

第壹章 緒論

本研究旨在探討老年人自主要求的自我控制回饋，對於空間性動作表現、學習及錯誤估計的效應。本章的內容包括：第一節、問題背景；第二節、研究問題與假說；第三節、研究限制與假定；第四節、名詞解釋；和第五節、研究的重要性。

第一節 問題背景

動作學習 (motor learning) 意指個體外顯行爲(如動作準確性、穩定性)及內隱機制(如覺察錯誤之能力)，經由練習之後產生相當持久性的改變 (Schmidt & Lee, 2005)。而動作學習研究典範之一是研究者操弄練習安排或提供回饋，進而觀察學習過程中個體動作表現連續變化的情形，並試圖尋找利於表現及學習的各種變項 (葉俊良、卓俊伶、林靜兒、陳重佑，印刷中)。因此，從理論基礎的研析到實證研究的論證，針對練習安排及回饋的實施，一直是動作學習的兩大重要的研究課題 (卓俊伶，2004)。針對動作表現和學習而言，回饋扮演著關鍵性的影響因素 (Guadagnoli & Kohn, 2001)。學者曾就教師教學效能作一評估，發現教師回饋可促進學生的學習成就及增加身體活動的時間 (Silverman, Tyson, & Krampitz, 1992; Silverman, Tyson, & Morford, 1988)。教學情境中，指導者提供回饋，可降低學習者的不確定感、提升學習動機、及增強刺激與反應之間的連結 (Schmidt

& Lee, 2005)。因此，過去回饋的研究大多聚焦於探討指導者何時提供、或提供多少程度的回饋，可以幫助學習者最有效率的學習動作技能。

回饋分爲量與質兩種形式，前者是提供動作表現是否達到目標的結果訊息，通常稱爲結果獲知 (knowledge of results, 簡稱 KR) (Magill, 2004; Salmoni, Schmidt, & Walter, 1984)，例如學習者執行目標距離爲 40 公分的直臂位移動作，當某一試作實際動作結果爲 38 公分，指導者提供負 2 的訊息，此爲動作的結果獲知；質的回饋是提供如何修正動作型的回饋，稱之爲表現獲知 (knowledge of performance, 簡稱 KP) (Brisson & Alain, 1996; Gentile, 1972)，例如學習網球反手擊球的動作，指導者提供學習者揮拍速度加快的動作訊息，以利下次動作執行更加完善。雖然質與量的兩種回饋內容有所不同，但兩種相同之處皆是指導者主動提供回饋訊息，且此兩種回饋方式均有助於動作技能的學習。

在何時提供回饋的時間方面，Schmidt and Lee (2005) 將之分成立即 (immediate) 及延時 (delayed) 回饋的兩種方式，前者是在動作表現後立刻提供的回饋訊息，後者則是延遲一段時間後才提供回饋訊息。比較兩者對於動作表現及學習的效應中，立即回饋可供學習者立即修正動作，學習初期可使動作表現獲得明顯的提升，但會由於提供過於密集的回饋，抑制了學習者思考及評估動作的內在歷程，導致一但停止提供回饋時，表現就急速變差；反觀延遲回饋則提供學習者運用內在歷程的機會，運用感官擷取

動作相關訊息，並於無回饋提供時提取這些訊息進而促進學習 (Anderson, Sekiya, Magill, & Ryan, 2005)。相較之下，立即回饋是表現的變項，而非學習的變項，原因是提供立即回饋有利於提升立即性的表現，但不利於長久的學習。對延遲回饋而言則屬於學習變項，而不是表現變項。Schmidt and White (1972) 也指出延遲回饋可增加學習者運用內在感覺的機會，相繼提升評估動作的能力，此能力稱之為錯誤估計 (error detection, 簡稱 ED) 能力，Anderson 等人指出此種能力可幫助學習者在沒有回饋提供的情況下，表現仍可持續進步，因此延遲回饋是較利於學習的回饋方式。

除了提供回饋時間的研究之外，回饋頻率也是重要的議題，傳統回饋主張提供高頻率、即時、精確的回饋對學習者較有幫助 (Bilodeau & Bilodeau, 1958)，但 Salmoni 等 (1984) 則提出不同於傳統觀點的「引導假說」(guidance hypothesis)，主張高頻率的回饋訊息，對立即表現有幫助，但對於長程的學習有負面的影響，意指在練習時提供高頻率的回饋能使學習者有較佳的動作表現，但不利於一天後的保留或遷移測驗；反之若提供較低頻率的回饋，則不利於獲得期的動作表現，但卻有助於保留或遷移測驗的學習。因此，高頻率的回饋是表現變項而不是學習變項，低頻率的回饋不是表現變項而是學習變項。後續許多研究者試圖解釋高頻率回饋不利於學習的因素，Lee and Maraj (1994) 指出高頻率的回饋易讓學習者過度依賴回饋來學習，導致一但停止提供回饋，學習者將感到手足無措不知如何學習；

Schmidt (1991) 則指出高頻率回饋使得學習者頻於修正動作，造成難以維持穩定的動作；Swinnen (1996) 認為高頻率的回饋訊息使學習者的注意力全部集中於回饋上，導致忽略其他可促進學習的重要資源，一但促進表現的唯一線索（外在回饋）抽離時，學習者無任何線索可促進學習。反觀低頻率回饋則因為練習時非頻繁的收到回饋引導，反而促進學習者自我摸索，雖然不利於立即的動作表現，但對於長久性的學習則相當有幫助。因此，引導假說問世之後，許多研究者則紛紛提出降低回饋頻率有助於學習的看法 (Lee, White, & Carnahan, 1990; Winstein & Schmidt, 1990)，相關的實證研究也有如雨後春筍般出現，如相對頻率回饋 (relative frequency feedback) (Winstein & Schmidt, 1990)、特定範圍回饋 (bandwidth feedback; 簡稱 BW) (陳玉芬、卓俊伶, 1998; Lai & Shea, 1999) 以及摘要回饋 (summary feedback) (Guadagnoli, Dornier, & Tandy, 1996) 等降低回饋頻率的方式。

綜合上述實證研究的發現，已明確指出低頻率回饋不是表現變項，而是學習變項，但上述提供回饋的方式，皆由研究者操弄回饋進而提升學習效果，學習者只是“被動接受”回饋訊息修正動作 (Janelle, Kim, & Singer, 1995)。此種由指導者全權掌控的方式，可能抑制學習者自我主動學習的機會。教育心理學的領域已不再視學習者為被動的訊息接受者，而是在學習過程中願意積極參與，並主動去建構知識 (程炳林, 2002; Pintrich, 2000; Zimmerman & Martinez-Pons, 1986)。因此，Janelle 等突破傳統動作學習由

研究者操控回饋，首次採用以學習者為主體的觀點，提出學習者自主要求的自我控制回饋 (self-controlled feedback)，使得學習者不再只是被動接受研究者所提供的回饋，而是可以主動要求回饋訊息。

自我控制回饋與運動心理學的自我決定理論 (self-determination theory) 及教育心理學的自我調節學習 (self-regulated learning)，均強調自我、主動學習的概念。自我決定理論由 Deci and Ryan (1985) 所提出，其理論指出學習者的自我決定會影響學習動機，依照決定程度的不同，可將動機分成程度最高的內在動機、中等的外在動機、及最低的無動機；無動機的概念類似學得無助感 (helpless)，外在動機是爲了外在的酬賞（如獎金）而形成的動機，而內在動機則是基於活動的興趣及樂趣而形成的動機，此動機最能促使學習者願意付出時間及努力。因此，提供學習者自我控制回饋，也將提升學習者的內在動機，對於學習有正面的效應。另一方面，近年來教育心理學所提倡的自我調節學習 (self-regulated learning)，意旨學習者爲了達成自我設定之目標，將引發一系列的動機、行動、及策略反應，主動積極介入學習的過程（林清山、程炳林，1995；程炳林，2002）。程炳林指出懂得使用自我調節者能有效管理及運用先前的學習經驗，覺察情境特性使用適當的調節策略，懂得堅持及付出最大努力，並在學習過程中適度調整及修正錯誤。因此，自我調節者通常會有較好的學習表現 (Alexander & Judy, 1988; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990)。自我控制回饋與自我調節學習同

樣強調學習者為主體與主動學習的概念，而這兩個概念也是利於學習的因素。此外，有些研究也指出個體對於環境的控制感，亦會產生許多利於學習的正面因素，如主動涉入 (active involvement) (Carver & Scheier, 1990)、處理更深層重要訊息 (McCombs, 1989)。因此，提供機會給學習者決定的自我控制回饋，將產生內在動機、自我調節學習等利於學習的因素。

自我控制回饋的實徵研究，首先是由 Janelle 等 (1995) 檢驗自我控制回饋對於動作表現及學習的效益。結果發現，自我控制回饋對於獲得期立即的動作準確性沒有幫助，但在延遲十分鐘的保留測驗中，動作準確性優於控制組（未提供回饋）、50 % KP 組、摘要回饋組、及非自我控制相對頻率對照組。後續研究也相繼支持 Janelle 等的發現，證實自我控制回饋不是利於獲得期的表現變項，而是利於保留或遷移測驗的學習變項 (Chiviakowsky & Wulf, 2002; Janelle, Barba, Frehlich, Tennant, & Cauraugh, 1997., Wrisberg & Pein, 2002., Wulf, Raupach, & Pfeiffer, 2005., Wulf & Toole, 1999)。以上研究提供兩點重要發現，首先是提供學習者自我控制的回饋方式，學習效果將優於外在控制的回饋方式（相對頻率回饋及摘要回饋）；再則自我控制回饋組的學習效果亦優於相同頻率但不能自我控制回饋的對照組，以上發現證實自我控制的效應確實存在，並且利於學習動作技能。

雖然多數研究已證實自我控制回饋利於學習的效應，但過去檢驗的依變項均是可被觀察的外顯動作表現，如動作穩定性 (Janelle et al., 1995)、時

間準確性 (Chiviakowsky & Wulf, 2002)、投籃動作形式 (Wulf et al., 2005)、及位移距離 (Wulf & Toole, 1999)，來判斷自我控制回饋利於學習的效應，其缺點是忽略內隱的學習指標，因為除了外顯動作表現，可鑑定自我控制回饋的成效之外，錯誤估計能力，也可推論自我控制回饋利於學習的效應。錯誤估計是一種知覺動作反應結果並與先前經驗對照，進而偵查及糾正錯誤動作的能力 (Sherwood, 1996)。因此，葉俊良等 (印刷中) 進一步檢驗自我控制回饋是否有助於提升錯誤估計能力？研究結果發現：自我控制回饋組的錯誤估計能力高於非自我控制相對頻率對照組、及控制組 (未提供回饋)。因此自我控制回饋不僅僅有助於提升外顯的動作表現，也將提升個體的錯誤估計能力，但由於過去研究對象均為成年人，此利於學習的效應無法推論至其他年齡層，而對於老化的影響較無探討，因此自我控制回饋是否利於老年人學習動作的學習變項，而非表現變項，需要進一步檢驗？

臺灣已正式步入高齡社會，老年人的健康問題及生活品質逐漸受到重視。WHO (world health organization) 對於健康的定義認為不是沒有疾病而已，而是生理、心理平衡協調的狀態。Biddle (2002) 也指出臨床治療是消極的做法，積極的做法是藉由規律的身體活動達到生心理的安適狀態。身體活動的類型除了日常生活中基本動作，如走路、走樓梯及慢跑等之外，而對於較多元且為接觸過的運動，老年人都將學習該項運動技能，郭為藩 (2004) 更進一步指出活到老學到老的終身學習觀念已成為當代教育的共

識。

Schmidt and Lee (2005) 將學習定義為經由練習或經驗，使行為產生持久性的改變。對於老年人來說，學習往往是為了適應環境（如學開車、輪椅、走路、穿衣及復健）及追求更好的生活品質（Carnahan, Vandervoort, & Swanson, 1996）。隨著年齡的增長，伴隨而來的是身體、認知、心理及社會因素上的改變，而這些改變通常對於老年人學習產生負面的影響。老年人傾向付出最大努力及盡力做到最好，學習態度較謹慎，並且努力維持較少錯誤的產生。雖然我們了解許多關於促進成年人學習動作技能的方法及原則，但對於老年人這方面的資訊則相當缺乏，甚至對於利於成年人的回饋方式是否對於老年人也有著相同的助益，需要更進一步釐清。

檢驗老年人動作學習的研究，發現老年人同樣可從成年人學習變項中獲益，Carnahan 等 (1996) 提供摘要回饋，會抑制老年人暫時性的動作表現，但有助於長程的學習。操弄情境干擾效應的隨機練習，是屬於學習變項。但張智惠 (1999) 發現情境干擾效應對於老年人學習動作只存在短期的學習效果，在較長時間的延遲保留測驗中沒有利於學習效益的產生。而且卓俊伶 (2004) 的研究結果並未支持變異練習有助於動作學習的預測，其結果發現相對高變異的練習安排不利於老年人的動作表現與學習。雖然上述針對老年人的研究有不一致的發現，但本研究仍假定提供老年人自我控制回饋時，將有較高的內在動機及自我調節策略的產生，雖然不會利於學習者動作表現的

提升，但利於老年人的動作學習。因此，老年人自我控制回饋非表現變項，而是學習變項。提供老年人自我控制回饋也有助於提升錯誤估計能力。本研究透過檢驗自我控制組、非自我控制相對頻率對照組、及 20 % 相對頻率組，來推論動作表現及學習的效應。

過去檢驗成年人的研究中發現，Janelle 等 (1995) 讓學習者決定是否需要回饋，發現要求的頻率只有全部練習的 7 %。Janelle 等 (1997) 讓學習者決定是否需要觀看錄影帶時，要求的頻率也只有 11 %。類似的發現，Wulf 等 (2005) 與 Wrisberg and Pein (2002) 的自我控制回饋頻率分別是 5.8 % 及 9.8 %。因此，我們可發現成年人並非每次動作結束後均要求回饋，並且存在自我降低 (self-reduce) 回饋頻率的機制。根據謹慎假說 (cautiousness hypothesis) 預測，隨著年齡的增加謹慎行為出現的頻率也隨之提高 (Botwinick, 1981)，通常老年人較成年人保有更謹慎或保守的行為特質。老年人產生較多的謹慎行為，主要是由於缺乏信心及害怕失敗的心理因素所造成 (Botwinick, 1984)。Okun and DiVesta (1976) 指出當老年人被要求回憶字彙時，老年人通常傾向選擇難度較低相對容易成功的字彙。Botwinick (1981, 1984) 指出老年人在學習的情境下較喜愛確定性，並試圖避免學習的不確定性。因此，老年人通常存在一種獨特的錯誤現象，稱之為省略錯誤 (omission error)，此錯誤是指在沒有十分確定的情況下，傾向不做任何反應而產生的錯誤。Okun, Siegler, and Georeg (1978) 指出老年人發生省略錯誤的情形高於成年人，也支

持老年人存在較謹慎的行為特質。若將回饋訊息視為一種不確定的降低，當提供機會給老年人自我決定回饋時，是否會由於對於確定性的需求較大，不會同成年人一般減少要求回饋？Wright, Carscaddon, and Lambert (2000) 指出老年人有較好的問題解決能力，但缺乏主動控制外在的環境。Heckhausen and Schulz (1995) 也指出老年人並不喜歡改變。此種現象是否意味著老年人在動作學習的情境下，隨著動作錯誤逐漸降低，並不會選擇改變學習的策略，仍然要求許多回饋引導學習動作？透過自主要求回饋可反映出策略的使用，Chiviakowsky and Wulf (2002) 透過問卷發現，學習者會在認為自己表現好的時候要求回饋，而不是採取隨機要求的方式。Chiviakowsky and Wulf (2005) 和葉俊良等（印刷中）發現成年人要求回饋前的動作準確性較高。因此可知成年人所使用的策略是獲得成功經驗，而非收到含有較大錯誤訊息的回饋。而本研究提供老年人自我控制回饋時，老年人將使用何種策略來學習？本研究假定老年人自我控制回饋，不會隨著練習次數的增加，而產生降低回饋頻率的現象。

第二節 研究問題

一、 研究問題

根據上述的問題背景及理論基礎探討之後，本研究提出下列問題：

（一）老年人自我控制回饋是表現變項還是學習變項？

(二) 老年人自我控制回饋是否有助於提升錯誤估計能力？

(三) 老年人自我控制回饋是否會隨著練習次數增加而減少回饋頻率？

第三節 研究限制與假定

本研究旨在探討自我控制回饋對老年人的動作表現、學習及錯誤估計之效應，基本假定實驗參加者於實驗期間能盡力完成每一次試做，並依照研究者所提供之回饋訊息修正動作。本研究目的在於探討自我控制回饋對於老年人的動作表現、學習及錯誤估計的影響，研究對象為老年族群，所得的研究結果應避免過度推論。

第四節 名詞解釋

(一) 自我控制回饋 (self-controlled feedback)

自我控制回饋提供學習者自我決定的機會，此組可依照自己的喜好決定要求、或者拒絕回饋。本研究中，自我控制組的實驗參加者要求回饋，研究者立即給予結果獲知的回饋，若該次拒絕回饋，五秒後隨即進行下一次試作。

(二) 非自我控制相對頻率對照回饋 (yoked feedback)

此組與自我控制組的回饋頻率相等，但不得自主要求、或者拒絕回饋，此組的設置是為避免回饋頻率的干擾，使推論自我控制的機制對於動作表現、學習的效應能更加精確。本研究中，此組實驗參加者每次試作結束後，

研究者依照其配對的自我控制組來給予回饋，若其配對的自我控制組在第 4、14、16 次試作後要求回饋，則研究者則也同樣在第 4、14、16 試作提供回饋；若自我控制組在第 2、9、15 等試作拒絕回饋，則對照在第 2、9、15 等試作結束後也不提供回饋，五秒後隨即進行下一次試作。

(三) 老化 (aging)

老化是在生理、心理及社會，隨著年齡增加而改變的一種自然現象。本研究以六十五歲以上的實驗參加者組成老年組，相較於成年人有著不同的生理、心理及社會的歷程。

(四) 絕對誤差 (absolute error, 簡稱 AE)

絕對誤差是計算實際動作距離與目標距離的平均絕對差異，所得的數值是絕對值後的結果，故無考慮動作結果是不及還是超過目標，只檢驗動作結果離目標的距離。此方法是測量動作的準確性 (Schmidt & Lee, 2005)。絕對誤差的公式如下：

$$AE = \frac{\sum |x_i - T|}{n}$$

式中 x_i = 某次試作結果， T = 試作目標， n = 試作次數。

(五) 變異誤差 (variable error, 簡稱 VE)

變異誤差是計算實際動作距離與個人整體平均動作距離的差異，此方法是以動作結果與個人整體的平均數比較，可反映出個體動作的穩定性

(Schmidt & Lee, 2005)。變異誤差的公式如下：

$$VE = \sqrt{\frac{\sum (X_i - M)^2}{n}}$$

式中 x_i = 某次試作結果， M = 試作結果平均， n = 試作次數。

(六) 錯誤估計能力 (error detection capability, 簡稱 ED)

錯誤估計能力是個體知覺動作結果與先前經驗對照的過程，經由反覆多次對照及確認進而偵查及糾正錯誤動作的能力，此種能力是經由練習而習得的能力 (capability)，非與生據來的能力 (ability)。本研究中視此能力為一種內在的學習指標變項，此指標可反映出學習的效應，資料取得是利用 Sherwood (1996) 測量錯誤估計為依變項之方法，以實驗參加者主觀評估動作結果減去客觀動作結果，來代表錯誤估計能力，公式如下：

$$ED = | \text{主觀估計} - \text{實際結果} |$$

式中：主觀估計為實驗參加者對動作的主觀評估；實際結果為實驗參加者每一次的動作表現。

(七) 表現變項 (performance variable)

表現變項是指某種變項能促進立即性動作表現的提升，但此效應會隨著時間增長或未提供時，利於表現的功能將會減弱甚至消失。本研究操弄三種不同的回饋方式，以獲得期三組的動作表現進而判斷何種回饋為表現變項 (Schmidt & Lee, 2005)。

(八) 學習變項 (learning variable)

學習變項是指時間較長或移除某種變項時，此變項的效應仍然存在並利於提升動作表現。本研究操弄三種不同的回饋方式，以未提供回饋的立即及延遲保留測驗中三組的動作表現，進而判斷何種回饋為學習變項 (Schmidt & Lee, 2005)。

第五節 研究重要性

本研究屬於動作學習的研究範疇，致力於探討學習歷程中個體外顯動作表現與內隱錯誤估計的變化情形，並試圖尋找出利於表現與學習的各種變項。過去研究證實自我控制回饋是學習變項，但由於檢驗對象均為成年人，此效應是否可推論至老年人的學習情境。鑒於，動作學習對老年人的重要性，本研究將延續自我控制回饋的議題，探討自我控制回饋對於老年人動作表現、學習及錯誤估計的影響。更進一步透過老年人自主要求回饋的過程，推論老年人學習策略使用的情形。