

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：金魚腦到底行不行？

一、摘要

本研究設計了兩項活體行為觀察，探討金魚是否具備記憶學習能力以及此能力可維持多久。研究為期三個月，並透過行為觀察及 Excel 數據圖表進行分析與推論。

行為觀察一：特定聲音與餵食連結的學習行為

於訓練期期間，名為居里夫人與芭芭拉的實驗組金魚在餵食前播放手機鈴聲，對照組的牛頓與伽利略則無。訓練期結束後，經由多次檢測，得到結果：居里夫人與芭芭拉能逐漸將鈴聲與餵食行為連結，在鈴聲響起後主動聚集至投食處，呈現穩定的條件反射；而牛頓與伽利略則無此反應，證實金魚具備記憶與學習能力。

行為觀察二：金魚記憶力的持續時間

在 30 天訓練後，金魚經歷三週無聲音的餵食，再進入檢測期。數據顯示金魚在訓練期反應時間逐漸縮短，且趨於穩定；而檢測初期反應時間雖略為上升，但仍快於訓練初期，並且在隨後的幾十天內，他們的反應時間再次降低，顯示記憶未完全消失，可維持至少三週。

研究結論與應用

本研究推翻「金魚只有七秒記憶」的迷思，顯示金魚具備明顯學習與記憶能力。未來可透過社群媒體推廣正確觀念，並應用於如「聲控餵食器」等設備開發，提高水族管理的便利性與互動性。

二、探究題目與動機

日常生活中，人們時常將動物的某種特徵或行為，聯繫到人類行為或特質上，例如鴿鳥心態、豬隊友、鐵公雞以及金魚腦等等。然而，這類形象化的比喻詞彙有些並非取材於動物真實特性，而是來自於人類的刻板印象或迷思。其中，我們最好奇的就是「金魚腦」真的是「金魚腦」嗎？因此，我們決定以「金魚腦到底行不行？」為題，進行活體行為觀察，探討金魚腦背後的真相！

三、探究目的與假設

目的

- (一) 行為觀察一：觀察金魚是否具有透過腦部記憶學習的能力？
- (二) 行為觀察二：探討金魚的記憶力能維持多久？

假設

- (一) 行為觀察一：金魚具有記憶學習能力
- (二) 行為觀察二：金魚的記憶能力可以維持至少三週

四、探究方法與驗證步驟

(一) 文獻資料探討：

- 「金魚腦」的起源：網路上曾流傳：「魚的記憶只有七秒，7秒之後它就不會記得曾經的事情，一切又都會變成嶄新的開始。所以，在那小小的魚缸裡，牠永遠不會覺得無聊。」(拟南芥，2016)。
- 琉金金魚的聽覺構造、飼養：琉金金魚內耳位於頭部兩側，負責聽覺和平衡。其適合少量多餐餵食，每次以5分鐘內食用完畢為最佳，水溫20~24°C，pH值7~8.4。建議低密度飼養，水深40公分以上，並安裝打氧過濾器，維持水質。(Martin，2013)。
- 聲音實驗參考：伊利諾伊大學教授埃里克森透過餵食訓練鯰魚，每次餵食前喊"fish-fish"。數月後，每次呼喊時有19條鯰魚游來。隔年夏天仍有16條響應，5年後首次測試時9條鯰魚反應，隔天增加至13條。(拟南芥，2016)。

(二) 研究設備與器材：

4隻琉金金魚、手機鈴聲"Twinkle"、魚缸(23.18cm * 15.56cm * 16.51cm)、過濾打氧器、硝化菌劑、魚體保護膜+水質穩定劑、水草、礦砂、魚飼料、造景茶壺、撈網

(三) 研究流程與架構：



▲圖一：研究流程與架構圖

(四) 行為觀察一：琉金金魚有透過腦部記憶學習的能力嗎？

1. 研究方法與步驟：



▲圖二：行為觀察一研究設計圖

2. 研究觀察與紀錄：

(1) 訓練期實驗組金魚觀察與表一說明：

- 初期(1~4天)：居里夫人與芭芭拉在餵食時沒有明顯主動聚集，大多是在食物投入水中後才逐漸靠近飼料投放處。

- 中期（5～10 天）：居里夫人與芭芭拉開始在鈴聲播放後主動游向飼料投放處，有時甚至在食物尚未投入前就開始聚集。
- 後期（11～30 天）：居里夫人與芭芭拉已經習慣鈴聲與餵食的關聯，當鈴聲響起時，兩隻金魚皆會迅速游向飼料投放處，並等待食物，餵食聚集現象趨向穩定。

▼表一：行為觀察—訓練期實驗組 30 天金魚游向記錄



（2）訓練期對照組金魚觀察：

- 進食行為：伽利略與牛頓主要依靠視覺與氣味來發現飼料，進食過程較隨機，沒有形成像實驗組那樣的預期行為。

（3）多次檢測—兩組觀察與圖三說明：

- 在播放手機鈴聲 “ Twinkle ” 後，居里夫人與芭芭拉明顯游向水面，並聚集於投食

處，活動範圍小於 7 公分，符合「聚集」的定義；而伽利略與牛頓則否。



▲ 圖三：行為觀察一兩組多次檢測與觀察比較圖

3. 研究推論：

根據實驗組與對照組多次檢測的紀錄比較可推知，居里夫人與芭芭拉對於相同聲音有明顯的預期行為，並趨漸穩定，顯示它們能將「鈴聲」與「餵食」聯繫起來；而伽利略與牛頓沒有形成對鈴聲的條件反射，進一步說明實驗組的結果是來自於訓練，而逐漸形成記憶，非單純的餵食習慣。

(五) 行為觀察二：琉金金魚的記憶力可以維持多久？

1. 研究方法與步驟：

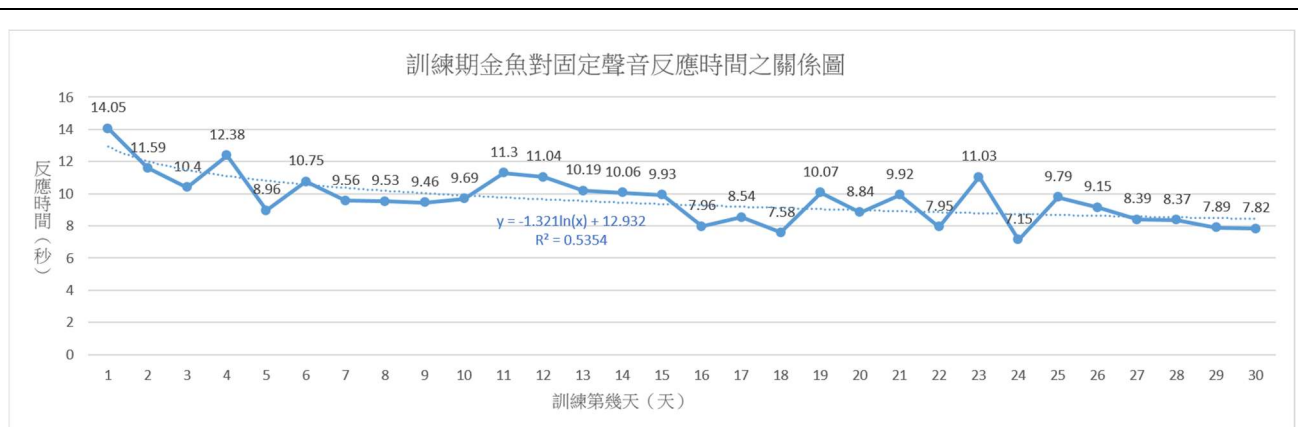


▲ 圖四：行為觀察二研究設計圖

2. 研究數據與圖表分析：

(1) 訓練期

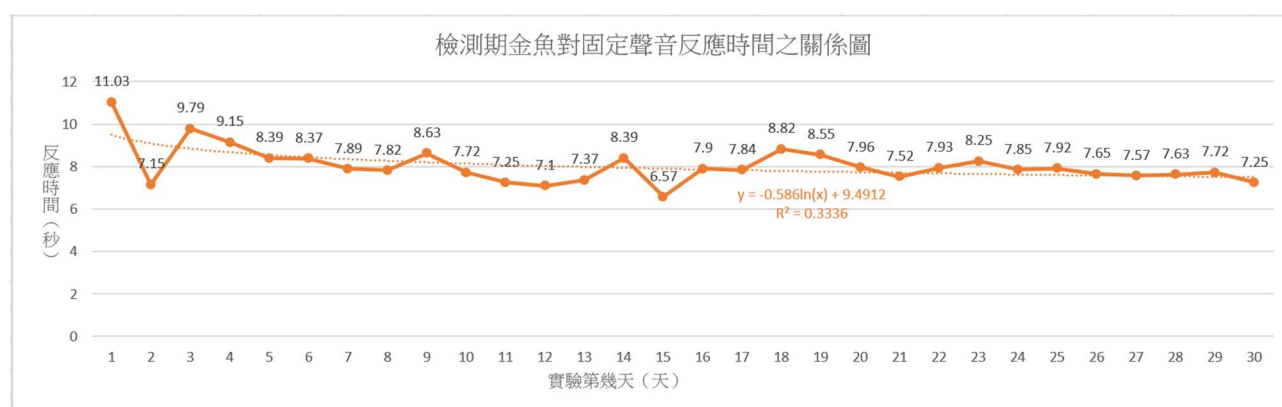
- 第 1 天居里夫人與芭芭拉的反應時間較長 (平均約 14.05 秒)。
- 隨著訓練天數增加，居里夫人與芭芭拉的反應時間逐漸縮短，呈現下降趨勢，特別是在前 10 天內明顯下降。
- 之後反應時間雖然偶有波動，但整體趨勢穩定在 8.5 ~ 10 秒之間。



▲圖五：行為觀察二訓練期金魚對特定聲音的反應時間之關係圖

(2) 檢測期

- 在訓練期結束的三週後，第一天的反應時間回升至平均約 11.03 秒，但仍低於訓練期第一天的平均 14.05 秒。
- 隨後的幾十天內，金魚的反應時間再次降低並趨於穩定，最終穩定在平均 7.25 ~ 8 秒之間，低於訓練期的 8.5 ~ 10 秒之間。



▲圖六：行為觀察二檢測期金魚對特定聲音的反應時間之關係圖

3. 研究推論：

根據數據圖表可推知，在訓練期，居里夫人與芭芭拉對鈴聲的反應時間逐漸縮短，說明牠們透過訓練學會將鈴聲與餵食連結，並能在聲音刺激下更快地游向飼料投放處。而數據呈對數下降趨勢，代表學習效果在前期較顯著，後期則趨於穩定。在檢測期（三週間隔期後），牠們第一天的反應時間雖稍有回升，但仍快於訓練初期，且穩定狀態的反應時間亦快於訓練期穩定狀態的反應時間，代表牠們的記憶未因間隔三週而完全消失。

五、結論與生活應用

由以上兩項行為觀察可知，受過訓練的琉金金魚具記憶學習能力，且可維持至少三週。這驗證了我們先前兩項主張的正確性，而既然得知金魚的記憶力遠遠不只七秒，我們能做出什麼改變呢？由於大眾仍普遍對金魚腦一詞存有錯誤的觀念，我們希望能透過社群軟體，製作短片或貼文，以有趣、輕鬆的方式達到宣傳與教育的目的，打破大眾對於「金魚腦」一詞的迷思。在生活應用方面，未來可利用聲音訓練觀賞魚，使其對特定音頻做出反應，如餵食、換

水提醒，並設計「聲控餵食器」，讓魚自主回應特定指令獲得飼料，提高魚缸管理的便利性。

參考資料

- 盧廷羲 (2023) 。人腦有 17.5TB，為何老是「金魚腦」？因為沒善用大腦！3 招教你記憶更多事。Smart 自學網。 <https://myppt.cc/h4Uc7P>
- Martin (2013) 。琉金。痞客邦 PIXNET。 <https://myppt.cc/eedTuQ>
- 米斯特里亞 5 等 (2023) 。琉金金魚。baiDu 百科。 <https://myppt.cc/rbnqzm>
- Martin (2013) 。琉金-為你留住金銀彩寶。痞客邦 PIXNET。 <https://myppt.cc/IN31Fe>
- 拟南芥 (2016) 。魚只有 7 秒記憶嗎？。泛科學 PanSci。 <https://myppt.cc/R0fV3o>