

# 決策知識結構化之表達模式—以行銷推廣的決策知識為例

高淑珍

崑山科技大學 資訊管理研究所

副教授

kaosc@mail.ksu.edu.tw

陳進豪

崑山科技大學 資訊管理研究所

研究生

Jimlucky7@yahoo.com.tw

## 摘要

隨著知識經濟時代的來臨，企業如何善用過去的決策經驗以改善未來類似問題的決策品質是一項值得被探討的問題。然而首先必須解決決策知識結構化的問題，方能大幅改進決策知識儲存、流通以及知識內化的效能。因此本論文提出一個能夠針對決策知識的特性加以結構化的知識模型—SMDK(Structural Modeling for Decision Knowledge)，此模型可將原本不具結構性的決策經驗轉化為具結構性的「知識個體」和「關係」等決策知識，知識加以結構化的結果有助於企業傳承學習過去在決策制定上的經驗，以加速未來的類似決策的應變速度和提昇決策的品質。文中並以企業行銷推廣的決策知識為主題，說明 SMDK 將決策經驗結構化的過程，此外為了驗證 SMDK 之可行性，本論文也以 ASP 和 SQL Server 發展一離型系統。

關鍵字：知識結構化、決策知識、知識表達

## 一、敘論

隨著知識經濟時代的來臨，企業已逐漸由傳統的資源論、成本優勢論、資本論或技術導向之觀點，轉向知識論或智價企業論。Qunitas [1]認為知識管理哲學是要持續管理知識，同時可以標示及運用現有及先前的資訊來創造新優勢，因此知識管理必須累積現有的知識來創造與提昇企業的價值。Kleiner [2]也曾指出許多錯誤的決策一再的發生乃是因為錯誤的舊思考模式

從未被發現。因此知識對於企業或個人都是重要的無形資產，因為不論個人或企業其所具備的問題解決能力大都是依賴過去的經驗加以累積發展而來的，亦即人類利用過去的經驗和記憶加以融合擴充而針對新的問題展開解決計畫[3,4,5]，而此種利用過去的經驗記憶以解決所面臨之類似或新的問題已儼然成為人類解決問題的模式。因此針對企業的決策問題事實上也隱約蘊藏著某種程度的重複性，因此如果可以累積過去的決策知識並增強其下一次制定決策的能力，則對於企業而言將具有莫大的價值。

目前關於知識管理的各種研究試圖從各個層面探討如何管理及運用知識，其中知識庫的建構是落實知識管理不可或缺的一部份，因此近年來關於知識庫應該如何建構的議題已經逐漸受到重視[6,7]。而建構知識庫之前所必須考慮的是知識結構化的表達的問題[8,9]，否則知識倘若仍停留在文件電子化的階段，則龐大的文件管理不僅造成知識編碼者工作的負荷，閱讀的障礙更會降低了知識內化的效能。如此一來，知識庫便無法將數量龐大的知識有效率地在成員之間流傳，影響知識管理的成效甚巨。因此，知識結構化表達的問題已成為影響成員擷取知識及內化知識的重要關鍵。

近年來許多知識表達的相關研究均致力於以各種不同型式來表達知識的內容[10,11,12,13,14,15]，綜合來看主要的知識表達型式包括：規則(rules)、決策表(decision tables)、語意網路(semantic networks)、概念圖(concept diagrams)、語

意網路(semantic web)以及本體論等等[16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25]。然而決策知識除了必須表達領域知識(domain knowledge, know-what)之外，程序知識(procedure knowledge, know-how)以及決策情境的表達也是非常重要的。然而目前探討決策性知識表達的相關研究仍大多以表達領域知識居多[26,27,28]，而針對決策的程序知識以及情境描述是比較缺乏的。然而決策情境與決策結果的對應知識通常對於決策者而言是非常重要的，尤其當決策具有高重複性時，此項決策的對應知識就更顯得重要。因此如何有效的把過去的決策情境與經驗儲存下來、甚至有效地分享以及再利用，決不單只有憑藉將決策的文件加以電子化即可解決，其必須憑藉一套方法將決策的經驗知識加以結構化，方能大幅改進決策知識儲存、流通以及知識內化的效能。

基於上述之研究動機，本研究提出一個能夠針對決策知識的特性加以結構化的知識模型—SMDK(Structural Modeling for Decision Knowledge)，此模型藉由個體—關係模式(Entity Relationship model, E-R model)，將原本不具結構性的決策經驗轉化為具結構性的「知識個體」和「關係」等決策知識，這將有助於企業傳承學習過去在決策制定上的經驗，以加速未來的類似決策的應變速度和提昇決策的品質。關於本研究的其餘章節說明如下：第二節敘述本文之研究架構，其中並針對 SMDK 知識結構化的步驟加以說明；第三節則是以行銷推廣的決策知識為例，說明如何應用 SMDK 將決策知識加以結構化，以利作為建構決策知識庫的基礎；為了驗證 SMDK 的可行性，本研究也將根據行銷推廣的決策知識建立 SMDK 的雛型系統，有關這個部份將於第四節中敘述；最後則敘述本研究之結論與未來研究重點。

## 二、 SMDK 之處理架構

一般而言，決策制定的經驗大多都會

記錄在相關文件中，因此透過 SMDK 就可以將過去原本不具結構化、也不容易擴散的決策案例文件，進一步轉化為知識庫較容易儲存之結構性資料，整體的處理過程如圖一所示。以下將就本研究架構的每個部份作詳細的說明：

### (1) 決策知識特性萃取：

由於大多數的決策案例文件均較屬於不具結構性的文章內容，是以萃取知識特性的目的在於將整個決策經驗抽象化，以便後續利用知識特性來描述該決策制定之背景及所獲得之經驗。以行銷推廣決策問題為例，根據案例文件所萃取出來的知識特性包括：決策問題背景、決策目的、決策會議過程、決策參與人員、日期以及擬定的行銷推廣相關活動內容，包含：使用的行銷策略、實施日期、實施地點、預算、目標、推廣方式、成效...等資料，因此萃取出這些知識特性即可用於統一描述每次行銷推廣決策的案例文件。

### (2) 決策知識結構化：

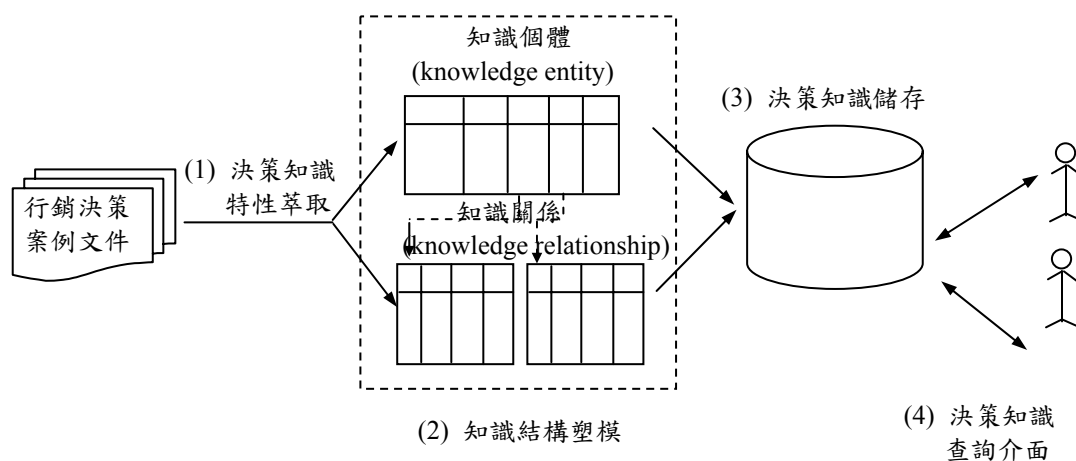
此步驟的主要目的為根據上一個步驟所萃取出來的決策知識特性，利用個體關係模式(ER Diagram)，將所蒐集到的決策案例內容分解為「知識個體」(knowledge elements)，並將這些知識個體加以連結以呈現「知識關係」(knowledge relationship)。其中「知識個體」即是由數個與該個體有關的知識特性所組合而成的，例如：五個知識特性—KP1，KP2，KP3，KP4 和 KP5，其中 KP1、KP2 與 KP3 可用於表達某個獨立的知識概念，而 KP4 和 KP5 也可用於表達另一個獨立的知識概念，因此這五個知識特性即可形成兩個獨立的知識個體—KE1 與 KE2，以描述兩個不同的知識概念。然而當不同的「知識個體」之間存在某種知識關連性的時候，即可利

用「知識關係」將這些「知識個體」加以連接，以形成一個可以描述範圍更廣更複雜的「知識個體」。例如：一個具有眾多知識特性的知識個體「KE1」，其中知識特性 KP1 因描述的範圍較為複雜，必須以獨立的知識個體之方式加以描述，假設 KP1 所形成的知識個體為「KE2」，那麼「KE1」與「KE2」兩者之間即會具

可以利用關聯式資料庫加以儲存，以利後續之知識分享。

#### (4) 決策知識查詢介面

儲存在知識庫中的決策知識透過查詢介面可以提供決策者往後類似決策問題的參考，因此查詢介面必須善用儲存在知識庫中的已結構化之後的「知識個體」和「知識關係」，以



圖一、 SMDK 處理架構

有關連性，透過之間所存在的「知識關係」，「KE1」與「KE2」就可以合併成一個描述力更複雜的知識個體。利用「知識個體」與「知識關係」即可將決策的領域知識 (domain knowledge, know-what) 以及程序知識 (procedure knowledge, know-how) 作一充分的描述。

#### (3) 決策知識之儲存

此步驟的主要目的為將轉化為「知識個體」與「知識關係」的決策制定經驗儲存在知識庫中，由於轉化後的「知識個體」在型式上類似關聯式資料庫的關聯表，而「知識關係」則是利用關聯表之外來鍵以形成關聯表之間的關聯線來呈現，因此已結構化之後的「知識個體」和「知識關係」

決策的知識需求為主，從多方角度提供知識使用者關於那些累積在決策知識庫中的領域知識以及程序知識，使得決策者可以快速地學習過去的決策經驗。

### 三、以行銷推廣的決策知識結構化為例說明 SMDK

上述章節雖然已將 SMDK 整體的架構以及如何將決策知識加以結構化的過程作了完整的說明，然而在此為了更清楚說明 SMDK 的實際運作過程以及經由 SMDK 結構化之後的決策知識所發揮的價值，在此以行銷推廣之決策知識為例加以說明。

首先，經過廣泛蒐集行銷推廣決策的案例文件之後，便針對這些案例文件進行知識特性的萃取，並根據知識特性所能表

達的知識概念加以歸屬為「知識個體」與「知識關係」，進而得到下列知識庫內容架構：

行銷推廣之決策知識庫內容架構：

行銷案例 (案例編號，日期，決策問題分類，狀況描述，優勢，劣勢，機會，威脅，總預算，總成效)

會議記錄 (會議編號，案例編號，開會次數編號，日期，開會地點，會議主持人)

參與決策成員(會議編號，員工編號)

員工資料 (員工編號，員工姓名)

決策問題分類 (決策問題分類編號，決策問題描述，備註)

行銷策略 (策略編號，策略名稱，注意事項)

決策問題與策略應對 (策略應對編號，決策問題分類編號，策略編號)

活動方式 (活動方式編號，活動名稱，注意事項)

行銷推廣活動 (行銷活動編號，活動方式編號，策略應對編號，案例編號，會議編號，活動目標，活動內容補充說明，實施地點，活動負責員工，場地面積需求，現場支援人數需求，市場變動，營業額變動，目標達成率)

預算 (行銷活動預算編號，案例編號，行銷活動編號，預算額度，使用餘額)

預算明細 (行銷活動預算編號，預算種類，單一預算額度，單一預算餘額)

預算種類 (預算種類編號，預算名稱)

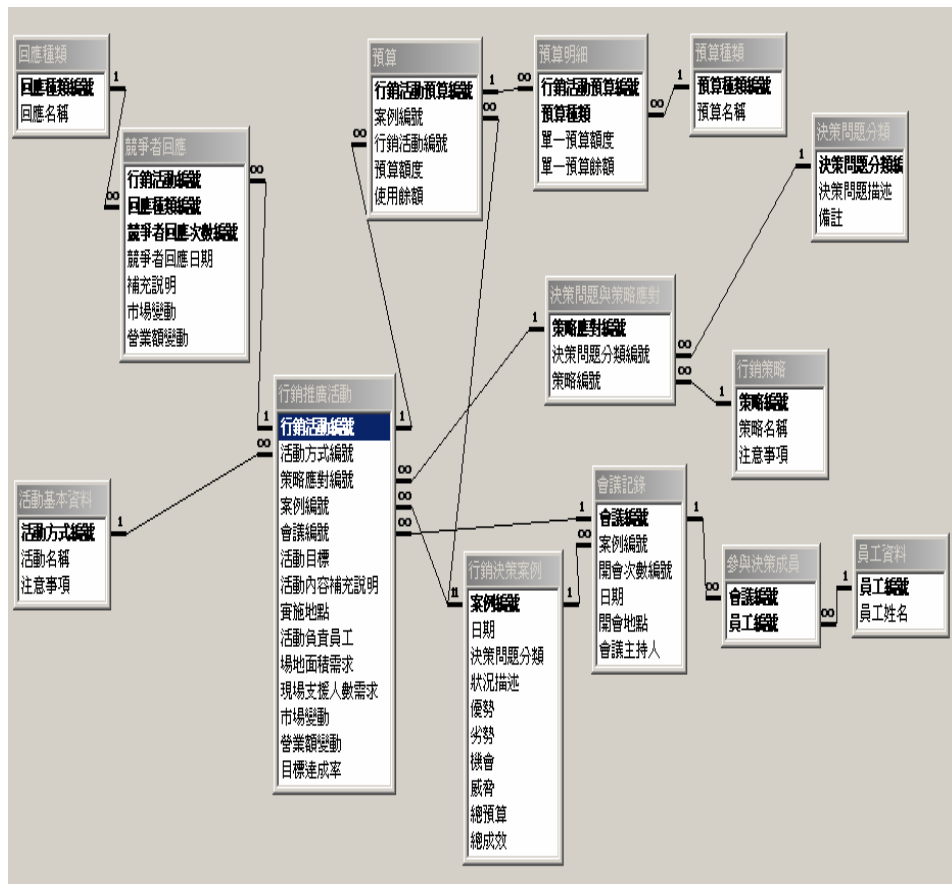
回應種類 (回應種類編號，回應名稱)

競爭者回應 (行銷活動編號，回應種類編號，競爭者回應次數編號，競爭者回應日期，補充說明，市場變動，營業額變動)

在此決策知識庫中包含了 14 個知識個體(圖二)，其中「行銷案例」之知識個體目的在於描述行銷推廣的決策案例，亦即每一個行銷推廣的決策案例知識都會包含「案例編號」、「日期」、「決策問題分類」、「狀況描述」、「優勢」、「劣勢」、「機會」、「威脅」、「總預算」以及「總成效」等屬性，其中以「案例編號」是為區別每一項決策案例知識的識別值。因此在這個知識庫中每一個知識個體都是為了描述某一類與決策相關的知識而設立的，是以每一個知識個體均有其為了描述該知識而設計的知識屬性以及區別每一筆知識記錄的識別屬性。此外，這些知識個體之間也存在相互連結的關係，例如：「行銷案例」與「行銷推廣活動」之間便存在這個知識連結的關係，因為某一行銷決策的結果通常會產生一個體的連結關係，便可以清楚地瞭解某一行些行銷推廣活動的構想，因此透過兩個知識行銷決策案例產生了哪些行銷推廣活動，而這樣的連結知識可以幫助知識使用者快速地得到「某一類決策問題應該舉辦哪些推廣活動比較容易達成目標？」之知識，如此將可以使其他知識使用者從過去的決策經驗中學習，而提昇未來的決策品質；而「行銷推廣活動」與「決策問題與策略應對」同樣也存在知識連結的關係，因為每一次的行銷推廣活動必定有其行銷策略的概念，透過此一連結關係便可以表達出該行銷推廣活動應用何種行銷策略，而此一連結的知識關係將有助於其他知識使用者快速內化「哪一種行銷推廣活動該使用哪一種行銷策略較為恰當？」之知識，並可將該知識應用於未來之行銷推廣決策。

當SMDK產生了該知識庫的結構化網要架構之後，便可以針對個別的行銷

萬，一年後希望能夠佔有 15%之洗髮系列產品市場，此一階段的預算為



圖二、行銷推廣之決策知識庫內容

推廣之決策案例文件加以記錄，在此以下列之行銷推廣決策案例文件為範例，加以說明一個原本不具結構性的行銷推廣決策案例如何轉化為儲存在知識庫中具結構化的決策知識記錄。

行銷推廣決策之案例文件範例：

新月公司於 93 年 8 月 1 日研發出 A 品牌之奈米洗髮系列產品，為推廣此一新品牌之洗髮系列產品，總經理預計三個月內必須完成將此新品牌告知消費者，並達成營業額 1000 萬的目標，並希望能在後龍推廣活動之後，於產品推出之第六個月達成銷售額 5000 萬之目標，且逐月推升 500 4000 萬。為了達成第一階段之目標，品牌經理 Jenny 於 93 年 8 月 12 日在

101 會議室召開會議，討論如何至於後龍之推廣活動將視第一階段之成果再行開會決定，與會人員包括企劃人員 James 以及 Simon，會中決定採用產品差異化策略以求立即提昇品牌知名度，因此，除了在各平面及電子媒體推出告之性的廣告之外，並於全省 Sogo 百貨公司之據點舉行產品發表會，預算分配則是平面媒體廣告預算 1000 萬、電子媒體廣告預算 2000 萬以及產品發表會 1000 萬。

經過此一系列之推廣活動之後，我方 A 品牌增加了 0.5% 的市場佔有率，營業額增加了 850 萬。此舉也導致主要競爭品牌以降價 5% 因應，我方品牌的市場佔有率和營業額並沒有因此受到影響。

行銷推廣決策案例之知識結構化的結果：

行銷案例 (M001，93/8/1，P001，提昇新產品 A 品牌之知名度，公司具有強大資源以及產品具有奈米功能，品牌知名度低及價格較昂貴，市面尚無類似產品，產品容易被模仿，4000，市佔率提高 3%)

會議記錄 (R001，M001，1，93/8/12，Room101，Jenny)

參與決策成員(R001，E001)

參與決策成員(R001，E002)

員工資料 (E001，James)

員工資料 (E002，Simon)

決策問題分類 (P001，新產品推廣，必須密集推出活動)

行銷策略 (S001，產品差異化，強調產品特性)

決策問題與策略應對 (PS001，P001，S001)

活動方式 (AT001，廣告及產品發表會，注意場地事先預借)

行銷推廣活動 (M001，AT001，S001，M001，R001，4000 萬營業額，活動內容補充說明，全省 Sogo 百貨公司據點，E001，100 坪，15 人，+0.5%，+850 萬，85%)

預算 (MB001，M001，M001，4000

萬，0)

預算明細 (MB001，B001，1000 萬，0)

預算明細 (MB001，B002，2000 萬，0)

預算明細 (MB001，B003，1000 萬，0)

預算種類 (B001，平面媒體廣告)

預算種類 (B002，電子媒體廣告)

預算種類 (B003，發表會活動)

回應種類 (RA001，降價促銷)

競爭者回應 (M001，RA001，1，93/9/15，降價 5%，0，0)

隨後即可將此結構化之後的決策知識儲存於決策知識關聯表中，至於知識個體之間的連結關係則利用關聯表之間的外來鍵加以表達並作為關聯表合併的依據。

一旦此結構化決策知識庫被建立之後，原本毫無結構可言的行銷推廣決策案例文件，已經可以知識個體的一筆知識記錄加以呈現，而這些知識也將透過知識查詢介面讓所有知識使用者可以分享其中與行銷推廣決策相關之知識，例如：「欲推出某一新品牌之清潔用品，應採用何種行銷推廣活動比較容易成功？每一種行銷策略應如何進行才能達到預期效果？其預算之編定又應為何？」「過去類似的行銷推廣活動之成效如何？」或者「新產品推廣的預算應編列多少較為恰當？」。為了滿足類似之查詢需求，查詢介面可以透過知識庫中決策關聯表之間的合併以獲

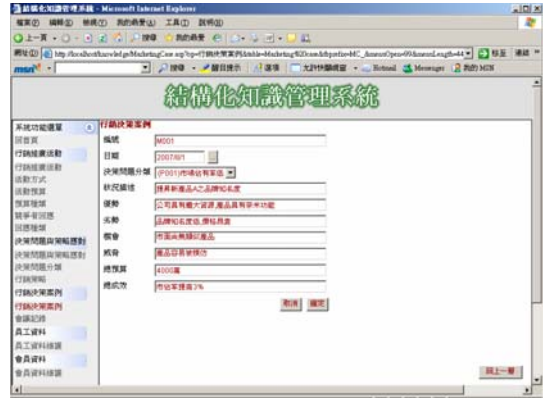


得與知識使用者查詢目標接近的決策知識或經驗，以供類似決策制定之參考。

#### 四、SMDK 雛型系統之發展及驗證

雖然經由前述 SMDK 在決策知識結構化上的作法及具結構化的知識對於提昇決策制定效率的貢獻，然而為了驗證 SMDK 的可行性，本研究利用 ASP 和 SQL Server 發展 SMDK 雛型系統，並以前述之行銷推廣之決策知識為例，加以驗證 SMDK 的結構化決策知識是否能夠妥切地儲存於知識庫中，此外，知識庫中的結構化決策知識是否有利於後續提供相關之決策經驗予知識使用者以作為決策上的參考。

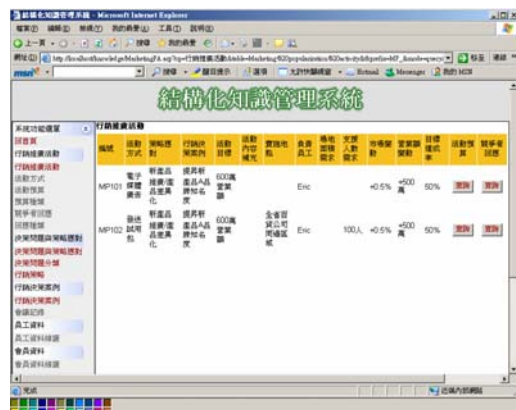
當進入結構化知識管理系統之後，使用者可針對圖三左方分頁中與決策相關之任一「知識個體」進行新增、刪除與修改等維護工作，圖三即是新增「行銷決策案例」的畫面，待所有相關的「知識個體」新增完畢之後，往後即可提供知識使用者進行某一決策案例之查詢，圖四是針對案例”M001”進行細節查詢之畫面，從查詢畫面可以瞭解參與決策的相關人員及會議過程，以便提供類似決策之議程掌握及人員配置。至於圖五則是針對案例”M001”進行所有該案例之行銷推廣活動的查詢畫面，從圖中可以知道此行銷推廣案例為了解決市場佔有率低的問題，共擬定兩次的行銷推廣活動，其活動資訊及成果可從畫面得知，至於更詳細的預算編列及競爭者回應可逕行按鈕選擇查詢。



圖三 知識個體—行銷決策案例”M001”之新增畫面



圖四 行銷決策案例”M001”之詳細查詢畫面



圖五 案例”M001”之所屬行銷推廣活動的查詢畫面

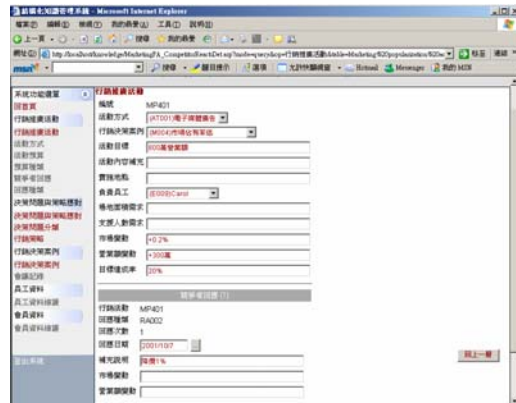
然而除了個別行銷案例查詢之外，系統也從不同的決策需求為主提供各項決策知識庫的匯整查詢(圖六)，知識使用者可依決策資訊的需求逕行選擇。假如使用者欲查詢”新產品推廣”的決策問題所屬之決策案例使用的策略及成果，則可以選擇第一項查詢的選項，選擇”新產品推廣”的決策問題之後即會出現如圖七的決策案例，使用者可以針對個別案例選擇進入查詢，圖八即為行銷案例”M004”之行銷活動中競爭者回應的查詢畫面。



圖六 以不同的決策需求提供各項決策知識庫的查詢選項



圖七 ”新產品推廣”所屬的決策案例



圖八 行銷案例”M004”之行銷活動中競爭者回應的查詢畫面

經由上述 SMDK 之雛型系統發展可以驗證得知，根據知識特性加以結構化之後的決策知識，透過結構化知識庫介面可以將轉化為「知識個體」與「知識關係」的決策知識適切地儲存在知識庫中，之後透過此介面使用者也可以依據決策的需求迅速查詢過去相關的決策資訊，以作為未來類似決策制定的參考。

## 五、結論與未來研究方向

「以經驗為師」是未來知識管理中重要的一環，也是知識創新的泉源之一。這也正是為何許多研究者正致力於在探討如何有效又精確的做到知識的結構化，以追求未來更卓越的決策品質。本研究深入探討決策知識的本質與特性，發展一個可以結構化表達企業決策知識的 SMDK 模式，並以企業行銷推廣的決策知識為主題，說明利用 SMDK 模式將許多決策經驗加以結構化的過程。而經由 SMDK 模式所產生的結構化決策知識個體與知識關係，不但可以將過去隱含很多經驗價值的決策知識有效地以關聯表和參考關連的方式累積下來，也因為知識結構性的表達具有一致性，而可以大幅改進以往知識流通與分享效率不彰的問題。



此外，為了驗證 SMDK 模式的可行性，本研究也以 ASP 和 SQL Server 發展一雛型系統，此系統可以協助使用者根據決策知識的特性將決策經驗加以結構化並儲存在知識庫中，此外知識使用者也可以透過決策知識查詢的介面，將過去決策制定上的經驗與作法應用在未來類似的決策問題上，經由雛型系統的建立與驗證，研究發現 SMDK 模式在決策知識結構化方面確實可行，而且決策知識一旦結構化之後確實有助於提昇類似決策的品質與效率

台灣許多企業每天均有難以計數的商業活動正在進行，因此無形之中也產生許多相關的知識，決策活動正是所有商業活動中進行得最頻繁且最具重要性的作業之一，因此本研究首先針對企業最常遇到的行銷推廣之決策問題加以結構化，希望企業的決策知識透過此模式能夠更加有效率地傳播、分享、內化。未來研究的範疇希望也可以將企業的其他管理決策特性加以考慮，例如：人事遴選決策、新產品開發決策等等，使 SMDK 模式的應用範圍更加廣泛以為企業帶來更大的效益。

#### 誌謝：

本研究承蒙國科會研究計畫補助 [NSC94-2416-H-168-007]

#### 參考文獻

- [1] Quintas, P., Lefrere, P. and Jones, G. (1997), "Knowledge Management: A Strategic Agenda", Long Range Planning, Vol. 30, No. 3, pp. 385-391.
- [2] Kleiner, A and Roth, G. (1997), "How to make experience your company's best teacher", Harvard Business Review, September-October, pp. 172-177.
- [3] Sternberg, R. J. (1985), Beyond I.Q.: a triarchic theory of human intelligence, New York: Cambridge University Press.
- [4] Liao, S. H. (2002), "Problem solving and knowledge inertia", Expert Systems with Applications, Vol. 22, No. 1, pp. 21-31.
- [5] Lauriere, J. (1990), Problem solving and artificial intelligence, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [6] Dadkhah, C., Abdollahzadeh-Barforoush, A. and Arab Yar Mohammady, M. (2005), "Design a tool for construction of unique knowledge base for expert systems", ICSEng 2005. 18th International Conference on Systems Engineering, pp. 176-181
- [7] Altahhan, A. and Alkurdy, M.B. (2004), "A model for knowledge representation and manipulation (inference), in knowledge base systems", International Conference on Information and Communication Technologies: From Theory to Applications, pp. 19-23
- [8] Suthers, D.D. (2005), "Collaborative knowledge construction through shared representations", Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, p. 5a
- [9] Jouve, D., Amghar, Y., Chabbat, B. and Pinon, J.M. (2003), "Conceptual framework for document semantic modeling: an application to document and knowledge management in the legal domain", Data and Knowledge Engineering, Vol. 46, No. 3, pp. 345-375
- [10] Najjar, M., Fournier-Viger, P., Lebeau, J.F. and Mayers, A. (2006), "Recalling recollections according to temporal contexts applying a novel cognitive knowledge representation approach", 5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics, Vol. 1, pp. 424-433
- [11] Zhu, H., Xu, J.H. and Ji, X.F. (2004), "An approach to XML-based knowledge representation and its application in dynamic E-business", IEEE International Conference on E-Commerce Technology for Dynamic E-Business, pp. 196-199
- [12] Felfernig, A. (2007), "Standardized configuration knowledge representations as technological foundation for mass customization", IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 54, No. 1, pp. 41-56
- [13] Jian, C.F., Zhang, M. and Lu, C. (2006), "A uniform product knowledge representation semantic model", IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, pp. 953-956
- [14] Yan, H.S. (2006), "A new complicated-knowledge representation approach based on knowledge meshes", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 18, No. 1, pp. 47-62
- [15] Stanojevic, M. and Vraneš, S. (2007), "Knowledge representation with SOUL", Expert Systems With Applications, Vol. 33,

- No. 1, pp. 122-134
- [16] Gordon, J. L. (2000), "Creating knowledge maps by exploiting dependent relationships", Knowledge-based Systems, Vol. 13, No. 2-3, pp. 71-79.
- [17] Hewett, R. and Leuchner, J. (2003), "Restructuring decision tables for elucidation of knowledge", Data & Knowledge Engineering Vol. 46, No. 3, pp.271-290.
- [18] Chow, K.O. and Yeung, S. (1995), "A multidimensional knowledge structure", Expert Systems with Applications, Vol. 9, No. 2, pp. 177-187.
- [19] Decker, S., Melnik, S., Harmelen, F. V., Fensel, D., Klein, M., Broekstra, J., Erdmann, M. and Horrocks, I. (2000), "The semantic web: The roles of XML and RDF", IEEE Internet Computing, September/October, pp. 63-74.
- [20] Klein, M. (2001), "XML, RDF, and relatives", IEEE Internet Computing, March/April, pp. 26-28.
- [21] Karvounarakis, G. and Christophides, V. (2003), The RDF query language (RQL), Institute of Computer Science, Foundation of Research Technology, Hellas, Greece, <http://139.91.183.30:9090/RDF/RQL/>.
- [22] McGuinness, D. and Harmelen, F. V. (2003), "OWL web ontology language overview, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>.
- [23] Fikes, R., Hayes, P. and Horrocks, I. (2003), "DAML query language (DQL) abstract specification, Joint United States/European Union ad hoc Agent Markup Language Committee, DARPA Agent Markup Language (DAML) Program, <http://www.daml.org/2003/04/dql/>.
- [24] Zung, H. (2002), "A Knowledge grid model and platform for global knowledge sharing", Expert Systems with Applications, Vol. 22, No. 4, pp. 313-320.
- [25] Fikes, R., Hayes, P. and Horrocks, I. (2004), "OWL-QL-a language for deductive query answering on the Semantic Web", Web Semantics: Sciences and Agents on the World Wide Web, Vol. 2, No. 1, pp. 19-29.
- [26] Bai, J., Fan, B. and Xue, J. (2003), "Knowledge representation and acquisition approach based on decision tree", International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering, pp.26-29
- [27] Zellweger, P. (2003), "A knowledge-based model to database retrieval", International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems, pp. 747-753
- [28] Yim, N. H., Kim, S. H., Kim, H. W. and Kwahk, K. Y. (2004), "Knowledge based decision making on higher level strategic concerns: system dynamics approach", Expert Systems with Applications, Vol. 27, No. 1, pp. 143-158