

以企業價值為基礎之知識項目評價模式

吳昭儀
南台科技大學資管系
副教授
jywu@mail.stut.edu.tw

王靜怡
南台科技大學財金系
副教授
wcyi@mail.stut.edu.tw

張嘉華
南台科技大學管資系
助理教授
chiahua@mail.stut.edu.tw

林辰翰
南台科技大學資管系
george159951@hotmail.com

摘要

提昇員工知識分享意願是知識管理成功的關鍵因素之一，在員工績效考核中納入知識分享指標是目前普遍的作法，然而目前僅考量知識分享量與點閱率的方法，並不足以評核員工真正的知識績效，亟需更進一步納入質的構面，以建構完整的考核制度。因此本研究提出以企業價值與績效為基礎之知識項目評價模式，以知識對企業價值的貢獻作為評價目標，透過平衡計分卡四大構面的績效指標，結合迴歸分析與層級分析法進行知識評價。並收集網路通訊產業類公司之財務公開資訊，驗證評價模式的可行性。

關鍵詞：知識評價、企業價值、績效指標、層級分析法

Abstract

How to promote staffs' willingness of knowledge share is one of the key success factors to knowledge management (KM). One common practice is to include indicators of knowledge sharing in staff performance appraisal. However, the most popular indicators, such as amount of knowledge shared and hit-rate, are not enough in assessing staffs' performance on KM. Additional qualitative indicators are required to help establishing a comprehensive evaluation system. Therefore, a knowledge evaluation model based on performance and enterprise value is proposed in this article. Knowledge is evaluated according to its contribution to enterprise value. Such contribution is analyzed based on performance indicators of balanced scorecard through the regression analysis and analytical hierarchy process (AHP) approaches. The Internet communications industry is selected to verify the feasibility the proposed model.

Keywords: Knowledge Valuation, Enterprise Value, Performance Index, AHP

1. 緒論

知識是現代企業運作所需的核心資源，舉凡生產技術、管理技巧、研究開發等，這些知識無一不是主導企業在市場競爭的獲勝關鍵要素，而將一切知識資源統合並加以運用的方法即為知識管理。在知識管理的概念尚未普遍前，企業的核心資源是注重在勞力與財力，經由固定的制式化生產即可獲得相對的報酬。接著因為管理科學的發展，使得在相同勞力與財力下可以創造更多的利潤。但到了 20 世紀末由於資訊科技的快速進步與普遍，使得經濟競爭不再是緩慢與局部區域性，而是迅速變遷與全球化，因此需要掌握所有企業資源的資訊，包含技術、專利、流程、人力資源、顧客資訊等，來做為管理和決策制定上的參考依據，才能創造出更大的企業價值。由這課題發展出來的便是知識管理，藉由知識管理實行能更有效率的驅動組織的其他核心資源，以提升企業的生產能力與管理能力，進而提升組織的績效與競爭力。

組織的知識存量主要來自於企業內部員工的知識創造，員工的活動與行為帶動了組織的運作，且其經驗、專業技術與創新的思維也是支持企業成長與進步的主要力量。但是員工擁有的內隱知識並不全然算是組織的固定無形資產，一旦人員流失就可能造成一部分專業知識伴隨著消失。因此除了如何留住擁有高技術與豐富經驗的人才外，也需思考如何藉由知識管理的程序將個人擁有的知識轉化為公司資產，以避免上述缺失，同時透過知識分享機制增加知識重複利用率，創造更高的知識效能。所以如何促進員工知識分享便成了推動知識管理時重要的關鍵成功因素。

如何促進員工分享自身知識，主要有兩個要素「分享的環境」與「分享的意願」。Nonaka 等人(2000)提出「場」的概念，能夠讓員工彼

此有一個互相交流與學習的環境，進而提升知識分享的成效，促進知識創造的螺旋模式的運作，以利知識擴散與增加組織的知識存量。但雖然有分享的環境卻並非每人都願意將知識提供出來，而影響知識分享意願的原因在於員工評估分享知識後，會帶來地位與自身價值下降的威脅，但如果提供具有對等的激勵因子，如良好的升遷機會、額外的薪資等，才能鼓勵員工來分享知識(董玉娟, 2004)。因此當有分享的環境後如何讓員工的知識分享於組織內部並成為組織的知識資產，是企業界中急需解決的研究議題。目前一般常見的作法是將員工知識分享的成果列為績效考核的重要指標之一，此一作法雖可形塑知識分享的環境並提昇員工積極分享知識的意願，但是實務進行時卻遭遇如何針對員工所分享出來的知識進行評比的困難。「知識分享量」、「點閱率」是普遍採用的兩個知識分享考核指標，但僅偏重在「量」的部份的考核，並未考量分享知識「質」的部份，因此容易造成灌水、知識庫中多數為助益不大的文件的情形發生。

因此，在有了知識的來源後，並非所有分享的知識都能對企業發揮助益，必須要評估出優質的知識並採用與運用才能確實創造價值與利益。在知識創造過程中，內隱知識與外顯知識是透過 SECI 的螺旋模式，以社會化、外化、結合、內化的四個過程進行轉換(Nonaka & Takeuchi, 1995; Nonaka et al., 2000)。而在這知識創造過程裡會有不必要或無益的知識摻雜其中，因此不針對輸入的知識作評價，將無法確保知識的品質，對於知識轉換的過程也會降低其成果。對於無形的知識如何進行評量或評價，在智慧資本的觀點推出後，文獻對於衡量組織無形知識有了一些標準及方法(Sveiby, 2008; Wiig et al., 1997)，這些方法有別於傳統上只衡量企業的有形帳面價值，而是針對企業無形智慧資本來分析及評價，但一般只能衡量總和層次的知識資本而無法針對細項分類後的單一知識資產來衡量。而 Wilkins 等人(1997)與 Carlucci and Schiuma (2007)的方法雖然能測出組織裡正運行中和生產的產品、服務和績效相關的知識價值，但對於尚未納入組織的知識則無法量測，因此無法作為知識採用前的評估工具。

知識的價值應取決於該項無形資產運用或使用後所創造的效用與能提升企業實質的經濟效益，因此衡量的目標並非像是腦力激盪而產生的空想點子，而是經過實驗或實證而有

績效成果並能產生經濟利益的知識項目，這也許是一套方法、程序、技術或是專案。而由於知識是無形的，難以用有形資產(例如：機器與建築物等)的方式去衡量評價，而目前文獻中關於知識衡量的研究大多重視在組織整體的知識管理系統，雖然已有許多研究已經提出不同的研究方法，例如 Barsky and Marchant (2000)與 Edvinsson and Malone (1997)，但偏向整個企業整體的智慧資本評估，包含人力資本、結構資本與顧客資本，來區別有形資產外的價值，也就是市場價值與帳面價值差，很少有探討衡量單一知識項目價值的研究。然而對於欲以績效考核制度提昇員工知識分享的制度建置而言，個別知識項目價值的衡量模式是絕對需要的一環，合理的個別知識項目評價模式將可有助於鼓勵員工分享出真正具有價值的知識，並非僅是敷衍了事，如此方能達成知識管理的極致目標，提高企業的創造力與競爭力。

基於前述的背景與動機，本計畫希望能發展一套量化的知識評價模式，從微觀角度評量員工所分享的個別知識項目之價值，評價的結果將可做為員工績效評核與知識採用的參考依據，進而鼓勵員工分享出真正有價值的知識。

2. 文獻探討

就知識的特性而言是屬於無形資產，更相近於智慧資本。文獻中對於智慧資本、無形資產的衡量方法，彙整於表 1。

衡量公司的智慧資本最常用的就是 Tobin's q 值，此方法由諾貝爾經濟獎得主 Tobin 為了改善市場價值與帳面價值比的資產計價問題而提出，所代表意義為公司市場價值和實質資產替換價值的比例：

$$\text{Tobin's } q \text{ 值} = \text{資產的市價} / \text{資產的重置成本}$$

當 $q > 1$ 時，表示企業對此資產的利用上效率高，會有投資的誘因。當 $q < 1$ 時，購買現成的資本產品比投資新產品更便宜，這就會減少投資需求。

Tobin's Q 值原本的構想為公司市值與重置成本的差異，利用之間的差異來當作衡量產業獨佔力的指標。在 Tobin (1968)的定義下，Tobin's Q 值為公司市值與重置成本之比，計算上考慮資本折舊率、折現率和技術成長率等總體因素來求出市值與重置成本的估計值，Tobin 主張如果資本財的市場評價高於重置成本，則公司會進行額外的投資增加公司的價值；如果

資本財的市場評價小於重置成本，公司會在市場中賣掉公司的資產，追求公司價值的極大化。Tobin's Q 值主要優點在於可以衡量公司無形資產的價值，它結合財務及會計上的資訊且考量了貨幣的時間價值，隱含了對市場預期。在 Tobin 提出 Tobin's Q 這個因子後，許多學者也使用 Tobin's Q 值在於相關的研究中，Morck et al.(1988)則認為 Tobin's Q 值將貨幣的時間價值考慮進去，所以是衡量公司未來現金流量折現值的良好指標。Jose et al.(1986)利用 Tobin's Q 值當作衡量公司價值的指標，考慮多角化經營、促銷策略與研發和設計投入對公司價值的影響。McConnsl and Servaes(1990)、Morck et al.(1988)利用 Tobin's Q 值來代表公司價值，探討公司所有權結構與公司價值的關係。Lang and Stulz(1994)以 Tobin's Q 值來衡量產品多角化對營運績效的影響，主要在探討公司營運績效與多角化程度的關係，Tobin's Q 值已經成為廣為使用的工具指標之一。

Edvinsson and Malone (1997)則主張智慧資本代表市場價值對財務資本間隱藏的差異，認為智慧資本可以市場價值與財務資本的差異或者兩者的比值來做為智慧資本的代理變數，因而提出企業的市場價值為帳面價值與智慧資本的總和：

$$\text{智慧資本(IC)} = \text{企業的市場價值(MV)} - \text{帳面價值(BV)}$$

優點是計算快速、容易理解，但缺點是數字內容代表意義不高，由於股票市場瞬息萬變，市場價值的變動有時來自非企業所能控制的因素，因此漲跌數字並不能代表企業的真正價值，故而智慧資本也無法真實地被反應出來(Stivers and Joyce, 2000)。

Edvinsson and Malone (1997)另外提出智慧資本方程式概念：

$$\text{智慧資本} = C \times i$$

- C：智慧資本的絕對測度值(貨幣單位)，
i：組織運用智慧資本的效率係數。

對於智慧資本各要素的指標，Edvinsson (1997)以瑞典的斯堪地亞財務金融公司為例，發表全世界第一份公開的智慧資本年度報告，其中涵蓋財務面 18 個指標、顧客面 20 個指標、流程面 19 個指標、更新與開發面 32 個指標以及人力面 22 個指標等總共 111 主要指標。此外，Knight (1999)與 Dzikowski (1999, 2000a, 2000b)也都分別提出不同的指標來衡量

智慧資本的價值，使智慧資本如同財務資本一樣，成為一個強有力、客觀而且相當基本的衡量項目，並做為財務報告的補充資料。

上述衡量方法以及其他如美國西北大學 NCI 研究中心所提出的 CIV (Calculated Intangible Value)法、Lev(1999)提出的知識資本價值 KCV(Knowledge Capital Value)法、Ante Public (1998)的知識增值係數(VAIC)法等，所評價的對象均是企業整體的智慧資本，屬於宏觀式評價，並無法衡量單一知識項目的價值。

文獻中關於微觀的知識項目評價研究中，Wilkins 等人(1997)透過活動基礎成本法，利用流程中各活動來連結產品、資源與知識資產的關係，以確認某一知識項目所分配到的附加價值與成本，由這方法中得以計算出單項產品在活動流程中相關知識項目的價值。

Dekker and Hoog(2000)則進一步將 Wilkins 等人(1997)的方法加以應用至荷蘭某家銀行的貸款流程，計算出該銀行內各個與貸款相關之知識項目的價值。這是在評量已經成為組織正式活動流程的附加價值，但是需要將組織的總獲利再依照資產及活動的價值產出比例去算出各知識資產的價值，所以活動基礎成本法的缺點是尚未納入正式流程的知識則無法評估，因此無法了解知識未來的創新價值，而且還須釐清需求產品在活動中全部的知識項目才能評量知識價值，只有單一知識項目資訊而無企業全體資訊也是無法評價。

3. 知識項目評價模式

本研究所提出的知識項目價值評價模式是以知識項目對於企業價值的貢獻度做為知識價值評定依據，但此個別知識項目貢獻度目前並無方法可直接求得或者因為步驟過於繁複不易執行，也很難直接評定。因此我們提出一個三階段的評價模式，提供管理人員在進行知識項目評價時易於執行的架構，其執行步驟如圖 1 所示。首先，從經營的角度分析，企業價值的高低是企業各項表現的綜合成果，而各項表現的優劣則可以績效指標來呈現，因此先找出企業價值與績效指標群的映對關係，此映對關係提供細部檢視企業價值的架構。接著，再利用層級分析法的成對比較評定知識項目對各績效指標的相對貢獻程度。最後彙整前兩階段結果，利用與基礎知識項目(已事先定義價值)的相對比較值進行彙整計算，便可得到知識項目的價值。各階段步驟分別詳細說明如下：

第一階段：找出績效指標對企業價值影響程度

本研究對企業價值的評定採用文獻中最常使用的 Tobin's q 值作為計算依據。本階段的目的是在將企業價值的表現映對至各項績效指標之上，以提供細部檢視企業價值的架構，如此便透過了解知識項目對各績效指標的貢獻度後，進而找出知識項目若欲以個別知識項目對企業價值的貢獻度作為評價知識項目的依據。

本研究採用迴歸模式試圖從收集的歷史資料中找出企業價值與績效指標群之間的映對關係，企業價值為模式的因變數(Y)，績效指標群為自變數(X_i)。

績效指標衡量為一種複雜的活動，各產業及各學者都有不同之衡量標準，如以財務比率為衡量為標準(Gonsalves and Eiler, 1996)，或以價值鏈之觀點對於每項作業流程一一進行評估(Meyer, 1994)。而為了儘可能兼顧不同構面的衡量標準，因此採用平衡計分卡四個構面的觀點，作為選取適當的績效指標的基礎。

在參考 Kaplan and Norton(1996)及 Woo and Willard(1986)相關文獻，並從平衡計分卡的四個構面考量，總共選取以下九個績效衡量指標：

(1) 財務構面：

X_1 ：股東權益報酬率=稅後淨利÷平均股東權益總額

X_2 ：銷貨毛利率=銷貨毛利÷銷貨淨額

X_3 ：現金流量允當率=兩年平均營業資金÷(資本支出+存貨增加+股利支付)之兩年平均值

(2) 顧客構面：

X_4 ：市場佔有率=個別公司主產品之銷售額÷同業總銷售額

X_5 ：銷售額成長率=(今年銷售額÷去年銷售額)-1

X_6 ：顧客退貨率=銷貨退回及折讓÷銷貨總額

(3) 內部程序面：

X_7 ：存貨週轉率=年度銷貨成本÷平均存貨金額

X_8 ：研發效益指標=近 2 年之營業淨利總合÷近 2 年之研發費用總合

(4) 創新與學習構面：

X_9 ：員工生產力=(營收淨額-原物料成本)÷平均員工人數

針對上述企業價值與績效指標之映對關係所建構之迴歸模式為：

$$\text{Tobin's } Q = \alpha + KPI_1 X_1 + KPI_2 X_2 + KPI_3 X_3 + KPI_4 X_4 + KPI_5 X_5 + KPI_6 X_6 + KPI_7 X_7 + KPI_8 X_8 + KPI_9 X_9 + \varepsilon_i \quad (1)$$

不同產業之間的經營特性及對知識的需求度均有所不同，因此本研究選定台灣重要產業之一的網路通訊產業作為案例對象，收集該產各公司 2004 至 2007 年之財務公開資料，其中以 2004 至 2006 年資料作為模式係數計算之用，2007 年資料則用以測試模式之準確性，分析結果將詳述於後。

第二階段：評估知識項目對於各績效指標之貢獻程度

知識對於各績效指標之貢獻程度取決於企業的策略與要求，因此很難用定量的方法直接評定知識的價值，為了能公平的去評定知識的價值與員工的績效考核標準，本研究所提出的方法是由企業內高階管理者先選定三到五個知識項目來做為基礎知識庫的最佳典範，並事先設定其知識價值。當有知識項目必須評價時，將從基礎知識項目庫中選取一個與要評價之待評估知識項目相近似之基礎知識項目，運用層級分析法就九個績效指標分別進行待評估知識項目與基礎知識項目的成對比較，以取得待評估知識項目對於績效指標的貢獻度係數與基礎知識項目對於績效指標之貢獻度係數，來做為知識項目對於績效指標貢獻程度的依據。所定義之層級分析架構如圖 2 所示，進行評價步驟依序為：

(1) 由基礎知識庫選取一個性質相近之基礎知識項目。

(2) 就待評估知識項目與從選取之基礎知識項目就九個績效指標，運用層級分析法進行成對比較，經矩陣運算得到兩個知識項目對於績效指標的貢獻度係數，分別定義為 NKI_i 與 BKI_i ：

NKI_i ：待評估知識項目對於績效指標 i 之貢獻度係數， $i = 1, 2, 3, \dots, 9$ 。

BKI_i ：基礎知識項目對於績效指標 i 之貢獻度係數， $i = 1, 2, 3, \dots, 9$ 。

第三階段：知識價值評價

知識價值的評價過程，企業內部事先定義好基礎知識項目之價值(VB_k)，並彙整第一階段績效指標對於企業價值貢獻程度(KPI_i)，與第二階段知識項目對於績效指標貢獻程度(NKI_i 與 BKI_i)，並透過計算公式(2)計算出待評估知識項目對於企業價值的整合貢獻度為 $\Sigma KPI_i \times$

NKI_i ，與基礎知識項目對於企業價值的整合貢獻度為 $\Sigma KPI_i \times BKI_i$ ，將 $\Sigma KPI_i \times NKI_i$ 與 $\Sigma KPI_i \times BKI_i$ 兩者相除後得到待評估知識項目相對於基礎知識項目的相對整體貢獻比值，再乘上企業內事先設定好的基礎知識項目價值(VB_k)，則可得到待評估知識項目之價值(KV)。

$$KV = \frac{\sum_{i=1}^9 KPI_i \times NKI_i}{\sum_{i=1}^9 KPI_i \times BKI_i} \times VB_k \quad (2)$$

KV：待評估的知識項目價值。

VB_k ：事先決定之基礎知識價值。

$\Sigma KPI_i \times NKI_i$ 代表待評估知識項目對於企業價值的整合貢獻度。

$\Sigma KPI_i \times BKI_i$ 則代表基礎知識項目對於企業價值的整合貢獻度。

4. 以網通產業為案例之模式可行性

驗證

由於網路通訊產業為國家重點規劃之產業，依產業規劃之特性所須提升與培育在職人才，且鼓勵國內企業進行網路通訊前瞻產品開發，所獲取到的知識的優劣將會影響產業的發展，因此本研究選擇台灣地區股票上市上櫃的網路通訊產業二十八家公司為研究範圍。關於案例資料收集與模式評價過程分別說明如下：

(1) 案例資料收集

考慮資料來源與樣本的有效性與完整性，所選取的網路通訊產業上市上櫃公司必須符合下列兩點標準，才納入研究的樣本：

- 能取得其在2004年至2007年期間之完整財務資料。
- 在樣本期間內非全額交割股之公司。

符合上述條件之公司共有十九家。而各變數資料來源為求其準確性與客觀性，以台灣經濟新報資料庫、台灣證券交易所之各公司公開說明書、年報、經濟新報社產銷組合資料庫、經濟部統計處編印之工業生產統計月報、產業經濟之研究報告、公開資訊觀測站為資料來源。

(2) 第一階段案例說明

為獲取企業價值與績效指標群之間映對關係的最佳迴歸模式，利用 2004 至 2006 年資料，我們在初步嘗試多種不同資料轉換方式之後，選擇將正規化、指數、自然對數三種不同的數值轉換的資料加以配對，進行以下四種不

同的資料類型之迴歸分析，包括：

- 類型1：原始資料不經任何數值轉換的九個績效指標。
- 類型2：進行三個不同種類的數值轉換，第一類：將股東權益報酬率、銷貨毛利率、現金流量允當率、銷售額成長率、研發效益指標、員工生產力進行正規化數值轉換；第二類：將市場佔有率、顧客退貨率、進行指數數值轉換；第三類：將存貨週轉率進行自然對數數值轉換。
- 類型3：進行二個不同種類的數值轉換，第一類：將股東權益報酬率、市場佔有率、銷售額成長率、顧客退貨率、存貨週轉率進行指數數值轉換，第二類：將銷貨毛利率、現金流量允當率、研發效益指標、員工生產力進行正規化數值轉換。
- 類型4：進行三個不同種類的數值轉換，第一類：我們將股東權益報酬率、市場佔有率、顧客退貨率、銷售額成長率進行指數數值轉換，第二類：銷貨毛利率、現金流量允當率、研發效益指標、員工生產力進行正規化數值轉換，第三類：存貨週轉率進行自然對數數值轉換。

上述四種不同資料類型經利用SPSS軟體進行迴歸分析後，所取得的複相關係數(R)、判定係數(R平方)、調整後的R平方、Durbin-Watson檢定值、P值及平均誤差與平均誤差率，如表2所示，均符合迴歸分析的基本假設。比較四種類型的迴歸模式與迴歸分析誤差後，發現類型4的資料組合數值轉換後，所呈現出的複相關係數、判定係數、調過後的R平方相較於其他三種類型較佳且平均誤差與平均誤差率也較低，因此本研究選擇類型4之結果作為績效指標對於企業價值的影響係數。根據類型4資料所得之迴歸方程式如下：

$$\text{Tobin's } Q = -1.408 + 2.265 X_1 + 3.815 X_2 + 0.290 X_3 + 1.491 X_4 + (-0.788) X_5 + 2.172 X_6 + 3.001 X_7 + 0.504 X_8 + (-2.051) X_9 + \varepsilon_1$$

(3) 第二階段案例說明

經與網路通訊產業中某一企業進行訪談，並以層級分析法問卷請多位主管共同填答，取得表3所示之待評估知識項目與基礎知識項目之成對比較資料。另外再挑選五個知識項目做為企業內基礎知識項目庫的最佳典範，並事先設定好基礎知識項目之價值，如表4所示。接著利用Expert Choice針對表3之成對

比較資料進行成對矩陣計算，可得到待評估知識項目對於績效指標之貢獻度係數(NKI_i)與基礎知識項目對於績效指標之貢獻度係數(BKI_i)，列示於表5。表5中另將第一階段求得之迴歸係數彙整加入，以利後續計算參閱。

(4) 第三階段案例說明

將表5資料代入公式(2)計算待評估知識項目之價值：

- i. 計算待評估知識項目對於企業價值的整合貢獻度：

$$\begin{aligned} \sum KPI_i \times NKI_i &= 2.265 \times 0.25 + 3.815 \times 0.5 + 0.29 \times \\ &0.833 + 1.491 \times 0.75 + (-0.788) \times 0.333 + 2.172 \times \\ &0.667 + 3.001 \times 0.75 + 0.504 \times 0.667 + (-2.051) \times 0.8 \\ &= 5.966 \end{aligned}$$

- ii. 計算基礎知識項目對於企業價值的整合貢獻度：

$$\begin{aligned} \sum KPI_i \times BKI_i &= 2.265 \times 0.75 + 3.815 \times 0.5 + 0.29 \times 0.167 + \\ &1.491 \times 0.25 + (-0.788) \times 0.667 + 2.172 \times 0.333 + 3.001 \times \\ &0.25 + 0.504 \times 0.333 + (-2.051) \times 0.2 \\ &= 4.733 \end{aligned}$$

- iii. 計算待評估知識項目相對於基礎知識項目的相對整體貢獻比值：

$$\frac{\sum KPI_i \times NKI_i}{\sum KPI_i \times BKI_i} = \frac{5.966008}{4.732992} = 1.261$$

- iv. 將得到待評估知識項目對於基礎知識項目之相對貢獻比值1.261，乘上企業內高階主管事先決定好基礎知識項目價值(VB_k)為85，則得到待評估知識項目之價值(KV)。

$$KV = 1.261 \times 85 = 107.14$$

5. 知識項目價值評價模式之企業運用範例

以一家有五位員工分享的待評估知識項目之企業為例，說明如何運用本研究所提出之知識項目評價模式。

- (1) 首先由企業就現有資料定義出績效指標與企業價值，利用迴歸分析方法找出績效指標對於企業價值的影響係數(KPI_i)。在此先延用前一節之數據。
- (2) 由企業管理階層選定五個基礎知識項目(B_k)做為企業內基礎知識項目庫的最佳典範，並事先設定之基礎知識項目價值(VB_k)，如表 8

所示。

- (3) 利用層級分析問卷分別收集企業內部五位員工分享的待評估知識項目(NK_{ij})與相對應的基礎知識項目(B_k)，如表 9 所示。
- (4) 當須評價出五位員工分享的知識項目價值時，將從基礎知識項目庫中挑選一個與待評估知識項目相似的基礎知識項目，接著利用 Expert choice 進行成對矩陣計算，可得五位員工的待評估知識項目對於績效指標之貢獻係數(NKI_i)與基礎知識項目對於績效指標之貢獻係數(BKI_i)，僅節錄員工一之資料如表 10 所示
- (5) 五位員工的分享知識總價值依序分別為 334.07、310.64、281.76、205.68、與 176.02，因此在知識績效考核上，五位員工的優劣排位為：員工五 > 員工四 > 員工一 > 員工二 > 員工三。

6. 迴歸模式與類神經網路之比較

企業價值與績效指標群之間的映對關係應屬於非線性模式，本研究採用迴歸模式配合正規化、指數、對數等資料轉換方法，試圖找出此映對關係。而類神經網路是另外一種常被用以獲取變數間不明確關係的方法，因此為了進一步驗證該迴歸模式的準確性，我們特別再以類神經網路中的倒傳遞演算法探索企業價值與績效指標群之間的映對關係，並與本研究的迴歸模式進行比較，以了解該迴歸模式的準確性。

首先沿用迴歸模式分析的四種資料轉換類型，並以 MATLAB 的 Neural Network Tool 建構倒傳遞類神經網路，為了找到最佳資料類型的倒傳遞類神經網路，訓練過程採用表 6 的參數選項，總共有 36 種訓練組合。經以 2004 至 2006 年資料進行各組合的訓練並計算誤差，發現類型 3 的平均誤差與平均誤差率相較於其它 3 個資料類型來的低(因資料量大，不在此一一列出)，因此本研究選用類型 3 做為後續倒傳遞類神經網路資料的訓練與測試的依據。

接著將 2004 至 2006 年資料依類型 3 轉換後，進一步找出準確率最高之倒傳遞類神經網路架構參數，可能的參數組合如下，總共有 288 種參數組合：

訓練函數：TRAINGD、TRAINGDM、
TRAINGDA、TRAINGDY

適應性學習函數：LEARNGD、LEARNGDM
神經元數目：3、5、10

轉換函數：Logsig、Purelin、Tansig

學習速率：0.01、0.03、0.05、0.1
性能函數：MSE
網路層數：1
訓練次數：1000

經訓練並比較平均誤差與平均誤差率，篩選出誤差最低的五種參數組合，再利用 2007 年資料代入進行測試，分析結果與迴歸模式結果合併於表 7。經分析比較發現，在 2004 至 2006 年的訓練資料方面，倒傳遞類神經網路五種參數組合的平均誤差值分別為 0.42、0.42、0.43、0.44 及 0.4，均小於迴歸分析之 0.56。但是在 2007 年測試資料方面，迴歸分析平均誤差值為 1.36 相較於倒傳遞類神經網路中組合一的 2.07、組合二誤差值 2.37、組合三誤差值 1.81、組合五誤差值 1.98 均來的為佳。

就以上比較結果而言，倒傳遞類神經網路在訓練資料方面的誤差表現較好的原因在於類神經網路經以訓練資料反覆訓練，本就應對訓練資料具有較高記憶性，因此誤差較小應屬合理，測試資料才應是判斷模式優劣的主要依據。在 2007 年資料的測試結果中，迴歸模式的誤差值相較於大多數的倒傳遞類神經網路組合來的為佳，可得知以該迴歸模式作為企業價值與績效指標群映對關係的代表是具有可信賴的準確性。

7. 結論

在知識經濟的時代中，知識已經成為企業競爭力的決定性因子，如何提昇員工分享高品質知識的意願，以增加知識重複運用的效益，便成了重要的課題。在以知識績效考核作為鼓勵、刺激員工分享的作法中，目前仍欠缺完整的知識項目評價方法，以協助企業有效地評核員工的知識績效。

因此本研究從企業價值為出發點，以知識項目對企業價值的貢獻度為依據，結合迴歸分析與層級分析法提出一個可行的知識項目評價模式，以提供企業對內部員工分享之個別知識進行評價的方法。該模式具備以下特點：

- (1) 從微觀角出發，直接針對知識項目進行評價，提供評核員工知識績效的基礎。
- (2) 從企業價值角度出發，知識項目對企業價值貢獻度愈高者，價值愈高。
- (3) 從平衡記分卡的四個構面定義績效指標，藉以更細部評價知識項目的貢獻度，避免直接就企業價值進行評核時會發生過於簡略的狀況。

- (4) 提出一個企業實際運作該模式的運作架構，並以範例說明。

最後，經由收集台灣網路通訊產業上市櫃十九家公司 2004 至 2007 年財務公開資料進行驗證後，證明該模式具備足夠可行性與準確性。

參考文獻

- [1] 于泳泓編譯、Paul R. Niven 著，”平衡計分卡最佳實務：按部就班，成功導入”，**商周出版**，2002。
- [2] 董玉娟，“知識分享意願影響前因之研究：威脅之情境效果”，**人力資源管理學報**，第四卷第三期，pp. 117-137，2004。
- [3] Barsky, N. and Marchant, G., “The most valuable resource measuring and managing intellectual capital,” **Strategic Finance**, Vol.81, No.8, pp. 58-62, 2000.
- [4] Bird, C.P. and Beechler, D.W., “Links Between Business Strategy and Human Resource Management Strategy in U.S. based Japanese Subsidiaries: An Empirical Investigation,” **Journal of International Business Studies**, Vol.26, pp.23-46, 1995.
- [5] Carlucci, D. and Schiuma, G., “Knowledge assets value creation map assessing knowledge assets value drivers using AHP,” **Expert Systems with Applications**, Vol.32, No.3, pp.814-821, 2007.
- [6] Dekker, R. and de Hoog, R., “The monetary value of knowledge assets: A micro Approach,” **Expert Systems With Application**, Vol.18, No.2, pp.111-124, 2000.
- [7] Dzikowski, R., “Mining intellectual capital,” **Strategic Finance**, Vol.81, No.4, pp.2-46, 1999.
- [8] Dzikowski, R., “The measurement and management of intellectual capital: An Introduction,” **Management Accounting**, Vol.78, No.2, pp.32-36, 2000a.
- [9] Dzikowski, R., “The value of intellectual capital,” **The Journal of Business Strategy**, Vol.21, No.4, pp.3-4, 2000b.
- [10] Edvinsson, L. and Malone, M. S., “Intellectual Capital: Realizing your Company’s True Value by Finding Its Hidden Roots,” **Harper Collins Publishers**, 1997.
- [11] Edvinsson, L., “Developing intellectual capital at Skandia,” **Long Range Planning**, Vol.

- 30, No.3, pp.366-373, 1997.
- [12] Kaplan, R. S. and Norton, D. P., "Using the Balance Scorecard as a Strategic Management System," **Harvard Business Review**, Vol.74, No.1, pp.75-85, 1996.
- [13] Knight, D.J., "Performance measure for increasing intellectual capital," **Strategy and Leadership**, Vol.27, No.2, pp. 22-27, 1999.
- [14] Lang, L.H.P. and Stulz, R.M., "Tobin's q, Corporate Diversification, and Firm Performance," **Journal of Political Economy**, Vol.102, No.12, pp. 1248-1280, 1994.
- [15] Lev, B., "Knowledge Management: Fad or Need?," **Research Technology Management**, Vol.43, pp.9-10, 1999.
- [16] McConnsll, J.J. and Servaes, H., "Additional evidence on equity ownership and corporate value," **Journal of Financial Economics**, Vol.27, No.10, pp. 595-612, 1990.
- [17] Morck, R., A. Shleifer, and Vishny, R. W., "Management ownership and market valuation: An empirical analysis," **Journal of Financial Economics**, Vol.20, No.5, pp. 293-315, 1988.
- [18] Ngai, E. W. T and Chan, E. W. C., "Evaluation of knowledge management tools using AHP," **Expert Systems with Applications**, Vol.29, No.4, pp.889-899, 2005.
- [19] Nonaka, I and Takeuchi, H., "The knowledge-creating company," **Oxford University Press**, 1995.
- [20] Nonaka, I., Toyama, R and Konno, N., "SECI, Ba and leadership: A unified model of dynamic knowledge creation," **Long Range Planning**, Vol.33, No.1, pp.5-34, 2000.
- [21] Roos, J., Roos, R., Edvinsson, L. and Dragonetti, N., "Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape," **New York University Press**, 1998.
- [22] Saaty, T. L., "The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation," **RWS Publications**, 1980.
- [23] Sarvary, M., "Knowledge management and competition in the consulting industry," **California Management Review**, Vol.41, No.2, pp.95-107, 1999.
- [24] Stivers, B.P. and Joyce T., "Building a balanced performance management system," **Sam Advanced Management Journal**, pp. 22-29, 2000.
- [25] Vargas, L.G., "An overview of the analytic hierarchy process and its applications," **European Journal of Operational Research**, Vol.48, No.1, pp. 2-8, 1990.
- [26] Sveiby, K. E., "The Intangible Assets Monitor," available at: www.sveiby.com/.
- [27] Wiig, K., Hoog, R. and Spek, R., "Supporting Knowledge Management: A Selection of Methods and Techniques," **Expert Systems with Application**, Vol.13, No.1, pp. 15-27, 1997.
- [28] Wilkins, J., Wegen, B. and Hoog, R., "Understanding and valuing knowledge assets: Overview and method," **Expert Systems with Application**, Vol.13, No.1, pp. 55-72, 1997.

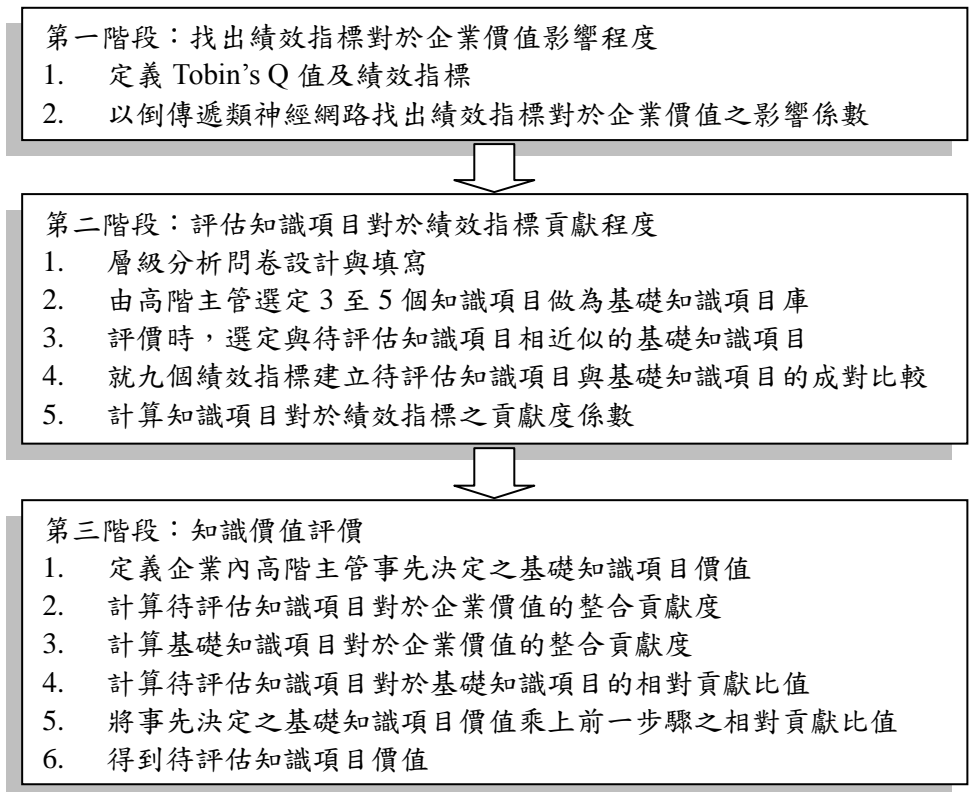


圖 1 知識項目評價模式執行步驟

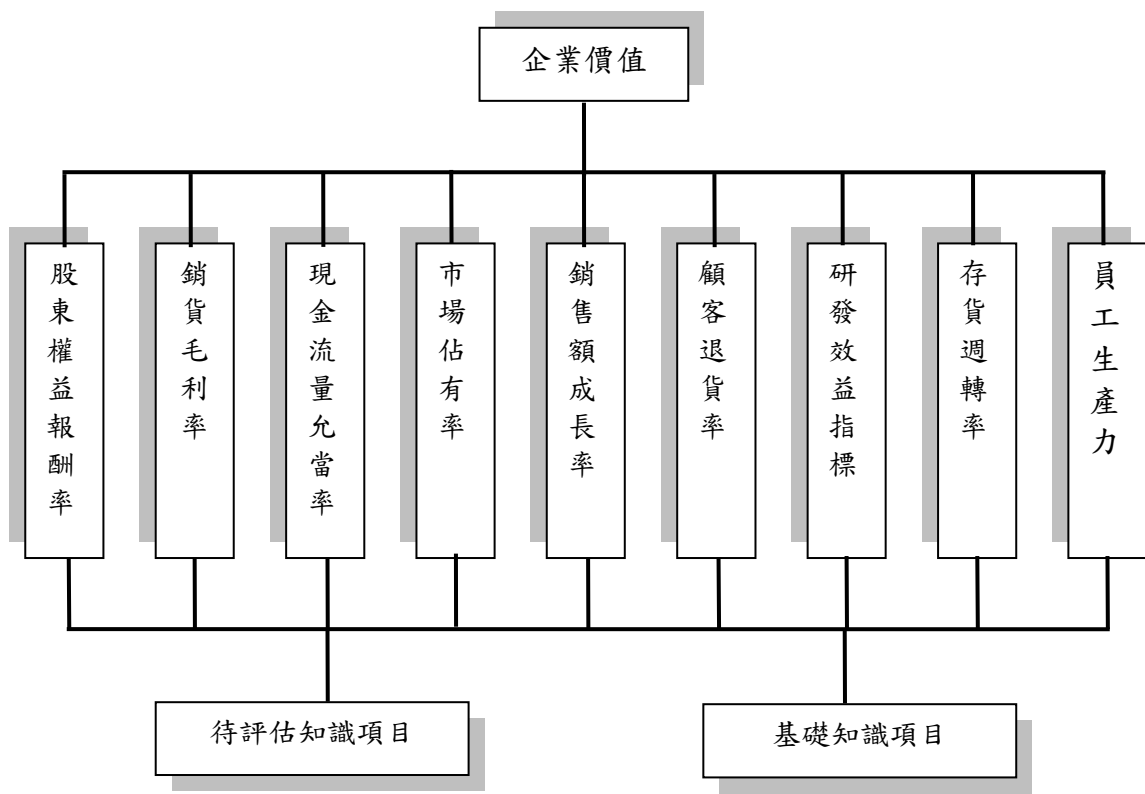


圖 2 知識項目評價模式之層級分析架構

表 1 智慧資本、無形資產的衡量方法文獻彙整

| 目標 | 衡量模式 | 提出者 |
|---------------------------|----------------|---|
| 資產價值比 | 市場價值與帳面價值比 | Edvinsson and Malone (1997) |
| 資產替換價值比 | Tobin's q 值 | James Tobin (1969) |
| 無形資產及發展潛力 | 無形資產價值法 | NCI 研究中心 |
| 智慧資本 | 智慧資本方程式 | Edvinsson and Malone (1997)、Knight (1999)、Dzinkowski (1999, 2000a, 2000b) |
| 知識資本之現值 | 知識資本價值 | Baruch Lev (1999) |
| 財務、流程、顧客、創新與人力的價值評估 | Skandia 領航者模式 | Edvinsson and Malone (1997) |
| 知識資產的增值效率 | VAIC:知識增值係數 | Steven Firer (2003) |
| 現在與過去知識項目價值 | ABC:活動基礎成本法 | Wilkins et al. (1997)、Dekker and Hoog (2000) |
| 創造價值的潛力 | TVC:全部價值創造衡量法 | Anderson and Mclean (2000) |
| 知識的未來價值 | AFTF:衡量未來的會計法則 | Nash (1998) |
| 無形資產的價值(成長/創新、效率與穩定) | IMA:無形資產監督法 | Sveiby (2008) |
| 財務、顧客、流程、學習與成長方面運用知識資產之績效 | BSC:平衡計分卡 | Kaplan and Norton (1996) |

表 2 四種資料類型之迴歸分析值

| | 類型 1 | 類型 2 | 類型 3 | 類型 4 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| 複相關係數(R) | 0.746 | 0.788 | 0.798 | 0.808 |
| 判定係數(R 平方) | 0.557 | 0.621 | 0.637 | 0.653 |
| 調過後的 R 平方 | 0.472 | 0.548 | 0.568 | 0.586 |
| Durbin-Watson 檢定值 | 1.697 | 1.940 | 1.799 | 1.862 |
| P 值 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 平均誤差 ^{註1} | 0.6698 | 0.5974 | 0.5940 | 0.5582 |
| 平均誤差率 ^{註2} | 0.6893 | 0.5989 | 0.6091 | 0.5902 |

$$\text{註 1: 平均誤差} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{預測值} - \text{實際值})}{n}$$

$$\text{註 2: 平均誤差率} = \frac{\text{平均誤差}}{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{實際值})}{n}}$$

表3 待評估知識項目與基礎知識項目之成對比較資料

| 待評估知識項目：基礎知識項目 | | |
|----------------|---|---|
| 股東權益報酬率 | 1 | 3 |
| 銷貨毛利率 | 1 | 1 |
| 現金流量允當率 | 5 | 1 |
| 市場佔有率 | 3 | 1 |
| 銷售額成長率 | 1 | 2 |
| 顧客退貨率 | 2 | 1 |
| 研發效益指標 | 3 | 1 |
| 存貨週轉率 | 2 | 1 |
| 員工生產力 | 4 | 1 |

表4 事先設定之基礎知識項目價值(VB_k)

| 知識項目1 | 知識項目2 | 知識項目3 | 知識項目4 | 知識項目5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 85 | 80 | 90 | 85 | 75 |

表5 知識項目對於績效指標之貢獻度係數表

| 績效指標 | NKI _i | BKI _i | KPI _i |
|---------|------------------|------------------|------------------|
| 股東權益報酬率 | 0.25 | 0.75 | 2.265 |
| 銷貨毛利率 | 0.5 | 0.5 | 3.815 |
| 現金流量允當率 | 0.833 | 0.167 | 0.29 |
| 市場佔有率 | 0.75 | 0.25 | 1.491 |
| 銷售額成長率 | 0.333 | 0.667 | -0.788 |
| 顧客退貨率 | 0.667 | 0.333 | 2.172 |
| 研發效益指標 | 0.750 | 0.25 | 3.001 |
| 存貨週轉率 | 0.667 | 0.333 | 0.504 |
| 員工生產力 | 0.8 | 0.2 | -2.051 |

表6 倒傳遞類神經網路參數組合選項

| 參數項目 | 參數設定值 |
|---------|-----------------------|
| 訓練函數 | TRAINGDA |
| 適應性學習函數 | LEARNGDM |
| 性能函數 | MSE |
| 網路層數 | 1 |
| 神經元數目 | 3、5、10 |
| 轉換函數 | Logsig、Purelin、Tansig |
| 學習速率 | 0.01、0.03、0.05、0.1 |
| 訓練次數 | 1000(次) |
| 訓練終止目標值 | 0 |

表7 迴歸模式與倒傳遞類神經網路平均誤差比較

| | 迴歸分析 | | 倒傳遞類神經網路 | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | 誤差 | 誤差率 | 組合一誤差 | 組合一誤差率 | 組合二誤差 | 組合二誤差率 | 組合三誤差 | 組合三誤差率 | 組合四誤差 | 組合四誤差率 | 組合五誤差 | 組合五誤差率 |
| 2004~2006 年 | 0.56 | 0.59 | 0.42 | 0.43 | 0.42 | 0.38 | 0.43 | 0.44 | 0.44 | 0.49 | 0.45 | 0.52 |
| 2007 年 | 1.36 | 0.60 | 2.07 | 1.00 | 2.37 | 1.06 | 1.81 | 0.93 | 1.17 | 0.40 | 1.98 | 0.84 |

表8 範例：企業事先設定之基礎知識項目價值

| 基礎知識項目(B_k) | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 事先設定之基礎知識項目價值(VB_k) | 80 | 95 | 60 | 75 | 90 |

表9 範例：企業內部五位員工分享之知識項目

| | 待評估知識項目(NK_{ij}) | 基礎知識項目(B_k) |
|-----|----------------------|-----------------|
| 員工一 | NK_{11} | B_5 |
| | NK_{12} | B_1 |
| 員工二 | NK_{21} | B_3 |
| | NK_{22} | B_1 |
| | NK_{23} | B_4 |
| 員工三 | NK_{31} | B_3 |
| | NK_{32} | B_2 |
| 員工四 | NK_{41} | B_4 |
| | NK_{42} | B_5 |
| | NK_{43} | B_3 |
| 員工五 | NK_{51} | B_2 |
| | NK_{52} | B_4 |

表10 範例：企業內部員工一的指標與知識項目係數值

| 績效指標 | NK_{11} | | | NK_{12} | |
|--------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------|
| | KPI_i | NKI_i | BKI_i | NKI_i | BKI_i |
| 股東權益報酬率 | 2.265 | 0.8 | 0.2 | 0.25 | 0.75 |
| 銷貨毛利率 | 3.815 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.2 |
| 現金流量允當率 | 0.29 | 0.333 | 0.667 | 0.5 | 0.5 |
| 市場佔有率 | 1.491 | 0.25 | 0.75 | 0.75 | 0.25 |
| 銷售額成長率 | -0.788 | 0.333 | 0.667 | 0.8 | 0.2 |
| 顧客退貨率 | 2.172 | 0.2 | 0.8 | 0.667 | 0.333 |
| 研發效益指標 | 3.001 | 0.75 | 0.25 | 0.8 | 0.2 |
| 存貨週轉率 | 0.504 | 0.833 | 0.167 | 0.5 | 0.5 |
| 員工生產力 | -2.051 | 0.333 | 0.667 | 0.667 | 0.333 |
| 基礎知識項目價值(VB_k) | 90 | | | 80 | |
| 待評估知識項目價值(KV) | 131.33 | | | 150.43 | |
| 待評估知識項目總價值 | 281.76 | | | | |