

應用活動理論與本體論建構一高階主管知識系統

許蒞彥

國立高雄第一科技大學資訊管理系

Ly_shue@ccms.nkfust.edu.tw

李湘茹

國立高雄第一科技大學資訊管理系

U9424808@ccms.nkfust.edu.tw

摘要

現今企業裡，高階主管都必須揹負企業生存及發展的責任，這些責任包括追求利潤、提升競爭能力、永續經營。高階主管要達到以上這些責任，需要有人提供他們在企業營運相關的需求知識，這些知識分別為成本、銷售、氣候、區域、競爭者、客戶、員工。然而目前現行的高階主管資訊系統，雖然能提供資訊給高階主管做即時存取，但是這些資訊都是由各部門自行彙整，並沒有將資訊進一步有效分析，變成深入且有效的知識來配合高階主管認知想法中所需的知識。因此本研究將運用活動理論(Activity Theory)從高階主管的管理營運的認知層次(Cognitive Level)加以分析，進而建立其思考的 Mental Model 及其運作所需的相關的知識需求及內容。在系統的建置上將運用本體論(Ontology)來整合企業基本功能應有的知識及知識相互之間的關係，並以 Protégé 及 JAVA 建構一高階主管知識系統。

關鍵字：本體論、活動理論、認知層次、Mental Model

Abstract

This research examines the feasibility of applying Activity Theory and Ontology to develop an executive knowledge system for top management. Present EIS was essentially developed as a hybrid version of tradition information systems and decision support systems, and is not capable of supplying in-depth knowledge that is needed by executives

before proper decisions can be made. We apply Activity Theory to examine the cognitive level of knowledge conceptualizations that are in the minds of executives, and apply Ontology to explore the natures of various functionalities of the enterprise and relations between them. We propose six knowledge dimensions that are essential for executives as a result of mapping the two together. With the actual responsibilities and the corresponding knowledge needs of the executive of a chemical company, who is dissatisfied with what the present EIS can supply to him, we develop an executive knowledge system.

1. 前言

現今各個企業的經營模式變的越來越複雜，各個部門的分工也越來越細，讓企業在管理上更加的困難，也由於專業分工使得公司內部的資訊越來越分散，所呈現的資訊有時候並不能充分滿足高階主管的知識需求，而這些資訊大部份來自企業各個部門的彙整，並沒有辦法有效的集中呈現出高階主管想要了解的知識需求，然而現今的 Executive Information System(EIS)雖然能提供高階主管這些資訊，但是這些資訊只是單純的將資訊呈現給高階主管，並不能將其關係及知識概念深入的表達，且其EIS系統設計者也對於高階主管應具有的企業營運知識不了解，只站在自己的角度，覺得只要有高超的技術就可以幫助高階主管做決策，常常忽視高階主管的資訊需求，且因為高階主管必須根據企業營運所須的資訊需求

時常更改決策，導致EIS無法即時更新，再加上EIS無法針對企業營運時所碰到的特定問題加以解決(R. K. Rainer, H. J. Watson, 1995)、(R. K. Rainer, H. J. Watson, C. Koh, 1991)、(Dale Young and Hugh J. Watson, 1995)。而這些知識需求則是來自企業營運裡基本的知識，包含了成本、銷售、氣候、區域、競爭者、客戶、員工，這些知識除了本身包含的知識之外，知識彼此之間的相互關係也能一併呈現。因此高階主管須具備且了解以上這些知識需求才能滿足且達到高階主管的心智流程模式所建立出的認知層次架構，而這個認知層次架構則包括追求利潤、提升競爭力、永續經營之三項責任。有了這樣的認知層次架構與知識需求以及提供高階主管企業基本的功能知識，才能使高階主管在面臨問題時，適時的做出決策，將問題有效解決。

因此本研究將探討如何應用活動理論(Activity Theory) (Engeström, Y., 1987)、(Helen Hasan, 2002)、(Leontiev A.N., 1981)、(Niels-Ingvar Boer et al., 2002)、(Vygotsky, L.S., 1987)分析出高階主管所需的知識需求及認知層次架構，以確立高階主管知識需求內容及認知層次相互之間的關係，進而應用本體論(Ontology)(阮明淑與溫達茂，2002)、(B. Chandrasekaran et al., 1999)、(Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness)、(Oscar Corcho et al., 2003)、(Vijayan Sugumaran and Veda C. Storey, 2002)來分析出企業基本知識之間的相互關係並滿足活動理論所分析的認知層次架構與知識需求，將兩者結果以 OWL 本體論語言(Dieter Fensel, 2000)、(Xiao Hang Wang et al., 2004)、(Natalya F. Noy et al., 2001)、(Matthew Horridge et al., 2004) 建立一個知識本體論，並使用 Java 建構一高階主管知識系統。

2.文獻探討

2.1 高階主管資訊系統(Executive Information System, EIS)

EIS 是由學者 Paller and Laska, Turban and Watson 定義為「一個電腦系統，且提供高階主管容易存取內部及外部的資訊，而這些資訊是與企業相關的關鍵成功因素(Critical Success Factors, CSF)」。而學者 Dale Young, Hugh J. Watson 也將 EIS 定義為「一個可開發的系統，且可以幫助高階主管來滿足他們的資訊需求」，綜合以上兩位學者的觀點，本研究認為 EIS 可以讓高階主管存取資訊，並幫助他們做決策，並進而解決問題。

EIS 除了提供內外部資訊之外，還必須有其他的功能來輔助高階主管，由於隨著時間的過去，EIS 發展到至今，所開發的功能特色也越來越多，以下將列點說明：(Watson et al. 1991; Dale Young and Hugh J. Watson 1995)

- (1) 針對單一個高階主管使用
- (2) 擷取、過濾、歸納且追蹤關鍵成功因素(Critical Success Factors, CSF)
- (3) 提供線上存取、趨勢分析、例外報告、和向下挖掘(所謂的向下挖掘指的是可以允許使用者去存取更詳細或是概括的資料)
- (4) 存取且整合更廣泛的內外部資料
- (5) 提供友善的使用者介面讓使用者可以在短時間內上手
- (6) 可直接由高階主管使用，不需要透過媒介
- (7) 可呈現圖、表、和文字資訊。
- (8) 可監督關鍵績效指標(Key Performance Indicators, KPI)

由於以上 EIS 具有這麼多功能，導致於現今已有許多組織已經開發 EIS 系統，然而從最近的研究顯示出 EIS 系統是屬於高風險的一套系統，且也指出導入 EIS 的組織有將近 60% 都是失敗的(R. K. Rainer, H. J. Watson, C. Koh, 1991)，失敗的原因有四點(R. K. Rainer, H. J. Watson, 1995; R. K. Rainer, H. J. Watson, C. Koh, 1991; Dale Young and Hugh J. Watson,

1995)：

- (1) 高階主管本身：通常在於高階主管對於電腦本身的不適應、及打字的技巧差且還有人認為真正的高階主管是不會覺得使用電腦就可以解決問題。
- (2) 高階主管的工作性質：因為高階主管的工作是非常的繁雜，行程忙碌，開發設計人員不了解高階主管的工作性質是什麼，因此所設計出的 EIS 通常沒有辦法符合高階主管的需求。
- (3) EIS 的功能：由於系統設計者所提供的功能或是技術對於高階主管而言太過於困難，導致高階主管不擅長使用，再加上如果系統太過困難，就必須要有事前訓練，但是對於高階主管而言，這些事前訓練對他在經營企業應該了解的知識並無太直接關係。
- (4) 有限的資訊：系統設計者對於高階主管應具有的企業營運知識不了解，只站在自己的角度，覺得只要有高超的技術就可以幫助高階主管做決策，常常忽視高階主管的資訊需求，且因為高階主管必須根據企業營運所須的資訊需求時常更改決策，導致 EIS 無法即時更新，再加上 EIS 無法針對企業營運時所碰到的特定問題加以解決。

雖然 EIS 為了讓高階主管存取內外部資訊，就必須要滿足高階主管的需求及他的工作責任，但是從過去學者研究也說明了 EIS 目前不足的缺點都是在於無法確切的得知高階主管心裡在想什麼及滿足高階主管的需求；因此本研究將運用活動理論來了解高階主管的心智流程，一旦知道高階主管心裡在想些什麼就能清楚他所要的知識是哪些，也就能進一步滿足他的需求，並幫助高階主管做出適當的決策，解決企業營運時所面臨的問題。

2.2 本體論(Ontology)

本研究將運用本體論的概念分析並建置

出具有一高階主管資訊知識內容的領域本體論。本體論(Ontology)一詞，是早先從哲學所分支下來的，但是近幾年已成為跟知識管理(Knowledge Management)、知識工程(Knowledge Engineering)相關的字詞。本體論根據學者 Gruber 在 1993 (Gruber T.R., 1993)年所提出的定義：「Ontologies are defined as a formal specification of a shared conceptualization」。因此本體論其實是一個共享概念化的形式說明，可以作為知識表達的基礎，避免重複的領域知識分析且由於統一的術語和概念可達成知識共享的目的(阮明淑與溫達茂，2002)、(Oscar Corcho et al., 2003)。本體論具有階層架構，可以描述知識彼此之間的關聯，能將較豐富的知識內容表達呈現。因此在某種程度上，能夠讓領域本體論的知識內容具有一致性(B. Chandrasekaran et al., 1999)、(Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness)、(Vijayan Sugumaran and Veda C. Storey, 2002)。

本體論(ontology) 被應用於許多領域，主要由於可以明確詳述語意和關係的電腦語言 (XML) 表達能力。一般來說，本體論的功用包括溝通(communication)、交互運作機制(inter-operability)、系統工程(system engineer)(阮明淑與溫達茂，2002)。所謂的溝通是利用彼此之間共通的術語進行交流，而交互運作機制是無論在不同建構方法、模式、語言等等之間都有對照或翻譯的機制存在，系統工程則是將本體論應用於系統工程，將其具有的重複使用，知識獲取，可靠性及規範描述等優點達到知識再分享的用途。

因此本體論在本研究將會用來分析高階主管所需的知識，這些知識包括企業基本功能，並呈現出知識相互之間的關係。

2.3 活動理論(Activity Theory)

活動理論Activity Theory(AT)最早是起源於1920年~1930初期，由俄國人Vygotsky、

Rubinshtein、Leont'ev等學者所發展出來的，一開始是被用來探討 Human Computer Interface(HCI)，可以提供一個廣泛的概念性架構，而這個架構可以描述HCI活動裡的是如何開發，有什麼情境及結構。之後則是再由學者 Vygotsky於1978年所提出：「Activity Theory, examines collective mediated behavior directed towards an outcome, by taking activities as its units of analysis rather than individual actions. (Vygotsky, L.S., 1978)」此外另一位學者 Engeström也對AT下定義，他提出：「Activity theory provides a model for describing and analyzing activities. (Engeström, Y., 1987)」。

因此本研究認為活動理論可以將人類所採取的活動結合工具、環境、角色、規則、對象彼此相互影響進而達到預期的成效，且可將人們心裡所想的實際轉換成所採取的活動來實踐。

活動理論裡3個Components，包括 Instruments(Tools)、Subjects、Objects，這三者必須相互依賴、交流，而這裡的意思是指這三個部份都是相互有關係，不能將彼此分開來看，如圖2所示，Subject必須透過Tools來達到Object，最後轉換成預期的成效(Engeström, Y., 1987)。但是後來Engeström在1999年認為他在1987年所提出的活動理論的3個Components (Instruments、Subjects、Objects)太過於簡單，沒有辦法符合人們在執行活動時的需求，因此則在1999年發展出一套Activity Systems，這套Activity Systems強調人類的活動都是以對象(Subject)與目標(Object)之間的關係為基礎的出發，且這個關係是利用中介工具(Instruments)、社群(Community)從中協調，並定義出在這個社群中所使用的角色，和規則(Rule)。從圖3我們可以看到在活動理論中各個component彼此之間都互相有影響。

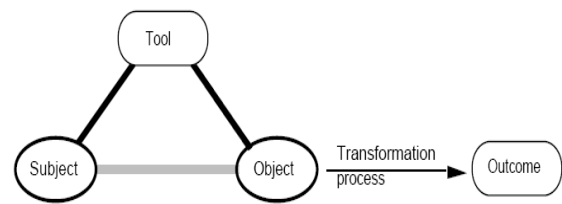


圖1. Mediated Relationship at the Individual Level

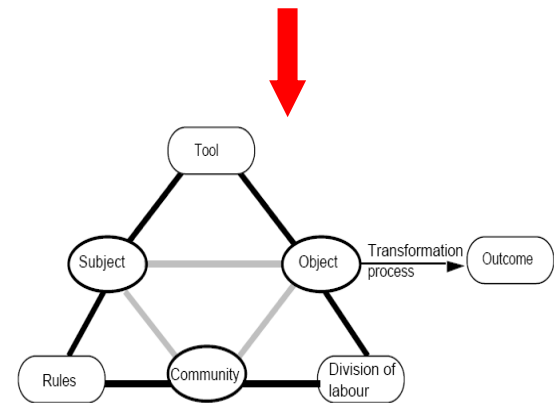


圖2. A general model of an activity system

如圖2所示，Engeström活動理論包括六個Components以及他們是如何互相影響進而達到預期的Outcome，而此六個Components分別為 Subject, Object, Rules, Instruments, Community, Division of Labor，而其中Subject, Object, Community為直接的關係，要如何透過Rules, Instruments, Division of Labor三者相互影響，因此Rules, Instruments, Division of Labor是屬於Mediation，以下將介紹這六個Components及彼此是如何影響：

- (a) Subject：意指從事此活動的對象。
- (b) Object：意指從事之活動的目的及動機。
- (c) Instruments：意指Subject從事之活動(Object)利用什麼工具(Instruments)去輔助並加以達成此活動的目的。
- (d) Community：意指從事此活動(Object)的對象(Subject)是在哪個環境裡去執行的。
- (e) Rule：意指在Community裡，Subject所執行的活動(Object)有什麼規則限制。
- (f) Division of Labor：意指在Community

裡，Subject在執行的活動(Object)裡扮演什麼角色(Role)。

(g) Outcome: 意指執行活動完的結果是否有達到預期的成效。

另外一位學者，Leontiev (Leontiev A.N. ,1981) 提出一活動階層性架構，將內在的想法與外在的實際活動利用兩者相對應的階層架構表示出來，如下圖所示：

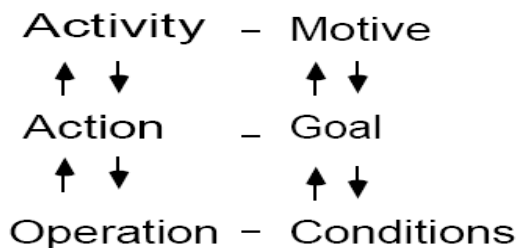


圖3. The hierarchical structure of activity

從圖3可以看到分析的單位有三個階層，一開始是Activity到Motive，這裡所指的是有什麼樣的動機(Motive)及目的去執行Activity，到第二層是Action到Goal，代表有了Activity之後要採取什麼Action才能呼應Activity，並進而達到目標(Goal)，第三層則是Operation到Conditions，而要實踐Action就必須要透過Operation，而Operation最主要是要能根據不同或是目前的Conditions下所做的調整，因為活動理論就是要能根據持續變化的情況來採取接下來所要做的活動，因此每個層級都會相互呼應。以下將介紹Activity、Action、Operation的定義為何：

1. Activity是指一個人所要執行的活動有什麼樣的目的及動機，且Activity是屬於長期所形成的目標，所以不可能一次就能完成，要分成多個階段，因此需要短期的活動來分別執行使其達到目的；而這裡指的短期活動是指一連串的动作及operations。
2. Actions是指人們心智模式，且為了要達到所想要完成的目標時，會採取很多

Actions來應變，因此在這裡的Actions將會一直不斷的轉換來因應目前的情境。

3. Operations是人們在反覆的執行Actions的動作，技巧越來越熟練後才會變成的，且類似日常例行的工作，像是下意識就會做出來的動作，且也要根據在執行actions時的情境(Condition)來做調整，若情境(Condition)改變，則Operations會return至Actions的階段；因此Operation是屬於適應及執行的階段。

然而Leont'ev的階層性架構與Engeström的活動理論model之間又有什麼相關性，因此學者Kuutti在1996年運用資訊科技的觀點結合Leont'ev的階層性架構與Engeström的活動理論model，並對此兩者理論做一個相關性探討，從表1可以看到左邊是屬於Engeström的活動理論model，而表1所示的Actor指的是Engeström的活動理論model所指的Subject；而在上方三個層級(OPERATION-LEVEL、ACTION-LEVEL、ACTIVITY-LEVEL)則是Leont'ev的階層性架構，如表1所示：

表1 A classification of potential ways of supporting activities by information technology.

	OPERATION-LEVEL SUPPORT	ACTION-LEVEL SUPPORT	ACTIVITY-LEVEL SUPPORT
TOOL, INSTRUMENT	- automating routines	- supporting transformative and manipulative actions - making tools and procedures visible and comprehensible	- enabling the automation of a new routine or construction of a new tool
OBJECT	- providing data about an object	- making an object manipulable	- enabling something to become a common object
ACTOR	- triggering pre-determined responses	- supporting sense-making actions within an activity	- supporting learning and reflection with respect to the whole object and activity
RULES	- embedding and imposing a certain set of rules	- making the set of rules visible and comprehensible	- enabling the negotiation of new rules

COMMUNITY	- creating an implicit community by linking work tasks of several people together	- supporting communicative actions - making the network of actors visible	- enabling the formation of a new community
DIVISION OF LABOUR	- embedding and imposing a certain division of labour	- making the work organization visible and comprehensible	- enabling the reorganization of the division of labour

綜合以上學者的觀點，本研究認為結合 Leont'ev 的階層性架構與 Engeström 的活動理論 model，則可有效的分析出高階主管的責任層次架構與所需的知識內容。因此本研究運用 Activity Theory 可以把高階主管的心智模式、流程能夠明確的表達，接著透過本體論將高階主管所需的知識內容加以呈現。

3. 高階主管知識需求分析

以下將以一化學製造工廠高階主管經營的實際知識需求狀況做一個分析，此化學製造工廠位於南部，公司是屬於製造業，產品大類為水泥等，而公司實際情況則是由於各部門每週都要向總經理彙報此週的營運狀況，各部門分別為資訊部門、行銷部門、生產部門、財務部門等，資訊部門主要是負責每週機器設備的狀況、行銷部門則是負責將每週各地區的銷售及客戶購買情況、生產部門負責將各個生產線的生產狀況及原物料、最後財務部門是負責將公司獲利狀況及人事成本。以下將對各個部門在每週向總經理報告的實際狀況做一個說明：

(1)行銷部門：行銷部門最主要是彙報各區域的銷售情形及產品是否有達到預計的出貨量，然而總經理聽到行銷部門的彙報情形後，則是會想有哪些企業營運的知識與行銷部門彙報的情形相關；因此，行銷部門的企業營運知識則是包括；區域、銷售、客戶資料、產品。但是當總經理想要知道上週與此週的銷售狀況之差別或是產品量是否變動，或是想知道與銷售狀況相關的知識時，例如客戶資料，此行銷部門總是無法即時的提供總經理相關的資

訊，必須透過人員將這些資訊找出來；

(2)資訊部門：資訊部門主要是將企業營運所需的資源，像是機器設備、及工廠維護等狀況，因此，資訊部門的企業營運知識則是包括：機器設備、生產。但是，與上述部門一樣的問題，如果總經理想要了解上個月與此月相比，機器設備的維護狀況是否有更好，此部門的人員總是無法即時的提供資訊；

(3)生產部門：生產部門則是負責彙報每週企業的生產狀況，是否有達到預計的生產量，及原物料每週的成本、價格及供貨來源是否有所變動，所以生產部門的企業營運知識包括：成本、生產、原物料。可是一旦總經理想知道前三個月與此月之原物料或生產量的比較情形，生產部門的人員都要花費太多時間去找出前三個月的資料；

(4)財務部門：財務部門為每週彙報企業是否有獲利、及各部門之人事成本，與上述三個部門一樣，至此，財務部門的企業營運知識則包括：成本、利潤、銷售。當總經理想了解去年與今年的比較情況時，該部門人員卻無法即時提供資訊。因此總經理總是覺得效率不好、又浪費時間成本，希望能在此方向做個改善。

此分析著重於高階主管在面臨經營企業時所需的主要考量，將分別為高階主管所需管理營運的認知層次，並進而建立其思考的 Mental Model 及其運作所需的相關的知識需求及內容。而這些知識內容將列於表 2，是各認知層次高階主管面臨到各工作責任所需的知識內容，分為主要知識與次要知識。

表 2 管理營運的認知層次所需的知識內容

工作責任	主要知識	次要知識
追求利潤	成本、銷售	生產、客戶
提升競爭能力	成本、產品	銷售、生產
永續經營	成本、客戶	產品、區域

為了支援上述高階主管須具備的三種責任，高階主管必須了解在經營企業的時候需要知道什麼樣的知識才能滿足其認知層次架

構。本研究將高階主管所需的知識需求分為六大知識面，分別為

- I. 競爭者知識面。
- II. 行銷知識面。
- III. 消費者知識面。
- IV. 環境知識面。
- V. 成本知識面。
- VI. 文化知識面。

此六大知識面與高階主管的管理營運的認知層次及所需知識內容可以結合為表3，表3所敘述的六大知識面分別皆滿足管理營運的認知層次裡的追求利潤、提升競爭能力、永續經營，而這六大知識面裡也包括了高階主管企業營運時所需的相關知識內容。：

表3 知識面與認知層次及知識內容相關表

六大知識面	管理營運的認知層次	所需知識內容
競爭者	提升競爭能力	競爭者與企業本身在產品價格、銷售數量、生產成本、原物料成本、機器設備成本、銷售額
行銷	追求利潤	企業與競爭者在銷售方面的知識，具備市場狀況(產品價格、銷售數量)、產品、利潤、生產成本、原物料成本
消費者	永續經營	企業所擁有的客戶及銷售狀況的知識，應當具備了客戶資料及客戶相

		關的信用評等、銷售額、銷售數量、產品、利潤
環境	追求利潤	氣候與企業營運的據點區域的知識，具備了季節、下雨天數、雨量、銷售據點、製造廠房
成本	提升競爭能力	企業本身的成本與企業整體的售銷狀況的知識，具備了人力成本、原物料成本、機器設備成本、生產成本、儲運成本、銷售成本、產品價格、利潤
文化	永續經營	企業的營運據點區域及所擁有的客戶的知識，應具備了銷售據點及所有的客戶資料

因此，以下將運用學者 Leontiev 所提出的活動階層性架構，將高階主管的管理營運的認知層次加以分析：

(1) 追求利潤

追求利潤為每一個企業應負的責任重點之一，企業依法律組成的性質以營利為目的，因此其主要在於為企業創造最大利潤。以此家化學製造工廠為例子而言，追求利潤對高階主管而言所需要的主要知識為成本、銷售；次要知識為生產、客戶，所謂的主要知識是總經理

在追求利潤的同時，第一個會想到的就為主要知識，其次想到的則為次要知識。但是公司在面臨競爭市場的同時，該如何達到追求利潤，因此，此公司是著重在企業內部的需求，也根據所生產的產品及其銷售情況及產品的成本，與客戶資料做個詳細的了解，才能將內、外部需求顧慮周全，在這樣的條件之下，才能將所要達到的利潤，在內、外部詳細的佈局後，順利的完成追求利潤此項重要的目標。

運用 Activity Theory 所提供的 hierarchical structure of activity 活動階層性架構分析追求利潤此項責任，並以化學製造工廠為例子，將內在認知分為 Motive→Goal→Conditions，外在執行分為 Activity→Actions→Operation，因此內在認知依續為追求利潤→利潤最大化→滿足供貨需求，外在執行則分為市場定位→分析消費者需求→找尋成本、銷售、生產、客戶知識，如圖 4 所示，內在認知為追求利潤此責任，為了實行利潤最大化，必須要先滿足供貨需求，才能反應出追求利潤此責任是否有達到；外在執行所表現的是高階主管為了要達到追求利潤，所採取的活動為市場定位，然而為了有效的將市場定位，則必須先分析消費者需求及了解各區域的文化為何才能進而達到市場區隔，最後從所分析出的消費者需求及運用成本、銷售、生產、客戶知識來提供高階主管，進而達到追求利此目標。

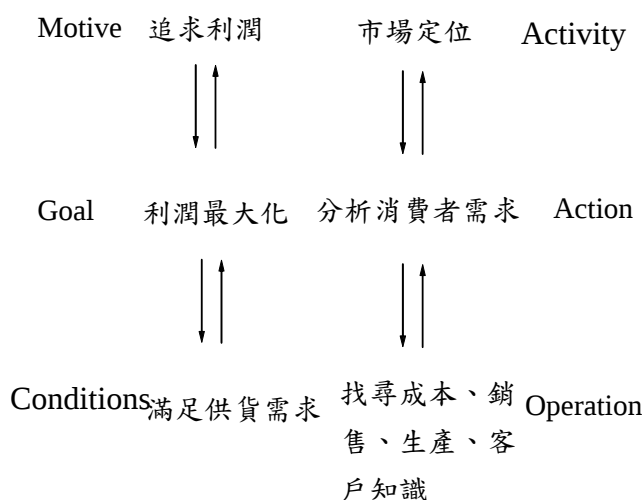


圖 4. 追求利潤階層性架構

(2)提升競爭能力

在提升競爭能力而言，企業為了維持本身的市占率，更應該加強自身在全面市場的競爭能力，因此，競爭能力也是企業所應擔當的重任。以化學製造工廠為例子，對高階主管而言所需要的主要知識為成本、產品；次要知識為銷售、生產。企業提升競爭能力是為了加強自身的競爭優勢，因此，此公司將他們內部的生產力與所能利用的資源，無論是內部還是外部的資源，都要強化及有效的運用，並積極的開發自身的核心能力，才能與競爭者抗衡，進而維持企業的競爭能力。

運用 Activity Theory 所提供的 hierarchical structure of activity 活動階層性架構，並以化學製造工廠為例子，將競爭能力之內在認知分為 Motive→Goal→Conditions，外在的執行分為 Activity→Actions→Operation，因此內在認知依續為提升競爭能力→生存發展→(1)產品差異化(2)市場定位，外在執行則分為整合資源(機器設備)→降低生產成本→比較同行生產數、價格。如圖 5 所示，將內在認知與外在執行之活動階層性架構，把高階主管的心智流程到實際的採取行動——描述，內在認知為提升競爭能力，為了實踐提升競爭能力，必須要先強化企業自身的能力與生存發展，才能了解是否有達到提升競爭能力；外在執行為高階主管為了要提升競爭能力，所採取的活動為整合資源也就是將企業所運用到的資源有效的利用，然而整合資源需要降低企業的生產成本，才能將資源有效運用，因此為了要降低生產成本，企業可從競爭者著手，觀察對方的生產數量、價格等等，最後可從成本、產品、銷售、生產等知識輔助高階主管，進而完成目標。

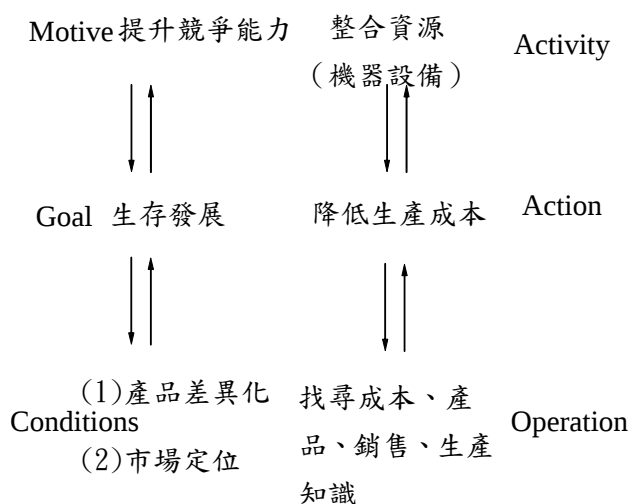


圖 5. 競爭能力階層性架構

(3) 永續經營

企業最終目標總是希望企業能夠永遠的經營下去，因此除了企業內部應追求利潤、強化自身的競爭能力之外，永續經營更是不能少。以此化學製造工廠為例子，對高階主管而言所需要的主要知識為成本、客戶；次要知識為產品、區域。因為此公司在現今市場的強烈競爭下，必須要能夠維持生存，經營者更要好好的思維出什麼樣的模式才是適合企業生存發展，因此實施企業社會責任，企業社會責任則是包括近幾年相當熱門的議題，就是必須要讓企業著重在環境保護這個課題及創造顧客，並促進附加價值。

運用 Activity Theory 所提供的 hierarchical structure of activity 活動階層性架構分析此永續經營，以化學製造工廠為例子，將內在想法分為 Motive→Goal→Conditions，外在的實際活動分為 Activity→Actions→Operation，因此內在認知依續為永續經營→為消費者創造價值→滿足消費者，外在執行則分為企業社會責任→(1)創造顧客(2)環境保護→(找尋成本、客戶、產品、區域知識，如圖 6 所示，內在認知為永續經營此責任，為了讓企業能永續經營，首先要極力的為消費者創造價值，所謂的創造價值就是要能了解消費者需求為何，進而為消

費者創造價值，因此才能反應出永續經營此責任是否有達到；外在執行可以看到的是高階主管為了要讓企業營運能永續經營，所採取的活動為實施企業社會責任，此活動已是各企業必須採取的策略，然而為了有效的達到企業社會責任，必須要讓企業著重在環境保護及創造顧客，也才能促進附加價值，而為了要達到上述之要求，高階主管還需了解成本、客戶、產品、區域知識，因為有了這樣的知識提供，最後才能輔助並實現所謂的永續經營。

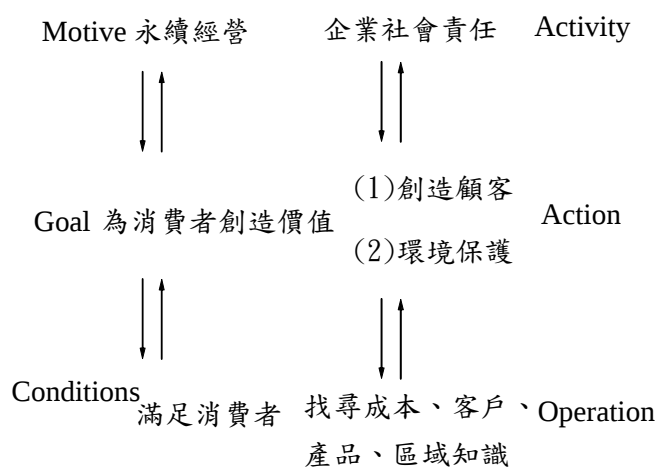


圖 6. 永續經營階層性架構

上述介紹了高階主管的管理營運的認知層次以後，接下來要介紹的是高階主管其思考的 Mental Model：

I. 競爭者知識面一

此知識面包括了競爭者與企業本身在產品價格、銷售數量、生產成本、原物料成本、機器設備成本、銷售額等概念，因此高階主管如何從此知識面挑選出他想知道的概念，藉由 Activity Theory 所分析的活動階層性架構(圖 3)，把高階主管在思考企業營運的內在想法與實際採取的行動結合高階主管在企業營運中必須了解的知識面，進而提供高階主管解決的方法。而此部份就是要將高階主管在企業營運中所要了解的六大知識面做一個分析，才能讓高階主管看到競爭者知識面時，順利的提供知識概念給高階主管使用。

而上段所提到的競爭者知識面包括了產品價格、銷售數量、生產成本、原物料成本、銷售額，這些知識概念會從高階主管的角度去衡量，因為從活動階層性架構裡所分析的三個責任裡，可以發現在此知識面裡生產成本與原物料成本才是高階主管在面臨企業營運時所需了解的知識概念，因為產品價格、銷售數量、及銷售額這三個知識概念，並不是影響企業競爭的最大因素。從上述得知競爭者知識面高階主管所要了解的為自身生產成本、原物料成本與競爭者生產成本、原物料成本。

II. 行銷知識面－

此銷售知識面包括了企業與競爭者在銷售方面的知識，具備了市場狀況(產品價格、銷售數量)、產品、利潤、生產成本、原物料成本等概念。而從這些知識概念裡，該提供給高階主管什麼樣的知識，就要從高階主管在面臨企業營運時所需的知識去決定，然而從活動階層性架構可以判斷出此知識面有哪些是比較相關的概念，因此會決定出產品價格與銷售數量、利潤這三者為銷售知識面在企業營運上較相關的知識，在此生產成本、原物料成本與企業銷售方面並無太大直接關係。從上述可得知銷售知識面是用來比較競爭者之產品價格、銷售數量與自身公司銷售之市場狀況(產品價格、銷售數量)、利潤。

III. 消費者知識面－

此客戶知識面包括了企業所擁有的客戶及銷售狀況的知識，應當具備了客戶資料及客戶相關的信用評等、銷售額、銷售數量、產品、利潤等概念。然而在面臨這些知識概念的同時，高階主管必須從中挑選出與企業營運相關的知識，藉由活動階層性架構的分析，可以得知此知識的客戶信用評等及客戶所購買的銷售量與銷售額為才是最為相關的，且高階主管可進而判斷信用評等及客戶購買的銷售量及銷售額來了解此知識面所要提供的概念；綜合上述所得到的知識概念，並進一步的去做知識

比較。

IV. 環境知識面－

此氣候知識面包括了氣候與企業營運的據點區域的知識，具備了季節、下雨天數、雨量、銷售據點、製造廠房等知識概念。從這些知識概念裡，何者為與企業較相關的知識，則要從高階主管的需求去決定出哪些知識是必要的，藉由活動階層性架構可以分析出高階主管所需的知識為何。因此可以得知在各個季節裡的生產量與各個區域裡的生產量，並決定比較區域之銷售據點、製造廠房與氣候之季節、下雨天數、雨量與銷售之產品。

V. 成本知識面－

此成本知識面包括了企業本身的成本與企業整體的售銷狀況的知識，具備了人力成本、原物料成本、機器設備成本、生產成本、儲運成本、銷售成本、產品價格、利潤等知識概念。根據這些知識概念，雖然每個都是企業在成本方面所應該擁有的知識內容，可是從高階主管的角度而言，並不是每一個知識內容都是他所想要了解的，運用活動階層性架構則可分析出符合高階主管所想要的知識。因此，對成本知識面而言，成本與銷售所獲得的金額之間的利潤多寡，進而得知企業的整體獲利狀況，才是與企業營運較符合的知識，並進而去比較，得知在成本知識面所需要的知識內容。

VI. 文化知識面－

此區域知識面包括了企業的營運據點區域及所擁有的客戶的知識，應具備了銷售據點及所有的客戶資料等知識概念。而從這些知識裡，該提供給高階主管什麼樣的知識，就要從高階主管的角度去判斷，藉由活動階層性架構可以分析出此知識裡的各個區域的客戶購買量，且可以根據客戶的購買量多寡而去決定區域的銷售點。而這些因素都是與企業營運較符合的知識，因此進一步比較，得知區域知識面所需要的知識內容。

4. 企業功能知識內容分析

運用活動理論(Activity Theory)可得知企業經營人在制定決策時所需思考的心智模式，而企業功能知識的分析則需透過本體論(Ontology)來建立出此領域的知識內容分析，也將利用語意網(Semantic Web)來描述高階主管知識內容之間的關係，將原本具有複雜、龐大知識內容之間的關係所聯繫起來。雖然高階主管的認知層次架構有三種，分為追求利潤、競爭能力，和永續經營，但這是屬於高階主管的心智流程，若要以實際的 Ontology 建置將分為成本、銷售、客戶、競爭者、區域、氣候、員工七個概念(Concept)為主，而這七個概念(Concept)將可細分成：

- i. 成本-人事資訊、原物料、機器設備、
儲運、生產
人事資訊-生產部門、行銷部門、
資訊部門、財務部門
儲運-庫存、運輸、客戶
- ii. 銷售-市場狀況、產品、利潤、氣候、
區域
利潤-毛利、稅金
- iii. 競爭者-競爭者產品、競爭者原物料、
競爭者生產、競爭者銷售額
- iv. 客戶-公司名稱、客戶據點、信用評等
- v. 氣候-季節、下雨天數、雨量
- vi. 區域-庫存據點、製造廠房、銷售據點、
據點天氣、氣候、客戶、銷售量、
銷售額
- vii. 員工-人事資訊

上述說明高階主管應擔當的企業責任有追求利潤、競爭能力，和永續經營，此三項責任為活動理論(Activity Theory)運用活動階層性架構(Hierarchical Structure of Activity)所分析得到的結果，但是高階主管還需了解企業基本的功能知識為何，才能滿足並達到此三項責任之認知層次架構。因此運用本體論(Ontology)

將可建立出具有高階主管知識內容的領域本體論，將此領域本體論利用語意圖的方式來呈現，可完整的將企業所應具備的功能知識內容相互之間的關係加以描繪，以下將呈現完整知識內容的語意圖，如圖 7 所示：

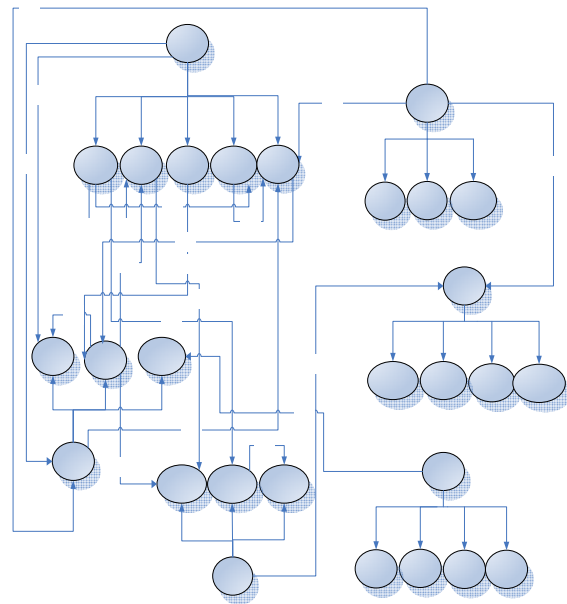


圖 7. 企業功能知識內容語意圖

5. 系統設計

本研究經過活動理論與本體論將高階主管所需的知識，及認知層次架構、企業基本知識的概念及關係詳細分析後，將系統設計分為兩大部份，一為知識層次架構圖，二為系統功能流程圖，以下將一一介紹：

5.1 知識層次架構

知識架構層次是呈現企業知識之間所有的概念，把七大 Concept 的知識及底下所包含的子類別，都詳細的描繪於此架構圖，如圖 8 所示：

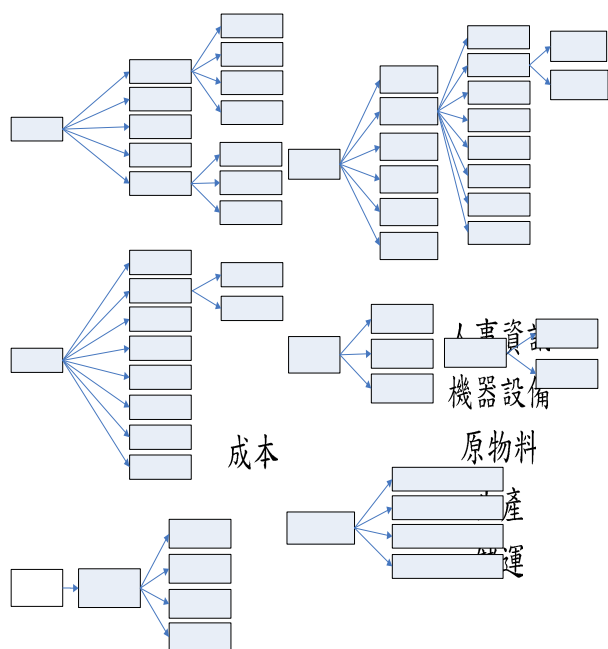


圖 8. 企業知識層次架構圖

5.2 系統功能流程

系統功能流程則是將此系統能製造高階主管什麼樣的功能為訴求，也能把銷售據點架構裡所描繪的七大 Concept 加以運用，再提供活動理論所分析得到的高階主管知識需求點，面，使高階主管能方便明瞭企業的營運情形，如圖 9 所示：

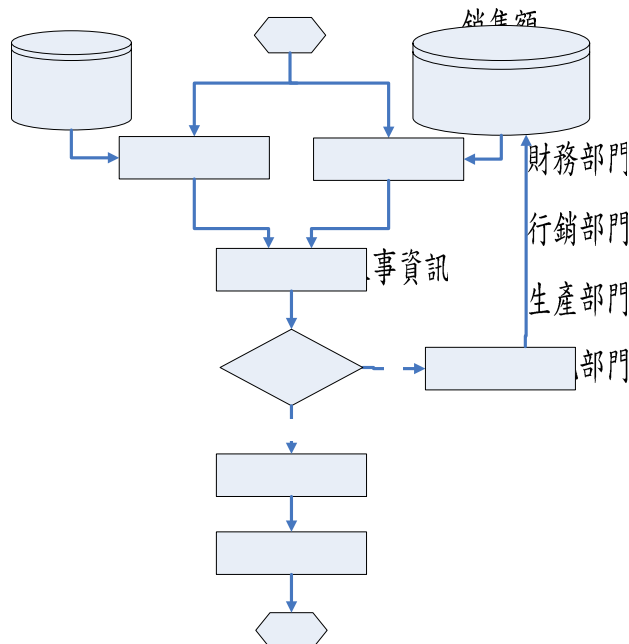


圖 9. 系統功能流程圖

6. 系統架構

根據過往高階主管資訊專家系統所面臨的問題在於資訊不夠集中及知識彼此之間的財務部關係無法有效了解，因此本研究採用本體論與行銷部Activity Theory 將領域知識本體論進行分析，生產部用 Java 建置一 Interface 市場狀況系統將可改善製造廠房知識庫內容於知識表達、知識分享等方面的效能。資訊部銷售據點。首先將介紹本研究所提出的系統架構與數據點庫存並為高階主管資訊專家系統的運作過程作一整體性的描述。產品庫存據點

6.1 系統架構與功能

本研究將使用 Java 建構高階主管資訊系統，整合建置於 Protégé 平台上的領域本體論，並利用 Java 的 API 設計出一個能有效與使用者互相溝通的介面，如圖 10 所示，將分為四個部份來介紹：

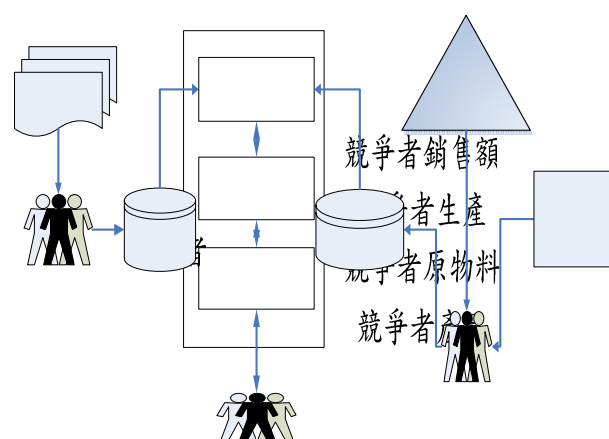


圖 10. 系統架構圖

(1)知識庫

所謂的知識庫，就是 Domain Ontology，而 Domain Ontology 為本研究所建構的領域知識本體論，此本體論可用來描述企業的功能，並含有各種知識概念以及概念彼此之間的關

係。因此本體論的知識表達方式具有所謂的結構性，能針對單一知識概念作詳細的描述，而且階層架構的呈現方式也相當明確，在管理與維護知識庫的工作上面也是非常容易的。

(2)Activity Theory：

基於活動理論的基礎，從高階主管的角度分析所得到的知識需求及層次架構，可將高階主管的心智流程模式深入的表達，讓高階主管在面臨企業經營時，能順利的解決問題，並做出適當的決策。

(3)解釋機制(Explanation Interface)

本研究將高階主管所呈現的知識內容，根據所得到的內容給予高階主管符合的圖表呈現，並做出詳細的解釋及建議，幫助高階主管充分了解以利做出適當的決策。

(4)介面(Interface)

本研究運用 JAVA 機制，建置出一結合本體論(Ontology)與活動理論(Activity Theory)，呈現出此介面方便於高階主管與系統做有效的溝通。

7. 結論

本研究透過應用活動理論(Activity Theory)與本體論(Ontology)建置一高階主管知識系統，此系統除了分析高階主管所具備的知識內容、高階主管的認知層次之外，更分析了企業功能相互之間的關係，並運用了Leontiev學者所提出的活動階層性架構，將高階主管的心智流程完整的呈現，此舉不僅能強化傳統 Executive Information System(EIS)在提供知識時不夠深入與太過分散的缺點，又能幫助高階主管在面臨企業營運之問題時，能有效的運用系統所提供的知識內容並進而解決。所以對於高階主管而言，此系統不但可以根據知識面的內容來給予適當的圖表並呈現給高階主管，也會針對所呈現的圖表做詳細的解釋或進一步讓高階主管自行選擇他所想要了解的知識面並進而比較所選擇的知識，並提供給高

階主管使他可以更明確的知道何者知識才是最重要的，適時的做出適當的決策，才能滿足高階主管所揹負的三項責任：追求利潤、提升競爭能力、永續經營。

參考文獻

1. 阮明淑，溫達茂(2002)，"ontology 應用於知識組織之初探"，*佛教圖書館館訊*，12月2002年第32期。
2. 嚴紀中，陳鴻基(1999)，"管理資訊系統"，*松崗出版社*，5月1999年。
3. Anongnart Srivihok(1999), "Understanding Executive Information Systems Implementation: an Empirical Study of EIS Success Factors", *IEEE Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1999.
4. B. Chandrasekaran, John R. Josephson, and V.Richard Benjamins(1999), "What Are Ontologies, and Why Do We Need Them?", *IEEE Intelligent Systems*, 1999, Vol. 14, No. 1, pp. 20-26.
5. Dale Young, Hugh J. Watson(1995), "Determinates of EIS acceptance", *Information & Management* 29, 1995, pp.153-164.
6. Dieter Fensel(2000), "The semantic Web and its languages", *IEEE INTELLIGENT SYSTEMS*, NOVEMBER/DECEMBER 2000.
7. Engeström, Y.(1987), "Learning by expanding: an activity theoretical approach to developmental research", *Helsinki:Orenta-Konsultit*, 1987.
8. Engeström, Y., Kuutti K.(2006), "Activity Theory." *Elsevier*, 2006.
9. Gruber T.R.(1993), "A Translation Approach to Portable Ontology

- Specifications”, *Knowledge Acquisition*, 1993, Vol. 5, pp. 199–220.
10. Helen Hasan(2002), “An Activity-based Model of Collective Knowledge”, *IEEE Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2002.
 11. Helen Hasan, Edward Gould(2001), “Support for the sense-making activity of managers.” *Decision Support Systems* 31, 2001, pp.71-86.
 12. Jose L. Salmeron(2002), “EIS data: findings from an evolutionary study”, *The Journal of Systems and Software* 64, 2002, pp. 111 – 114.
 13. Kari Kuutti(1995), “ Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research.” *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*, Cambridge: MIT Press, 1995, pp.17-44.
 14. Leontiev A.N.(1981), “Problems of the Development of Mind”, *Moscow: Progress*, 1981.
 15. Lorna Uden, Neil Willis(2001), “Designing User Interfaces using Activity Theory.” *IEEE Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2001.
 16. Matthew Horridge, Holger Knublauch, Alan Rector, Robert Stevens, Chris Wroe(2004), “A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using The Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools”, *Stanford University and The University Of Manchester*, 2004.
 17. Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness, “Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology”, *Stanford University, Stanford, CA*, 94305.
 18. Natalya F. Noy, Michael Sintek, Stefan Decker, Monica Crubézy, Ray W. Ferguson, and Mark A. Musen(2001), “Creating Semantic Web Contents with Protégé-2000”, *IEEE INTELLIGENT SYSTEMS*, 2001.
 19. Niels-Ingvar Boer, Peter J. van Baalen, Kuldeep Kumar(2002), “An Activity Theory Approach for Studying the Situatedness of Knowledge Sharing”, *IEEE Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2002.
 20. Oscar Corcho, Mariano Fernandez-Lopez, Asuncion Gomez-Perez(2003), “Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point?” *Elsevier Science Data & Knowledge Engineering* 46 , 2003, pp. 41–64.
 21. R.Kelly Raier,Jr.,Hugh J. Watson(1995), “What does it take for successful executive information sytems?” *Decision Support Systems* 14, 1995, pp.147-156.
 22. Vijayan Sugumaran and Veda C. Storey(2002), “Ontologies for conceptual modeling: their creation, use, and management”, *Elsevier Science Data & Knowledge Engineering* 42, 2002, pp. 251–271.
 23. Vygotsky, L.S.(1978), “Mind and Society”, : *Harvard University Press, Cambridge, MA*, 1978.
 24. Watson, H.J., Houdeshel, G., Rainer Jr., R.K., 1997. “Building Executive Information Systems and Other Decision Support Applications”. *John Wiley & Sons*, New York.

25. Watson, H.J, Mark N. Frolick(1993),
 “Determining Information
 Requirements for an EIS.” *MIS
 Quarterly*, Vol.17, No.3, 1993,
 pp.255-269.
26. Watson, H.J, Richard T. Watson, Sanjay
 Singh, David Holmes(1995),
 “Development practices of executive
 information systems: finding of a field
 study.” *Decision Support Systems* 14,
 1995, pp.171-184.
27. Watson, H. J., R. K. Rainer, Jr. and C. E.
 Koh(1991), “Executive Information
 Systems: A framework for development
 and a survey of current practices”, *MIS
 Quarterly*, Vol. 15, No.1, 1991, pp.13-30.
28. Xiao Hang Wang, Da Qing Zhang, Tao
 Gu1, Hung Keng Pung(2004), “Ontology
 Based Context Modeling and Reasoning
 using OWL”, *IEEE Proceedings of the
 Second IEEE Annual Conference on
 Pervasive Computing and
 Communications Workshops*, 2004.