

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

■國中組 □普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：走道寬度及電擊對模里西斯喜陰蟲交替性轉向行為之影響

一、摘要

本研究想利用模里西斯喜陰蟲來證明迷宮通道寬度對其交替性轉向行為是否有影響，並探究其是否具有學習行為。

透過改變迷宮通道的寬度，發現通道的寬度越寬，交替性轉向行為越不明顯，推測可能是寬度越寬，其在強制轉向後有較多空間可以迂迴行走釋放了單側的壓力。而在電擊實驗中，我們得出其並無明顯的學習行為。

二、探究題目與動機

交替性轉向行為 (Turn alternation behavior) 是一種在動物，特別是一些無脊椎動物中常見的行為模式，當個體遇到障礙物或受到某種刺激轉向後，通常會在下一次行進時選擇相反方向的轉向。這種行為在不同動物中被觀察到，例如等足目、甲殼類動物 (例如磷蝦、蝦類)、蟑螂、線蟲、魚類 (例如泥鰱)、小型哺乳類 (如小鼠)，牠們在受到干擾或轉彎後會展現出交替轉向的傾向，即如果上次向左轉，下一次可能會向右轉，反之亦然。

這種行為可能與動物的空間定位和方向感有關，幫助牠們更有效地探索環境或避免在狹窄空間中的迷路。交替性轉向行為在迷宮研究、行為生態學及神經科學等領域中具有研究價值，因為它反映了動物如何處理環境信息以及進行方向選擇。

方誌鈞等於 62 屆全國科展中提到，多霜蠟鼠婦及光滑鼠婦具有交替性轉向行為。且研究發現，1. 強制轉向後之移動距離增長會降低成功交替轉向之機率，2. 沿牆行走會影響交替性轉向行為，3. 步態分析發現交替性轉向之機制與 BALM 解釋不一樣 (方誌鈞等，2022)。

評審意見提出 1.研究推測 2 種鼠婦可能具有學習行為但未加以驗證 (本研究將進行相關探究。)。2. 可探討走道寬度對此行為之影響 (我們認為會抵消 BALM 之效果導致交替性轉向之機率)。

三、探究目的與假設

(一) 走道寬度是否影響模里西斯喜陰蟲之交替性轉向行為。

(二) 模里西斯喜陰蟲是否具有學習行為。

四、探究方法與驗證步驟

實驗材料：

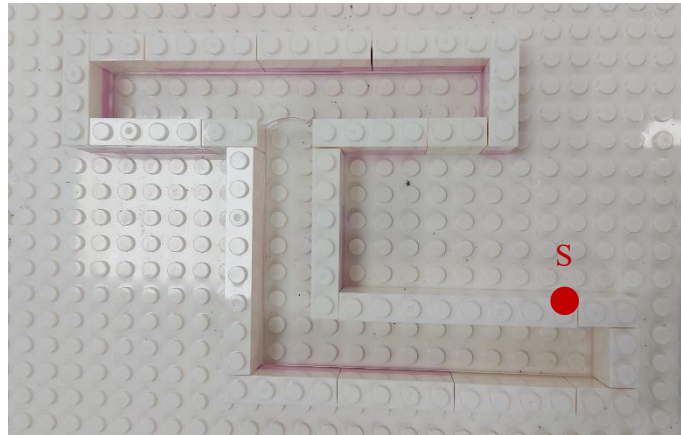
樂高積木、壓克力板、可變電壓電源供應器。

實驗方法及流程：

(一) 模里西斯喜陰蟲交替性轉向行為之探討

1. 以樂高積木堆成如圖一之迷宮裝置。

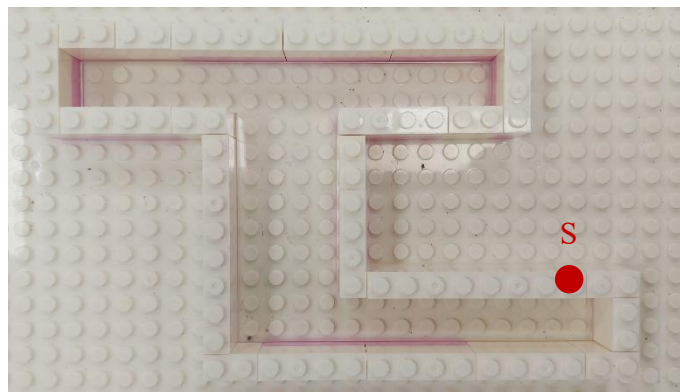
2. 將 1 隻模里西斯喜陰蟲放置於 S 點起跑。
3. 強制其右轉後記錄其下一個轉彎處是選擇左轉還是右轉。



圖一、交替性轉向行為迷宮裝置

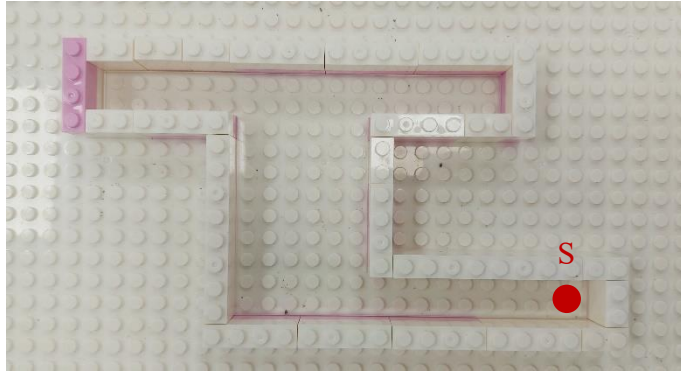
(二) 走道寬度對模里西斯喜陰蟲交替性轉向行為之影響

1. 以樂高積木堆成如圖二之迷宮裝置 (右轉後走道寬度曾為 2 倍寬)。
2. 將 1 隻模里西斯喜陰蟲放置於 S 點起跑。
3. 強制其右轉後記錄其下一個轉彎處是選擇左轉還是右轉。



圖二、走道寬度增為二倍之迷宮

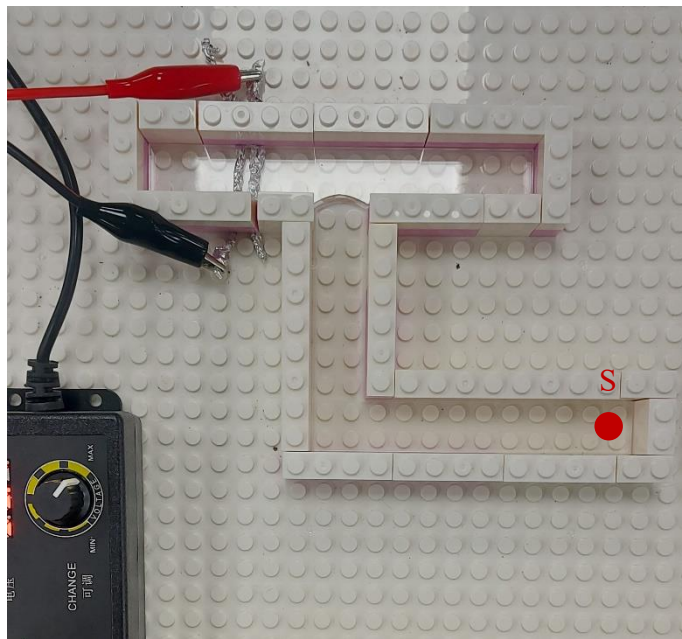
4. 以樂高積木堆成如圖三之迷宮裝置 (右轉後走道寬度曾為 3 倍寬)。
5. 將 1 隻模里西斯喜陰蟲放置於 S 點起跑。
6. 強制其右轉後記錄其下一個轉彎處是選擇左轉還是右轉



圖三、走道寬度增為三倍之迷宮

(三) 模里西斯喜陰蟲之學習行為

1. 以樂高積木堆成如圖四之迷宮裝置 (右轉後下一個轉彎若選擇左轉將遭受到電擊)。
2. 將 1 隻模里西斯喜陰蟲放置於 S 點起跑。
3. 強制其右轉後記錄其下一個轉彎處是選擇左轉還是右轉。
4. 每隻模里西斯喜陰蟲均連續進行 10 次迷宮實驗，看受電擊後會不會具有學習行為。即具有記憶性。



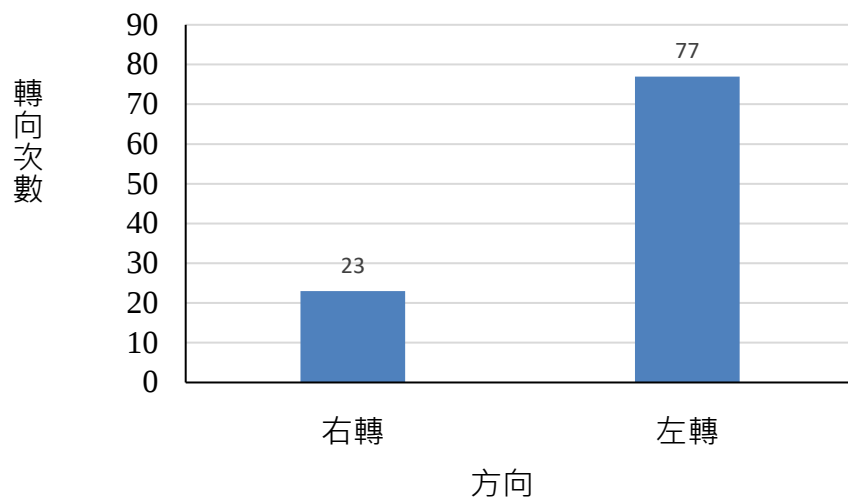
圖四、具電擊功能的迷宮裝置

實驗結果：

(一) 模里西斯喜陰蟲交替性轉向行為之探討

本實驗共進行 100 隻，結果顯示，模里西斯喜陰蟲強制右轉後有 77 次往左轉，23 次往右轉 (圖五)，經卡方檢定，卡方檢定統計量 $\chi^2 = 58.320$ ， p 值 = 0.000，達到 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準，因此拒絕虛無假設，接受對立假設。表示「方向」的不同對「選擇與否」有顯著

的影響。

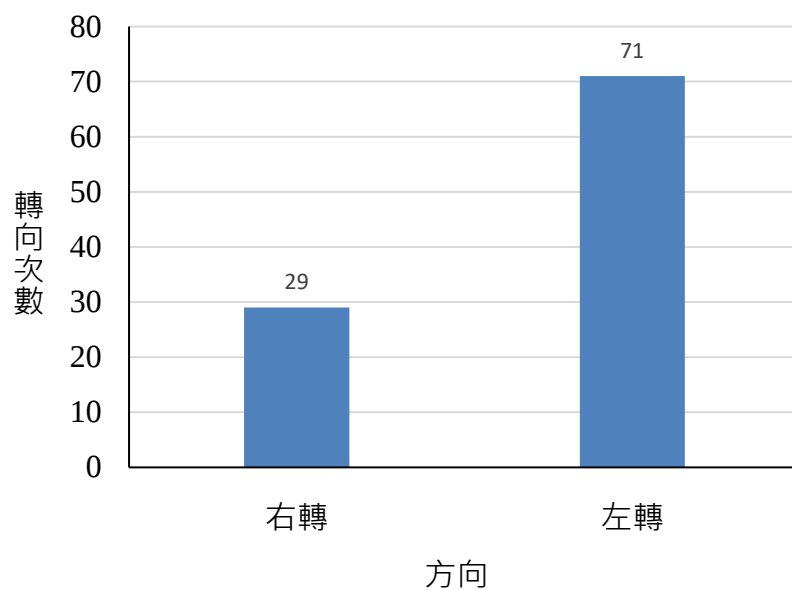


圖五、模里西斯喜陰蟲交替性轉向次數

(二) 走道寬度對模里西斯喜陰蟲交替性轉向行為之影響

1. 迷宮走道二倍寬

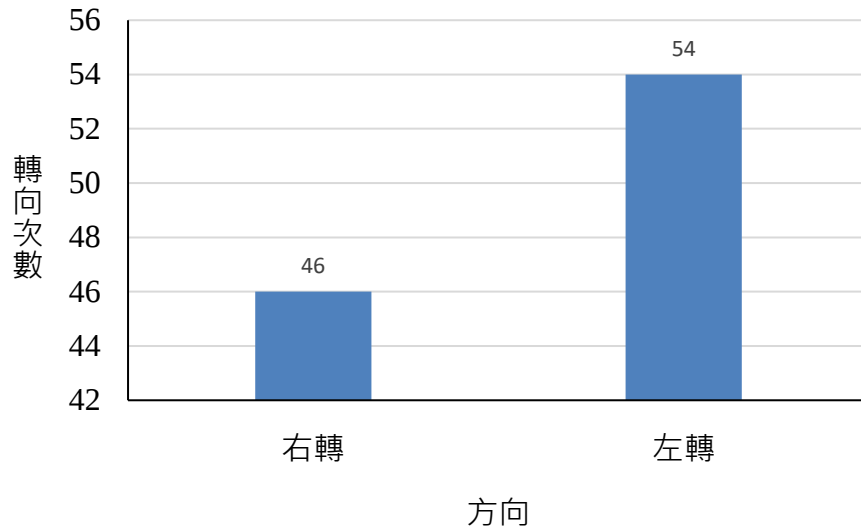
本實驗共進行 100 隻，結果顯示，模里西斯喜陰蟲強制右轉後有 71 次往左轉，29 次往右轉 (圖六)，經卡方檢定，卡方檢定統計量 $\chi^2 = 35.280$ ， p 值 = 0.000，達到 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準，因此拒絕虛無假設，接受對立假設。表示「方向」的不同對「選擇與否」有顯著的影響。



圖六、走道二倍寬時交替性轉向次數

2. 迷宮走道三倍寬

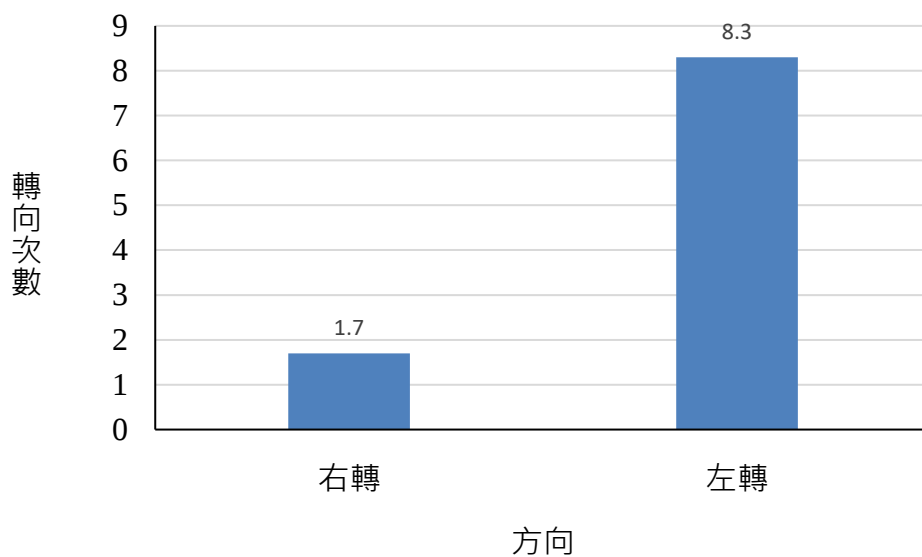
本實驗共進行 100 隻，結果顯示，模里西斯喜陰蟲強制右轉後有 54 次往左轉，46 次往右轉（圖七），經卡方檢定，卡方檢定統計量 $\chi^2 = 1.280$ ， p 值 = 0.258，未達 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準，因此無法拒絕虛無假設。表示「方向」的不同對「選擇與否」並沒有顯著的影響。



圖七、走道三倍寬時交替性轉向次數

(三) 模里西斯喜陰蟲之學習行為

本實驗共進行 10 隻，結果顯示，模里西斯喜陰蟲強制右轉後平均有 8.3 次往左轉，1.7 次往右轉（圖八），經卡方檢定，卡方檢定統計量 $\chi^2 = 8.712$ ， p 值 = 0.003，達到 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準，因此拒絕虛無假設，接受對立假設。表示「方向」的不同對「選擇與否」有顯著的影響。



圖八、電擊後之交替性轉向次數

討論：

實驗一證明模里西斯喜陰蟲具有交替性轉向行為，之後我們改變轉向後之通道寬度，增至二倍寬時還有明顯交替性轉向行為，但增至三倍寬時則交替性轉向行為消失，我們推測是寬度越寬，其在強制轉向後有較多空間可以迂迴行走釋放了單側的壓力。而在電擊實驗中，我們得出其並無明顯的學習行為，即模里西斯喜陰蟲並無記憶能力。

五、結論與生活應用

- (一) 模里西斯喜陰蟲具有交替性轉向行為。
- (二) 強制轉向後通道之寬度越寬，蟲體交替性轉向行為越不明顯。
- (三) 模里西斯喜陰蟲並不具有學習行為。

參考資料

- 一、方誌鈞、許韶恩、黃名禎 (2022)。多霜蠟鼠婦、光滑鼠婦的交替性轉向反應行為探討。
中華民國第 62 屆中小學科學展覽會。