

動態決策案例中標的設定與策略 輔助的效果

The Effects of Goals and Intervention Strategy in Dynamically Complex Environment

楊仁壽 *Jenshou Yang*

國立雲林科技大學

National Yunlin University of Science and Technology

莊世杰 *Shin-Chieh Chuang*

國立中央大學

National Central University

摘 要

過去的研究顯示，人們若未接受任何動態決策訓練或策略輔助，大都無法處理好動態複雜問題。Berry and Boradben 提出「顯著性」策略輔助的概念，成功的改善人們動態複雜決策績效。本研究主要在於延伸顯著性策略輔助的概念，探討在長短期標的下顯著性策略輔助效果的比較。分析結果顯示：(1)在動態複雜的案例下，受測者在長期標的下接受顯著性策略輔助，其決策績效優於短期標的下施以顯著性策略輔助；(2)在長期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效優於未施以顯著性策略輔助者；(3)在短期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效未優於未施以顯著性策略輔助者。

關鍵詞：顯著性策略輔助、標的設定、動態複雜案例、決策績效

Abstract

Berry and Boradben have developed "Salience Intervention Strategy" (SIS) for improving decision performance on dynamically complex decision task. Salience is the probability that subjects select key variables to make decisions. The present

study extended SIS studies to investigate the effects of SIS in short-term goal v.s. long-term goal conditions. Results indicated that SIS improved decision performance in long-term goal condition better than in short-term goal condition. The results also indicated that subjects accepted SIS did not outperform those did not accept SIS in short-term goal condition, and vice versa in long-term goal condition.

Keywords: Salience Intervention Strategy, Goal Setting, Dynamically Complex Task, Performance

壹、緒 論

人類所面臨的環境本質上是動態的，也就是環境狀態會隨著時間而改變，對於決策行為的研究也因此必須著重於動態決策行為的了解，才能窺得人類決策行為的全貌。動態決策情境在日常生活中比比皆是，如駕駛一輛車、管理一家企業、管理證券市場、兩岸關係的互動等，這些決策問題都將因時間的過去以及前一次的決策而改變現在的決策環境，都屬於動態決策。因此動態決策行為的研究，不論是爲了決策行為理論的完整性或是實務上的了解均有其探討的重要性，本研究的議題即界定在動態決策行為的探討上。

過去動態決策行為的研究結果顯示，若人們未接受任何的動態決策輔助訓練，大都缺乏動態複雜問題的處理能力(Sterman, 1989a; Diehl and Sterman, 1995; Yang, 2000)。例如，Brehemer(1990)以森林救火的多局實驗中，受測者擔任救火員的任務，其救火隊移動的速度及撲滅火場的時間，績效普遍不理想，並且未隨著練習次數增加而提升。又 Paich & Sterman(1993)以新產品上市的動態過程(B&B)爲實驗案例，進行一多局的實驗，探討案例之動態複雜性對績效與學習的影響。結果績效雖隨練習局數而改進，但仍未達顯著水準，在學習方面，僅達成記憶部份的學習，對於心智模式的改善，仍未有明顯的改變。因此，大部份的研究都傾向支持「人類並非良好的動態決策者」這樣的結論。

在上述的假設前提下，動態決策研究者發展許多方法來改善動態決策績效，其中方法之一是提供決策者之策略輔助，Berry and Broadbent(1988)稱爲「顯著性」(Salience)，主要用意在於使任務的案例變數因果關係明顯化，幫助決策者了解動態複雜案例之特性，協助發現決策之高槓桿點，並改進動態決策績效。顯著性策略輔助雖然可以幫助決策者改善績效(Andersen et al., 1994; Huz et al, 1997; 王思峰, 1994)，其著眼點仍在了解環境結構對決策行為與決策績效的改

進，但對於目標設定的影響並未加以詳究。楊仁壽(楊仁壽與黃俊英，1992；楊仁壽，1999；Yang, 2000)曾提出標的與結構同時影響決策行爲的概念--在特定動態環境系統中，給予短期局部的目標設定，將引發偏差的資訊搜尋、解讀、與運用等決策行爲，而導致目標無法達成。如 Yang(2000)的研究發現：在短期局部標的設定下，系統思考輔助的效果並無法顯現。在真實系統中亦產生相同的現象，如隱藏的旁作用環路(side effect)常無法被察覺，使得許多善意政策不但無法達到目的更常加重問題本身，也就是標的設定常會影響決策行爲進而決定其決策績效。因此，當企圖以顯著性策略輔助來改善動態決策績效時，是否將因為所設定的目標不同而有不同的效果是本研究關心的焦點。

本研究的目的是在於探討：在利用顯著性策略輔助以提昇動態決策績效時，設定予長期或短期標的會比較能產生預期的效果，希望藉由本研究使顯著性策略輔助理論更臻完善。

貳、假說發展

與本研究相關的文獻來自兩個研究領域，一為動態決策行爲研究，另一為標的設定理論研究，以下藉相關研究的探討來發展研究假說。

一、動態決策案例與相關研究

動態複雜的決策案例有幾點特性，第一，決策問題中包含有時間滯延，如投資決策到產能增加間有時間滯延。第二，包含多個因果回饋環路，如生產子系統會影響到銷售的子系統，銷售子系統也會反饋影響生產子系統，而每個子系統中都可能含有多個因果回饋環路。第三，包含非線性，如生產系統的及時交貨對銷售效力的影響可能是非線性的。依此定義，本研究所探討的動態複雜案例在 Wood (1986)所提出的複雜性尺度上是屬於複雜性偏高者，而且是普遍存在於現實世界組織中的高階主管的決策任務。

近年對於動態決策的研究主要分為兩類，一是個別差異的影響，另一類是動態複雜特性的影響。在個別差異研究方面有幾項主要發現，第一，動態決策績效與包括智力在內的大部分標準化心理測驗分數均無關，只有當決策案例的複雜性透明化時，才與智力有關(Brehmer, 1992；楊仁壽，1993)。第二，Hasselrot and Brehmer (1991)發現案例知識與決策績效無顯著相關性，也就是管理動態性複雜的系統(如管理一個企業、國家或城市的經濟發展)，僅僅是學得領域知識

是不足夠的。第三，鑑於上述的研究結果，研究者提出一項新的個人特質－決策完全性(heuristic competence) 來預測決策績效(Dorner, 1989)，決策完全性指的是(1)同時改變較少的決策項目，(2)決策前搜集較多的資訊，(3)決策前會先檢驗上一次決策的結果。這些行為特徵可以歸類為以較分析的方式處理資訊(Hammond, 1988)。

關於動態複雜性對決策行為與績效的影響方面有幾項主要發現，第一，在時間滯延的影響方面，研究發現：當決策行動與結果間存在時間滯延(Diehl and Sterman, 1995; Dorner, 1989; Paich and Sterman, 1993; Sterman, 1989a, 1989b)，或者是決策行動對系統的影響有時間滯延時(Noussair and Olson, 1997; Richards and Hays, 1998)，由於決策者無法即時接受到真正的系統狀態資訊，或者因為資訊處理的時間幅度過窄，決策者對結果回饋常產生誤解(misperceptions of feedback(Sterman, 1989a))，而無法對系統形成正確的心智模式與產生正確的決策，因而降低決策績效，而且當時間滯延愈長時其降低決策績效的效果愈明顯(Diehl and Sterman, 1995)。此外，忽略時間滯延的重要性似乎是一般人的特性，楊仁壽(1998)與 Brehmer(1990)的研究發現，知道時間滯延的存在並無助於受試者將此項因素加以考量，而提升決策績效。

第二，在多因果回饋環路的影響方面，研究發現決策者的行動常是依據某一個回饋環路的資訊所下的決定，但該行動常在其他環路引起未預期到的旁反應(side effect)。以旁反應為主題的研究成果，如 Diehl and Sterman(1995)、Dorner(1980)、Sterman(1989a, 1989b)均發現受試者無法正確的認知自己的決策對於系統究竟產生了什麼效果，因而無法管理存在旁反應的動態系統。其中的原因可能是人類認知能力有限(Sterman, 1989a, 1989b)，也有可能是人類天生的對於旁反應不敏感(Brehmer, 1992)。

第三，在系統變化的非線性影響方面，由於動態系統的非線性必須以非線性方式加以控制，但是人類的決策模式是線性性質(Brehmer, 1994)，本質上兩者是互不搭配的，也因此 Dorner(1980)與楊仁壽(民 88)發現受試者對於管理指數型變化的決策案例，常無法預料與應付急速成長或衰退的狀況，造成低的決策績效；Richard and Hays(1998)的研究發現，當報酬與決策行動間是非線性關係時，受試者所得到的報酬遠低於最佳值。

綜合來看，在動態決策環境中個別差異是可以忽略的一個因素，且一般人會出現幾種有限理性，(1)忽略時間滯延的重要性，(2)有局部思考的傾向，思考的空間不夠大，時間幅長太短，以至於無法處理多因果回饋環路造成的旁作

用，(3)以線性決策模式無法有效管理非線性的動態複雜問題。這三種有限理性使得決策績效經常是顯著地低於最佳化結果。由此可見動態複雜案例具有高度複雜與困難的特性，也因此案例設計上必須考量不能過於複雜，因為過度複雜將使所有受試者績效均很差，使得操弄間的差異被天花板效應(ceiling effect)所干擾。

二、動態決策行為與績效

要能有效的改善動態決策績效，首先要了解動態決策過程，以透鏡模式(lens model)的觀點來看(Hammond et. al., 1975)，決策是認知系統對環境系統資訊的搜尋與整合而作成判斷的過程。再從標的設定理論(Locke and Latham, 1990)以及 Yu (1985, 1990, 1991)所提出的習慣領域理論(Habitual Domains)來看，資訊的搜尋、解讀以及決策原則的形成都受決策目標的影響。因此，可以將動態決策過程表達如圖 1，在以達成決策目標的觀念架構下，決策者依據所設定的目標與目標的現況水準來評估是否達成理想的目標水準，當差距發生時會形成壓力 / 驅力結構，決策者會感受到必須改變環境系統以達成目標的壓力或驅力，以致於會進一步調度其注意力去處理資訊，參考資訊處理結果後便可能調整其心智模式及決策原則，而後運用回饋資訊做成決策，輸出到環境系統。其後，當回饋的決策結果與決策者所預期者相同時，也就是現況與目標的差距減低時，決策者會增強其所持有之心智模式與決策原則的信心，但當差距未見減低時，則需再進一步調整心智模式與決策原則，前者導致成功經驗的學習，後者導致失敗經驗的累積，然後進行下一期的決策。

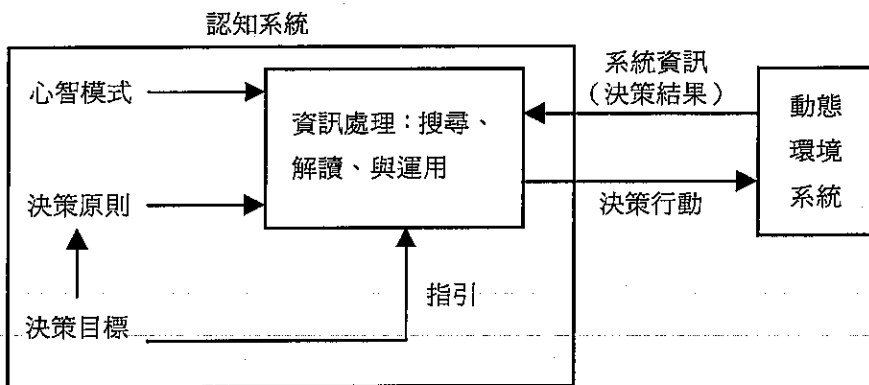


圖 1 動態決策過程

在動態決策過程中，影響決策行為的兩個要因素是決策者的心智模式和決策原則，前者影響影響輸出資訊，進而影響認知系統；後者影響資訊處理。依 Argyris(1990)的觀察以及動態決策的文獻來看(如楊仁壽，民 87；Sterman，1989a；Diehl and Sterman，1995)，在動態複雜決策情境中，在無決策輔助下決策者大多只發生單環學習(single loop learning)很少發生雙環學習(double loop learning)，也就是說，在面對動態複雜性問題時，通常決策者只能不斷地在固定的心智模式下調整決策原則，而無法透過良好的資訊處理來改變心智模式，也因此動態決策績效不彰。若以習慣領域的觀點來看(Yu and Zhang，1990；Yu and Chien，1987；Yu and Liu，1997)，也就是動態複雜問題屬於模糊性或挑戰性問題(fuzzy or challenging problems)，其所需的處理能力落在一般人現有的能力集合(competence set)之外，因此，要能良好地處理動態性複雜問題，決策者要先能擴展其能力集合或者給予決策輔助。

過去對於如何提升動態決策績效的方法，是在決策者必須先能擴展其能力集合或給予決策輔助的假設下，發展而成二個方向。第一是訓練決策者系統思考的能力，提升其對於處理時間滯延、多因果回饋環路、非線性、存量與流量等動態複雜問題特性的能力。第二是提昇關鍵因素的顯著性，以便增加關鍵因素能被受測者選擇到的機率。

三、訓練系統思考能力

此類研究主要在於改善圖 1 中心智模式的部份也是上述所提擴展其能力集合，其所提供的方法包括建立學習實驗室(Management flight simulator)、參與式建模(group modeling)、和給予系統思考訓練(Senge，1990；Senge and Isaccs，1992；Sterman，1994)，藉以達到學習遷移之效果(王思峰，民 83)，而能促進對動態複雜案例之了解，以便遭遇不同動態複雜案例時能有效處理。以 Richardson and Andersen (1997)研究為例，當受測者參與建立動態複雜模式的過程，則能顯著的提升其對動態複雜任務特性的了解。此外，Senge(1990)、Senge and Isaccs (1992)、Sterman(1994)等均主張，利用學習實驗室來訓練決策者有助於提升動態決策績效。

在實地實驗的研究方面。Cavaleri and Sterman (1997)觀察一家接受系統思考輔助三年的企業發現(以參與人員自找評價與公司內初級資料分析來收集資料且無對照組)，系統思考的訓練有助於管理階層系統思考的品質以及擬定的政策更具系統觀，但作業與財務績效都沒有顯著提升。另外 Huz et al(1997)以

群體建模的方式輔導一家公共衛生機構為期六個月，目的在擬定組織績效改善的變革策略，研究結果發現(以參與人員自我評價前後測方式收集資料且有對照組)，群體建模的過程讓受輔導的管理人員在擬定變革策略，制定組織目標事單位間互動，與系統流程的改善更具系統觀。但上述兩個研究都因為實地實驗的研究方式在資料收集上較困難與有限，因此主要依賴參與人員的自我評價，不免發生「知覺到受觀察而影響回答信度」的偏差，而且前一個研究中無對照組，組織績效的衡量無法排除經營環境變動的干擾，後一個研究未追蹤實際改善的情形，這些限制都使研究結果的效果受到質疑。

採用提供系統思考訓練改善動態決策績效的作用，其效果亦受到某部份質疑。在 Andersen et al(1994)的研究發現了解案例結構與績效並無顯著相關，Yang (2000)以一個產銷均衡的動態複雜案例所做的研究發現，給予系統思考的訓練讓受測者了解動態複雜案例特性，仍有高達 65%的受測者未能因而提昇績效。

從上述的研究探討可知，讓決策者認知動態複雜之特性，雖然有助於績效的提升，但終究個人認知能力有限，對於多因果環路、非線性等特性的處理並不一定能單純的透過此訓練即可達成。

四、提昇關鍵因素的顯著性

第二種提升動態決策績效之方法為顯著性策略輔助，Berry & Broadbent(1988)所稱的「顯著性」(salience)是指關鍵因素能被受測者選擇到的機率。這種方法主要改善圖 1 中的決策行為，也就是先前所提的給予決策輔助，Berry & Broadbent(1988)提出三種增加顯著性的方法：

- 1.減少不重要因素。譬如，在同一時段中所需處理之變數關係較少時，則案例顯著性較高(Broadbent et al, 1986)。
- 2.讓關鍵事件與人類的一般經驗相符合，如 Sengupta and Abdel-Hamid (1993) 提供認知回饋，告訴受試者變數間的時間序列關係，以及提供系統的運作原則，增加其因果關係的顯著性，對績效有明顯提升。
- 3.提示關鍵因素所在。譬如給受測者如下輔助：「Y 只與當期的決策 X 值有關，與其它各前期的 X 值與 Y 值無關」(Berry and Broadbent, 1988)。

其中，案例之顯著性提高而能改善決策績效之效果乃基於：(1)讓案例較為透明，(2)減少受測者認知負荷，(3)增加關鍵因素因果關係的明顯性(Berry and Broadbent, 1988)。

五、長短期標的的效果

在概念上，Bandura (1986；1997)認為，長期標的(long-term goal, distal goal, or end-goal)所受的回饋刺激較之於短期標的(short-term goal, proximal goal, or subgoal)為少，另一方面，短期標的較為可感受而真實，沒有時機未到不須努力的負面效果，因此短期標的對績效的提升較為有效。此外，就自我效能(self-efficacy)的觀點來看，當短期績效回饋是正面時，短期標的可以比長期標的有較早與較多的機會，因為自我效能評價的提升而進入高績效循環，當然當短期績效回饋是負面時，優劣性將相反過來。再者，Seijts(1998)亦認為，給予長期標的並同時賦予相關的短期標的可以引發：(1)對達成長期標的的堅持，(2)比之於只給予長期標的能更快獲得成功，因為短期標的的訂定提供較多的機會使人們獲得自我效能與正確策略的提升。Wood et al.(1990)根據以複雜的管理決策為案例的研究結果推論：在複雜的管理決策中，要達成長期的目標，必須訂定與該長期目標相關的短期目標才易達成。

反面來說，Locke and Latham(1990)認為另外一種可能是長期標的給予較多的短期調整彈性，而短期標的由於回饋迅速對行為的干擾較大，可能引起受試者的負面情緒而拒絕該標的，使得投入減少，因此長期標的應有較好的效果。

同樣地，在實證研究的結果上並沒有明確的定論。支持短期標的設定較佳的研究如 Bandura and Schunk(1981)以學習算術為案例的研究與 Bandura and Simon(1977)對減肥案例的研究，其中後一個研究並發現，部份長期標的設定群(如一週的減肥目標)仍舊會自己設定短期標的(如一天的減肥目標)。此外，Mann et al.(1998)的實地實驗研究發現：設定連續幾段短期目標，且這些目標是由較低水準逐漸提升時(如第一、第二、第三、第四個月銷售成長率目標分別訂為為 4%，6%，8%，10%)，其對零售店銷售量的提升優於訂定長期最終的一個高水準的目標(如只訂第四個月的目標為 10%)。

支持兩者無差異的研究，如 Martin et al.(1984)以減肥為案例，研究發現一週相對於五週目標設定間效果並無差異；Manderlink and Harackiewicz(1984)以猜字為案例，發現以兩分鐘為間隔設定短期目標與設定二十二分鐘後的長期最終目標設定間並無差異；Roberts(1991)以實地實驗的方式採取兩種評估指標，一為對員工重要的任務，另一為對員工不重要的任務，比較長短期標的效果(三個月與兩週作一次績效評估)，研究結果發現長短期標的間在兩種任務的績效上均無顯著差異。

支持長期標的效果較佳的研究，如 Zegman and Baker(1983)對卡路里攝取與減肥的研究發現，日目標的受試者會記錄每餐的卡路里攝取量，並在餐後增加攝取量；週目標的受試者也會記錄每餐的卡路里攝取量，但是在每日結束時才增加攝取量，最後兩種標的對減肥均有效，但長期優於短期。楊仁壽(民 81)以動態複雜的管理決策案例比較單只有短期標的與同時有短期與長期標的的效果，發現後者優於前者，但該研究的短期標的設定容易引起負面的副作用，影響了長期目標的達成，因此仍不足以定論。

六、顯著性策略輔助在長短期標的下的效果

如圖 1 所示，決策原則雖會決定資訊的處理，也就是說顯著性策略輔助雖然會改善資訊處理方式，進而提昇動態決策績效，但是顯著性策略輔助的效果會受到決策目標的影響。尤其，當目標困難度較低時，短期標的具有增強自我效能的效果，可因而增加受測者的投入，若加上顯著性策略輔助，將可能導致心智模式的逐步改善，使得績效能提昇。但當目標困難度較高，較不易達成時，將因為所形成的短期成效壓力，干擾決策行為，使得決策缺乏試驗的彈性，可能因而干擾顯著性輔助的效果，阻礙受測者對案例的學習與績效的改善。而本研究所使用的動態複雜案例，以 Wood(1986)的分類來說屬於高複雜度，可能使得受測者在決策實驗的初期，因遭遇到挫折而無法獲得增強自我效能的好處，且可能帶來負面的作用。所以，在使用策略輔助改進動態決策績效的研究中，Yang(2000)以系統思考策略輔助的研究發現：在具有短期「局部」目標的達成壓力下，給予受測者系統思考輔助並未能顯著地改變其錯誤的心智模式，從而提昇決策績效。因此，相對於系統思考輔助，顯著性策略輔助是否受短期標的及長期標的影響，是本研究主要探討的命題。

就上述的文獻來看，因此，本研究企圖驗證的三個假說為：

H1：動態複雜案例中，就改善動態決策績效而言，在挑戰性長期標的設定下施以顯著性策略輔助，優於在挑戰性短期標的的下施以顯著性策略輔助。

H2：動態複雜案例中，就改善動態決策績效而言，在挑戰性短期標的設定下，施以顯著性策略輔助優於未施以顯著性策略輔助。

H3：動態複雜案例中，就改善動態決策績效而言，在挑戰性長期標的設定下，施以顯著性策略輔助優於未施以顯著性策略輔助。

此外，Locke and Latham(1990)建議在從事這項研究時應注意(1)做操控檢定，了解受試者所設定的實際標的究竟是長期或短期。(2)兩者是否得到相同的資訊回饋量。(3)應包含更多的時間幅度探討，如從每分鐘到每小時、每一天、每一週。(4)注意干擾或中介因素，如執行標的時的資訊處理負擔與個別差異等。這些都是本研究設計時的參考，其中在第二項上，本研究的案例設計長短期標的均接受相同的資訊回饋量，可避免回饋量不同的干擾。在第三項上，短期標的組在每一次決策後均接受績效評估，長期標的則在十六次決策後才作績效評估，這樣的設計應該有足夠的時間幅度差距。在干擾或中介因素上，根據動態決策的研究，個別差異並不影響績效，可加以排除，且本研究中各操弄組的決策程序均相同，應該不會有程序性因素的干擾。

參、研究設計

一、受試者

受試者來自大學企管系修課學生共 40 位，隨機分派到四個操弄情境。企管系學生已修過相關課程，對於本研究所採用的企業決策問題中的所有變項的意義均已有認識，可避免因所具之基本知識不同(為能力的一種)，所產生的干擾。此外，不具企業管理實務經驗的學生樣本，可避免因所具之先驗知識不同(亦為能力的一種)，所產生的干擾。

二、實驗案例

實驗案例採取自 Forrester(1984)從實務觀察所建構的模式(簡化的因果回饋模式如圖 2)，一開始由於公司的產品利基得到許多的訂單，而創造許多的銷售與收益，使得公司有足夠的資金雇用更多的銷售員，因而得到更多的訂單，系統便進入一個成長的增強環路，即成長帶來更多成長的回饋環路。快速的訂單需求成長在產能有限的情況下造成供貨延遲，即出現限制成長的調節環路一。更糟糕的是從供貨延遲出現到顧客認知到供貨延遲而減少訂單通常有時間滯延，使得公司未能及時重視供貨延遲的問題，加上意識到供貨延遲減少訂單的問題而下擴充產能的決策，到產能擴充減少供貨延遲間亦存在時間滯延，使得該公司因成長與投資不足而失掉大量訂單。

本研究在建構模擬模式時大多仿照 Forrester(1984)所建構者，但依研究目的加以簡化，避免因案例複雜度過高發生天花板效應。由上圖可以看出案例中

有一個時間滯延因素，包含三個因果回饋環路，而且當中供貨延遲對於訂單需求的影響為非線性，因此本案例符合動態複雜性的條件。

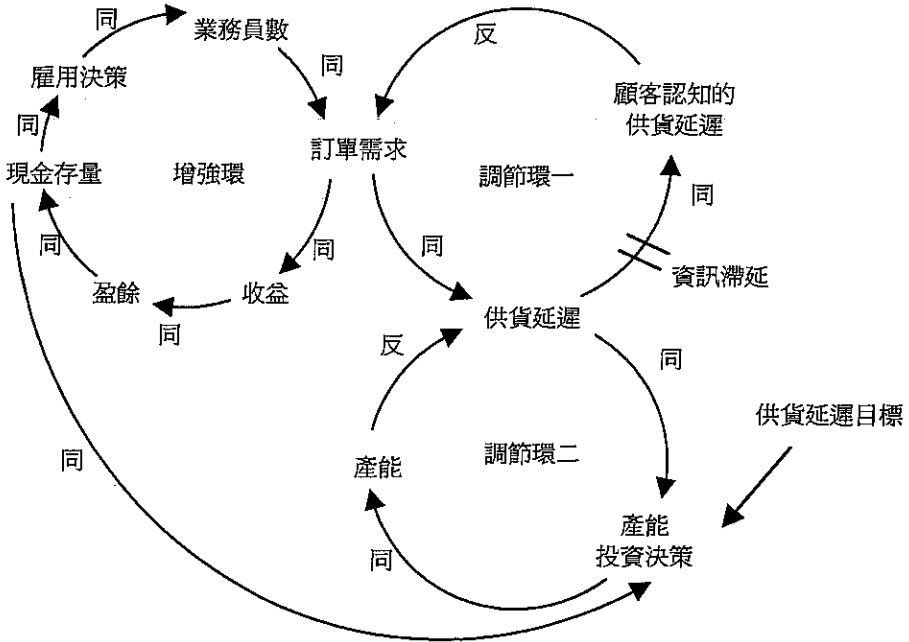


圖 2 研究案例因果回饋圖

說明：「同」表兩變項成同方向變動；「反」表兩變項成反方向變動

模擬經營決策過程中，受試者掌握「產能投資」與「人員雇用」兩個決策，其決策標的為現金存量成長率(短期標的) 或第十六期的現金存量(長期標的)最大。成功地管理這個案例最重要的是：(1) 部門間的配合，行銷部門的接單必需在生產部門的產能範圍，且儘可能地接近，一方面避免供貨延遲發生商譽上的損失而影響未來的接單，另一方面則是善用產能降低成本。(2) 在不超過當期現金存量的限制下儘量提高利用額度。

三、實驗設計

本研究實驗設計為一 2x 2 的完全因子(completely factorial design)與受試者間(between subject)設計。操控變項及觀測變項分述如下。

四、操弄變項

兩個操弄變項為長 - 短期標的設定與有-無顯著性策略輔助。在本研究中選擇案例中的現金存量作為標的，因為只有在策略正確、不發生投資不足與過剩的情況下，才能使現金存量的增加達到最佳。而將標的設定在關鍵變項上，也可以降低案例管理的困難度(Yang, 1996, 1997)，避免因案例過度困難發生天花板效應。以下分述兩個處理的操弄方式。

(一)長短期標的設定

在本研究中，長期標的設定是指在完成一局共十六期決策最後必須達成的現金存量水準(20000)，短期標的則是每一期都須達成的現金存量成長率水準(比之於上一期成長 15%)。而在時間幅長上，長期標的在第十六次決策後才評估績效，決策螢幕上一開始就出現「你的目標：第十六期的現金存量 20000」，短期標的則每一次決策後均評估績效，每一期決策螢幕均會出現「下一期現金存量目標：XXXX」，這樣的差別應該足以形成長短期之間的差異性。此外，假使短期標的組每一期都能使現金存量成長 15%，則最後一期現金存量洽為 20000，因此在標的設定水準上應具有公平性，而且根據前測結果，只有 10%的受測者能達到 20000 以上的績效水準，因此，本研究中的長短期標的屬於挑戰性標的水準(參 Locke and Latham, 1990)。

(二)顯著性策略輔助

無顯著性策略輔助者，在決策過程中並未給予任何干預；有顯著性輔助者策略，在練習局後開始正式決策前給予管理策略思考的輔助，簡述如下：

你要如何發展管理策略呢？以下幾點供您參考：

- 組織是一個系統，在經營時你必須注意到各部門間的搭配。
- 你必須特別注意的是行銷部門的「待交貨訂單」、生產部門的「產能」以及財務部門的「現金存量」。因為「待交貨訂單」代表你的公司目前有多少產品被訂購，「產能」關係到你有多少產品可以交給顧客，以便讓顧客付錢給你，「現金存量」關係到你有多少資金可以用來增加業務員，以便增取訂單，以及投資以便增加產量。
- 為了發展正確的管理策略，以便能達成目標，你應該先決定現金存量的利用額度是儘量全部用完，或是只用一部分，再決定要讓「產能」大於或等於或小於「待交貨訂單」，之後便能決定要新雇用多少業務員，

以及投資多少單位。

- 你必須注意有些變項的效果顯現有時間滯延，要經過幾期後才能看出來。

五、依變項

本研究之依變數為策略正確性和決策績效兩者。策略正確性是由認知系統來衡量績效，以投資不足或過剩量相對於總產能的比率衡量，當該比率高時，表示有較嚴重的產能不足或過剩，顯示受測者的策略正確性是低的。此外，由於給予受測者的目標是提高現金存量，因此決策績效以最後一期的現金存量大小衡量。

六、實驗程序

受試者共玩十六期決策。首先受試者在報到後隨機指派到任一操弄情境，接著閱讀決策案例的基本資料，了解整個過程、決策變項的意義、績效衡量方式後，先練習五期，然後進行決策局。每一位受試者約在二小時內完成實驗。

肆、分析結果

分析結果顯示，策略正確性(CB)和決策績效(CASH)兩指標間呈高度相關($r=-0.66$, $p<0.01$)，表示兩指標間一致性相當高。

本研究目的主要驗證顯著性策略輔助，在長、短期標的下的效果。因此，首先驗證顯著性策略輔助與標的設定是否存在交互作用。分析結果支持顯著性策略輔助與標的設定存在交互作用(參圖 3)。在表 2 中，CB 與 CASH 兩項指標在顯著性策略輔助與標的設定均達顯著水準(CASH: $F(1,36)=4.03$, $p<0.05$; CB: $F(1,36)=5.67$, $p<0.05$)，顯示策略輔助的效果是會隨長、短標的設定不同而不同。

在單純主效果部分，如表 1 所示，在 CB 及 CASH 兩項指標，相對而言，有顯著性策略輔助與設定長期標的的平均值較佳。如表 1 與表 3 所示，在有顯著性策略輔助下，無論是現金存量或策略正確性都以長期標的優於短期標的，且統計檢定結果達顯著與邊際顯著水準 CB: $F(1,18)=6.81$, $p<0.01$; CASH: $F(1,18)=3.78$, $p<0.1$ ，但在無顯著性策略輔助下，標的設定效果並不顯著($p>0.1$)。上述的結果顯示，在長期標的下施以顯著性策略輔助對動態決策績效的提升，優於在短期下施以顯著性策略輔助。經資料分析支持 假說一。

在假說二的驗證方面，如表 1 與表 3 所示，在長期標標的設定的下，有顯著性策略輔助在兩項績效指標上均優於無顯著性策略輔助，在統計檢定上，亦達顯著與邊際顯著水準 CB, $F(1, 18)=5.39, p<0.05$; CASH, $F(1, 18)=3.14, p<0.1$ 。結果顯示，在長期標的下施以顯著性策略輔助對動態決策績效的提升，優於在長期標的下無顯著性策略輔助，亦即資料分析結果支持假說二。

在假說三的驗證方面，如表 1 與表 3 所示，在短期標的下，有顯著性策略輔助在兩項績效指標上均低於無顯著性策略輔助，但在統計檢定上並未達顯著水準 $p>0.1$ 。結果顯示，在短期標的下施以顯著性策略輔助對動態決策績效的提升，未能顯著地優於在短期標的下無顯著性策略輔助，亦即資料分析結果未支持假說三。

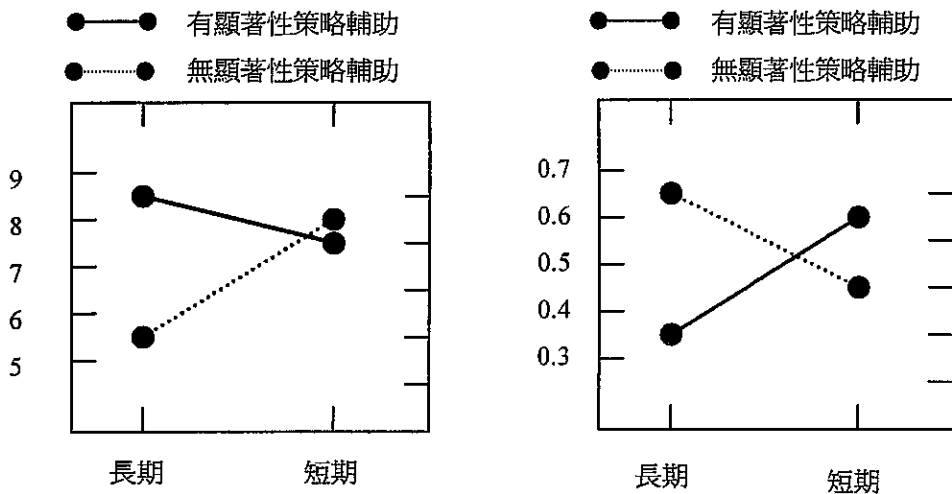


圖 3 顯著性因子和標的設定因子又交互作用圖
(左圖為現金存量，右圖為策略正確性)

表 1 現金存量和策略正確性之平均值

	現金存量		策略正確性	
	顯著性策略輔助	無顯著性策略輔助	顯著性策略輔助	無顯著性策略輔助
長期標的	8.34	5.35	0.35	0.69
短期標的	7.39	7.96	0.67	0.56

說明：表中數值愈高表示決策績效愈好，但策略正確性愈低。

表 2 現金存量和策略正確性之變異數分析

	變異來源	SS	df	F	P
現金存量	標的設定(LS)	6.85	1	0.87	0.36
	顯著性策略輔助(HN)	14.8	1	1.88	0.18
	LS * HN	31.6	1	4.03	0.05
策略正確性	標的設定(LS)	0.04	1	0.63	0.43
	顯著性策略輔助(HN)	0.22	1	3.31	0.08
	LS * HN	0.38	1	5.67	0.02

表 3 顯著性策略輔助因子與長、短期因子之單純主效果變異數分析

	變異來源	ss	df	F	P
現金 存 量	長、短期比較				
	在有顯著性策略輔助下	4.53	1	3.78	0.07
	在無顯著性策略輔助下	33.98	1	2.34	0.14
	有、無顯著性策略輔助比較				
	在長期下	44.88	1	3.14	0.09
	在短期下	1.59	1	1.11	0.30
策 略 正 確 性	長、短期比較				
	在有顯著性策略輔助	0.34	1	6.81	0.01
	在無顯著性策略輔助	0.08	1	1.00	0.33
	有、無顯著性策略輔助比較				
	在長期下	0.59	1	5.39	0.03
	在短期下	0.01	1	0.43	0.16

伍、討 論

一、討論

上述的資料分析與假說驗證結果顯示：(1)在動態複雜的案例下，受測者在長期標的下接受顯著性策略輔助，其決策績效優於短期標的下施以顯著性策略輔助。(2)在長期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效優於未施以顯著性策略輔助者。(3)在短期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效未優於未施以顯著性策略輔助者。

過去的研究雖然証實，顯著性策略輔助有助於提升動態決策績效(Berry and Broadbent, 1988; Kleinmuntz, 1993; 王思峰, 1995)，以及動態決策績效受到標的設定的影響(楊仁壽, 2000; Yang, 2000)，卻較少研究探討顯著性策略輔助在標的設定條件的差異下，其效果是否會有顯著的不同。從本研究的結果來看，同樣施以顯著性策略輔助，以挑戰性長期標的下的效果優於挑戰性短期標的下的效果。當中可能的原因有三點，而且這三點間有交互關聯。

第一是案例特性的問題，由於本研究使用動態複雜案例，其特性是具有多因果回饋環路與時間滯延，決策結果常須要多期才會顯現，而且必須投入相當多的認知資源才能發現決策行動的旁作用，因此決策者本來就不容易發現其決策與結果之間的因果關係，因而常常會對於回饋資訊之解讀產生誤判(misperceptions of feedback(Sterman, 1989b))，此種情形會因為短期目標壓力，使得受測者用過多的注意力在目標達成與否上，而更形嚴重，此即 Kanfer and Ackerman (1989)所謂的認知資源分配說。而顯著性策略輔助本來是針對上述問題提供指引，但是，第二，當目標設定為短期時，受測者在接受短期評估的壓力下，便容易在政策實驗的過程中過早調整政策，使得政策真正的效果無法被正確的觀察到，加上第三，當目標的困難度較高時，一開始短期標的組的受測者得到的績效回饋常常是負面的，將因而導致自我效能評價的降低，影響其繼續投入大量認知資源的意願。

上述的三個原因可以圖 4 加以綜合說明。顯著性策略輔助可以指引受測者的政策實驗，產生心智模式的改善，進而改善決策原則與行動，達到雙環學習與縮短現況與目標的差距。但是當面對短期目標的壓力時，受測者會積極主動的嘗試各種政策，企圖達成所設定的每一期目標(Bandura, 1986; 1997; Bandura and Schunk, 1981)，因此常常會一種政策因時間滯延而未觀察到效果前就換另

一種政策，持續一致的政策實驗與心智模式的改善因而未能發生，陷入單環學習，未能達成雙環學習(Argyris, 1990)。

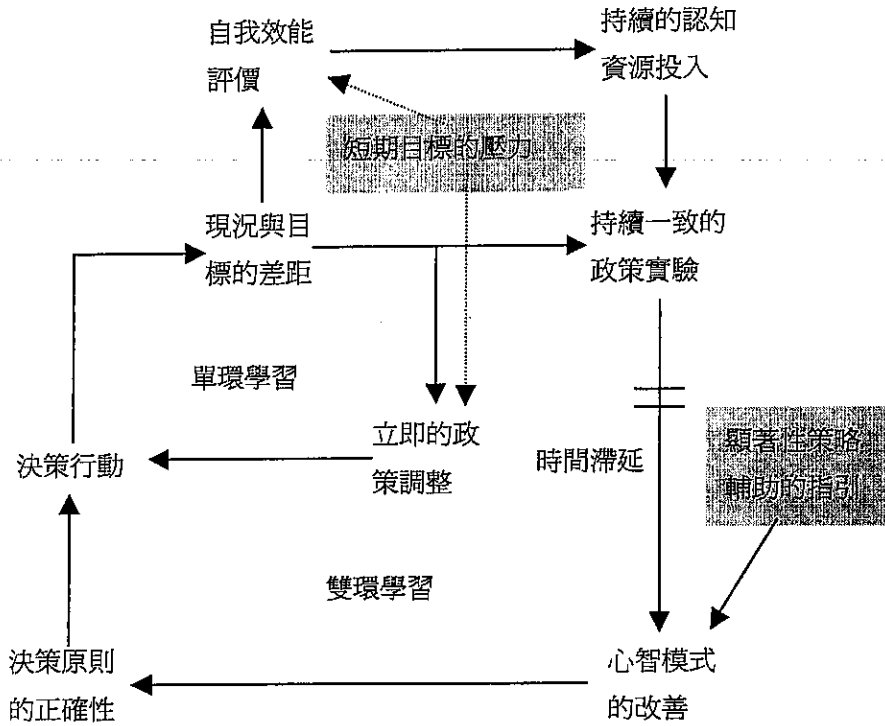


圖 4 短期目標的壓力造成顯著性策略輔助失效的原因

挑戰性的短期目標還有另一個效果是，當短期績效回饋是正面時，因為自我效能評價的提升而增加努力與進入高績效循環(Bandura, 1997; Bandura and Schunk, 1981; Bandura and Simon, 1977)，但如果短期績效回饋是負面時，反而會陷入低績效循環(楊仁壽，民 89)。在本研究中，由於目標水準高與案例複雜度高，可能使得短期目標組在初期無法達成目標時降低自我效能的評價，進而減低持續投入認知資源的意願，自然使得政策實驗與改善心智模式的效果無法達成。

相較於短期標的來看，顯著性策略輔助的效果在長期標的下，效果較為明顯，因為長期標的給予受測者較大的彈性，與較少的干擾(Locke and Latham, 1990)，使得受測者願意接受輔助的指引去進行持續一致之政策實驗的可能性

較高，較能夠進行心智模式的調整，形成雙循環學習。也因此可從本研究發現在長期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效優於未施以顯著性策略輔助。

二、研究限制

在研究限制部份，本研究的結果在外部效度上有兩點限制，第一，以企管系學生當受測樣本會導致推論對象有所局限，原因在於本研究使用的都是沒有企業經營經驗的樣本，可能因而有較低的決策績效，但是就控制「決策經驗」這項個別差異的干擾來說卻有其好處，或許未來可以去探討有實務經驗與無實務經驗受試者間的行為與績效的差異。其次，學生樣本在決策成敗的利害關係上不如現實中的管理者來得重要，決策的投入程度可能因而較低。當然不能否認的，誘因的高低或種類會影響標的設定的效果(Lee et al., 1997; Pritchard and Curtis, 1973)，未來或許可以考慮使用較高額的金錢誘因來探討誘因對長短期標的設定的效果是否有影響。

關於實驗案例方面，本研究所使用的案例採取自真實案例，而且「成長與投資不足」是研究者歸納之常見的企業問題(Senge, 1990)，應可增加研究結果的外部效度(Locke and Latham, 1990)。但是為了避免案例過分複雜，使得操弄變項的效果無法顯現，本研究案例做了一些簡化，使得本研究的結果無法推論到一些複雜性更高的真實決策情境。未來若能建立較客觀且可操控的動態複雜程度的分類尺度，或是進行實地實驗研究，將會使研究結果更具實用價值。

在內部效度上，由於實驗過程控制嚴謹，大部分內部效度的威脅都能控制(參李美華等譯，1998)，只有在以下一項可能發生干擾，是「實驗處理的傳佈或模仿」(diffusion or imitation of treatment)，亦即已經完成實驗的參與者可能會將他的經驗傳播給即將參與的人，針對此項威脅本研究採取三種防範措施，其一是向受測者強調相對績效決定成績好壞，將經驗傳播將可能減少其本身所能獲得的成績；其二是以道德勸服的方式，告訴參與者將經驗傳佈將影響研究結果；其三是詳細記錄參與者的受試時間先後，分析其影響(事後統計分析並未發現受試先後影響決策績效)。

為了使顯著性策略輔助的探討更為完善，在未來研究方向，可朝兩個方向，第一，顯著性策略輔助效果是否受其他標的設定的影響，仍須繼續探討，如挑戰性相對於模糊標的、整體性相對於局部性標的、及學習相對於績效標的等。第二，顯著性策略輔助效果是否受其他因素所影響，例如自我效能、自我標的設定、輔助的型式等。

陸、結論與管理意涵

一、結論

本研究主要目的在於了解顯著性策略輔助在長期標的與短期標的下是否有所差別，研究發現：(1)在動態複雜的案例下，受測者在長期標的下接受顯著性策略輔助，其決策績效優於短期標的下施以顯著性策略輔助。(2)在長期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效優於未施以顯著性策略輔助者。(3)在短期標的下施以顯著性策略輔助，其決策績效未優於未施以顯著性策略輔助者。

顯著性策略輔助在長期標的下的決策績效比短期標的下的決策績效佳的可能原因包括：(1)短期標的下容易使受測者，因為追求短期標的達成而未能分配足夠的注意力去了動態複雜的特性，顯著性策略輔助因而未能發生效果。(2)短期標的容易使受測者，為了達成短期標的而一再的變換政策，使政策實驗的一致性不容易達成，造成單循環學習。(3)自我效能的惡性循環，由於遊戲之初未能發現有時間滯延的存在，未能達到短期標的的標準，因而產生信心受挫，進而降低達成績效的標準，投入改善決策績效的努力越少，績效越差，如此惡性循環。

二、管理上的涵意

過去在實驗室及田野研究，有關動態性複雜任務的決策績效研究顯示，人們受限於認知有限，對於具有多因果環路、時間滯延及非線性等性質之動態性複雜任務均無法有效的處理。因此許多的理論學家及實務工作者提出許多改善動態決策績效的方法，其中之一便是「顯著性策略輔助」，它是讓關鍵因素能被受測者選擇到的機率。這是一種提高決策者使用高槓桿點的作法，主要的目的在於克服人們認知有限的限制，降低人們因多因果環路所造成資訊的負荷，提高決策品質。以實務觀點來說，顯著性策略輔助相當於從決策過程去輔助決策者，提供有關決策問題的先驗系統知識，作為決策者在問題解決過程中的思考指引。例如，公司的幕僚人員，對動態複雜問題，提出關鍵性因素，像是提醒高層決策者必須注意時間滯延的現象，或是注意低價促銷與公司商譽之間關係，或是行銷部門接單狀況、生產部門延遲交貨與公司商譽之間的關係等決策上的建議。而本研究進一步証實，這類顯著性策略輔助是受到長、短期標的設定之干擾變數(Moderator)所影響。顯著性策略輔助只有在決策者接受長期標的的情形下才能發揮其效果。也就是，當決策者面對動態性複雜問題，企圖使用

顯著性策略輔助改善其決策績效同時，必須考慮公司所設定的標的是為長期或短期，當公司的目標設定為長期時，顯著性策略輔助是可以發揮高槓桿的效果，提升決策績效。反之如果公司的目標是短期標的，非但顯著性策略輔助無法產生效果，更可能產生強烈的負面效果，如此失去顯著性策略輔助的意義。因此，本研究建議當決策者企圖使用顯著性策略輔助解決動態性複雜問題時，注意標的設定的時間幅長是必要的。

參考文獻

- 王思峰，1994，管理學習實驗室之設計與學習遷移：動態性複雜案例之處方性實驗研究，國立中山大學博士論文。
- 李美華等譯，1998，社會科學研究方法，台北：時英出版社
- 楊仁壽，黃俊英，1992，「動態決策環境中之標的導向的決策行為」，管理科學學報，9卷:143~157。
- 楊仁壽，1993，動態決策之研究：標的、結構與行為，中山大學博士論文。
- 楊仁壽，1998，「動態決策環境中時間滯延的效果」，管理評論，17卷:83~106。
- 楊仁壽，1999，「飲鴆止渴的典型動態決策行為」，管理評論，18卷:23~58。
- 楊仁壽，2000，「動態複雜任務中挑戰性標的與短期標的的效果」，管理學報，17卷:43~69。
- Argiris, A., 1990. *Overcoming organizational defenses*, Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Andersen, D. F., G. P. Richardson, T. A. Maxwell and T. R. Steward, 1994. Foundations of mental model research, *Proceedings of the 1994 International System Dynamics Conference*, 181-192.
- Bandura, A. and K. M. Simon, 1977. The role of proximal intentions in self-regulation of refractory behavior, *Cognitive Therapy and Research*, 1:177-193.
- Bandura, A. and D. H. Schunk, 1981. Cultivating competence, self-Efficacy and intrinsic interest through proximal self-motivation, *Journal of Personality and Social Psychology*, 41:586-598.
- Bandura, A., 1986. *Social Foundations of Thought and Action: A Social-Cognitive View*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A., 1997, *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, New York: Freeman.
- Berry, D. C. and D. E. Broadbent, 1988, Interactive tasks and the implicit-explicit distinction, *British Journal of Psychology*, 79: 251-272.
- Brehmer, B., 1990, Strategies in real time, dynamic decision making, in R. M.

- Hogarth (Eds), *Insights in decision making: A Tribute to Hillel J. Einhorn*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Brehmer, B., 1992, Dynamic decision making: Human control of complex systems, *Acta Psychological*, 81: 211-241.
- Brehmer, B., 1994, The psychology of linear judgement models, *Acta Psychological*, 87: 137-154.
- Broadbent, D., P. Fitz-Gerald and M. Broadbent, 1986, Implicit and explicit knowledge in the control of complex systems, *British Journal of Psychology*, 77:33-50
- Cavaleri, S. and J. Sterman, 1997, Towards evaluation of systems thinking interventions: A case study, *System Dynamics Review*, 13: 171-186.
- Diehl, E. and J. D. Sterman, 1995, Effects of feedback complexity on dynamic decision making, *Organizational Behavior and Human Decision Process*, 62: 198-215.
- Dorner, D., 1980, On the difficulties people have in dealing with complexity, *Simulation and Games*, 11: 76-106.
- Dorner, D., 1989, Managing a simple ecological system, *Proceedings of the Second European Meeting on Cognitive Science Approaches to Process Control*, Siena, 1989.
- Earley, P. C., T. Connolly and C. Lee, 1989, Task strategy interventions in goal setting: The importance, *Journal of Management*, 15:589-602.
- Forrester, J. W., 1984, Market growth as influenced by capital investment. in E. B. Roberts (Eds.), *Managerial applications of system dynamics*, Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Hammond, K. R., T. R. Steward, B. Brehmer, and D. Sterman, 1975, Social judgment theory in M. Kaplan and S. Schwaetz (Eds.), *Human Judgment and Decision Processes*, New York: Academic Press.
- Hammond, K. R., 1988, Judgment and decision making in dynamic task, in A. P. Sage(Eds.), *Information and Decision Technologies 14* , New York: Elsevier Science Publishers B. V.
- Hasselrot, A. and B. Brehmer, 1991, *Epistemic competence in dynamic decision making*. Uppsala University, Department Psychology, Unpublished manuscript.
- Huz, S., D. F. Anderson, G. P. Richardson and R. Boothroyd, 1997, A framework for evaluating systems thinking intervention: An experimental approach to mental health system change, *System Dynamics Review*, 13:149-170.
- Kanfer, R. and P. L. Ackerman, 1989, Motivation and cognitive abilities: An integrative aptitude-treatment interaction approach to skill acquisition, *Journal of Applied Psychology*, 74:657-690.
- Kleinmuntz, D. N., 1993, Information processing and misperception of the implications of feedback in dynamics decision making, *System Dynamics Review*, 9(3): 223-238.

- Lee, T. W., E. A. Locke and S. H. Phan, 1997, Explaining the assigned goal-incentive interaction: The role of self-efficacy and personal goals, *Journal of Management*, 23(4): 541-559.
- Locke, E. A., and G. P. Latham, 1990, *A Theory of Goal Setting and Task Performance*, New York: Prentice-Hall.
- Manderlink, G. and J. M. Harackiewicz, 1984, Proximal versus distal goal setting and intrinsic motivation, *Journal of Personality and Social Psychology*, 47: 918-928.
- Mann, L., D. Samson and D. Dow, 1998, A field experiment on the effects of benchmarking and goal setting on company sales performance, *Journal of Management*, 24(1): 73-96.
- Martin, J. E., P. M. Dubbert, A. D. Katell, J. K. Thompson, J. R. Raczynski, M. Lake, P. O. Smith, J. S. Webster, T. Sikora and R. E. Cohen, 1984, Behavioral control of exercise in sedentary adults: Studies 1 through 6, *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 52: 795-811.
- Noussair, C. and M. K. Olson, 1997, Dynamic decisions in a laboratory setting, *Southern Economic Journal*, 63(4): 978-992.
- Paich, M. and J. D. Sterman, 1993, Boom, bust, and failures to learn in experimental market, *Management Science*, 39: 1439-1458.
- Pritchard, R. D. and M. I. Curtis, 1973, The influence of goal setting and financial incentives on task performance, *Organizational Behavior and Human Decision Process*, 10: 175-183.
- Richards, D. and J. C. Hays, 1998, Navigating a nonlinear environment: An experimental study of decision making in a chaotic setting, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 35: 281-308.
- Richardson, G. P., D. F. Anderson, 1997, Scripts of group model building, *System Dynamics Review*, 13(2): 107-129.
- Roberts, J.M., 1991, *Proximal Versus Distal Goal Setting: Effects on Performance and Motivation in a Applied Work Setting*, Ph D dissertation, University of South Florida.
- Seijts, G.H., 1998, The importance of future time perspective in theories of work motivation, *The Journal of Psychology*, 132(2), 154-168.
- Senge, P. M., 1990, *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*, N.Y.: Boubleday Currency.
- Senge P. and W. Isaacs, 1992, Overcoming limits to learning in computer-based learning environments, *European Journal of Operational Research*, 59:183-196
- Sengupta, A. and T. K. Abdel-Hamid, 1993, Alternative conceptions of feedback in dynamic decision environments: An experimental investigation, *Management Science*, 39: 411-428.
- Sterman, J. D., 1989a, Modeling managerial behavior: misperceptions of feedback in a dynamic decision making experiment, *Management Science*, 35: 321-

339.

- Sterman, J. D., 1989b, Misperceptions of feedback in dynamic decision making, *Organizational Behavior and Human Decision Process*, 43: 301-335.
- Sterman, J. D., 1994, Learning in and about complex systems, *System Dynamic Review*, 10: 291-327.
- Wood, R. E., 1986, Task complexity: Definition of the construct, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 37: 60-82.
- Wood, R., A. Bandura, and T. Bailey, 1990, Mechanisms governing organizational performance in complex decision-making environments, *Organizational Behavior and Human Decision Process*, 46:181-201.
- Yang, J., 1996, Facilitating learning through goal setting in a learning laboratory, *Proceedings of the 1996 International System Dynamics Conference*, 593-596.
- Yang, J., 1997, Give me the right goals, I will be a good dynamic decision maker, *Proceedings of the 1996 International System Dynamics Conference*, 709-712.
- Yang, J., 2000, Systems thinking in managerial decision making, in J. D. W. Morecroft and A. Heene (eds), *Advanced Series in Management*, forthcoming.
- Yu, P. L., 1985, *Multiple Criteria Decision Making : Concepts, Techniques, and Extensions*, NY: Plenum.
- Yu, P. L., 1990, *Forming Winning Strategies: An Integrated Theory of Habitual Domains*, NY: Springer-Verlag.
- Yu, P. L., 1991, Habitual domains, *Operations Research*, 39: 869-876.
- Yu, P. L. and L. Liu, 1997, A foundation of principles for expanding habitual domains, in M. H. Karwan, J. Spronk, and J. Wallenius, (Eds), *Essays in Decision Making*, NY: Springer Verlag.
- Yu, P. L. and I. S. Chien, 1987, Habitual domain analysis and effective goal setting for better performance, *Human Systems Management*, 7: 115-127.
- Yu, P. L. and D. Zhang, 1990, A foundation for competence set analysis, *Mathematical Social Sciences*, 20: 251-299.
- Zegman, M. and B. Baker, 1983, The influence of proximal vs. distal goals on adherence to prescribed calories, *Addictive Behaviors*, 8:319-322.

