論重點主要集中在「評估證據以解釋其與相關性」(HT8)。這表示學生傾向於在討論中使用解釋性的說服語言，例如，「因為」、「原因」、「既然」等。

3. 探索或總結性的特徵：學生在「評估證據以解釋其與相關性」(HT8)的上文或下文中，也能「評估歷史來源的有用性、可靠性和局限性」(HT2)，並且將「歷史事件和過程與特定時間、地點和更廣泛的區域聯繫起來」(HT4)。同時也能夠「解釋如何將歷史事件組織成不同的時期」(HT5)，以用來「評估特定事件或日期作為不同歷史時期之間的轉折點」(HT6)進而為自己或團隊「闡明可辯護的主張」(HT7)。這些特徵顯示學生在進行解釋與說服的過程前後，也加入了基於證據的討論、對事件的分析、與對時序的推理。

4. 開啟或結束溝通的特徵：當談及「比較不同歷史人物或事件，分析異同以

得出有效結論」(HT3)時，學生能夠開啟連結各種歷史思維技能的討論。然而，僅「描述來自不同來源關於過去的相關證據」(HT1)時，往往會被局限於重複主題的應答，無法形成更深入的討論。

關於在高先備知識組中發現的互動特徵，學生的交談特別集中於運用歷史思維技能中的「主張」和「歸因」兩個技能，並且這些技能都沒有明顯的重複使用，表示他們在說出「所以、結果、結論、因為、原因、既然」這類的因果連接用詞時，會有效地連結到其他的歷史思維技能。換句話說，他們在討論因果關係時會專注於提出明確的觀點並具有較高效率的討論。此外，另一個被發現的特徵是，高先備知識組學生的討論互動中存在一種技能指向多種技能的單向發散特性，呈現他們的討論可能較具主題性，以特定的主題作為開頭，尋找有各種利於歸納原因或支持結論的特性。這個發現顯示他們聚焦在探討事件背後的原因和影響。特別是當他們談到「比較不同的歷史人物或事件，分析異同以得出有效結論」(HT3)後，就會如同達到團隊共識般地結束歷史思維技能的討論。

綜合先前的結果，高先備知識組的學生在遊戲歷程後期對於認知鷹架短訊息的需求沒有明顯增加。推測可能是因為他們具備較高的先備知識，使得初期的遊戲過程順利，並且形成較主題性的討論。一旦討論的型態與習慣建立後，就會使得團隊在遊戲歷程的後期較依賴同儕間的討論資訊，並且在獲得明確可用的資訊後就會結束該段的討論，更凸顯出高先備知識的學生可能偏好從討論中獲得幫助，而非使用遊戲中的認知鷹架。

關於在低先備知識組中發現的互動特徵，學生的交談特別集中於運用歷史思維技能中的「主張」和「時期劃分」兩個技能，但是這些技能都有明顯的重複使用，表示他們在說出「所以、結果、結論、出生和死亡日期、事件的發生或持續時間、其他有關年代的信息」這類辯護主張與時序描述的內容時，不會有效地連結到其他歷史思維技能。換句話說，他們在做出與時序關係可能的結論時，仍然會存在不確定性並允許自己或他人補充更多的意見。此外，另一個被發現的特徵是，低先備知識組學生的討論互動中存在多種技能指向一種技能的單向收斂特性，呈現他們的討論可能較具探索性，以不特定的主題作為開頭，尋找有各種利於討論時序劃分與支持結論的特性。這個發現顯示他們聚焦在探討時序資訊以尋求有效的結論。特別是當他們談到「將歷史事件和過程與特定

的時間和地點以及更廣泛的區域聯繫起來」(HT4)時，就會開啟一連串歷史思維技能的運用。

綜合先前的結果，低先備知識組的學生在遊戲歷程後期對於認知鷹架短訊息的需求明顯增加。推測可能是因為他們具備較低的先備知識，使得初期的遊戲過程不太順利，並且形成較探索性的討論。一旦討論的型態與習慣建立後，就會使得團隊在遊戲歷程的後期較依賴認知鷹架短訊息的資訊，並且在成員們貢獻的時序資訊時，能開啟一連串歷史思維技能的討論，更凸出低先備知識的學生可能偏好從認知鷹架的資訊中，共同探索與貢獻所發的資訊。



第八章 結論與建議

第一節 結論

本研究設計了一個結合認知鷹架與歷史思維的中國清朝歷史教育遊戲，搭配協作問題解決的討論活動，引導學生運用歷史思維技能進行遊戲內的挑戰和遊戲外的協作問題解決討論，並進行了一連串的分析。包括分析學習者的學習成效、使用認知鷹架的時間、與運用歷史思維技能的討論互動模式。

經過歷史知識學習成效分析的結果發現，儘管實驗組與控制組兩組學生的歷史知識學習成效都有提升，但無法觀測到兩組的組間差異。然而，本研究的遊戲活動涉及多元觀點的歷史學習內容，並且還包含同儕協作問題解決的討論互動和歷史思維技能的培養，這些態度和技能成長的過程，可能無法通過標準化測驗直接觀察到，但卻是學生在歷史學習中極為重要的部分。

針對實驗組深入分析後發現，實驗組全體學生使用不同的認知鷹架以獲取歷史資訊。在遊戲歷程的前半段，實驗組全體學生需要的是線索性的資訊，而在後半段需要提示性的資訊。推測是因為學生需要一些時間來掌握遊戲的要求、規則和實用性，然後才能專注於遊戲進度與學習內容。隨著掌握更多的知識，學生可能會改變使用認知鷹架的形式，以提高遊戲進行的效率，逐漸褪除線索性的認知鷹架，並僅使用提示性的認知鷹架輔助，將學習的責任逐漸轉移到學生自己的身上。

在協作問題解決討論的部分，實驗組學生專注於歷史思維技能的運用。即使有偏離主題的互動，但沒有干擾到主要的學習任務。討論的主題主要集中在闡明可辯護的主張和評估證據以解釋其與相關性。並在解釋與說服的過程前後，也加入了基於證據的討論、對事件的分析、與對時序的推理。當談及比較不同歷史人物或事件，分析異同以得出有效結論時，學生能有夠開啟串聯各種歷史思維技能的討論。然而，僅談到關於過去的證據時，往往會被局限於重複主題的應答，無法形成更深入的討論。

深入分析實驗組學生之先備知識分組的比較後發現，較高先備知識的學生願意分享他們的理解，並帶來更多不同類型的訊息組合以得到結論或原因。在遊戲歷程的後期對於認知鷹架短訊息的需求沒有明顯增加。從討論互動模式的分析中推測他們可能形成較具主題性的討論，使得遊戲歷程後期較依賴同儕間

的互動資訊，並且在獲得明確可用的資訊後會結束該段的討論，更凸顯出高先備知識的學生可能偏好從討論中獲得幫助，而非使用遊戲中的認知鷹架。

較低先備知識的學生則願意與同伴一起尋找有關時間推理的訊息，並且反覆探究自己可能注意到的線索。在遊戲歷程後期對於認知鷹架短訊息的需求明顯增加。從討論互動模式的分析中推測他們可能形成較具探索性的討論，使得遊戲歷程後期較依賴認知鷹架短訊息的資訊。並且在成員們貢獻的時序資訊時，能開啟一連串歷史思維的討論，更凸出低先備知識的學生可能偏好從認知鷹架的資訊中，共同探索與貢獻所發的資訊。



第二節 研究限制

雖然本研究旨在通過實證研究探索現象，但在研究方法與環境限制上仍存在一些局限性。以下列出本研究進行時遇到的限制：

1. 樣本數的限制：由於實驗期間適逢全球新冠疫情爆發時期，尋找適合參與實驗對象的學校與班級較為困難，並且參與者的背景僅限於台灣北部地區的高中生。

2. 實驗時間限制：參與研究實驗活動的學校都有既定課程的安排，在設計與實施活動上受到限制。由於本實驗活動是探索性質的遊戲式學習活動，並非課綱中規定的正式教學活動。因此為學生提供頻繁且長時間的實驗活動具有挑戰性。

3. 學習成效測驗：受限於實驗時間，本研究僅實施一次歷史知識學習成效測驗，較難以觀察出實驗組與控制組之間在學習成效的明顯差異。

4. 介入變項較多：本研究作為探索性質的實證研究，在實驗組的實驗活動中加入較多變項，包含遊戲式學習與協作問題解決兩項活動的介入；而控制組僅有自行紙本閱讀的活動。兩組介入變項的差異會使得分析結果較難以比較。

5. 標準測驗結構：為了分析實驗組與控制組的依變項而編制標準化測驗與標準答案的計分方式，並無法有效評估學生對於歷史人物與事件的多元理解程度，也無法測量學生在協作問題解決討論中獲得的協作經驗。

6. 協作能力評估：社交技能對於協作問題解決有重要的影響，但在本實驗中缺少事前對於參與者社交與協作能力的評估。

第三節 未來研究建議

基於上一節談到的研究限制，本節針對各個限制提出研究改進的建議，以期待強化未來研究的貢獻，以下列出未來研究的建議：

1. 增加樣本數：隨著全球新冠疫情逐漸趨緩，世界也慢慢恢復了原本的樣貌，未來研究可以增加參與者的數量與背景多樣性，以提高研究結果的外部效度。

2. 規劃實驗時間：設計小型主題或單元化的實驗活動，並強化說明遊戲與學習目標之間的一致性，可能有助於進入教學現場進行實驗，以獲得更深入的研究成果。

3. 延宕成效測驗：未來若實驗的內容與時間能夠增加的話，將可以實施多次的學習成效測驗或延宕測驗，有助於更深入探討學生的學習成效與差異。

4. 平衡介入變項：未來若能夠考量讓控制組也加入遊戲式學習或協作問題討論的活動，平衡兩組的介入變項與進行實驗補償，將可以探討更多實驗組與控制組之間的差異。

5. 多元測驗結構：未來仍需要開發或採用更多元的測驗結構工具，以對各種知識、技能、態度進行評估，譬如評估多元的觀點、協作問題解決的技能或對學科的興趣與態度等成效或程度的評估。

6. 協作能力評估：未來可以對於實驗活動參與者使用協作問題解決技能的表現進行分析，將社交技能明確地用社會文化話語分析或滯後序列分析等方式進行互動與行為的觀察，以更深入探討與評估協作問題解決的過程與成效。

參考文獻

- Abbey, D., & Wansink, B. G. (2022). Brokers of multiperspectivity in history education in post-conflict societies. *Journal of Peace Education, 19*(1), 67-90.
<https://doi.org/10.1080/17400201.2022.2051002>
- Allison, P. D., & Liker, J. K. (1982). Analyzing sequential categorical data on dyadic interaction: A comment on Gottman. *Psychological Bulletin, 91*(2), 393–403. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.91.2.393>
- Anderson, B. (2020). Imagined communities: Reflections on the origin and spread of nationalism. In *The new social theory reader* (pp. 282-288). Routledge.
- Andrews-Todd, J., & Forsyth, C. M. (2020). Exploring social and cognitive dimensions of collaborative problem solving in an open online simulation-based task. *Computers in human behavior, 104*, 105759.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.10.025>
- Annetta, L. A. (2010). The “I’s” have it: A framework for serious educational game design. *Review of general psychology, 14*(2), 105-113.
<https://doi.org/10.1037/a0018985>
- Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students’ engagement and learning about genetics. *Computers & Education, 53*(1), 74-85.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.12.020>
- Applebee, A. N., & Langer, J. A. (1983). Instructional scaffolding: Reading and writing as natural language activities. *Language Arts, 60*(2), 168-175.
- Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1997). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge university press.
- Baucal, A., Jošić, S., Ilić, I. S., Videnović, M., Ivanović, J., & Krstić, K. (2023). What makes peer collaborative problem solving productive or unproductive: A qualitative systematic review. *Educational Research Review, 100567*.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100567>
- Bickford, J. H., Clabough, J., & Taylor, T. (2020). Fourth graders’(Re-) Reading,(historical) thinking, and (revised) writing about the black freedom movement. *The Journal of Social Studies Research, 44*(2), 249-261.
<https://doi.org/10.1016/j.jssr.2020.01.001>
- Bono, R., Blanca, M. J., Arnau, J., & Gómez-Benito, J. (2017). Non-normal

- distributions commonly used in health, education, and social sciences: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 8, 1602.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01602>
- Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of computer assisted learning*, 29(6), 505-517. <https://doi.org/10.1111/jcal.12008>
- Bulgren, J. A., Marquis, J. G., Deshler, D. D., Schumaker, J. B., Lenz, B. K., Davis, B., & Grossen, B. (2006). The Instructional Context of Inclusive Secondary General Education Classes: Teachers' Instructional Roles and Practices, Curricular Demands, and Research-Based Practices and Standards. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 4(1), 39-65.
- Carretero, M. (2011). *Constructing patriotism: Teaching history and memories in global worlds*. IAP.
- Chen, C. H., & Law, V. (2016). Scaffolding individual and collaborative game-based learning in learning performance and intrinsic motivation. *Computers in Human Behavior*, 55, 1201-1212. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.010>
- Chen, Z., Peng, K., & Zhu, L. (2017). Social-economic change and its impact on violence: Homicide history of Qing China. *Explorations in Economic History*, 63, 8-25. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2016.12.001>
- Cheng, K. H., Lee, S. W. Y., & Hsu, Y. T. (2023). The Roles of Epistemic Curiosity and Situational Interest in Students' Attitudinal Learning in Immersive Virtual Reality Environments. *Journal of Educational Computing Research*, 61(2), 494-519. <https://doi.org/10.1177/07356331221121284>
- Chou, Y. S., Hou, H. T., & Chang, K. E. (2023). Analysis of learning effectiveness and behavioral patterns of cognitive scaffolding and collaborative problem-solving processes in a historical educational game. *Education and Information Technologies*, 1-31. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12387-z>
- Chou, Y. S., Hou, H. T., Chang, K. E., & Su, C. L. (2021). Designing cognitive-based game mechanisms for mobile educational games to promote cognitive thinking: an analysis of flow state and game-based learning behavioral patterns. *Interactive Learning Environments*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1926287>
- Chou, Y. S., Hou, H. T., Su, C. L., & Chang, K. E. (2019). Designing and evaluating a mobile educational game "Void Broken 2.0" for history instruction. In *27th International Conference on Computers in Education, ICCE 2019* (pp. 11-18).

Asia-Pacific Society for Computers in Education.

- Claravall, E. B., & Irely, R. (2022). Fostering historical thinking: The use of document based instruction for students with learning differences. *The Journal of Social Studies Research*, 46(3), 249-264. <https://doi.org/10.1016/j.jssr.2021.08.001>
- Cortázar, C., Nussbaum, M., Alario-Hoyos, C., Goñi, J., & Alvares, D. (2022). The impacts of scaffolding socially shared regulation on teamwork in an online project-based course. *The Internet and Higher Education*, 55, 100877. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100877>
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*. Jossey-bass.
- DeVillis, R. F. (1991). *Scale development: Theory and applications*.
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Allyn & Bacon.
- Egan, K. (2007). From myth to history and back again. *Thinking Skills and creativity*, 2(1), 62-67. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2006.12.001>
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2011). *Beyond edutainment: Exploring the educational potential of computer games*. Lulu. com.
- Greipl, S., Klein, E., Lindstedt, A., Kiili, K., Moeller, K., Karnath, H. O., ... & Ninaus, M. (2021). When the brain comes into play: Neurofunctional correlates of emotions and reward in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, 106946. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106946>
- Hannafin, M., Land, S., & Oliver, K. (2013). Open learning environments: Foundations, methods, and models. In *Instructional-design theories and models* (pp. 115-140). Routledge.
- Heo, S. (2022). Teacher scaffolding and immersion language learning of refugee-background students in an elementary immersion classroom. *Linguistics and Education*, 70, 101055. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2022.101055>
- Hobsbawm, E. J. (1992). *Nations and nationalism since 1780: Programme, myth, reality*. Cambridge university press.
- Hou, H. T. (2012). Exploring the behavioral patterns of learners in an educational massively multiple online role-playing game (MMORPG). *Computers & Education*, 58(4), 1225-1233. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.11.015>
- Hou, H. T. (2015). Integrating cluster and sequential analysis to explore learners' flow and behavioral patterns in a simulation game with situated-learning context for science courses: A video-based process exploration. *Computers in human behavior*, 48, 424-435. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.010>

- Hou, H. T., & Keng, S. H. (2021). A dual-scaffolding framework integrating peer-scaffolding and cognitive-scaffolding for an augmented reality-based educational board game: An analysis of learners' collective flow state and collaborative learning behavioral patterns. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3), 547-573. <https://doi.org/10.1177/0735633120969409>
- Hou, H. T., & Wu, S. Y. (2011). Analyzing the social knowledge construction behavioral patterns of an online synchronous collaborative discussion instructional activity using an instant messaging tool: A case study. *Computers & Education*, 57(2), 1459-1468. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.012>
- Hou, H. T., Yu, T. F., Chiang, F. D., Lin, Y. H., Chang, K. E., & Kuo, C. C. (2020). Development and evaluation of mindtool-based blogs to promote learners' higher order cognitive thinking in online discussions: An analysis of learning effects and cognitive process. *Journal of Educational Computing Research*, 58(2), 343-363. <https://doi.org/10.1177/0735633119830735>
- Jääskä, E., Lehtinen, J., Kujala, J., & Kauppila, O. (2022). Game-based learning and students' motivation in project management education. *Project Leadership and Society*, 3, 100055. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2022.100055>
- Jetton, T. L., & Alexander, P. A. (2001). Interest assessment and the content area literacy environment: Challenges for research and practice. *Educational Psychology Review*, 13, 303-318. <https://doi.org/10.1023/A:1016680023840>
- Johnson, D., Horton, E., Mulcahy, R., & Foth, M. (2017). Gamification and serious games within the domain of domestic energy consumption: A systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73, 249-264. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.134>
- Kelley, T. L. (1939). The selection of upper and lower groups for the validation of test items. *Journal of Educational Psychology*, 30(1), 17-24. <https://doi.org/10.1037/h0057123>
- Kessner, T. M., & Harris, L. M. (2022). Opportunities to practice historical thinking and reasoning in a made-for-school history-oriented videogame. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 34, 100545. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100545>
- Kiili, K. (2006). Evaluations of an experiential gaming model. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 2(2), 187-201.
- Kim, B., Park, H., & Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using meta-

- cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52(4), 800-810. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.12.004>
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2003, November). Use of Computer and Video Games in the Classroom. In *DiGRA Conference* (pp. 1-12).
- Kraatz, E., Lin, T. J., Nagpal, M., & Anderman, L. (2023). Teacher Scaffolding and Equity in Collaborative Knowledge Construction. *International Journal of Educational Research Open*, 5, 100306. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100306>
- Krkovic, K., Mustafic, M., Wüstenberg, S., & Greiff, S. (2018). Shifts in the assessment of problem solving. *Assessment and teaching of 21st century skills: Research and Applications*, 55-73. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6_4
- Kropman, M., Van Boxtel, C., & Van Drie, J. (2021). Multiperspectivity in lesson designs of history teachers: The role of schoolbook texts in the design of multiperspective history lessons. *HEJ*, 8, 46-69. <https://doi.org/10.52289/hej8.104>
- Kusuma, G. P., Suryapranata, L. K. P., Wigati, E. K., & Utomo, Y. (2021). Enhancing historical learning using role-playing game on mobile platform. *Procedia Computer Science*, 179, 886-893. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.078>
- Larkin, M. (2002). Using Scaffolded Instruction To Optimize Learning. ERIC Digest.
- Lee, J. Y., Donkers, J., Jarodzka, H., & Van Merriënboer, J. J. (2019). How prior knowledge affects problem-solving performance in a medical simulation game: Using game-logs and eye-tracking. *Computers in Human Behavior*, 99, 268-277. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.035>
- Lee, J. Y., Donkers, J., Jarodzka, H., & Van Merriënboer, J. J. (2019). How prior knowledge affects problem-solving performance in a medical simulation game: Using game-logs and eye-tracking. *Computers in Human Behavior*, 99, 268-277. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.035>
- Lee, S. W. Y., Hsu, Y. T., & Cheng, K. H. (2022). Do curious students learn more science in an immersive virtual reality environment? Exploring the impact of advance organizers and epistemic curiosity. *Computers & Education*, 182, 104456. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104456>

- Liang, W., & Fung, D. (2020). Development and evaluation of a WebQuest-based teaching programme: Students' use of exploratory talk to exercise critical thinking. *International Journal of Educational Research*, *104*, 101652. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101652>
- Lin, K. Y., Yu, K. C., Hsiao, H. S., Chang, Y. S., & Chien, Y. H. (2020). Effects of web-based versus classroom-based STEM learning environments on the development of collaborative problem-solving skills in junior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, *30*, 21-34. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9488-6>
- Lin, P. C., Hou, H. T., & Chang, K. E. (2022). The development of a collaborative problem solving environment that integrates a scaffolding mind tool and simulation-based learning: an analysis of learners' performance and their cognitive process in discussion. *Interactive Learning Environments*, *30*(7), 1273-1290. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1719163>
- Liu, Y. C., Huang, T. H., & Lin, I. H. (2022). Hands-on operation with a Rolling Alphabet-AR System improves English learning achievement. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/17501229.2022.2153852>
- Liyawatta, M., Yang, S. H., Liu, Y. T., Zhuang, Y., & Chen, G. D. (2022). Audience participation digital drama-based learning activities for situational learning in the classroom. *British Journal of Educational Technology*, *53*(1), 189-206. <https://doi.org/10.1111/bjet.13160>
- Lorimer, J. (2014). Walter Raleigh's History of the World and the Historical and the Historical Culture of the Late Renaissance. *Journal of Historical Geography*, (44), 158-159. <https://doi.org/10.1016/j.jhg.2014.02.015>
- Manning, P., Paulson, J., & Duong, K. (2023). Reparative remembering for just futures: History education, multiple perspectives and responsibility. *Futures*, 103279. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2023.103279>
- Mao, P., Cai, Z., Wang, Z., Hao, X., Fan, X., & Sun, X. (2024). The effects of dynamic and static feedback under tasks with different difficulty levels in digital game-based learning. *The Internet and Higher Education*, *60*, 100923. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2023.100923>
- McCall, J. (2016). Teaching history with digital historical games: An introduction to the field and best practices. *Simulation & Gaming*, *47*(4), 517-542.

- <https://doi.org/10.1177/1046878116646693>
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *The journal of the Learning Sciences, 15*(2), 153-191.
https://doi.org/10.1207/s15327809jls1502_1
- Mercer, N. (2004). Sociocultural discourse analysis. *Journal of applied linguistics, 1*(2), 137-168.
- Miller, I. M. (2013). Rebellion, crime and violence in Qing China, 1722–1911: A topic modeling approach. *Poetics, 41*(6), 626-649.
<https://doi.org/10.1016/j.poetic.2013.06.005>
- Moffa, E. D. (2022). Hard history in hard contexts: Teaching slavery and its legacy in a Neo-Confederate space. *The Journal of Social Studies Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.jssr.2022.01.002>
- Moneta, G. B. (2012). Opportunity for creativity in the job as a moderator of the relation between trait intrinsic motivation and flow in work. *Motivation and Emotion, 36*(4), 491-503. <https://doi.org/10.1007/s11031-012-9278-5>
- OECD (2003), *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*,
www.oecd.org/edu/preschoolandschool/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694881.pdf (accessed 30 September 2012).
- OECD (2010), *PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework*,
www.oecd.org/dataoecd/8/42/46962005.pdf (accessed 29 August 2011).
- OECD (2017), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>.
- OECD (2022), *Trends Shaping Education 2022*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/6ae8771a-en>.
- Oteíza, T., Henríquez, R., & Canelo, V. (2018). Language resources to negotiate historical thinking in history classroom interactions. *Linguistics and Education, 47*, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2018.06.004>
- Pea, R. D. (2018). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. In *Scaffolding* (pp. 423-451). Psychology Press.
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student

- Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill, New York. ISBN 0-07-136344-0
- Pyzdek, T. (2008). Non-normal distributions in the real world. *On-line: <http://www.qualitydigest.com/dec99/html/nonnormal.html>*. Downloaded: December, 8.
- Rantala, J., & Khawaja, A. (2021). Prospective primary school teachers' confidence in teaching disciplinary history. *Teaching and Teacher Education*, 107, 103492. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103492>
- Sackett, G. P., Holm, R., Crowley, C., & Henkins, A. (1979). A FORTRAN program for lag sequential analysis of contingency and cyclicity in behavioral interaction data. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 11, 366-378. <https://doi.org/10.3758/BF03205679>
- Sandford, R., Ulicsak, M., & Facer, K. (2006). Teaching with Games: using computer games in formal education. *Futurelab, Bristol*.
- Savenije, G. M., Wansink, B. G., & Logtenberg, A. (2022). Dutch history teachers' perceptions of teaching the topic of Islam while balancing distance and proximity. *Teaching and Teacher Education*, 112, 103654. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103654>
- Saye, J. W., & Brush, T. (2002). Scaffolding critical reasoning about history and social issues in multimedia-supported learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 77-96. <https://doi.org/10.1007/BF02505026>
- Silva, F. G. (2019). Practical methodology for the design of educational serious games. *Information*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.3390/info11010014>
- Silvia, P. J. (2012). Curiosity and motivation. *The Oxford handbook of human motivation*, 157-166.
- Spring, D. (2015). Gaming history: computer and video games as historical scholarship. *Rethinking History*, 19(2), 207-221. <https://doi.org/10.1080/13642529.2014.973714>
- Squire, K. (2011). *Video Games and Learning: Teaching and Participatory Culture in the Digital Age. Technology, Education--Connections (the TEC Series)*. Teachers College Press. 1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027.
- Sun, C., Shute, V. J., Stewart, A. E., Beck-White, Q., Reinhardt, C. R., Zhou, G., ... & D'Mello, S. K. (2022). The relationship between collaborative problem solving

- behaviors and solution outcomes in a game-based learning environment. *Computers in Human Behavior*, 128, 107120. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107120>
- Sun, L., Kangas, M., Ruokamo, H., & Siklander, S. (2023). A systematic literature review of teacher scaffolding in game-based learning in primary education. *Educational Research Review*, 100546. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100546>
- Sysoev, I., Gray, J. H., Fine, S., Makini, S. P., & Roy, D. (2022). Child-driven, machine-guided: Automatic scaffolding of constructionist-inspired early literacy play. *Computers & Education*, 182, 104434. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104434>
- The College Board. (2015). AP historical thinking skills. <https://www.collegeboard.org/>
- Tropper, N., Leiss, D., & Hänze, M. (2015). Teachers' temporary support and worked-out examples as elements of scaffolding in mathematical modeling. *ZDM*, 47, 1225-1240. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0718-z>
- Tsai, M. J., Huang, L. J., Hou, H. T., Hsu, C. Y., & Chiou, G. L. (2016). Visual behavior, flow and achievement in game-based learning. *Computers & Education*, 98, 115-129. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.011>
- United Kingdom Government, Department for Education. (2013). National curriculum in England: history programmes of study. <https://www.gov.uk/>
- Valsiner, J. (2005). Scaffolding within the structure of dialogical self: Hierarchical dynamics of semiotic mediation. *New ideas in Psychology*, 23(3), 197-206. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2006.06.001>
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational psychology review*, 22, 271-296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- van de Pol, J., Volman, M., Oort, F., & Beishuizen, J. (2014). Teacher scaffolding in small-group work: An intervention study. *Journal of the Learning Sciences*, 23(4), 600-650. <https://doi.org/10.1080/10508406.2013.805300>
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wang, J., Stebbins, A., & Ferdig, R. E. (2022). Examining the effects of students' self-efficacy and prior knowledge on learning and visual behavior in a physics

- game. *Computers & Education*, 178, 104405.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104405>
- Watson, W. R., Mong, C. J., & Harris, C. A. (2011). A case study of the in-class use of a video game for teaching high school history. *Computers & Education*, 56(2), 466-474. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.007>
- Wertsch, J. V. (2002). *Voices of collective remembering*. Cambridge University Press.
- Wiehler, A., Branzoli, F., Adanyeguh, I., Mochel, F., & Pessiglione, M. (2022). A neuro-metabolic account of why daylong cognitive work alters the control of economic decisions. *Current Biology*, 32(16), 3564-3575.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.010>
- Wilke, M., Depaepe, F., & Van Nieuwenhuysse, K. (2022). Fostering historical thinking and democratic citizenship? A cluster randomized controlled intervention study. *Contemporary Educational Psychology*, 71, 102115.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102115>
- Wong, B. Y. (1998). Analyses of intrinsic and extrinsic problems in the use of the scaffolding metaphor in learning disabilities intervention research: An introduction. *Journal of Learning Disabilities*, 31(4), 340-343.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Xu, Y. (2023). The Relationship between Literati Livelihoods and the Development of Novels and Operas in the Canal Region during the Ming and Qing Dynasties. *Journal of Chinese Humanities*, 9(2), 196-213.
<https://doi.org/10.1163/23521341-12340153>

附錄

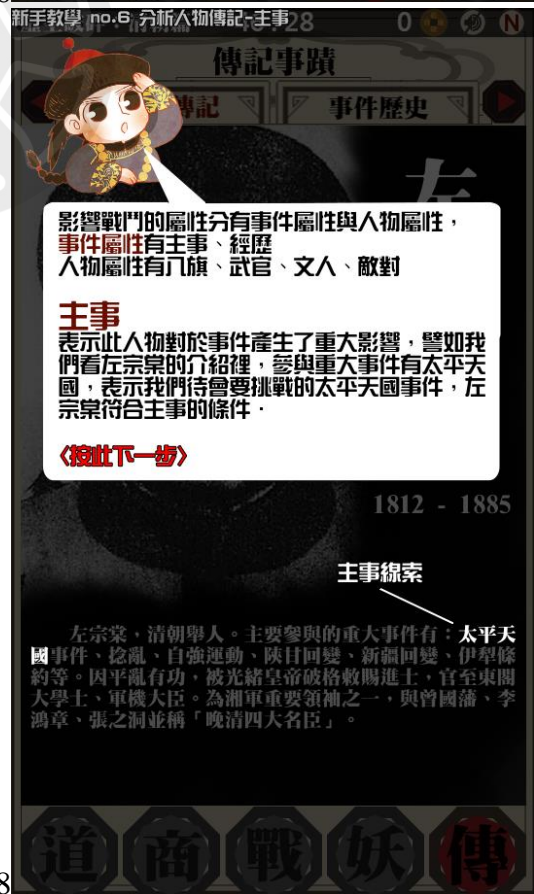
附件一 新手教學手冊

虛空破碎：清朝篇 新手教學手冊

〈使用完請回收，勿做任何記號〉







新手教學 no.7: 分析人物傳記-經歷 7

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

左宗棠

1812 - 1885

經歷線索

影響戰鬥的屬性分有事件屬性與人物屬性，
事件屬性有主事、經歷
人物屬性有八旗、武官、文人、敵對

經歷
表示此人物在世期間曾經發生過該事件，譬如太平天國的發生年代是1851-1864，而左宗棠的生卒年是1812-1885，這兩個期間有交疊，表示我們待會要挑戰的太平天國事件，左宗棠符合經歷的條件。

你發現了嗎？如果人物符合主事，那一定也符合經歷囉！

<按此下一步>

天孫開李

新手教學 no.8: 分析人物傳記-文人 46

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

左

1812 - 1885

文人線索

影響戰鬥的屬性分有事件屬性與人物屬性，
事件屬性有主事、經歷
人物屬性有八旗、武官、文人、敵對

文人
表示此人物在清朝是以科舉制度獲得官職，譬如我們看左宗棠的介紹裡，被皇帝賜進士，官至大學士，所以左宗棠的人物屬性有文人的條件。

<按此下一步>

新手教學 no.10: 分析人物傳記-八旗 0

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

慈

1835 - 1908

八旗線索

影響戰鬥的屬性分有事件屬性與人物屬性，
事件屬性有主事、經歷
人物屬性有八旗、武官、文人、敵對

八旗
表示此人物在清朝具有皇族身份，譬如我們看慈禧的介紹裡，是滿清鑲藍旗人，又是妃子與皇太后，因此慈禧的人物屬性有八旗的條件。

<按此下一步>

慈禧太后（那拉氏），清朝太后，滿清鑲藍旗人。主要參與的重大事件有：太平天國事件、捻亂、英法聯軍、自強運動、陝甘回變、牡丹社事件、新疆回變、伊犁條約、清法戰爭、甲午戰爭、瓜分風潮、義和團事件、八國聯軍、日俄戰爭等。咸豐朝為妃子，同治繼位後尊為「聖母皇太后」（西太后），與慈安太后（東太后）、恭親王奕訢掌政。其後，慈安驟逝，奕訢罷職，慈禧獨攬大權四十年，至1908年病逝，歷咸豐、同治、光緒三朝。

新手教學 no.12: 分析人物傳記-武官 6

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

黎

1864 - 1928

武官線索

影響戰鬥的屬性分有事件屬性與人物屬性，
事件屬性有主事、經歷
人物屬性有八旗、武官、文人、敵對

武官
表示此人物在清朝具有軍人身份，譬如我們看黎元洪的介紹裡，是新軍都統，因此黎元洪的人物屬性有武官的條件。

<按此下一步>

黎元洪，清末武官，新軍都統。主要參與的重大事件有：辛亥革命。中華民國成立後，陸續擔任中華民國副總統、大總統，1928年病逝於天津英租界寓所。

新手教學 no.14 分析人物傳記-敵對 2

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

斯當

影響戰鬥的屬性分有事件屬性與人物屬性，
事件屬性有主事、經歷
人物屬性有八旗、武官、文人、敵對

敵對
表示此人物所屬的勢力與清朝敵對，譬如我們看斯當東的介紹裡，是英國外交官，因此斯當東的人物屬性有敵對的條件。

<按此下一步>

1781 - 1859

武官線索

斯當東，英國外交官。主要參與的重大事件有：英使謁見乾隆。1792年，父親已副使身分與馬加爾尼出使清國，小斯當東隨行，奠定良好的中文基礎，遂在1798年於英國東印度公司廣州代理處任職。1816年，以英國東印度公司廣州特別委員會主席身份參與阿美士德使節團，交涉通商事務，未果。返國後，出任國會議員至1852年，於1859年過世。

道商戰妖傳

13

新手教學 no.15 切換事件歷史 4 : 17

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

斯當

事件歷史
(點擊下一步)

人物傳記的部分已經介紹完了，接下來要介紹事件歷史，點擊事件歷史按鈕，切換頁面。

1781 - 1859

斯當東，英國外交官。主要參與的重大事件有：英使謁見乾隆。1792年，父親已副使身分與馬加爾尼出使清國，小斯當東隨行，奠定良好的中文基礎，遂在1798年於英國東印度公司廣州代理處任職。1816年，以英國東印度公司廣州特別委員會主席身份參與阿美士德使節團，交涉通商事務，未果。返國後，出任國會議員至1852年，於1859年過世。

道商戰妖傳

14

新手教學 no.16 分析事件歷史 3 : 57

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

太平

從事件歷史的角度也可以分析到一些事件屬性的線索，譬如我們從太平天國的事件中看到，咸豐、同治、慈禧、洪秀全、張樂行、琦善、僧格林沁、曾國藩、沈葆楨、左宗棠等人都是太平天國的主事，但是簡短的事件歷史並沒辦法將全部的資訊寫進來，而且只有事件屬性的資訊，因此還是要從人物傳記跟事件歷史兩部分的資料交叉分析，才能找出最適合戰鬥的妖物。

<按此下一步>

事件屬性線索

歷咸豐、同治兩朝。時「拜上帝會」領袖洪秀全自廣西北上，席捲江南半壁江山，捻軍也在張樂行的帶領下乘勢而起。在咸豐、慈禧的主政下，派遣琦善、僧格林沁、曾國藩、沈葆楨、左宗棠、胡林翼、李鴻章、劉銘傳等滿、蒙、漢文臣、武將，歷時十四年才平定亂事。

道商戰妖傳

15

新手教學 no.17 切換配置妖物 3 : 35

傳記事蹟

人物傳記 事件歷史

太平

事件歷史的換頁也跟人物傳記一樣，我就不多說啦！既然現在已經知道妖物的各種屬性了，接下來就要去配置妖物準備出戰！

妖物配置
(點擊下一步)

歷咸豐、同治兩朝。時「拜上帝會」領袖洪秀全自廣西北上，席捲江南半壁江山，捻軍也在張樂行的帶領下乘勢而起。在咸豐、慈禧的主政下，派遣琦善、僧格林沁、曾國藩、沈葆楨、左宗棠、胡林翼、李鴻章、劉銘傳等滿、蒙、漢文臣、武將，歷時十四年才平定亂事。

道商戰妖傳

16



17



18



19



20



21



22



23



24



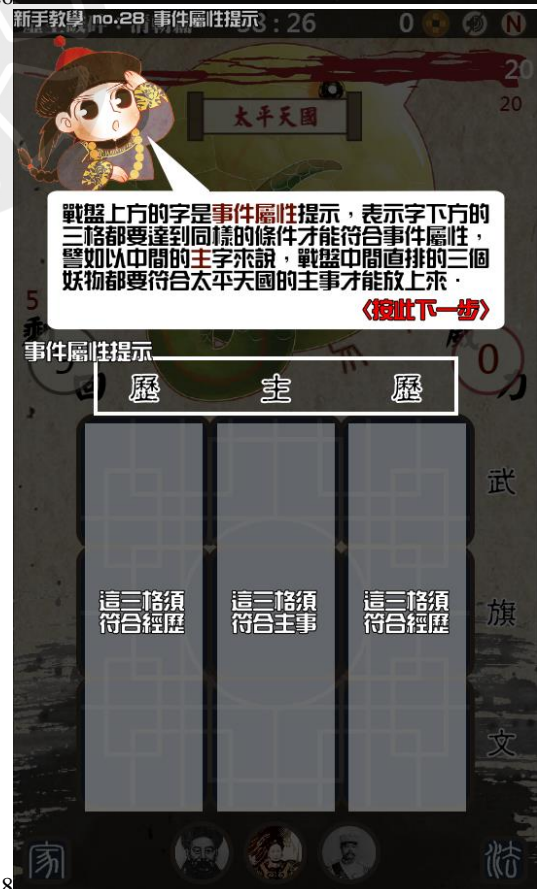
25



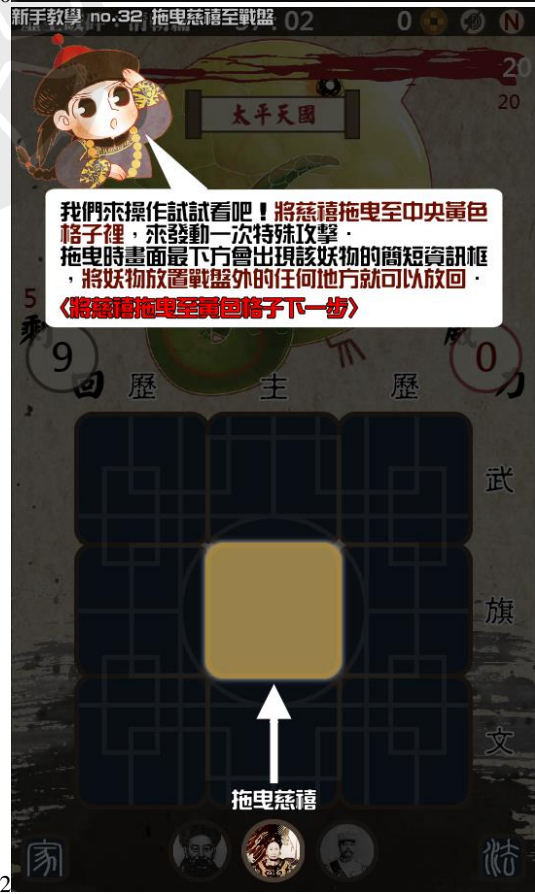
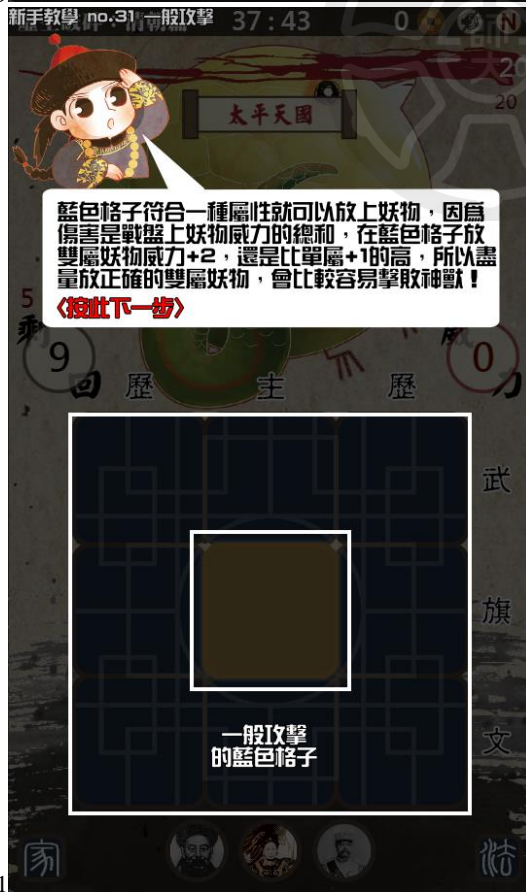
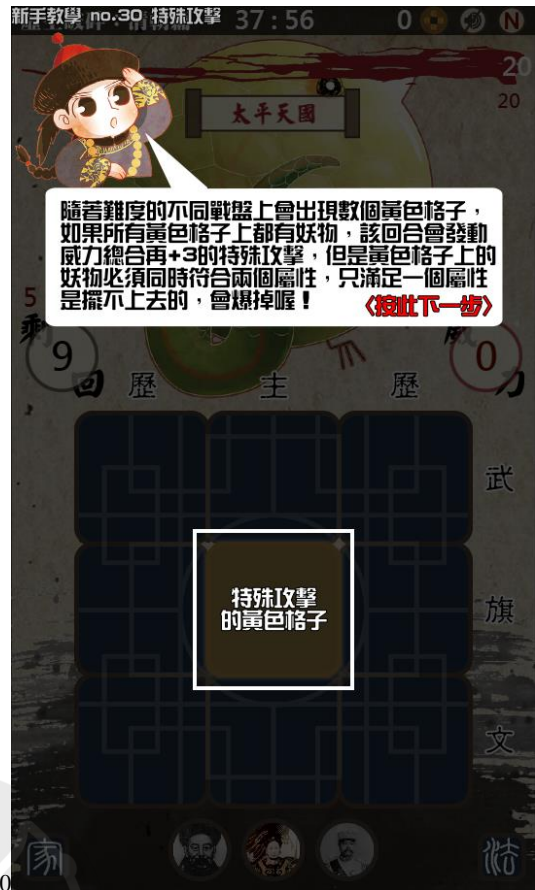
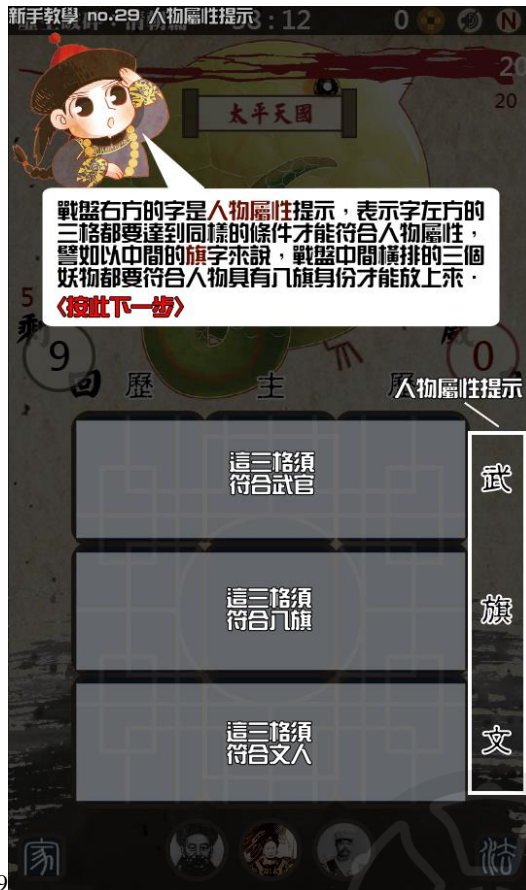
26



27

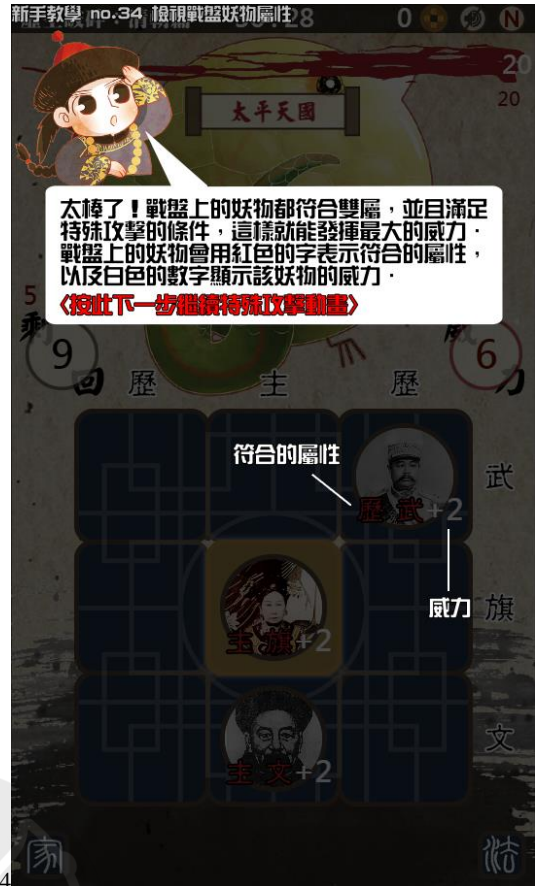


28





33



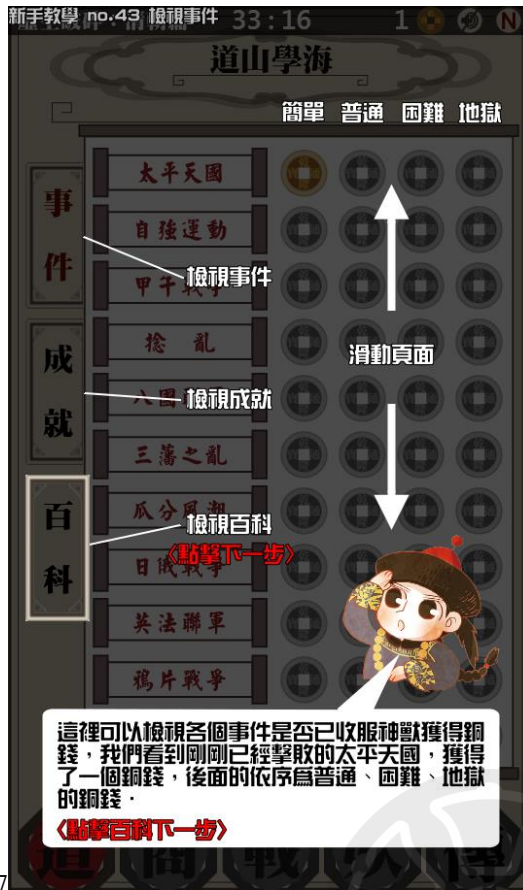
34



35



36



附件二 家長知情同意書

歷史教材閱讀活動 學生／家長知情同意書

您好：

我是國立臺灣師範大學資訊教育所的博士生周逸璇，欲於貴班進行「高中歷史科—清朝史教材閱讀」的研究。本活動希望藉由歷史教材的閱讀，增進當代歷史與閱讀的理解。

本次實驗為單次實驗，內容為歷史教材紙本的閱讀與評估，共計約 70 分鐘，實驗期間學生將於課室場域內，獨自閱讀教材與評估且避免和同學交談。

本研究純粹是學術性的活動，研究結果僅提供學術參考，不會將資料轉作其它用途，發表研究結果時，依法將可辨識身份之紀錄與個人隱私之資料視同機密處理。

本研究的執行與學校業務無關，無論是否同意參與本研究，或因故中途退出研究活動，皆不影響學生在學校的任何權益。

研究計畫研究人員已經妥善地向您說明了研究內容與相關資訊，並告知可能影響您參與研究意願的所有資訊。若有任何疑問或顧慮，歡迎來電或寄信向研究人員詢問，我們將妥善答覆您的提問。

您的參與將對國內教育研究的方向與改進有很大的貢獻，我們懇請得到您的支持。若您同意參與這項研究，請於本文件背面填妥個人資訊並親筆簽名，繳回給本計畫研究人員。

國立臺灣師範大學 資訊教育研究所 博士生周逸璇 敬上

聯絡方式 手機：0922■■■■■■■■

電子信箱：■■■■■■■■@gmail.com

民國 109 年 09 月 18 日

○○○○○ ○○高級中學 歷史教材閱讀活動
學生／家長知情同意書

我已了解以上的資訊且同意參與此項研究實驗。

○○○○○ ○○高級中學____年____班____號

學生簽名：_____

西元____年____月____日

本人為研究參與者之法定代理人，已充分瞭解上述研究方法及其可能的益處與風險，有關本研究計畫的疑問，皆已獲得詳細說明與解釋。本人同意法定代理對象作為研究參與者，其研究結果僅供教育學術參考。

法定代理人簽名：_____ (與學生的關係：_____)

西元____年____月____日

【請於 109 年 9 月 30 日(星期三)放學前，將本回條以班級為單位收齊，交予電腦老師】

附件三 控制組活動現場照片



附件四 事件描述與人物傳記教材

事件名稱	事件描述
太平天國	<p>歷咸豐、同治兩朝。時「拜上帝會」領袖洪秀全自廣西北上，席捲江南半壁江山，捻軍也在張樂行的帶領下乘勢而起。在咸豐、慈禧的主政下，派遣琦善、僧格林沁、曾國藩、沈葆楨、左宗棠、胡林翼、李鴻章、劉銘傳等滿、蒙、漢文臣、武將，歷時十四年才平定亂事。</p>
自強運動	<p>又稱洋務運動、同治維新，是清後期至清末時，清廷洋務派官員以「師夷長技以制夷」為發展基礎，在全國展開的工業運動。「師夷之長技以自強」和「師夷之長技以求富」分別是前期與後期的運動口號和目標。該運動自1861年至1895年，持續約35年。洋務運動是近代中國首次大規模的全國性西方工業運動，它是在封建皇權的背景下發生的。洋務運動引進了大量的西方科技及各類西方著作文獻，培養了一批留學童生，打開了西學之門。</p>
甲午戰爭	<p>清朝與日本涉及朝鮮、遼東、臺灣的戰爭。清方以光緒皇帝、慈禧為首，奕訢、李鴻章、袁世凱處理相關事務；日本的主事者為明治天皇、伊藤博文。最後清國戰敗，簽訂《馬關條約》，朝鮮獨立，清國割讓臺灣，遼東則在俄國沙皇尼古拉二世與德、法斡旋下歸還清國。議約期間，康有為、梁啟超以「公車上書」要求拒絕和議未果，發起戊戌變法。</p>
捻亂	<p>歷咸豐、同治兩朝。時捻軍在張樂行的帶領下，乘太平天國起事而起。在咸豐、慈禧的主政下，派遣僧格林沁、曾國藩、左宗棠、李鴻章、劉銘傳等文臣、武將平</p>

	<p>亂。過程中，僧格林沁被俘而死，曾國藩遭捻軍突圍而出分東捻、西捻，才由李鴻章、左宗棠合力平定。</p>
八國聯軍	<p>清朝與俄、德、法、美、日、奧、義、英等八國的戰爭。清方以光緒皇帝、慈禧為首，張之洞、李鴻章、袁世凱處理相關事務。最後清國簽訂《辛丑條約》，賠款四億五千萬兩。此役因俄國沙皇尼古拉二世進軍滿洲，與日本發生利益衝突。日本在明治天皇、伊藤博文的籌謀下，於三年後的「日俄戰爭」擊敗俄國。</p>



姓名	生年	卒年	人物傳記
僧格林沁	1811	1865	僧格林沁，博爾濟吉特氏，蒙古族，合撒兒直系後代，嘉慶帝嗣外孫。活躍於道光、咸豐、同治三朝，參與過太平天國北伐、英法聯軍等戰役，軍功卓著，與捻軍作戰時戰死。
左宗棠	1812	1885	左宗棠，字季高，諡文襄，湘軍將領。少時屢試不第，功名止於舉人。後來歷經平定太平天國、洋務運動、同治陝甘回變、新疆回變等事件後，被光緒帝破格敕賜進士。官至東閣大學士、軍機大臣，與曾國藩、李鴻章、張之洞並稱「晚清四大名臣」。
黎元洪	1864	1928	黎元洪，字宋卿，人稱「黎黃陂」。清末加入海軍，後擔任新軍協統，武昌起義後，擔任湖北都督、中華民國副總統。袁世凱大總統死後，曾兩次擔任中華民國大總統。
斯當東	1737	1801	斯當東(喬治·湯馬士·斯當東)，俗稱小斯當東，英格蘭人。1792年，伴隨著身為副使的父親出使清國，與馬加爾尼一同前往清國慶賀乾隆帝八十大壽。1798年，於英國東印度公司廣州代理處任職；1816年，以英國東印度公司廣州特別委員會主席身份參與阿美士德使節團，因禮儀之爭遭嘉慶皇帝拒見。1818年至1852年，於英國出任國會議員數任。

喬治三世	1738	1820	喬治三世(喬治·威廉·腓特烈)，1760年，登基大不列顛國王及愛爾蘭國王。1801年，大不列顛及愛爾蘭組成聯合王國，成為聯合王國國王，直到1820年駕崩。在位期間，先後派遣馬加爾尼、阿美士德出使清國交涉，然而無功而返。
尚之信	1636	1680	尚之信，字德符，漢軍鑲藍旗人，平南王尚可喜長子。輔佐尚可喜處理藩內軍政，與父親多有不合。三藩之亂中，尚之信接受吳三桂招討大將軍、輔德親王之職爵，反叛清廷。不久，因與吳三桂齟齬，旋即降清，封奮武大將軍、襲平南親王。1680年，因被家屬、部將告發懷有異志，被康熙帝賜死於廣州。

慈禧	1835	1908	<p>慈禧太后，那拉氏，本為咸豐皇帝妃子，咸豐駕崩後因其子同治繼位被尊為「聖母皇太后」(西太后)，與慈安太后(東太后)、恭親王奕訢合謀發動辛酉政變，剷除顧命八大臣，是為兩宮聽政。1874年，同治皇帝駕崩，在慈禧的主持下光緒登基，逐步掌握朝政，歷牡丹社事件、清法戰爭、甲午戰爭，失去琉球、安南、朝鮮等藩屬以及臺灣省。1898年，光緒推動戊戌變法，與慈禧發生矛盾；同年，慈禧發動政變，軟禁光緒，臨朝稱制。1900年，庚子拳亂發生，八國聯軍攻入北京，慈禧攜光緒逃往西安。翌年，《辛丑條約》簽訂，得以返回北京，開始推行庚子新政，廢除科舉制度。1908年，慈禧太后病逝，掌權時間長達四十七年，僅次於康熙皇帝與乾隆皇帝。</p>
馬加爾尼	1737	1806	<p>馬加爾尼(喬治·馬加爾尼)，英國政治家、外交家。1792年，以祝賀乾隆皇帝八十大壽為名出使清國，赴承德避暑山莊晉見乾隆。使團抵達熱河時，向和珅遞交國書，發生禮儀之爭，最終雙方達成協議，清國准許英國使節團行單膝下跪禮，不必叩頭。乾隆接見使團時，馬夏爾尼代表英國政府向其提出七項請求並要求簽訂正式條約，遭清國嚴正拒絕。回到英國後，於1796年底被任命為好望角總督，後於1798年因健康原因辭職，1806年逝世。</p>

琦善	1786	1854	琦善，字靜庵，博爾濟吉特氏，滿洲正黃旗人。嘉慶年間歷任布政使、巡撫，官至直隸總督、文淵閣大學士。1840年，奉旨接替林則徐擔任兩廣總督，向英軍求和。1841年，與英國義律私訂《穿鼻草約》，割讓香港，賠款六百萬元，道光皇帝以琦善擅自割讓香港，發軍台，後獲赦改任駐藏大臣、熱河都統、四川總督、陝甘總督等職。1852年，出任欽差大臣阻擊太平軍，在揚州外圍建立「江北大營」。1854年，歿於揚州軍中，卒諡「文勤」。
梁啟超	1873	1929	梁啟超，字卓如，號任公，別號飲冰室主人。青年時期，曾與老師康有為進行戊戌變法。事敗，出逃，在海外推動君主立憲。辛亥革命後，一度進入袁世凱政府擔任司法總長，之後對袁世凱稱帝及張勳復辟等嚴詞抨擊。曾倡導新文化運動，支持五四運動。
劉國軒	1629	1693	劉國軒，字觀光，為鄭氏王朝重要的軍事領袖，活躍於對抗清朝的戰爭，有「劉怪子」的綽號。1683年，於施琅攻臺時擔任澎湖海戰統帥，遭施琅擊敗，因反對出兵攻佔呂宋延續東寧國祚，甚至力主舉國投降於滿清，以致幼主鄭克塽從之，鄭氏王朝滅亡。
施琅	1621	1692	施琅，字尊侯，本為鄭成功將領，因故降清後獲封一等靖海公。1683年率清軍攻臺，於澎湖海戰擊敗劉國軒，將臺灣納入清朝版圖。死後，諡襄莊，贈太子太傅。

道光皇帝	1782	1850	道光皇帝，愛新覺羅氏，本名綿寧，即位後為避免避諱擾民，改為旻寧。即位時正值鴉片氾濫，道光為挽救財政危機而主張禁菸，多次下詔禁止鴉片進口與自種自製。鴉片戰爭爆發後，道光時和時戰，最終敗於英國，簽訂近代中國首條不平等條約——《南京條約》，割讓香港島、開放五口通商。1850年駕崩，終年六十八歲，與嘉慶合稱「嘉道中衰」。
康有為	1858	1927	康有為，字廣廈，人稱康南海，光緒廿一年第進士。曾與弟子梁啟超「公車上書」，請求光緒皇帝不要割讓臺灣。後來與梁啟超進行戊戌變法，事敗，出逃。康有為信奉孔子的儒家學說，致力將儒家學說改造為可適應現代社會的國教，但在清朝滅亡後成為保皇黨，與梁啟超分道揚鑣。
林則徐	1785	1850	林則徐，字元撫，歷任湖廣總督、陝甘總督和雲貴總督，兩次受命欽差大臣，以嚴禁鴉片、抵抗列強著稱。1839年，林則徐於廣東禁菸，要求外國商人交出鴉片，並於虎門銷毀，成為大清與大英爆發鴉片戰爭的原因。期間，遭貶新疆伊犁，後因治理有成署理陝甘總督，轉任陝西巡撫。又因處理漢回衝突有功，加封太子太保。咸豐皇帝繼位，本欲起用林則徐鎮壓太平天國，後林則徐因病去世而未果，咸豐特賜諡號「文忠」，表彰功業。

沈葆楨	1820	1879	沈葆楨，字翰宇，諡文肅，是自強運動重要人物之一。曾率軍前往臺灣處理「牡丹社事件」，並上書奏請解除渡臺禁令，對臺灣歷史發展影響重大。歷任總理船政大臣、南洋通商大臣。
耆英	1787	1858	耆英，愛新覺羅氏，字介春，清朝宗室正藍旗人，官至兩廣總督。鴉片戰爭時，代表清廷與英國和談。英法聯軍時，因談判失利，遭咸豐皇帝賜死。
吳三桂	1612	1678	吳三桂，字長伯，明末清初著名將領。明崇禎時為遼東總兵，鎮守山海關。1644年，降清，引清兵入關，獲封平西王。1673年，叛清，發動三藩之亂，後於1678年病逝，其孫吳世璠即位後尊為周太祖高皇帝。
馬化龍	1810	1871	馬化龍，寧夏金積堡人，清代回族民變首領。1862年，舉兵於寧夏金積堡，殺道台侯雲登、知府呂際韶、知縣趙長庚等。1863年，攻陷靈州城，屠戮二萬餘人。1866年，請降清朝，改名馬朝清以示忠於清朝。1869年，復叛，因左宗棠猛攻金積堡而糧盡援絕，於1871年乞降。1871年，遭清廷以「私藏武器」、「勾結外國」罪名凌遲處死，一家八門三百零二人皆死。

咸豐皇帝	1831	1861	咸豐皇帝，愛新覺羅氏，諱奕訢，道光帝第四子，20 歲繼帝位，年號咸豐。在位期間，內有太平天國叛變，外有英法聯軍兩度進犯，但因能重用漢族大臣曾國藩人等組織團練平亂，尚能維持大局不衰。然而，臨終前使朝臣與後宮逐鹿朝政，間接導致慈安太后、慈禧太后、恭親王奕訢、醇親王奕譞聯手打倒顧命八大臣，致使後宮干政近半個世紀。
和珅	1750	1799	和珅，字致齋，滿洲正紅旗人，中國歷史上最著名的貪官。因受乾隆皇帝重用，在清朝的政治、外交均擔任重要職位，英國特使馬加爾尼也對和珅印象深刻。1799 年，乾隆駕崩，五日之後嘉慶皇帝即下旨將和珅革職下獄，查獲聚斂的財富約值八億兩至十一億兩白銀。未幾，嘉慶以一條白綾賜和珅自盡。
孤拔	1827	1885	孤拔(阿納托爾-阿梅代-龐斯柏·庫爾貝)，法國海軍將領。曾率遠征軍出兵越南阮朝，旋即出任遠東艦隊司令，於清法戰爭期間擊敗清國南洋水師、一度攻佔臺灣基隆，並封鎖臺灣海峽及中國東南沿岸，最後攻佔澎湖。1885 年，在《中法新約》簽訂的兩天後病逝於澎湖媽宮(現澎湖縣馬公市)。

義律	1801	1875	義律(查理·義律)，英國軍人和殖民地官員。1836年至1841年期間，擔任英國駐華商務總監。後因鴉片虎門銷煙問題爆發鴉片戰爭，率軍佔領香港，但與琦善擬訂《穿鼻草約》後，英國國會認為條款過於寬鬆、英方得益太小而遭召回。1846年至1852年、1853年至1854年期間，出任百慕達總督；1854年至1856年，轉任千里達總督；最後在1863年至1869年，擔任聖海倫那島總督。
光緒皇帝	1871	1908	光緒皇帝，愛新覺羅氏，名載湉，1875年至1908年在位。幼年時，由慈安太后及慈禧太后兩宮聽政，歷經牡丹社事件善後、清法戰爭、甲午戰爭。1898年，戊戌變法失敗，被慈禧太后禁閉在中南海瀛台。1908年，光緒在瀛台中砒霜之毒身亡，比慈禧早一日駕崩。
明珠	1635	1708	明珠，納蘭氏，字端範，清朝康熙時期重臣，滿洲正黃旗人。歷任弘文院學士、刑部尚書、都察院左都御史、經筵講官、兵部尚書，主張撤除三藩。後調吏部尚書，授武英殿大學士，累加太子太師。明珠利用康熙對他的寵信，獨攬朝政，貪財納賄，賣官鬻爵，於1688年遭到參劾罷政，最終不復被康熙所用。1708年，病逝北京。

明治天皇	1867	1912	明治天皇，為日本第 122 代天皇，諱睦仁，孝明天皇第二子。在位初期，以武士之力推翻幕府，大政奉還。維新時期，先後在牡丹社之役、甲午戰爭、日俄戰爭取得琉球、臺灣、朝鮮，帶領日本邁入工業化世界大國，號稱「明治維新」。
索額圖	1636	1703	索額圖，赫舍里氏，號愚庵，滿洲正黃旗人，清朝康熙時期重臣。歷任國史院大學士、保和殿大學士、領侍衛內大臣。1688 年，索額圖奉命與沙皇俄國談判邊界問題，簽訂清朝第一個條約：《尼布楚條約》。因與明珠相互傾軋，多次遭到康熙懲處再予重用。1703 年，康熙將索額圖拘禁，後因助太子爭位遭處死。
乃木希典	1849	1912	乃木希典，日本陸軍大將。出生於日本長府藩藩士家庭，親歷討幕戰爭、西南戰爭、甲午戰爭、日俄戰爭。1912 年明治天皇駕崩，乃木自殺殉死，成為「武士道」精神象徵，當局建造多處「乃木神社」宣傳，在二戰前與東鄉平八郎被奉為「軍神」。
永琰	1760	1820	永琰，嘉慶皇帝，愛新覺羅氏，登基後為避免避諱擾民，改為顥琰。親政五天，逮捕乾隆朝權臣和珅，迅即賜死，抄沒家產。然而，在位期間貪污問題不減反增，且爆發白蓮教、天理教等亂事，鴉片流入中國，錢糧虧空。在天理教平定後，嘉慶頒布「罪己詔」，其表現與道光合稱「嘉道中衰」。據說，嘉慶還是清朝在位時體型最胖的皇帝。

尼古拉二世	1868	1918	尼古拉二世(尼古拉·亞歷山德羅維奇·羅曼諾夫)，俄羅斯帝國末代沙皇，1894年至1917年在位。期間，先與德、法干涉日本取得清國遼東，後又與李鴻章簽訂《中俄密約》，因而於1904年爆發日俄戰爭，遭日本擊敗，引發國內動亂。1914年，參與第一次世界大戰，遭德軍多次擊敗，於1917年二月革命遭到推翻，後因共產黨於十月革命奪權，於1918年遭處決。
張之洞	1837	1909	張之洞，字孝達，進士第三名探花及第。歷任翰林院編修、教習、侍讀、侍講、內閣學士、山西巡撫、兩廣總督、湖廣總督、兩江總督、軍機大臣等職，官至體仁閣大學士，為清末推行自強運動大臣，提出「中體西用」之說，與李鴻章、左宗棠、曾國藩並稱「晚清四大名臣」。
奕訢	1833	1898	奕訢，滿洲愛新覺羅氏、道光帝第六子，咸豐皇帝同父異母兄弟。道光駕崩前，遺詔封為「和碩恭親王」，統稱「六王爺」。咸豐在位期間，於英法聯軍主持和議，保守派對其鄙稱「鬼子六」。咸豐駕崩後，出任總理衙門首席大臣、領班軍機大臣、議政王，主持自強運動，與慈禧、慈安共掌朝政。1884年清法戰爭爆發，奕訢進退失據、和戰不定，遭慈禧太后藉口罷去一切職務，一直到1894年甲午戰爭後才再度起用。1898年，因病去世。

鄭經	1642	1681	鄭經，字賢之，鄭成功嫡長子，與叔鄭襲爭位勝利後，自行襲封延平王爵位，於 1663 年至 1681 年在位。政治方面，重用輔弼大臣陳永華，建文廟，祭祀至聖孔子，將廟學制與科舉制引入臺灣。1674 年，響應吳三桂發起的三藩之亂，出兵福建，卻與耿精忠交惡。1680 年，兵敗，退回臺灣，翌年過世。
乾隆皇帝	1711	1799	乾隆皇帝，愛新覺羅氏，諱弘曆，1735 年至 1795 年在位。在位前期，先後收取新疆、蒙古，使四川、貴州等地繼續改土歸流，人口增加至了三億，約占當時世界人口三分之一，與康熙、雍正三朝合稱「康雍乾盛世」。在位後期，於 1793 年回絕馬加爾尼的英國使節團，且因寵信和珅而國事日益敗壞。1795 年，傳位予十五子顥琰(嘉慶皇帝)，自稱太上皇，仍由乾隆躬親指教，嘉慶朝夕訓聽，至 1799 年方駕崩還政嘉慶。
兒玉源太郎	1852	1906	兒玉源太郎，長州藩的支藩德山藩出身，獲派第四任臺灣總督，但在臺灣的時間很短，政務交付民政長官後藤新平，稱「兒玉、後藤時代」。曾於甲午戰爭時期擔任陸軍次官，之後獲升為陸軍大將。1904 年，領兵參與日俄戰爭，支援乃木希典大將為戰場總指揮而獲勝。1906 年，任職中國東北「南滿鐵道株式會社創立委員長」，任職十天後因腦溢血逝世。

曾國藩	1811	1872	曾國藩，字伯涵，清朝湖南人，道光朝進士。太平天國起事期間，招募湖南鄉勇平定太平軍，其弟曾國荃更率湘軍攻入南京城，屠殺約二、三十萬人，因功出任直隸總督，後於剿捻失利，回任兩江總督。1872年病逝，諡文正。曾國藩平亂有功，又主持自強運動，與李鴻章、左宗棠、張之洞並稱「晚清四大名臣」。
胡林翼	1812	1861	胡林翼，字貺生，清朝湖南人，道光朝進士。1859年，與曾國藩分兵四路進攻安徽太平軍。1861年，太平軍攻入湖北，胡林翼率部回援，曾國荃攻陷安慶，而胡林翼卻在武昌病卒。胡林翼與曾國藩並稱曾胡，乃晚清中興名臣之一、湘軍重要首領，官至湖北巡撫。
李鴻章	1823	1901	李鴻章，字子黻，清朝安徽合肥人，道光朝進士。歷經太平天國、捻軍、洋務運動、中法戰爭、甲午戰爭、義和團運動，建立中國第一支西式海軍北洋水師，主持自強運動、清朝國政近三十年。歷官東宮三師、文華殿大學士、北洋通商大臣、直隸總督，與曾國藩、左宗棠、張之洞並稱「晚清四大名臣」。

洪秀全	1814	1864	洪秀全，廣東花縣客家人，清朝拜上帝會創始人、太平天國建立者。早年接觸基督思想，創拜上帝會。1851年，在廣西桂平縣金田村起兵抗清，建立太平天國，自稱天王。1853年，太平軍攻佔南京，改名天京，定都在此。1864年，天京遭到清軍包圍，城內糧食不足，洪秀全帶頭吃「甜露」(草團)充飢，因而致病去世。
康熙皇帝	1654	1722	康熙帝，愛新覺羅氏，名玄燁，在位六十一年零十個月，是中國歷史上在位最長的皇帝。期間，擒捕鰲拜、平定三藩、攻取臺灣、穩定西北，為清朝最強盛的階段，與雍正、乾隆合稱「康雍乾盛世」。
宣統皇帝	1906	1967	宣統帝，愛新覺羅氏，名溥儀，英文名Henry，為中國最後一位皇帝，亦是全世界唯一一個即位三次及退位三次的皇帝。
伊藤博文	1841	1909	伊藤博文，明治維新時期最重要的大臣。1885年，出任首屆內閣總理大臣兼宮內大臣，起草日本憲法，被譽為「明治憲法之父」。其後，主導甲午戰爭，戰代表日本與清朝簽訂《馬關條約》，將臺灣納入版圖。1900年，領導日本加入八國聯軍，鎮壓義和團。1904年至1905年，於日俄戰爭獲勝後著手併吞朝鮮，於1909年遇刺身亡。

劉銘傳	1836	1896	劉銘傳，字省三，安徽合肥人。出身淮軍將領，起於平定太平天國戰役。清法戰爭期間，劉銘傳率軍擊敗法軍，成為首任臺灣巡撫，在臺推動自強新政，為臺灣的現代化奠定了基礎。1891年，因故告老還鄉，於1896年在家病逝。
阿古柏	1820	1877	阿古柏(穆罕默德·雅霍甫·伯克)，塔吉克族人，原為浩罕汗國將領，英勇善戰。1864年，清朝下轄的新疆各地回族、維吾爾族相繼暴動，浩罕汗國派阿古柏率軍進入新疆增援，建立政教合一的哲德沙爾汗國。1867年，改為畢杜勒特汗國，自封埃米爾。1876年，浩罕汗國滅亡，其部眾投奔阿古柏，獲得俄羅斯和英國的支持和承認。後來，清廷以左宗棠出征，攻下北疆，阿古柏於1877年突然死去，勢力遭清軍攻滅。
耿精忠	1644	1682	耿精忠，中國清朝靖南王，三藩之一。1673年，吳三桂起兵時，耿精忠響應，一時兵勢甚盛；後因與鄭經交惡，見大勢已去而降清。1680年，鄭經敗回臺灣，耿精忠請入覲，康熙令三法司按治囚禁。1681年，清軍平定雲南。1682年，耿精忠被磔於市。

袁世凱	1859	1916	袁世凱，字慰亭，早年屢試不第，遂棄文就武。1882年，朝鮮發生壬午軍亂，袁世凱將朝鮮國王之父李昰應拘捕，以「通商大臣」身份控制朝鮮政務。甲午戰爭後，袁世凱在天津小站訓練新建陸軍，因在戊戌變法時出賣維新派取得慈禧太后寵信，於1899年升山東巡撫。巡撫期間，袁世凱鎮壓義和團，且於八國聯軍期間以「東南互保」置身事外，因而於李鴻章病逝後出任直隸總督、北洋大臣，實力不斷擴張，1906年後，袁世凱被迫罷去兵權，至宣統皇帝繼位後，被免去一切職務。1911年，武昌起事，清廷重新起用袁世凱，出任內閣總理大臣，卻與南方合謀逼迫宣統退位，成為中華民國第一任大總統。1916年，因洪憲帝制遭親信與列強反對，憂憤而死。
張樂行	1811	1863	張樂行，又名張洛行，安徽亳州人，清末捻軍首領，太平天國封為沃王。1863年，張樂行與僧格林沁血戰，因孤軍無援而全軍覆沒，僅率十餘騎突圍，後遭押送僧格林沁大營，遭清軍處死，捻軍由張宗禹、任化邦續領。
鄭克塽	1670	1707	鄭克塽，字實弘，鄭經次子，鄭成功之孫。1681年，在劉國軒與馮錫範政變襲殺其兄後繼承王位。1683年，因施琅進攻澎湖戰敗而舉國降清，受封海澄公。

同治皇帝	1856	1875	同治皇帝，愛新覺羅氏，名載淳，1861年至1875年在位。六歲時即帝位，由嫡母慈安太后和生母慈禧太后共同垂簾聽政。在位期間，太平天國、捻亂、陝甘回變陸續平定，有「同治中興」之稱。1874年，牡丹社事件處理期間，同治因病去世，年僅十九歲。
奕山	1790	1878	奕山，字靜軒，中國晚清武官，清朝宗室，滿洲鑲藍旗人，道光皇帝族侄。1841年，鴉片戰爭爆發，道光將琦善革職，任命奕山為靖逆將軍，遭英軍擊敗，廣州城外炮台盡失，與義律簽訂《廣州和約》後遭道光圈禁，隔年釋還，改封伊犁將軍。1851年，與俄國簽訂《伊犁塔爾巴哈台通商章程》，喪失西北土地。1855年，被任命為黑龍江將軍。英法聯軍期間，於1858年與俄國簽訂《璦琿條約》，將黑龍江以北六十多萬平方公里土地全部劃歸俄羅斯；1860年，又簽訂《中俄北京條約》，將烏蘇里江以東割讓俄羅斯，遭革職召回北京。又復起用，於1878年病死北京。

附件五 實驗組活動現場照片



附件六 歷史知識學習成效測驗

《前測》

「主事」是指人物對於一個事件直接或間接產生重要的影響。譬如左宗棠率領湘軍平定太平天國，因此左宗棠是太平天國的主事人物。請將下列人物編號，依照「主事」規則，填入事件名稱後的主事人物欄位。〈人物可能重複出現在不同事件，各個事件的主事人物數量也不同。〉

編號	人物	編號	人物	編號	人物	編號	人物	編號	人物
1	僧格林沁	11	劉國軒	21	和珅	31	張之洞	41	宣統皇帝
2	左宗棠	12	施琅	22	孤拔	32	奕訢	42	伊藤博文
3	黎元洪	13	道光皇帝	23	義律	33	鄭經	43	劉銘傳
4	斯當東	14	康有為	24	光緒皇帝	34	乾隆皇帝	44	阿古柏
5	喬治三世	15	林則徐	25	納蘭明珠	35	兒玉源太郎	45	耿精忠
6	尚之信	16	沈葆楨	26	明治天皇	36	曾國藩	46	袁世凱
7	慈禧	17	耆英	27	索額圖	37	胡林翼	47	張樂行
8	馬加爾尼	18	吳三桂	28	乃木希典	38	李鴻章	48	鄭克塽
9	琦善	19	馬化龍	29	永琰	39	洪秀全	49	同治皇帝
10	梁啟超	20	咸豐皇帝	30	尼古拉二世	40	康熙皇帝	50	奕山

事件名稱	主事人物												
自強運動													
太平天國	2												
捻亂													
八國聯軍													
甲午戰爭													

《後測》

「主事」是指人物對於一個事件直接或間接產生重要的影響。譬如左宗棠率領湘軍平定太平天國，因此左宗棠是太平天國的主事人物。請將下列人物編號，依照「主事」規則，填入事件名稱後的主事人物欄位。〈人物可能重複出現在不同事件，各個事件的主事人物數量也不同。〉

編號	人物	編號	人物	編號	人物	編號	人物	編號	人物
1	僧格林沁	11	劉國軒	21	和珅	31	張之洞	41	宣統皇帝
2	左宗棠	12	施琅	22	孤拔	32	奕訢	42	伊藤博文
3	黎元洪	13	道光皇帝	23	義律	33	鄭經	43	劉銘傳
4	斯當東	14	康有為	24	光緒皇帝	34	乾隆皇帝	44	阿古柏
5	喬治三世	15	林則徐	25	納蘭明珠	35	兒玉源太郎	45	耿精忠
6	尚之信	16	沈葆楨	26	明治天皇	36	曾國藩	46	袁世凱
7	慈禧	17	耆英	27	索額圖	37	胡林翼	47	張樂行
8	馬加爾尼	18	吳三桂	28	乃木希典	38	李鴻章	48	鄭克塽
9	琦善	19	馬化龍	29	永琰	39	洪秀全	49	同治皇帝
10	梁啟超	20	咸豐皇帝	30	尼古拉二世	40	康熙皇帝	50	奕山

事件名稱	主事人物									
太平天國	2									
自強運動										
甲午戰爭										
捻亂										
八國聯軍										

附件七 學生遊戲後回饋意見

ID	學生遊戲後回饋意見
1	一次可以丟棄多隻妖，一個個操作很麻煩&一次抽多隻，包包容量好小，配置動座有些不順暢
2	很好玩，50分鐘根本不夠玩！雖然買賣卡片的時候真的有點麻煩，但是各人物的照片可以大概顯示出當時的時代
3	對於拖拉角色上的速度能更快。擴增包包，音樂再多元，再做角色分類，更好進行上陣挑選的動作，優化可以更好，會浪費太多時間。(OVO)
4	音樂可以隨事件變化，ex 人物如果被消滅了，也可以出一點不同的音樂
5	頁面有點複雜~加油！！
6	可以把時間限制給移掉，出戰隊伍有與事件無關的人可以給提示
7	在過程中充滿樂趣，時間過得很快，可是觸控不太好
8	關卡可以更多，Boss 血量與困難建議降低
9	操作的流暢度要改善，有時候有點卡
10	覺得非常有趣，也很投入遊戲！但是有時還是不太了解遊戲的計分方法 (EX. +1, +2)
11	我覺得能在遊戲中學習很棒！
12	有點難操作
13	太難滑了
14	新手教學可以更簡略一點
15	觸控機制有點要按太久，地圖不能縮小不方便，感覺主的平衡性有點低，基本上只要找活得比較長的各種人物都能替代！比較沒有學習到主事者是誰。
16	很好
17	還 ok!
18	特效方面能在加強，背景音樂多變，當難度提高，提高複雜程度，而不是提高血量。
19	很好玩!!! 幫助我們了解到過去的歷史
20	對卡牌的移動可以設計更好，在試玩的過程中可能因要滑來滑去而不够靈敏
21	讓我輕鬆零壓力的學習歷史
22	較能愉悅的熟記歷史，壓力也不會這麼大
23	體驗遊戲前，先有更多時間看人物傳
24	還能有更多的關卡，人物、背景
25	因時間過於急促，所以無法細看特色等
26	真心覺得不錯玩
27	我覺得好酷喔
28	丟棄鍵希望改成利用選的方式，不用移來移去造成太多的時間浪漫，遊戲運作數度慢

29	螢幕觸控不是很順暢，會卡卡的。
30	能幫助學生更清楚的了解歷史人物及事件，方式更有趣
31	太棒了!!!!比用課本上好多了
32	我覺得非常有趣，而且我的考卷"後測"比"前測"比起來好多了！很開心能夠體驗到這個遊戲 XD~
33	希望遊戲可以發揚光大
34	無
35	我覺得不錯
36	部份事件傳記無時間，選擇上有些困擾。
37	很棒！能幫助我了解歷史，怪物很可愛，希望在選人物的介面能再順暢點，沒介紹到血量的位置
38	選擇人物的介面需加強。新手教學沒有講血量。
39	版面可以再簡單明瞭一些，有些字太多看得有點撩亂。
40	刪除妖怪的時候希望可以一次選取。(放妖怪的時候也是!)一個一個刪很麻煩
41	無。
42	更換妖物可以再簡單點
43	很讚
44	擴大遊戲版圖至全世界的歷史
45	NO
46	拖動刪除妖物較為
47	觸控有時反應不良好
48	沒
49	很棒的遊戲，觸控有點 lag，文字過多會懶的閱讀，人物背景可以再精簡
50	我覺得大家都應該玩看看
51	無
52	可以設置內購，