

第參章 方法

本研究透過相對時宜按鍵工作，操弄不同練習方法（變異與恆常練習）與年齡差異，進一步以立即與延遲遷移測驗的結果推論個體的動作學習。本章主要的內容包括：第一節、實驗參加者；第二節、實驗儀器與軟體；第三節、實驗設計；第四節、實驗方法與程序與第五節、資料處理與分析。

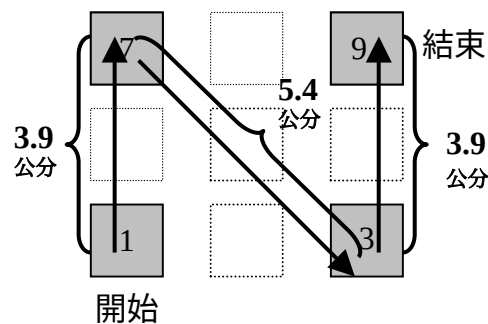
第一節 實驗參加者

本研究的實驗參加者為健康、無外顯疾病、慣用右手且無學習音樂經驗的晚期兒童與成人共 48 名（24 名晚期兒童平均年齡 11.9 ± 0.46 歲，24 名成人平均年齡 19.8 ± 3.34 歲）。參加者以自願方式參加，在實驗前請參加者簽署「參加者需知及同意書」。將 48 名實驗參加者隨機分配至晚期兒童變異練習組、晚期兒童恆常練習組、成人變異練習組與成人恆常練習共四組。因此，每一組各有 12 名實驗參加者，當中男、女生各佔 6 名。

第二節 實驗儀器與軟體

本研究所使用的實驗儀器主要有宏碁手提電腦（model：celeron1901）、Microsoft 外接式鍵盤（Model：5126）與滑鼠各一只。實驗軟體為「N 字型多樣練習情境之電腦程式」。

實驗場地為除了實驗參加者與研究者外，無第三者在場的安靜空間，所有的實驗儀器置於高為 75 公分標準化的電腦桌上，實驗參加者坐在可調整高度的椅子面對電腦螢幕，右手食指置於外接鍵盤右側的一號數字鍵上。研究者則坐於參加者右側，除示範動作與操縱儀器外，並確定參加者執行按鍵動作的正確性。鍵盤上除了數字鍵外為防視覺干擾，其餘未使用的按鍵均以白色厚紙板覆蓋，實驗所使用的數字鍵（1、7、3 和 9）則用紅色膠帶黏貼，並標明執行動作的按鍵順序。數字鍵所構成的三段距離，從各數字鍵的中心點計算之分別為 3.9、5.4 和 3.9 公分（如圖一）。



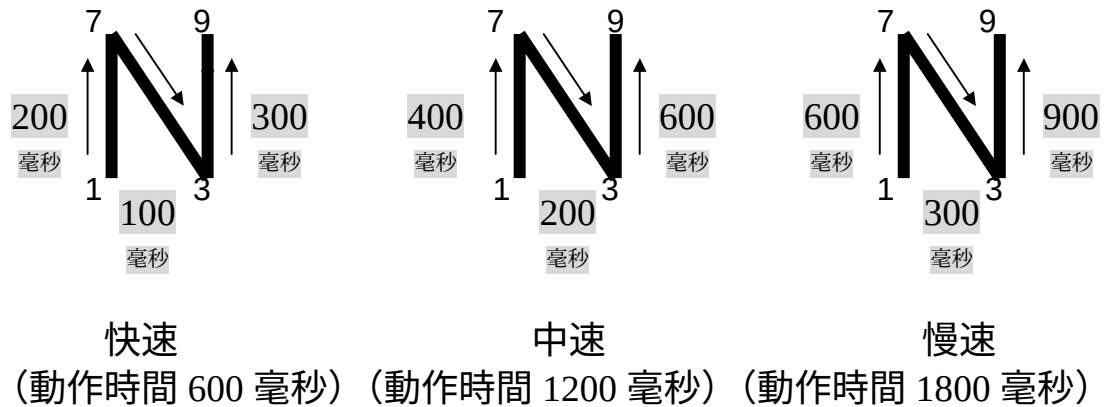
圖一 相對時宜按鍵距離的實驗工作圖

第三節 實驗設計

一、實驗設計的原理

Adams (1987) 在關於人類動作技能研究的文獻回顧中指出，研究者傾向於使用便於定義、控制與測量的簡單工作 (simple task) 作為實驗工作的進行。因此，本研究利用電腦鍵盤的四個數字鍵 (1、7、3、9) 構成三段式 N 字型，進行快速 (600 毫秒)、中速 (1200 毫秒)、慢速 (1800 毫秒) 三種動作時間不同，但完成 N 字型三段時間之相對時宜 (2 : 1 : 3) 比例相同的按鍵式動作練習。

快、中、慢三種速率構成 N 字型所需的三段動作相對時宜分別為 (200/600 : 100/600 : 300/600)、(400/1200 : 200/1200 : 600/1200) 與 (600/1800 : 300/1800 : 900/1800) (如圖二)。相對時宜的動作設計符合基模理論中的不變特徵 (invariant feature)，故此工作是屬於同一動作類化程式所控制 (Schmidt, 1975)。



圖二 快、中、慢三種速率相對時宜的實驗工作圖

二、實驗工作

實驗動作為具有特殊工作需求的三段式 N 字型相對時宜按鍵工作。變異練習組進行快、中、慢三種速率前後不重複出現的隨機練習共 90 次；恆常練習組則進行中速速率共 90 次的練習。兩組皆以中速速率作為立即與延遲遷移測驗的動作測試。除了遷移測驗不提供動作結果的獲知（knowledge of result，簡稱 KR）外，在同質性（homogeneous）考驗與獲得期均提供實驗參加者動作結果的獲知，並請實驗參加者口述其下一次動作應如何改正（快或慢），以確定其知覺結果的正確性。無論在均質性考驗、實驗獲得期或立即、延遲遷移測驗中，每一次動作練習均間隔 5 秒鐘。

三、自變項與依變項

實驗的自變項有兩個，分別為年齡差異（晚期兒童與成人）與變異和恆常練習的練習安排。

依變項分為：晚期兒童與成人經過變異與恆常練習後，在立即與延遲遷移測驗中代表動作準確性的絕對誤差（AE）值與代表動作穩定性的變異誤差（VE）值。

第四節 實驗方法與程序

本研究的實驗流程包括以下七個步驟：

一、實驗參加者簽署「參加者需知及同意書」

研究者向實驗參加者說明實驗目的之後，請參加者簽署「參加者需知及同意書」，並寫上出生年、月、日。

二、實驗流程的說明

將實驗參加者隨機分派到晚期兒童變異或恆常練習組、成人變異或恆常練習組後，進行實驗流程的說明。

研究者告知實驗參加者關於實驗的整個操作流程，包括：熟悉試作的次數、每次實驗動作與實驗過程中的休息時間、依據電腦螢幕所指示的速率（快速 200：100：300；中速 400；200：600；慢速 600：300：900）（單位：毫秒）執行該次的按鍵動作，以及在每一次完成動作後，依據電腦螢幕所顯示之實際動作時間來修正該次速率的下一動作，並提醒實驗參加者按錯按鍵該次動作並不列入成績計算。

三、示範與熟悉試作

由研究者說明並示範快速速率的實驗動作一次後，請實驗參加者熟悉試作快速動作兩次，並於試做完依據電腦螢幕所提供之三段實際動作時間的回饋，請參加者口述應如何修正下一次的快速動作（慢或快）。隨後再進行中速與慢速的示範（一次）與熟悉試作（兩次）。

四、同質性（homogeneous）考驗

在示範與熟悉試作後休息 3 分鐘，接著以中速工作進行實驗參加者在執行相對時宜按鍵工作起始行為能力的同質性考驗共三次。實驗參加者口述完下一次的動作應如何修正至下一次動作指令開始後均有 5 秒鐘的休息時間。

五、獲得期 (acquisition)

同質性考驗後休息 1 分鐘，進入實驗獲得期。變異練習組採快、中、慢三種速率隨機（同樣速率的指令並不重複出現）出現各 30 次的方式，如：快¹、中¹、慢¹，中²、快²、慢²，快³、慢³、中³ ... 中³⁰、慢³⁰、快³⁰。恆常練習組則進行中速速率的練習共 90 次。在 90 次的獲得期中除每次動作間休息 5 秒鐘外，完成第 45 次的練習後，休息 1 分鐘再進行後續 45 次練習。

六、立即遷移期 (immediate transfer)

獲得期完畢後休息 10 分鐘，變異練習與恆常練習兩組均進行不提供實際動作時間回饋的中速測驗 12 次，作為立即遷移期的實驗動作。其中，為避免初作表現降低效應（warm-up decrement）（Schmidt & Lee, 1999），前兩次為試作練習不列入立即遷移期的成績計算。

立即遷移測驗完畢後與實驗參加約定兩天後的實驗時間，並要求實驗參加者於非實驗進行期間勿做任何的練習。

七、延遲遷移期 (delayed transfer)

延遲遷移在實驗的第三天進行中速測驗共 12 次，其中，為避免初作表現降低效應，前兩次為試作練習不列入延遲遷移期的成績計

算。各組在獲得期、立即與延遲遷移期的順序安排如表一所示。場地佈置與實驗流程圖如圖三、圖四所示。

表一 各組在獲得期、立即與延遲遷移測驗的順序安排表

組別 練習安排	晚期兒童		成人	
	變異練習組	恆常練習組	變異練習組	恆常練習組
獲得期 90 次練習	快、中、慢 隨機出現	中速	快、中、慢 隨機出現	中速
立即遷移測驗 12 次練習	中 速			
延遲遷移測驗 12 次練習	中 速			



圖三 場地佈置圖

填寫實驗參加者須知與同意書

↓ 隨機分派到變異與恆常練習組

示範與熟悉試做：快、中、慢速率各示範一次，試作兩次

↓ 休息 3 分鐘

同質性考驗：中速 3 次

↓ 休息 3 分鐘

獲得期：共 90 次的變異或恆常練習(於第 45 次動作練習後休息 1 分鐘)

變異練習：快¹、中¹、慢¹，中²、快²、慢²，快³、慢³、中³...

中³⁰、慢³⁰、快³⁰

恆常練習：中¹、中²、中³...中⁹⁰

↓ 10 休息分鐘

立即遷移測驗：中速（12 次）

↓ 兩天後

延遲遷移測驗：中速（12 次）

圖四 實驗流程圖

第五節 資料處理與分析

晚期兒童與成人在同質性考驗所得的數據以代表動作準確性的絕對誤差 (AE) 值進行相對時宜按鍵工作起始行為基準能力的檢驗。在實驗獲得期、立即與延遲遷移測驗所得的實驗數據均以絕對誤差 (AE) 值與代表動作穩定性的變異誤差 (VE) 值進行計算。統計方法採用以 2 (年齡) $\times$ 2 (練習方式) 獨立樣本二因子變異數分析 (two-way ANOVA)，顯著水準 α 定為.05 (林清山, 1992)。實驗數據經變異數分析後，兩因子間若有交互作用存在，則進一步比較單純主要效果。並計算實驗處理效果的 Effect Size 值，簡稱 ES (Kirk, 1982; Thomas, Salazar, & Landers, 1991)。