

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生物及地球科學科

031705

緊張一下會怎樣？漢姆斯特的情緒反應

學校名稱：臺北縣立林口國民中學

作者： 國二 陳奕彤 國二 凌筱茜 國三 蘇星宇 國三 紀雅齡	指導老師： 鍾兆晉
---	------------------

關鍵詞： 黃金鼠(*Mesocricetus auratus*)、記憶力、心理壓力

緊張一下會怎樣？漢姆斯特的情緒反應

摘要

本研究爲了探討緊張情緒是否影響黃金鼠(*Mesocricetus auratus*)的記憶力及判斷力，研究是否會對黃金鼠造成心理層面的影響。記憶力實驗結果顯示，黃金鼠處於緊張情緒時，5次走迷宮的平均走錯次數，比正常情緒來的多，由此可知，黃金鼠處於緊張情緒時記憶力減弱，並於十五分鐘後，緊張對記憶力的影響達到最小。心理層面實驗結果顯示，黃金鼠經過在七天餵食過程中，接受搖晃飼養箱的刺激後，看到食物後的平均遲疑時間比進行實驗前看到飼料後平均遲疑時間久，證明黃金鼠在經過搖晃刺激後的确造成了心理層面的影響。透過本研究，再一次證實緊張情緒的確會影響判斷及記憶力，並造成心理層面的壓力。我們期許未來將進一步探討消除緊張的方法，減少緊張情緒造成的負面影響。

壹、研究動機

有一天，我們在寵物店前看到了黃金鼠(*M. auratus*)，便買下一隻帶回飼養。飼養時我們發現若將牠放在水邊，黃金鼠會刻意繞道，不從水邊經過；而使用吹風機時，黃金鼠情緒變得很不穩定，四處跑動。我們覺得某些外在因素會使牠的情緒緊張，而產生一些不一樣的反應，這讓我們想到自然課本翰林版第二冊第五章有關動物行為的內容：外在因素會影響動物的行為。所以我們就想到，是否黃金鼠受到刺激時，緊張的情緒會使心理造成一些影響，並使神經系統做出調節，造成牠產生特殊的行為，而這些影響也許可以適用在人類身上，對此我們覺得很好奇，並展開研究。

貳、研究目的

- 一、研究黃金鼠緊張時的行為；
- 二、比較黃金鼠在不同外在因素下的判斷能力；
- 三、探討黃金鼠在不同外在因素下的記憶力；
- 四、觀察黃金鼠心理壓力和緊張之關係；
- 五、探討黃金鼠睡眠中斷與緊張；
- 六、探討黃金鼠緊張情緒恢復機制；

參、研究設備及器材

- 一、研究黃金鼠緊張時的行為：

- (一)觀察黃金鼠緊張時的反應與行為：

表一、觀察黃金鼠緊張時的反應與行為所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	1 支	型號 SH-6300
寶麗龍	1 塊	直徑、高各 30 公分
水盆	1 個	直徑 60 公分、高 30 公分
水	1800mL	

- (二)觀察噪音造成的緊張是否會影響黃金鼠反應及判斷力：

表二、觀察噪音造成的緊張是否會影響黃金鼠反應及判斷力所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	1 支	型號 SH-6300
迷宮	1 個	厚紙板製，長 40 公分， 寬 60 公分，高 10 公分
碼錶	1 個	型號 QC-L408

(三)測定黃金鼠緊張時的排遺量：

表三、測定黃金鼠緊張時的排遺量所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	1 支	型號 SH-6300
桶子	1 個	直徑、高各 30 公分
水盆	1 個	直徑 60 公分、高 30 公分
水	1800mL	
飼養箱	10 個	長 30 公分，寬 20 公分，高 20 公分
碼錶	1 個	型號 QC-L408

二、比較黃金鼠在不同外在因素下的判斷能力：

(一)觀察黃金鼠處在搖晃的地面會不會感到緊張：

表四、觀察黃金鼠處在搖晃的地面會不會感到緊張所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
飼養箱	10 個	長 30 公分，寬 20 公分，高 20 公分

(二)比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力：

表五、比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
古典音樂 CD	1 片	
搖滾樂 CD	1 片	
Addestation	1 份	
迷宮	1 個	厚紙板製，長 40 公分， 寬 60 公分，高 10 公分
碼錶	1 個	型號 QC-L408

(三)觀察持續與黃金鼠搶食後黃金鼠是否會感到緊張：

表六、觀察持續與黃金鼠搶食後黃金鼠是否會感到緊張所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
飼料	1 份	

三、探討黃金鼠在不同外在因素下的記憶力；

(一)探討黃金鼠在緊張情緒下的記憶力是否有明顯差異：

表七、探討黃金鼠在緊張情緒下的記憶力是否有明顯差異所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	1 支	型號 SH-6300
桶子	1 個	直徑、高各 30 公分
水盆	1 個	直徑 60 公分、高 30 公分
水	1800mL	
迷宮	1 個	厚紙板製，長 40 公分， 寬 60 公分，高 10 公分
碼錶	1 個	型號 QC-L408

(二)利用路徑重複率比較黃金鼠在緊張情緒下的記憶力：

表八、利用路徑重複率比較黃金鼠在緊張情緒下的記憶力所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	1 支	型號 SH-6300
桶子	1 個	直徑、高各 30 公分
水盆	1 個	直徑 60 公分、高 30 公分
水	1800mL	
迷宮	1 個	厚紙板製，長 40 公分， 寬 60 公分，高 10 公分
碼錶	1 個	型號 QC-L408

(三) 測量黃金鼠受緊張情緒影響記憶力之時效：

表九、測定黃金鼠受緊張情緒影響記憶力之時效所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	1 支	型號 SH-6300
桶子	1 個	直徑、高各 30 公分
水盆	1 個	直徑 60 公分、高 30 公分
水	1800mL	
碼錶	1 個	型號 QC-L408

四、觀察黃金鼠心理壓力和緊張之關係：

(一)探討在特定進食時間使黃金鼠緊張的影響：

表十、探討在特定時間使黃金鼠緊張的影響所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
飼料	1 份	
飼養箱	1 個	長 30 公分，寬 20 公分，高 20 公分

(二)檢測黃金鼠心理創傷後的壓力：

表十一、檢測黃金鼠的創傷後壓力所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
Y 型管	1 個	厚紙板製，長 40 公分， 寬 60 公分，高 10 公分
大箱子	1 個	塑膠製，長 60 公分，寬 40 公分 高 50 公分
白色紙板	1 個	
敲擊器具	1 個	

(三)觀察黃金鼠的類 PTSD(創傷後壓力心理障礙症)症狀：

表十二、觀察黃金鼠的類 PTSD(創傷後壓力心理障礙症)症狀所需的研究設備器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	

(四)檢測黃金鼠的心理創傷回復時間：

表十三、檢測黃金鼠的心理創傷回復時間所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
Y 型管	1 個	厚紙板製，長 40 公分， 寬 60 公分，高 10 公分
大箱子	1 個	塑膠製，長 60 公分，寬 40 公分 高 50 公分
白色紙板	1 個	
敲擊器具	1 個	

五、探討黃金鼠睡眠中斷與緊張：

(一)探討黃金鼠在睡眠時被打擾時是否會有緊張行為：

表十四、探討黃金鼠在睡眠時被打擾時是否會有緊張行為所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
搖滾音樂 CD	1 片	
吹風機	1 支	型號 SH-6300

六、探討黃金鼠緊張程度恢復機制：

(一)測定黃金鼠平復緊張情緒所需時間：

表十五、測定黃金鼠平復緊張情緒所需時間所需的研究設備及器材

器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
吹風機	2 支	型號 SH-6300
桶子	1 個	直徑、高各 30 公分
階梯形高臺	1 個	高 30 公分
水盆	2 個	直徑 60 公分、高 30 公分
水	1800mL	
碼錶	1 個	型號 QC-L408

(二) 檢測攝食是否能消除黃金鼠的緊張情緒：

表十六、檢測攝食是否能消除黃金鼠的緊張情緒所需的研究設備及器材

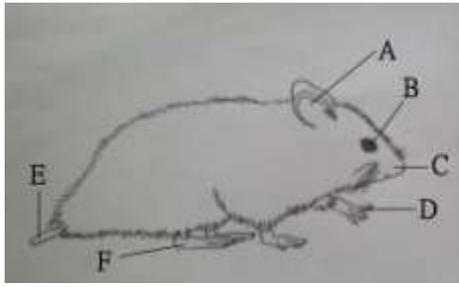
器材	數量	備註
黃金鼠(<i>M. auratus</i>)	10 隻	
飼料	1 份	
碼錶	1 個	型號 QC-L408
飼養箱	1 個	長 30 公分，寬 20 公分，高 20 公分

肆、研究過程及方法

一、文獻探討

(一)根據資料，黃金鼠(*M. auratus*)分類地位經查證為：

動物界(*Kingdom Animalia*)，脊索動物門(*Phylum Chordata*)，脊椎動物亞門(*Subphylum Vertebrata*)，哺乳綱(*Class Mammalia*)，嚙齒目(*Order Rodentia*)，倉鼠科(*Family Cricetidae*)，黃金倉鼠屬(*Genus Mesocricetus*)，黃金鼠(*Mesocricetus auratus*)。(參考資料：脊索動物門)



圖一、黃金鼠身體部位示意圖 (A：耳朵，B：眼睛，C：鼻子，D：前腳，E：尾巴，F：後腳)，左為手繪圖，右為近攝照片。

(二)黃金鼠的行為及習性：

原產地為敘利亞、黎巴嫩、以色列。公鼠全長約 18 公分，體重 85~130 公克，母鼠全長約 19 公分，體重 95~150 公克。牠的身體小而柔軟，長鬚短尾，前腳四趾，後腳五趾，個性溫和，是夜行性的溫血動物。黃金鼠體形較楓葉鼠、老公公鼠大，在小動物裡，體型愈大，代表他的腦量愈大，也就是愈聰明，愈善解人意；而且鼠類在自然界中是屬於基層的食物鏈，也就是被當成食物捕食的，而體型愈大的老鼠，相對的天敵比較少，對於飼主就不會有戒心。黃金鼠為獨居的動物，小時候會生活在一起，長大會因地盤而爭鬥，即使是一公一母也會打架，只有當母鼠發情時，才可能接受公鼠(參考資料：黃金鼠、請問寵物鼠的種類)。

喜歡高溫多溼的環境(大約攝氏二十四度，溼度 65%)，白天幾乎都蜷成球狀沉睡十四個小時以上；受到較大驚擾時，會緊閉著雙眼，仰頭張口，露出上下各一排黃板牙，發出嘶嘶的警告聲。夜晚八點到十一點，是牠最活躍的時間。當牠在地面活動時，常會睜著骨碌碌的黑眼睛，不斷顫動著細長的鬚鬚，將整個肚皮平貼著地面，以靈活的四肢迅速的匍匐前進；遇到障礙物時，會以後腳站立，思索著排除障礙的方法。在吃的方面，除了專門的飼料外，黃金鼠還喜歡吃葵瓜子、麥片、蘋果或花生等零食(參考資料：頑皮好動的黃金鼠)。

(三)創傷後的心理障礙：

創傷後壓力心理障礙症(Post-traumatic stress disorder ; PTSD)，又譯創傷後壓力症、創傷後壓力症候群、創傷後精神緊張性障礙、重大打擊後遺症。指人在遭遇或對抗重大壓力後，其心理狀態產生失調之後遺症。這些經驗包括生命遭到威脅、嚴重物理性傷害、身體或心靈上的脅迫。有時候被稱之為創傷後壓力反應(post-traumatic stress reaction)以強調這個現象乃經驗創傷後所產生之合理結果，而非病患心理狀態原本就有問題。

PTSD 的主要症狀包括惡夢、性格大變、情感分離、麻木感(情感上的禁慾或疏離感)、失眠、逃避會引發創傷回憶的事物、易怒、過度警覺、失憶和易受驚嚇。

PTSD 的發病時間可能會延遲數年甚至數十年。創傷記憶有時候會被貯存在程序記憶(procedural memory)中，當病患做了某一特定身體動作時，便觸發了創傷後壓力症。延遲發病的 PTSD 也有可能在另一個壓力事件下浮出檯面。

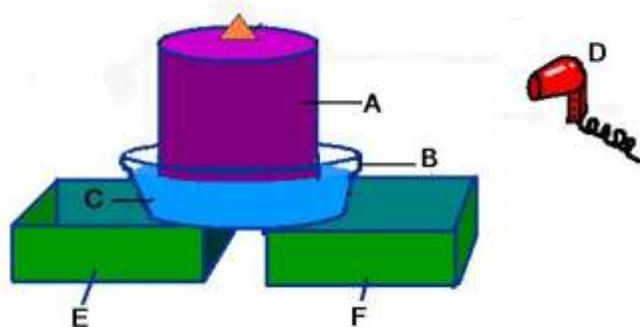
在《精神疾病診斷與統計手冊》(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders)中指出，個體也有可能在經驗創傷後並沒有出現全部創傷後壓力症候群的症狀。

大部份人對創傷事件的情感會在幾個月後淡去。如果其持續過長的時間，就有可能導致精神上的失調。大部份經歷創傷事件的人並不會產生 PTSD。PTSD 是一種焦慮性失常，不應和一般的悲傷或創傷後之調適混淆，此疾病也有可能伴隨著其他精神失調（合併症 comorbidity）包括重度憂鬱（major depression）、一般性焦慮失調（general anxiety disorder）、和各種成癮性。（資料來源：維基百科）

二、研究黃金鼠緊張時的行為：

(一)觀察黃金鼠緊張時的反應與行為：我們無意間看見黃金鼠緊張時的樣子，希望能更深入瞭解牠在緊張時會有哪些特殊反應。

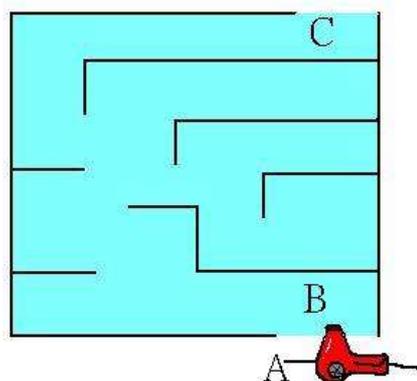
將黃金鼠放置在高、直徑各 30 公分的桶子上（底部向上），再將桶子放入裝有水深 10 公分的水盆中，並將吹風機打開，放在黃金鼠 2 公尺遠處，使牠感到緊張，並觀察記錄牠緊張時的反應與行為，測量牠的行走速率及設定出緊張程度，結果以照片及圖十一、圖十二、圖十三、圖十四呈現。



圖二、觀察黃金鼠緊張時的反應與行為之裝置示意圖（▲：黃金鼠位置，A：桶子，B：水盆，C：水，D：吹風機，E、F：防止黃金鼠掉落、脫逃的盒子）

(二)觀察噪音是否會影響黃金鼠反應及判斷力：我們認為噪音常容易讓人心煩躁，使人反應及判斷能力減少，於是我們想要探討黃金鼠被影響後的情形。

將黃金鼠放入迷宮中，將吹風機置於迷宮入口（風向不對著黃金鼠），並且將吹風機啟動直到黃金鼠走出迷宮停止，使其因為緊張產生壓力。並記錄其走錯的次數及所需時間，實驗黃金鼠為 5 隻公的、5 隻母的，結果以圖十五表示。



圖三、觀察噪音是否會影響黃金鼠反應及判斷力實驗裝置示意圖。(A：吹風機，B：入口，C：出口)

(三)測定黃金鼠緊張時的排遺量：我們發現，黃金鼠在緊張時的排遺量會增加，所以我們想要進一步測定黃金鼠在緊張時的排遺量。

將黃金鼠分為實驗組及對照組，每組 10 隻，5 隻公的 5 隻母的，使用圖二之實驗步驟使實驗組的黃金鼠感到緊張，並加以測定兩組黃金鼠緊張時的排遺量(計算方式：排遺物總重量/黃金鼠體重)。結果以圖十六、十七表示。

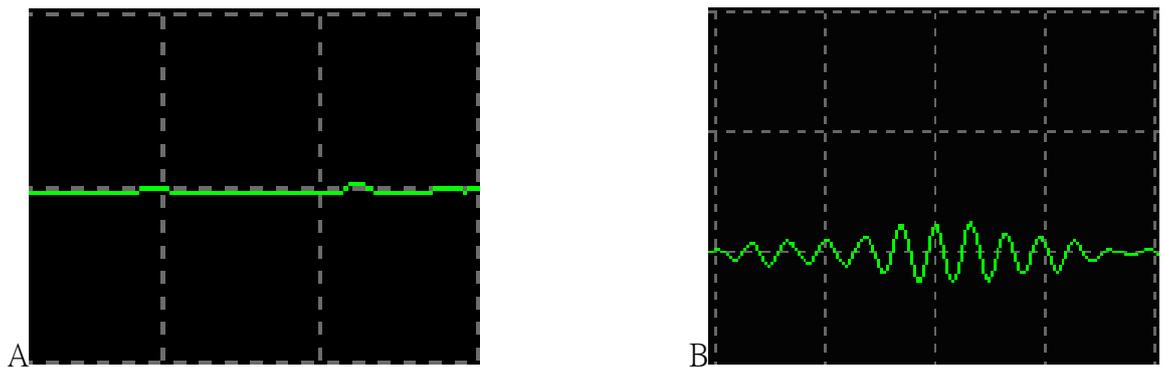
三、比較黃金鼠在不同外在因素下的判斷能力：

(一)觀察黃金鼠處在搖晃的地面會不會感到緊張：當處在不安定的地面時會令人感到慌亂，所以我們想知道黃金鼠會不會因搖晃的地面感到緊張。

準備 10 隻黃金鼠(5 隻母的、5 隻公的)，搖晃牠們的籠子三十秒(每秒向左和右移動 5 公分)，放入迷宮後，記錄黃金鼠到達終點前走錯的次數及所需時間，再讓另外一組黃金鼠在無搖晃籠子的刺激下走同一個迷宮，比較兩項數據，結果以圖十八、十九表示。

(二)比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力：做了有關判斷能力的實驗，我們認為各種能力都可能和心情有關，便做實驗加以探討。

準備 10 隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，再將牠們分別放入播放搖滾音樂(聯合公園-Forgotten)及柔和音樂(Through the arbor)狀態的兩個空間中(波形如圖四所見)，使牠們受到音樂刺激，各 2 分鐘後，放入迷宮，並記錄黃金鼠走錯次數及所需時間且比較，結果以圖二十、二十一表示。



圖四、比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷力使用的音樂在 35 秒時之波形圖(A 柔和樂 Through the arbor，頻率 3083.33Hz，B 搖滾樂 Forgotten 頻率 6166.67Hz)。

(三)觀察與黃金鼠持續搶食後黃金鼠是否會感到緊張：不讓黃金鼠有正常飲食，會造成牠健康、心理上的負面影響，所以我們希望能加以探討在此情形黃金鼠的反應。

準備 10 隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，將黃金鼠分為 A、B 兩組，兩組皆不要在黃金鼠的食物盒中放入食物，讓黃金鼠無法自行取得食物，再以人工的方式與牠搶食；A 組持續三天，B 組持續七天，設定天數過後即恢復原本飲食狀況(可自行取得食物)觀察黃金鼠是否快速的將食物取走，並記錄其反應及行為，且測量牠從看到食物到取走食物的時間，結果以圖二十二呈現。

四、探討黃金鼠在不同外在因素下的記憶力；

(一)探討黃金鼠在緊張情緒下的記憶力是否有明顯差異：我們認為緊張情緒會使黃金鼠感到暴躁，所以想進而探討是否會影響其記憶力。

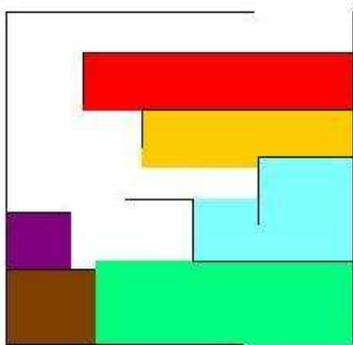
準備 10 隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，使用圖二之實驗步驟使實驗組的黃金鼠感到緊張，再讓黃金鼠走同一個迷宮(共行走五次)，並設計情緒穩定的對照組，也讓其行走迷宮五次，兩組第一次行走迷宮時皆要在出口處放置葵花子作為使其走出迷宮之誘因，五次都分別記錄黃金鼠的走錯次數及時間，結果以圖二十三~圖二十六表示。



圖五、編號 001 的黃金鼠行走於自製迷宮中。

(二)利用路徑重複率比較黃金鼠在緊張情緒下的記憶力：我們由比較黃金鼠緊張情緒的記憶力知道緊張情緒會使黃金鼠產生暴躁感，進而影響記憶力，所以進一步探討其走迷宮的路徑重複率是否和緊張有關。

準備 10 隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，使用觀察黃金鼠緊張時的反應與行為的方法使黃金鼠感到緊張，再讓黃金鼠走同一個迷宮(迷宮路線均已劃分區塊，每一區塊即為一死路)，共行走兩次，並設計情緒穩定的對照組，兩次都分別記錄黃金鼠的行走路線，並計算實驗組及對照組第一次和第二次行走路線的重複比率，結果以圖二十七表示。



圖六、迷宮路徑劃分示意圖(除了白色區塊外，每一色塊代表一區塊)

(三)測量黃金鼠受緊張情緒影響記憶力之時效：經由實驗得知，緊張情緒會影響黃金鼠的記憶力，於是我們想進一步檢測緊張情緒對黃金鼠記憶力影響之時效性。

準備 10 隻黃金鼠，包含 5 隻公的 5 隻母的，分為緊張情緒的實驗組及情緒穩定的對照組，使用圖二之實驗步驟使實驗組的黃金鼠感到緊張。兩組分別在行走第一次後的零分鐘、五分鐘、十分鐘、十五分鐘、二十分鐘後再次行走迷宮，每次都分別記錄黃金鼠之走錯次數及所需時間，並比較實驗組及對照組之走錯次數於哪一時段無顯著差異，結果以圖二十八~圖三十一表示。

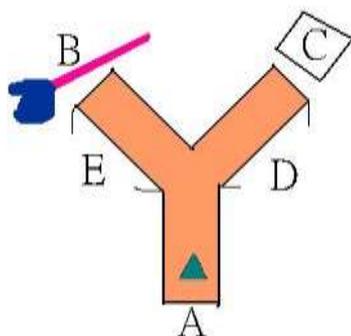
五、觀察黃金鼠心理壓力和緊張之關係：

(一)探討在特定進食時間使黃金鼠緊張的影響：我們想知道使黃金鼠在特定時間緊張是否會使黃金鼠造成習慣，所以設計這個實驗加以探討黃金鼠是否會有造成習慣的情形發生。

實驗之前須先測定黃金鼠看到食物到進食之間的時間。在黃金鼠特定進食的時間，將飼料放入飼養箱後，用力搖晃飼養箱(每秒向左和右移動 5 公分)，使黃金鼠感到緊張，持續一個星期後，再一次測定黃金鼠看到食物到進食之間的時間，並加以比較，結果以圖三十二表示。

(二)檢測黃金鼠心理創傷後的壓力：我們曾從一些資料中(資料來源：維基百科)看到，造成生物創傷的物品通常會使受創傷者不敢靠近，所以我們想由實驗測定黃金鼠是否也會出現此種反應。

取十隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，用敲擊器具在牠一旁持續拍打 15 秒，發出聲響，並不時碰撞牠(每天碰撞 3 次，每次持續 15 秒)，使其心情產生緊張或暴躁感，持續兩天做以上步驟，並設計對照組的正常黃金鼠，將兩組放入 Y 型管中，如圖六所示，Y 型管兩邊分別放置白色紙板和敲擊器具，觀察黃金鼠會選擇哪一條路，結果以圖三十三、三十四表示。



圖七、Y 型管實驗示意圖 (▲：黃金鼠位置，A：入口，B：敲擊器具，C：白色紙板，長度 $D = E$ ，D 和 E 皆在黃金鼠視線範圍內)。



圖八、實驗所使用的 Y 型管示意圖。

(三)觀察黃金鼠的類 PTSD 創傷後壓力心理障礙症之症狀：我們經由參考資料(維基百科)得知，當人的心理長期受到外在因素刺激產生的壓力時，會引發創傷後心理障礙症（即 PTSD），於是進一步的探討黃金鼠在產生類 PTSD 時，會有哪些不同於人類的症狀產生。

準備 10 隻接受外在因素刺激長達三個月的黃金鼠(5 隻公的 5 隻母的)，觀察牠們的行為舉動及性格。結果以文字敘述呈現。

(四)檢測黃金鼠的心理創傷回復時間：做完了檢測黃金鼠心理創傷後壓力的實驗後，我們想要進一步探討黃金鼠的心理創傷需要多久才得以回復。

取十隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，分為對照組及實驗組，使用檢測黃金鼠心理創傷後壓力的方式使實驗組造成創傷，並紀錄在黃金鼠患有心理創傷後第幾天時，實驗組選擇 Y 型管中白紙板一側的黃金鼠數量和對照組選擇白紙板一側的黃金鼠數量無顯著差異。

六、探討黃金鼠睡眠中斷與緊張：

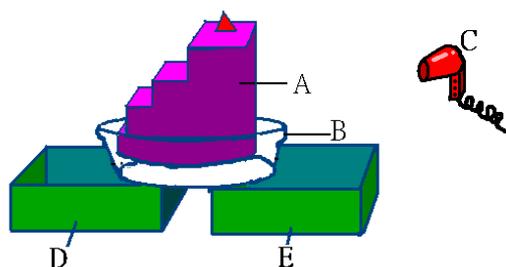
(一)探討黃金鼠在睡眠時被打擾是否會有緊張行為：黃金鼠睡眠時被打擾會產生緊張情緒，所以想知道牠在此情緒下是否也會產生緊張行為。

準備 10 隻黃金鼠，5 隻公的、5 隻母的，在黃金鼠睡眠時，分別以吹風機、搖晃飼養箱打擾其睡眠，並在各種方式吵醒牠後，讓牠走迷宮，記錄牠的走錯次數及時間，比較清醒時及睡眠被吵醒的心理影響差別，並觀察其緊張的行為，結果以圖三十五到圖三十九表示。

七、探討黃金鼠緊張程度恢復機制：

(一)測定黃金鼠平復緊張情緒所需時間：進行實驗時，我們需要一個確切的時間代表黃金鼠的緊張情緒已得到平復，才能精確的在其無特別情緒的狀態下繼續進行實驗或觀察其舉動。

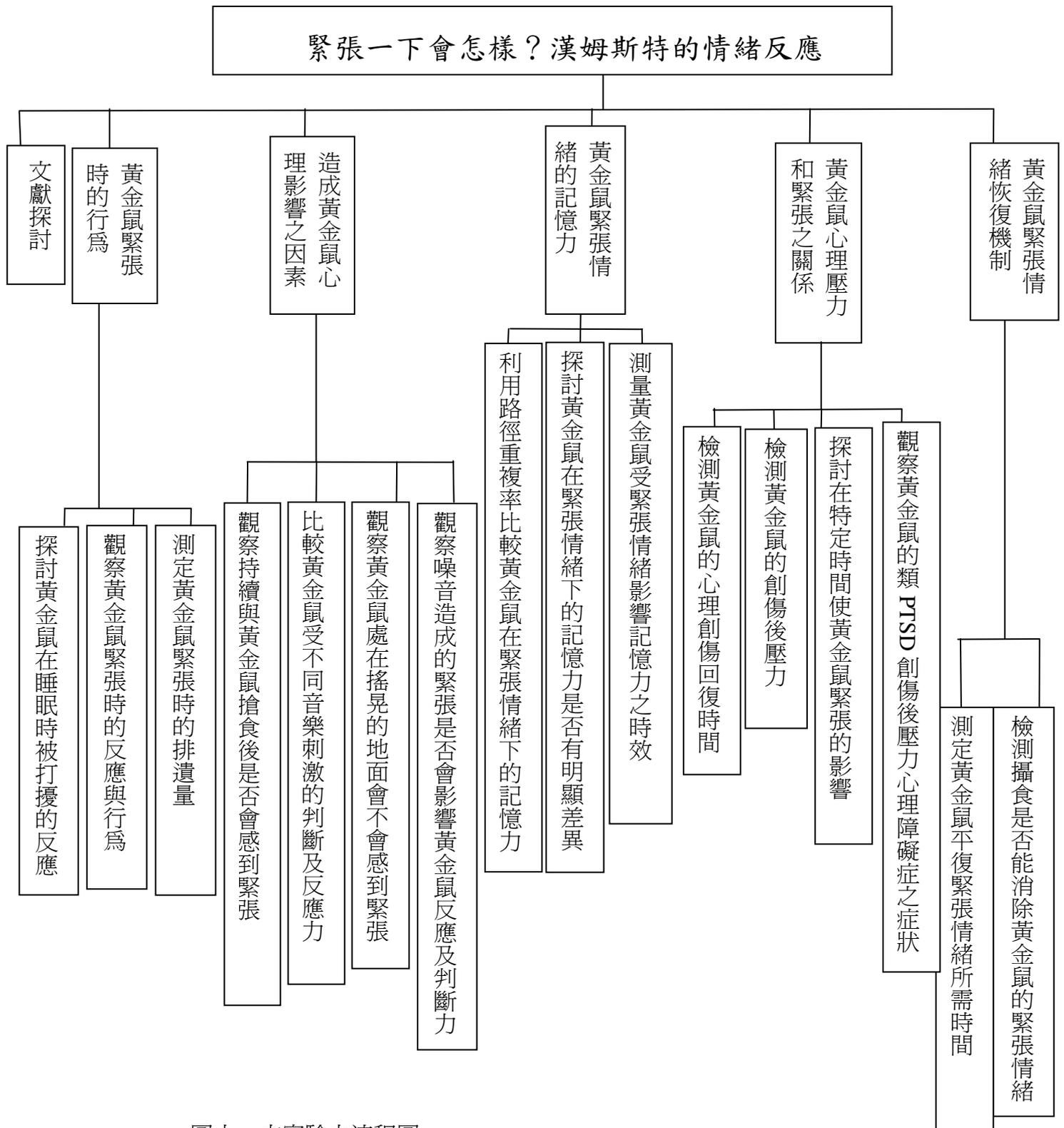
準備 10 隻黃金鼠，包含了 5 隻公的；5 隻母的，並使用觀察黃金鼠緊張時的反應與行為的方法使黃金鼠感到緊張。再設計一組接受天然刺激(圖八)之對照組(高台能有階梯爬下，水盆未加入水，吹風機放置在黃金鼠可清楚看見處，但不加以使用噪音刺激)以相同方式觀察。當黃金鼠有緊張時的行為出現後，將牠放回飼養箱中，開始記錄其需要多久時間情緒才得以平復(無緊張行為產生)並加以比較兩組數據，結果以圖四十表示。



圖九、天然刺激裝置示意圖（▲：黃金鼠位置，A：階梯形高臺，B：空水盆，C：吹風機，D、E：防止黃金鼠掉落、脫逃的盒子）

(二) 檢測攝食是否能消除黃金鼠的緊張情緒：從日常生活中可以發現，周遭有些人在處於緊張情緒時會開始大量進食，便達到平復心理情緒的目的。於是我們想進一步探討攝食是否也能消除黃金鼠的緊張情緒。

準備 10 隻黃金鼠，包含 5 隻公的 5 隻母的，使用圖二之實驗步驟使實驗組的黃金鼠感到緊張，接著將牠們放入只置有黃金鼠飼料的飼養箱中，並設計放入空飼養箱的對照組，記錄其所需的平復時間再加以比較。結果以圖四十一表示。



圖十、本實驗之流程圖。

伍、研究結果

一、觀察黃金鼠緊張時的反應與行爲：

(一)放到桶子上後：黃金鼠繞著桶子邊緣轉，找尋可以下去的地方，開啓吹風機後黃金鼠繞圈的速度加快，且時常探頭，想從桶子上跳下。

A



B

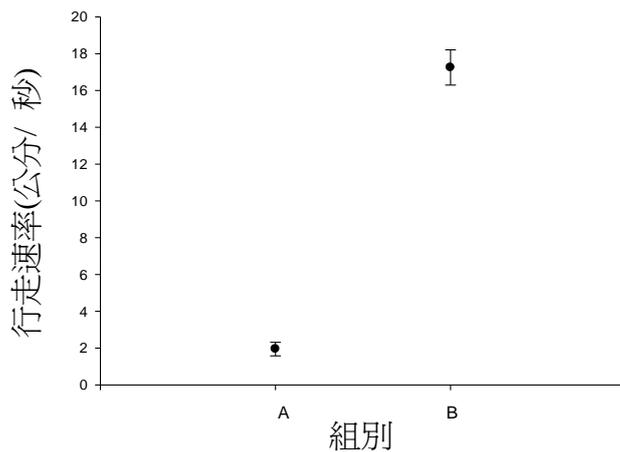


C



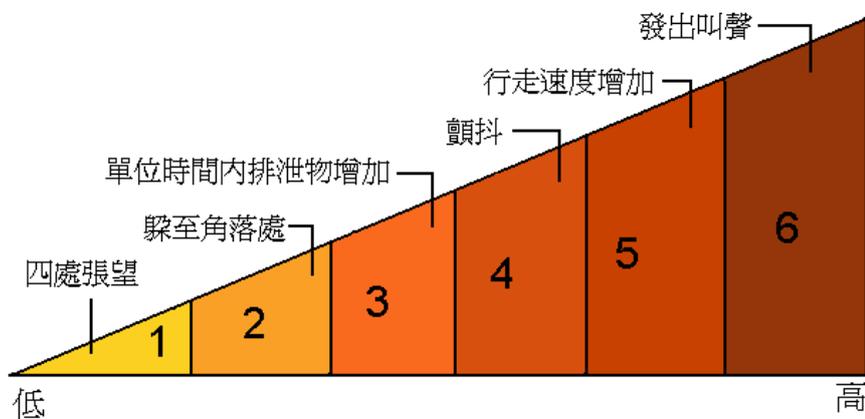
圖十一、觀察黃金鼠緊張時的反應與行爲示意圖（A：剛將黃金鼠放置裝置上，B：黃金鼠繞著桶子邊緣打轉，C：黃金鼠試圖跳下桶子）。

(二)經過測定結果顯示，黃金鼠在緊張的情緒下，行走速度的確會加快（無特別情緒平均行走速率為 1.95 公分／秒，緊張情緒下為 17.25 公分／秒）。



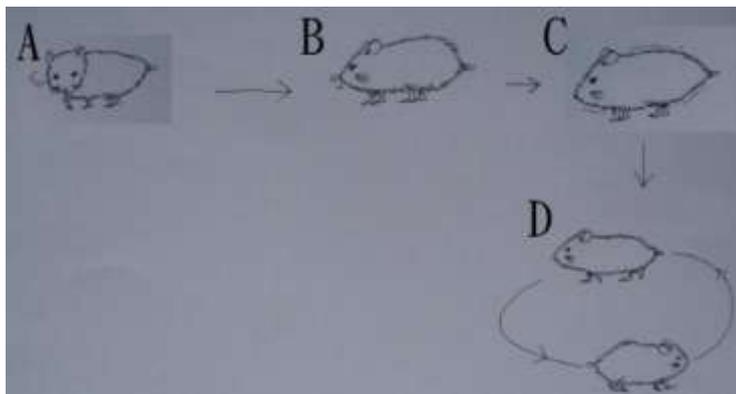
圖十二、黃金鼠在緊張狀態下的行走速率分布圖。(t-test, $p < 0.05$)

(三)經過對於黃金鼠緊張行為的觀察，我們擬出了黃金鼠的緊張程度，圖十三。



圖十三、黃金鼠緊張程度遞增圖。

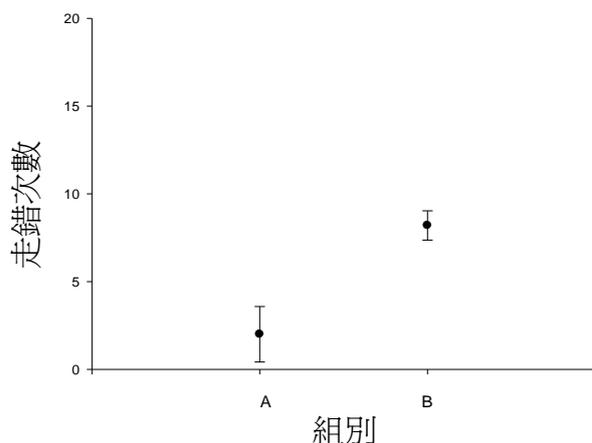
(四)透過實驗的觀察，我們得知黃金鼠緊張時的舉動，是黃金鼠緊張行為示意圖：



圖十四、黃金鼠緊張時的行為示意圖(A：四處張望，B：鼻子嗅四周氣味，C：顫抖，D：快速來回走動。)

二、觀察噪音造成的緊張是否會影響黃金鼠反應及判斷力：

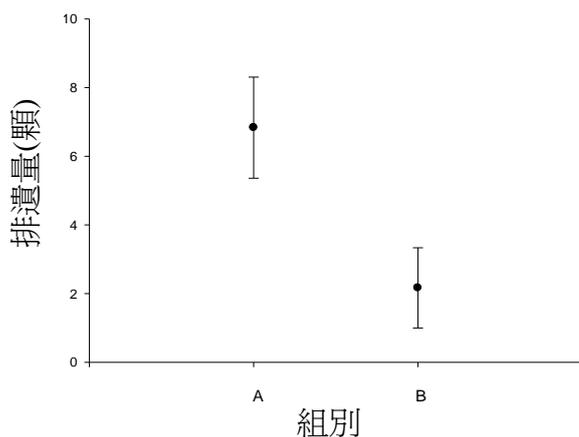
由下圖(圖十五)可看出，接受噪音刺激的黃金鼠走錯次數的平均值為 8.2 次，無接受噪音刺激的黃金鼠平均走錯 2.5 次。由圖十七則可得知，無接受噪音刺激的黃金鼠平均所花時間 26 秒，接受噪音刺激的黃金鼠平均所花時間 86 秒。



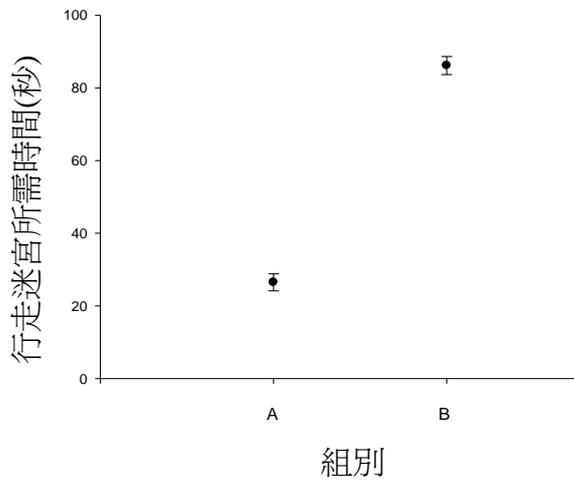
圖十五、黃金鼠在有無噪音狀態下行走迷宮之走錯次數分布圖(A：無接受噪音刺激，B：接受噪音刺激)。(t-test, $p < 0.05$)

三、測定黃金鼠緊張時的排遺量：

由圖十六可看出，黃金鼠緊張時在 40 分鐘時的排遺量明顯比處於無特別情緒下的黃金鼠來的多(緊張情緒下黃金鼠 40 分鐘內平均排遺量為 6.8 顆，無特別情緒下黃金鼠 40 分鐘內平均排遺量為 2.1 顆)。



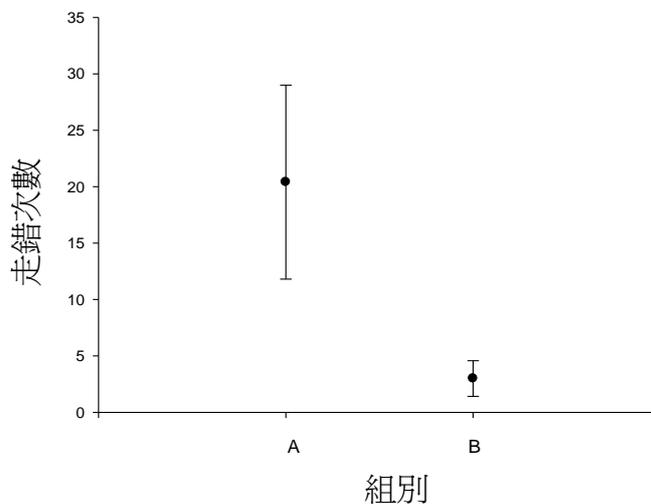
圖十六、黃金鼠在 40 分鐘內的排遺量(A：無接受噪音刺激，B：接受噪音刺激)。(t-test, $p < 0.05$)



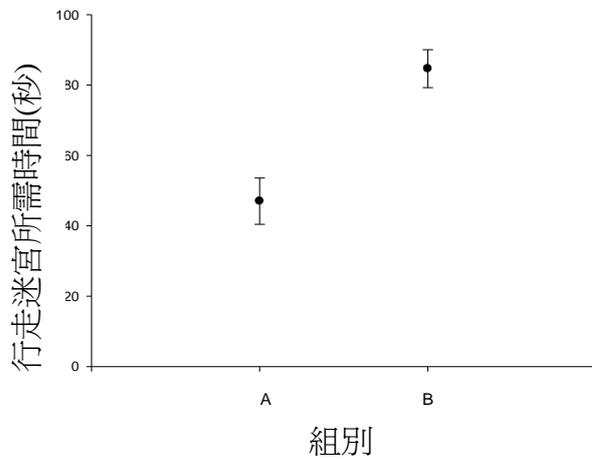
圖十七、黃金鼠在有無噪音狀態下行走迷宮所花時間分布圖(A：無接受噪音刺激，B：接受噪音刺激)。(t-test, $p < 0.05$)

四、觀察黃金鼠處在搖晃的地面會不會感到緊張：

由下圖(圖十八)知道有搖晃的一組平均走錯 20.4 次，沒有搖晃的一組平均走錯 3 次，可看出黃金鼠在搖晃籠子後走錯次數增加，由圖十九可知行走所需時間也相對的增加(沒有搖晃的一組平均所花時間 47 秒，有搖晃的一組平均所花時間 84 秒)。



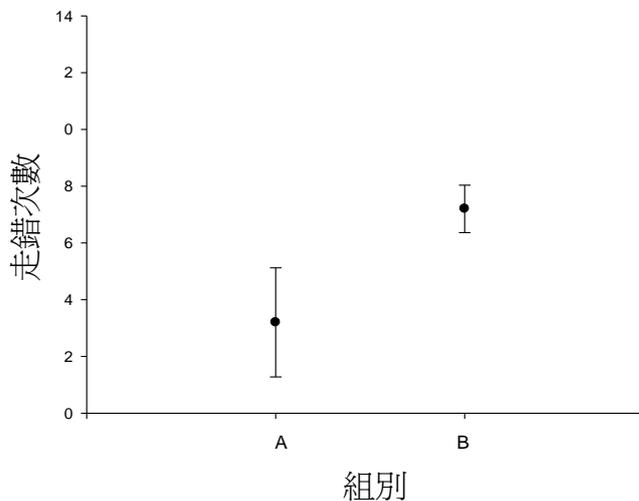
圖十八、黃金鼠在搖晃地面及正常地面行走迷宮之走錯次數分布圖 (A：有搖晃，B：沒搖晃)。(t-test, $p < 0.05$)



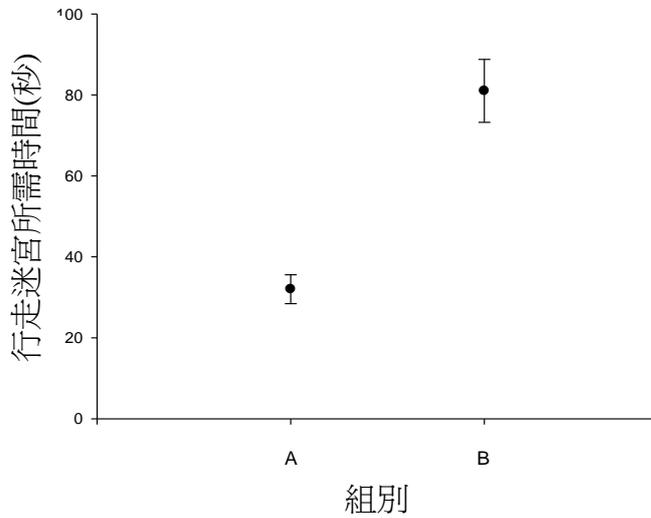
圖十九、黃金鼠在搖晃地面及正常地面行走迷宮所花時間分布圖（A：沒有搖晃，B：有搖晃）。（t-test, $p < 0.05$ ）

五、比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力：

由圖二十可看出，黃金鼠隨著音樂的刺激性(刺激性：柔和樂<搖滾樂)而使判斷力有所不同(柔和樂頻率 3083.33Hz，搖滾樂頻率 6166.67Hz)波形如圖四所示，而刺激性較大的搖滾樂的確使黃金鼠較緊張、影響判斷力，導致走錯次數較多(接受柔和音樂刺激平均走錯 3.2 次，接受搖滾音樂刺激平均走錯 7.2 次)行走迷宮所花時間也相對增加(接受柔和音樂刺激平均所花時間 32 秒，接受搖滾音樂刺激平均所花時間 81 秒)。



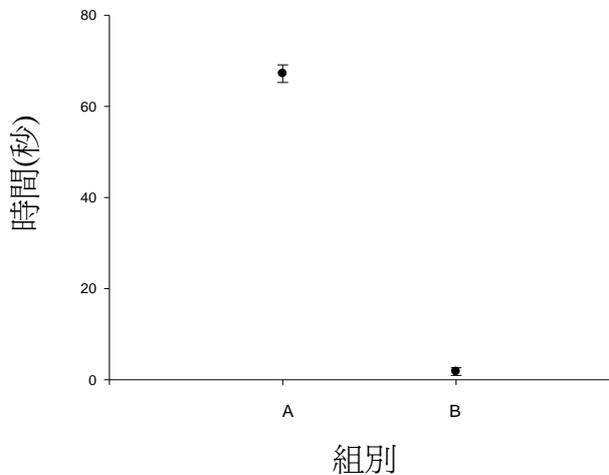
圖二十、黃金鼠經過搖滾樂及柔和樂刺激後行走迷宮之走錯次數分布圖（A：柔和音樂，B：搖滾樂）。（t-test, $p < 0.05$ ）



圖二十一、黃金鼠經過搖滾樂及柔和樂刺激後行走迷宮所花時間分布圖（A：柔和音樂，B：搖滾樂）。(t-test, $p < 0.05$)

六、觀察與黃金鼠持續搶食後黃金鼠是否會感到緊張：

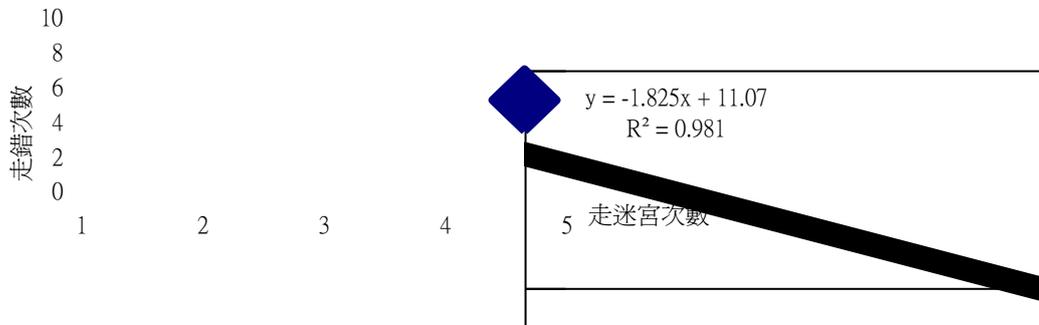
經過實驗後發現，持續搶食七天的黃金鼠在餵食時警覺性較持續搶食三天的黃金鼠高(持續搶食三天的黃金鼠看到食物到取走食物的時間平均為 70 秒，持續搶食七天的黃金鼠看到食物到取走食物的時間平均為 3 秒)。



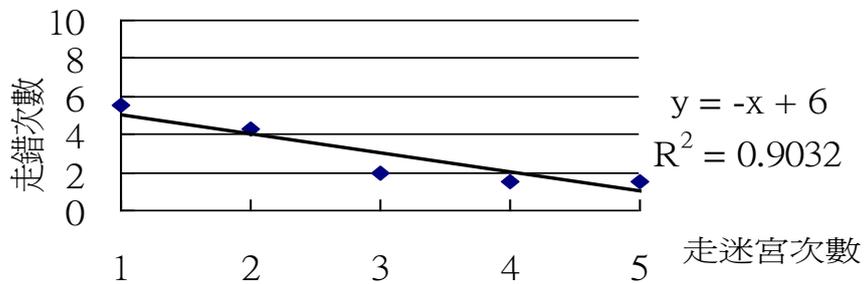
圖二十二、持續經過搶食過程的黃金鼠看到食物到取走食物的時間分布圖(A：持續搶食 3 天，B：持續搶食 7 天)。(t-test, $p < 0.05$)

七、探討黃金鼠在緊張情緒下的記憶力是否有明顯差異：

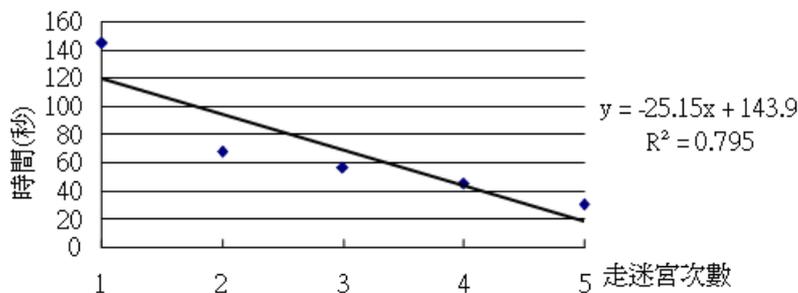
實驗後，由圖二十三~圖二十六可知緊張情緒下的黃金鼠走錯次數及時間較正常情緒的黃金鼠多，但兩者之走錯次數及時間皆有降低的趨勢。



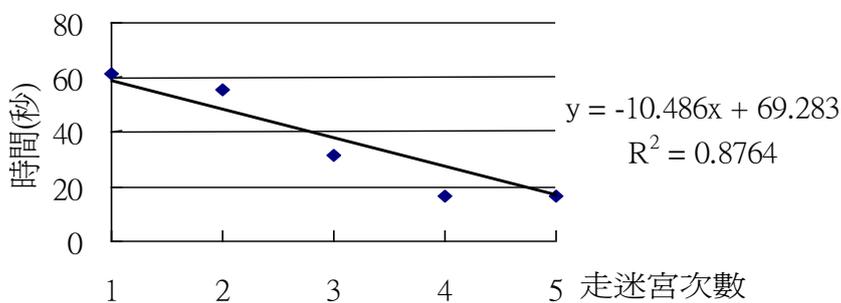
圖二十三、緊張情緒黃金鼠五次走迷宮走錯次數趨勢圖。



圖二十四、正常情緒黃金鼠五次走迷宮走錯次數趨勢圖。



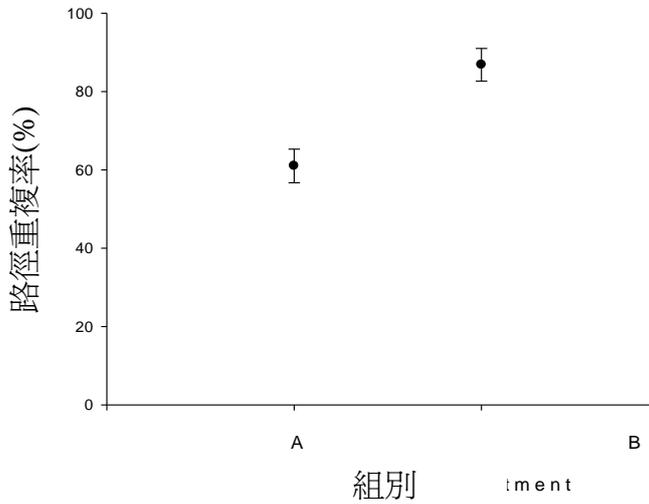
圖二十五、緊張情緒黃金鼠五次走迷宮時間趨勢圖。



圖二十六、正常情緒黃金鼠五次走迷宮時間趨勢圖。

八、利用路徑重複率比較黃金鼠在緊張情緒下的記憶力：

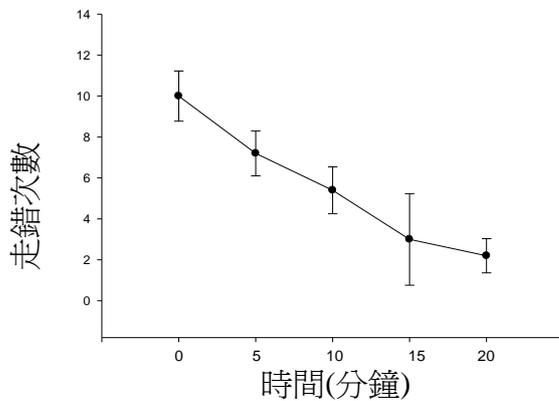
由圖二十七可發現，在無特別情緒狀態下的黃金鼠兩次路徑的平均重複率 61%較緊張狀態下的黃金鼠 95%低。



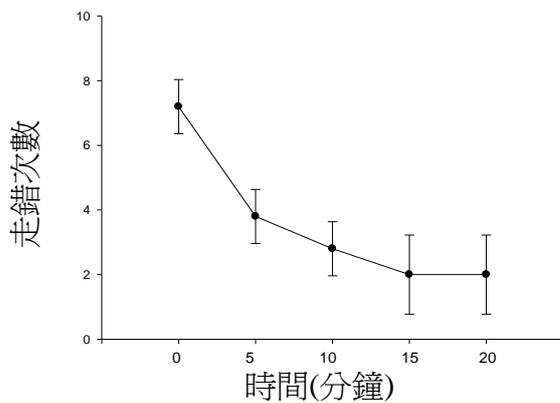
圖二十七、黃金鼠兩次行走路徑重複率比較分布圖(A:對照組, B:實驗組)。(t-test, $p < 0.05$)

九、測量黃金鼠受緊張情緒影響記憶力之時效：

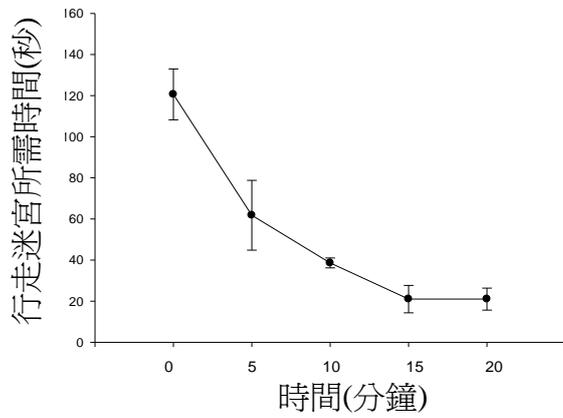
由圖二十八~圖三十一可見，兩組黃金鼠在 15 分鐘時的走錯次數及所需時間並無明顯差異(實驗組黃金鼠在行走第一次後的 15 分鐘時平均走錯 3 次，對照組黃金鼠在行走第一次後的 15 分鐘時平均走錯 2 次。實驗組黃金鼠在行走第一次後的 15 分鐘時行走迷宮平均所需時間 21 秒，對照組黃金鼠在行走第一次後的 15 分鐘時行走迷宮平均所需時間 20 秒)。



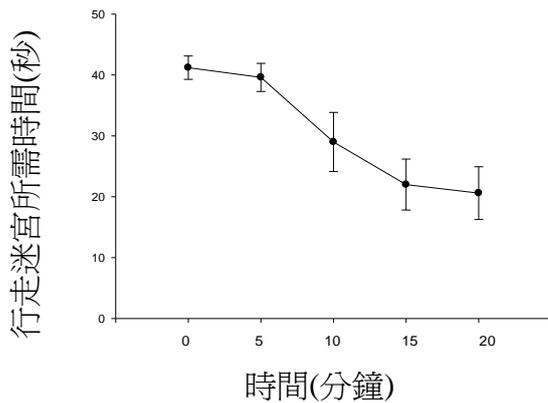
圖二十八、實驗組黃金鼠在各時段行走迷宮之走錯次數。



圖二十九、對照組黃金鼠在各時段行走迷宮走錯次數。



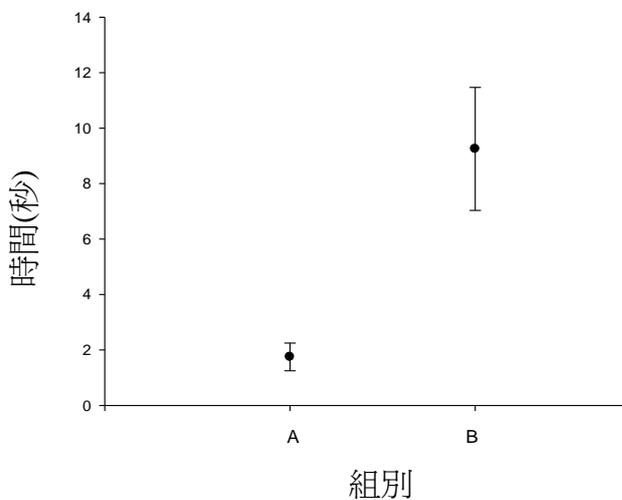
圖三十、實驗組黃金鼠在各時段行走迷宮所需時間。



圖三十一、實驗組黃金鼠在各時段行走迷宮所需時間。

十一、探討在特定進食時間使黃金鼠緊張的影響：

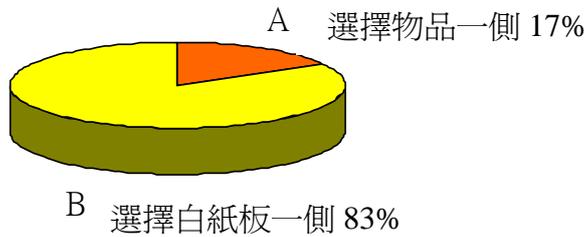
經過實驗的測定後，我們從黃金鼠對飼料遲疑的時間得知，黃金鼠在籠子放入飼料時，的確會感到緊張（進行實驗前黃金鼠看到飼料後平均遲疑時間：1.75 秒，進行實驗後黃金鼠看到飼料後平均遲疑時間：9.25 秒）。



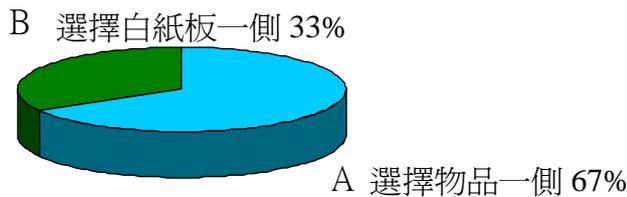
圖三十二、黃金鼠對飼料遲疑的時間分布圖(A：實驗前，B：實驗後)。(t-test, $p < 0.05$)

十二、檢測黃金鼠心理創傷後的壓力：

經由下圖(圖三十三、三十四)可知，實驗組的黃金鼠會避開曾經造成牠心理創傷的物品，選擇 Y 型管另一邊的白色紙板，而對照組的黃金鼠則會因為好奇而選擇有物品的一側。結果發現，實驗組選擇物品一側的比例較對照組的來得低(實驗組選擇物品一側：17%，選擇紙板一側：83%，對照組選擇物品一側：67%，選擇紙板一側：33%)。



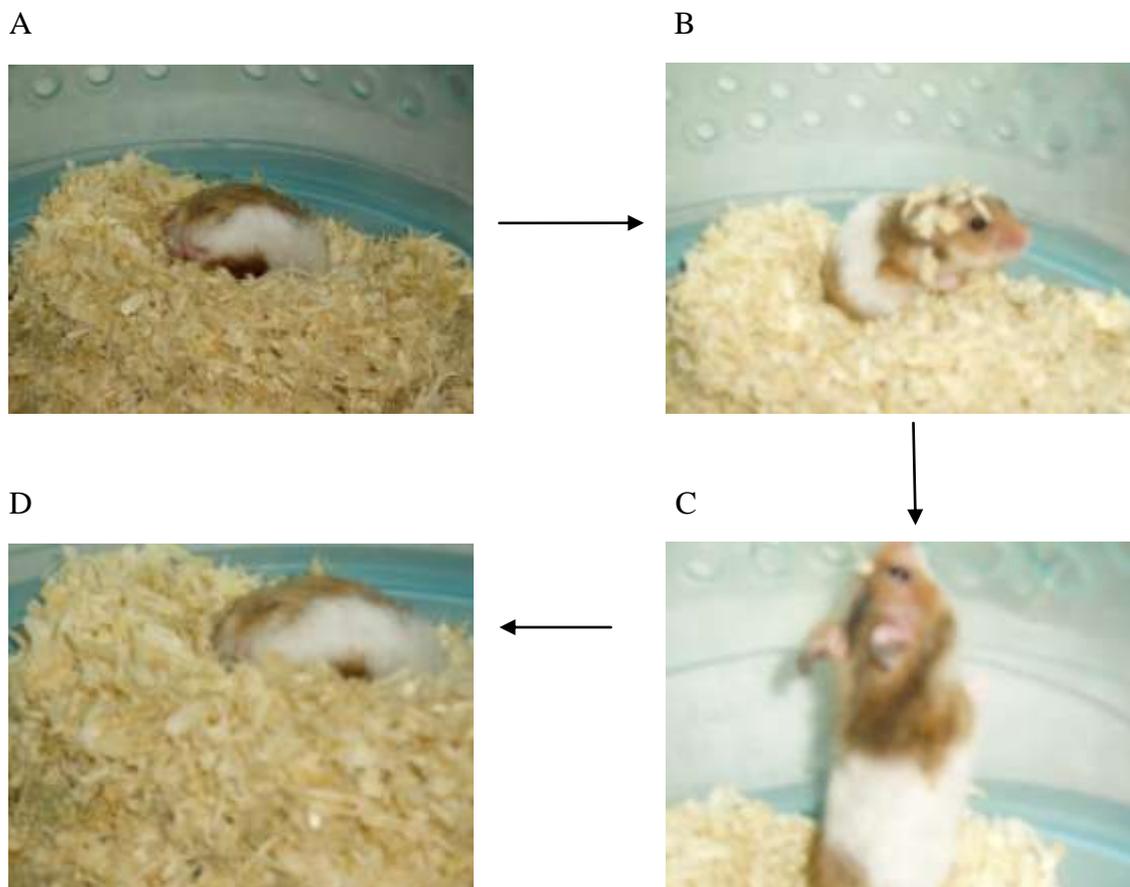
圖三十三、檢測黃金鼠心理創傷後的壓力實驗組黃金鼠選擇路徑結果圖(A：選擇物品一側 17%，B：選擇白紙板一側 83%)。



圖三十四、檢測黃金鼠心理創傷後的壓力對照組黃金鼠選擇路徑結果圖(A：選擇物品一側 67%，B：選擇白紙板一側 33%)。

十、探討黃金鼠在睡眠時被打擾是否會有緊張行為：

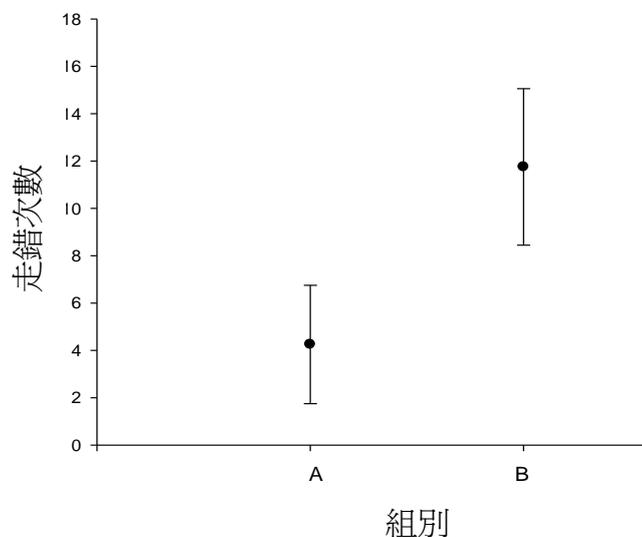
在實驗後，我們可以發現，黃金鼠在受各種因素打擾睡眠後判斷力確實減弱，使走錯次數及行走迷宮所需時間增加。圖三十五為黃金鼠被各種因素打擾睡眠之示意圖。



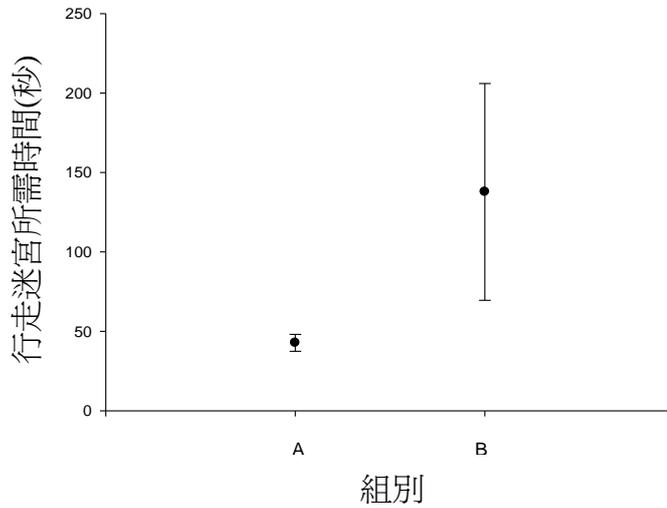
圖三十五、黃金鼠睡眠被打擾時的反應行為示意圖。(A：將身體蜷縮，B：四處張望，C：觀察四周變化，D：將身旁圍滿木屑)。

(一)受搖晃籠子打擾睡眠之情形下，黃金鼠的走錯次數及行走迷宮所需時間：

黃金鼠在清醒狀態下平均走錯 4.25 次，在睡眠受到搖晃籠子打擾狀態下平均走錯 11.75 次。黃金鼠在清醒狀態下平均所花時間為 42.75 秒，在睡眠受到搖晃籠子打擾狀態下平均所花時間為 137.75 秒。



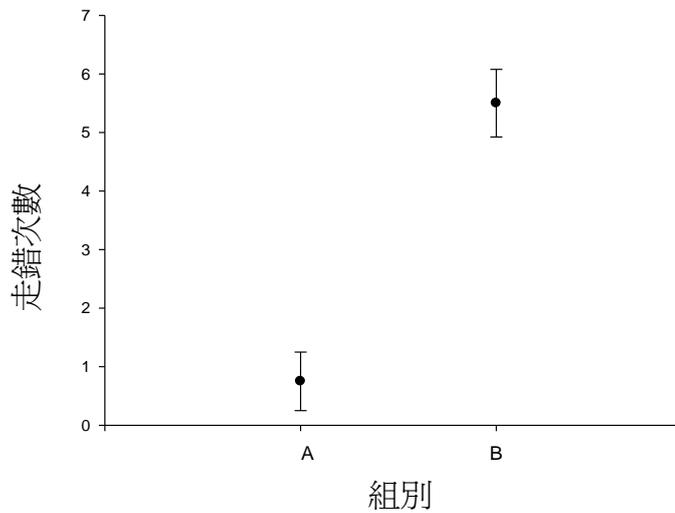
圖三十六、黃金鼠在睡眠受搖晃籠子打擾後行走迷宮走錯次數之分布圖(A：清醒狀態，B：睡眠受搖晃籠子打擾)。(t-test, $p < 0.05$)



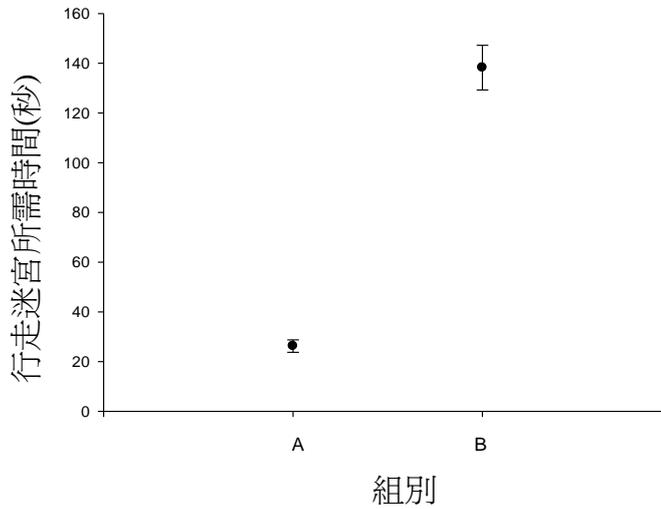
圖三十七、黃金鼠在睡眠受搖晃籠子打擾後行走迷宮所需時間之分布圖(A：清醒狀態，B：睡眠受搖晃籠子打擾)。(t-test, $p < 0.05$)

(二)受噪音打擾睡眠之情形下，黃金鼠的走錯次數及行走迷宮所需時間：

黃金鼠在清醒狀態下平均走錯 0.8 次，在睡眠受到噪音打擾狀態下平均走錯 5.5 次。黃金鼠在清醒狀態下平均所花時間為 26.25 秒，在睡眠受到噪音打擾狀態下平均所花時間為 138.25 秒。



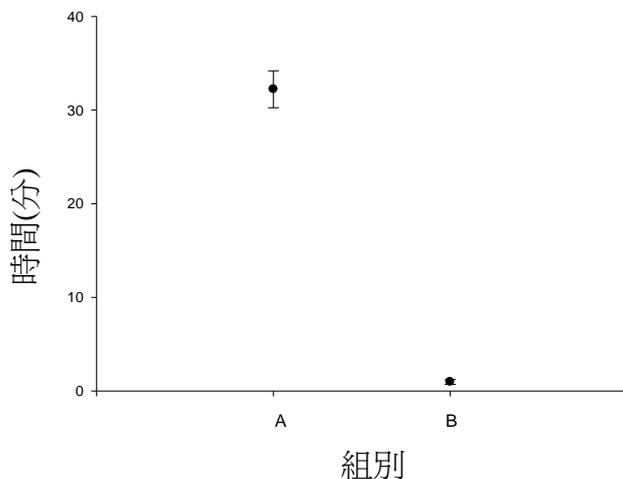
圖三十八、黃金鼠在睡眠受噪音打擾後行走迷宮走錯次數之分布圖(A：清醒狀態，B：睡眠受搖晃籠子打擾)。(t-test, $p < 0.05$)



圖三十九、黃金鼠在睡眠受噪音打擾後行走迷宮所需時間之分布圖(A：清醒狀態，B：睡眠受搖晃籠子打擾)。(t-test, $p < 0.05$)

十三、測定黃金鼠平復緊張情緒所需時間：

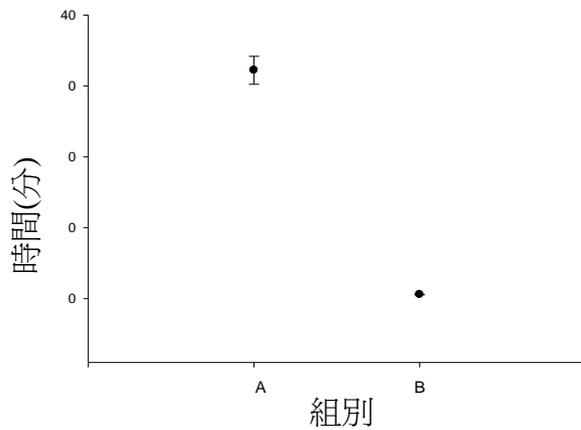
由下圖(圖四十)可知，黃金鼠平均緊張情緒平復時間為 32.2 分鐘，除此之外，還能經由和天然刺激下之平均緊張情緒平復時間 0.9 分鐘比較證實，黃金鼠的確因為此裝置而感到緊張。



圖四十、黃金鼠平復緊張情緒所需時間分布圖(A：經實驗一刺激，B：經天然刺激)。(t-test, $p < 0.05$)

十四、檢測攝食是否能消除黃金鼠的緊張情緒：

經過實驗的測定後，我們從黃金鼠的緊張平復時間得知，攝食的確能有效消除黃金鼠的緊張情緒。(無給付飼料的黃金鼠平均緊張平復時間 32.2 分鐘，給付飼料的黃金鼠平均緊張平復時間 0.58 分鐘)。



圖四十一、有無飼料給付狀態下黃金鼠緊張情緒平復時間分布圖(A：無給付飼料，B：給付飼料)。(t-test, $p < 0.05$)

陸、討論

- 一、在飼養黃金鼠的過程中，我們能觀察到一些會使黃金鼠緊張的外在因素；我們爲了要拍牠的照片，觸碰牠可能使牠緊張，導致牠在單位時間內的排泄次數比平常多，我們因此做實驗探討。
- 二、在飼養時，爲了要將黃金鼠放入另一個盒子時將牠抱至高處，牠因爲怕高而掙脫，且發出叫聲(平時幾乎不發出聲音)，在飼養過程中，有一次，我們不小心翻倒了水杯，水流到了黃金鼠行走的道路，只見黃金鼠刻意避開有水的區塊，由此可知黃金鼠並不喜歡水。
- 三、在排遺量的實驗中，我們發現實驗組黃金鼠一進到空無一物的空間時，會立即觀察四周的變化，而且非常慌張，在相同單位時間內，實驗組的黃金鼠的排遺量比對照組黃金鼠來的多，我們認爲黃金鼠在處於緊張情緒時，排遺量在單位時間內因爲緊張而增加。
- 四、觀察噪音是否會使黃金鼠處於緊張情緒的實驗，經過工地有高分貝吵雜聲時，黃金鼠會變得比平常暴躁，甚至會有緊張、身體蜷縮的行爲，我們因而發現黃金鼠對噪音很敏感。
- 五、我們認爲每隻黃金鼠在不同性別時可能會有差異，所以在實驗中，我們利用 5 隻公的、5 隻母的，減少誤差，以求實驗的可信度。在經過許多實驗結果發現，黃金鼠的性別對實驗結果並不會造成影響。
- 六、在比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力之前，爲了避免牠會將頭部埋進木屑裡，減少了刺激牠的程度，所以我們把牠放入一個透明密閉式的盒子(無任何內容物)。在比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力的實驗中，我們發現當音樂開始播放時，黃金鼠們會停止走動，並停滯三至五秒，所以音樂的確影響了黃金鼠。
- 七、經過音樂刺激的實驗，我們觀察黃金鼠在行走迷宮的情形，發現接受搖滾音樂刺激的黃金鼠，平均行走速率 14.6 公分／秒，比接受柔和音樂刺激的黃金鼠平均行走速率 3.1 公分／秒快，從這些現象可以推得搖滾音樂帶給黃金鼠的刺激較柔和音樂大。
- 八、我們發現，當我們提著黃金鼠的籠子走動時，因籠子搖晃，黃金鼠先是受到驚嚇，接著就躲入平時玩耍的滾輪中。針對牠此舉動，我們認爲：牠或許是覺得躲於滾輪中較有安全感，而使牠在受到搖晃(每秒向左和右移動 5 公分)時躲入輪子中。

- 九、做了黃金鼠處在搖晃的地面會不會感到緊張的實驗後，我們發現當我們搖晃籠子之後，黃金鼠皆顯的暴躁不安，放入迷宮後，行走速度增加，並且迫切的尋找出口；而對照組未經過搖晃籠子的黃金鼠，行走速度明顯減慢，且並未如實驗組那麼迫切找到出口，所以我們認為：接受搖晃刺激的黃金鼠，緊張的行為增加，影響了牠的判斷力，便會使牠走錯次數增加。
- 十、做了比較黃金鼠受不同音樂刺激的判斷及反應力的實驗，並閱讀查到的資料(參考網站：電磁波對人體的危害之「對中樞神經系統的危害」)後我們認為，影響黃金鼠判斷及反應力的，不只是音樂本身的節奏；經過閱讀資料 (參考網站：關於黃金鼠的問題)，我們知道黃金鼠聽得到電磁波，所以我們認為電磁波對黃金鼠的判斷力及反應力也有影響。
- 十一、我們一開始在設計探討黃金鼠在緊張情緒下的記憶力是否有明顯差異的實驗時，並未設計在迷宮中放入引誘牠走出迷宮的誘因，因此會造成黃金鼠在第 2、3 次被放入迷宮時，並不想走出迷宮，無法順利進行實驗。所以我們將實驗設計加入使其走出迷宮的誘因，經過實驗結果發現，加入誘因後，的確能促使黃金鼠尋找迷宮的出口，以達到順利進行實驗的效果。
- 十二、當我們利用路徑重複率比較黃金鼠在緊張情緒下的記憶力時，我們認為，若黃金鼠記得牠們曾行走過的路線，則在第二次行走迷宮時就會避免重複剛才走過的路線，以達到更快走出迷宮的目的。所以，當我們在比較實驗組及對照組之實驗結果時，重複率較低代表其記憶力較好。
- 十三、在探討黃金鼠緊張情緒下記憶力是否有明顯差異的實驗中，我們藉由讓黃金鼠行走五次迷宮得到具有趨勢的結果。藉由此結果分布圖中的趨勢線，可看出兩組黃金鼠的走錯次數及所需時間皆會因為行走迷宮次數而減少，且兩組黃金鼠的記憶力的確因為是否受緊張的影響而有明顯差異。
- 十四、在黃金鼠受緊張情緒影響記憶力之時效的實驗中，我們發現黃金鼠每隔五分鐘行走一次迷宮，可使走錯次數所需時間減少，而且在十五分鐘時，緊張情緒黃金鼠與對照組的走錯次數及所需時間相差較小，我們認為可能是黃金鼠在經過十五分鐘後，緊張情緒對記憶力的影響不大，故數據與對照組差異不大。
- 十五、觀察黃金鼠在睡眠時被打擾的反應，我們發現黃金鼠在睡眠被打擾時，會有四處張望、行走速度加快，立刻躲入角落等等的行為，且在觀察四周變化後，並不能馬上入睡。我們認為是黃金鼠在受到打擾後，缺乏安全感，而使牠持續處在警備的狀態中，所以黃金鼠會用木屑將牠的身體包圍起來，增加安全感，才能漸漸入睡。
- 十六、在檢測黃金鼠創傷後的壓力實驗中，我們有考慮到「習慣性適應」這個問題，所以我們用敲擊器具加以刺激時，並不會刺激太多次，以免造成讓黃金鼠對於刺激習慣性適應；在 2 天當中持續以敲擊器具碰觸牠(每次 15 秒，每秒碰觸一次)，並觀察黃金鼠在這 2 天中的行為，觀察牠是否已對此刺激習慣性適應。
- 十七、做了探討在特定進食時間使黃金鼠緊張的實驗，進行實驗前黃金鼠看到飼料後平均遲疑時間：1.75 秒，進行實驗後黃金鼠看到飼料後平均遲疑時間：9.25 秒，由此我們認為若黃金鼠長期在某一特定時間因受到刺激而感到緊張，此後將對在此段時間內所做的事感到畏懼。

- 十八、做了測定黃金鼠平復緊張情緒所需時間的實驗，實驗組的黃金鼠平均緊張情緒時間為 1933.5 秒，明顯比接受天然刺激的黃金鼠平均緊張情緒時間為 60.3 秒來的多，我們認為實驗組的黃金鼠是因為接受了放置在高處、接近水源、噪音的刺激，緊張的程度明顯比接受天然刺激的黃金鼠高，所以平復時間增加。
- 十九、從實驗數據可以看出，不給予食物的黃金鼠緊張情緒平復時間 1933.5 秒，明顯比給予食物的黃金鼠緊張情緒平復時間 36.5 秒來的久。我們認為是因為緊張使黃金鼠消耗能量，所以食物能有效的吸引黃金鼠前去補充能量並進一步的分散黃金鼠的注意力，達到有效消除黃金鼠緊張情緒的目的。
- 二十、從資料上(參考網站：科學人雜誌網站)查到，老鼠和人的基因有十分高的相似度，經由我們的實驗後得知，老鼠在緊張的情況下會影響記憶力及判斷力，但在實驗完成，我們看見老鼠幾乎都會去跑滾輪，接著便恢復原本沒有明顯心情變化的狀態。文獻也證實運動可控制緊張的情緒，我們覺得這些實驗結果可以適用於人，所以避免處在緊張的環境中，減少緊張情緒對人類的負面影響。

柒、結論

在此研究中，經過實驗，我們發現黃金鼠緊張時的行為有四處張望、快速走動、躲至密閉處、發出叫聲、咬飼養箱、顫抖及將身體蜷縮。有許多方式可以使黃金鼠感到緊張，例如：靠近水、放置在高處、搖晃地面、製造吵鬧環境、打擾睡眠及不正常的飲食。緊張情緒會增加其走錯迷宮的次數，影響牠的判斷力，使黃金鼠的記憶力減弱，並造成心理層面的影響。

在心理層面影響的研究中，實驗證實黃金鼠在特定時間接受刺激，持續一個星期，會使黃金鼠在此特定時間內，對這段時間所進行的動作，產生恐懼感。黃金鼠在兩天內，接受每天三次的碰撞及敲擊刺激，實驗結果顯示，黃金鼠在行走於 Y 型管中時，會選擇白色紙板的一邊，而不選擇給與刺激的敲擊器具。由這些結果，我們知道一段時間的固定刺激，會造成黃金鼠心理層面的影響，並進一步產生類 PTSD。

目前經由實驗證實，攝食能有效消除黃金鼠的緊張。從資料上得知老鼠和人類的基因相似度十分的高，所以我們可以從緊張對黃金鼠記憶力及判斷力的影響，深入探討緊張可能會讓生物記憶力及判斷力的減弱，希望能藉由本研究讓大家瞭解緊張情緒所造成的心理影響及行為，並找到更多有效消除緊張的方法，減少緊張情緒所帶來的負面影響。

捌、參考資料

一、參考書籍：

主婦之友《哈姆當家》初版 臺北縣新店市 漢欣文化 P.2~106 2003。

成美堂出版編輯部《黃·金·鼠飼養育方》初版臺北市 尖端出版 P.4~94 2005。

洪千雅《寵物鼠飼養入門工具書》臺北市 棋碁文化 P.9~P.100 2004。

陳炳亨《國民中學一上自然與生活科技課本》初版台灣 翰林出版事業股份有限公司 P.104~107 2005。

二、參考網站：

- 科學人雜誌網站：<http://sa.ylib.com/news/newsshow.asp?FDocNo=274&CL=15>。
- 美國國家人類基因組研究院(NHGRI)網站新聞：<http://www.genome.gov/11007868>。
- 脊索動物門：<http://www.gdjh.tcc.edu.tw/wcjswebcai/87cai/11/TOP/2407.htm>。
- 黃金鼠：<http://www.kjes.tp.edu.tw/six/6d/6d40/s02.html>。
- 頑皮好動的黃金鼠：<http://www.bud.org.tw/Winnie/Winnie20.htm>。
- 電磁波對人體的危害：<http://www.library.com.tw/emf/body.htm>。

三、參考論文：

- 林建得。2003。《心理壓力刺激對生理心理反應相關研究》。P.8~P.19、P.82~P.91。

四、參考期刊：

- 李明濱 廖士程。2002。創傷後壓力症之診斷與治療 Diagnosis and Treatment of Posttraumatic Stress Disorder。台灣醫學。第六卷第三期。P.385~396。
- 葉美玉。2002。創傷後壓力疾患與團體心理治療。Posttraumatic Stress Disorder and Group Psychotherapy。長庚科技學刊。第一卷。P.243~249。
- 蘇東平。1999。創傷後壓力症候群之危險因子 Risk Factors for Posttraumatic Stress Disorder。台灣精神醫學。第十三卷第四期。P.1~2。
- 徐畢卿 黎士鳴。1999。認識創傷後壓力症候群 Introduction to Post-Traumatic Stress Disorder。護理雜誌。第四十六卷第六期。P.13~19。
- 沈玉培。2006。遊戲治療與創傷後壓力症候群。諮商與輔導。第兩百四十八卷。P.21~P.24。
- (Chen, Hung-wei)(Lai, Te-jen) (Chang, Chia-ming) Bell, William R.。2005。Posttraumatic Stress Disorder after Delivering of Shocks by an Implantable Cardioverter-defibrillator。臺灣精神醫學。Vol.19 No4。P.331~335。
- 廖士程 林信男。2001。精神疾病藥物治療病案討論(6)--選擇性血清素再吸收抑制藥於治療創傷後壓力症之角色。當代醫學。第二十八卷第六期。P.17~20。

【評語】 031705

這個研究以黃金鼠為題材，探討緊張對動物的反應如何。此研究團隊以 30 隻黃金鼠分組測試，觀察項目也很多。但此類型的研究很多，雖然大多使用小鼠或大鼠，但黃金鼠的觀察結果大多是如預期的，較無創新。