

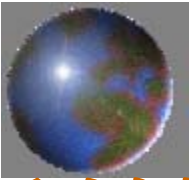
科技管理：第一章 技術的意義與特性

PP.39

陳澤義 教授

國立東華大學 國際企業學系

tychen@mail.ndhu.edu.tw



科技管理 => 創新管理 => 新產品開發管理

科技

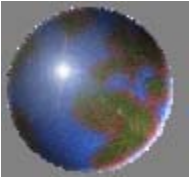
=

科學
有組織與系統
且明確陳述
自然現象
的知識。包括
基礎與應用
研究。

+

技術
有系統性、
有目的性的
應用知識，
以解決實務
問題的方法
與工具

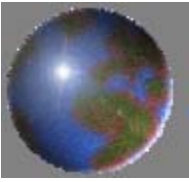
科技管理，是針對技術之研究發展活動，進行規劃組織領導溝通控制的管理活動之過程。



技術的定義

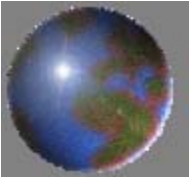
- 技術是一種知識，它附生於生產過程、公式，與管理方法之中。(Peno, Wallender, 1977)
- 技術是用來經營或改進現有產品或服務，生產所必須的知識或方法。(Stantikarn, 1981)
- 技術是一增進知識的知識庫，技術本身具有多重構面的特性。(Souder, 1987)

技術泛指一切、生產、行銷，與組織管理的系統化知識，係將特定投入資源轉化成產出的所有主要活動，其主要目的在於解決企業所碰到的問題。(Sharif, 1988)



技術的定義

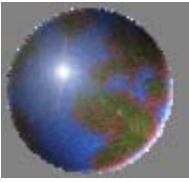
- 技術是工作原則、方法、技巧，或程序的科學，目的在實現某特定之計畫。
(Kroonenberg, 1989)
- 技術是企業用以發展、生產、傳遞其產品或服務的知識、技能、成品、與技術秘訣(know-how)，其在理論與實際上的總體表現。**(Burgelman, Rosenbloom, 1989)**



技術的定義

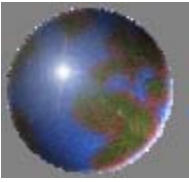
- 技術是一種創造能力，經由人造工具來達到擴展人類技能的目的。(Wyk, 1988)

技術是透過內隱或外顯科學知識之應用，所提供的產品、服務之商業化產製過程。
(Dussauge, Hart, Ramanantsoa, 1992)



技術的定義

- 技術是一連串資訊的集合，此資訊可經由一地轉換到另一地，並在該地再轉換為生產所需的知識，俾創造投資的利潤。**(Davies, 1993)**
- 由管理角度言之，技術是使組織改善產品服務能力的技術秘訣。**(Bohn, 1994)**
- 技術是針對具有技能和經濟性，之特定問題的一般性解答。且技術應包括：涉及何種技術秘訣、涉及何種過程、涉及生產何種產品服務。**(Ambroosio, 1995)**



技術的定義

世界智慧財產
權組織

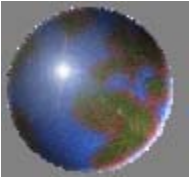
(WIPO)：技術是一種系統化知識，其目的是為了產品之製造、過程之應用，或是提供服務。

聯合國工業
發展組織

(UNIDO)：技術是爲了製造某種產品，建立一個企業，所必須的知識、經驗，及技能。

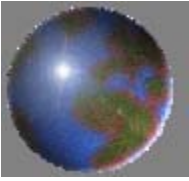
聯合國貿易發
展委員會

(UNCTAD)：技術是被應用於產品製造、製程應用、提供服務、及管理與行銷系統的有系統的知識。



技術的意義

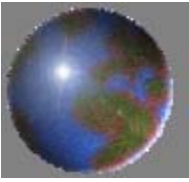
- 技術是一套有系統的知識與方法，
- 被運用來改變及控制人類的各項活動，
- 俾增進人類活動的效能、效率，與福祉。
- 技術是一種配方，用以決定各要素資源，其在生產活動中的組合關係，及其內在之結構關係。



技術的重要性

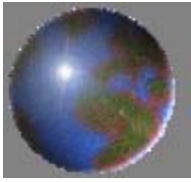
技術是企業核心競爭優勢
的關鍵性資產。

(Prahalad, Hamel, 1990;
Garud, Nayyar, 1994)



技術的重要性

- 技術可以改變產業結構，進而影響企業在產業中的競爭地位。
- 亦即透過技術的變動，以滿足市場的需求，進而對產業結構造成衝擊。據以改變企業的競爭地位。
- 技術會影響新進入者的威脅、顧客議價能力、供應商談判能力、既有廠商的競爭者、替代品。



技術變化與企業競爭力

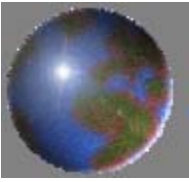
與替代品---- (1)改變產業界限,(2)創造新產品。

與供應商談判能力----改變(1)進貨需求,(2)用替代原料,(3)轉換供應商之成本。

與既有廠商----改變(1)固定成本,(2)產品差異化(3)市場進入障礙,(4)產能利用率,(5)產業成長。

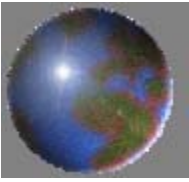
與顧客議價能力----改變(1)產品差異化程度,(2)向後整合能力,(3)買賣雙邊關係。

與新進入者的威脅----產生(1)產品,(2)製程,(3)供應商,(4)通路,與(5)資金障礙。



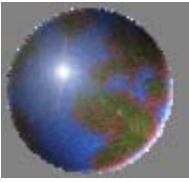
技術的涵義

- 技術存在於不同的形體當中。型式、製程、產品、創意等。
- 技術存在於不同的層次當中。如基礎研究、應用研究、發展等。
- 技術可能有多種特性。有複雜性、新穎性、風險性等。
- 技術是可增進知識的知識庫，技術可被視為製作、機器、工具、設備、製程、說明、處方、型式、裝置等知識。 **B8**



技術的要件

- 技術的要件：**(Wyk, 1988)**
- 技術是被創造，而非天生的。
- 技術是種實體世界中，可被操弄運用的具體能力。
- 技術需要以人造的工具，作為能力的承載物。



技術的分類構面

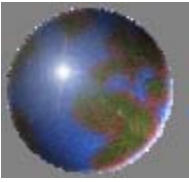
技術包括了兩個部分：

1. 硬體：工廠藍圖、機器設備。

2. 軟體：生產管理技術、行銷管理技術、人事管理技術、財務管理技術、研發管理技術。

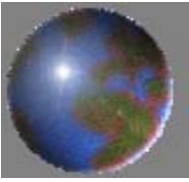
(Leroy, 1978)

- 技術依具象化程度分：**(Madeuf, 1984)**
- 有形資本技術：機器、設備、工具。
- 有形人員技術：教育訓練、接觸、技術熟練。
- 無形技術：專利、藍圖、操作手冊等。



技術的分類構面

- 技術可以以各種不同方式存在：
- 不同形體：產品、製程、形式、概念。
- 不同層次：基本、應用、發展層次。
- 不同特性：複雜度、新鮮度、風險性。
- 技術包括機器、工具、設備、指導說明書、規則、專利、其他知識等。
- 任何可增加人們知識或技術秘訣等，皆可稱為技術。**(Souder, 1987)**



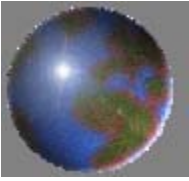
技術的分類構面

- 技術是不同具體化程度的表現，它可以用不同的形式、狀態、或觀念，存在於製程或產品之中。分成：**(Souder, 1987)**

觀念化技術：可形成新觀念、新理論。

實用性技術：將觀念化技術加以具體化，形成工具或器具。

作業性技術：將應用或工具性技術所發展出來的工具或器具，加以改良，並開發出使用流程，以提高工具應用的能力。



技術的分類構面

- 技術是如何做事以滿足需求的知識。

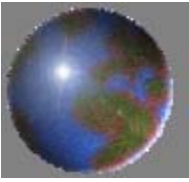
1. 創造與應用構面：**(creation-application)**，形成技術的創造/應用光譜

(1) 以創造為基礎：分基礎研究、應用研究、技術發展。(2) 以應用為基礎：分設計工程、製造工程、通路設計工程。

2. 實質構面：**(substantive)**

產品技術、製造技術、資訊技術。

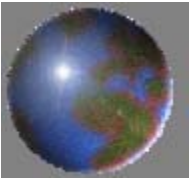
(Steele, 1989)



技術的創造--應用層面

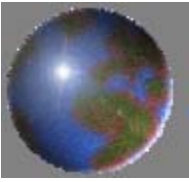
- 有關企業新能力的創造階段:包括基礎研究、應用研究、與發展。
- 有關新/舊能力的應用階段:包括三個子階段，各階段下分不同專業領域。

1. 產品技術 (設計工程、生產工程)。
2. 製程技術 (製造工程、品質管制、製造加工、電腦整合製造)。
3. 市場開發 (應用工程、實體配銷、產品服務)。



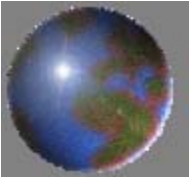
技術的實質層面

- 產品技術-----包括有產品規劃、產品工程、應用工程、服務工程。
- 製造技術-----包括有材料選擇、物料處理、製造系統、品質管制、設備與工具的選擇、運用、維護。
- 資訊技術-----包括資訊軟硬體、應用資訊系統、與認知處理的連結、高階支援系統、新資訊的基礎事業。 **B10-12**



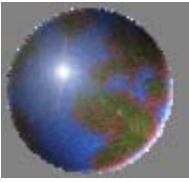
技術的分類構面

- 技術包含四構面，即四方面具體化的技術：
- 硬體技術(**technoware**)：技術體。工具、機具設備。
- 軟體技術(**inforware**)：資訊體或情報。如描述、制定、評估、使用理論與製程規範。
- 人力資源(**humanware**)：人格體。指操作、適應、改良、創新之技能與經驗與智慧。
- 組織管理(**orgaware**)：組織體。如個人間、部門間之整合連結。(Sharif, Ramanathan, 1987; Sharif, 1988)



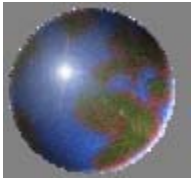
技術的特性

區分	Scott, 1992	Teece, 1992	Teece, 1996
內隱性		⊖	⊖
高複雜性	⊖	⊖	
高不確定性	⊖	⊖	⊖
相互依賴性	⊖	⊖	⊖
累積性等			⊖



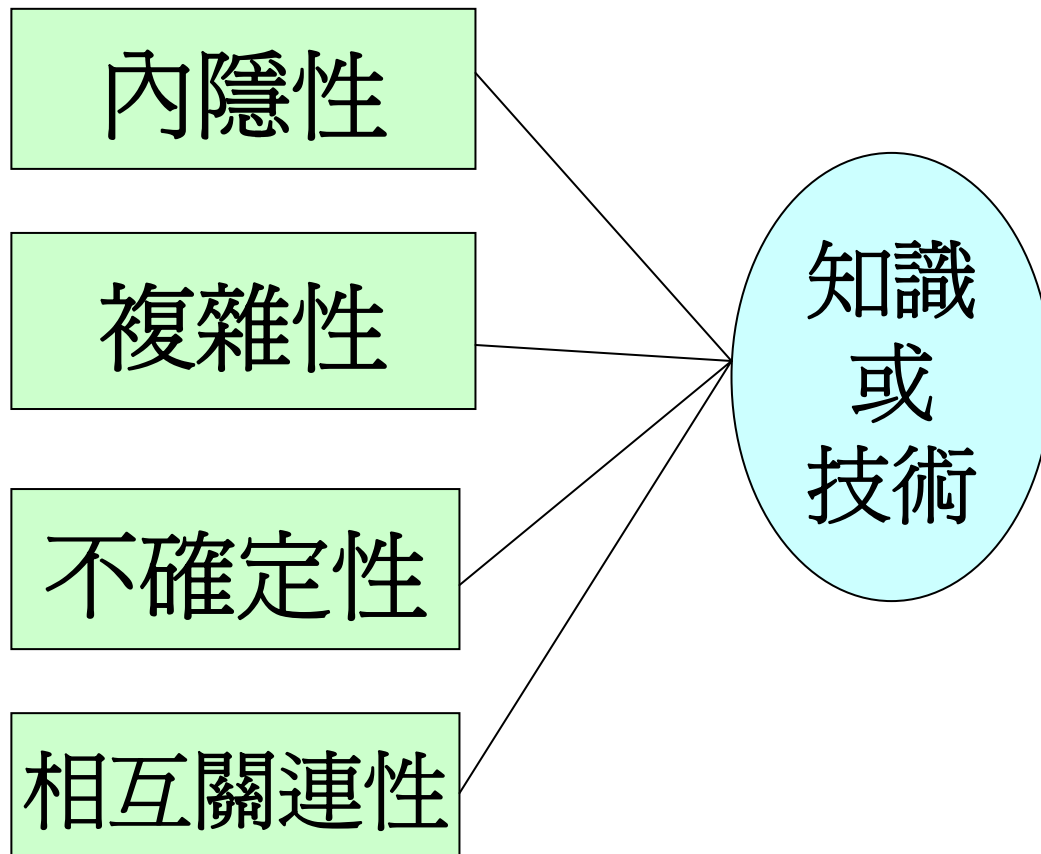
技術的特性

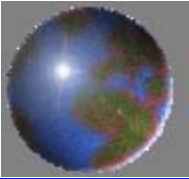
- 技術的特性有七種：(Teece, 1996)
- 1. 不確定性(uncertainty)
- 2. 路徑相依度(path-dependency)
- 3. 技術累積性(cumulative)
- 4. 不可回復性(irreversibility)
- 5. 技術關聯性(interrelatedness)
- 6. 內隱性(tacitness)
- 7. 非專屬性(inappropriability)



技術的屬性(Teece, 1992)

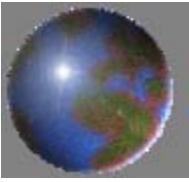
PP.10





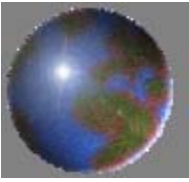
1. 內隱性(*tacitness*)

- 技術內隱性指：技術知識轉換成普通知識的可能性。技術報告資料明文化程度。(Polanyi, 1967; Bidault & Fischer, 1994; Steensma, 1996; Lambe & Spekman, 1997)
- 內隱性指屬於個人性質，不易正式化與溝通的。外顯的則是可以被編纂化、制度化、並透過語言文字傳遞者。(Teece, 1992)
- 組織內發展的技術知識，通常是高度的內隱的，難以計算與符號化。
- 隱藏性愈高，愈不容易被明示化，愈難做有效溝通與擴散。



內隱與外顯

- 外顯性又稱可編纂程度(**codifiability**)，或內隱性，係技術能以有系統的方式，加以陳述的程度。如技術具有一些藍圖或規則之時，則稱技術的可編纂程度較高。
- 內隱性愈高，移轉媒介以人和團隊為主。外顯性愈高，則以文件和檔案為主。(Nonaka, Takeuchi, 1995)
- 此一特性使得技術移轉十分困難。故技術移轉多伴隨人員移轉。(Hedlund, 1994)



內隱性(Edvisson, Sullivan, 1996)

區分	內隱性	外顯性
意義	很難以文化或嵌入 特定制度的知識	可以文化表現在各 種媒介，如書面、 電腦螢幕的知識
所有權	附著於擁有此技術 秘訣的個人，很難 複製與移轉	可以透過法律有效 保護與移轉
實例	經驗、智慧、 群體技能	藍圖、公式、 電腦程式

內隱

由內隱到外顯的知識

1. 親身感受
2. 實地考察

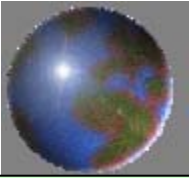
3. 實習制度
4. 師徒制度

5. 教育訓練
6. 課堂講授

7. 提案制度
8. 技術訣竅

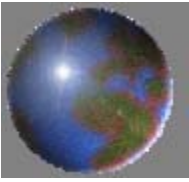
- 1 認知
- 2 技能

外顯



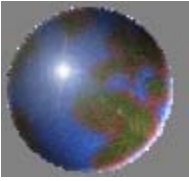
2. 複雜性(*complexity*)

- 複雜性指：在系統中無法再行分解的單元數。或是技術中的特徵、概念數目的多寡、概念的新奇程度、與零件之間的連結關係。(Simon, 1979; Sakakibara, 1997)
- 複雜性指組織必須同時處理不同項目與單元的數目(Scott, 1992)。或技術的相互依存度(Teece, 1992)。或技術橫跨多項領域(Teece, Pisano, Shuen, 1997)。
- 技術複雜性可透過組裝品或非組裝品來衡量。組裝品可用零件數目來衡量；非組裝品可用生產步驟數目來衡量。(Utterback, 1994)



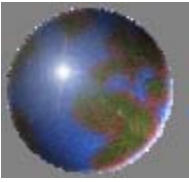
複雜性

- 複雜性指技術若要完全發揮其功能，豁達商品化之階段，仍需要倚賴其他互補性技術之程度。(Lane, Lubatkin, 1998)
- 當技術複雜度愈高，不確定性愈高，則需要更多的資訊才能創新與維持，技術接受者也需要更高的能力才能學習與接收。(Garud, Nayyar, 1994)



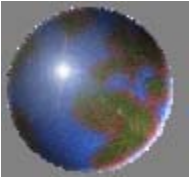
3. 不確定性(*uncertainty*)

- 技術不確定性指：缺乏相關技術性解決方案的知識。(Utterback, 1994)
- 不確定性：指該技術是否真正符合企業所需，或是否有新技術之發明。(Hippel, 1987)
- 不確定性指：工作執行的項目與單元的變異性，或事先預測他們行爲的可能範圍的變化性。(Scott, 1992)
- 不確定性：技術的標準化程度。(Carter, 1989)
- 不確定性：技術標準化程度。Helfat (1997)



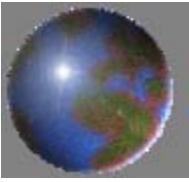
不確定性再細分

- 技術的高不確定，指創新過程充滿著不確定性。(Teece, 1996)
- 主要不確定性：因變化本身的隨機性，與不可預測性本質所生成。
- 次要不確定性：由於彼此缺乏溝通，致使決策者無法做出明確的決策。(Teece, 1996)



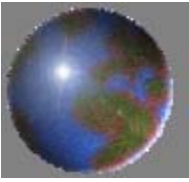
4. 相互依賴性(*interdependency*)

- 相互依賴性指技術之間的系統化程度，與互相關聯性，故又稱關聯性。(Teece, 1992)
- 也就是在工作的執行過程中，若一個變數變動，會影響另一個變數的情形。(Scott, 1992)
- 也就是技術若要發揮其功能，或是達可商品化程度，仍需仰賴其他互補性技術的程度。
(Lambe, Spekman, 1997)
- 技術的創新包括多樣化的次系統，故技術也會與其他技術相互聯結，一如互補性資產。
(Teece, 1996)



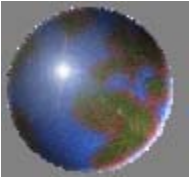
5. 技術累積性(*cumulative*)

- 指技術的發展會按照特定典範的路徑來累積，一如組機的技术能耐，是由過去技術成就所累積。
- 技術累積性指技術取得的過程中，基於資訊的蒐集與判斷，故企業必須有一定水平的相關技術之技術能力，方能有效為之。此能力愈大表技術的累積性愈大。(Tornatzky, Klein, 1982; Sakakibara, 1997; Dyer, 1997)
- 技術累積能使企業正確的、完整的分辨與蒐集重要的創新資訊，並能有效地評估技術發展的軌跡。(Cohen, Levinthal, 1990)



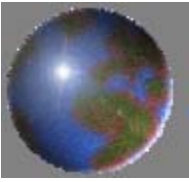
技術累積性

- 指企業持續投資，特定的技術知識與技巧。會反映在企業於特定技術領域之中，所擁有的：
- 1. 技術人力資源、或專業職位的年資與數目。
- 2. 操作手冊、說明書、工作指引的數量與品質。
- 技術累積會透過技術工具、設備數量、新奇程度來呈現。(Avlonitis, Kouremenons, Tzokas, 1994)
- 累積性：投入特定技術研發經費。(Teece, 1992)



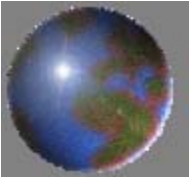
6. 路徑相依度(*path-dependency*)

- 指技術的發展常依照某種路徑相依的形式來推進，是為技術的典範，也使得沿就會順著某一方向來進行。(Dosi, 1982)



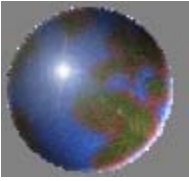
7. 技術關聯性(*interrelatedness*)

- 兩個構面：
- 內部關聯性：指企業過去所有投資的技術，與目前考慮投資之技術之間，相互關連的程度。高內部關聯性利於與現有技術相結合，以形成新的技術基礎(**infrastructure**)。
- 外部關聯性：指創新與不同產業技術軌跡，或主流技術的關連程度。高外部關連程度會降低創新的難度。(Betz, 1993)



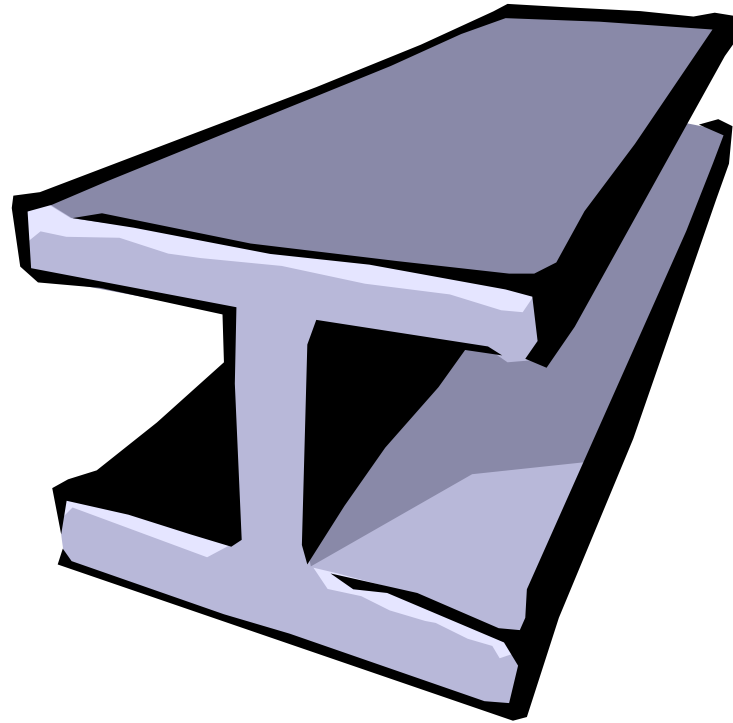
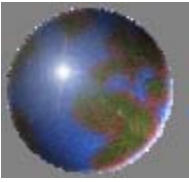
8. 不可回復性(*irreversibility*)

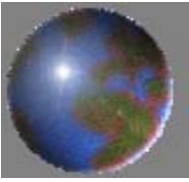
- 指一旦技術按照特定的軌跡演進，它也同時消除舊技術的競爭可能性。
- 如電腦代替計算器。



9. 非專屬性

- 技術資訊是一項容易消失的資源，擁有有限的財產權。(Arrow, 1996)





1.知識的
目標

8.知識的
評估

2.知識鑑定

7.知識儲存

知識管理的基礎建材
(Probst, Raub,
Romhardt, 2000)

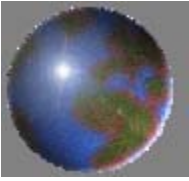
3.知識獲得

6.知識運用

4.知識創新與開發

5.知識分享與配置

pp.45



技術知識特質

系統複雜度

「組裝品以零件數多寡」、「非組裝品以製程步驟的多寡」來衡量

標準化程度

以「產品是否具有主流設計標準」加以衡量

變動程度

以「技術知識創新的速度」加以衡量

路徑相依度

以「產品與製程的變化」探討技術路徑相依度的變項。

技術知識 特質

可切割程度

以「技術知識能否加以切割，讓不同的人員同時開發」加以衡量

組織專質性程度

以「此技術知識是否為組織所獨有，且僅在此組織內才能發揮最大價值」來衡量

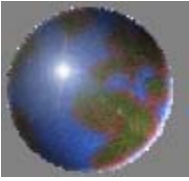
外顯程度

以「技術知識是否可以予以文件化」來衡量

模組化程度

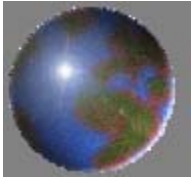
以「廠商是否常將技術作成一個模組」加以衡量

➤ Rosen,1994/Tushman and Anderson, 1980/Utterback,1994b/Lamglouis and Robertson, 1992; Garud and Kumaraswamy, 1995;Utterback, 1995;.....



組織的技術知識

- 組織爲了獲得所需要的技術知識，以及有效利用現有的技術知識，必須清楚了解組織內部、外部存在哪些重要的技術知識。



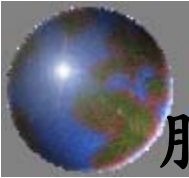
組織內部的知識

2. 團隊的知識—
集體知識與
團隊組合方式

1. 員工的知識—
員工的專業
與專長

3. 工作的知識—
工作本身的知識
與工作成功的知識

4. 組織的知識—
解決問題的知識
與重要的價值觀



服務技術接觸與顧客互動品質間關係研究—以銀行服務為例

關復勇、陳曉菁、萬光滿(科技管理學刊 九二年十二月)

科管4

服務接觸關係品質之技術模式

