

第伍章 討論

第肆章的結果呈現僅就實驗所得的數據資料與統計結果作一描述性的探討。本章所要討論的內容除了解釋統計結果所代表的意義外，更進一步回答本研究的研究問題，以及與過去針對相對時宜工作的研究結果作一深入的比較。本研究以代表動作準確性的絕對誤差值與代表動作穩定性的變異誤差值推論個體的動作表現與學習，討論的內容將分成第一節、動作表現、第二節、動作學習與第三節、綜合討論等三部份來討論個體在相對時宜工作的參數學習。

第一節 動作表現

由基模理論（Schmidt, 1975）所進一步衍生出的練習變異假說（Van Rossum, 1987; Schmidt & Lee, 1999）認為個體透過多樣的練習方法有助於動作學習，但多樣的練習方法在基模建立的動作表現上卻有所抑制，意即變異與恆常練習相較之下，以動作表現來說：恆常練習優於變異練習；但經過足夠的練習後，變異練習的動作學習將優於

恆常練習。根據此觀點本研究茲就動作準確性與穩定性兩部分進行討論：

一、動作準確性

從絕對誤差 AE 值的結果來看，不同的練習方法並無年齡差異的效應存在，即不支持研究的假說一。且不論年齡因子，茲就變異與恆常練習在獲得期的動作表現，其結果是符合練習變異假說的預測，亦支持本研究的假說二。意即，在練習過程的動作表現，恆常練習組的動作準確性優於變異練習組，此結果和 Lai and Shea (1998)，Lai 等人 (2000)，Wulf and Lee (1994) 與 Wright and Shea (2001) 的研究結果相同。然而，值得注意的是晚期兒童與成人之間隨著年齡的增長對動作表現有所助益，這樣的結果顯示在相對時宜按鍵工作的參數學習中，成人在準確性的動作表現優於晚期兒童，符合本研究的假說三的預測，即動作表現隨著年齡的增長準確性越高。另外，由動作準確性的平均數曲線圖（圖五）可發現，不論是成人或晚期兒童從事快中慢三種工作隨機出現的變異練習組在前 40 次的練習中，動作準確性均逐漸提高，此情形與 Magill (1998) 所認為技能學習的表現特徵具有進步 (improvement) 的現象相符。在第五個區間 (41-50 次) 出現 AE 值變大的現象，可能是因為休息時間的介入造成個體在相對時宜

工作表現上的退步，隨後在第 51-90 次的練習中，動作準確性又恢復逐漸進步的情況，但曲線所呈現的進步幅度似乎不如前 40 次的表現。在恆常練習方面，其動作準確性雖高於變異練習組，但就整體的曲線而言，誤差值均介於 100 毫秒至 200 毫秒間並無進步的現象出現。

二、動作穩定性

變異誤差 VE 值的結果指出，不同的練習方法與年齡間無交互作用存在，顯示不同練習方式在動作表現的穩定性上無年齡差異的效應存在，不支持本研究的假說一。恆常練習組在獲得期的動作穩定性優於變異練習組，此結果除與練習變異假說的觀點相同外，亦支持本研究的假說二。但在年齡因子方面，晚期兒童與成人在執行相對時宜按鍵工作的動作穩定性上並沒有顯著差異，此部份的結果並不支持假說三的觀點。再者，就各組動作穩定性的平均數曲線圖（圖六）來看，恆常練習組的誤差值（介於 100ms-200ms 之間）小於變異練習組（介於 300ms-400ms 之間），表示在相對時宜按鍵工作中恆常練習在動作表現的 VE 值優於變異練習組。但各組動作穩定性的表現並無動作準確性般具有進步的趨勢出現。

第二節 動作學習

一、動作準確性

在動作學習的準確性方面，立即與延遲遷移測驗中，練習方法與年齡間無交互作用存在，並未支持本研究的假說一，表示不同的練習方法並無年齡差異的效應存在。另外在不同練習方法的因子上，不論是立即或延遲遷移測驗變異練習的動作準確性皆優於恆常練習組，此結果除符合假說二與練習變異假說外亦與及林靜兒等人（準備中）、Wulf (1991)、Lai and Shea (1998)、Lai 等人 (2000) 和 Wright and Shea (2001) 的研究結果，可見在不同練習方法下，變異練習適合個體建構參數學習的基模。但在年齡因子上並未達到顯著差異，表示個體動作學習的效益並不會隨著年齡而改變，此結果不支持本研究的假說三，即經過變異與恆常練習後成人與晚期兒童在準確性上的動作學習並無差異存在。就各組動作準確性的平均數曲線圖而論（圖五），經過變異練習後個體在立即與延遲遷移的絕對誤差值變小，表示動作準確性提高，但恆常練習組在經過時間間隔後誤差值均變大。可見建構多樣變異的基模學習在全部時宜參數學習中有著長足的效益存在，即使執行的參數有所改變亦能提高個體在動作學習上的適應性（Magill, 1998）。相對的，恆常練習則因缺乏廣泛建立基模學習的經驗，是故

一但參數改變其在動作學習的準確性上則呈現退步的情形。

二、動作穩定性

由動作穩定性的結果可得知，不論是練習方法與年齡差異的交互作用或練習方法與年齡因子的主要效果上，在立即或延遲遷移期中均未達顯著差異，表示個體動作學習的穩定性在遷移測驗上均無差異存在。就各組動作穩定性的平均數曲線圖而論（圖六）各組的動作學習與獲得期相較均呈現進步的狀況，即穩定性提高，此現象與 Magill（1998）所提出個體在技能學習的表現特徵中，對於情境（時間參數）的改變會有適應（adaptability）的現象相符，尤其以變異練習而言，進步的幅度比恆常練習組大，代表經過變異練習後個體動作穩定性進步的情況比恆常練習多。

第三節 綜合討論

本節的目的將依據實驗結果，鉅觀的針對下列三個研究問題進行整體的論述，內容包括：一、練習方法與年齡差異交互影響的情形；二、練習方法對動作表現與學習的效應及三、年齡差異對動作表現與

對學習的效應。

一、練習方法與年齡差異交互影響的情形

在練習方法與年齡差異的交互影響方面，無論在實驗獲得期、立即與延遲的遷移測驗中各組的動作準確性與動作穩定性在表現與學習上均未發現有交互作用的情況，並未支持本研究的假說一。根據 Schmidt and Lee（1999）表示兒童因動作經驗較成人少，故在多樣化練習方式的動作學習獲益較大的預測並未獲得支持，表示在相對時宜按鍵工作的動作表現與學習上，不同的練習方法沒有年齡的發展效應。

二、練習方法對動作表現與學習的效應

練習方法在獲得期、立即與延遲遷移測驗中動作準確性的動作表現與學習在主要效果上達顯著，表示在相對時宜按鍵工作的表現與學習上支持練習變異假說（Schmidt & Lee, 1999; Van Rossum, 1987）的預測，即多樣的練習方式對動作表現有所抑制，但對個體動作學習的獲益比單一的練習情境大。因此本研究操弄變異與恆常的練習方法在動作準確性的結果方面與練習變異假說的預測相同，亦證明變異練習在個體建立廣泛基模經驗的當下雖不利於動作表現，但經過 90 次

的練習後，縱然改變時間參數其準確性卻能比單一基模建構的恆常練習佳。因此，證明加入不同的參數的變異練習有助於個體基模經驗的建立與發展。

在動作穩定性上只有在獲得期的動作表現達到顯著差異，支持練習變異假說認為多樣的練習情境對動作表現有所抑制，但動作穩定性在立即與延遲遷移測驗的動作學習上並未支持練習變異假說預測，綜觀以上動作準確性與穩定性在動作表現與學習的結果，本研究的假說二僅在動作表現的穩定性、準確性與動作學習的準確性上獲得支持。

三、年齡差異對動作表現與對學習的效應

從年齡的角度來看，研究結果指出成人組在動作表現上的準確性優於晚期兒童，但在動作學習的準確性上兩組並無差異存在。這樣的結果似乎意味著，晚期兒童在動作表現階段雖然較成人組差，但經過 90 次的練習後兩組動作學習的準確性並無差異。另外，以發展的角度來說（Payne & Isaace, 1995; Thomas, 1980），知覺與認知能力會隨著年紀的成長與成熟而有所改善。在實驗獲得期中成人的動作準確性優於晚期兒童，但經過 90 次的練習後，兩組在立即與延遲的遷移測驗中並無差異存在，顯示只要給予兒童足夠的練習，在遷移測驗的表

現便與成人無異。換句話說，若給予兒童足夠的動作經驗幫助基模的建立，其將來的動作學習將無異於成人。另外，動作表現的穩定性與動作學習的穩定性均未達顯著，故兒童與成人之間均無差異存在，顯示在相對時宜按鍵工作的參數學習上，僅在動作表現的準確性上符合本研究假說三的預測。根據這樣的結果可知，在實驗獲得期成人的動作準確性雖優於晚期兒童，但在其他各階段兩組的動作表現與學習並無差異。