

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號：PBM1080352

學門分類：商業及管理

執行期間：108/08/01- 110/01/31

計畫名稱：運用紙牌遊戲教學改善商管課程之教學成效以生產與作業管理課程為例

配合課程名稱：生產與作業管理

計畫主持人(Principal Investigator)：鍾武勳

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所：國立臺灣海洋大學運輸科學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2023 年 3 月 31 日公開)

繳交報告日期：110 年 2 月 2 日

運用紙牌遊戲教學改善商管課程之教學成效以生產與作業管理課程為例

一. 報告內文

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

在國內外許多運籌物流管理、供應鏈管理、工業工程與工業管理等管理科學相關科系領域裡，其教學內容很大的一部份涉及生產、裝配、服務、配送及銷售等不同的作業模式，這些作業模式包含著多個不同角色（如供應商、生產者、運輸配送商、零售商、顧客或不同加工作業站等）及要素，牽涉不同的流程以及不同的位置配置。以圖 1 流水裝配線（Assembly Line）生產模式為例，包含個多個工作站，牽涉生產裝配的原材料、零部件及作業工人，甚至許多細部工作流程。此類系統概念在進行課程講授概念說明時，傳統上大都以文字輔以示意圖像進行說明。加入動畫影片輔助說明，雖然較為生動活潑，但是仍為老師對學生單向式的講授，難以激發學生學習興趣。此外，此類商管課程多涉及管理層面的議題，大學部多數學生無在相關產業工作經驗，難以深刻理解不同作業模式運作的細部環節。若是講課時間冗長，學生更注意力難以集中，往往導致學習成效不佳。且上課過程中，學生缺乏參與式的互動體驗，學習記憶也不深刻，考試測驗後，亦忘得一乾二淨。

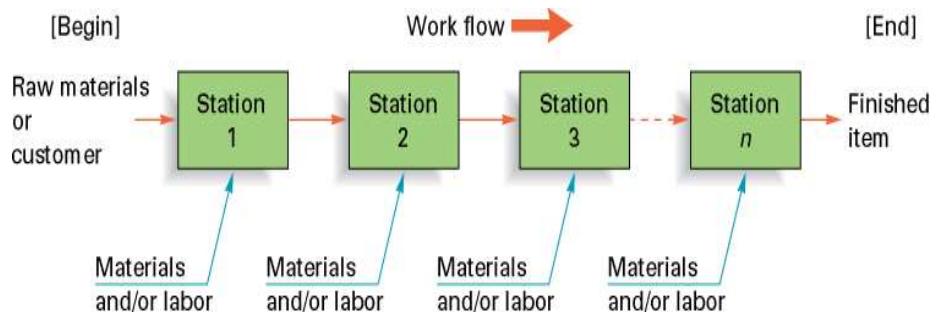


圖 1 流水裝配線（Assembly Line）生產模式示意圖[1]

常言道：「寓教於樂」，在遊戲娛樂過程中，加入教學元素，是一種廣被提倡的教育策略之一。特別是從小由遊戲陪同長大的「G 世代」(game generation) 年輕人，在課堂數小時的上課學習過程中，很難全神貫注，達到學習效果。有鑑於此，本教學實踐研究計畫，希望引入遊戲教學 (game-based learning) 的概念於課程教學中，讓學生透過遊戲的參與互動體驗，深刻理解不同作業模式運作的細部環節，加深學習印象，進而能活用所學知識，解決未來就業後工作所遇的相關問題。

參酌過去相關文獻資料，在過去許多教學先進已經商管課程中導入教學遊戲，且獲致不錯的成效。例如在供應鏈管理 (Supply Chain Management) 的課程中，最知名的教學遊戲要屬啤酒配送電腦模擬遊戲 (beer game)，為 1960 年代由美國麻省理工學院史隆商學院 (MIT Sloan School of Management) 的教授們所發展出來，已廣泛用於許多供應鏈管理課程的教材中[2]。

但是此類電腦模擬遊戲實際操作使用時，仍有許多限制及問題。首先，電腦模擬遊戲操作時須受限於電腦設備，除使用維護成本較高外，還有設備可靠度等技術層面問題，增

加使用的限制性。另外，課堂學生人數較多時，也難以容納多人的同時操作。其所應用主題範圍也較少，更重要的是，學生在學習過程中，只看到單調的參數設定與圖表畫面，雖然較單純的課堂講授生動活潑許多，但是缺乏團體互動式的體驗，學習效果仍未臻理想。此外，在師資訓練方面，對於一些年齡較長，資訊 IT 技能不熟練的老師，在引入此類電腦教學遊戲時，也會造成一些阻礙與困難。

計畫主題目的

本計畫主要針對現有教學環境的條件限制，設計一套簡單的紙牌桌遊教學遊戲教具，並設計與遊戲相適應的教材，引入管理課程教學之中，讓學生透過體驗式的遊戲互動，激發學生學習興趣，提升學習成效，及訓練團隊合作之能力。並且在此基礎之上，發展成教學模式模版，逐步推廣至國內類似教學課程之中。未來評估教學效果及操作成熟度，可進一步完善，發展成適用於 Android 及 iOS 系統的行動裝置 APP 版本，擴大使用範圍。

2. 文獻探討(Literature Review)

教學遊戲一般區分為電腦模擬類遊戲以及非電腦類遊戲以下分別進行說明：

電腦模擬類遊戲

電腦模擬遊戲可簡單區分為線上 (on-line) 遊戲及非線上的單機版遊戲，應用於中小學的教學使用目前非常普遍，可使教學更生動活潑，增加更多的互動性，有著不錯的教學成效。但是用於大學以上的專業教育，則較不普遍，特別是內容較為枯燥的管理課程。原因有多方面，一方面是專業內容較為艱深，描述起來較為困難。另一方面是專業需求的使用人口較少，開發的成本效益較低。如前所述，管理課程中，最知名的教學遊戲要屬啤酒配送 (beer game) 的角色扮演電腦模擬遊戲 (role-play simulation) [2]。以 A. T. Kearney 這個 beer game 版本為例進行說明 [3]，藉由使用者扮演啤酒供應鏈中的工廠生產商、配送商、大盤商及零售商(如圖 2 供應鏈示意圖所示)，調整銷售平均時間、存貨調整時間等參數(如圖 3 操控介面所示)，瞭解供應鏈運作過程中產品的需求數量、存貨狀況、相關成本等數據的變化，進而對供應鏈管理的理論知識有更深刻的認識。

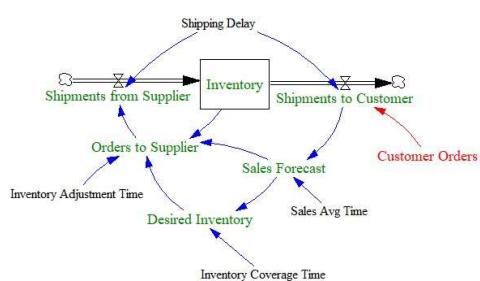


圖 2 啤酒配送供應鏈示意圖[3]

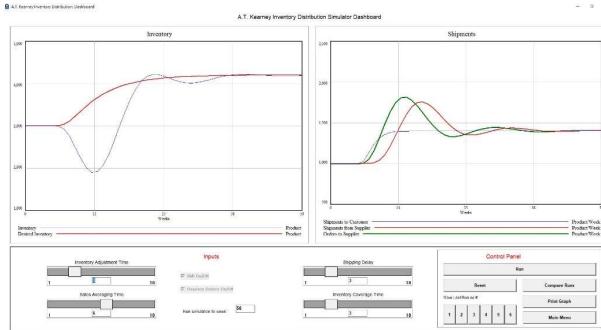


圖 3 Beer game 操控介面及結果顯示圖表 [3]

Beer game 自 1960 年代發展至今，除了 A. T. Kearney 這個版本外，已有許多專家學者對 beer game 進行精進改良，發展出不同的版本，以進一步提升教學的功能與成效[4-6]。如 Kaminsky and Simchi-Levi 於 1998 年加入了全球資訊 (global information option)、集中化配置 (centralized option)、以及短前置時間 (short lead time option) 等功能選項，使遊戲有更多的靈活性，更加貼近真實情況[4]。而後 Martin 等學者引入了適應控制理性思維 ACT-R(Adaptive Control of Thought-Rational)的認知架構於遊戲設計中，使使用者可以進行動態環境下的供應鏈決策判斷[5]。

除了 beer game 外，還有其他許多不同的教學遊戲被用於管理課程的教學之中。例如 Blood Supply Chain Game、Mortgage Service Game 及 Distributor Game 等等，都是屬於角色扮演的點腦模擬遊戲。分別以不同的產業及情境模擬供應鏈的運作情況，強化學生對供應鏈課程的學習體驗[7-9]。另外，MIT 的 Systems Engineering Advancement Research Initiative (SEArI)計畫也發展出一套教學遊戲軟體 Space Tug Skirmish (STS)用於系統工程的教學，也具備類似供應鏈的系統決策模擬概念[10]。

除了專門針對教學發展的電腦模擬遊戲外，也有學者利用市售具備類似功能特徵的商用遊戲軟體，進行教學管理課程的教學。例如 OpenTTD 是以 1995 年 Chris Sawyer 開發的運輸大亨豪華版 (Transport Tycoon Deluxe) 遊戲為基礎，發展出的一種經營模擬遊戲，模擬玩家經營一家運輸公司，並與其他運輸公司競爭，以海、陸空運載乘客及貨物獲取利潤[11]。學者 Liu 利用 OpenTTD 遊戲軟體對大學部學生進行物流供應鏈管理課程的教學，獲致正面的教學效果[12]。圖 4 及圖 5 分別為 OpenTTD 的商品流動示意圖及遊戲軟體操作介面[11, 13]。

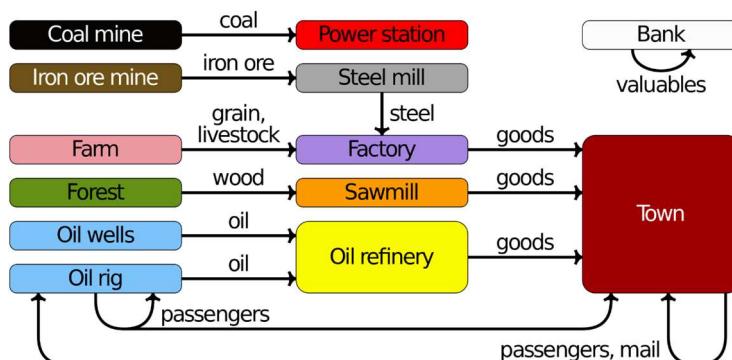


圖 4 OpenTTD 商品流動示意圖[11]



圖 5 OpenTTD 操控介面[13]

非電腦類遊戲

非電腦的教學遊戲常以桌遊 (board games) 等方式進行，常見搭配的道具有紙張、圖板、棋石、紙牌、骰子、紙筆、籌碼等等。因無需電腦設備，故建置成本較低，也無電力供應或設備故障等技術問題，使用的場域較不受限制，但是教具的準備、回收及維護較為費事。目前在中小學的教學使用也非常普遍。在眾多桌遊中，最典型且成功的一款要屬「大富翁」(Monopoly) 遊戲了。此遊戲於 1935 年美國經濟大蕭條時期由 C. Darrow 所創，對經營管理財務管理的學習有相當的助益[14]。目前桌遊應用於大學課程的教學較少，不如電腦模擬類的教學遊戲普遍。目前有一款名為 ThinkLog 專門用於供應鏈課程的教學桌遊於 2018 年推出，其特色在於可在其基本架構下因應不同學習目標，產生多種不同的供應鏈情境，藉由遊戲面板 (main board) 及需求卡片 (demand card) 等道具，進行遊戲互動及回饋，如圖 6 ThinkLog 遊戲設計架構示意圖所示。因應倉儲不同位置的使用條件，遊戲面板區分成 basic main board 與 flexible main board 兩種。經學者 William 等人的研究表明，ThinkLog 遊戲對於供應鏈課程的教學成效有顯著提升的效果[15]。

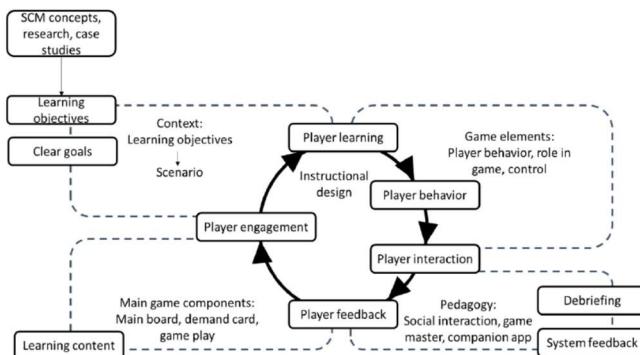


圖 6 ThinkLog 遊戲設計架構[15]

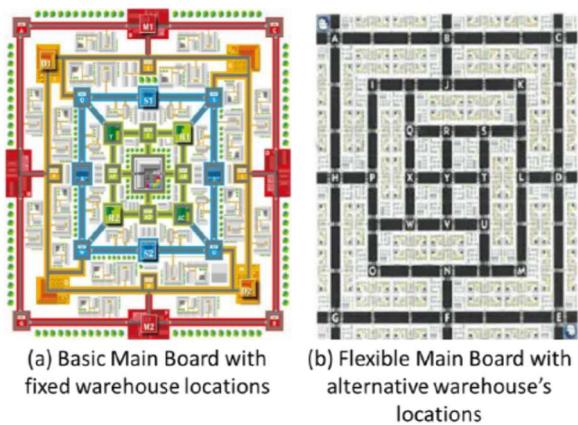


圖 7 ThinkLog 遊戲主面板 [15]

3. 研究問題(Research Question)

綜上所述，目前管理課程的教學遊戲主要以電腦模擬類型為主，桌遊形式的教學遊戲較少。雖然電腦模擬類型的教學遊戲具有即時互動、易於修改、升級及維護等優點，然而也有一些顯著的缺點，如 3C 電腦設備依賴度高、建置使用成本高、使用場域限制性高（如電源、網路限制）、應用主題範圍較少、同時操作人數限制、團體互動體驗差等。且有些遊戲進行時間過長，課程規劃將缺乏彈性。此外，對於一些年齡較長，資訊 IT 技能不熟練的教師，引入電腦教學遊戲時，在操作使用與故障排除方面，也將遭遇一些阻礙與困難。

因此，本計畫將著重在桌遊用於管理課程教學的課程開發設計，設計一套適用於台灣大學教學環境使用且通用性高的紙牌教學遊戲，適切地結合管理課程內容的主題，達到「寓教於樂」的目的，進而有效提升學生學習成效。未來俟教學操作成熟後，評估發展成適用於 Android 及 iOS 系統的行動裝置 APP 版本，以符合年輕世代的學習習慣。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

本計畫以 2019 年以及 2020 年所開「生產與作業管理」課程為核心，挑選適合進行教學遊戲的特定主題進行課程規劃設計，然而因為疫情原因，延後一個學期實施完成。授課過程中引入新興的智慧教學手段，與學生討論互動，以增加課程之互動性，增進學生學習成效。其餘詳細說明如后：

課程規劃

本課程規劃以 2019 年以及 2020 年所開「生產與作業管理」課程為教學實踐課程，進行設計規劃，如下表 1 所示。

「生產與作業管理」課程 18 週授課時間共區分有「生產與作業管理概述」等 12 個章節，經評估共有 3 個章節具有適合的主題使用教學遊戲，章節編號分別為 4, 6, 7 (表內深色部分)。在這 3 個章節中，經篩選共有 9 個主題涉及遊戲教學，分別為「Mass production 大量生產」等 9 個主題，如表 2 所示。在學期授課過程中，分別透過教學遊戲，讓學生參與互動體驗，對這些課程主題進行講解說明。

表 1 課程內容規劃表

週次	(章節編號) 課程內容	週次	(章節編號) 課程內容
Week 1	1 生產與作業管理概述	Week 10	6 製程選擇與設施佈置
Week 2	2 競爭、策略與生產力	Week 11	6 製程選擇與設施佈置
Week 3	3 預測	Week 12	7 品質管理
Week 4	3 預測	Week 13	8 存貨管理
Week 5	4 產品與服務設計	Week 14	9 總合規劃
Week 6	4 產品與服務設計	Week 15	10 企業資源規劃
Week 7	5 產能規劃	Week 16	11 即時生產與精實生產
Week 8	5 產能規劃	Week 17	12 生產排程
Week 9	期中考試	Week 18	期末考試

表 2 遊戲教學主題內容規劃表

編號	主題內容
1	Mass production 大量生產
2	Mass customization 大量客製化
3	Delayed differentiation 差異化延遲
4	Modular design 模組化設計
5	Component Commonality 零件共通性
6	Job shop 零工式生產
7	Repetitive/assembly line 重複/裝配線生產
8	Product (Sequential) layouts 產品別佈置
9	Process (Functional) layouts 製程別佈置

教學方法

(1) 遊戲教學設計

紙牌設計概念

本教學研究之遊戲設計目前主要採用常見的撲克牌紙牌進行，以每個數字符號(A, 2, 3, ..., J, Q, K)代表產品組成的零件或是加工流程，不同花色(梅花、黑桃、紅心、方塊)同類零件不同的規格型式。舉例說明，以紙牌的A代表電腦組件CPU處理器，2代表硬碟，3代表RAM等等，而集合所有的數字符號A, 2, 3, ..., J, Q, K代表集合所有所需的組件組成一部電腦。A的不同花色分別表示不同型號規格的CPU處理器如i7、i5、i3等等，如圖8所示。目前以撲克牌紙牌設計成兩項遊戲，分別是Game1 生產模式比較與Game2 製造流程比較，分述如下。

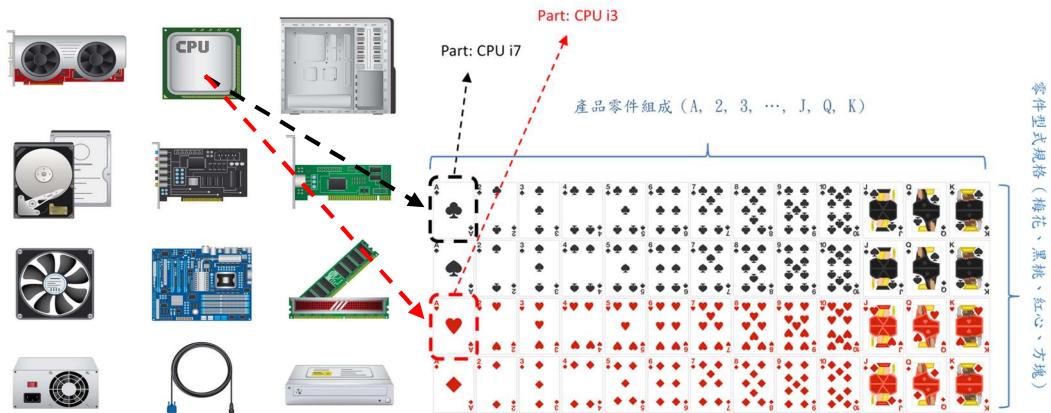


圖 8 撲克牌產品組成示意圖(圖片來源：Math of Poker – Basics；六圖網) [16, 17]

Game1：生產模式比較

Game1 以幫助同學熟悉及體驗不同生產模式的特色以及運作方式為教學目標。瞭解相關專有名詞的內涵(Mass Production, Mass Customization, Standardization, Modular Design 等)。遊戲內容主要觸及到表 2 編號 1 至 5 的主題內容，比較下列三種主要的生產模式：

Craft production 手工製造 (單件生產模式)

Mass production 大量生產

Mass customization 大量客製化生產

Craft production 手工製造

遊戲時請同學將使用的紙牌依照生產組裝順序的方式排列(由小至大)。顧客訂單需求為課堂隨機產生之指定顧客專屬的花色跟數字紙牌樣式組合(card pattern)，並加註顧客姓名，生產產品共 4 種，數量各 1，如下所示。

	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K
Product1	♠	♥	♣	♦	♠	♥	♣	♦	♠	♥	♣	♦	♠
Product2	♥	♣	♦	♠	♥	♣	♦	♠	♥	♣	♦	♠	♠
Product3	♠	♦	♣	♥	♠	♦	♣	♥	♠	♦	♣	♥	♥
Product4	♦	♠	♥	♣	♦	♠	♥	♣	♦	♠	♥	♣	♣

圖 9 手工製造模式撲克牌紙牌樣式組合

遊戲操作方式依照下列步驟進行，如下圖所示。

Step1：將需求訂單需要的紙牌由「零件放置區」取用至「生產作業區」進行排列整理。

Step2：將整理好的紙牌依序(數字由小至大)裝入指定的信封裡。

Step3：在信封上貼上標籤，標註顧客姓名。

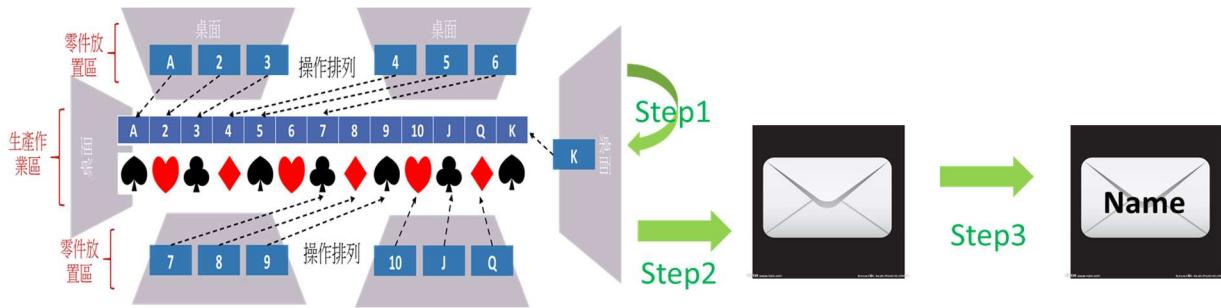


圖 10 手工製造模式紙牌操作示意圖

Mass production 大量生產

遊戲時顧客訂單需求為課堂指定的統一的花色跟數字紙牌樣式組合(card pattern)，及統一標註 NTOU，生產規格統一的標準化單一產品，生產數量為 4，如下所示。

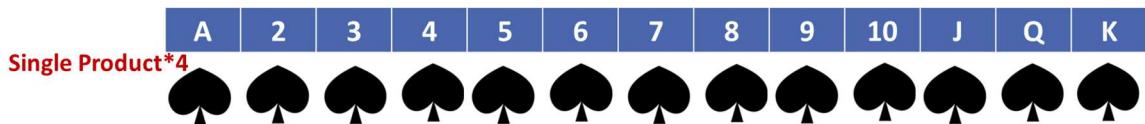


圖 11 大量生產模式撲克牌紙牌樣式組合

遊戲操作方式依照下列步驟進行，如下圖所示。

Step1：將需求訂單需要的紙牌由「零件放置區」取用至「生產作業區」進行排列整理。

Step2：將整理好的紙牌依序（數字由小至大）裝入指定的信封裡。

Step3：在信封上貼上標籤，標註 NTOU。

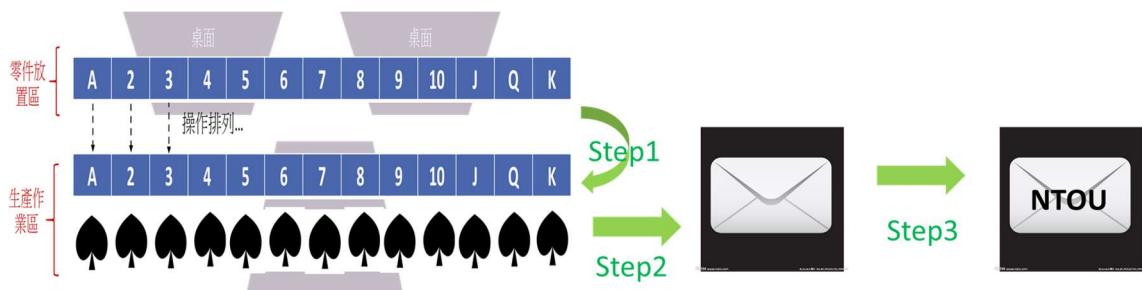


圖 12 大量生產模式紙牌操作示意圖

Mass customization 大量客製化生產

遊戲時顧客訂單需求為課堂指定的多樣客製化的花色跟數字紙牌樣式組合，並標註姓名，生產兩類產品，數量各 2 個，如下所示。



圖 13 大量客製化模式撲克牌紙牌樣式組合

遊戲操作方式依照下列步驟進行，如下圖所示。

Step1：將需求訂單需要的紙牌由「零件放置區」取用至「生產作業區」進行排列整理。

Step2：將整理好的紙牌依序（數字由小至大）裝入指定的信封裡。

Step3：在信封上貼上標籤，標註姓名。

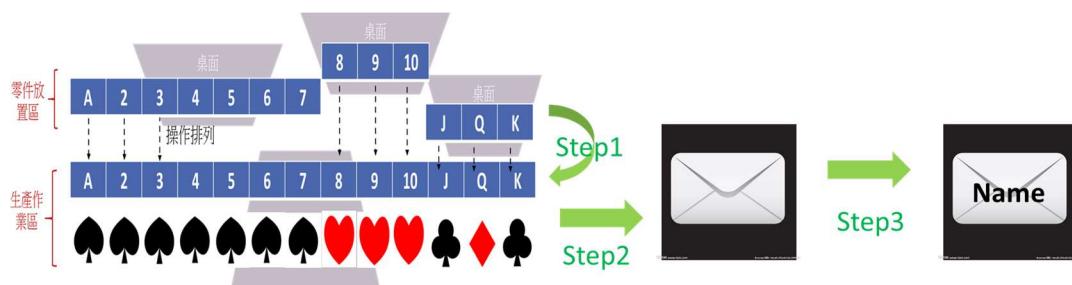


圖 14 大量客製化模式紙牌操作示意圖

Game2：製造流程比較

Game2 以幫助同學熟悉及體驗不同生產製造流程的特色以及運作方式為教學目標。瞭解相關專有名詞的內涵(Job Shop, Flow Line, Assembly Line 等)。遊戲內容主要觸及到表 2 編號 6 至 9 的主題內容，比較下列二種主要的生產模式：

Job shop 零工式生產

Flow line/Assembly line 流水線生產/裝配線生產

Job shop 零工式生產

遊戲時請同學將使用的紙牌依照生產組裝順序的方式排列（由小至大）。顧客訂單需求為課堂隨機產生指定顧客專屬的花色跟數字紙牌樣式組合，生產產品共 4 種，數量各 2，如下所示。

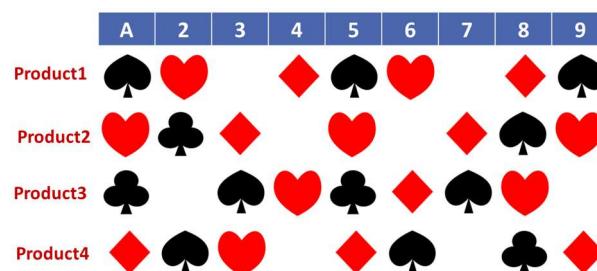


圖 15 零工式生產撲克牌紙牌樣式組合

桌面布置方式及操作方式，如下圖所示。

生產作業區：將所需使用的紙牌放置於不同的桌面（每個桌面包含 4 種花色）。

生產加工路徑：依照顧客訂單需求（即紙牌樣式），依循由小至大 A 至 9 加工流程，完成顧客所需訂單，如下圖例 product1 的操作排列。

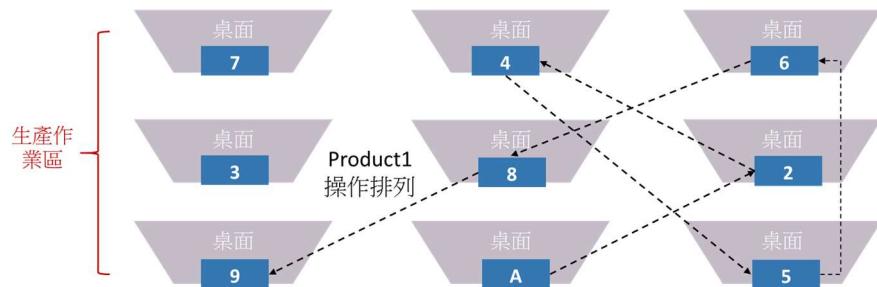


圖 16 零工式生產遊戲桌面布置及操作方式示意圖

Flow line/Assembly line 流水線生產/裝配線生產

遊戲時顧客訂單需求為課堂指定的統一的花色跟數字紙牌樣式組合，生產規格統一的標準化單一產品，生產數量為 8，如下所示。

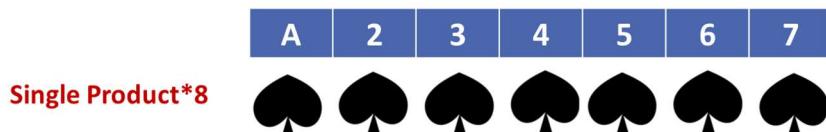


圖 17 流水線生產撲克牌紙牌樣式組合

桌面布置方式及操作方式，如下圖所示。

零件放置區：將所需使用的紙牌由小至大依序放置於如流水線排列的桌面。

生產加工路徑：依照顧客訂單需求，依循由小至大 A 至 9 加工流程，完成顧客所需訂單，如下圖的操作排列。



圖 18 流水線生產遊戲桌面布置及操作方式示意圖

(2) 智慧教學運用

由於現今年輕世代自小即生活在網路資訊的環境，對於傳統充滿大量文字一對多

的單向口頭課程講授方式，收效不佳。故本課程盡可能地運用充滿圖片、影音之數位多媒體材料及多種數位資訊平台進行課程講授，與學生討論互動，以增加課程之互動性，增進學生學習成效。例如學生能使用手機或電腦利用 TronClass 平台上傳及下載課程教材與繳交作業及評分；利用 LINE 公告課程相關資訊並與學生進行課程內容討論；利用 Zuvio 進行隨堂測驗及分組互評等。

(3) 評量方式

為增添學生參與積極性，除將課堂參與的分數比重拉高外（由 10% 提高至 30%），並將課堂遊戲設計成分組競賽模式，提供獎品獎勵，進而激發學習興趣。其餘成績評量分配比例為平時測驗 20%，期中考試 25%，期末考試 25%。課堂參與成績主要由老師對學生課堂表現及遊戲參與程度評分。另外，由於本課程屬核心必修課程，課程內容涉及許多基礎知識學能，故仍保留傳統的平時測驗、期中考試與期末考試等評量方式，並可藉此客觀量測出引入教學遊戲後的學習成效前後差異。

(4) 研究架構

如前「課程規劃」所述，教學遊戲將針對表 2 內的課程主題進行操作，教學過程中將進行錄影拍照，以便觀察學生學習狀態與反應，並藉此發掘教學缺失，提供未來檢討改進參考以及後續教學回饋分析使用。教學完成後，進行測驗評量（包含平時測驗與期中期末考試），再與傳統教學測驗評量的結果以統計分析方式進行比較。期中及期末也以 Google Form 設計教學問卷，發掘教學問題，了解學生實際學習問題，供教學改進參考。如下圖所示，其餘細部說明如后。

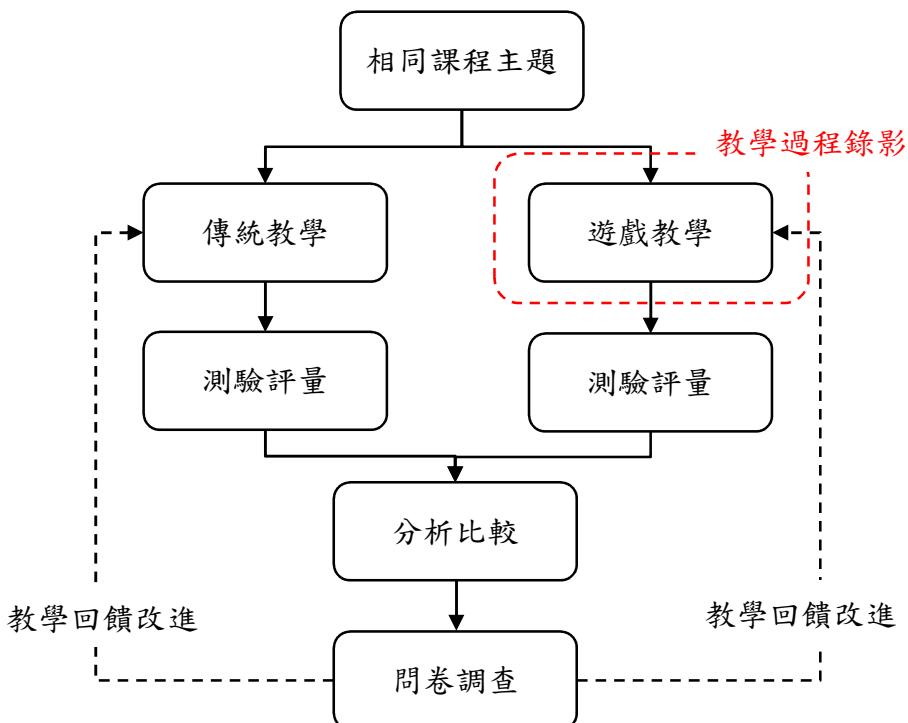


圖 19 研究架構示意圖

研究對象

本教學研究針對對象主要為管理相關科系（如工業工程與管理、企業管理、運籌物流管理、交通運輸等科系等）大學部學生為主。故本計畫研究對象為本系運輸科學系與海洋經管系 2019 至 2020 年「生產與作業管理」修課的大三學生。為避免學習成效評量偏差，大四重修學生將排除在研究分析之外。

資料處理與分析

在開始授課前，將提供學生「教學研究計畫告知說明書」，告知個人參與教學研究計畫之相關資訊與個人權益，並徵求同意。課程影音資料部分以團體教學過程記錄為主，不凸顯特定個人。課程問卷資料部分，以 Google Form 採不記名調查，無個人標記，並進行統計分析，以圖表方式綜合呈現學生學習狀態及成效，供未來教學改進參考。

5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

如前所述，本課程遊戲教學前，先對學生進行遊戲操作程序的基本說明以及與課程主題的關聯性，如圖 20 所示。



圖 20 課堂遊戲操作說明

基本操作說明後，請助教進行桌椅調整與場地布置（如圖 21），並將同學分組，各組進行遊戲操作並實施分組競賽，提高學生學習興趣。如圖 22 所示，可以觀察到同學在操作過程中，專注度與學習興致明顯提高。此外，遊戲過程中，與教學主題的相關數據也一併記錄下來，並於課堂中呈現與講解說明，如圖 23 與圖 24 所示。透過 Game1 與 Game2 所產生實際數據結果的差異，讓同學們體會與理解不同生產模式與不同製造流程各自的特性，並對生產作業將產生不同效能。透過遊戲學習體會，而非傳統死記硬背的方式進行學習。

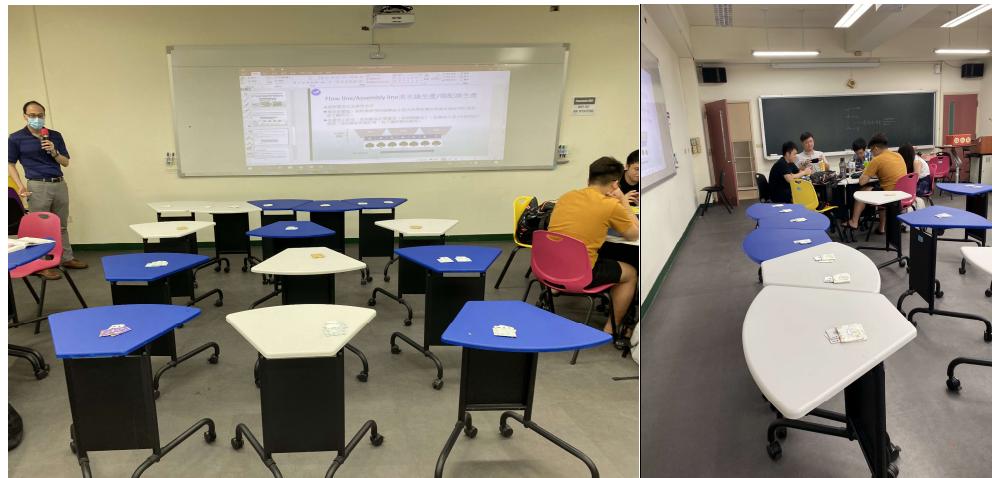


圖 21 課堂遊戲場地布置



圖 22 課堂遊戲教學操作實況

Production Mode	Craft Production 手工製造	Mass Production 大量生產	MassCustomization 大量客製化
Team 1	274	41	73
Team 2	312	62	162
Team 3	241	78	139
Team 4	362	114	252
Team 5	235	53	66
平均 (seconds)	284.8	69.6	138.4
平均(minutes)	4.75	1.16	2.31

圖 23 課堂遊戲教學操作分組數值記錄 (Game1)

Manufacturing Process Types	Job shop 零工式生產	Flow line 流水線生產
Product types	4	1
Output volume	8	8
Total completion time	233	103
Completion time per unit (seconds)	29.1	12.9
Completed quantity per minute	2.1	4.7

圖 24 課堂遊戲教學操作分組數值記錄 (Game2)

(2) 教師教學反思

本課程教學情況整體滿意度相當高，但實際執行上仍舊面臨許多問題與困難，有待日後逐步調整完善，整理如下：

遊戲的準備與操作時間過長，會擠占過多的課堂時間，使得課程進度受到影響。未來可以適度地簡化遊戲程序，以減少對課程進度的影響。

遊戲操作過程及規則不夠精簡，如圖 25 與 26 所示，仍有一部份同學對課堂遊戲教學操作程序的說明不夠理解。主要的困難點發生在教室場地空間的限制，造成遊戲操作的流動不是太順暢。其餘問題還包含有紙牌花色、遊戲步驟等，這些都是日後有待改進的地方。

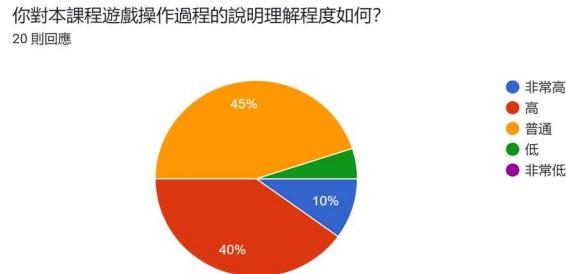


圖 25 期末教學問卷調查結果-遊戲教學操作理解程度調查

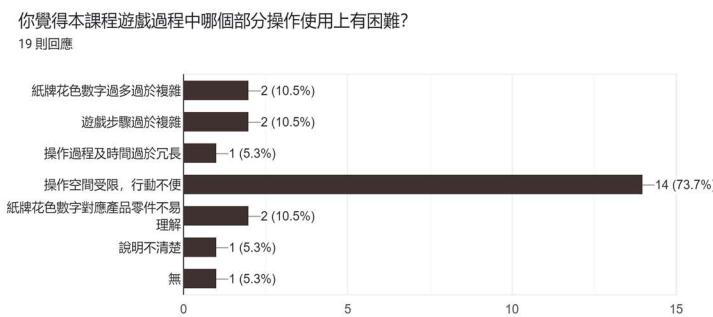


圖 26 期末教學問卷調查結果-遊戲教學操作困難點調查

遊戲操作經驗不足，對老師、助教及學生來說此遊戲教學都是全新的嘗試，以致於課堂現場有許多突發狀況始料未及，例如分組人數的參與狀況、紙牌的排列錯誤等。這些問題都需經過多次操作累積經驗後，才能逐步地修正解決。

(3) 學生學習回饋

透過課後的問卷調查，學生的學習回饋不管在學習意願的提高、相關課程內容的理解、遊戲教學對學習成效的幫助與課程整體評價方面，均有不錯的回應。遊戲教學對於學習意願的提高有 8 成持「同意」以上的意見，如圖 27 所示。遊戲教學相關課程內容的理解分別有 7 成 (Game1) 與 6 成 (Game2) 持「好」的正面評價，如圖 28、29 所示。而遊戲教學對學習成效的幫助則有 7 成持「好」的正面評價，如圖 30 所示。在課程整體評價方面也有 6 成 5 左右持「好」以上的正面評價，如圖 31 所示。

相較於傳統口頭講授的方式，你覺得目前透過紙牌遊戲的教學方式是否較生動有趣，較能提高學習意願?
20 則回應

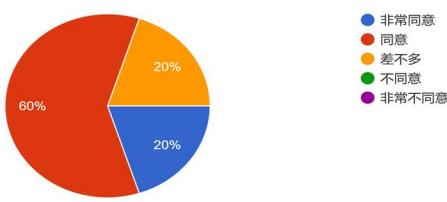


圖 27 期末教學問卷調查結果-學習意願

你覺得遊戲教學(Game 1：生產模式比較)對你課程內容的理解成效如何?
20 則回應

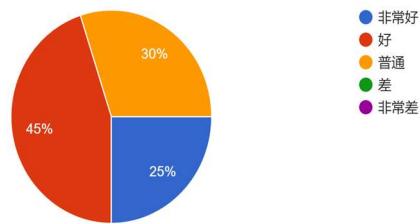


圖 28 期末教學問卷調查結果-課程內容的理解 Game1

你覺得遊戲教學(Game 2：製造流程比較)對你課程內容的理解成效如何?
20 則回應

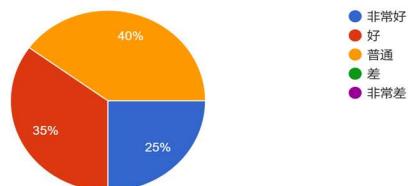


圖 29 期末教學問卷調查結果-課程內容的理解 Game2

整體而言，相較於傳統口頭講授的方式，你覺得目前...遊戲的教學方式對於你的學習成效幫助程度如何?
20 則回應

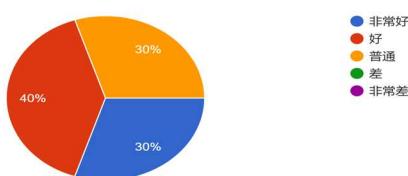


圖 30 期末教學問卷調查結果-遊戲教學對學習成效的幫助

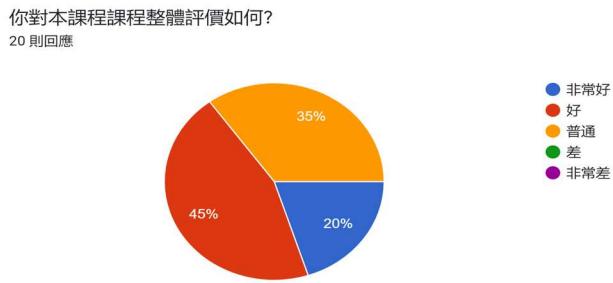


圖 31 期末教學問卷調查結果-課程整體評價

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

由於此遊戲教學對本課程教學是一種全新嘗試，對老師、助教及學生來說都是新鮮的體驗，遊戲操作經驗難免不足，以致於課堂現場有許多突發狀況始料未及，遊戲教學過程即是不斷試錯逐步改進的過程。也因此，初步教學成果無法盡善盡美，還有許多改善空間。從問卷回饋的結果，學生對於遊戲教學的嘗試大都持肯定的正面態度。如果課程有更多次的教學實作機會，將遊戲上的一些操作細節逐步完善，相信成果會更佳理想。其他具體建議包括有：遊戲教學佔教學比重建議先由少量開始，從中累積經驗後，再逐步擴大，這樣對於課程進度與原先正常教學的衝擊與影響較小。另外，遊戲教學涉及許多前置準備工作，需先行妥善規劃，並召集足夠的助教人手協助前置作業與課堂操作，才能穩步推進。

二. 參考文獻(References)

1. Stevenson, William J. "Introduction to Operations Management." 1st edition. McGraw Hill. (2004).
2. Kiemer Kai, 2012, Retrieved: 12 Dec 2018, <http://www.beergame.org/>
3. Kearney A. T., 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, <https://www.atkearney.com/web/beer-distribution-game/game-introduction>
4. Kaminsky, Philip, and David Simchi-Levi. "A new computerized beer game: A tool for teaching the value of integrated supply chain management." Global supply chain and technology management 1.1 (1998): 216-225.
5. Martin, M. K., Gonzalez, C., & Lebiere, C. (2004). Learning to make decisions in dynamic environments: ACT-R plays the Beer Game. Proceedings of the 6th International Conference on Cognitive Modeling. Pittsburgh, PA, August.
6. Canvas, 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, <https://canvas.instructure.com/login/canvas>
7. Katsaliaki, Korina, Navonil Mustafee, and Sameer Kumar. "A game-based approach towards facilitating decision making for perishable products: An example of blood supply chain." Expert Systems with Applications 41.9 (2014): 4043-4059.
8. Anderson Jr, Edward G., and Douglas J. Morrice. "A simulation game for teaching service-oriented supply chain management: Does information sharing help managers with service capacity decisions?." Production and Operations Management 9.1 (2000): 40-55.

9. van Houten, Stijn-Pieter A., et al. "Training for today's supply chains: an introduction to the distributor game." Proceedings of the 37th conference on winter simulation. Winter Simulation Conference, 2005.
10. Ross, Adam M., Matthew E. Fitzgerald, and Donna H. Rhodes. "Game-based learning for systems engineering concepts." Procedia Computer Science 28 (2014): 430-440.
11. OpenTTD, Wikipedia, 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenTTD>
12. Liu, Chiung-Lin. "Using a video game to teach supply chain and logistics management." Interactive Learning Environments 25.8 (2017): 1009-1024.
13. OpenTTD, 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, <https://www.openttd.org/en/>
14. Monopoly (game), Wikipedia, 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, [https://en.wikipedia.org/wiki/Monopoly_\(game\)#cite_note-NYT-20150213-1](https://en.wikipedia.org/wiki/Monopoly_(game)#cite_note-NYT-20150213-1)
15. William, L., Rahim Z. B. A., Souza R., Nugroho E., Fredericco R. "Extendable Board Game to Facilitate Learning in Supply Chain Management." Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal 3.4 (2018): 99-111.
16. Andy Hayes, Jimin Khim, and Eli Ross, Math of Poker – Basics, 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, <https://brilliant.org/wiki/math-of-poker/>
17. 六圖網 , 2020, Retrieved: 12 Dec 2020, <https://www.16pic.com/>
18. Mr. Reese's Classroom, 2018, Retrieved: 12 Dec 2018, <https://mrreesesclassroom.weebly.com/classroom-layout.html>