

以團康遊戲融入假分數化為帶分數的 教學實驗

馬秀蘭¹ 吳德邦^{2*} 張鈺雪³ 林思行⁴ 蔡武諺²

¹嶺東科技大學企業管理學系

²國立臺中教育大學數學教育系

³彰化縣青山國小

⁴大葉大學管理學院

*wudb@hotmail.com

(投稿日期：2012.2.29；修正日期：2012.4.22；接受日期：2012.6.14)

摘要

本研究旨在探討團康遊戲融入假分數化為帶分數的教學成就和學生對分數學習興趣的改變。採用前實驗設計，以中部某國小二十五名四年級學生為對象，在復習「假分數化為帶分數」教學過程中融入「心臟病」團康遊戲，分析其分數成就與興趣。研究工具有二項：「分數轉換成就測驗」與「團康遊戲學分數的學習興趣量表」，研究發現：(一)在假分數化為帶分數教學過程中融入團康遊戲，無法改善學生的學習成就。(二)在假分數化為帶分數教學過程中融入團康遊戲，可有效提升學生的學習興趣。

關鍵字：前實驗設計、團康遊戲、學習成就、分數

壹、緒論

一、研究背景與動機

Play is children's work.

遊戲是兒童的工作。

~莎士比亞

大多數的學童到學校來，最喜歡的活動就是和同學一起嬉戲，學生對於遊戲的熱衷程度是毋庸置疑的，至於對數學的學習則興趣缺缺。大部分學童的心裡對數學都懷著恐懼的心情，到學校上數學也都有點出於被動。在學校的生活中處處是科學，近年來，我國教育部與國科會皆致力於科普或生活科學探索等活動的推廣，反映出科學教育應在生活中扎根，讓學校與生活中的科學做一緊密結合的重要性與必需性。因此如果能透過適當安排，以他們最喜歡的遊戲結合數學教導他們，採用團康遊戲學數學的活動來上課，對學生的數學學習應會有所助益。

多元化評量已推行多年，那教學要不要多元化呢？學生學習的來源非常多，來自網路、電視、報紙等數位或平面媒體，他們很輕易的可獲得知識，得到概念；那麼，學生到學校要學什麼呢？應當是要學習過快樂的團體生活。團康遊戲融合團體生活、康(歡)樂、遊戲，一向是所有年齡層所喜愛的活動，將其融入教學，不失為多元化教學的一種！其成效如何？亟待進一步深入研究。

國內外學者研究顯示，遊戲是兒童生活經驗中最重要且最具活力的部份；在遊戲之中，自然地引發出兒童的內在動機，兒童心情充滿著怡悅，而樂於主動參與活動；更甚者，兒童能盡情的透過表現、幻想、探索內心、駕馭外在世界，進而產生「我能感」(mastery feeling)，提升其挑戰真實世界的勇氣(Cohen, 1987; Kottman, 2001; La Landreth, G, 1987; Liebmann, 1991; 李香慧, 2006; 梁培勇, 1995; 陳鳴, 1995)。

杜威認為：「遊戲在學校課程中佔有明確的地位與目的，遊戲的目的在增進知識及充實社會行為。遊戲不是體力的短暫消耗或片刻歡愉，缺乏遊戲活動的教育不可能得到有效的學習。」因此，學生從遊戲當中嘗試很多新的行為及

不同的玩法，以便日後連結到實際生活情境，進而解決生活上的問題(劉素幸，1994)。

饒見維(1996)透過臨床教學，更證實了遊戲教學可以激發學生學習的興趣和動機、協助學生建立基本的數學概念與技巧、培養學生解決問題變通能力及思考能力、幫助學生精熟基本的計算方法與計算能力以及建立自信、發揮聯絡教學進而提升整體的學習效果。

因此，若能結合團康與遊戲的特質，融入這些最需協助的學生之數學學習中，讓教師透過活動化的團康遊戲教學方式，選取適當的單元或時段來實施教學，當能幫助學習上有障礙的學生喜歡數學和經驗生活中的數學，而樂於進行生活中實用數學的思考與問題解決。

帶分數化為假分數是兒童學習分數乘、除過程的先備知識，兒童若無法將帶分數化為假分數，將無法進行分數乘除的學習；同樣的，計算的結果若為假分數，必須轉換成帶分數才能對數值的大小有完整的概念，所以分數轉換的技巧是非常重要的。

綜合上述國內外研究者的闡述，遊戲可以使兒童學習團體活動，經驗康樂的數學學習活動，也使兒童更有信心處理生活經驗中，有關數學情境的問題。

二、研究目的與研究問題

基於上述理由，本研究的目的旨在探討生活中與數學相關的創意教學的績效，並以團康遊戲學習分數轉換為例。

根據研究動機與目的，本研究所要探討的問題如下：

- (一)團康遊戲導入前後，學生的數學成就是否有所差異？
- (二)團康遊戲導入前後，學生的數學學習興趣是否有所差異？

貳、文獻探討

國內外的研究(Badian, 1983)指出，有6%至7%的普通學生中，會出現數學學習困難；數學學習障礙程度的人數，隨著年級增加而增多(吳德邦，2000)。若無有效介入，此一數學學習困難(學習低成就)的情形，將會持續存在，導致畏懼數學或學習數學的興趣低落。一般而言，受限於班級人數及課程進度，在普通

班級裡的數學課程和教學，缺乏對兒童個別差異的重視，無法滿足數學困難兒童的需求。因此在教學方式、教學內容或教材、及輔具的提供上，必須加以調整、變通或採行替代方案，才能順利進行教學，進而培養其學習興趣與信心，並發展其學習潛能。團康遊戲學數學應是解決此一問題的良方，因為在團康遊戲學數學實驗教學方案中，數學學習困難學生也一定要參加活動、去記錄活動過程，藉以獲得數學概念。

「團康遊戲學數學」教學模式為活動化數學創意教學理念的模式之一。本模式融入遊戲化教學、教師創意教學、參酌創造思考教學的理論與模式，採取自「做中學」的活動化學習理念，並運用於數學教學活動中，故本模式的教學，兼具遊戲化、創意與數學學習的特性。

本研究首先探討「團康遊戲學數學」、數學外部連結相關的議題與相關研究，進而形成本研究的研究議題。

一、團康遊戲

若依其主題探究以及時間的順序的方向，遊戲理論可分為古典理論與現代理論兩派(郭靜晃，1992)。早期的遊戲理論，主要在探究遊戲為何存在？並具有哪些目的？並強調遊戲對兒童身心發展的重要性，認為遊戲是兒童在生活中自然的表現，也是學習的一種途徑。1920年代之後，則進一步詮釋遊戲的定義與發展。

(一) 古典遊戲理論

古典遊戲理論源起於十九世紀及二十世紀初期，較偏重以哲學角度去解釋遊戲為何存在並且具有那些目的(郭靜晃，1992)。可再予以歸納為二派：一、將遊戲視為一種能量之調節，稱為能量過剩和休養理論；二、把遊戲解釋為人的本能，稱為進化重演和本能練習論(郭靜晃，1992)，茲分述如下。

1. 能量過剩論(The Surplus Energy Theory)

也可以稱「精力過剩說」，是最早的遊戲理論。此派學者認為：遊戲是基本需要滿足之後，剩餘精力的成果(江麗莉等，1996)。遊戲是經由活動消耗過剩的精力，遊戲的本身是漫無目的的，將遊戲視為一種多餘能量的調節。

2. 休養鬆弛論(The Relaxation Theory)

此派學者認為：遊戲最大的價值，便是供給休養的機會(Ellis,1973；劉效騫，1990)；強調遊戲可以幫助個體讓疲乏的心理得到鬆弛。人在生活中會消耗腦力及身體上的能量造成疲勞，因此需要充分的休息才能獲得真正的恢復，只有透過遊戲和休閒活動，才能提供恢復健康的功能(陳怡安，2002)。幼兒遊戲的動機是恢復精神的課程。

3. 重演論(The Recapitulation Theory)

美國心理學家霍爾與吉力特等人認為，個體在遊戲中練習先人的活動，重演人類行為進化的過程。重演論認為，遊戲是人類祖先的生活特徵，在幼兒身上的重演，且不同年齡幼兒，以不同形式重演祖先的活動。如(1)動物期：小孩爬、搖搖擺擺的走路；(2)野蠻期：玩捉迷藏、打獵遊戲；(3)游牧期：小孩開始養小動物；(4)農業期：小孩玩沙、挖土；(5)部落期：小孩玩團體遊戲(蔡淑苓，2004)。

4. 本能演練論(The Pre-exercise Theory)

Gross 認為遊戲具有適應的目的(簡楚瑛，1993)。遊戲不單只是為了消除原始本能，而是幫助個體加強日後所需的本能。本能演練論認為：遊戲是一種本能的行為，是一個邁向成熟的行為形式，而遊戲可視為兒童為未來生活所做的準備與練習。

由以上遊戲的古典理論觀點，透過本研究「團康遊戲學數學」的教學模式(分組或個人遊戲、競賽遊戲、趣味隨機性遊戲、問題解決性遊戲、操作性遊戲、合作性遊戲)，可以鬆弛學生隨著身心發展及生活隨之而來的心理、精神壓力下，為疲乏的個體心靈得到休養；而就生活準備與練習的觀點，學生藉由遊戲的過程中學習、預演生活的角色與任務機會，使其能適應現實的生活。

(二) 現代遊戲理論

1. 心理分析論

佛洛伊德認為遊戲是潛意識的動機，個體可以藉由遊戲來實現、滿足其慾望；個體經常受到慾望的驅使，在想像遊戲中行使權威，並藉由真實的遊戲以達成心中願望的實現以及獲得滿足(吳怡儒，1998)。因此，佛洛伊德認為，遊戲具有心理治療的功能，兒童透過遊戲來達成宣洩、淨化心靈的不安。

Erikson(1950)認為，遊戲是一種自我發展的功能，個體透過遊戲可與週遭環境的人產生互動，可以模仿真實的情境，進而處理現實中的要求。心理分析

論讓我們了解遊戲是協助個體穩定情緒與成熟發展極具潛能的一條途徑。

2. 認知論

認知理論強調遊戲與認知乃平行發展；隨著認知能力的增進，兒童所從事的遊戲型態亦有所不同。由於兒童透過活動而得以成長，因此在學齡前與學齡期的兒童活動中遊戲占他們大部分的時間。

蘇俄心理學家 Vygotsky 主張遊戲可以促進個體的認知發展，是個體未來創造力及變通力的基石(蔡淑苓, 2004)。遊戲活動具有表徵想像的能力，遊戲可直接促進兒童的認知發展，是個體發展未來抽象思考能力的必經過程。

綜合言之，遊戲的現代理論認為，兒童透過遊戲活動，可使個體藉由不同的行為或方法與環境不斷地產生交互作用；而遊戲的方法及過程比遊戲結果來得重要，遊戲中嘗試新的行為及玩的方法，當遭遇問題時，便可利用這些遊戲中不同行為、方法的經驗應用到實際生活情境中，進而解決生活上的問題。因此，個體遊戲的目的在發展心理的變通能力，用新奇的、不尋常的方法來遊戲；這些創意的、新的概念，可協助其適應未來的生活。

歸納以上學者對遊戲理論的論述，必須先承認遊戲是一種複雜的行為。遊戲是兒童將內心想法表達出來的行為方式之一；遊戲可以讓兒童去探索、學習並形成經驗，用來理解周圍事物，當作應付未來實際生活所做的預習；遊戲活動的本身就是一種學習，遊戲對兒童的認知發展有其地位與重要性。

本研究之實驗教學模式依據文獻探討，結合了創意教學外並融入了遊戲教學，以學生動手操作、實際測量、小組合作討論等創意的教學。提供孩子富創意且有趣，又可以親自操作的數學學習方式，兒童在遊戲的過程中發揮屬於自己獨創的見解，在學生學習單的回饋中可看出這些在遊戲的過程中所發展出來、建構出來的新概念，有助於認知的發展。

二、遊戲的教學原則

遊戲是重過程、輕結果，具有實驗(觀察、發現、探索或研究)的功能(郭靜晃, 1997)，遊戲者是全神貫注的，只注意活動或行為本身，不注重活動的目的，遊戲是一種學習、活動、適應。

近代許多國內外學者對遊戲進行了不少研究，若從教育學家的角度來看，遊戲活動是很好的教學方式，讓學生能主動而積極的投入有趣的學習活動。遊

戲教學法，是一種注重學生主觀經驗與主動建構學習的教學設計，實為激發學生興趣的教學技術，值得探討與應用(蘇育任，1993)。

(一) 遊戲化的學習方式

教育學者主張兒童遊戲是一種學習的活動，遊戲與教育結合，可以達到教學的目標，兒童也經由遊戲放鬆心情。

盧梭在愛彌兒一書中提及：「兒童在遊戲中所學的比在教室內所學的，價值要大一百倍。」(引自劉效騫，1990)。福祿貝爾(Frobel)認為，學校應該以遊戲的方式進行各式各樣的表現及練習；而兒童在遊戲時的活動動機，也將會發展成為學習動機。

學習遊戲化的優點(鄭肇楨，1989)：1.能引起學生的興趣。2.容易察覺遊戲所涵蓋的技巧、原則與結構。3.學生有較良好及長久的記憶。4.能獲得更多思考機會及決策的訓練。5.學生是主動的探索，而非被動的接受。6.遊戲的情境可以提供學生獲勝的機會和爭取同儕的認同。

(二) 遊戲化的教學要素

遊戲教學是一種籠統的策略，沒有固定的教學模式，但是它還是有幾項要素及指導要點可以遵循。以下分別說明完善的遊戲課程應包括以下七項要素(楊淑朱，1995)：

1. 整體概念的確認：設計活動時，應考慮學生概念的發展，而非一些特定片段資訊的獲得。
2. 清楚的學習目標：教師摘錄希望學生瞭解的概念，讓學生在遊戲的過程中，可以獲得這些概念。
3. 思考運作：教學的方式包括：比較、觀察、分類、綜合、解釋、檢驗、應用、設計及探查、做決定、評估及判斷、創造及發明等過程。
4. 遊戲材料：在遊戲活動中提供適當的器具及材料給學生玩。
5. 學習單(活動卡)：提供學生思考探查的方向，並以開放性的方式呈現為佳。

因此，使用遊戲活動來進行教育是一件值得嘗試的事(王克蒂，1999)，從遊戲中學習，不僅能涉及認知能力，亦涉及情性、官能、社群各領域(黃毅英，1997)。雖然並不是所有的遊戲都能達成教學目標，但是寓遊戲於教學中，能使學生真正從中獲益，並幫助他們學習(郭靜晃譯，2000)。

三、團康遊戲學數學的教學策略

「遊戲導向的教學」由學者 Aufschnaiter, V.S., Prum, R., & Schwedes, H.(1984)提出(引自林嘉玲, 2000), 主張開發有趣的單元活動教材以改善教學與學習的情境。

在數學科教學上, 教師若以較生動活潑的方式設計活動, 較能引發學生學習數學的興趣。因此, 運用遊戲式的教學策略, 可以提高學生的數學學習興趣及學習動機, 也能增加學生的解題技能與歸納推理的能力, 不管如何, 讓學習者喜歡學習數學是所有老師應共同努力的目標。

(一) 遊戲數學的意義與特性

饒見維(2002)認為數學本身就是遊戲, 數學和遊戲是具有相類似的元素與結構的。團康遊戲學數學, 乃是把數學科的教學活動轉變成遊戲活動的教學方法; 也就是指教師有計劃地在所安排的團康遊戲活動中, 提供學生學習並從中獲得概念性的知識。

歸納數學科實施團康遊戲教學的四個主要特性如下(饒見維, 2002): (1)適度的挑戰性。(2)競賽性與合作性。(3)機遇性與趣味性。(4)教育性。競賽團康遊戲能激起人類好勝的天性, 並造成活動的挑戰性與趣味, 增加學生參與活動的動機與興趣。在團康遊戲的活動中, 教師通常會設定某種思考任務或目標, 學生運用自己既有的數學知能來達成該任務或目標。

許多研究顯示, 遊戲的教學方式, 有助於學生建立數學的基本概念和認知(饒見維, 2002; 洪教通, 1985)、精熟基本的運算方法與能力(王克蒂, 1999)、增進推理思考的創造力(饒見維, 2002; 洪教通, 1985; 王登傳, 1982)、增加數學正向的學習態度(Haynes, 1999; Keller, 1990; Marty, 1985; Hollis & Felder, 1982)、提昇數學的學習興趣與動機(饒見維, 2002; 黃毅英, 1997)、以及提高教師的教學品質(林嘉玲, 2000); 此外, 策略性遊戲更有助於培養學生問題解決和推理的能力(王克蒂, 1999; 馬秀蘭, 2005, 2007)。

(二) 團康遊戲數學的教學原則

團康遊戲教學法是把數學科的教學活動轉變成團康遊戲活動的教學方法, 教師開發有趣的單元活動教材來改善教學與學習情境, 在團康遊戲過程中影響學生認知推理發展, 學生不斷地透過發展、成長中的實際行動與感覺, 把事務、

行動和實體各方面建立成一個客觀化的系統，進而形成概念結構，並增進其解決問題的能力(王明慧，1996)。

教師在數學科實施團康遊戲導向教學需掌握的技巧如下：

1. 製造動機：可多製造一些探索、團康遊戲、驚奇、比賽的動機。
2. 在錯誤中學習：允許孩子有多樣解題思考的方式，接納孩子不同的創見，適時地給予支持與協助，肯定孩子嘗試不同的解題策略。
3. 在操作中學習：讓兒童在「做中學」，利用具體教具培養抽象思維。
4. 生活中學習：讓孩子在生活中發現數學，再將學會的數學知識，化成智慧運用在生活中。

雖然許多國內外學者專家支持遊戲式的教學，但是卻少有人關注遊戲式教學法對於校園內較弱勢的特殊需求兒童，或是學業長期低落兒童的影響。而這些長期對於學習抱持消極、被動的兒童，早就對數學不抱太大的希望與期許；因此，如何提高這些孩子的學習興趣與學習動力，進而改善其學業成就，是教學者急於探討研究的課題，在此同時亦可增進教師的專業能力、改善教學方式。

許多心理學家認為在遊戲活動的過程中，兒童的心情大多充滿著歡樂，自然而然的樂於主動參與活動。本研究之實驗設計「團康遊戲學數學」教學模式，參考上述教學、創意數學教學與遊戲教學、遊戲數學之相關文獻探討，將團康遊戲融入國小數學科之教學，仿照撲克牌之“心臟病”遊戲，以披薩圖卡代替撲克牌，探討「團康遊戲學數學」教學模式，對於增進學業學生之數學學習興趣與學業成效之結果如何，亟待進一步深入研究。

四、分數的概念與意義

(一)分數的基本概念

人類對數字概念的發展最初以整數為基礎，如：1 頭牛、2 隻羊，但在日常生活中常有無法以整數來描述數學情境的情況發生，為了解決此一問題，便產生了分數。分數由分母與分子所組成，分母代表被等分的份數，分子代表索取的份數。分數是將一物品做等量分割後確定單位分數，再將索取的數量與分割的數量上下並置，形成分數的表示方法（甯自強，1993）。

(二) 分數的意義

1. 子集—集合的意義

子集—集合的意義適用於離散量，是把一個集合等分後的幾組與原集合的對應關係。例如：1 包餅乾有 10 片，2 片餅乾是多少包？

2. 部分—整體的意義

部分—整體的意義適用於連續量，是把一個整體等分後，用來表示部分與全體之間的關係。例如：3/4 瓶汽水，一瓶汽水是整體，3/4 瓶是部分。

3. 商的意義

兩整數相除的結果即是「商」，「商」可以用分數來表示。例如： $1 \div 2 = 1/2$ ，1 是被除數，2 是除數，兩數相除的結果可以用分數來表示。

本研究以等值分數的概念來教學假分數化為帶分數。

參、研究設計與實施

一、研究假設

本研究擬提出下列的研究假設加以考驗：

- (一) 團康遊戲導入前後，學生的數學成就有顯著差異。
- (二) 團康遊戲導入前後，學生的數學學習興趣有顯著差異。

二、研究工具

本研究採用的研究工具共有二項，分別為「分數轉換成就測驗」和「團康遊戲學分數」學習興趣評量表。茲分別說明如下：

(一) 「分數轉換成就測驗」(附錄一)

1. 評量工具內容

本工具共 10 題，係參考南一版四年級上學期課程中的單元六分數所發展出來的，共分二部份，第一部分為圖形題，請學生由所給的圖形寫出分數的大小；第二部份為數字題，請學生將假分數換成帶分數。由學生在團康遊戲教學活動

方案介入的前、後填寫，以瞭解學生的數學學習成就。

2.計分方式

每題均有標準答案，答對得 1 分，答錯得 0 分，滿分為 10 分。

3.效度

效標關聯效度：以學生三年級的數學成績為效標，考驗本工具的有效性，其效標關聯效度為 .607，達到 .01 的顯著水準。

4.信度

α 係數：考驗其內部一致性，作為一種信度係數，其 α 係數為 .868。

(二)「團康遊戲學分數」學習興趣評量表(附錄二)

1.評量工具內容

本工具共 10 題，目的在測驗學生對數學的學習興趣，由學生在團康遊戲教學活動方案介入的前、後填寫，回答「是」者表示對數學的學習持正面的反應，回答「否」者表示對數學的學習持負面的反應，以瞭解團康遊戲對學生數學學習興趣的影響。

2.計分方式

每題沒有標準答案，答「是」得 1 分，答「否」得 0 分，最高為 10 分。

3.效度

專家效度：題目編製完成後，研究者邀請台中教育大學二位數學系教授及四位現職的國小資深教師共同參與修訂工作與審定內容。

4.信度

折半信度：以 25 位四年級學生為對象，Spearman-Brown 係數為 .923，Guttman Split-Half 係數為 .923。

α 係數：考驗其內部一致性，作為一種信度係數，其 α 係數為 .840。

三、研究對象

本研究施測對象為台中市(原台中縣)海線地區一所歷史悠久的國民小學的一班四年級學生，學校位於熱鬧市區中心點，家長多從事服務業，故學生能樂於接受新式的教學實驗，在學習單中能明確表達心中的感受，降低遊戲獎勵所產生的實驗偏誤。

四、實施程序

樣本學生人數為 31 人，扣除前測或後測未參加的學生後，完整樣本人數為 25 人。教師實施二週(80 分鐘)依據教科書內容講解假分數與帶分數的轉換過程後，實施數學成就測驗前測，然後實施一週(40 分鐘)本研究所述之團康遊戲，遊戲實施過程採用錄音、錄影方式，完成後，實施數學成就測驗後測。在學生建立真分數、假分數和帶分數的數學概念後，藉由動手具體操作和抽象思維的結合，目的除了讓學生在團體遊戲、競爭互動中提高學習動機以外，期待學生能將分數概念視為更具體，並且能提升將假分數換成帶分數的轉換能力。意即，期待能讓學生藉由團體遊戲去學習將假分數換成帶分數的能力和自生系統產生耦合，使個體和環境之間沒有不相容或沒有衝突，學生會建構出與數學教學文化相容的解題活動類型。

遊戲規則

(一)心臟病之遊戲一：真分數和生活中的具體形式作連結。

1. 分組：每四至七位小朋友一組。
2. 教具：每組發一副分數狀態圖的遊戲牌。其中，一副遊戲牌有 96 張，分別是 $1/8, 2/8, 3/8, 4/8, 5/8, 6/8, 7/8, 8/8$ 的披薩圖卡各 12 張。
3. 發牌：將 96 張牌均勻洗牌、均分給每一組的成員，每位成員不得看到牌的圖片。
4. 成員就緒：成員拿到牌之後，選定一個平坦的桌面當作圓心，成員團團圍住，或站或坐皆可，然後各組各自決定一位成員當開始亮牌者以及輪流出牌的方向。
5. 遊戲開始與口令：第一位將手上最上面的牌翻開並放置桌子中心，並喊出 $1/8$ ，接著，按照輪流的方向繼續出牌，第二位同學翻牌放置的同時，則要喊出 $2/8$ ，依此類推，往後的繼續出牌的同學要接著喊 $3/8, 4/8, 5/8, 6/8, \dots$ ，特別的，當喊到 $8/8$ 的下一位，則重新從 $1/8$ 再接續喊下去。
6. 心臟病發點：當同學所出示的牌的分數圖卡與同學所喊出的分數相同時，成員要以最快速的速度將手壓在疊高的牌上，最晚壓者則將牌收入自己的牌堆裡。

7. 懲罰：若有人錯誤判斷去壓牌，則將已疊高的牌收回錯誤按壓的同學的牌堆裡。
8. 特別允許：可以讓頭腦清醒的同學施以假動作誤導同學壓牌。
9. 遊戲終止點：當第一位成員順利將手上的牌發完者，即為該牌局的勝利者。

(二)心臟病之遊戲二：假分數與帶分數的互換。

1. 分組：每四至七位小朋友一組。
2. 教具：每組發一副分數狀態圖的遊戲牌。其中，一副遊戲牌有 96 張，分別是 $1/8, 2/8, 3/8, 4/8, 5/8, 6/8, 7/8, 8/8$ 的披薩圖卡各 12 張。
3. 發牌：將 96 張牌均勻洗牌、均分給每一組的成員，每位成員不得看到牌的圖片。
4. 成員就緒：成員拿到牌之後，選定一個平坦的桌面當作圓心，成員團團圍住，或站或坐皆可，然後各組各自決定一位成員當開始亮牌者以及輪流出牌的方向。
5. 遊戲開始與口令：第一位將手上最上面的牌翻開並放置桌子中心，並喊出 $1/8$ ，接著，按照輪流的方向繼續出牌，第二位同學翻牌放置的同時，則要喊出 $2/8$ ，依此類推，往後的繼續出牌的同學要接著喊 $3/8, 4/8, 5/8, 6/8, \dots, 8/8, 9/8, 10/8, 11/8, 12/8, 13/8 \dots$ 。
6. 心臟病發點：當同學所出示的牌的分數圖卡與同學所喊出的分數相同時可壓牌，特別的，在此遊戲中若遇到假分數時，同學需自己將它換成帶分數，然後檢視帶分數中真分數的部分，是否與分數圖卡相同。若相同，成員要以最快速的速度將手壓在疊高的牌上，最晚壓者則將牌收入自己的牌堆裡。隨後，再從 $1/8$ 往下喊，繼續玩心臟病。
7. 懲罰：若有人錯誤判斷去壓牌，則將已疊高的牌收回錯誤按壓的同學的牌堆裡。
8. 特別允許：可以讓頭腦清醒的同學施以假動作誤導同學壓牌。
9. 遊戲終止點：當第一位成員順利將手上的牌發完者，即為該牌局的勝利者。

肆、結果與討論

一、研究結果

本研究採用成對樣本 t 檢定，以考驗團康遊戲實施前後分數學習成就與分數學習興趣之間的差異，其結果如下：

表 1 成對樣本統計量

		成對樣本統計量			
		平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
成對 1	成就前測	9.29	25	1.020	.204
	成就後測	9.73	25	0.526	.105
成對 2	興趣前測	6.75	25	2.350	.470
	興趣後測	9.06	25	1.447	.289

表 2 成對樣本相關

		成對樣本相關		
		個數	相關	顯著性
成對 1	成就前測和成就後測	25	.134	.522
成對 2	興趣前測和興趣後測	25	.877	.000

表 3 成對樣本檢定

		差異的 95%信賴區間		t	自由度	顯著性(雙尾)
		下界	上界			
成對 1	成就前測-成就後測	-0.888	0.006	-2.036	24	.053
成對 2	興趣前測-興趣後測	-2.841	-1.780	-8.991	24	.000

由以上數據可知，團康遊戲實施前後，分數學習成就未達顯著差異，但分數學習興趣達顯著差異。

二、討論

(一)團康遊戲實施前後，分數學習成就未達顯著差異。

根據表三顯示：團康遊戲實施前後，分數學習成就未達統計上的顯著水準 ($t=-2.036, p=.053$)；雖未達顯著差異，但接近 .05 的顯著水準，此結果與林中斌(2004)的研究結果相同，顯示團康遊戲不能增進學生的數學學習成就，但與葉盛昌(2003)、張乃悅(2006)等人的研究結果不同。細究其原因有三，第一、研究者認為，欲提升學生的問題解決能力，團康遊戲的內容與實施方式顯著影響學生的數學成就，Krulik 與 Rudnick (1983)的研究顯示：策略性的遊戲教學可以提升問題解決能力，不過在教學的過程中學生要相互討論效果才會顯著，討論的內容包含學生的攻守策略、原因及心得，如此則可以幫助其後設認知的發展。本研究的團康遊戲在實施結束後雖有討論與分享的過程，但教師的引導與遊戲對課程的聯結是值得改進的方向。

另一個原因是，由表一顯示本研究的分數學習成就前測平均分數為 9.29(滿分為 10)，後測平均分數為 9.73，可看出題目的難易度是另一個值得改進的方向，導致後測分數雖有提升，接近顯著水準 .05，但仍未達標準。

第三個原因，本團康遊戲是分母為 8 的分數轉換，分數圖卡為 $1/8\sim 8/8$ ，懂得投機取巧的學生，在遊戲的過程中，可將 $9/8$ 在心中立即轉成 $1/8$ 、 $10/8$ 在心中立即轉成 $2/8$ ……，以 8 個數為一循環，採用背誦的方法，但在心中卻沒有轉換的過程，只有遊戲的趣味，卻失去學習的效果，為本實驗的缺點之一。

第四個原因，我們再比較前、後測各題之通過率如下表 4。

表 4 前、後測各題之通過率

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
前測通過率	100%	96%	81%	73%	100%	96%	96%	100%	96%	96%
後測通過率	100%	100%	89%	89%	96%	96%	89%	89%	96%	93%

表 5 題目類型成對樣本檢定

		差異的 95%信賴區間		t	自由度	顯著性(雙尾)
		下界	上界			
成對 1	圖形題(1~4)	-.793	.233	-1.127	24	.271
成對 2	數字題(5~10)	-.310	.790	.901	24	.376

由前、後測通過率之比較可看出：團康遊戲實施後，學生由分數圖形判斷數值(1~4 題)的能力有些許進步，由數值假分數轉換成帶分數(5~10 題)的能力卻退步了，但進退步均未達顯著差異。細究其原因，顯然與遊戲牌的披薩圖卡有關，學生在遊戲過程中，須靠視覺將牌中的披薩圖形在腦海中轉成假分數或帶分數，若答案是帶分數必須去掉整數的部分，自然增進了圖形轉換的能力，但數值轉換的能力卻下降了。兩者效果相抵之後，導致數學成就未達顯著差異。由此可見，團康遊戲的內容與方式確實會影響學生的學習表現。

(二)團康遊戲導入前後，學生的分數學習興趣達顯著差異。

根據表 3 顯示：團康遊戲實施前後，分數學習興趣達統計上的顯著差異($t = -8.991, p < .05$)。此結果與方建良(2003);林中斌(2004)等人的研究結果相同。可見在數學科教學過程中加入團康遊戲，可提升學生的學習興趣，進而改善學習態度，提高學習動機，增進學習成效。本研究雖以巧克力做為獎勵，但僅作為輔助的角色，由學生在團康遊戲結束後所填寫的學習單可以發現：學生確實對團康遊戲持正向的支持態度。

(問題二) 對於這一次的數學遊戲，你有什麼心得感想呢？

上完這一次的數學，我覺得數學其實很好玩，並不是我們想像中的那麼難，所以我覺得數學很有趣。

(問題二) 對於這一次的數學遊戲，你有什麼心得感想呢？

我覺得數學很好玩又有趣，這一次的數學遊戲真的很好玩，意義我學到數學其實一點也不可怕，只要用遊戲的方法就覺得數學很好玩。

伍、結論與建議

一、結論

(一)在教學過程中融入團康遊戲，無法改善學生的學習成就。

學生學習成就的良窳，一般皆以紙筆測驗加以評量，從國中基測、高中學測及指考皆可看出：紙筆測驗是一般公認快速及有效的評量方式。在教學現場，若僅實施團康遊戲就想改善學生的學習成就，無異緣木求魚，必須輔以其他教學方法才能見效。本研究發現，團康遊戲實施的內容與方式，能改善學生對不同題目類型的解題能力，但未達顯著水準。學生最常接觸的數學題目類型有選擇題、填充題、計算題和應用題，若能對該數學單元充分了解、融會貫通，再輔以團康遊戲，從提高學生對數學的興趣出發，應能得到顯著的進步。

(二)在教學過程中融入團康遊戲，可有效提升學生的學習興趣。

本研究發現，將團康遊戲融入教學活動中，對提升學生的分數學習興趣有很大的幫助，學生在遊戲中學習，是一種無壓力的學習。若學生對數學產生興趣，便能引起學習動機，進而產生學習動力，逐步達到學習效果，其成就雖不能一蹴而成，但就長遠的眼光來看，在教學過程中融入團康遊戲，仍有其實施的價值。

二、建議

(一)對實際教學方面的建議

在現階段的教學環境中，教師大多淪為講述式教學，雖節省時間，但學生對數學的學習大多興趣缺缺，教師若能適當利用課程中的彈性時間融入團康活遊戲，對提升學生的學習興趣，當有莫大助益。團康遊戲的內容與方式攸關教學的成效，針對未來實施的教學評鑑，教師應將效果良好的團康遊戲做成教案加以發表，除可提升個人的教學研究績效外，亦可加以推廣，提高學生的學習動機。

(二) 對數學課程方面的建議

在數學課程方面，教師應體認教科書並不是唯一的教材，在九年一貫的課程中，教師必須具備自編課程、統整課程的能力。在數學科的教學過程中，教師應配合教科書的教學單元，並根據學生的學習狀況，適時設計不同的團康活動，讓學生在遊戲的過程中，獲得數學知識，並激發學生的學習動機，活潑教學，增加學生的自信心，以追求更美好的未來。

致謝

本文係「行政院國家科學委員會科學教育處」補助專題研究計畫之部分研究成果，特此申謝！

(計劃編號：NSC 100-2511-S-142 -005，計畫主持人：吳德邦；共同主持人：馬秀蘭)。同時，對《科學教育研究與發展季刊》全體上下，認真、負責、敬業、樂業的工作態度，本文作者群由衷的感謝。

參考文獻

- 方建良(2003)。模組化網頁課程運用在國小數學領域補救教學之研究—以「空間位置」為例(未出版之碩士論文)。國立嘉義師範學院，嘉義市。
- 王克蒂(1999)。數學遊戲教學之效益研究—以國小四年級學生為例(未出版之碩士論文)。國立台灣師範大學，臺北市。
- 王明慧(1996)。國一數學科活潑化教學模式對提昇學習動機與班級氣氛之實驗研究(未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 王登傳(1982)。用遊戲來學數學。高雄：前程。
- 江麗莉、王筱篁、李宗文、林淑玲、林聖曦、陳淑敏、楊淑朱、鄭東芬、鄭瑞菁(譯)(1997)。兒童遊戲與遊戲環境(原作者：J. L., Frost)。臺北市：五南。
- 吳怡儒(1998)。幼稚園戶外遊戲活動實施現況之研究—以雲嘉地區為例(未出版之碩士論文)。國立嘉義師範學院，嘉義市。
- 吳德邦(2000)。國小數學學習障礙學生 van Hiele 幾何思考層次之研究。行政院國家科學委員會研究計畫成果報告(NSC88-2614-S142-001)，未出版。

- 李香慧(2006)。透過創意遊戲數學教學提升國小二年級低成就學生數學學習興趣及學業表現之研究以長度,液量與重量,周長為例(未出版之碩士論文)。國立臺中師範學院,臺中市。
- 林中斌(2004)。遊戲融入國小數學科教學活動之探究(未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學,臺北市。
- 林嘉玲(2000)。數學遊戲融入建構教學之行動研究(未出版之碩士論文)。國立花蓮師範學院,花蓮市。
- 洪教通(1985)。兒童遊戲數學,第十一冊。臺北:高思。
- 梁培勇(1995)。遊戲治療。臺北市:心理。
- 郭靜晃譯(1994)。兒童遊戲—遊戲發展的理論與實務(原作者:J. E., Johnson, J. F., Christie, & T. D., Yawkey)。臺北市:揚智文化。(原著出版年:1987)
- 郭靜晃(1997)。遊戲與教育座談會記實。教育研究雙月刊,58,7-24。
- 郭靜晃(2000)。兒童遊戲。臺北市:洪葉文化。
- 張乃悅(2006):透過創意遊戲提升國小資源班學生數學學習興趣及學業表現之研—以數學學習障礙學生為例(未出版之碩士論文)。國立臺中師範學院,臺中市。
- 陳怡安(2002)。線上遊戲之魅力。資訊社會研究,3,183-213。
- 陳鳴(1995)。藝術治療的理論與實務。臺北:源流。
- 葉盛昌(2003)。遊戲式數學教學模式對學生數學學習的影響(未出版之碩士論文)。國立臺中師範學院,臺中市。
- 甯自強(1993)。分數的啟蒙~量的子分割活動~。教師之友,34(3),45-51。
- 黃毅英(1997)。邁向大眾數學的數學教育。臺北市:九章。
- 楊淑朱(1995)。在教室內認真的遊戲之探討與分析。嘉義師院學報,9,695-708。
- 劉素幸(1994)。寓教學為遊戲—談遊戲教學的價值。學校體育雙月刊,4(6),40-41。
- 劉效騫(1990)。兒童遊戲新論。臺北市:臺灣書店。
- 蔡淑苓(2004)。遊戲理論與應用。臺北市,五南。
- 鄭肇楨(1989)。心理學概論。臺北市:五南。
- 簡楚瑛(1993)。「遊戲」之定義、理論與發展的文獻探討。新竹師院學報,6,105-133。
- 蘇育任(1993)。課程與教學—漫談遊戲導向的教學設計。國教輔導,33(2),4-6。
- 饒見維(1996)。國小數學遊戲教學法。臺北市:五南。

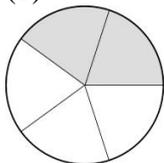
- 饒見維(2002)。國小數學遊戲教學法。臺北市：五南。
- Aufschnaiter, V.S., Prum, R., & Schwedes, H.(1984). Play and play orientation in physics education. *Naturwissenschaften in Unterricht-P/C*, 32,258-263
- Badian, N. (1983). Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. In H. Mykebust (Ed.), *Progress in learning disabilities* (Vol. 5). New York: Grune & Stratton.
- Cohen, E. G. (1987). *Designing groupwork: Strategies for heterogeneous classroom*. New York: Teachers College .
- Ellis, M. J. (1973). *Why people play*. Englewood Cliffs, NJ: prentice-Hall.
- Haynes, L. C. (1999). *Gender differences in the use of a computer-based mathematics games: Strategies, and beliefs about mathematics and computers*. University of South Alabama Doctoral Dissertation Abstract.
- Hollis, L. Y., & Felder, B. D. (1982). Recreational mathematics for young children. *School Science and Mathematics*, 82, 71-75.
- Keller, J. J. (1990). *Strategy games: Developing positive attitudes and perseverance toward problem solving with fourth graders*, Jan., Master's Practicum Report, Nova University.
- Kottman, T. (2001). *Play therapy: Basic and beyond*. Alexandria,VA: American Counseling Association.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A.(1983). Strategy game and problem solving-an instructional pair whose time has come . *The Arithmetic Teacher*, 83(12), 26-28.
- La Landreth, G. (1987). Facilitative use of child's play in elementary school counseling. *Elementary School Guidance & Counseling Journal*, 21(4), 253-261.
- Liebmann, M. (1991). *Art therapy for groups: A hand book of themes, games and exercises*. London: Routledge.
- Marty, J. F. (1985). *Selected effects of a computer game on achievement, attitude, and graphing ability in secondary school algebra*. Unpublished doctoral dissertation, Oregon State University.

附錄一：分數轉換成就測驗

_____國小_____年_____班 座號_____ 姓名_____

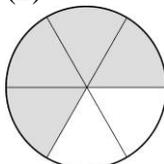
● 填填看：

(1)



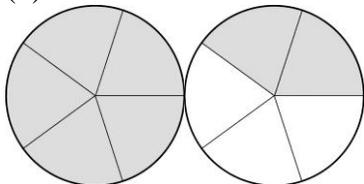
塗色部分共是()圓。

(2)



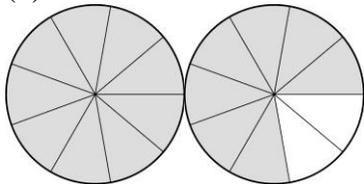
塗色部分共是()圓。

(3)



塗色部分共是()圓。

(4)



塗色部分共是()圓。

● 將下列各題的假分數化成帶分數：

(5) $4/3 = (\quad)$ 。

(6) $9/4 = (\quad)$ 。

(7) $12/5 = (\quad)$ 。

(8) $25/6 = (\quad)$ 。

(9) $29/7 = (\quad)$ 。

(10) $35/8 = (\quad)$ 。

附錄二：「團康遊戲學分數」學習興趣評量表

()年()班()號 學生姓名：_____

日期：____年____月____日

親愛的小朋友：

這一份問卷不是考試哦，每一題的答案也沒有對或錯，你只要想一想自己的情形或感覺，在是(☺)或否(☹)的□內打√，就好了。謝謝你！



是

否

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.我覺得「團康遊戲學分數」是一件有趣的事。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.我覺得「團康遊戲學分數」可以讓我的腦筋更靈活。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.我喜歡和同學一起「學分數」。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.我對自己的「團康遊戲學分數」表現能力有信心。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.我比較不怕「分數」了。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.我會認真「學分數」。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.我喜歡老師上「團康遊戲學分數」課的方式。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8.我喜歡「分數」課的內容。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9.我喜歡「分數」課可以用團康遊戲活動的方式上課。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10.我會認真填寫「分數」的學習單。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

An Experiment Teaching of Mathematics: An Example of Learning Fraction Through Associative Play

Hsiu-Lan Ma¹ Der-Bang Wu²
Yu-Hsueh Chang³ Szu-Hsing Lin⁴
Wu-Yen Tsai²

¹Department of Business Administration, Ling Tung University

²Graduate Institute of Mathematics Education, National Taichung University

³Cing Shan Elementary School, Changhua County

⁴School of Management, Da-Yeh University

*wudb@hotmail.com

Abstract

This research was undertaken to investigate the experimental instruction on fraction – an example of learning fraction through associative play. The subject of the study consisted of 25 fourth-grade elementary school students in Central Taiwan. In the fraction unit, the associative play was integrated into the teaching process. In order to analyze the scores of achievement and interest, two research tools were used: the fractional conversion Achievement Tests and the associative play of credits interest in learning scale. The conclusions were drawn as follows: (1) The use of the associative play model for teaching fraction did not facilitate the elementary school students' performance of a higher scores on the post-test of the fraction. (2) The use of the associative play model for teaching fraction significantly raised elementary school students' levels of interest in learning that accessed by the post-test of learning.

Keywords: pre-experiment design, associative play, learning achievement, fraction

