

第貳章 理論基礎與文獻探討

本研究相關文獻的探討，包括：第一節、基模理論；第二節、回饋的種類；第三節、注意在動作學習中的角色；第四節、外在焦點回饋的文獻探討；第五節、錯誤估計在動作學習中的角色與文獻探討；第六節、理論與文獻回顧總結、與第七節、假說。

第一節 基模理論

Schmidt (1975)提出的基模理論 (schema theory)認為動作基模主要是從一系列的反應 刺激中擷取而得的抽象原則，其代表動作行為的產生是由下列四種訊息來源之間的關係影響而成：(1)初始情形 (initial condition)，包括動作執行前的身體位置、肢體在空間的感覺、周遭環境的狀態、物體重量以及所要執行的目標距離等訊息；(2)反應參數 (response specification)訊息，係指與個體的肢體方向、力量、速度皆必須有特定的身體參數參與；(3)知覺的結果 (sensory consequence)訊息，通常發生在動作過程之間或動作之後，包括視覺的、聽覺的、本體感受器的回饋反應，和(4)反應的結果 (response outcome)訊息，即是動作之後結果獲知的情形，主要功能是讓學習者得知動作反應之後的結果與動作目標間的差異。上述四種訊息的聯結產生以抽象的方式表現出來，進而形成某類動作的基模。

Schmidt (1975)的基模理論中強調動作基模包括兩個記憶系統，一是回憶基模 (recall schema)，二則是確認基模 (recognition schema)。其中，回憶基模主要是負責動作的啟動，形成的過程是由過去的動作經驗來建立各種訊息之間的關係，其行為形成的訊息包括：動作形成的初始情境、動作的反應參數與動作結果之間的關係，作為個體產生動作的依據；另外，確認基模則是個體依初始情境、動作反應結果和內在感覺

回饋等訊息之間的關係而建立，主要是負責動作反應的評估，也就是個體在動作完成之間或之後，其知覺系統給予反應回饋的能力。學習者在某些動作要執行之前，會先獲得該動作反應初始的情境訊息，然而在動作執行之間或之後，個體本身會有該動作反應的結果獲知以及內在感覺回饋等訊息，即所謂的錯誤偵察能力，使學習者獲得有關自己本身錯誤動作的量與品質為何，因為個體面對的動作初始情境不同，所得的動作結果與感覺回饋的訊息也會不同，同時藉由練習的過程，逐漸透過回饋的機制來增強確認基模的發展，促使學習者評估未來動作的產生，並發展錯誤偵察與修正的能力，進而有助於學習者的動作學習。

Schmidt (1975)的基模理論強調，提昇學習者的錯誤偵察能力，為檢驗動作學習的指標之一，其中 KR 可能是影響錯誤偵察能力發展的一個有利因素。然而，提供的訊息除了使學習者獲得有關動作表現結果的量與方向之外，如果提供的回饋內容是能告知學習者要在下一次試做當中如何進行修正的處方性回饋時，進而與試做過程個體所產生的回饋機制彼此參照，對學習者的動作學習影響為何，則需進一步探討。

第二節 回饋的種類

在動作技能的學習過程中，回饋的實施是影響動作學習的重要變項之一，因為回饋在動作執行的過程中提供了相當重要的訊息，目的可以降低動作執行時的不確定性，更可以增進錯誤偵察能力 (Schmidt, 1988)。另外，學習者在動作學習的過程會獲得兩種不同的回饋包括：內在回饋與外在回饋。內在回饋來自於學習者執行動作過程之間與之後的感覺器官所得到的知覺，因此，教師必需多鼓勵學習者仔細體會動作感覺。外在回饋意旨由外來的訊息告知動作執行之後的結果或過程品質，並由教學者透過口語的方式或錄影方式傳達下次動作技能改善的線索。一般而言，若從實際運用的

觀點來看，回饋的給予應是以表現獲知 (KP)較能夠應用於實際的教學與動作技能學習情況；再者，有效的回饋內容，必需依據動作技能要領來進行適當的實施，才對於學習者有幫助。反之，對結果獲知 (KR)而言，雖然在實際的教學與動作技能學習情況中並不實用，但為求精確控制實驗變項起見，以往的研究大多採用結果獲知來進行研究，以推論內在回饋扮演降低動作控制不確定性的機制。但是，目前有關回饋方面的研究，為求實驗場域與訊息的提供近乎實際的運動情境，或是提供的訊息內容能讓學習者確切地瞭解到動作實施的要領，以達最終的動作技能學習，使得回饋研究的主流產生了四個面向：第一是從回饋之質與量的提供方面 (KP、KR)；第二是從控制回饋訊息的量或次數方面(絕對頻率、相對頻率)；第三是從給予回饋的精確程度方面；第四部份則是以處方性的回饋 (prescriptive feedback)內容提供學習者動作執行的錯誤訊息，屬於外在回饋之質方面的訊息提供，主要功能是告知學習者在下一次的試做中該如何地進行修正 (Schmidt & Wrisberg, 2000)。近年來回饋的研究 (Wulf, Lauterbach, & Toole, 1999; Wulf, Gärtner, McConnel, & Schwarz, 2002)，其訊息內容是屬於處方性的形式，目的是要讓學習者掌握確切的動作修正要領，進而改進整個動作型式。Kernodle and Carlton (1992)的研究指出，處方性的回饋功能是告知學習者所產生的錯誤動作，要如何在下一次試做中進行修正，同時幫助初學者擁有最有利的動作修正線索。在實驗中，參與者必須習得將球以非慣用手盡可能地丟遠，執行動作時並以非透明的隔板遮住目標區，旨在預防參與者透過視覺訊息得知自己丟擲的結果有多遠。練習期間，每位參與者於動作之後分別接受四種不同的回饋訊息，兩組參與者只有接受描述性的回饋訊息，如：丟擲距離的數值是多少，僅提供結果的獲知，或由錄影帶中顯示的動作表現的獲知，而其他兩組參與者則接受了描述性的回饋 (KR 或 KP)及處方性內容的陳述，即是不管任何一方是接受了錄影帶表現的結果加上注意的線索，或者

是一個錄影帶表現的結果再加上動作執行應進行那些步驟的修正訊息(屬處方性回饋內容)。結果顯示，學習者在有進行處方性回饋的情形之下，其丟擲的距離有所進步，並且動作型式也與只進行描述性回饋的組別有明顯的差異。藉由實驗的發現得知，處方性回饋內容對於學習者在習得動作技能的記憶表徵上有其效益存在。但面對其中的挑戰是，從事體育教學與訓練的教師和教練，要如何確認動作執行的過程中，其重要的動作要領為何，這得從專業的判斷、評估才能傳達有效的動作修正線索，當作學習者在下一次試做前的處方性回饋內容。

第三節 注意在動作學習中的角色

根據 Martens (1987)提出的觀點說明，注意是由個體感官接收的訊息，而所得的訊息內容則是個體依經驗或感受來詮釋其注意到的事物，誠如這樣的論點，將之引用在動作技能的學習過程中，引導學習者的注意焦點放在動作環境的相關訊息，即可促進個體練習效益的產生，同時增進動作表現成績。此外，注意一詞亦是“個體對情境中的眾多刺激，只選擇其中一個或一部份去進行反應，並從中獲得知覺經驗的心理活動”(張春興，2000，頁 61)。當注意的角色延伸到動作技能學習的研究範疇裡，其對於學習者的學習過程可能扮演重要地位。

Gentile (1972)提出一個動作技能學習的二階段論，其所提出的論點能顧及開放式與閉鎖式動作技能的特點，該理論認為動作技能學習的第一階段是「獲得動作的概念」(getting the idea of the movement)，第二階段是「固定或變化」(fixation or diversification)。當初學者在開始學習動作技能時，必須先具備該動作技能的基本概念，其包括的內容有二：首先，須建立明辨動作技能的相關刺激線索與非相關刺激線索的能力，換言之，目的就是要學習者認識運動環境中，有哪些因素會影響動作技能

正確的操作，例如：網球打擊的相關刺激線索，是希望學習者的注意焦點放在來球的速度與方向，或是旋轉情形及角度的變化等；而非相關刺激線索，則是旁邊他人的言行或是其他與打擊球無關的刺激。第二，動作技能教授的內容概念，主要培養學習者肢體間的協調能力，以建立適當的動作型式。因此，在獲得動作概念的階段，學習者首要目標則是要確認外在環境與器具之眾多影響因素當中，哪些與動作技能的完成有關。此時，從事教學或訓練的教師與教練所提供的外在回饋訊息或指導語，就顯得相當重要。另外，Easterbrook (1959)所提出的線索利用假說，其主要目的也是說明個體可以從動作的周邊環境，或是自己本身的肢體部位，產生可利用的線索，當作是下一次動作練習表現的參照依據。因此，在動作技能執行的同時，引導學習者的注意焦點放在個人動作結果所產生的效益或是操作的器具以及活動的環境，不但是提供學習者改進動作的重要線索，並能與動作後接受的回饋訊息相互對照，進而產生適當的動作型式。

第四節 外在焦點回饋的文獻探討

生活中的環境、情境，皆充斥許多與個體動作表現、反應的相關刺激訊息，同時從中亦可獲得有利的關係線索，進而幫助個體小至小肌肉反應的完成；大到一項動作技能的表現。因此，提供外在環境有利的動作線索是可以引導動作者產生精確有效率的反應。James (1890)就曾針對集中於個體身體動作與這些動作在環境上所產生不同影響提出論述，在行動 (action)(即具有意圖的動作)控制上的近端影響 (close effects)是直接注意到個體身體部位執行動作的結果(即是本身動覺回饋)。而遠端影響 (remote effects)則是注意到動作者在執行動作時的環境及標的物的位置。同時 James 指出對於

要達到動作的目標，其動作者的注意焦點應當是集中於目標物的位置上，而非直接去注重動作者的動作部位，誠如 James (1890)陳述：

“ 你的眼睛保持在注意目標的位置上，如此你的手即能到達目的地；反之，若是在過程中思考到你的手在先，則將會迷失的所要到的目標區 ” (頁 520)。

除了 James 在早期有上述看法之外，Henry and Rogers (1960)提出的動作控制記憶鼓理論亦談及到，企圖有意識地控制動作執行，特別是已學習的動作技能、複雜動作等，皆會隨著動作的持續表現而有所干擾。換句話說，在某些特殊的情境中，該動作技能已練得精熟如似反射動作，此時，若刻意提醒動作者去注意自己的動作型式時，反而是抑制學習者動作自動化的表現。過去幾年的研究 (Wulf, Lauterbach, & Toole, 1999; Wulf, McNevin, Fuchs, Ritter, & Toole, 2001; Wulf, Shea, & Park, 2001)亦指出，學習新動作技能是需要依靠大量注意焦點的教導，其中，提供有關身體各部位動作要如何進行協調練習的線索內容，往往沒有學習上的效益。反之，當引導學習者注意力專注於個體執行動作的相關環境、器具等，是有助於動作學習過程。

因此，從 Wulf 等人在 1998 年研究的第一個實驗中，即使用滑雪模擬裝置 (ski-simulator)的實驗工作進行探討，結果發現，教導學習者在自己腳站著的平台下之輪子施予力量時，比教導學習者將其注意力集中於產生力量在腳上來得有學習效益。相同的研究之實驗二，學習者於穩定儀表 (stabilometer)上學習平衡動作時，其回饋內容是引導學習者的注意力放在前腳的指示器上面，是比將注意力專注於學習者本身的腳上，要來得有學習的效果 (Wulf et al., 1998, 實驗二; Wulf, McNevin, & Shea, 2001; Wulf, Shea, & Park, 2001)。由以上研究結果指出，似乎著重外在注意焦點的引導，對於動作

技能的表現已有學習的效益存在。上述研究所選擇的回饋陳述內容實屬平常訓練上的用語，並且提供學習者該動作技能的動作要領教導內容，包括著重學習者身體部位動作的引導(內在焦點回饋)；反之，也有以相同訊息的陳述，但是較少談及到學習者動作部位，而是引導學習者集中更多的注意力在動作執行的影響、動作相關的環境或是器具上可能提供的有利線索(外在焦點回饋)，以供學習者進行動作的修正。例如是：學習者自己本身的腳(內在焦點)、滑雪模擬裝置和平台底下的輪子(外在焦點) (Wulf et al., 1998, 實驗一)，或者是學習者的腳(內在焦點)和穩定器上的指示器(外在焦點) (Shea & Wulf, 1999; Wulf et al., 1998, 實驗二)，或是學習者的手臂(內在焦點)和高爾夫的桿子(外在焦點) (Wulf et al., 1999)等。總之，其教導的方式或回饋提供的內容若引導學習者注意焦點放於環境、器具、目標物上的動作表現與學習都似乎比著重學習者本身的身體部位修正要來得有效益 (Shea & Wulf, 1999; Wulf et al., 1998)。

也因為陸續產生了許多有關於內、外在焦點回饋提供的比較研究，結果皆顯示外在焦點回饋產生的效益為佳，Wulf, McNevin, and Shea (2001)即進一步整理從 1998 年開始所進行的相關研究，探討其中的實驗工作差異性，亦發現從實驗室中的滑雪模擬器、平衡儀到實際的動作技能，如排球肩上發球、足球踢準 (Wulf, Gärtner, McConnel, & Schwarz, 2002)及高爾夫推桿動作技能的學習，大部份研究結果仍支持外在焦點的教導與回饋，所影響學習者在動作表現與學習的效果較佳。張櫻玉和卓俊伶 (2002)則延續過去的發現，亦以內在、外在不同焦點回饋，針對不同以往採用人與物體的實驗工作進行探討，瞭解學習者是必須以對方的相對位置、身體型態作為執行動作參考的運動項目 柔道浮腰動作，檢驗結果是否跟先前研究有所不同。結果發現，提供有關於執行動作時的注意焦點放於被施術者的身上，或以隱喻性動作想像的回饋內容(如：腳型態要像穿著高跟鞋一樣)進行該錯誤動作的訊息提供時，其影響學習者在保留測驗中

的成績明顯優於只提供學習者身體部位該如何去改進的回饋訊息組別。尤其是以影響柔道浮腰動作執行的重要二個部位，腳踝與膝部，其中更可以從整體的動作協調性中得知，兩組不同回饋型態所造成的學習效應有相當程度上的差異，且是接受外在注意焦點回饋的學習效益優於內在注意焦點回饋。因此，本研究欲藉由近年來的研究趨勢，進一步從控制外在焦點回饋來看動作學習領域另一個重要影響變項之一——就是進行不同頻次錯誤估計過程，進而檢驗錯誤偵察機制的效益。簡言之，就是除了提供外在焦點回饋來引導學習者進行動作的學習之外，更安排了讓學習者在動作之後進行動作過程的評估頻次多寡，是否對學習者的動作表現與學習有影響來深入探討。

第五節 錯誤估計在動作學習中的角色與文獻探討

回饋訊息在動作技能學習的範圍之下扮演著重要的影響變項。近年來，有關適當回饋的引導對於瞭解學習者如何執行動作的研究，逐漸浮現於眾多研究當中。因此，回饋提供的方式及其內容逐漸吸引學習者的注意力，而正當學習者的注意力致力於此時，伴隨著動作執行後所產生的內在訊息處理過程，即有可能被忽略。事實上，提供回饋的作用主要是要讓學習者習得，當回饋訊息抽離時，個體可以透過內在回饋來源產生效應，同時透過動作執行所產生的反饋機制，便可知道下一個動作該如何接續完成，這就是自我內在原來的錯誤偵察和修正機制產生作用。因此，本研究主要在確認其回饋訊息的效益彰顯，並且鼓勵學習者去體驗執行動作之後的內在回饋訊息 (Swinnen, 1996)，如同 Nideffer (1976)所提出的四種注意力焦點類型中，窄內的注意力型態向度即是認為，個體用來在腦中複演一個即將到來亦或是剛剛所執行的動作型式之一種情緒狀態。

透過錯誤估計來推估個體的錯誤偵察能力是學習過程中的必要條件，其與 KR 一直是動作技能表現與學習的重要影響因素 (Guadagnoli & Kohl, 2001)。學習者被要求在動作表現後進行主觀的估計，主要是讓學習者注意到動作特徵的內在回饋，進而增進動作技能的學習。而就目前研究的焦點則著重於去瞭解學習者是如何使用伴隨而來的反應回饋與外在所提供之回饋訊息間的聯結程度。因為在進行動作主觀估計的同時，也增強了下一個動作計劃與實際表現之間的聯結關係 (Liu & Wrisberg, 1997)。回饋是提供與動作表現有關的訊息，並作為下一次動作執行時的修正參照，當給予的外在回饋訊息被抽離後，學習者可以利用已習得的錯誤偵察機制達到最好的動作表現 (Schmidt & White, 1972)。過去研究證實，當學習者動作執行結束後立即給予 KR，是阻擾學習者對動作過程的評估，忽略了動作本身產生的回饋，因此提供學習者在接受 KR 之前的這一段時間進行動作結果的錯誤估計，其在保留測驗中有較好的動作學習 (Swinnen, 1990)。Swinnen, Schmidt, Nicholson, and Shapiro (1990)同時也指出，在每次動作試做之後，若立即給予 KR，會使學習者減少去評估伴隨著動作所產生的回饋反應訊息，因此降低了偵察能力的發展；反之，若增加每次動作試做之後，給予一段時間再提供 KR 時，學習者將比較有機會去處理伴隨動作而來的內在回饋，因而有利發展其動作的記憶表徵與評估的能力。另外，Hogan and Yanowiz (1978)的研究中也證實，學習者在動作執行後，並於回饋給予前的結果獲知延遲 (KR-delay)期間進行動作過程的自我估計，是能增加學習者在保留測驗中的學習效益。

Guadagnoli and Kohl 在 2001 年的研究結果提出，學習者在學習一個新動作技能時，讓學習者在每次動作執行結束之後，請學習者對於自己剛完成的動作進行錯誤的評估與內在感覺，一段時間後再給予 KR 回饋；其頻次愈高愈好，並利於下一次動作执行的修正參照，此學習的策略方式在最後的保留測驗中亦達最好的學習效果。另

外，張櫻玉與卓俊伶 (2003)也以 40 位大學生，探討動作試做之後其學習者對於自己執行的動作結果進行錯誤估計的檢視，結果發現，學習者在動作執行之後有給予 KR 訊息進行下一次動作修正，或是有進行動作錯誤估計步驟，以供學習者與目標距離作一參照的組別，其在練習獲得期與保留測驗中，皆有助於學習者的動作執行。因此，進行動作執行之後的評估過程亦是影響學習者動作學習的變項之一。

自從 Adams' (1971)與 Schmidt's (1975)理論問世後，其中知覺痕跡 (perceptual trace) 與確認基模 (recognition schema)，皆是在檢驗個體在動作執行之間與之後，內在會產生動作過程的錯誤評估機制，但後續則鮮少研究針對錯誤偵察機制的發展論證接續探討。一些例證 (Schmidt & White, 1972; Zelaznik, Shapiro, & Newell, 1978; Zelaznik & Spring, 1976)顯示客觀的實際動作誤差值與主觀估計動作誤差值之間相關 (簡稱 O-S 相關)和客觀實際動作表現減去主觀估計動作結果的差異分數之絕對值 (O-S)，當作是學習者擁有錯誤偵察能力的指標。顯少研究指出可以直接讓學習者評估有關執行動作的特徵要點為何，例如：評估個體本身的動作型式等，進而增進學習者對於該動作型式特點的聯結，同時增強該動作技能的基模學習。因此，這樣的評估過程是否比以往的研究單單只針對量方面的錯誤評估更能幫助學習者在動作表現與學習上的效益，是本研究想進一步探討的地方。

第六節 理論與文獻回顧總結

綜合以上的基模理論、回饋種類、注意焦點在動作學習階段的角色，以及其他本研究相關課題的文獻探討之後，可以歸納下列的發現：

- 一、處方性的回饋內容能在初學者的動作技能學習階段提供最有利於動作修正的線索，並有助於動作表徵之發展。但要如何確認在動作執行的過程中，什麼對於初

學者來說是重要的焦點線索，則得經由專業判斷，才能傳達有效的動作修正線索，提供學習者下一次試做前的處方性回饋參照，因此可以從該動作技能的動作要領，進行更深入的探討。

- 二、在動作練習的過程中，將其注意焦點著重於環境及操弄的器具、物體上，或是目標區之內的周遭線索，被視為動作學習的重要影響因素，且對於人與人之間的一個複雜動作型式的學習，學習者仍必須要以對方的相對位置、型態做為執行動作的參考面向，但對於學習者進一步對於動作型式的估計過程與其接的回饋訊息之間的聯結程度為何，有待進一步的研究發現。
- 三、在動作學習過程中，為避免學習者過度依賴外在提供的回饋訊息來修正動作，倘若在學習者的練習過程中提供較多的自我評估活動，及針對動作技能型式進行內在分析，此歷程將比沒有介入評估活動或是提供高頻次的回饋內容，對學習者的動作表現與學習更有幫助。

第七節 假說

由以上理論基礎與文獻回顧總結，近年來的實驗結果趨勢說明提供外在焦點的教導以及回饋的策略，較能提供學習者有良好的表現效益或是學習效益。因此，本研究則進一步控制外在焦點回饋，檢驗動作學習領域中個體錯誤偵察機制所帶來的不同效益。研究所設定的假說認為：

- 一、從外在焦點回饋中，有進行錯誤估計，有助於浮腰動作表現，且錯誤估計的頻次愈高，其動作表現愈好。
- 二、從外在焦點回饋中，有進行錯誤估計，有助於浮腰動作學習，且錯誤估計的頻次愈高，其動作學習效益愈好。