

嘉義市第 37 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：數學科

組 別：國小組

作品名稱：井底之「雞」-奇雞連連與井字遊戲

關 鍵 詞：井字遊戲、桌遊、策略

編 號：

作品名稱：井底之「雞」-奇雞連連與井字遊戲

摘要

利用井字遊戲的策略來進行奇雞連連的遊戲，不管是一層（只用相同大小的 3 個棋子）、兩層（用兩種大小的棋子各 3 顆）、三層（用三種大小的棋子各 3 顆），遊戲策略都是要先下完大顆棋子，再下小顆棋子，且每一次下棋，都以形成預備連線為目標。此時，兩層以上的奇雞連連遊戲，率先利用最大顆的棋子搶佔中央位置者將會獲得勝利。

壹、研究動機

五上時，老師在數學遊戲課時帶我們玩了「井字遊戲」，這個雖然簡單卻有滿多變化的遊戲，其實只要花些心思，大部分的同學就可以掌握到獲勝或者至少立於不敗之地訣竅。因此老師再向我們介紹了「奇雞連連」這個桌上遊戲，並希望我們利用井字遊戲的技巧，來探討「奇雞連連」的遊戲策略。

貳、研究目的

- 一、 探討奇雞連連與井字遊戲的關聯。
- 二、 探討奇雞連連（兩層）的遊戲策略。
- 三、 探討奇雞連連（三層）的遊戲策略。

參、研究設備及器材

- 一、 桌遊奇雞連連遊戲多組。
- 二、 桌遊奇雞連連遊戲紙筆記錄表。

肆、研究過程或方法

- 一、 井字遊戲策略探討

(一) 玩法：

兩個玩家，利用 3x3 的方格，輪流在方格上打圈(O)，打叉(X)，標示自己的符號，最先以橫、直、斜連成一線者為勝。

(二) 遊戲策略：

為了討論方便，而且九宮格的「角」、「邊」、「中央」經過旋轉以及翻轉後，並不會改變身份，因此可將旋轉以及翻轉後，棋面仍然一樣的看做同一種下法，如下圖：

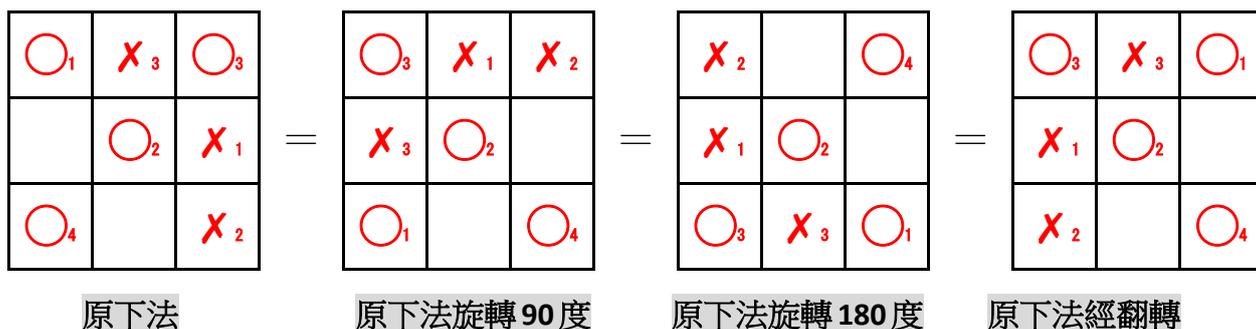


圖 1 經過旋轉以及翻轉後，棋面仍然一樣的看做同一種下法

根據實際去玩、利用電腦程式模擬，以及與老師討論及提供的文獻，我們知道井字遊戲是由第一位玩家（先攻）所掌控的遊戲，第二位玩家處於被動，**雙方如果是理智，且不會犯錯（前提）**，最終結果將是雙方和局收場，原因與狀況如下：

1. 第一位玩家（打○）第 1 手下在角位，則第二位玩家（打 X）第 1 手就只能下在中央，否則必輸。

下圖說明第一位玩家第 1 手下在角位，第二位玩家第 1 手不管是下在邊或者角位，只要第一位玩家秉持「第 2 手下的位置將使第一位玩家預備連線」，那麼第二位玩家將從此淪為完全被動的防守方，第一位玩家再將第 3 手下在製造分岔（維基百科：製造一個能在兩個方向上連線的機會）上，那麼第二位玩家就必定輸棋。

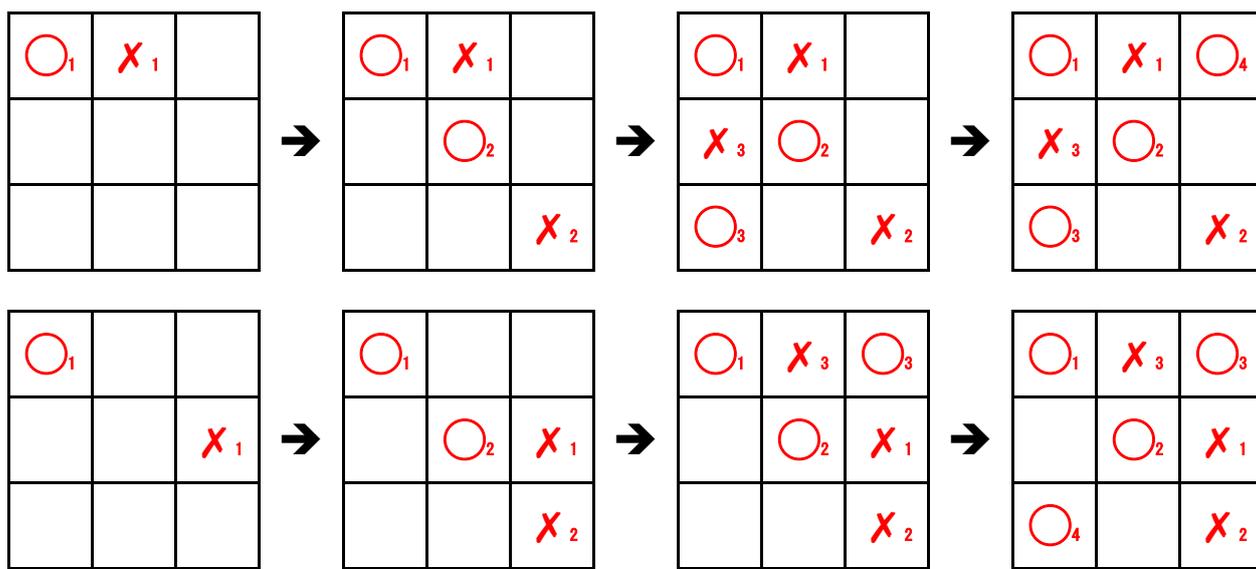


圖 2 第一位玩家第 1 手下在角位，第二位第 1 手玩家下邊位將導致輸棋

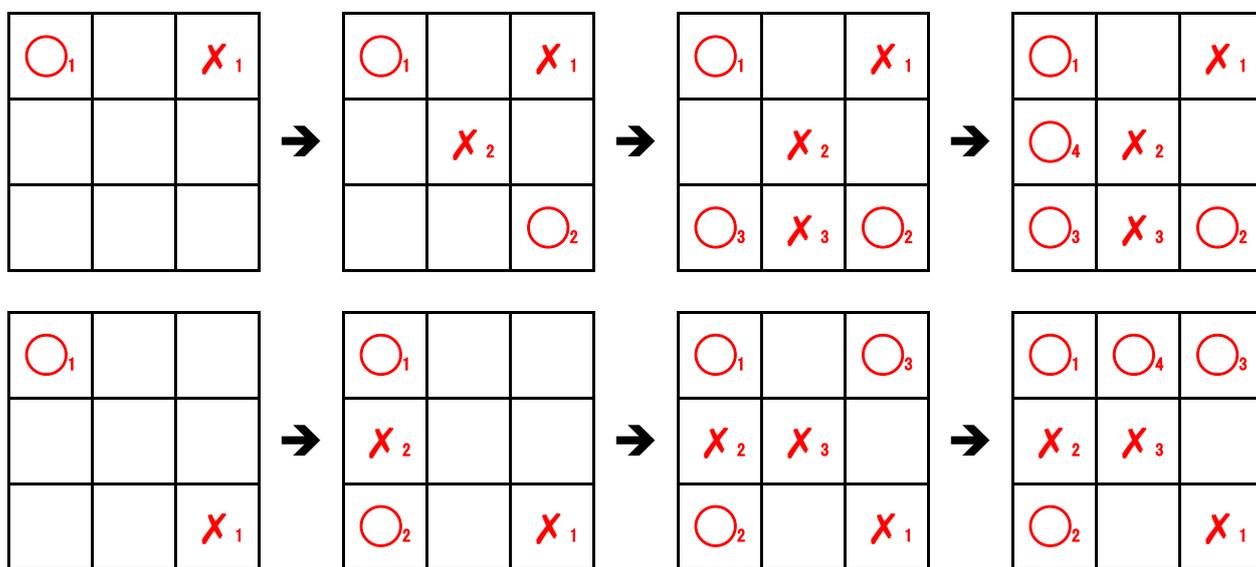


圖 3 第一位第 1 手玩家下在角位，第二位第 1 手玩家下角位將導致輸棋

2. 第一位玩家（打○）第 1 手下在中央，則第二位玩家第 1 手就只能下在角位，否則必輸。

下圖說明第一位玩家第 1 手下在中央，第二位玩家第 1 手如果下在邊位，那麼第一位玩家不管第 2 手下在哪裡，都將使第二位玩家淪為完全被動的防守方，第一位玩家再將第 3 手下在製造分岔（維基百科：製造一個能在兩個方向上連線的機會）上，那麼第

二位玩家就必定輸棋。

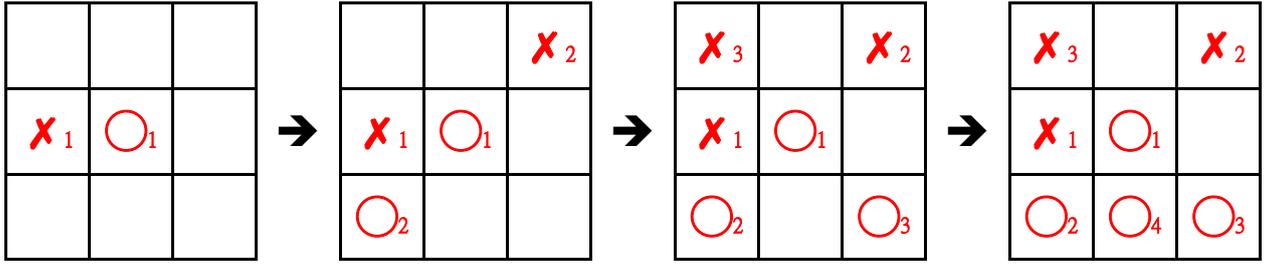


圖 4 第一位玩家第 1 手下在中央，第二位玩家第 1 手下邊位將導致輸棋

3. 第一位玩家（打○）下在邊位，那麼局勢就會有比較多的變化：

- (1) 第一位玩家（打○）下在邊位，第二位玩家如果下在鄰近的邊位以及較遠的角位，那麼第二位玩家就必輸。

下圖說明第一位玩家第 1 手下在邊位，第二位玩家如果下在鄰近的邊位以及較遠的角位，只要第一位玩家秉持「第 2 手下的位置將使第一位玩家預備連線」，那麼第二位玩家將從此淪為完全被動的防守方，第一位玩家再將第 3 手下在製造分岔（維基百科：製造一個能在兩個方向上連線的機會）上，那麼第二位玩家就必定輸棋。

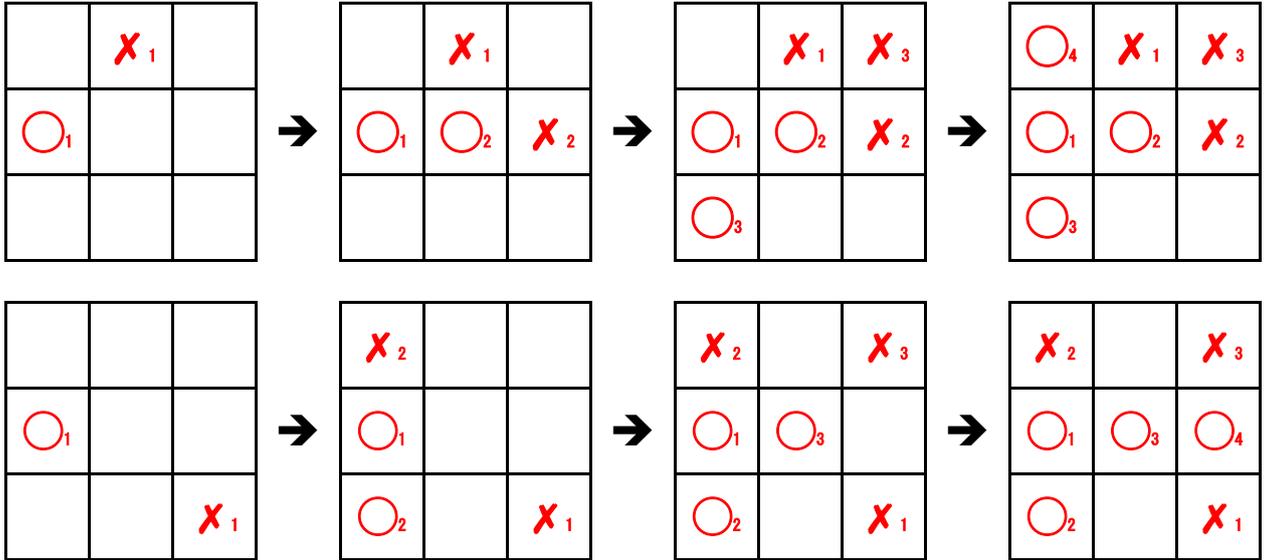
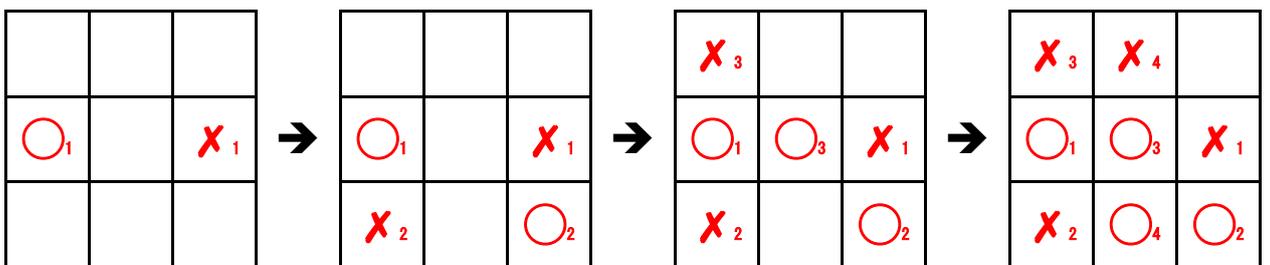


圖 5 第一位玩家第 1 手下在邊位，第二位玩家第 1 手下在邊位和角位輸棋的狀況

- (2) 除上述情形外，第一位玩家（打○）下在邊位，第二位玩家下在其他的邊位、角位以及中央，雙方都會和局。



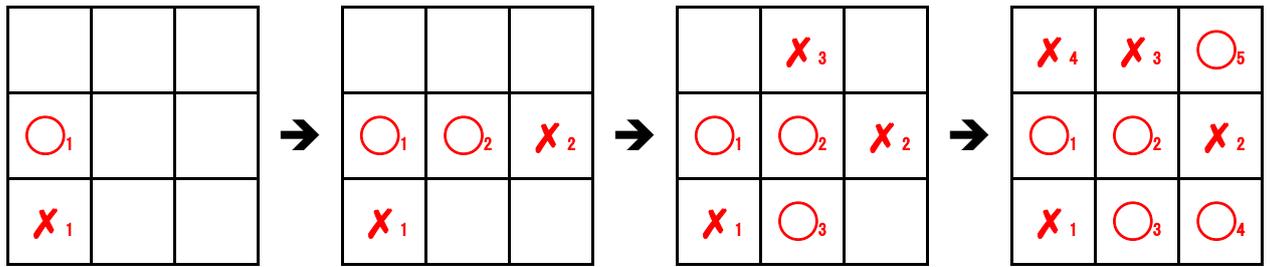


圖 6 第一位玩家第 1 手下在邊位，第二位玩家第 1 手下在邊位和角位和局的狀況

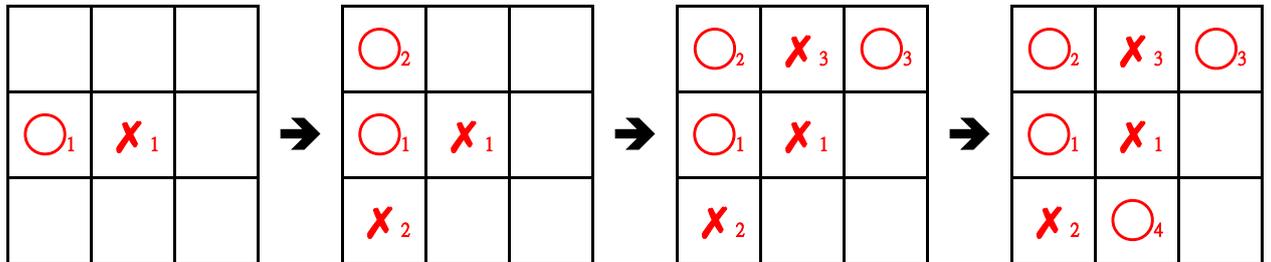


圖 7 第一位玩家第 1 手下在邊位，第二位玩家第 1 手下在中央和局的狀況

結論：

綜合上述，我們知道如果是理智的玩家們，第一位玩家第 1 手先下在角位或中央是比較好的選擇，下在邊位是最不理想（理智）的。而第二位玩家第 1 手則比較被動，當第一位玩家第 1 手下在角位，第二位玩家第 1 手就必須下在中央；當第一位玩家第 1 手下在中央，第二位玩家第 1 手就必須下在角位。對第二位玩家來說，第 1 手下在邊位也是最不理想（理智）的。這樣的結果跟我們讀到的資料（<https://reurl.cc/AjKIE>），以及利用電腦模擬程式（<https://reurl.cc/1v2LQ>）所得到的結論是相符的。

而上述結果將被我們做為理解與分析「奇雞連連」遊戲策略的架構。

二、 奇雞連連遊戲策略探討

（一）、遊戲內容物：黃色木條 4 根、棋子 18 個，9 個藍色（大中小各 3 個），9 個橘色（大中小各 3 個），如圖 1。

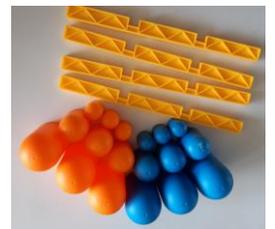


圖 8

（二）玩法：

1. 將 4 根黃色木條組裝成井字型（如圖 2）後，兩個玩家利用 3x3 的方格各選一代表色，依次進行遊戲。

2. 玩家在進行遊戲時，可放置一個自家棋子或移動一個自家顏色的棋子。

（1）放置棋子：玩家在放置自家顏色棋子時，可放在任一空的位置上，或不論何種顏色（己方或敵方），蓋住一個比自己小的棋子，也就是大棋子可以蓋住中或小棋子，中棋子可以蓋住小棋子。

（2）移動棋子：玩家在移動一個自家顏色棋子時，可移動在任一空的位置上，或蓋住一個比自己小的棋子上。

3. 遊戲持續進行至當有玩家將同色的 3 個棋子，橫、直、斜連成一線時遊戲即宣告結束，該玩家亦成為遊戲贏家。

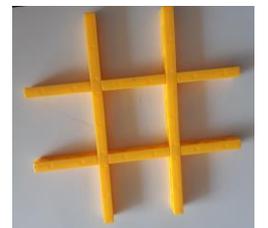


圖 9

（三）一層（只用相同大小的 3 個棋子）的奇雞連連遊戲策略

如果遊戲雙方都只用 3 個棋子，並且大小相同，雖然奇雞連連在下棋時，除了放置棋子的選擇，還有移動棋子的選項，但是因為棋子無法被蓋住，所以遊戲策略將和井字遊戲幾乎完全一致。

1. 第一位玩家（打○）第 1 手下在角位：從圖 1 我們知道，第一位玩家（打○）第 1 手下在角位，則第二位玩家（打 X）第 1 手就只能下在中央，否則在雙方下到第三手之前（雙方只有 3 顆棋子），第二位玩家必輸，並且完全沒有移動棋子的機會。
2. 第一位玩家（打○）第 1 手下在中央：第一位玩家（打○）第 1 手下在中央，則第二位玩家（打 X）第 1 手就只能下在角位，否則必輸。只是因為棋子數量的限制（3 顆棋子），第一位玩家（打○）第 4 手必須移動棋子才能獲勝。如下圖 10，第一位玩家的第 4 手，移動第一手的棋子到第 2 第 3 手的中間就可以獲勝。

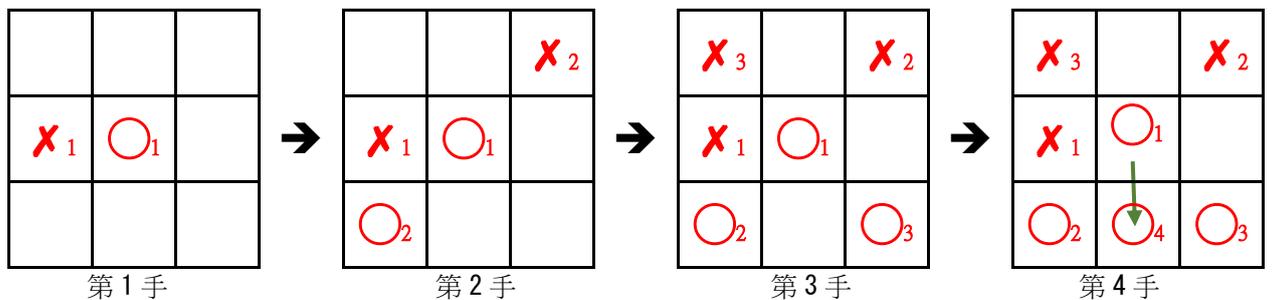


圖 10 第一位玩家第 1 手下在中央，第二位玩家第 1 手下邊位將導致輸棋

3. 如秉持上面兩個原則，那麼因為雙方都只有 3 顆棋子的條件下，雙方前 3 手都必須以放置棋子為主，第 3 手後，則開始移動棋子，此時雙方只要秉持「佔住中央位置的玩家，除非移動中央位置馬上就能獲勝，否則絕不移動中央位置」的原則，遊戲最終將以和局收場。

(三) 兩層（用兩種大小的棋子各 3 顆）的奇雞連連遊戲策略

1. 第一位玩家（打○）第 1 手下在中央且下大顆的棋子，此時即使第二位玩家（打 X）第 1 手以下角位來因應（井字遊戲中，第二位玩家第 1 手的因應策略），第一位玩家只要持續保持每一手都「預備連線」的策略，第一位玩家仍將取得勝利：

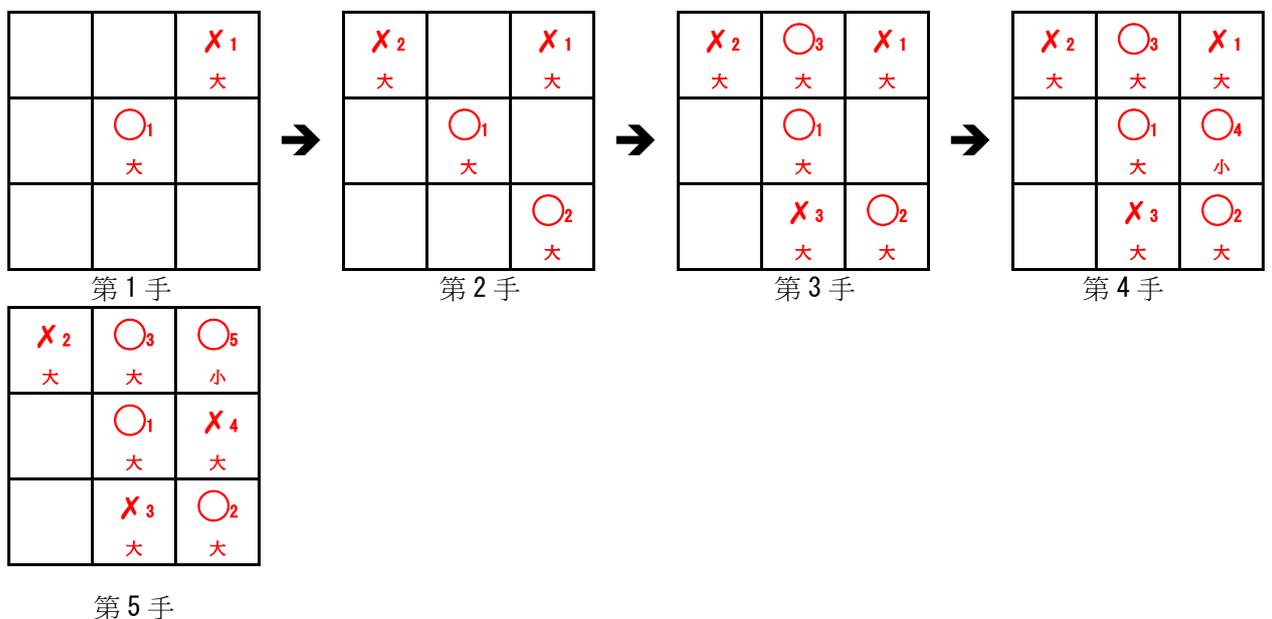


圖 11 第一位玩家第 1 手下在中央，第二位玩家即使下角位仍將輸掉棋局

- (1) 兩位玩家的前 3 手仍必須以放置棋子為主，並且雙方都應選擇大顆的棋子，到第 3 手時，以井字遊戲來看，將會成為和局。
- (2) 第一位玩家（打○）的第 4 手，「放置棋子」（小顆）到邊位，就可以製造「預備連

線」的機會，此時第二位玩家（打 X）的第 4 手將勢必要使用第 1 手（X₁大）或第 2 手（X₂大）來覆蓋第一位玩家（○₄小）。圖 11 示例為使用第 1 手（X₁大）來覆蓋第一位玩家（○₄小）。

(3) 第一位玩家（打○）的第 5 手，「放置棋子」（小顆）到角位。

(4) 第二位玩家（打 X）的第 5 手，如果選擇「放置棋子」（小顆），以圖 11 為例，必定要放到角位阻止第一位玩家（打○）的預備連線，但此時第一位玩家（打○）只要選擇中央以外的大棋，就可以覆蓋第二位玩家（打 X）的小顆棋子獲得勝利。

(5) 第二位玩家（打 X）的第 5 手，如果選擇「移動棋子」（只能移動第 2 手或第 3 手），那麼不管是覆蓋第一位玩家（打○）的小棋子或者移動棋子到空格，第一位玩家（打○）都仍處在預備連線的狀態，第一位玩家在第 6 手就可以連成一線獲勝。

2. 第一位玩家（打○）第 1 手下在中央且下小顆的棋子，此時第二位玩家（打 X）第 1 手如使用大顆且覆蓋掉第一位玩家的第 1 手，將可以看做原本第二玩家變成先手，且第 1 手下中間大顆，此時狀況將如上述第 1 點，第二位玩家會獲勝。

3. 第一位玩家（打○）第 1 手下在角位且下大顆的棋子，此時第二位玩家（打 X）第 1 手下大顆且下中央，第二位玩家會獲勝。

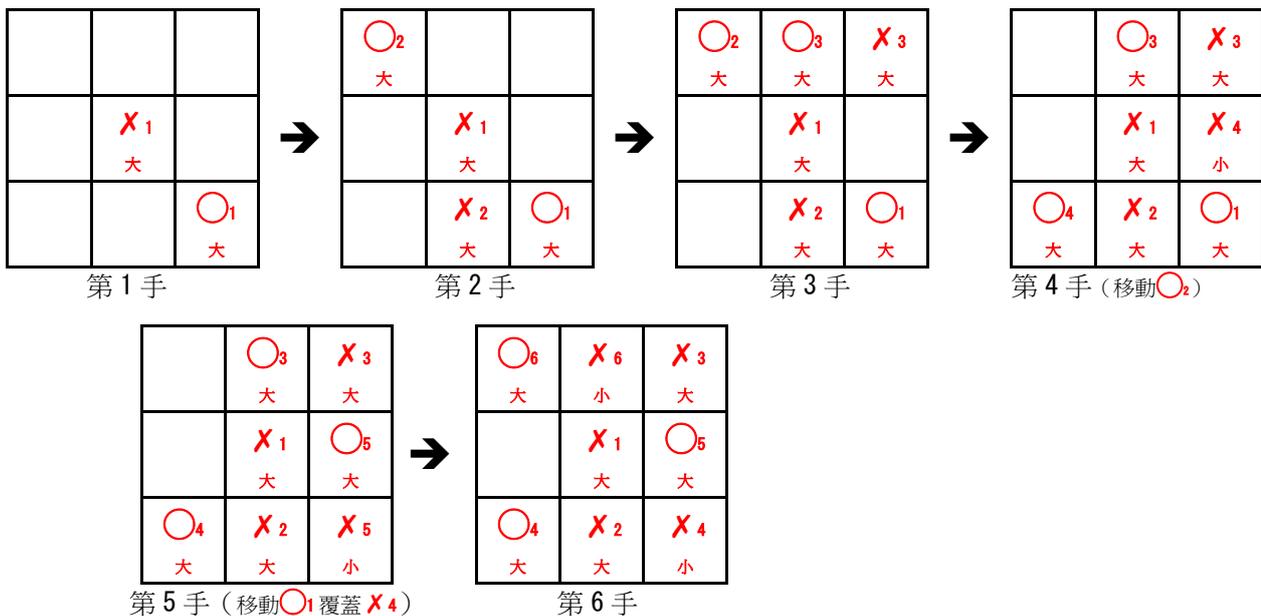


圖 12 第一位玩家第 1 手下在角位大顆，第二位玩家只要下中央將會獲勝

(1) 兩位玩家的前 3 手仍必須以放置棋子為主，並且雙方都應選擇大顆的棋子，到第 3 手時，以井字遊戲來看，將會成為和局。

(2) 第 4 手時，第一位玩家勢必要移動大顆棋子來阻止第二位玩家的「預備連線」。

(3) 第 5 手時，第一位玩家仍舊只能以移動棋子來阻止第二位玩家預備連線的策略。

(4) 第 6 手時，第一位玩家仍舊只能以移動棋子來阻止第二位玩家預備連線的策略，此時第二位玩家將獲勝。

4.第一位玩家（打○）第 1 手下在角位且下小顆的棋子，此時第二位玩家（打 X）第 1 手下大顆且下中央，第二位玩家會獲勝。

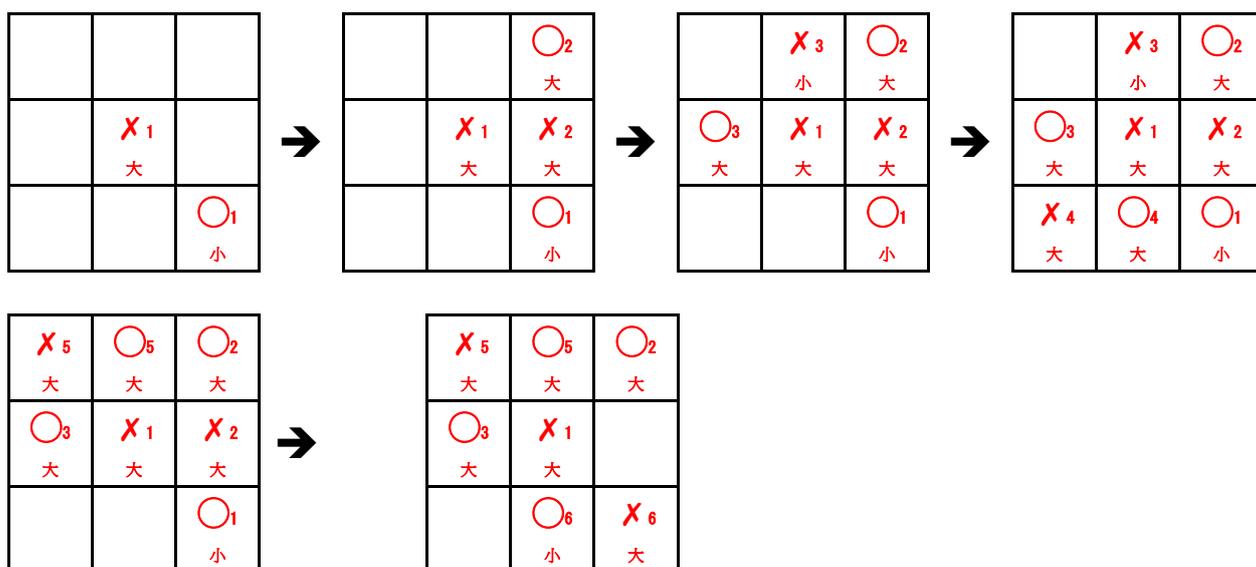


圖 13 第一位玩家第 1 手下在角位小顆，第二位玩家只要下中央將會獲勝

- (1) 即使第一位玩家第 1 手下小顆且在角位，第二位玩家仍應避免去覆蓋第一位玩家的棋子，而應該用大顆棋子搶佔中央為策略。
- (2) 第二位玩家持續使用大顆棋子造成「預備連線」，第一位玩家則必須不斷移動大顆棋子來阻止。
- (3) 第 6 手時，第一位玩家仍舊只能以移動棋子來阻止第二位玩家預備連線的策略，此時第二位玩家將獲勝。

5.結論：

- (1) 第一位玩家（先手）：第 1 手下中央大顆，且持續保持預備連線，先手必勝。
- (2) 第二位玩家（後手）：後手是處於劣勢，但如果第一位玩家第 1 手沒有下中央大顆，那麼後手第一手只要下中央大顆，將變成後手必勝。
- (3) 兩層的奇雞連連遊戲，不管先手或後手，第 1 手搶佔中央位置，且不管如何不輕易讓出這個位置（移動棋子）者，將成為勝利的一方。

(四) 三層（用三種大小的棋子各 3 顆）的奇雞連連遊戲策略

我們從兩層的討論可以知道，只要有任何一方的玩家，率先利用最大顆的棋子搶佔中央位置，那麼在兩層時勢必搶佔中央位置的人就會獲勝，致使完全沒有利用到第 3 層（最小顆棋子）的機會。

伍、 研究結果

一、一層（只用相同大小的 3 個棋子）的奇雞連連遊戲策略：

- （一）策略：除非移動中央位置馬上就能獲勝，否則一定要佔住中央位置，不能輕易移開。
- （二）遊戲最終將以和局收場。

二、兩層（用兩種大小的棋子各 3 顆）的奇雞連連遊戲策略：

- （一）策略 01：先下完大顆棋子再下小顆棋子。
- （二）策略 02：每一次下棋，都以形成預備連線為目標。
- （三）策略 03：掌握上述兩策略，不管先手或後手，誰第一個搶佔中央位置就能獲勝。

三、三層（用三種大小的棋子各 3 顆）的奇雞連連遊戲策略：

- （一）策略 01：先下完大顆棋子，然後再下完中顆棋子，最後再下小顆棋子。
- （二）策略 02：每一次下棋，都以形成預備連線為目標。
- （三）策略 03：掌握上述兩策略，不管先手或後手，誰第一個搶佔中央位置就能獲勝。
- （四）只要有任何一方的玩家，率先利用最大顆的棋子搶佔中央位置，那麼在利用最小顆棋子（第三層）之前，勝負便會分曉。

陸、 討論與結論

一、我們發現奇雞連連這個遊戲仍不脫井字遊戲的框架，搶佔井字的中央位置是遊戲中最重要目標。

二、搶佔中央位置，並且掌握到先下大棋再下小棋的原則，獲勝機會就會大大提升。

三、如果玩家雙方都能掌握遊戲的策略，那麼進行利用三層（大中小）的棋子來遊戲是沒有意義的，因為在第二層時勝負便已經分曉。

四、我們的分析與討論是在**雙方是理智，且不會犯錯的前提下**進行的，在井字遊戲中，遊戲者只要認真研究過，或者多玩幾次，那麼達到上述條件是可能的，也就是雙方在井字遊戲中必以和局收場。但是因為奇雞連連多了可以移動棋子與第二層或第三層的規定，所以要完全掌握遊戲的策略將會花比較多的時間和精神，因此它是個比井字遊戲值得讓大家玩的桌遊。

五、如果玩家真的利用三層（大中小）的棋子來遊戲，那麼適當修改比賽規則或許是可以考慮的方向，比如棋盤改成 4x4 大小。

柒、 資料及其他

1. Tic-Tac-Toe Strategy。 <https://reurl.cc/AjKIE>。檢索日期2018/10/16。
2. Tic Tac Toe模擬程式。 <https://reurl.cc/1v2LQ>。(檢索日期2018/10/16)。
3. 黃立安（2010）。中學生網站之小論文，圈圈叉叉遊戲研究。線上檢索日期：2018年03月01日。網址：<https://www.shs.edu.tw/>。