

有趣的小白鼠

初小組生物第一名

屏東縣仁愛國民小學

作 者：陳宜雯等八名

指導老師：黃淑惠、白玫瑰

一、研究動機：

在肉價下跌的這段日子裏，有很多人家都買了許多的豬肉來灌香腸或醃臘肉，我家也不例外；有一天，媽媽發現香腸掉到地上，仔細一看原來是被老鼠咬的，我心想：媽媽把香腸掛在竹竿上，難道老鼠會爬竹竿嗎？為了探討這個問題，便到學校請問老師，於是在老師的輔導下，展開了「小白鼠」的研習活動。

二、研究問題：

1. 白鼠能在粗糙的木板上和光滑的美耐板上爬行嗎？
2. 白鼠能在粗糙的圓木棒和光滑的金屬棒上爬行嗎？
3. 白鼠為什麼喜歡躲在布塊裏面，是因為布塊裏面比較暗？還是比較溫暖？
4. 白鼠對顏色有沒有好惡？
5. 在控制的情況下，白鼠對顏色有沒有辨認的能力？
6. 幼鼠可以用人工哺乳嗎？

三、研究內容：

1. 飼養白鼠：

(1) 製作飼養箱：

- a. 材料：大奶粉罐、餅乾盒、塑膠罐、鐵絲網、木材、厚紙板、圖釘。
- b. 方法：
 - (a) 將盒底及蓋子挖空。
 - (b) 挖空的蓋子裝上鐵絲網當氣窗。
 - (c) 用木板釘成木框，再釘上鐵絲網做飼養箱底部。

(2) 收集同學飼養的白鼠，在學校共同飼養。

(3) 飼養期間的發現：

- a. 白鼠常沿著箱壁往上爬。

- b. 白鼠喜歡躲在布塊裏面。
- c. 白鼠幼兒可用人工餵奶。

2 實驗過程：

問題(1)：白鼠能在木板和美耐板上爬行嗎？

實驗 a：在水平或垂直的木板上，白鼠能夠爬行嗎？

方法：(a)取一塊木板和美耐板，固定成水平與垂直，捉10隻白鼠依次放在板上，觀察白鼠在板上爬行的情形。

(b)同上面實驗加食物引誘，觀察白鼠在板上爬行的情形。

結果：(a)白鼠在水平的木板上都可以爬行。

(b)白鼠在垂直的木板上爬行比較困難。

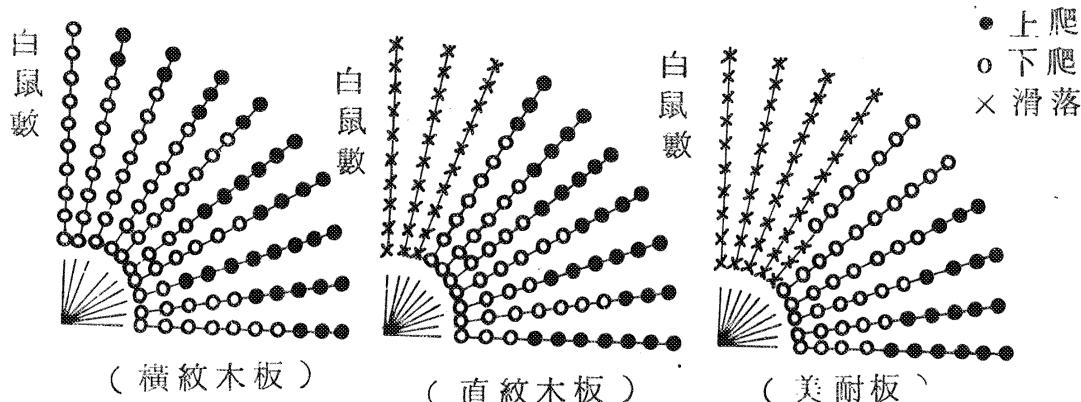
(c)有食物引誘時，白鼠可以突破沒有食物引誘的記錄。

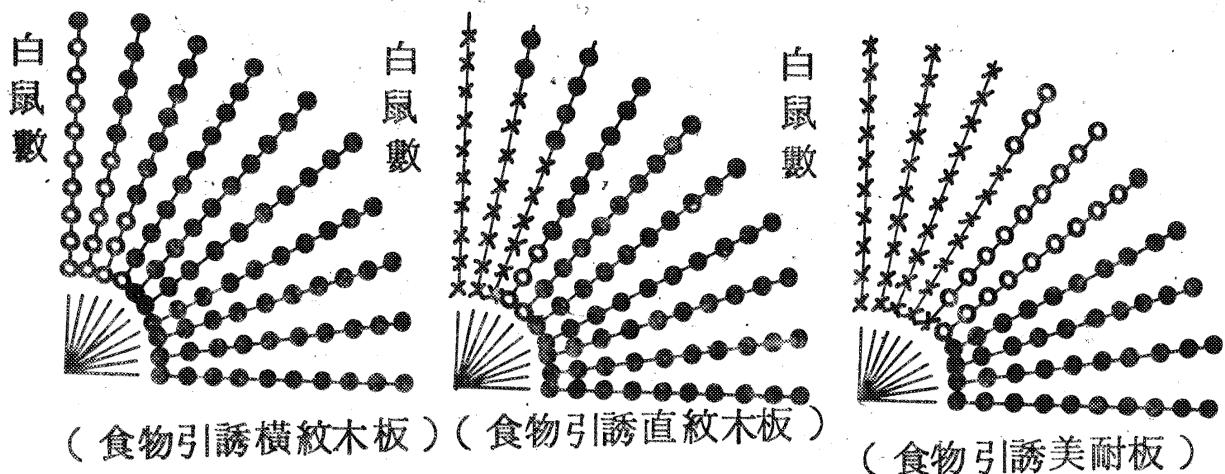
實驗 b：如把板面固定成不同的角度，則白鼠也能爬行嗎？

方法：(a)把橫紋木板，直紋木板和光滑美耐板，固定在量角板上，再捉 10 隻白鼠依次放在板上，觀察白鼠在不同角度的斜面上，能向上或向下爬行 20 公分的情形。

(b)同上面實驗，在木板頂端放食物引誘，觀察白鼠爬行的情形。

結果：10 次實驗的平均數：





發現：(a)沒有食物引誘時，白鼠在橫紋的木板上到 90 度就不能向上爬，在直紋的木板上到 70 度就會滑落，在美耐板上到 60 度就會滑落。

(b)有食物引誘時，白鼠在橫紋的木板上到 90 度就不能向上爬，白鼠在直紋的木板上到 90 度就會滑落，在美耐板上到 70 度就會滑落。

(c)白鼠在坡度越大的板面爬行時；必須把後腿撐開，身體俯貼在板面上。

問題(2)：在垂直與水平的情況下，白鼠能在粗細不同的圓木棒和金屬棒上爬行嗎？

實驗 a.白鼠在水平或垂直的圓木棒上，能夠爬行嗎？

方法：取直徑 2.8 公分長 1 公尺的圓木棒，固定成水平與垂直的情況，捉 10 隻白鼠，依次放在棒上，觀察白鼠在棒上爬行的情形。

結果：白鼠在水平的木棒上較容易爬行，在垂直的木棒上爬行比較困難，而且容易滑落。

實驗 b：如果選擇直徑比較小的圓木棒，白鼠的爬行情形又如何呢？

方法：取直徑 2.8 公分，2.3 公分，1.8 公分，1.3 公分，長 1 公尺的圓木棒，固定成水平或垂直的情況，捉 10 隻白鼠，依次放在棒上，觀察白鼠在棒上爬行的情形。

結果：白鼠在水平的木棒上，直徑愈大的木棒，爬行比較容易，也比較快，而在垂直的木棒上，以直徑比較小的木棒，爬行比較容易，而且快。

實驗 c：如白鼠在比較光滑的金屬棒上爬行時，其情形又如何呢？

方法：取直徑 2.6 公分，2.1 公分，1.8 公分，1.2 公分，長 1 公尺的金屬棒，及 8 號 12 號長 1 公尺的鉛線，固定成水平與垂直的情況，捉 10 隻白鼠，依次放在棒上，觀察白鼠在棒上爬行的情形。

結果：10 次實驗的平均數：

		水 平			垂 直
金 屬 棒	2.6 公分	○○○○○○○○○○	金 屬 棒	2.6 公分	××××××××
	2.1 公分	○○○○○○○○○○		2.1 公分	×××○○○○○○
	1.8 公分	○○○○○○○○○○		1.8 公分	○○○○○○○○○○
	1.2 公分	○○○○○○○○○○		1.2 公分	○○○○○○○○○○
	8 號	○○○○○△△△△		8 號	○○○○○○○○○○
	12 號	△△△△△△△△		12 號	○○○○○○○○○○

○會爬 △ 倒懸 ×滑落

發現：(a)白鼠在光滑的金屬棒上爬行時，水平的比垂直的容易爬。

(b)白鼠在 8 號的鉛線上爬行很困難，而身體會倒懸。

(c)白鼠在光滑的金屬棒上爬行，比在粗糙的木棒上爬行困難，而且容易滑落。

(d)白鼠在水平與垂直的棒子上，往下爬行水平時不

捲尾巴，而垂直時尾巴會捲在棒子上。

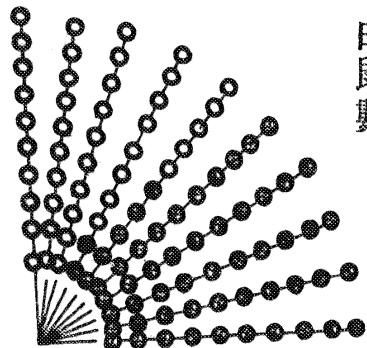
實驗 d：當白鼠在傾斜的棒子上爬行時，從幾度開始捲尾巴？

方法：取粗細不等的圓木棒和金屬棒，分別固定成 0 度，10 度，20 度，30 度，40 度，50 度，60 度，70 度，80 度，90 度，把 10 隻白鼠依次捉到棒子上端，讓白鼠從上往下爬行 50 公分的距離，觀察白鼠爬行的情形。

結果：10 次實驗的平均數：

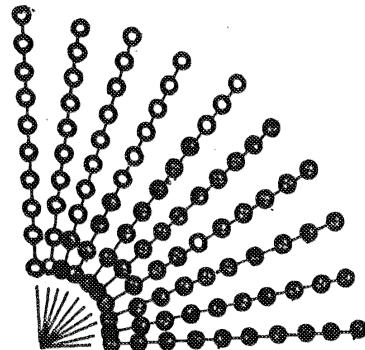
○捲尾 ⊕不捲尾 ×滑落

白鼠數



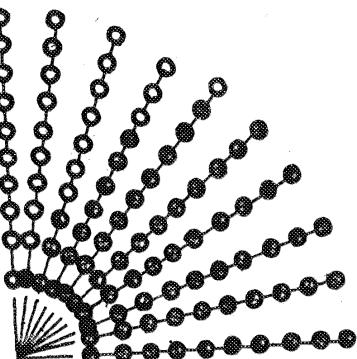
(木棒直徑 2.8 公分)

白鼠數



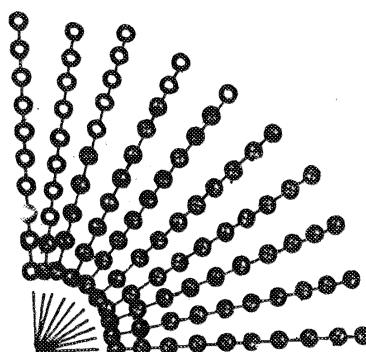
(木棒直徑 2.3 公分)

白鼠數



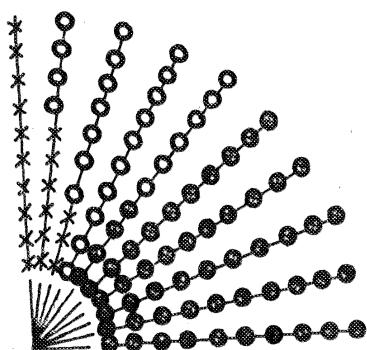
(木棒直徑 1.8 公分)

白鼠數

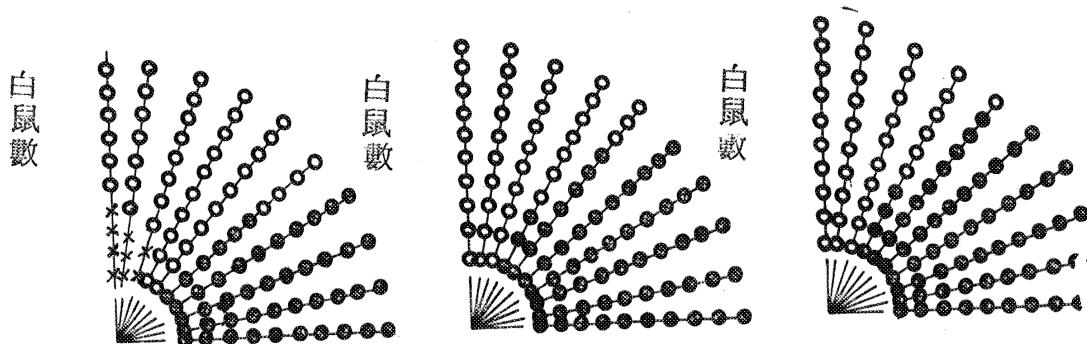


(木棒直徑 1.3 公分)

白鼠數



(金屬棒直徑 2.6 公分)



(金屬棒直徑 2.1 公分) (金屬棒直徑 1.8 公分) (金屬棒直徑 1.2 公分)

發現：(a)白鼠在粗細不同的木棒和金屬棒上爬行時，從 50 度起就開始捲尾巴，角度越大尾巴就捲得越緊。

(b)白鼠捲尾巴的作用是使身體不會很快的從上面滑落下來。

問題(3)：白鼠為什麼喜歡躲在布塊裏面？

實驗 a：白鼠喜歡光亮或較暗的房間。

方法：製作兩個互通的飼養箱，一個為暗室，一個為亮室，捉 10 隻白鼠放入箱中，每隔 10 分鐘觀察一次，看白鼠喜歡在那一個房間。

結果：10 次實驗的平均數：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
暗室	9	10	9	10	7	8	7	6	7	5	8
亮室	1	0	1	0	3	2	3	4	3	5	2

發現：白鼠喜歡在暗室，但暗室比較密閉，也比較溫暖，是不是白鼠喜歡在比較溫暖的地方。

實驗 b：白鼠喜歡溫暖或較暗的房間。

方法：製作兩個互通的飼養箱，一個不點燈，另一個點燈（比較溫暖）捉 10 隻白鼠放入箱中，每隔 10 分鐘觀察一次白鼠的動態。

結果：10 次實驗的平均數：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
熄 燈	10	8	10	7	9	8	10	10	9	10	9.1
點 燈	0	2	0	3	1	2	0	0	1	0	0.9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

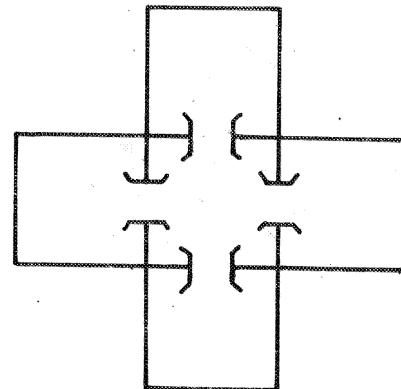
發現：白鼠喜歡在不點燈的地方；所以白鼠喜歡躲在布塊底下，並不是因為牠怕冷，而是牠喜歡比較暗的地方。

問題(4)：把白鼠關在不同顏色燈光的房間內，牠們會選擇那一種燈光？

實驗 a：白鼠從無色燈光的房間出發時，會選擇那一種顏色的燈光。

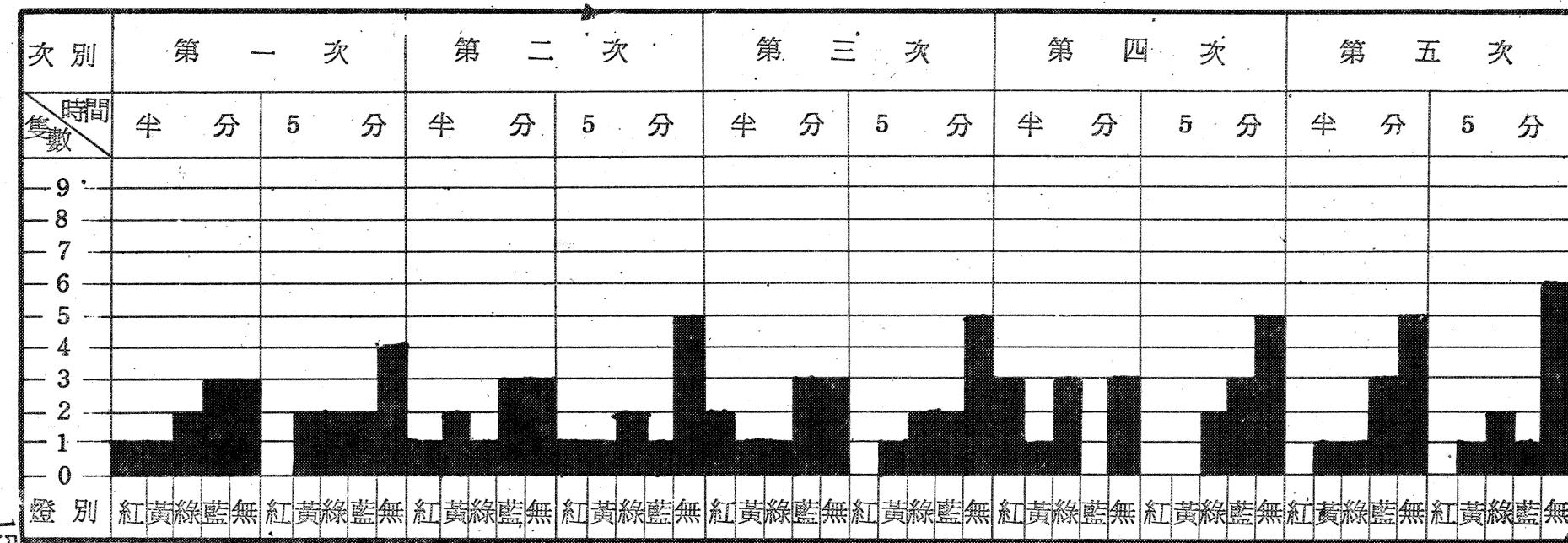
方法：如圖一設置五個互通的房間，分別點上紅燈、黃燈、綠燈、藍燈和無色燈。先將四個通道關閉，再把 10 隻白鼠放入中間無色燈的房間，然後打開通道，隔半分鐘和 5 分鐘後，觀察白鼠活動的情形。

結果：10 次實驗的平均數：



(圖 一)

〔 通 道
○ 燈

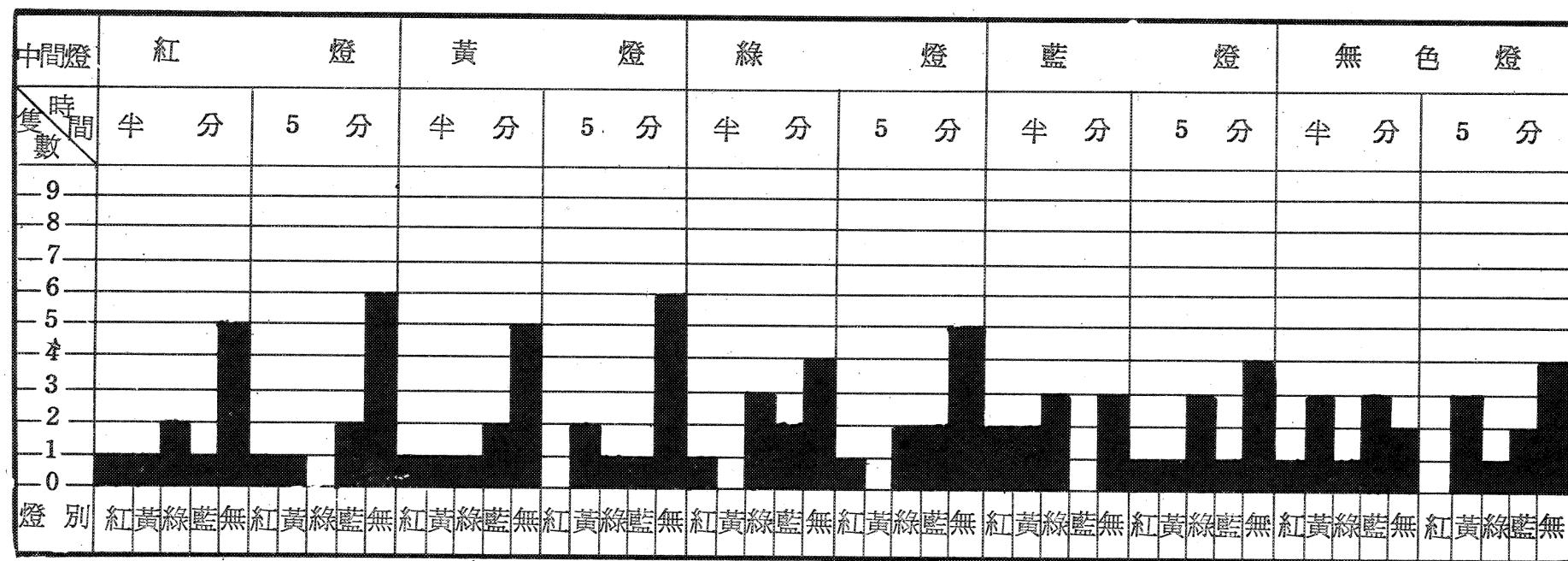


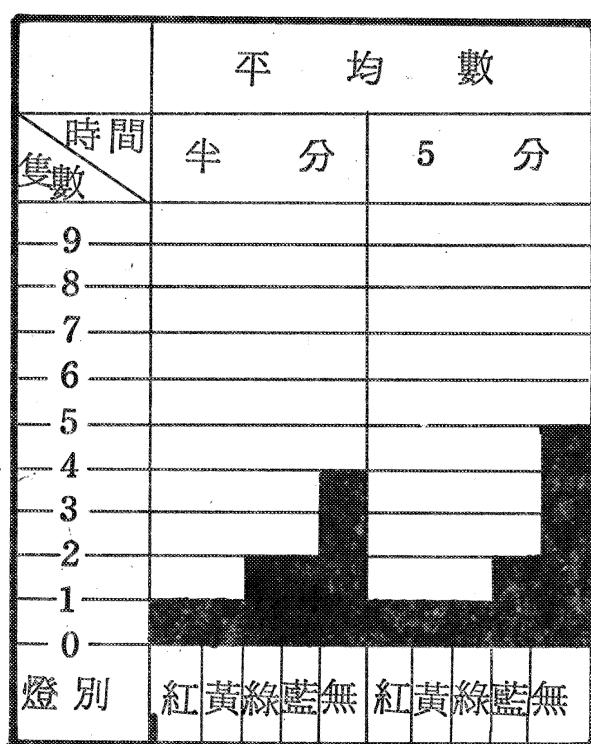
發現：白鼠在無色燈光的房間機會比較多。

實驗 b：如果以黃色或紅色、綠色、藍色燈光的房間出發時，白鼠會選擇那一種顏色的燈光？

方法：如圖一設置房間，把每一種顏色的燈，依次換到中間的房間來，先將四個通道關閉，把 10 隻白鼠放入中間房間，再打開通道，隔半分鐘和 5 分鐘後，觀察白鼠活動的情形。

結果：10 次實驗的平均數：



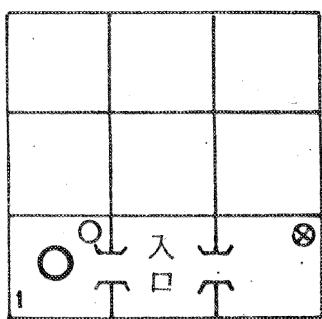


發現：五種顏色燈光的房間都會有白鼠活動，但是在紅色和黃色燈光的房間出現的次數較少。

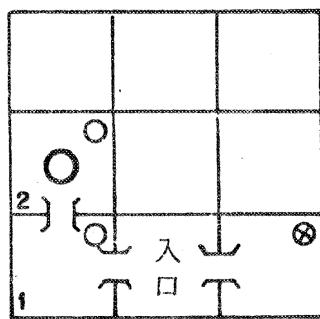
問題(5)：在控制的情況下，白鼠有沒有辨認顏色的能力。

實驗 a：用食物誘導白鼠通過黃色燈光的房間去尋獲食物。

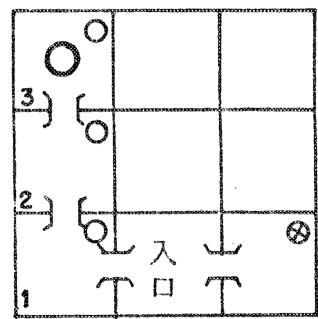
方法：如圖二設置一飼養箱，紅色燈光沒有食物，而把食物放在黃色燈光下，並隔天依序由第二格移至第七格，以後都把食物放在第七格餵食。



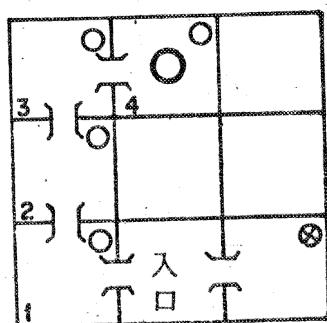
(第一天)



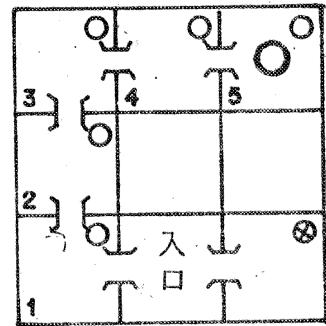
(第二天)



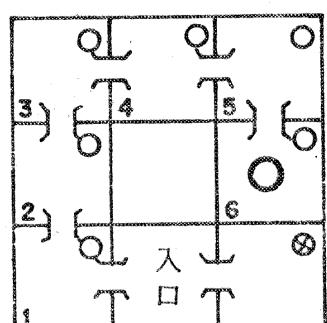
(第三天)



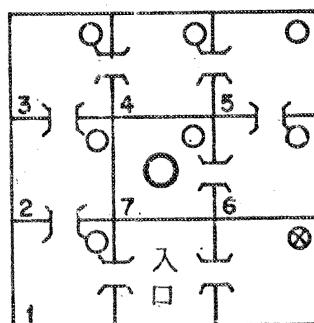
(第四天)



(第五天)



(第六天)



(第七天)

○ 食物
)(通道
○ 黃燈
⊗ 紅燈

實驗 b：白鼠會辨認通往食物的路徑嗎？

方法：(a)如上圖第七天的飼養箱，將食物放入第七格箱內，然後開燈，再把 10 隻白鼠依次放進入口處，觀察白鼠找食物的情形，並記錄白鼠由入口到找著食物時所需的時間。

(b)同上面實驗方法，關掉燈光，觀察白鼠找食物的情形，並記錄白鼠由入口到找著食物時，所需的時間。

(c)實驗前先讓白鼠禁食二小時以後，並加以染色作為編號。

結果：10 次實驗的平均數：

編 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平 均	
燈	開	熄	開	熄	開	熄	開	熄	開	熄	開	
闔紅燈 (次)	0			●		● 0 ●	● 0 ●	● 0 ●	●	●	● 0.3	0.9
到 終 達 黃 點 時 間	20	18	18	22	12	68	25	14	22	34	55	55

時間單位：秒

發現：開燈時白鼠能很快的找到食物，而熄燈時，白鼠也能在短時間內找到食物。

實驗 c：白鼠能記憶通往食物的路徑嗎？

方法：同上面實驗，關掉燈光，在第七格內不放食物，觀察白鼠到達終點所需的时间。

結果：10 次實驗的平均數：

編 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平 均
闔紅燈 (次)	●	●				●	●	●	● ●		0.7
到達終點時間	20	25	67	13	32	61	38	32	50	19	36

時間單位：秒

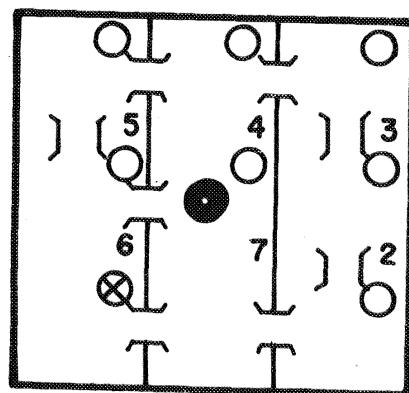
發現：白鼠在沒有燈光，沒有食物的情況下，也能在短時間內到達終點。

實驗 d：白鼠能辨認燈光的指示，尋找通往食物的路徑嗎？

方法：(a)將通往食物的路徑反方向裝置，如圖三，把食物放入第七格內，不開燈讓 10 隻白鼠依次進入箱

內，找尋食物，記錄白鼠找到食物時，所需的時間及闔紅燈的次數。

(b) 同上面實驗，加開燈光，記錄白鼠找到食物時，所需的時間，及闔紅燈的次數。



結果：10 次實驗的平均數：

圖三

● 食物 ○ 黃燈

結果：10 次實驗的平均數：

] [通道 ○ 紅燈

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
燈	熄	開	熄	開	熄	開	熄	開	熄	開	熄
闔紅燈 (次)	00	●●	●●○	●●	●	●●	●●	○	●●●	●	1.8 0.5
到終點 達黃燈 時間	27	97	57	20	104	55	120	19	48	15	93

時間單位：秒

發現：(a) 白鼠在反向開燈時比反方向熄燈時，容易找到食物。

(b) 由以上實驗觀察結果，得知白鼠有辨認方向的能力，也會辨認紅色和黃色燈光。

實驗 e：白鼠會選擇黃色通路，去尋找食物嗎？

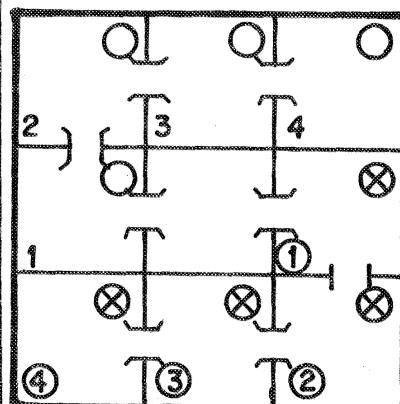
方法：如圖四設置飼養箱，點上黃燈和紅燈，成爲兩條通路，終點不放食物，將10隻白鼠依次放進入口，

記錄白鼠到達黃燈終點時，所需的時間，及闔紅燈的次數。

結果：10 次實驗的平均數：

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
紅燈	第1格					○		○		
	第2格					○		○		
	第3格							○		
	第4格							○		
到終時 (秒) 達點間	8	9	10	19	7	27	6	28	8	10

圖四



發現：白鼠會很快的選擇黃色燈的通路去找食物。

問題(6)：白鼠幼兒可以用人工哺乳飼養嗎？

小白鼠才出生九天，紅紅而光滑的身體，剛長出短短的白毛，兩眼也沒睜開，母鼠却因意外死亡，大家不忍心看著可愛的小白鼠活活餓死，就試著用各種方法餵牛奶，最後才想出用滴管「灌」。

第一天，小白鼠只會伸出舌頭把沾在嘴邊的奶水吸進去，隔半小時就餵一次，半夜裏還餵了兩次。慢慢的小白鼠懂得含住滴管的尖端吞奶水了，餵奶的次數就漸漸減少。

這樣子連續餵了五天，小白鼠長大了好多，也更加活潑，可以在紙箱裏走動。有一隻小白鼠竟睜開了一對小小的紅眼睛，我們便拿一點餅屑餵牠，結果發現小白鼠都很喜歡吃，大家高興得跳了起來。

十隻沒有媽媽的「白鼠幼兒」終於飼養成功了。

四、結論：

1 飼養箱裏的白鼠是自願而主動的爬行，所以在橫紋的箱壁上可以垂直向上爬行。實驗時白鼠是在強迫的情形下而被動的爬行

，當木板垂直豎立時，白鼠遭遇到困難，就不願意向上爬行。

2. 在沒有食物的引誘時，白鼠在橫紋的木板上 90 度能向下爬行，在直紋的木板上 70 度就會滑落，在光滑的美耐板上 60 度就會滑落，是因為在橫紋的木板上白鼠的腳趾容易攀著；但是在直紋的木板和光滑的美耐板上，因為白鼠的腳趾攀不住所以會滑落。
3. 在板上爬行，有食物引誘時，白鼠可以突破沒有食物引誘的記錄。
4. 白鼠在水平的圓棒上都可以往返的爬行。
5. 白鼠在木棒上比金屬棒上容易爬，是因為木棒比較粗糙，而金屬棒太光滑。
6. 白鼠在傾斜 50 度以上的棒子上爬行，把尾巴捲在棒子上，可以幫助牠穩住身體，不會滑落。
7. 直徑大的棒子，白鼠的腳掌沒有辦法抱住，尾巴也無法把棒子捲緊，當傾斜角度大時，就無法緊緊攀住棒子爬行。
8. 直徑小的棒子，白鼠的腳掌可以抱住，尾巴也能緊緊的捲在棒子上，所以傾斜角度大時，白鼠也能抓緊棒子爬行。
9. 水平的鉛線，好像馬戲團的鋼索一般，白鼠沒有辦法在上面爬行，只能倒懸著身體，慢慢的挪動，甚至會掉下來。
10. 白鼠喜歡暗的地方，然而對顏色並沒有好惡。
11. 問題五進行實驗三時，白鼠一樣的能在短時間內到達終點，可見白鼠在沒有食物，沒有燈光的指示下也能夠辨認方向。進行實驗五時，點上黃燈和黃燈成為兩條通路，終點不放食物時，白鼠也能很快的選擇黃燈的通路，由此可見白鼠能夠辨認黃色和紅色。
12. 當幼鼠沒有母鼠哺乳的時候，我們也可以用牛奶代替。
13. 要避免老鼠偷吃的東西，應該穿在鉛線上，再把鉛線綁在直徑大而且光滑的柱子上。

評語：使用小白鼠，觀察其習性；對小白鼠在木板、美耐板，在有無食物之引誘下，對水平無直式各種角度下之爬行能力，其結果記錄頗詳細。

作者之表達能力尚佳。