

第二章 相關文獻探討

本章首先界定預期的涵義，並探討預期能力在運動技能上的應用，其次就電腦多媒體運用在體育教學與運動訓練上的現況作分析，第三部分整理分析學者對系統開發的相關建議；最後針對相關文獻的實驗設計及重要發現進行歸納，提出總結。

第一節、預期能力的相關理論

一、預期的涵義

「預期」一詞係指對某事物未來可能演變的情形，事先以與推測。具有相同概念的用語還包括預言(prediction)、預測(anticipation)、投測(projection)與願景(prospective)等；都是對未來的事件從事思考與推測之意(郭明哲，1985)。其中「預期」是較具概率性的陳述，包含有相當高的信度，是對未來事件、結果、狀態或過程所做的一種陳述(Bell，1997)。體育大辭典(1984)則對預期所下的定義為：必須能夠明示一組數量關係，且能夠以語言清楚表達的「假設」。成立的外在條件有「價值」、「意志」與「時間」，內在條件則有「現代資訊理論」、「技術革新」與「人類行為理論的發展」等。

「預期」最主要的效益在於降低執行的前置時間，它是計劃的基礎，更是對未來狀況作出估計的專門技術，藉由各種定性、定量的方法對數據進行分析，以發現事物發展過程中，各因素間相互影響的規律性(許純君，1999)。各行各業或是一般個人在日常生活計劃時都用得著預期的相關概念(陳國華，2004)。例如：在按下電燈開關前，所預期的結果便是由幽暗轉為明亮的房間；又如打開水龍頭，所預期出現的是嘩啦啦的流水。但並不表示預期都是如此直接、立即而準確的；在日常生活中不斷的嘗試錯誤，並持續地選擇與修正的過程中，已讓我們學到不少相互增強的預期或預測能力。

預期未來世界一直是現代人最強烈的渴望之一，早期人們使用令人懷疑的預測方法，如先知預言、占星術、算命、求神問卜等；隨著知識普及與科學概念的導入，便產生以科學為基礎進而對人類健康、行為、學習甚至天氣、賽馬、公司銷售、的預測模式。預測的方法被廣泛運用於商業機構及服務組織中，例如醫療照護、公共事業、金融機構、研究機構的分析師及管理者，藉由著短、中、長期的預測，來分析過去、目前和未來的資訊，以做出更有效率的計畫；亦即能夠使決策者藉由更多即時的資訊，而得以做出更明智的決斷。在運動領域中亦使用預測的概念，藉由分析對手的習性、成績與優缺點等，並在回應策略上不斷調整與修正，並期望在比賽中能化被動為主動，積極進攻，贏得比賽的勝利。

郭明哲 (1985) 認為影響預測精確的因素有資料、方法與判斷等三種，分別說明如下：

(一) 資料：瞭解預測事物的特性、選擇判斷影響預期事物變化的因子、建立預測模式、調整預測值等皆需要過去與未來的有關情報與資料，資料缺乏不全或不正確，都會影響預測的精確性。

(二) 方法：蒐集原始資料的方法、採用基本預測的方法、建立預測模式的方法，對於所遭遇的問題，選擇不同的方法，所得的結果自然有異，因此必須謹慎選擇適宜的方法，將預測的誤差降至最低。

(三) 判斷：包括瞭解預期系統特性、選擇影響預測的因子、資料的取捨與整理、選用預測模式、都需依賴判斷後決定之，每一事件的判斷正確與否，對於預測的精準度有不同程度的影響。由於判斷工作在預期的各方面及預測的過程中的每一個階段，均扮演甚重要的角色，故判斷因素被認為影響預測精確性的最重要因素。

二、訊息處理模式

「預期」是指猜測刺激訊息的種類及出現的時機；並將適當的反應投入短期記憶中，事先處理各種訊息，待實際事件發生時，便可即

時反應，因而縮短反應時間；此能力對於快速運動項目而言是一項重要的行為 (Abernethy, 1987; 陳儷今, 2003)。Singer (1980) 強調運動技能的產生，均需透過「知覺」、「認知」及「動作」等三個歷程來處理相關訊息。黃郁琦 (2003) 更以羽球擊球為例來加以說明；「知覺歷程」是依視覺所接收到的訊息，來判斷羽球飛行的速度、弧度及方向；「認知歷程」則指依據本身的技能及反應能力來考量對手的位置並決定擊球的方式及落點，擬訂正確的運動程式。「動作歷程」是指下達動作命令並藉由身體各部位的配合及協調以完成回擊動作。整個過程就如同電腦一般，經由感覺器官接收刺激，將訊息傳送至中樞神經系統，經過分析處理後，透過動作反應等形式輸出；如圖 2-1 所示：

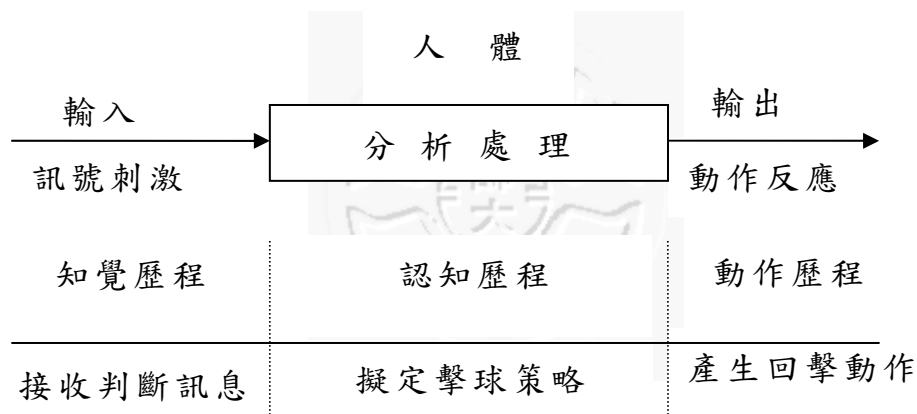


圖 2-1 訊息處理概略圖 (本圖修改自 Schmidt, R. A., 1988)

運動心理學家 Schmidt (1988) 認為人類處理訊息的程序上，在刺激的輸入與動作輸出之間，包含了刺激確認、反應選擇到反應計畫等三個階段，最後以正確的力量在適當時空下完成動作的執行。Wrisberg (1993) 則認為訊息處理能力是屬於認知性技能，隨著認知的策略不同，訊息處理模式也隨之改變，意謂著不同性質的刺激將會引發不同的動作反應；例如在刺激-反應過程中如能事先預期刺激何時會出現，則可事先在刺激出現之前或初期便立即做出反應，將反應的過程簡化成在刺激確認後直接跳至反應計畫階段。尤其是在快速的運動項目中，由於高度的時間壓力，如果經由刺激確認、反應選擇和反應計劃

三階段後再發起反應，早已錯失先機。因此，透過預期能力的培養，事先預期環境中何時將會發生何事，事先做好訊息處理，等刺激一出現便可即時因應，縮短反應時間。

Poulton (1957) 指出預期分為三種類型，分別是：

(一) 動作器預期 (effect anticipation)：指動作者必須預期執行動作所花費的時間。例如羽球初學者，必須瞭解到執行揮拍擊球動作所花費的時間，才能在充裕的時間下完成動作。否則雖然能正確地判斷球的飛行軌跡，並且移動身體至擊球位置，但卻因不知執行擊球動作所需花費的時間，終究無法擊中球。

(二) 感受體預期 (receptor anticipation)：運動員需評估某些外在事件的持續時間，例如球在空中飛行的軌跡、時間等。這種感受器預期與動作器預期結合便能在最適當的時機下擊球。

(三) 知覺體預期 (perceptual anticipation)：動作者必須瞭解事件的規律性，以便預期特殊事情的發生，事先作好準備，當動作訊號發生時，能夠以最短的時間發起反應，例如觀察擊球前的手肘或手腕動作便可預知擊球的類型，進而提早反應。

三、前線索與預期能力

(一) 前線索

在反應時間理論中前線索即相當反應前期 (foreperiod)；而在實際的運動情境裡，前線索即是所謂的「準備動作」或「預備動作」(黃郁琦，2003)。Rosenbaum (1983) 探討前線索對技能表現的影響時指出，有提供前線索的反應時間要比不提供任何線索的反應時間要快；當前線索由一個增加到三個向度時，反應時間相對的減少，意謂著適度增加前線索將有助於縮短反應時間。

Schmidt 和 Lee (1999) 認為前線索在事件的預期上扮演著很重要的角色；正確的預期端賴前線索的提供，一旦獲得前線索提供，訊

息處理的程序便會跳過反應選擇階段，亦即刺激確認完成後，便立刻發動反應計畫，掌握先機（如圖 2-2）；例如在羽球比賽中藉由觀察對手的拍面角度與方向等前線索，預測回擊球的飛行路線，並在對手尚未擊球前，迅速移動到最佳的擊球位置，掌握最佳時機進行攻擊而得分。

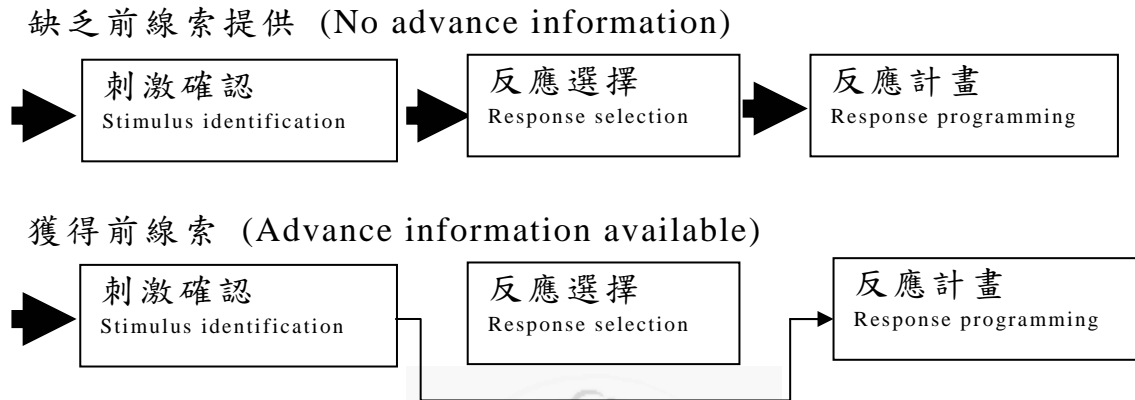


圖 2-2 預期心理機制 (本圖引自 Schmidt 和 Lee,1999)

優秀的運動選手，能在最短的時間內，由外在各種刺激線索中擷取最重要且有用的訊息，這種對於線索認知的能力，除了將注意力的焦點放在動作技能的關鍵線索上，並可藉由注意力集中的訓練來達成 (Abernethy 和 Russell, 1987)。運動技能表現要達到顛峰必須藉由很多知覺訊息的輸入，不斷的修正，才能獲得成功的技能表現。目前雖無法證實知覺是先天的能力或後天學習而來，但知覺能力在某些運動項目中是可藉由訓練的方式加以提昇 (林清和，1996)。

(二) 知覺預期能力的相關研究

有關運動員預期能力的研究設計上，大都採用影片呈現運動情境的方式，以時間遮蔽法 (temporal occlusion) 來比較不同技能水準的運動員在擷取外在刺激線索的速度上是否有所不同；以空間遮蔽法 (spatial occlusion) 來探討運動員注意焦點集中的位置是否有所差異；此研究方法被廣泛運用於快速運動項目上，如羽球、網球、桌球等研究中。

羽球運動因回應的速度快、時間短、位移距離遠與擊球動作變化大等特性，利用視覺前線索所作的研究最為豐富，最早期的研究為 Abernethy 和 Russell (1987) 以 20 名專家 (experts) 和 35 名生手 (novices) 的羽球運動員為研究對象，讓受試者觀看一位國家級選手的擊球方式，包括正手及反手的殺球、墜球、對角線擊球以及直線擊球等八種擊球型態的動態影像。以時間遮蔽法，將影片處理成下列五種不同線索的情況：

- t1：由預備姿勢到球拍擊球前四格的畫面（約擊球前 167ms）。
- t2：由預備姿勢到球拍擊球前二格的畫面（約擊球前 83ms）。
- t3：由預備姿勢到球拍擊中球體時的畫面。
- t4：由預備姿勢到球拍擊球後二格的畫面（約擊球後 83ms）。
- t5：由預備姿勢到完成動作，羽球飛出畫面為止。

將影像投影至螢幕上，讓受試者觀看影片，並在影片停格瞬間，在記錄紙上劃記預期的落點；每段影片的時間距為 5 秒鐘。其研究結果顯示，專家羽球運動員在方向和深度的預期上，均優於生手。陳俊汕 (1995) 延續時間遮蔽的研究方法，修改研究設計，以羽球發球為主題，並將 ITI 修訂為 2 秒，改以口語反應的方式，告知發球的落點；藉以探討不同羽球發球方式、視覺前線索與技能水準對預期羽球落點的影響。其研究結果也指出技能水準較高的運動員，在利用前線索的訊息與預期羽球發球方向及深度的能力比技能水準低的運動員較好。

國內研究者分別以時間遮蔽的方式進行不同的研究；但因研究對象及動作結構的不同，在研究方法上做了部分的更動，例如溫卓謀 (1999) 以紙筆反應的方式來進行實驗，探討性別與運動經驗對於預期羽球落點的差異情形。黃郁琦 (2003) 則以羽球高正手擊球的影片，依動作關鍵點切割成四個時段，以視覺遮蔽的方法來探討不同技能水準者預期羽球高正手擊球落點的差異。而在上述各研究中皆指出，技能水準較高的運動員在擷取前線索訊息能力上較生手強，預期的準確率也較高。

視覺前線索的研究方法被廣泛運用於各種開放式運動技能上，例如 Buckolz、Prapavessis 和 Fairs (1988) 等人，以模擬網球單打比賽的畫面，要求受試者在觀看對手以正手擊球並隨球上網的影像後，由受試者以不同的擊球方式來進行回擊，結果指出，技能層次較高的選手在預期穿越球的準確性優於一般水準的選手。Goulet、Bard 和 Fleury (1989) 也以網球項目為研究素材，探討不同技能水準的選手在接發球時視覺訊息處理過程上的差異，結果顯示，專家比生手較能有效的利用球的飛行前線索來預期發球型態。Fery 和 Crognier (2001) 則以提供明顯的前線索，讓受試者在擊球後 100 毫秒內指出球體的落點；結果指出，在實際網球運動情境中，專家選手較能根據前線索準確的判斷來球的軌跡、時間與空間等因素。國內學者（蔡俊賢，1992；林耀豐，1995）相繼以網球為主題，利用時間遮蔽的研究設計，透過口語或按鍵回應的方式，來探討發球落點的預期能力。

在足球項目的應用方面，Williams 和 Burwitz (1993) 以 60 名足球守門員為對象，令其觀察一位足球運動員從預備姿勢、助跑、射門動作到畫面停住為止，利用口語回應的方式來探討運動經驗對足球守門員預期能力的影響。研究結果如同其他運動項目一般，有經驗組的守門員比無經驗的守門員較能利用前線索來預期足球員起腳射門的方向。其後 Williams 和 Davids (1998) 進一步探討足球後衛的預期能力；其研究讓受試者假想擔任防守後衛的工作，凝視影像，在影像定格瞬間，以動作反應的方式來預期影片中運動員所要傳球的方向。Geert (2002) 則以不同的研究方法來探討足球罰球時，守門員的預期及視覺搜索行為上的差別，以移動搖桿來回應影片中出現的罰球射門，評估守門員救球的成功率，並記錄搖桿更正動作的頻率與時間。其研究結果發現專家守門員比生手較能夠確實預期罰球射門的技能動作，但在回應之前的等待時間較長，搖桿更正動作的次數較少，即指專家守門員能較有效率的進行視覺搜索策略。

排球項目中則以 Wright, Pleasants 和 Gomez-Meza 等人 (1990) 所做的研究為指標，該研究以不同技能水準的女排選手為對象，並模

擬後場防守球員，準備攔截對方的快攻之影片。預期對手攻擊的方向及落點，其利用時間遮蔽法將舉球員舉球的影像分成五個不同時段：

t1：與球接觸前 163ms。

t2：舉球員接觸球體的動作。

t3：舉球後的 167 ms。

t4：舉球後的 333 ms。

t5：舉球後的 499 ms。

每段影片播放的間時距為 10 秒，受試者預期舉球員的舉球方向（左、右、中），並填寫於紀錄表中。研究結果顯示，專家球員預期舉球方向，在接觸球前 167 ms 及接觸球體的時段較生手球員的預期能力好；亦即技能層次較高的女排選手擷取前線索的能力較強。

鍾瓊瑤 (1998) 將視覺線索的研究方法應用於壘球運動上，其以國內奧運代表隊、大學女甲組及大學女乙組壘球選手共 39 名為對象，以按鈕的方式進行回應，記錄從影片開始至受試者確定投球動作之後的按鈕時距。結果顯示，在預期投球動作反應時間上，奧運選手優於甲組與乙組選手，而甲組選手也顯著優於乙組選手；在準確性的比較上則發現，奧運選手優於甲組與乙組選手，而在甲、乙組間沒有顯著差異。該研究與其他研究最大的區別在於未將影像作分段切割，而以完整呈現動作影像，受試者累積足夠訊息後再進行回應，是較貼近實際情境的研究設計。

其他運動項目還包含壁球 (Abernethy, 1990)、棒球 (Paull 和 Glencross, 1997)、軟式網球 (謝明義, 2002) 桌球 (侯淑玲, 2003) 等，皆是以時間遮蔽法的研究方式來探討不同技能層次對於預期能力的影響，而絕大部分的結果指出技能層次較高者具有較佳的預期能力。要能有效的達到預期策略必須靠前線索提供；Buckolz 等人 (1988) 認為在快速的開放性技能項目，由於時間的壓迫，以及個體處理訊息的侷限，必須尋求前線索的訊息，以便及早因應。而前線索來自兩方面：(一)有關的線索：包括對手的優點、弱點及習慣動作等。(二)身體

語言線索：例如對手的姿勢、拍面的方向以及眼睛注視的地方等。陳儷今 (2003) 也認為一場實力相當的比賽，若能擁有較佳的洞察力，便能於幾次來回擊球後，觀察出對手擊球的習慣與優缺點，進而採取積極有效的策略；經由觀看對手比賽的影像資料，可以讓我們瞭解對手進攻的模式、習慣動作、優弱點及戰術上的應用等，對於比賽之準備是有相當助益的。

綜觀上述研究，不論是羽球、網球、足球或是其他開放式運動技能，皆利用時間遮蔽法的方式來進行研究，此表示時間遮蔽法是用來檢核預期能力的有效工具，而大部分的研究也指出技能水準較高者能在準備期或執行期上擷取有用的訊息，而在決策的速度上，也明顯優於生手。亦即在攫取訊息的能力上較強，預期的時間與準確性較佳。

第二節、電腦多媒體在體育教學與運動訓練的應用

電腦多媒體不但具有統整教材的能力，學生更能經由多媒體呈現的效果來建構學習的概念，依據心理學原理來設計的教學媒體，在學生與教學媒體間不斷的產生互動效果，自然會產生有效的教學與學習效果 (黃振球，1991)。電腦多媒體輔助學習在語文、數理、史地、物理、自然...等認知概念的應用上已相當普遍；因市場機制與專業智能等條件的限制，在體育教學與訓練中，應用電腦軟硬體的比率仍然偏低，運用於動作技能學習者更是少數。體育課程藉由身體活動來進行，以術科活動的形式，透過觀察、模仿及不斷地嘗試實作的方式來學習；讓老師同時教三、四十位學生來學習一連串的動作技能及相關的知識，是非常辛苦的(蔡貞雄，1995)。由於各項運動的專業及特殊性，老師無法熟練各項運動技能，對動作的講解與示範將會受到限制，如果能夠提供電腦輔助教學系統或提供適當的模擬範例，將動作技術以完整的方式呈現在學生面前，供學習者反覆觀賞與模仿，並可透過不同速度播放影片的方式，將動作焦點集中於幾個關鍵點上，將有助

於學生的學習效果。若進一步在練習中給予適時回饋與修正，更可彌補教師個人的限制 (Bandura, 1977)。

多媒體輔助教學不僅是在運動技能的教學上增加視覺元素而已，在示範動作的具體經驗上更具意義。特別是難度較高且具危險性的動作，電腦技術能將多媒體以慢動作或重複刺激的方式來分析動作的要領，使學習者更清楚動作的過程及關鍵，而提昇學習的效果 (Luppa, 1984; 林清和, 1996)。陳五洲 (1994) 也認為一般體育教學中，常因學生的個別差異及老師教學方法和素材之間，產生不同的學習落差，特別是在觀看示範動作時的位置、角度或動作速度太快而無法掌握主體與重點，加上受視覺記憶限制等，都可能造成教學與學習上的障礙與限制。因此，要突破體育教學上的困境，多媒體的應用是一個可行的方法；透過多媒體的輔助教學除了在教學上展示多元方法與增加變化外，其在教學的效果也是廣被認可的。李榮哲 (1999) 曾以國小學童為研究對象，進行羽球項目的多媒體輔助教學與傳統教學方式的比較，其研究結果指出多媒體輔助教學在認知學習上優於傳統教學方式，雖然在技能測驗上，沒有明顯差異，但提供多種訊息來源及學習管道對於運動學習有正面的影響。此外，邱龍斌 (2002) 以國中排球基本動作為範圍，開發專用於體育課程的線上多媒體評量系統，以CAI的開發模式，讓學生就運動技能實施的順序、內容重新加以組合、判斷及認知測驗等。透過多媒體評量系統的建制，除了增加評量的多樣性外，學生也喜歡如此的評量方法，藉由圖片類型的評量則更能幫助學生觀察、邏輯推理並加深動作的回顧與記憶。

電腦多媒體輔助學習是新時代學習的趨勢，應用於體育運動技能的學習，應是有效且可行的方法。在體育領域中曾被運用於保齡球、排球、羽球、高爾夫球及有氧舞蹈等項目中 (黃清雲, 1996; 李榮哲, 1999; 何金龍, 2000; 徐美香, 2003)，經由良好的教學設計，不但可提供文字、聲音及影像，甚至可以限制訊息呈現的種類、次序以及明確清新的技能要素等，使學習者容易明辨及觀察動作結構的連結與連貫性，並可提供適當的回饋，建立互動的機制等；學習成效優於傳

統教學方法 (黃清雲, 1994)。

第三節、系統開發之建議

系統開發的目的是為了利用機器來幫助人類解決問題，開發的重點上應該是針對不同的問題規劃出一個適合的解決方案。系統開發沒有絕對的模式，不同的軟體所需要的模式亦不盡相同 (程家麒等, 2004)，過去系統開發者對於系統或應用軟體的發展，大多考量平台的支援、程式語言的選用、檔案或資料庫的管理等技術面問題，但隨著多媒體和介面技術精進，系統開發設計考量的因子也更多元，包括使用者介面、人機互動的設計及軟體品質等都是系統發展過程中極重要的一環。本節僅就軟體品質及軟體評估的部分進行探討。

一、軟體的品質

軟體的型態大致可分為兩大類；一為以功能為基礎；另一則為以解決問題為基礎 (許育誠, 2003)。以功能為基礎係著重於軟體的功能面，功能的要求來自於消費者、競爭對手或自行創造等，如遊戲軟體等屬之；而解決問題為基礎則以解決問題為首要目標，使用者大多為企業體或為數眾多的使用者，例如硬體的驅動程式便屬這一類。

就軟體品質的因子而言，依其特性可概分為功能性與非功能性兩大類，功能性之品質因子則包含正確性、可用性、完整性、有效性與一致性，非功能性之品質因子有可靠性、安全性與維護性，這些因子與其他軟體特徵有其相關性，如圖 2-3。

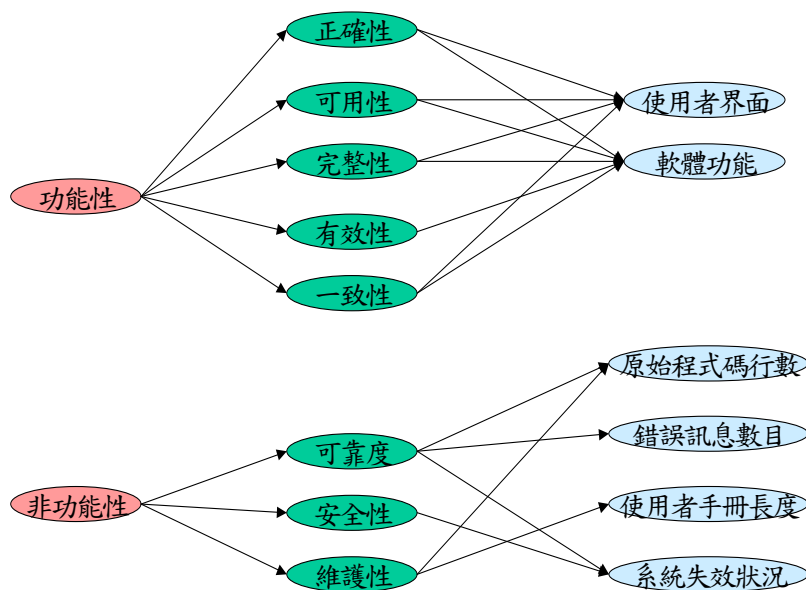


圖 2-3 軟體品質因子關聯圖 (引自軟體技術文件手冊，2004)

就功能性而言，其所對應的向度分別為使用者介面及軟體功能分別探討如下；

- (一) 正確性：軟體的正確性是一項最基本的品質要素，係指軟體程式符合所設定的規格及預期結果。
- (二) 可用性：可用性即是用來判斷使用軟體的難易程度。除了使用正確的軟體外，軟體的親和度是另一個重要的考量因素。
- (三) 完整性：意指資料的完整性及保全措施等。
- (四) 有效性：在電腦運算上，利用最少電腦資源來達到需求，即指軟體運算速度及所須之磁碟空間。能以最少記憶體及硬碟空間而儘快得到答案。
- (五) 一致性：指測試分析軟體及資料完整性與保護性。所有分析過程均能經過授權程序進行管制。

就非功能性而言；對應的向度則為原始程式碼的行數、錯誤訊息

的數目、使用手冊的長度及系統失效的狀況等，其因子為：

- (一) 可靠度：系統在連續工作一段時間後不會造成失效的機率，是軟體系統中最重要的動態特徵之一。
- (二) 安全性：指系統安全及資料保全機制等，包含防毒、防駭等措施。
- (三) 維護性：概指軟體維護、修改等所需人力的程度；能在合理使用適度資源下達到維護系統運作的要求。

王俊人 (1997) 也提出具有相同概念的設計原則，包含使用者控制、一致性、清晰性、回饋性及允錯性等：藉由良好的設計不但可確保軟體品質，更可以縮短使用者嘗試錯誤來熟悉介面的歷程。羅徵祥與廖光遠 (1999) 也指出軟體設計時應以使用者為中心，並考量缺乏電腦專業知識的使用者需求及操作能力，讓使用者具有部分掌控權、減輕使用者的記憶負擔、輔以明確的訊息與指引、減少模式與狀態的切換等，都是開發系統時不可忽略的重點。除此之外軟體規劃與測試時應避免可能出現的瑕疵，如功能不正常、難以使用、功能不足、與使用者互動不良、效能太差、未做好錯誤處理、因不同硬體設備所導致的錯誤、版本控制不良所導致的錯誤等 (許育誠，2003)。

二、軟體的評估

系統設計是結合所有開發人員的心血與智慧，為了確保軟體品質能受到認可與接受，系統開發時應盡量以使用者的角度思考。在系統設計完成後，可以請使用者和專家進行試用和評估來測試檢核，依據建議進行修正更新。一般網路學習系統的評估大致可分為兩大類：一是針對學習系統本身的評估，包括系統功能規劃與設計；另一則是課程的品質與學習功效 (洪昭榮，1984)。

就系統評估的而言，洪昭榮及劉明洲 (1997) 提出評估的七大原則，分別就研究性、辨識性、合理性、合適性、呈現性、結果性與信

賴性等進行評估。實際應用上則需考量軟體的特性及需求，分別以不同的方式來加以測試與評估；例如蔡明宗（2003）與徐美香（2003）皆分別以軟硬體需求、系統的功能、媒體介面、系統可靠性等因子對其所開發的軟體進行評估。評估的方式是透過系統使用者的問卷調查、訪談與觀察等方式來進行。邱龍彬（2002）以開發線上體育多媒體評量系統時，則分別以教學內容、內容呈現次序、文字的使用、表現的手法及指引敘述等來做為軟體的評估向度。

至於課程內容與品質的評估，應就教學目標、教學內容的完整性、內容呈現的情形、使用容易度、課程一致性及單元的整合性進行考量，並對內容的次序性、系統的可靠性、系統的功能、使用者的控制、回饋的設計、內容修正的容易性等分別加以探討，甚至在使用手冊的撰寫、輔助教材上都需加以考量。

第四節、本章小結

就開放性運動而言，由於受到外在環境與對手的各種狀況所影響，加上所容許的反應時間相當有限，運動員必須在極短暫的時間內，做出一連串的刺激確認、反應選擇到執行動作反應等過程。因此，若能在比賽中，掌握刺激出現以前的相關訊息及線索，在發起動作的關鍵時刻作出最準確的判斷，以獲得勝利。由本章的文獻中可發現，優秀的運動員具有這樣的特徵，教練們在不斷要求體能與技術訓練時，應進一步來嘗試預期能力的訓練，如此將有助於選手突破技能表現上的瓶頸。

綜觀預期相關文獻得知，運動技能預期以採用視覺遮蔽的方法為主，大部分以運動經驗為自變項，進行預期決策時間與準確性的研究。研究的結果皆指出優秀選手因運動訓練及運動經驗的累積，能在動作技能決策時間與準確率上明顯優於生手，在擷取對手動作的重要線索能力較強，因而能做出準確的預期，增加反應的速度，縮短反應時間。

但值得注意的是，研究方法中影片出現的間時距，因研究者的認定不同而有所差異。以羽球為例，由最早的 5 秒 (Abernethy 和 Russell, 1987)，逐漸修正為 2 秒 (陳俊汕, 1995)，陳儷今 (2003) 甚至將 ITI 縮至 1.5 秒，研究雖宣稱為貼近實際情境而將 ITI 縮短，但過短的試作間時距是否造成受試者受限於答題壓力而胡亂猜測？然在排球項目中卻有高達 10 秒試作間時距，過長的間時距是否會造成受試者反覆思考而與實際競賽情境有落差？何者才是合理的時間距？值得作更進一步的探討。

其次，因動作型態的不同加上研究者主觀認定，將動作影片切割成固定時距，就羽球而言，Abernethy 和 Russell (1987) 以擊中球體瞬間之前後各兩影格畫面為基準，而黃郁琦 (2003) 則以動作關鍵點做為切割的準則，加上其他項目的研究方法中，切割的時距更是大不相同。在諸多的研究中，鐘瓊瑤 (1998) 針對壘球項目所做的研究，以完整呈現動作型態，由受試者累積足夠訊息後回應的實驗設計較為貼近真實情境。由於動作技能的表現是連續不斷的動作連結，以固定時段的方式作切割，是否合適？也值得深思；因此本研究在系統開發中構思相關的議題，而作以下調整：

(一) 試作間時距 (ITI) 可由系統管理員於測驗前事先設定，設定後由系統中依隨機方式讀取影像資料檔，並依設定之間時距播放影片。研究者可針對同一項目中，不同試作間時距，對於預期能力的影響來作相關的探討。

(二) 影片的呈現的方式不再切割，透過整體動作呈現，在受試者於累積足夠資訊時，隨即按壓滑鼠，並在試作間時距內以點選方式預期擊球落點，以避免有過度猜測的現象。