

教育型桌遊的設計循環模式之探究¹

林展立* 副教授

賴婉文 計畫專任助理

國立臺北教育大學文化創意產業經營學系
中國科技大學互動娛樂設計系

摘要

隨著桌上遊戲結合教學應用的興起，教師擁有自行開發桌上遊戲的能力，顯得十分重要且需求迫切。本研究以教學者為設計者及遊戲引導者的面向切入，以使用者中心設計（user-centered design）概念作為桌遊設計的方法論，並輔以情境故事法（Scenario）為設計引導，透過「桌遊設計 x 科普共玩工作坊」的舉行，實踐、檢視此設計流程的執行成效。據此觀察基礎下，進而提出「教育型桌遊設計循環模式」，將桌遊設計畫分為五個設計階段，分別為：任務分析、設計發想、機制創造、原型實作、遊戲測試，對應五目標任務為：觀察、角色設定、情境故事、視覺化、評估。期望作為未來教師進行遊戲設計時的方法參考與建議基礎，並藉此為國內教育型桌遊的發展帶入不同的觀點和經驗。

關鍵詞：教育型桌遊、桌遊設計、使用者中心設計、情境故事法

*本篇論文通訊作者：林展立，通訊方式：chanli@tea.ntue.edu.tw。

¹ 本論文係賴婉文提國立臺北教育大學文化創意產業經營研究所之碩士論文的部分內容，在林展立指導下完成。

The Loop Mode of Educational Board Game Design

Chan-Li Lin* Associate Professor

Wan-Wen Lai Full-time Project Assistant

Department of Cultural and Creative Industries Management, National Taipei University of Education

Department of Interactive Entertainment Design, China University of Technology

Abstract

As the combination of board games and teaching applications emerges, it is both important and urgent for teachers to own the ability to develop board games by themselves. This study presented the entry point of treating teachers as designer or game guiders, adopting the notion of user-centered design as methodology and coupled with Scenario as the design guidance. Through the “Board Games Design x Science workshop”, the effectiveness of this design process will be practiced and reviewed. Thus, according to this basis of observation, the “Loop Mode of Educational Board Games Design” is prompted to divide the board games design into 5 phases, which are: task analysis, creative design, mechanism creation, prototype implementation and game test. Correspondingly, the five goals of the tasks are: observation, role setting, scenario, visualization and evaluation. This paper is expected as the reference and advice for future teachers to work on game design, and to imbue various viewpoints and experience into the development of Taiwan educational board games.

keywords: educational board games, board games design, user-centered design, scenario approach

*Corresponding author: Chan-Li Lin, E-mail: chanli@tea.ntue.edu.tw

壹、序論

遊戲式學習 (Games-based learning, GBL) 又被稱為悅趣化學習，被認為是潛在參與的補充性學習形式，可以加強教育過程的吸引力，也能對知識獲取、內容理解、情感與動機觸發、感知與認知技能、行為與社交表現等產生影響 (Hainey, Connolly, Boyle, Wilson, & Razak, 2016)。Wilson、Hainey 與 Connolly (2013) 認為使用新穎的數位技術及電腦遊戲的教學方法，可促進初等教育的教學參與。因數位遊戲具高度趣味性、互動性及即時性，能藉由遊戲引導學生作判斷、執行和系統反饋，此循環將有助於培養學生的問題解決能力與創造思考能力 (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002；洪榮昭，2005)。然而，隨之衍生的遊戲沉迷與遊戲選擇的審慎性 (謝淑玲、黃國豪、李聖瑋、楊哲嘉、吳幸樺，2011)，讓正反兩方仍爭論不斷。

此外，由於數位遊戲開發不易，以及場地與設備的限制，近年來將桌上遊戲 (board game) 應用於教學現場，逐漸受到教學者的青睞，加上近兩年「微翻轉遊戲式教學模式」的提出，即注重迷你教育遊戲的開發，其遊戲時間短、易在課堂時間活動的特性 (侯惠澤、周逸璇、陳昊暉，2014)，令許多教育工作者趨之若鶩。

圖板遊戲又稱為不插電遊戲，國內普遍稱作桌遊，強調遊戲主題、機制和視覺設計。國外知名桌遊論壇 Board Game Geek，為全世界最大的桌上遊戲資料庫，同時擁有最大規模的桌遊同好社群。除了玩家之外，更有許多來自世界各地的教師們，探討桌上遊戲與教學應用之間的關係。相較之下，國內開放性輔助資源較為稀少，但仍有許多學者也投入具教育功能的桌遊開發和推廣行列。然而，多數學者開發的教育型桌遊仍以研究導向 (research-based) 為主，而非實務導向 (practice-based)，於教學現場存有許多操作、連結問題。上述狀況則可能歸因於學術與教學實務間的鴻溝，除了學者與教師之間的認知差異，尚因學術成果無法及時反映在實際教學，且教師不易分享教學心得與問題，而共建有效的學習方法 (邱美虹，2014)。

在自造者運動 (Maker Movement) 的發展趨勢下，學生從撰寫、設計、呈現並作出成品，許許多多的活動與競賽展示著學生創新、創造和解決問題的成果，但對於教師來說，教師的自造者運動即是課程設計，要能鼓勵學生進行有價值的創新，教師也需要有創新的自由與能力。然而，在教學實務工作上，教師卻很少被鼓勵自造他們想要教的東西，所以當無遊戲設計經驗的教師，欲自行設計教育型桌遊時，往往面臨「知識傳遞」與「遊戲趣味」難以兩全，甚至延伸許多抄襲的問題。鑑於教育型桌遊發展趨勢與教師開發需求，本研究以使用者中心設計 (user-centered design，簡稱 UCD) 與情境故事法 (Scenario) 為核心，規劃教育型桌遊的設計流程，並透過設計工作坊的舉辦，從中檢驗此規劃的預期效果和實際情形。

貳、文獻探討

一、桌上遊戲定義與應用

臺灣當紅的桌遊為圖板遊戲，著重主題、機制、配件與美術、耐玩性的設計（劉忠岳，2015），而機制可促進樂趣與挑戰性，玩家會沉浸於遊戲之中，產生心流（flow）經驗（侯惠澤，2014）。桌遊在臺灣已成為休閒的熱門選項之一，桌遊愛好者自行投入桌遊設計的案例也隨之增加，正符合研究指出：桌遊玩家不僅是認真休閒（serious leisure）者，持續涉入的程度愈高，專門化程度也隨之提高，而有遊憩專門化的趨勢（陳秋伶，2014）。

國外研究者將桌遊應用於語言學習，特別是 ESL（English as a Second Language）即英文為第二外語的學習課程和文法學習。結果顯示桌遊可消除學生本身對科目的恐懼並培養自信，對課堂教學與學習皆有助益（Paris & Yussof, 2012；Kobzeva, 2015）。國內也吹起了自行開發教育型桌遊的風潮，如「昆蟲大富翁」為克服昆蟲教學現場的限制，所開發的科學遊戲教具。結果證實玩遊戲的實驗組學童，其學習成效皆優於對照組學童（盧秀琴、施慧淳，2016）；「走過台灣」則應用於臺灣歷史教學，遊戲之餘也可作預習卡、複習卡，並作為學生的認知分析和學習成效追蹤的依據（侯惠澤、劉力君，2015）；「天才小釣手」讓學童在遊戲中即時觀看海洋生態的影片，結果同樣可提升學生對海洋教育的學習興趣、深化學生對海洋的永續概念，也能提供教師教學的輔助（盧姝如、朱慶雄、盧昉暄，2013）。

二、桌上遊戲設計流程

熟悉桌遊類型及其特色，是踏入桌遊設計必要的第一步（蔡明欣，2016）。Matthew（2008）指出普遍的桌遊設計流程仍依照迭代設計（iterative design）步驟進行：尋求靈感、發展細節、迭代設計、外部測試、實現，而 Zimmerman（2013）認為迭代設計像遊戲一樣，是非常複雜且難以預測的交互作用，迭代過程應包含以下三個步驟：設計原型、測試原型、分析結果，加以修正後再返回第一步。

若以教育型桌遊設計而論，殼牌數學教育中心（Shell Centre for Mathematical Education）為全球著名的創新數學教育團隊，引導教師與學生在課堂中依照實例觀察、想法發展、製作遊戲、測試與評估等步驟，設計可應用於數學教育的桌遊。不同於前述由師生共同開發教育型桌遊，Evensen、Chan、Sanders 與 Nini（2009）提出教育型桌遊的開發流程，包含四個階段：數據蒐集、創造、測試與評估、遊戲原型。各階段的產物皆以不同形式的設計研究作為基礎，且各個步驟不應該為分開的四個作業，而是透過設計師的串聯產生環環相扣、前後承接的關係。

三、使用者中心設計流程觀點

使用者中心設計是種設計方法論，包括技術與哲學兩個面向（Pearrow, 2000），讓使用者皆位於設計流程的核心。透過使用者積極、持續性地參與，讓跨領域設計團隊得以針對使用者的需求、渴望及限制，運用系統性的流程提出解決方案，最後確認滿足預期目標的程度（Rubin, 2008）。

使用者經驗專業協會（User Experience Professionals Association，簡稱 UXPA）於 2000 年出版的海報，提出 UCD 流程的四個階段：分析、設計、實作、部署，並建議每個階段該進行的設計活動。Tory and Möller（2004）認為使用者中心設計是一種循環的設計過程，內容包括：任務分析、設計、設計原型、測試。上述步驟也大致符合 Beest（2010）提出的多媒體設計流程：顧客需求研究、媒體選擇、策略與開發、設計、測試、實施等。由此可知，使用者中心架構緊扣分析、設計、原型及評估等步驟，再再顯示了解使用者情境及其需求，以達期望目標的重要性。考量本研究欲發展的教育型桌遊流程目的在於，能在短時間內以易理解的設計方法，引領教育從業者實際產出桌遊原型。情境故事法主要以時間串聯人、情境、物體，對多數無設計背景的設計來說較容易入手，也較符合本研究的實際狀況。

四、情境故事法之設計引導

情境故事法亦稱為劇本法，是當前強調使用者為中心（UCD）的設計顯學。情境故事法為按照時間順序，串連人、事、時、地、物等元素的設計方法，且具兩個主要的特性：順序性的描寫事件、過程及動作，和敘述性（narrative）進行有形的描述（Campbell, 1992）。

情境故事法無絕對或完整的模式，其流程依各別公司需求有所差異。Verplank、Fulton、Black 和 Moggridge（1993）將情境故事法流程分為四個階段：觀察、角色設定、情境故事、創造。Rosson、Carrol（2009）則分為五階段：需求分析、概念與功能發展、介面設計、原型製作、評估，且為可逆的流程，皆可再返回上一步驟。知名創新設計顧問公司 IDEO 對情境故事法的應用，也可以分為五個步驟：了解、觀察、視覺化、評估與精練、執行（林榮泰，2006）。情境故事法亦被運用於設計教學流程，孫銘賢、林榮泰、楊世暉、蕭文信（2007）將此設計方法導入文創商品設計課程，歸納出四流程與六步驟。

- （一）情境發展：使用者情境篩選、擬訂情境細節。
- （二）情境描述：故事情境影像蒐集、彙整使用者需求進行評估。
- （三）編寫劇本：進行情境意象繪製。
- （四）產品設計：設計原型情境模擬。

綜合上述情境故事法無論於業界或學界的應用，其架構與重點步驟皆大同小異，但情境故事法也有缺點，若設計者使用此方法時，欠缺資料輔助或無相關領域專家協助，常會發生過度幻想，導致設計偏離現實的情形（蘇照彬，1994）。

參、研究設計

一、研究對象與情境

本研究以「桌遊設計 x 科普共玩工作坊」為觀察標的，工作坊於 2015 年 12 月週六進行，共計 4 次、每次 8 小時，以上午講座搭配下午實作進行，每堂課由桌遊領域之學、業界講師授課。透過設計流程的安排和講師授課內容的引導，各組自行尋找設計素材進行發想與實作，於活動結束時需製作一套桌遊原型在「科普桌遊測試展」中對外測試。參與學員共計 25 人（男=16、女=9），身分分為四大類：國中小、高中職教師 13 人，占 52%；補教業從業人員 6 人，占 24%；教育相關研究所學生 6 人，占 24%，由 4 至 5 人組成 6 組設計團隊。

二、教育型桌遊設計流程與內容規劃

參照並分析文獻回顧之相關設計流程，將桌遊設計歷程分為五個階段，分別為：任務分析、設計發想、機制創造、原型實作、遊戲測試，並以情境故事法作為設計方法引導：觀察、角色設定、情境故事、視覺化、評估。針對上述設計歷程，邀請 8 位桌遊領域學術、業界專家，同時也是課程講師，於 2015 年 7 月 28 日、9 月 10 日、11 月 7 日，召開 3 次專家會議，對設計流程與階段任務作討論與擬定，藉此凝聚共識以加強本研究的专业性與可行性。各階段之設計任務與操作以下詳加說明：

（一）任務分析

Shneiderman (2002) 認為收集 (collect)、關聯 (relate)、創造 (create)、分享 (donate) 是創新性活動中，人類進行資訊處理的基本元件。此階段對應情境故事法中的觀察，讓教育工作者收集創意所需素材 (material)，如：設計背景知識、技術、使用者需求等。因此讓各團隊實際體驗學者開發的教育型桌遊及上市遊戲，在遊戲過程中觀察彼此互動，藉此分析遊戲情緒、主題、機制的差異，以利後續設計需求的認知鋪陳。

（二）設計發想

依循上述 Shneiderman (2002) 創新活動四要素的運行，將觀察所得的素材關聯 (relate) 與主題相關的元素，並用腦力激盪 (brainstorming)、心智圖 (mind map) 等方法進行創造 (create)，最後和成員分享 (donate) 所得的創意，再進行新的創意循環。透過上述設計發想的反覆過程，逐步設定目標族群和其遊戲動機，並建立目標族群的人物誌 (Persona)，以緊扣設計主體、避免失焦與過度擴張。

(三) 機制創造

據所訂之目標族群，將教學情境中的核心理念、教學資源、教學方式等導入遊戲，並藉桌遊引導技巧的學習，模擬於課堂教授遊戲時的秘訣及可能問題，以逐步釐清設計脈絡、加強遊戲機制的設定。McGonigal (2011) 認為遊戲的四大決定性特徵為，目標、規則、反饋系統、自願參與。反饋系統同為教育的關鍵，也是一套對學生學習行為的反應模式。高明的反饋系統能讓學習者有充分的行動自由，且每個細微動作都能得到回應，因而刺激學習者繼續學習（池曉，2016）。

(四) 原型實作

視覺化為情境故事法的重點，目的為分析人與產品間的互動關係。此次視覺化工具為使用者經驗（user experience）領域常使用的原型（prototype）。原型有許多種類，可分為：實體原型、視覺原型、影片原型、軟體原型等。本次以實體原型設計為主，僅需使用紙張、手繪草圖或其他遊戲零件，即可組成簡易桌遊，進行測試評估（楊智傑，2014）。除了進行桌遊實體原型製作外，也讓教學者透過認知演練法（cognitive rehearsal），想像目前的桌遊雛型，就是高互動性的完整品，用自身經驗、知識融入測試情境，進行內部測試。

(五) 遊戲測試

以桌遊原型進行外部群眾測試（crowd testing），透過一般玩家、教學者、學習者、具桌遊設計經驗者試玩後給予回饋，讓設計者可快速收集大量的主觀反應及客觀回饋。此外，邀請 8 位桌遊領域專家進行啟發式評估（heuristics evaluation），以自身專業知識、經驗，審視桌遊原型的可行性。藉此讓各組實際執行教學、發現現存設計問題後，再進行設計概念或互動機制的修正。

表 1 桌遊設計流程與活動課程規劃

週次	設計階段	情境故事法	課程規劃
1	任務分析	觀察	講座：科普知識與桌遊設計。 實作：桌遊設計的邏輯與構思。
2	設計發想	角色設定	講座：設計理論與開放資源應用。 實作：設計思考與商業模式。
3	機制創造	情境故事	講座：教學結構與課程設計。 實作：桌遊引導的技巧教學。
4	原型實作	視覺化	講座：遊戲式互動設計實例分享。 實作：文字編輯與美術創作。
5	設計測試	評估	桌遊原型測試與回饋蒐集。

肆、研究結果

一、教育型桌遊設計循環模型

基於使用者中心設計流程與情境故事法之歷程設定，依循普遍桌遊的設計程序，本研究提出「教育型桌遊設計循環模型」，劃分為五設計階段，分別為：任務分析、設計發想、機制創造、原型實作、遊戲測試，並配合五設計目標進行，分別為：觀察、角色設定、情境故事、視覺化、評估。在設計過程中，每個階段互相承接，各設計目標中的數個設計活動則會經歷數次反覆創造、修正，才往下個任務階段推進，詳細執行內容詳如下述。

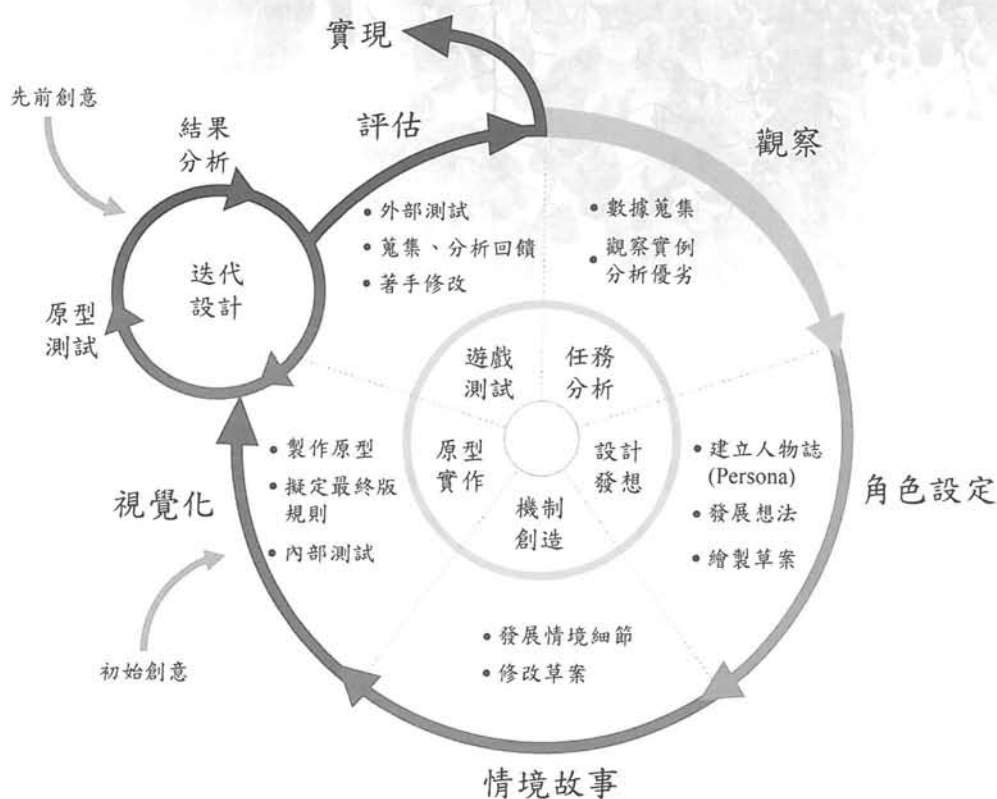


圖 1 教育型桌遊設計循環模型

（一）任務分析

此階段設計任務為觀察，觀察使用者及其他遊戲。首先，對使用者進行調查，了解其背景與需求，或透過研究及文獻整理，梳理教育主題。再來透過不同機制的遊戲試玩，從中分析其優劣、主題、機制，將可行的想法概念化、納入遊戲設計計畫。

（二）角色設定

此階段設計任務為角色設定，設定遊戲的目標族群及其背景、需求。利用人物誌（Persona），描述團體中目標個體的生活方式，及與人、事、時、地、物的互動關係（Creswell, 1998）。接下來運用資料分析結果發想概念雛型，輔以各式發想方法，如：腦力激盪（brainstorming）、心智圖（mind map）、曼陀羅法（Mandala）、KJ 法等，繪製成初步遊戲架構。

（三）機制創造

此階段設計任務為情境故事，需著手建立遊戲情境中的細節。將教學情境中的理念、資源、教學方式等導入遊戲，編輯與教育主題間的關係，並修改遊戲草案、確定遊戲規則及複雜性。最後依遊戲主題和機制的運行，按照時間順序，逐步串連情境中人、事、時、地、物等元素，確認上述皆能適當地融入遊戲架構。

（四）原型實作

此階段設計任務為視覺化，視覺化定案的遊戲架構。運用紙張、手繪草圖、遊戲零件等實體物件製作遊戲原型，並開始嘗試內部測試、修改的重複過程，寫下最終版規則。然而，此時易遭遇混沌狀態（liquid state），意謂想法沒有明確的方向，且會與原先創意猶豫取捨（Osterwalder, Pigneur, Bernarda, Smith, & Papadakis, 2015）。所以若情況許可，可與相關專業人士討論、尋求建議。

（五）遊戲測試

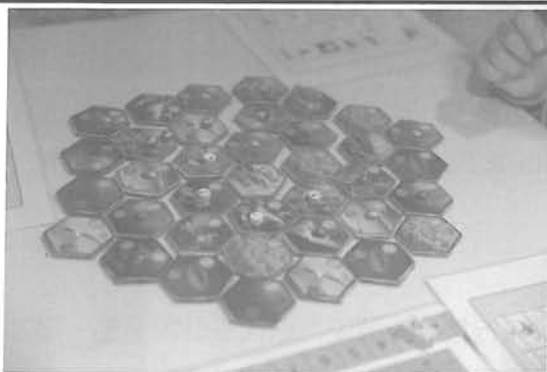
此階段設計任務為評估，審視桌遊原型的可行性。此階段為迭代設計的重點，團隊進行多次內部測試、評論、修正等反覆程序，待反覆修正後才對外測試。對外進行桌遊測試重點在建立一個充滿生產力的環境，讓測試過程對遊戲有幫助（Laurie, 2014）。讓群眾測試遊戲原型檢視與預設情境的差異，並且更進一步記錄現有問題、分析玩家的反應及回饋，以利後續精緻化遊戲。

桌遊設計時需經歷五個設計階段不斷循環，以求設計意涵與機制的吻合精確性，但因本模型立基於工作坊的進行所以僅進行一次循環歷程，整體流程的迭代性尚需未來進行深入驗證。另外，桌遊設計程序扮演要角的迭代設計活動，於教育型桌遊設計循環模型中，設計前期（任務分析、角色設計、機制創造）以專家的審查與建議替代參與式或衍生式設計活動，設計後期（原型實作、遊戲測試）則以外部測試的意見，作為反覆修改的依據。

二、工作坊桌遊設計成果

此次工作坊共產出六組桌遊原型，於測試展時特聘 8 位學業界評委，基於專家會議中決議的評分依據：桌遊知識性 30%、機制與平衡設定 20%、創意與趣味性 20%、設計完整度 10%、現場人氣票選 10% 及加分項目商品化和推廣的可能性等，選出前三名作品。第一名為冀青撇條王，以人體消化系統為主題，各個玩家扮演不同食物、透過擲骰與功能牌前進，以完成消化、變成大便；第二名為臺灣水電工，以歐姆定律的應用為主題，將玩家分為好人、壞人兩方，好人需成功接上燈泡，壞人則需想盡一切辦法阻撓好人成功；第三名為綠蠪龜旅程，以綠蠪龜生態為主題，玩家依擁有的功能牌移動海龜，兩隻海龜都移動後一回合即結束，並計算得分數和食物獲取數量。其他原型主題分別為：再見登革熱，以登革熱的爆發和消滅為題；勇渡黑水溝，以清領時期台灣史、地為題；化學牌，以化學元素組成物體為題。

表 2 工作坊之桌遊原型成果



原型作品 1：綠蠪龜旅程



原型作品 2：再見登革熱



原型作品 3：勇渡黑水溝

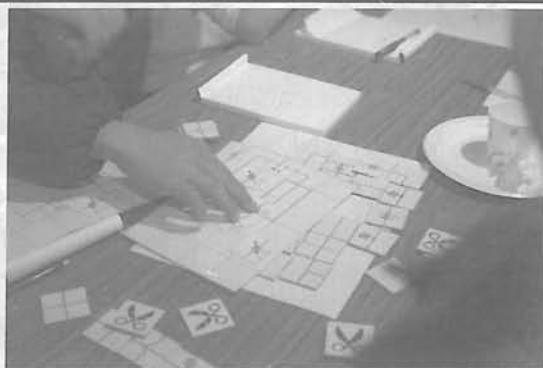


原型作品 4：化學牌

表 3 工作坊之桌遊原型成果（續）



原型作品 5：冀青撇條王



原型作品 6：台灣水電工

伍、結論與討論

以遊戲設計而言，玩家在遊戲中遭遇的事件、問題與挑戰經驗，皆會深刻影響玩家的遊戲經驗和動機的滿足（溫明輝，2009）。桌遊的遊戲過程亦同，桌遊視覺的設計及機制的設定，決定玩家是否能如設計師預期的進行遊戲而達到心流。為了使桌遊設計歷程能更貼近多數無設計經驗的臺灣教育從業人員，且能更符合其教學需求和期望。本研究加入使用者中心設計流程，作為規劃桌遊設計歷程的方法論，並以情境故事法作為設計方法，因而提出教育型桌遊設計循環模型，將教育型桌遊設計歷程劃分為五階段：任務分析、設計發想、機制創造、原型實作、遊戲測試，所對應之階段任務為：觀察、角色設定、情境故事、視覺化、評估。

依循教育型桌遊設計流程，舉辦設計工作坊並產出 6 組桌遊原型，可是因活動與時間的限制，僅進行設計五階段的一次性歷程循環。然而，桌遊的設計需經歷反覆的修改、再設計，如同 IDEO 創辦人 Kelley 認為設計思考於設計過程中需不斷反覆修正、動態進行，以逐步修正設計（Brown, 2009）。因此若要得知依照此模型設計的桌遊，應用於教學場域的實際成效，需有更進一步且長期的觀察紀錄。

建議未來研究，可參照本研究提出的教育型桌遊設計循環模型進行遊戲設計，並針對設計程序的迭代性進行檢視。紀錄首次進行設計五階段產出原型、經歷外部測試後，再次實行設計修改時，是否仍依照原有設計階段的執行，抑或是僅著重原型實作及遊戲測試兩階段的重複歷程，而桌遊正式發佈前又需歷時幾次的反覆過程。當桌遊正式應用於教學場域時，則探究身為遊戲設計者與引導者的教師，其結合教學及遊戲的流暢性，也了解學生對遊戲的趣味性及知識傳遞性評價，除了了解此方法的實際效益，更可作為往後教育型桌遊開發的重要參考依據。

參考文獻

- 池曉 (2016)。用遊戲的四大規則重塑教育。取自 http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA5MDM5NDEwNQ==&mid=400840603&idx=1&sn=64cab84ec3c939632e314f79a1c5a9aa&scene=21
- 林榮泰 (2006)。訴說故事·營造情境——文化創意設計的情境故事。**藝術欣賞**，2 (5)，4-10。
- 邱美虹 (2014)。創刊詞。**臺灣化學教育**，1。取自 <http://chemed.chemistry.org.tw/?p=447>
- 侯惠澤 (2014)。愈玩愈愛學，達人教你挑「桌遊」。**親子天下**，60，208-211。
- 侯惠澤、周逸璇、陳昊暉 (2014)。促進學習者科學問題解決之線上角色扮演遊戲 Authoring 環境之建置與學習行為分析。科技部補助專題研究計畫成果報告 (編號：MOST-100-2628-S-011-001-MY4)。
- 侯惠澤、劉力君 (2015)。桌上遊戲輔助歷史教學：結合認知鷹架之桌遊「走過台灣」於中學歷史科教學之學習者心流、接受度與學習成效分析。
- 洪榮昭 (2005)。遊戲的教育意義。**國民教育**，45 (3)，9-16。
- 孫銘賢、林榮泰、楊世暉、蕭文信 (2007)。文化產品設計的教學成果研究。**96 年數位典藏資訊融入教學研討會論文集**，臺北市。
- 楊智傑 (2014)。原型製作如何應用於遊戲設計教學——課程架構版。取自 <http://www.slideshare.net/scatjay/stustgameprototypingcourse>。
- 溫明輝 (2009)。電腦遊戲設計對使用者遊玩經驗與行為的影響 (未出版之博士論文)。國立交通大學，新竹。
- 劉忠岳 (2015)。歐式桌上遊戲。取自 <http://www.slideshare.net/scandnavik/ss-55122021>
- 蔡明欣 (2016)。創意桌遊設計。取自 http://www.pmai.tn.edu.tw/df_ufiles/b/20160921%E6%A1%8C%E9%81%8A%E5%A6%82%E4%BD%95%E8%A8%AD%E8%A8%88.pdf
- 盧秀琴、施慧淳 (2016)。玩「昆蟲大富翁」遊戲培養國小學童的科學過程技能。**科學教育學刊**，24 (1)，1-30。
- 盧姝如、朱慶雄、盧昉暄 (2013)。數位化桌上遊戲創新學習模式之開發設計——以國小中年級生海洋教育為例。**國民教育**，53 (4)，45-55。
- 謝淑玲、黃國豪、李聖瑋、楊哲嘉、吳幸樺 (2011)。應用精熟學習理論於電腦遊戲教學——以「資料庫理論與實務」課程為例。第七屆台灣數位學習發展研討會 (TWELF 2011) 發表之論文，臺北市。

- 蘇照彬 (1994)。Scenario 在人機互動中之理論與應用：以互動電視節目表的發展與評估為例（未出版之碩士論文）。國立交通大學，新竹。
- Beest, M. V. (2010). What is the multimedia design process? Retrieved from http://www.ehow.com/about_6307785_multimedia-design-process_.html.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: HarperBusiness
- Campbell, R. L. (1992). Will the real scenario please stand up? *ACM SIGCHI Bulletin*, 24(2), 6-8.
- Creswell, J.W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Evensen, E. A., Chan, P. K., Sanders, E. B.-N., & Nini, P. J. (2009). *Crafting a design concept prototype for an educational game design*. Retrieved from http://www.erikevensen.com/uploads/7/0/3/4/7034222/erik_evensen_iasdr2009.pdf
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, 102, 202-223.
- Kobzeva, N. (2015). Scrabble as a tool for engineering students' critical thinking skills development. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 182, 369-374.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.791>
- Laurie, L. (2014). How to playtest: Part 1“set the stage”. Retrieved from <http://www.leagueofgamemakers.com/how-to-playtest-part-1-set-the-stage/>.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. NY: Brilliance Audio.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, T. (2015). Value proposition design: How to create products and services customers want. *Journal of Business Models*, 3(1), 81-92.
- Paris, TNST, & Yussof, R. L. (2012). Enhancing grammar using board game. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 68, 213-221. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.221>
- Pearrow, M. (2000). *WebSite usability handbook*. Rockland, MA: Charles River Media Inc.

- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2009). Scenario based design. In A. Sears, & J.A. Jack (Eds). *Human-computer interaction: Development process* (pp: 145-162). NY: CRC Press.
- Rubin, J., Chisnell, D., & Spool, J. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to plan, design, and conduct effective tests*. NY: JohnWiley & Sons, Inc.
- Shneiderman, B. (2002). *Creativity support tools*. Paper presented at the Communications of the ACM, 45.
- Tory, M., & Möller, T. (2004). Human factors in visualization research. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 10(1), 72-84.
- Verplank, B., Fulton, J., Black, A., & Moggridge, B. (1993). *Observation and invention: Use of scenarios in interaction design*. Tutorial at INTERCHI'93, Amsterdam.
- Wilson, A., Hainey, T., & Connolly, T. M. (2013). Using scratch with primary school Children: An evaluation of games constructed to gauge understanding of programming concepts. *International Journal of Games-Based Learning*, 3(1), 93-109.
- Zimmerman, E. (2013). Lesson 1: The game design process. *How I Teach Game Design*. Retrieved from http://www.gamasutra.com/blogs/EricZimmerman/20131019/202710/How_I_Teach_Game_Design_Lesson_1_The_Game_Design_Process.php