

第參章、方法與步驟

本研究透過直臂外移的線性移動工作，操弄不同回饋方式（自我控制、非自我控制相對頻率對照、及 20 % 相對頻率），以獲得期的動作結果推論暫時的表現效果，以立即保留及延遲保留測驗的動作結果推論持久的學習效果。本章主要內容包括：第一節、實驗參加者；第二節、實驗設計；第三節、實驗儀器與工作要求；第四節、實驗方法與程序；第五節、資料處理與分析。

第一節 實驗參加者

本研究的實驗參加者為健康、無外顯疾病、慣用右手、及無實際操作線性移動儀經驗的老年人共 36 名（其中男性有 17 位，女性有 19 位），平均年齡為 71.5 ± 4.9 歲。參加者以自願的方式參與本實驗，首先請參加者簽署「參加者須知及同意書」（如附錄一），然後將 36 位參加者隨機分配至自我控制組、非自我控制相對頻率對照組、及 20 % 相對頻率組等三組，每一組各有 12 名實驗參加者。

第二節 實驗設計

實驗參加者隨機分配自我控制、非自我控制相對頻率對照、及 20 % 相對頻率等三組，實驗第一天進行 80 次獲得期的試作，試作過程中研究者依

照組別原則提供回饋。各組提供回饋的原則如下：

一、自我控制回饋組：每次試作結束後，自行決定是否需要回饋，若要求回饋，研究者立即給予量的回饋，若拒絕回饋，5 秒後則進行下一次試作。

二、非自我控制相對頻率對照組：本組無法自行要求回饋，其所接受的回饋與自我控制回饋組配對。此設計之用意是使兩組回饋頻率相等。

三、20 % 相對頻率回饋組：在 80 次試作中，每隔五次試作後提供第五次的動作結果。

獲得期試做結束十分鐘後，三組各進行 12 次的立即保留測驗，試作過程不提供任何回饋。相隔 24 小時的第二天，三組再進行 12 次的延遲保留測驗，試作過程也不提供任何回饋。

第三節 實驗儀器與工作要求

一、實驗儀器

本研究所使用的實驗儀器包括線性移動儀 (Linear Movement Device)、手提電腦、碼錶以及量尺。

實驗場地為一安靜的空間，除了研究者及實驗參加者之外，無第三者在場，線性移動儀放置於平坦無明顯起伏的平地上，儀器高度視參加者而調整

(以對準肚臍的位置)，實驗參加者坐於離儀器正前方 20 公分的椅子上，為防止實驗過程中儀器和參加者的相對位置改變，均以藍色膠帶標示地標，若稍有偏移則立即調整。手提電腦放置於儀器左方的桌子上，供研究者將每次的動作結果輸入、儲存以供資料處理與分析使用。

二、實驗工作

本實驗採取自我配速的動作，自我配速是指允許參與者做好生理及心理的準備才開始動作 (Singer, 1980)，因此動作何時開始是由實驗參加者自行決定，一但開始就必須在 200 毫秒之內完成。實驗工作是以慣用手直臂由內向外移動工作目標 40 公分處。試作全程要求參加者閉眼，每次動作由原點移動尺規至參加者知覺 40 公分處後 (參加者動作表現)。錯誤估計是實驗參加者執行完動作後立即由研究者帶領折返回原點再滑動一段正確 40 公分的距離。經過五秒鐘之後，請實驗參加者主觀評估動作距離與目標距離的誤差值，以此為主觀 (subjective) 估計的分數，並以動作距離與目標距離的實際誤差值作為客觀 (objective) 表現的分數。實驗儀器與工作要求如圖一所示。



圖一 實驗儀器與工作要求

三、自變項與依變項

自變項為三種回饋方式（自我控制回饋、非自我控制相對頻率回饋、及 20 % 相對頻率回饋）。依變項為動作準確性、穩定性與錯誤估計能力，資料取得上，動作準確性以絕對誤差 AE 值公式，計算實際動作距離與目標距離的平均絕對差異 (Schmidt & Lee, 2005)。動作穩定性以變異誤差 VE 值，計算實際動作距離與個人整體平均動作距離的差異 (Schmidt & Lee, 2005)。錯誤估計值是每一次試作結果，透過研究者要求參與者主觀評估動作的結果，再將此主觀評估的結果減去客觀動作結果，最後以平均數呈現 (Sherwood, 1996)。

第四節 實驗方法與程序

本實驗進行的方法及程序如下：

一、實驗參加者簽署「參加者須知及同意書」，並寫下年齡、及連絡方式。

二、實驗流程的說明

實驗開始前，研究者將告知實驗參加者整個實驗的操作流程，包括：提供回饋的原則；錯誤估計所代表的意義，並要求於動作執行結束後進行錯誤估計；練習次數及休息的間隔等有基本了解，在詳細敘述之後，若參與者仍有疑惑皆可提問，研究者亦仔細回答。

三、實驗過程

(一) 同質性考驗 (homogeneous test)

三組均進行 10 次的試作，並於每次試作結束後，由研究者帶領參加者被動折返回原點再滑動一段正確 40 公分的距離，五秒後請參加者主觀評估動作表現與正確目標之差距，並以口語方式告知研究者。

(二) 獲得期 (acquisition phase)

同質性考驗 5 分鐘後進行 80 次獲得期試作，其中分成 3 個階段，第 1 階段試作 20 次，休息 5 分鐘，第 2 階段試作 40 次，休息 7 分鐘，第 3 階段再試作 20 次。

(三) 立即保留測驗 (immediate retention test)

獲得期結束後 10 分鐘，進行 12 次立即保留測驗，皆不提供任何回饋。

資料收集爲了避免初期表現降低 (warm-up decrement) 效應 (Schmidt & Lee, 2005)，剔除前兩次的試做結果，取 10 次進行分析。

(四) 延遲保留測驗 (delayed retention test)

獲得期結束後 24 小時，進行 12 次延遲保留測驗，皆不提供任何回饋。資料收集同樣爲避免初期表現降低效應，則取 10 次進行分析。本研究實驗流程如圖二所示。

前測：填寫實驗參加者同意書，接著研究者向參加者說明實驗流程後，進行幾次試作練習後，進行 10 次動作能力及錯誤估計能力的同質性考驗。

自我控制組

非自我控制
相對頻率對照組

20% 相對頻率
回饋組

獲得期：三組各進行 80 次的試作。

立即保留測驗：獲得期結束 10 分鐘後三組各進行 12 次的試作。

延遲保留測驗：獲得期結束 24 小時後，三組各進行 12 次的試作。

圖二 實驗流程圖

第五節 資料處理與分析

同質性考驗以絕對誤差 AE 值及錯誤估計 ED 值的平均數，運用單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 考驗參加者的起始能力。獲得期以絕對誤差 AE 值、變異誤差 VE 值，運用 3 (組別) × 8 (區間) 的混和設計二因子變異數分析 (mixed-design two-way ANOVA)，其中組別為獨立樣本，區間為重覆量數，若交互作用達顯著則進行單純主要效果，單純主要效果達顯著則以最小平方差異法 (LSD 法) 進行事後比較；若交互作用未達顯著需看主要效果，若主要效果達顯著則以 LSD 法進行事後比較。以單因子變異數分析考驗立即保留、與延遲保留的絕對誤差 AE 值、變異誤差 VE 值及錯誤估計 ED 值，若達顯著則採杜凱氏 HSD 法進行事後比較。以相依樣本單因子變異數考驗自我控制回饋頻率是否會隨著練習次數增加而減少回饋頻率，進行八個區間回饋頻率之比較，其中區間為重覆量數。統計考驗的顯著水準 α 定為 .05。所有考驗皆進一步計算效果大小 (effect size，簡稱 ES) (公式如附錄二)，採用 Cohen (1988) 針對 F 考驗所提出的 ES 處理水準小於 .10 為小、.20 上下範圍為中、大於 .40 為大的標準。