

第參章 研究方法

第一節、參加對象

本研究對象為 12 位自願受試者，實驗參與者為正常健康成年人，所有實驗參與者慣用手皆為右手，其年齡為 25.167 ± 2.23 歲，所有實驗參與者都遵照實驗方法與步驟完成本實驗，每天不同的情境，共 320 次試做，前 20 次練習，後 300 次為實驗試做，共五天。

第二節、實驗動作

這一些實驗參與者被隨機分配在五組(快、快中、中等、中慢、慢)，而回饋方程式在這五組的之中都給予速度與準確度(在前導實驗裡有找到各組不同比重)有著不同的比重(weighting)。這一項實驗的試做為畫線的動作，在專門設計的程式之中，電腦螢幕上會出現兩個目標點，一為起點另一為終點，兩目標點距離為 123 單位長，起點目標大小為 2 單位長，其目標點為 1 單位長，而實驗參與者被指示看著螢幕，從左邊的起點劃一條線到達右邊的目标點，在這樣的動作之中電腦程式並不會提供筆尖位置和畫線軌跡的回饋給予受試者，而在每一次試做完成時，電腦螢幕都會呈現這一次的表现分數來告知實驗參與者這一次試做的表現如何，越低的分數代表越好的表現，這一個完整的實驗有五個不同的比重，每一個比重有 320 次試做，前 20 次為練習，每一天作一個比重，共有五天，1600 次，每一天大約需要花費兩小時的時間。

第三節、實驗器材

本實驗器材是利用 Wacom Graphics tablet3 手寫板連接 PC 電腦，其從畫筆的位置接收頻率設定為 100Hz，本實驗間斷性畫線軟體由捷安科技公司所設計，此間斷性劃線動作的電腦程式被設計為可以修改不同組別的比重和計算表現的分數並可立即計算實驗參與者在於每一次試做分數。

第四節、參數設定

回饋方程式： $(pt*MT + ps*Spatial Error)/N$

$$\text{Norm}=\text{pt}*\text{ct} + \text{ps}*ce$$

pt：動作時間的比重

ps：空間誤差的比重

ct：做為標準的動作時間

ce：做為標準的動作誤差

利用前測方式，實驗者用五種與情境相符合的方式來找出參數值，在快速度情境，就用最快速度做 50 次試做，其他情境以此類推，並根據其結果範圍任找出其兩點並計算斜率做為比重的參數(pt, pe)，而利用其結果範圍內最小的值最為標準的數值(ct, ce)。在此必須說明一下此回饋方程式裡的動作時間與空間誤差是有單位的，動作時間單位為毫秒(ms)，空間誤差單位為公厘(mm)，在方程式的兩端 pt 與 ps 的後面乘上其各自的單位分之一，消除掉單位之後，就可將其兩種不同單位的值結合成一值，而此值為回饋分數。

表 3-1 不同情境下參數設定

情境	pt	pe	ct	ce
1	1000	1	300	5
2	500	1	450	2
3	1	1	600	0.6
4	1	500	1500	0.2
5	1	1000	2000	0.06

第五節、實驗步驟與流程：

在實驗前所有實驗參與者皆了解實驗流程、注意事項、參與實驗可能的風險以及其應有的權利後，予以填寫參與者基本資料、簽署實驗參與須知與同意書(表格如附件)。在試作開始時，實驗參與者將畫筆拿起並且靠近手寫板，在電腦螢幕會出現一個游標那代表為畫筆的筆尖，實驗參與者必須將游標移至左邊的起點

而這一項實驗的動作是從左邊的起點劃一條線到達右邊的目標點，而當游標準確的對準螢幕上左邊的起點時，實驗參與者須將畫筆觸碰手寫板，這時會有嗶一聲提醒實驗參與者試作開始，而實驗參與者必須壓下畫筆的按鈕並維持畫筆一直與手寫板接觸劃一條線到達目標點完成實驗動作，而實驗受試者用畫筆接觸到右邊的目標點時或是實驗劃線動作停止時代表試作停止，而實驗參與者在於試作結束後約兩秒從電腦螢幕中接收到此次試作的表現成績為何，在重新將畫筆按照之前所敘述的動作程序，等到實驗參與者準備好，下次試作開始。

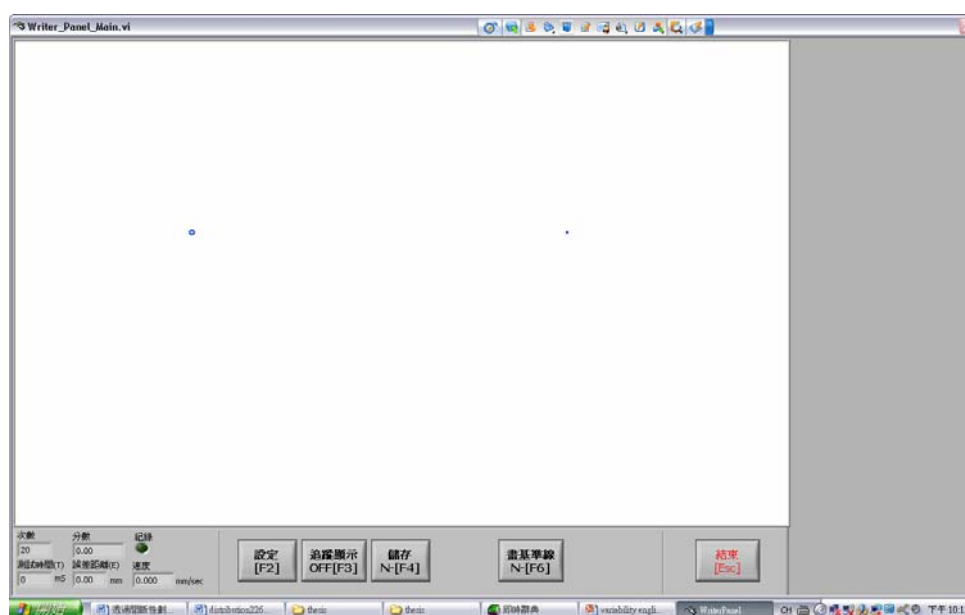


圖 3-1 劃線軟體畫面

第六節 資料分析

動作時間、空間誤差與表現分數都被軟體紀錄並分析，利用 Mathematica 5.1 數學軟體與 SPSS 12.0 統計分析軟體其步驟為下：

- 一.利用描述統計學中的偏態與峰度來檢驗其動作結果是否為常態分配
- 二.利用同樣方式檢驗每一點動作軌跡是否為常態分配
- 三.利用 Scott 的方程式來決定 bin 大小的數量
- 四.利用 Mathematica 數學軟體來計算動作過程的熵、偏態、峰度與常態分佈熵值
- 五.利用熵值檢驗其動作結果是否為常態分佈
- 六.利用熵值檢驗每一點動作軌跡是否為常態分佈

七.統計分析

(一).利用重複量數 ANOVA 來檢驗五種不同情境比重根據工作限制對於分佈的影響

(二).利用成對 T-test 來檢驗偏態、峰度、熵(entropy)與常態分配的差異性