

桌遊融入數學教學之行動研究

李宜嬌

新北市立桃子腳國民中小學數學科教師
國立臺北科技大學技術及職業教育研究所碩士生

林俊彥

國立臺北科技大學技術及職業教育研究所教授

一、前言

十二年國教課綱指出數學教育應能啟迪學習動機，培養好奇心、探索力、思考力、判斷力與行動力，願意以積極的態度、持續的動力進行探索與學習，從而體驗學習的喜悅，增益自我價值感（教育部，2018）。然而，我國數學教育有一個令人憂心的情勢，根據國際教育成就評鑑協會主持的「國際數學與科學成就趨勢調查」，我國學生數學成就表現雖然良好，但在情意層面上，對學習表現持「不喜歡」、「沒自信」和「認為不重要」的態度，普遍有「高成就、低興趣、低信心」的現象（曹博盛，2016）。學生有可能是因為不喜歡數學的因素而否定它的價值，我國在數學教育的情意面有相當大的改善空間（國立交通大學丘成桐中心，2017）。

為了改善學生的學習態度，數學老師們設定目標，藉由「數學桌遊」以輕鬆玩數學的方式學習，改變學生對數學的刻板印象。藉由遊戲化、具體化、循序漸進與型態多元的教學，透過操作適當教具，學生能更體會該數學遊戲中包含的數學概念，並增進學習興趣（林明德，2017；林意桓，2018；黃柏凱，2018；鄭曉芳，2015）。透過教師建立適當的數學遊戲情境，學生在操作中培養邏輯思考的能力，而不是進行反覆枯燥的數字運算練習。實際動手參與桌遊，應用數學知識思考如何解決問題，也將遊戲中學到的觀念驗證所學，融會貫通後得到全面透徹的理解。過程中運用數學語言（符號、用語、圖表、非形式化演繹…等）在課堂裡與同儕互動討論，激發學生積極參與、主動學習的精神與態度，建構獨立思考的能力，使學習數學變得趣味化、具象化，樂於親近數學。

二、遊戲融入教學之理念

（一）遊戲的定義

遊戲是個體對環境刺激的同化（*assimilation*），使現實符合自己原有的認知基模。遊戲的發生乃是個體在環境中處在一個不平衡的狀態，同化的方式大於調適（*accommodation*）的作用（Piaget, 1951）。遊戲是認知發展的途徑，也是創造兒童發展的根基，透過遊戲將想像力開展於現實生活中，被視為一種創造思考的行為（Vygotsky, 1967）。兒童在遊戲過程中，不僅將內心的想法投射出來，更進一步在遊戲中思考、啟發潛能，滿足學習上的需要。

（二）遊戲的特徵

遊戲通常是一種轉借行為，過程中學習者對玩物有不同的定義，且無固定模式，透過成員互動激發許多想像力與創造無限可能。遊戲時只注意活動本身與過程，不注重活動結果，無外在的目的行為，也不受外在驅力控制，過程中能讓人獲得滿足且充滿歡樂的正向情感（吳幸玲、郭靜晃譯，2004）。遊戲是學習者主動參與、動態進行的活動（active and dynamic participation），但是例如觀看電視、比賽活動...等項目，這種被動的旁觀行為不能歸類為遊戲（張欣戊，1989）。

（三）遊戲融入教學之理念

葉丙成（2016）認為教學有三大關鍵，分別是透過遊戲化、由學生出發的課程，把學生帶往世界。現代學生學習已和以往大不相同，無法再用權威強迫，要能知道學生所在乎、擔心的。從以往教學經驗中發現學生最在乎同儕想法，而遊戲是每個人從小喜愛的形式，其中有競爭、有合作、有規則、有認可，若能結合教學，可讓學生高度參與。遊戲導向的教學設計以學生作為出發點，喚起學習者的學習意願，讓學生能有更多參與機會，經由實際操作與探究，體現在動態活動中導引學生學習的智巧設計。

三、課程設計與教學實施

（一）研究對象

以新北市樹林區都市邊陲之某市立學校，國中七年級一個班共 31 位學生為研究對象。該校為額滿學校也是十二年國教前導核心學校，提倡學生多元發展，鼓勵教師課程發展與教學創新。家長有 80%是來自雙北都會區的中產階級，學生入學時依智力測驗採 S 型常態編班，班級內學生程度不一，學生特質多屬於活潑開朗，樂於表達心中的想法與老師們互動良好。

（二）課程設計

規劃一學年每週一節彈性課程「數學桌遊」，每兩週進行一款數學桌遊（如附表），附表裡所挑選的桌遊項目皆經由校內數學老師推薦，主要培養學生的邏輯思考與反應能力，遊戲玩法請參閱附表裡遊戲內容簡述，搭配數學課程進度編配實施。如：「七吃九」結合整數觀念，規劃學生學習整數運算後玩此桌遊；「格格不入」結合平面移動觀念，安排學生學習坐標平面單元時遊玩。由數學領域提出課程計畫向教務處申請購買桌遊教具，附表裡每款桌遊項目數量皆須至少 8 個以上，能讓一個班級的學生分組同時皆玩同一款桌遊。

（三）教學活動實施

以「格格不入」融入坐標平面單元為例，期望學生透過操作教具應用所學，更加了解坐標平面的點、距離、平移相關概念，實施流程分述如下。

1. 說明遊戲規則：首先介紹教具內含棋盤與四組方格棋，每組方格棋有 21 片不同形狀，如圖 1 所示。接著請玩家選定顏色，輪流從棋盤角落出發，以角碰角方式擴張領地，運用坐標平面中點的移動概念放置方格棋。遊戲結束時，計算玩家放置的小方格總數最多（或剩餘數最少）為贏家。



圖 1 「格格不入」每組 21 片的方格棋

2. 分組操作：運用異質性分組，藉由能力高學生的協助和示範，引導能力低學生操作。透過老師在小組間巡視走動，觀察小組成員操作與互動情形，除了瞭解學生們對於規則的熟悉度，也適時給予規則與技巧的提示。如：引導學生正確地從角落出發、提醒與自己顏色方格不可碰邊、遇到對手顏色方格包圍時策略……等。
3. 綜合討論：分享操作心得與討論遭遇到的困難。如：學生大部分皆表示喜歡和同學玩這款桌遊，覺得新奇有趣且喜歡上這樣的課。邀請同學們分享遊戲策略、探討擴張領地大小和輸贏的關係、從 21 片方格棋中選擇的要素、如何從對手方格棋中延伸領地的要訣……等。

四、研究結果與討論

經由上課照片紀錄、綜合討論、學生填寫之回饋單與教師觀察記錄，歸納分析以了解學生對於「數學桌遊」課程的意見及影響，說明如下。

（一）提升學生學習數學的情意感受

上課時看到學生露出充滿期待的眼神，熱切詢問、專注聆聽遊戲介紹、了解

規則及玩法，認真地投入分組操作與討論分享。學生對桌遊融入教學的上課方式抱持期待，且懷有正向、愉快的學習感受。大多數都覺得非常好玩與新奇，連平時數學學業成就較低的學生，也能盡情享受輕鬆玩數學的方式學習，藉以提升學生學習數學的興趣。

（二）有助於學生提升邏輯思考與反應能力

玩數學遊戲需要技巧，譬如：「七吃九」需要快速的反應力，出牌快速是贏的關鍵。「非洲棋」、「拉密」、「終極密碼」需要靠思考判斷，才能搶得先機，提升贏的機會。透過和厲害的同學 PK，還可以提升經驗值，藉由交流學習到不同的遊戲策略。除了要搶得先機、破解對方的思考，還要能扳回一城，才能具領先優勢。與演算數學題目感覺不同，但只要玩贏或學習到經驗與技巧，都會非常有成就感。

（三）激發學生的創造力

遊戲過程中，學生感受到自發性的快樂有助於創造思考，鼓勵多觀察、發問切磋、嘗試解決，抱持好奇與挑戰的心態，進而探究與培養開放性、獨創力、變通力、冒險性、想像力……等創造能力。只要學生結合新的想法加以組合變通，就能創造出屬於自己的獨特玩法，且藉由每次活動後的綜合座談，透過大家分享與交流，激盪出不同的創意，對於桌遊的想法會有新的體悟，激發學生的創造力表現。

整體而言，進行「數學桌遊」可以適時引導幫助原本恐懼數學、成就低落的學生，能喚起一些原失去的學習動力，並藉由同儕的督促與鼓勵，產生良善的互動與成長。數學教育需要多元的學習素材作為教學媒介，營造充滿「思考」和「討論」的情境，學生從被動的接收者，轉化為主動學習的掌控者，自行發掘問題的答案，將學習到的知識與生活連結，明白數學的樂趣所在。

五、結論與建議

讓學生透過操作、體驗以理解抽象的數學概念，就像林福來教授近年推動的數學奠基模組，強調除了引起學生學習興趣，更重要的是從活動中探索數學，進行有感的學習，甚至讓學生覺得數學在現實生活中是有用的。不同的課程設計因應時代變遷與學生學習需求產生轉變，此次數學桌遊的設計與教學經驗，提供對數學桌遊有興趣的教師，作為選擇數學遊戲種類及規劃之參考。在往後的研究，有兩點是值得深入探討的：一個是針對桌遊融入數學相關主題的教學設計，另一個則是桌遊融入數學教學，對學生學習成效之影響。依據行動研究的結果，提出

後續桌遊融入數學教學的建議，說明如下。

(一) 利用領域會議時間共同備課

「數學桌遊」課程一學年實行下來，老師先前如果對桌遊內容不熟悉，備課壓力會非常大。建議實施前可以先挑選幾項與課程相關的遊戲融入，漸進式熟悉與引導學生操作，並藉數學領域會議時間，經由有教學經驗的數學老師引導與交流，更能掌握每個遊戲的特點與技巧運用在教學上，也可實際與同事、家人或學生試玩，更能幫助教具的熟悉。

(二) 教具編碼及製作借用登記表

由於教具會輪替到全校各班，將教具外盒編碼，方便教具的收納排列與管理。並且製作班級借用與使用人登記表格，提醒學生務必確實填寫，教師能了解教具的使用情形，也能協助如遇破壞或遺失零件狀況的追蹤，確保每次教具使用後的完整性，由數學領域負責檢查及保管。

(三) 設計桌遊學習單與回饋表

設計學習單幫助學生做有結構的學習，也讓學生能較投入學習活動。內容包含規則敘述、過程紀錄、討論問題、心得回饋……等部分。首先引導學生觀看規則培養閱讀理解能力，接著記錄運用的數學概念掌握學習重點，其次拋出討論問題引領學生思考，最後教師透過學生心得回饋了解學生的學習狀況，也讓教師做為改進教學之用途。

(四) 增加素材或變化規則更貼近課程內容

市面上的桌遊並非為了教學而設計，但內含許多概念與邏輯可以培養學生數學能力。若要將桌遊更貼近課程主題，建議增加素材或變化規則。如：「格格不入」這款桌遊雖與數學平面概念相關，如能在棋盤上增加坐標軸，深入探討方格棋間的位置關係，更能符合課程學習內容。又如：「誰是牛頭王」搭配因倍數或質數玩法、「拉密」新增等差數列排列方法……等。

參考文獻

- 吳幸玲、郭靜晃譯（2004）。**兒童遊戲---遊戲發展的理論與實務**（J. E. Johnson和J. F. Christie和T.D. Yawkey原著，1999年出版）。臺北市：揚智。

- 林明德（2017）。**遊戲融入數學教學對國小四年級學童學習興趣與學習成就影響之研究**（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 林意桓（2018）。**數學桌上遊戲對國小學生數學學習動機、學習興趣與學習成效的影響**（未出版之碩士論文）。國立臺灣海洋大學，基隆市。
- 洪欣慈（2016年4月18日）。**遊戲融入教學 葉丙成：把學生帶往世界**。聯合新聞網。取自<https://vision.udn.com/vision/story/8278/1636369>
- 國立交通大學丘成桐中心（2017）。**數理簡訊：PISA 2015與TIMSS 2015—再看國際數學評量中的臺灣**。**數理人文**，11(1)，6-7。
- 張欣戊（1989）。**發展心理學**。臺北市：空中大學。
- 教育部（2018）。**十二年國民基本教育課程綱要 國民中小學暨普通型高級中等學校 數學領域**。
- 曹博盛（2016）。**TIMSS 2015 八年級學生的數學成就及其相關因素之探討**。張俊彥主編：**TIMSS 2015 國際數學與科學教育成就趨勢調查國家報告**（頁206-280）。臺北市：國立臺灣師範大學科學教育研究中心。
- 黃柏凱（2018）。**國中學生數學遊戲融入二次函數教學學習態度與學習成效研究**（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學，高雄市。
- 鄭曉芳（2015）。**遊戲式學習融入學習共同體方案對國小數學學習之個案研究**（未出版之碩士論文）。淡江大學，新北市。
- Piaget, J. (2013). *Play, dreams and imitation in childhood*. Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet psychology*, 5(3), 6-18.

附表

表 1 數學桌遊介紹

遊戲名稱	遊戲內容	建議結合單元
數 U	1~9 數字填入空格(不可重複), 使各直線數字和相同。	整數的運算
七吃九	1~10 數字紙牌, 按照紙牌上數字加或減計算出牌, 先出完就贏。	整數的運算
24 小町	1~10 選出可重複的 4 個數字, 運用四則運算, 形成一道答案為 24 的算式。	整數的運算
誰是牛頭王	1~104 內含牛頭符號的數字紙牌, 起始為 4 張牌, 在牌內區間排序, 每區間超過 5 張則由玩家收起, 以牛頭數為扣分, 扣分多者輸。	因數與倍數
吉普賽讀心術	任意選擇一個二位數, 把十位數字與個位數字相加, 再把這個二位數減去這個和, 找出對應的圖形, 並發現數字隱藏的奧秘。	一元一次方程式
拉密	1~13 各 2 張四種顏色數字牌, 按照「同色順序」、「同數字不同色」出牌, 或讓檯面牌組依上述規則新增, 先把牌出完即是贏家。	等差數列
格格不入	選定顏色方塊用角碰角方式擴張領地, 計算玩家剩餘方塊的格子數量, 由格數最少者勝。	平面直角坐標系
摺紙遊戲	色紙連續對摺 4 次, 等分成 16 個小正方形, 利用正摺、反摺或斜線摺法, 探討顏色區域與白色區域的比例。	比與比例式
終極密碼	0~11 黑白數字塑膠牌, 抽取 4 張牌依數字小到排列, 同數字者白牌較大, 進行抽牌及猜牌, 猜對時對手需將該張牌面朝上攤開, 猜錯時需把剛抽到的牌, 面朝上攤開放入自己牌列, 當玩家的牌全部倒下即為輸家。	無
非洲棋	任選同側圓洞一處拿取全部棋子, 往右邊方向的圓洞各放入一個棋子直到放完, 遇最後一顆棋進自己金庫可再玩一次; 遇空格時可吃對方棋子至金庫。直到一方玩家無棋, 圓洞與金庫棋子總數多為勝。	無

資料來源：研究者整理

