

第五章 綜合討論

本章針對實驗一與實驗二的結果，分成三大部份進行綜合討論。首先，討論老年人在變異練習中有無自我控制與恆常練習的比較；再者，探討高低動作技能水準與有無自我控制在動作表現與學習上的差異；最後，本研究突破傳統動作學習研究方法無法解決練習量是否足夠的疑慮？試圖以統計方法檢核實驗設計的試作次數是否足夠的結果進行討論。因此，本章的內容分成第一節自我控制的動作表現與學習；第二節自我控制與動作技能水準的動作表現與學習；與第三節獲得期試作次數的檢核。

第一節 自我控制的動作表現與學習

在高齡化社會中如何幫助老年人持續學習已成為先進國家不可或缺的社會福利政策，而政策的制定必須仰賴實徵研究結果為考量的依據，是故教育部（2006）所出版的《邁向高齡社會：老人教育政策白皮書》中建議國內應針對老人教育課程、教材與教學方式進行研發與創新，並鼓勵老人教育相關學術研究的投入，而本研究實驗一的結果發現：老年人變異練習情境的動作表現與學習不受自我控制影響，意即不論在有無自我控制的情況下，變異練習均不利於老年人的動作表現與動作學習，反而是單一、固定的恆常練習在動作表現與動作學習所帶來的效益較大，這樣的結果雖然不完全符合練習變異性假說的預測—認為變異練習與恆常練習在獲得期與

保留測驗中會出現逆效應的現象，但卻與卓俊伶 (2005)、Jwo et al. (2005); Lin et al. (2003) 的研究結果相同，意即恆常練習在動作表現與動作學習的獲益較變異練習大，因此恆常練習對老年人而言屬於表現變項亦是學習變項；相對的，練習變異性假說認為變異練習對動作學習的獲益較恆常練習大，屬於學習變項的看法在老年人身上並未發現這個情形。因此，就試著找出利於老年人動作表現與動作學習的變項而言，似乎可以確定單一的練習情境是利於當下練習的表現變項亦是學習變項。

就基模建構的觀點而言，Schmidt and Lee (2005) 提到個體累積的動作經驗將影響其在變異練習的獲益程度，以兒童與成人為例，由於兒童所累積的動作經驗較成年人少，因此在變異練習的獲益將比成人大，原因是成人在成長與成熟的過程中已經具備某種程度的動作經驗，是故變異練習雖然能為其長程的動作學習帶來正面的效果，但相較於兒童而言，因為兒童所累積的動作經驗較少所以變異練習所帶來的效益將大於成年人，依照這樣的說法，推論老年人在變異練習中的獲益，有可能是動作經驗隨著歲月的增長而增多，導致其在變異練習的獲益無法像兒童或成人一樣達到練習變異假說的預測，反而是恆常練習的獲益較大。

上述是依據基模建構的觀點論述老年人的動作學習，另外黃富順 (1995) 提出「干擾」是影響老年人記憶的重要因素之一，因此建議在學習還未精熟前應盡量避免干擾的學習情境，以利學習效益的產生。事實上，

在基模理論中推論練習變異之所以不利於當下表現，而利於長程學習的原因，在於執行該工作前由於個體每次執行不同的工作目標，因此需要不斷的重新回憶與該工作目標的相關訊息，如上一次的動作表現太快或太慢？或是這一次應該如何改進等，這種每一次需要“再回想”的情況，即是基模理論中回憶基模與確認基模的運作機制。回憶基模主要負責引發動作的產生，其依據初始情境與動作結果二個變項並結合反應指認，進一步確立動作參數間的關係，以提供個體適當的訊息與參數而產生動作；確認基模則是依據初始情境與動作結果二個變項以及與知覺結果間的關係，負責個體的動作控制與評估。在回憶基模與確認基模不斷的運作過程中，正是利於動作學習的機制與原因；相反的由於單一、固定的恆常練習因為每一次練習的內容沒有變化，因此個體在執行工作前不需要“重新回想”上一次執行該動作時的種種訊息，所以在相對穩定一致的練習情境中有較佳的動作表現，但經過休息後由於在獲得期階段缺乏“不斷回想”的過程，因此不利於相對持久的動作學習 (Schmidt, 1975; Schmidt & Lee, 2005)。而這樣的機制似乎無法在老年人學習過程中發現的可能原因或許可從智力的發展來討論，智力可分成流質智力 (fluid intelligence) 與晶質智力 (crystallized intelligence)，流質智力受到神經與生理功能的影響，主要包括短期記憶與抽象的推理能力；晶質智力則會受到後天教育與個體經驗所影響，主要包括語言理解與字彙運用等。因此流質智力會因為老化的因素而造成認知功

能上的退化，但晶質智力卻會因為經驗的累積而不斷增長 (Perlmutter & Hall, 1992)。對老年人而言有可能是因為老化因素造成流質智力的下降、記憶的限制，造成學習新事物或新工作時不適合變異的練習情境，反而是單純固定的練習情境較能幫助老年人刻劃該動作所需的相關參數。

再者，自我控制不利於老年人的動作表現與動作學習，這樣的發現與 Titzer et al. (1993) 認為自我控制屬於學習變項的研究結果不同，追溯原因有可能是因為老年人在獲得期試作練習中，有50%的老年人傾向於採用序列的練習方式，也就是說原本實驗所預期高變異的變異練習變成變異情境相對小的序列練習，的這樣的現象或許可從謹慎假說 (Kalish, 1982; Welford, 1977) 的觀點來解釋老年人動作行為的謹慎與保守，導致不輕易在每一次的試作後馬上立即修改練習的工作目標。另外，除了謹慎、保守的原因之外，亦有可能是老年人對執行實驗室工作的自信心不足，導致在自我調整學習的策略上採用相對變異較小的序列練習，以塑造變異較小的練習情境。

最後，究竟介入自我控制是否能為老年人的動作表現帶來不同的現象，由圖 6 左側變異誤差值動作表現的曲線可發現，同是變異練習組的曲線，從區間 1 到區間 9 區中，自我控制組的變異誤差值介於 305.85 毫秒—347.24 毫秒之間，但無自我控制組的變異誤差值介於 272.88 毫秒—442.85 毫秒之間，顯示變異練習—自我控制組的動作穩定性較高，但是同樣在變異練習的情境下，當沒有自我控制介入時，老年人動作穩定性的較小，這

或許是因為自我控制組有較多程度的認知參與，使得動作的穩定性較一致，反之，當沒有自我控制的介入時老年人的動作變異性亦隨之提高。

第二節 自我控制與動作技能水準的動作表現與學習

Schmidt (1975) 發表了基模理論後，陸續研究已經證實了練習變異性假說在初學者身上的逆效應現象，之後 Hall et al. (1994) 進一步延伸變異練習同樣益於已具備動作技能者的動作學習。本研究第一個實驗結果發現自我控制組在選擇目標工作的變異性時偏向序列的工作安排，究其原因或許是因為不熟悉實驗室情境的工作要求，造成在自我調整學習的策略上偏向變異性相對穩定的序列練習，Schunk and Zimmerman (1998) 認為初學者或專家等個體因素會影響自我調整學習的運用，因此在這樣的情況下，本研究的第二個實驗試圖回答高動作技能水準的老年人，是否能在高變異且具有自我控制的練習情境中得到較大的獲益？

實驗結果發現高低動作技能水準的動作表現與學習不受自我控制介入的影響，原本預期高動作技能水準較低動作技能水準的老年人更能運用自我調整學習來促進學習，但是由高動作技能水準所選擇的練習安排順序而言，有 83% 的老年人傾向於序列的練習安排，練習過程中並未發現高動作技能水準的老年人因為對動作較熟悉，或具有較多的動作經驗，使其在選擇動作目標上有較大的改變，因此自我調整學習對老年人而言，不像是探

討一般成人的研究結果般，並不支持有經驗的運動員比一般運動員和初學者而言具有積極與豐富自我調整學習策略 (Cleary et al., 2006; Kitsantas & Zimmerman, 2002)，因此實驗二認為，即便已經具備動作經驗的老年人依舊傾向於相對穩定的練習安排，並不會選擇多變的練習情境。

另外，就動作準確性而言，不論是高動作技能水準或是低動作技能水準的動作表現曲線 (圖 9) 均發現，無論有無自我控制的介入，其兩組動作表現的曲線幾乎重疊，很有可能是無自我控制組在試作後到下一次執行動作前的時間間隔中，沒有介入認知干擾，導致其雖然沒有選擇目標工作的權力，但依舊能對執行過後的工作進行評估與反思，因此有著與自我控制組類似的表現。再者，就技能水準而言，高動作技能的動作準確性優於低動作技能，高低動作技能水準的老年人其動作準確性均隨著練習次數的增加而持續進步，且低動作技能水準 (區間 1 到區間 5) 的進步幅度較高動作技能水準大 (區間 1 到區間 3)。在動作穩定性方面不論動作技能水準的高低其在變異誤差值的表現曲線 (圖 10) 上四組均沒有顯著差異，顯示即便是已經具備動作經驗的老年人其動作表現的特徵依舊呈現變異的情況。

動作學習部分，高低動作技能水準在動作準確性的立即保留測驗中沒有組間差異，但是在延遲保留測驗中，高動作技能水準的絕對誤差值顯著小於低動作技能水準組，表示高動作技能水準的動作準確性優於低動作技能水準，這樣的結果顯示高動作技能水準其動作準確性的保留程度具有相

對持久的現象，此結果與 Hebert et al. (1996) 的發現相同。然而在立即保留的組間比較上，高低動作技能水準的動作準確性沒有差別很有可能是因為絕對誤差值的標準差太大，導致沒有達到統計顯著差異，若單就平均數的數值來看，高動作技能水準的誤差值小於低動作技能水準組。

最後就自我控制而言，無論是否介入自我控制在立即與延遲保留測驗的動作準確性上均沒有達到統計顯著差異，顯示自我控制對老年人在保留測驗中動作學習的動作準確性沒有影響，這樣的結果很有可能是因為在獲得期階段自我控制組的老年人傾向於穩定的練習情境，並沒有依據該次的動作表現適時的進行自我調整學習；以及非自我控制組在試作間的休息時間沒有介入認知干擾，無法阻絕其進行評估的內在歷程，因此導致在檢驗動作學習的保留測驗中亦沒有發現組間差異的存在。

第三節 獲得期試作次數的檢核

教育心理學家 Schunk (1996) 提到在認知學習中不容易從學習的過程“直接觀察”到練習所造成的改變，一般需要間隔一段時間後，藉由外顯的行為結果來推論學習的發生，這樣的觀點似乎與動作行為學的看法不謀而合，動作學習的研究典範採用立即或延遲的保留或遷移測驗來推論學習現象的發生。但，除了用這樣的手段或研究典範來推論學習的發生外，是否可採取不同的分析方法來判斷學習現象的產生？則是本研究在研究方法上

所要突破之處。

因此本研究除了遵循傳統動作學習的研究典範以動作準確性與動作穩定性等屬於結果變項的誤差分數，利用獲得期、立即與延遲的保留測驗來推論動作表現與學習的效應外，進一步採用迴歸分析的統計方式，嘗試回答在獲得期的練習試作中，是否已經有學習效果的產生，這樣的分析方式解決了傳統研究典範假定練習量已足夠的疑慮，畢竟練習量是影響學習效果的因素之一 (Schmidt & Lee, 2005)，因此在行之有年的研究典範上，亟需在方法學上有所突破。另外，林靜兒與卓俊伶 (2002) 統計1997到2002年與動作學習相關的國際期刊發現，在實驗室情境中有關動作學習研究所設定的試作次數從45次試作到288次不等，試想若一個動作只需45次的試作便能達到練習的效果，卻將試作次數訂為288次，豈不過於浪費；反之，若該動作需要288次試作才能達到練習的效果，卻只試作45次的練習，在尚未習得該動作前，如何又可以以立即或延遲測驗來推論動作學習的發生？是故，本研究以迴歸分析的方法試圖回答試作次數是否足夠的假定。

實驗一與實驗二經由迴歸分析的結果發現：不論變異或恆常練習、有無自我控制、甚或高低動作技能水準，在90次獲得期的試作練習中，每一組的動作表現均隨著試作次數的增加而進步，證實90次的試作次數具有足夠的練習效果。實驗一發現：變異練習—自我控制組、變異練習—無自我控制組，以及恆常練習組在獲得期中，三組的斜率均為負數，顯示隨著練

習次數的增加各組的誤差值逐漸減少；再由斜率的大小而論，恆常練習組的斜率大於兩組變異練習，表示恆常練習在90次的練習過程中其動作誤差的進步率小於變異練習組。實驗二發現：低動作技能水準—自我控制組、低動作技能水準—無自我控制組、高動作技能水準—自我控制組與高動作技能水準—無自我控制組，四組的斜率均為負數，表示隨著練習次數的增加各組的誤差值均逐漸減少；且低動作技能水準組的斜率小於高動作技能水準組，顯示低動作技能水準組在90次的練習過程中其動作誤差的進步率大於高動作技能水準組，而高動作技能水準組的動作表現依舊呈現進步的現象。