

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

科學技術與創新政策研究-以芬蘭、瑞典、荷蘭、愛爾蘭、 丹麥、比利時為例 研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-3011-P-004-002-
執行期間：95年10月01日至96年09月30日
執行單位：國立政治大學科技管理研究所

計畫主持人：吳思華
共同主持人：溫肇東
計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理：葉碧玲

報告附件：國外研究心得報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中華民國 97年01月15日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

期末報告

任務導向型科技政策研究計畫

科學技術與創新政策研究-
以芬蘭、瑞典、荷蘭、愛爾蘭、丹麥、比利時為例

--期末報告：

未來預測、區域創新與國家創新系統關係之研究：以芬蘭經驗

為例

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 95-3011-P-004 -002 -

執行期間：95/10/01 ~ 96/09/30

計畫主持人：吳思華（政大科管所教授）

共同主持人：溫肇東（政大科管所教授）

計畫參與人員：葉碧玲（政大科管所博士候選人）

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：政治大學科技管理研究所

中 華 民 國 96 年 09 月 30 日

目錄

一、芬蘭國家創新系統及其 STI 體制介紹.....	(p3)
(一) 芬蘭國家創新系統之演化.....	(P5)
(二) 芬蘭科學、技術與創新 (STI) 組織架構與機構介紹.....	(p8)
二、芬蘭科學、技術與創新政策運作機制特色介紹.....	(p17)
(一) 未來導向長程規劃的前瞻願景型塑.....	(p16)
1、制度創新-議會「未來委員會」的成立	
2、未來研究-對於未來的預測、想像與擘劃	
(1) 芬蘭未來研究中心	
(2) 未來研究與 STI 政策的關係	
(3) 未來研究與地區創新系統的關係	
(4) 小結：「未來研究與預測」在政策循環中提供整合性專業知識對話平台	
(二) 整合「科技與人文」的創新政策與系統.....	(p24)
(三) Tekes 科技專案的網絡效益與影響評估.....	(p26)
1、Tekes 科技專案的執行方式與網絡效益	
2、Tekes 的國際網絡與國際合作	
3、「科學技術與創新策略中心的成立」	
4、Tekes 與科技專案的影響分析 (impact analysis) 與評估機制	
(四) 赫爾辛基區域創新政策介紹.....	(p32)
1、核心議題與創新策略	
2、運作背景與策略規劃	
3、二十六個具體行動方案	
三、討論與結論.....	(p41)
(一)、從政策角度檢視政府干預之理性原則	
(二)、從知識管理觀點探究國家創新系統與政策	
(三)、芬蘭創新模式對台灣的啟示	
參考文獻	
附錄一：2007/06-08 芬蘭田野調查訪談名單與訪談問題.....	(p49)

未來預測、區域創新與國家創新系統關係之研究：以芬蘭經驗為例¹

芬蘭的競爭力表現與創新系統在近來受到許多的矚目與報導，但是對於其整體國家創新系統的細部運作機制，卻缺少深入的理解。除了體制與機構的認識之外，少有細部的著墨。因此，在經過廣泛的資料蒐集整理與田野調查之後，本文希望提供不同的觀點來檢視與介紹芬蘭經驗，尤其是芬蘭在對於未來創新前瞻的策略規劃與建構，以及在科學、技術與創新政策的系統運作與專案管理等重要制度上，希冀能提供我國在相關 STI 運作與政策制訂上之參考。

本文以下仍先針對芬蘭的國家創新系統進行簡要的體制與機構介紹，再分別對於芬蘭科學技術與創新政策運作機制之特殊之處或特色進行說明。最後討論部分由政府中介角色檢視政策之理性，以及知識管理的觀點探究整體國家創新系統之運作。並提出值得台灣借鏡之相關建議。

一、芬蘭國家創新系統及其 STI 體制介紹

創新是近年來受到大家持續關注的話題，尤其，在資本主義的經濟體制下，透過創新系統的概念來檢視廠商的創新與創新歷程成為一股主流。其中，國家創新系統的概念從 1990 年代即受到許多學者的持續發展與討論（Nelson & Winter,1977；Nelson, 1992；Freeman,1995；Carlsson and Stankiewics,1991；Lundvall,1992；Dosi, 1988；Patel and Pavitt,1994；Edquist,1997）。

現代對於創新的解釋來自 Schumpeter，「創新是新的或經過改進的產品或製程、新組織形式、將現有技術運用到新領域、新資源的發現、新市場的開發」。依此觀點，創新發生在大型私人企業，其餘扮演次要角色，如中小企業、政府實驗室、大學或公部門。

創新系統的概念來自 Lundvall 將 Frederich Liszt 與 von Hippel 兩位學者的理論加以結合，前者提出「national production systems」，後者則探究廠商間非正式的技術合作，Lundvall 因而強調在國家經濟系統內，**使用者與生產者之間的互動**（user-producer interaction）。他認為，技術流通與技術發展等廠商間的互動，在國界內更頻繁於國界外，因此**國內的互動**成為解釋 NSI 的基礎。

Christopher Freeman 強調「社會與政治制度」伴隨著技術創新的過程。因此，其認為國家創新系統為「公私部門中的制度網絡，這些部門中的活動與互動創始、引進、修正與擴散新技術」（Freeman, 1987）。這些制度不僅直接影響 R&D 活動，同時也代表著資源的管理與組織方式，不論是個人企業或國家層級皆然。例如日本的生產體系、美國創新系統。

¹ 本研究題目中其他五國的科學、技術與創新體制，以及國家創新系統簡要介紹，已經在 94 年度的結案報告中敘述，故在此選擇以芬蘭為深度個案，進行田野調查後，進行深入探究完成此報告。

Lundvall 則把分析焦點放在交互學習 (interactive learning) 與創新 (innovation) 上，創新是一個積累的過程，而互動學習與集體性的創新創業是整個歷程中的重要基礎。Lundvall & Bengt-Ake, 1995)。因此 Lundvall 廣義地將國家創新系統定義為：以產出、擴散及利用經濟上有用的新知識之間的互動所產生之關係和要素，並形塑成的系統。

Nelson (1993) 則以「國家」為具體分析單位，以十五個已開發和開發中國家的創新系統為個案，研究不同系統中：(1) 研發活動的配置；(2) 資金的來源；(3) 公司的特徵；(4) 重點產業；(5) 大學的角色；(6) 各個政府的政策。

總結來說，McKelvey (1991) 回顧 Freeman (1987)，Lundvall (1992) 和 Nelson (1993) 等人對於國家創新系統的不同看法後認為，不同學者對於國家創新系統的研究，在採用新技術的機制及技術變遷的本質上有所不同。例如，Freeman 較強調社會與制度的調整，Lundvall 則強調生產者與顧客間的相互互動與學習，Nelson 重視廠商能耐與創新例規的建立。

整體言，國家創新系統的概念從簡單走向複雜，成為一個複雜系統 (制度、廠商、大學、政府研究機構、公部門、金融)。從國家經濟而言，其系統性的技術要素包含 (Noisi, Saviotti, Bellon, and Crow, 1993)：

- 第一， 必須有市場與天然資源。(富有國家如美國容易有激進式創新，工業化國家易出現 capital-saving 創新，空間或原料上的創新可能在西歐國家與日本。)
- 第二， Lundvall 指出的 user-producer 與其他形式的非正式協調或合作，在國界內發生的頻率較高。
- 第三， 以技術為基礎的相互依賴性。如日本的 TV 產業影響 VCR、高解析度 TV、video、相機的創新。
- 第四， 政策性的驅力與連結，如科學技術政策。國家在技術創新的方向與模式上扮演重要角色。

換句話說，在國家創新系統中，不同單位 (units) 間的連結至少包含以下環節：

1. 金融上的流通 (政府投資)；
2. 法律與政策的連結 (智財、技術標準)；
3. 技術、科學與資訊上的流通；
4. 社會流通 (廠商間、輪調、大學與產業)；

然而，國家創新系統較強調單一主體在系統中的成功，來自於路徑相依的投入與循序漸進的產出；忽略多元主體同時在系統中，同步成長的微觀探討 (吳思華、陳意文，2007)。Chang 與 Chen (2004) 回顧一系列的創新系統研究，認為大部分的研究層次，僅觀察「由上而下」的取向，著重於巨觀的政策層級，而忽略微觀的廠商層級；Lundvall (2007) 也認為必須從微觀角度檢視系統中層次的運作與其學習的發生。因此，如何同時兼顧與結合創新系統的微觀與巨觀，將是後續研究的努力關鍵。本研究嘗試以芬蘭為個案說明其創新系統之運作與特色，瞭

解其在系統宏觀層次之網絡機制與微觀層次之政策設計。

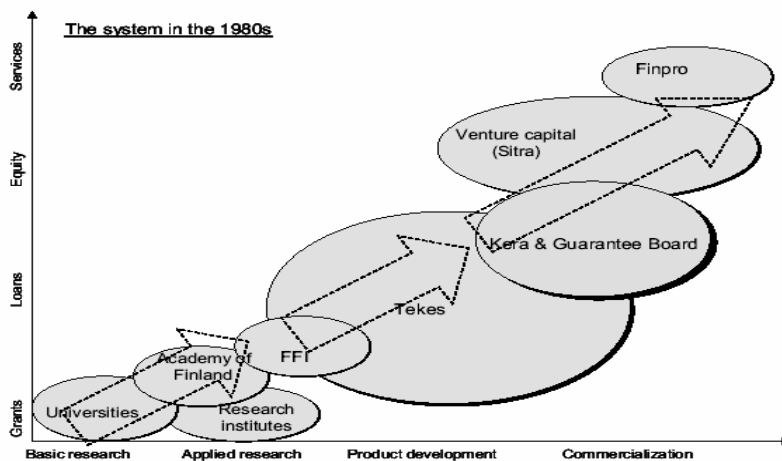
(一) 芬蘭國家創新系統之演化

要瞭解芬蘭的傑出表現以及其科學與技術運作機制就不能忽視芬蘭在其國家創新系統架構上的發展歷程。在歷經八零與九零年代的NIS架構調整，無疑為芬蘭的S&T政策效用產生莫大助益，並逐漸發揮綜效。

芬蘭是第一個採用國家創新系統概念以作為科學技術政策設計思維前提的國家。在1980年代，芬蘭目前整體的國家創新架構大至已經發展成型，其中重要的組織與其角色在八零年代陸續成立與確定其功能。但當時，芬蘭將創新視為「直線的發展過程」，因此，NIS架構中的各單位均有其清楚對應的功能與目標。

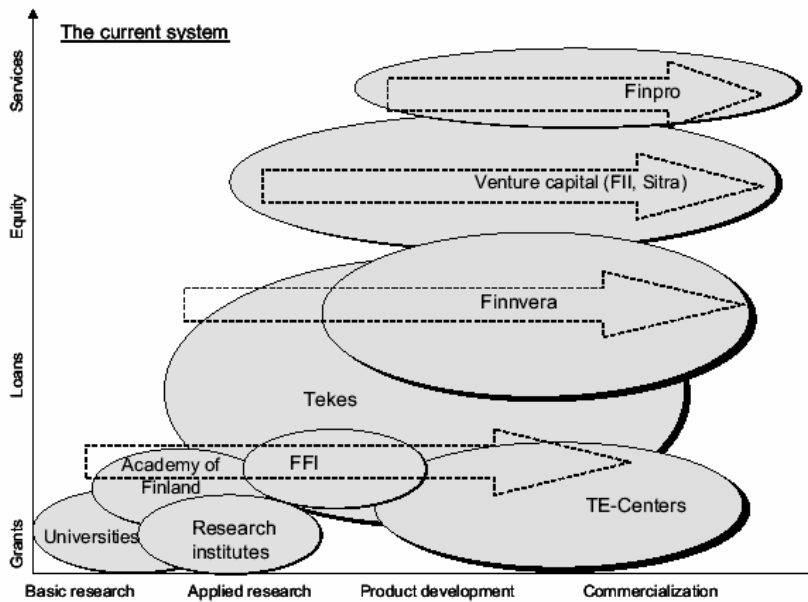
但進入1990年代後，芬蘭開始進行思維上的調整，並重新定調認為「**創新有許多類型與階段，是一個系統性運作結果**」，它是非線性與複雜的，因此，整體的政策架構開始強調NIS中各組織的整合與協調功能，意圖讓創意發展的整體過程中，皆能無縫銜接，得到適當支援。其轉變過程如下圖一與圖二所示²。各機構間從「單一直線式」的銜接，轉為「不同層次的水平銜接」。

現今，芬蘭的國家創新系統中的政策思維從資源基礎的觀點轉換為「知識基礎」的觀點，以建立知識社會，發展整體國家競爭力為目標，在操作上更偏向微觀角度的政策與經濟分析，而非以往的總體宏觀角度，這樣的轉變亦著重在從多層次的創新系統觀點，針對不同的子系統，提升系統的能耐，在治理邏輯上則強化其國家層級知識管理機制，不僅重視關係的網絡建立，而是重視整合與協調過程中知識的流通與未來潛在創新機會的掌握。



圖一 芬蘭 80 年代的國家創新系統架構

²資料來源：Evaluation of the Finnish Innovation Support System, 2003。



圖二 芬蘭 90 年代的國家創新系統架構

簡單言，其發展階段與重點如下：

(1) 建立基礎架構階段 (1960s & 1970s)

重點在 ST 政策架構確立，重要機構的成立，如 STPC、FFI，補助大學研究機制的調整，高等教育的發展與制度建立。

(2) 科技導向發展階段 (1980s)

系統性規劃、目標導向政策制訂，Tekes 成立，扮演研發補助資助之角色，透過「國家級發展計畫」執行科技政策，強調「技術移轉」與「商業化」機制，各地的科學園區與創業中心成立。產業走向多角化與國際化，FFTA（外貿局）(later Finpro) 扮演重要角色，八零年代芬蘭研發經費佔 GDP 比例大幅成長 (10%)，大部分來自企業的投入。

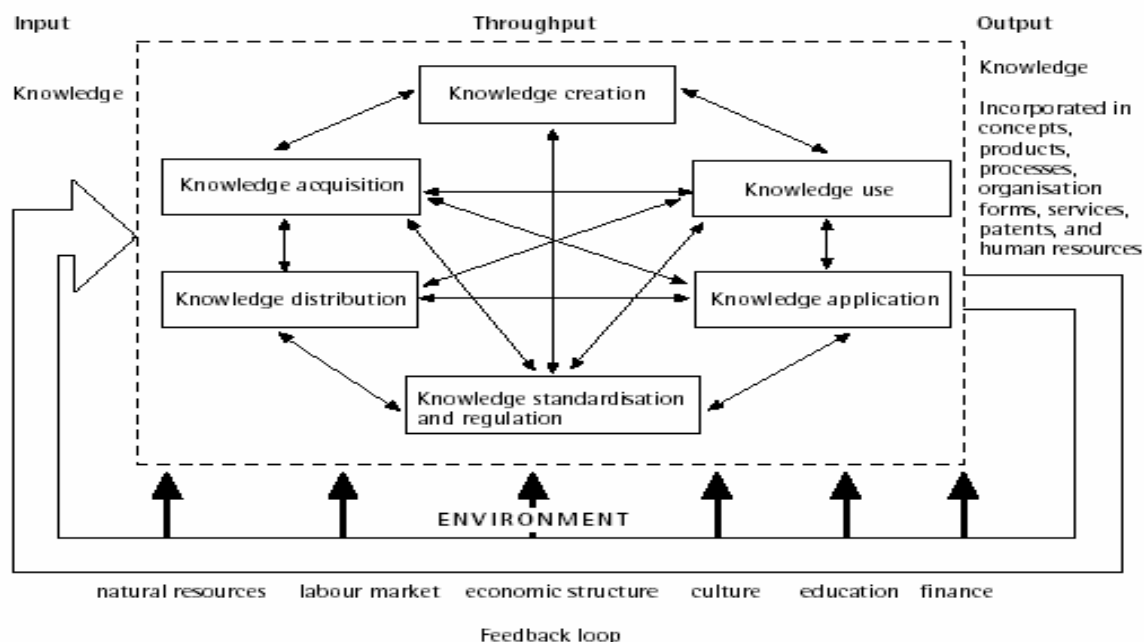
(3) 建立「知識社會」與「國家創新系統」階段 (1990s)

由 STPC 重新定義 ST 政策意涵，提出「national innovation system」與「knowledge and know-how」兩個主要要素，強調以下四者：重視知識的創造與使用、研發體系扮演重要角色、重視科技發展對整體經濟社會或環境之影響、強調國家性與國際性合作。此階段科技政策主要目標在於研發經費的逐年增加。

(4) 透過創新系統進行國家級知識管理階段 (2000s)

在千禧年後，芬蘭因為環境的變遷牽動其科技政策思維的轉變與優先性。這些因素包含全球化、ICT 或生技產業的整合發展、歐盟的整合。知識經濟下，重視資本市場的創新政策或公共政策。現今的政策應強調「能與產業發展緊密連

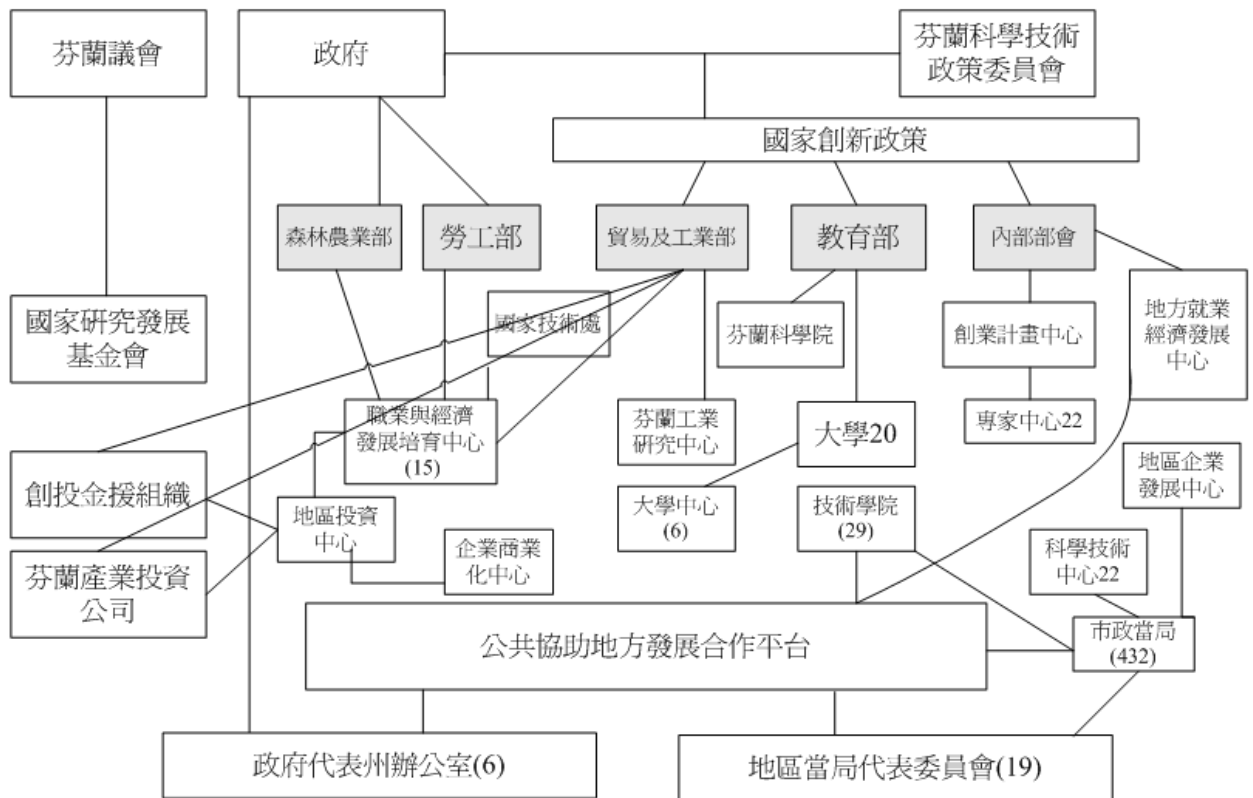
結，並適時彈性回應快速的變動環境」，已將創新視為「複雜的回饋循環系統」，如下圖三所示³，強調不同的網絡機制、或是創新子系統中的知識管理。因此，如何透過制度創新與組織學習來累進能耐，進行創新管理成為重要議題。



圖三 知識基礎觀點下的創新系統功能架構

目前芬蘭創新系統被視為是具有高度政府承諾和創新政策驅力的領導型國家創新系統。創新系統中各組織的運作領域相互交集，不管是在垂直面或是水平面都具有良好的溝通聯繫。芬蘭目前的國家創新系統，其中所包含的機構組織以及隸屬關係如下圖四：

³ 資料來源：引自 Transformation of the Finnish innovation system: A network approach, Sitra Reports series 7, 2001.



圖四 芬蘭國家創新系統圖⁴

整體而言，在科學技術與創新體制上，其創新系統特色如下：

1、芬蘭的 STI 決策體制架構簡單，但整體 STI 系統配套完善；S&T 決策體制由議會主導，透過 STPC 規劃、Tekes、AOF 分配大部分補助經費，治理架構並不複雜，分「政策制訂、支援推廣、研究執行、組織連結技術移轉、創投」五個區塊，使創新過程各階段中所需之服務得到支持。

2、國家創新系統中，機構的能耐成為關鍵，芬蘭透過公部門支援與研究體系的重組或改革，藉由制度創新不斷的敦促或強化機構之間的整合功能與合作機制，不論是單一機構內同一計畫的團隊協作（例如在補助原則與評鑑上明訂產學言之間共同協作的專案原則）、或是機構間的聯合大型計畫（例如 Tekes 與 AOF 之間近來密切的合作），藉以積極促進整個知識網絡之建立與發展。

3、積極融入國際網絡與社群，積極參與歐盟，利用資源槓桿挹注不同資源，強化國際經驗。

4、在創新實踐過程的不同階段皆有專責的機構，同時強調機構之間的水平銜接與協作。

5、除了完整的國家創新系統架構外，芬蘭的地區創新系統、創新前瞻與技

⁴資料來源：引自 Country_Report_Finland_2005。European Commission。本研究繪製。

術預測兩者亦是值得關注與學習的議題。

(二) 芬蘭科學、技術與創新 (STI) 組織架構與機構介紹

芬蘭的國家科技組織架構如圖五⁵所示，在功能上包括五個層級：「政策制訂群體」、「科技政策推廣支援組織」、「國家教育單位和研發組織」、「組織連結及技術移轉機構」和「創投資助組織」五層。



圖五 國家科技組織架構圖

⁵資料來源：引自 Country_Report_Finland_2005。European Commission。

芬蘭國家科技組織架構，最上層為「政策制定群體」，包含中央政府、芬蘭科學技術政策委員會、芬蘭議會、教育部、貿易及工業部、以及其他部會；第二層為國家級的「科技政策推廣支援組織」，主要參與者為芬蘭科學研究院與國家技術創新處；第三層為「國家教育單位和研發組織」，主要組成者為 20 家大學、19 間技術學院、芬蘭技術研究發展中心、19 個公家研究發展組織、以及其他研發中心或機構；第四層為「組織連結及技術移轉機構」，包含科學技術政策委員會、芬蘭創造發明基金會、大學/技術移轉基礎的研發公司、職業與經濟發展培育中；第五層為「創投資助組織」，包含國家研究發展基金會 (sitra)、產業投資有限公司、私人創投資本家。

整個系統強調的是「網絡機制」(Networking)，以及「影響與效益」(Impacts and effectiveness)，以下先就上圖中芬蘭國家創新系統中重要的組織機構加以介紹。

(1) 教育部 (Ministry of Education)

是政府層次對科技決策的關鍵組織，扮演芬蘭和歐盟研究組織的主要溝通關鍵，教育部直接負責監督全體教育系統和基礎研究，和貿易及工業部兩部會，佔去公共總研發支出的三分之二預算，社會公共健康部、農業林木部等部會，都是芬蘭重要的研究基金提供者。

(2) 貿易及工業部 (Ministry of Trade and Industry)

貿易及工業部負責提供支援產業的研究發展，貿易及工業部掌管的具最先進技術的企業。下面有國家技術創新處負責將國家提供技術應用研究，以及工業研發的主要資金來源。補助各項透過技術上的發展領域，尋找可以促進研究發展的應用，促進芬蘭工業和服務業的競爭性。

(3) 科學技術政策委員會 (the S & T Policy Council of Finland, STPC)

「芬蘭科學技術政策委員會」自 1987 年成立，由政府任命三年為一期，是芬蘭最高階的政策制訂和協調單位，主要任務包括參與規劃整體科學研究暨教育發展，管理芬蘭國際科技合作，指導和協調科學政策與技術政策，另就科技經費分配提出報告與建議。分成「科學政策」與「技術政策」兩個子委員會。

在前述的芬蘭國家創新系統架構中，處於最上層的 STI 政策治理者芬蘭議會，而 STPC 則對於芬蘭議會提供重要諮詢。隨著創新政策在整合上的需求愈來愈高，芬蘭科學技術政策委員會處於最高層級的權威地位，不但透過議會責成

Tekes 與 AOF 兩個重要單位的政策與專案協作，在科學技術與創新政策的部門間「水平整合」上更扮演重要的協調與影響角色 (Pelkonen, 2006)。

STPC 由總理主持委員會，成員包括教育部部長、貿易及工業部部長、財政部部長、四位其他部會部長，以及十名其他精通科學或者技術的成員(來自芬蘭科學研究院、國家技術創新處 Tekes、產業界以及雇主和受雇人的組織中)。

新近的政府決議中也明確指出，「**科學技術政策委員會**」未來將發展成為芬蘭處理主要科學、技術、創新問題的主要平台。同時，為了提升合作，教育部和貿工部等部會也將一併討論科學、技術和革新政策，以便促進和科學技術政策委員會的交流溝通。

STPC 重要活動包含：

- A、國家創新系統發展；
- B、推動芬蘭研究暨發展系統；
- C、促進國際合作；
- D、研議國家歐盟研發策略；
- E、訂定改善知識傳播與應用的措施；
- F、創新財務支援；爭取促成研發經費之提升。

(4) 芬蘭科學研究院 (The Academy of Finland, AOF)

芬蘭科學研究院自 1983 年創立，除了提供政府科學政策專業諮詢，專責贊助科學基礎研究、宣傳基礎研究重要性、保護基礎研究發展資源、補助多邊基礎研究，作為創新應用的研究基礎。另外也積極贊助獨立科學計畫和專案，鼓勵進階科學研究，並且發展國際科學合作，和歐盟科學專案計畫相輔相成，受補助的計畫多數在大學進行，2004 年就有 14% 的政府研發基金由 AOF 提撥分發出去。2006 年，由 AOF 資助的經費為 €257 million。

芬蘭科學院 (AOF) 多著重在基礎研究、研究訓練與科學政策上的資金補助與策略規劃。芬蘭科學研究院最高決策單位為七人委員會，委員會主席由科學院院長出任。底下設有四個研究委員會：「文化與社會」、「自然科學與工程」、「健康醫學」以及「環境與自然資源」。每一委員會設主席一人，委員十人。任期都是三年一任。其主要任務包含：

- A. 推動芬蘭科學研究；
- B. 促進國際研究合作；
- C. 提供科學政策諮詢服務；
- D. 補助高水準研究；
- E. 科技研究人才培訓定期計畫；
- F. 凡可促進研究的有利條件，如參與國際研究合作及研究成果發表補助；

- G. 幫助大學校際；大學及研究單位之間的研究合作；透過共同研究計畫，可更新研究項目及研究人才訓練；
- H. 協調國際連繫改善。

(5) 國家技術創新處(Tekes, Finnish Funding Agency for Technology and Innovation)

2006 年初，為強化對創新的推廣，Tekes 經過組織重整與改名，由「National Technology Agency」改為「Finnish Funding Agency for Technology and Innovation」。國家技術創新處 (Tekes)，是芬蘭國家制訂技術政策和實施過程中最重要的中心單位。是芬蘭國家提供技術應用研究和工業研發的主要資金來源。其補助各項技術發展領域，尋找可以促進研究發展的應用，促進芬蘭工業和服務業的競爭性。準備資金並且協調國家科技計畫，也提供較具風險的研發工業資金補助，並尋找適合的應用研究提供技術服務。有助於國家技術政策的準備。

國家技術創新處設有一個綜合的地區性就業和經濟發展中心，和主體技術處業務同步行動，協調中央和各地區間的資訊流動。Tekes 不只資助研究機構的專案，也同時資助產業計畫，特別推動具創新和具風險性的專案。Tekes 也同時扮演芬蘭和國際科技伙伴的溝通要角

國家技術創新處 (Tekes) 的主要功能：

- A、技術政策之形成。
- B、協調產學研究之技術創新合作，將創新成效資訊、新興技術、技術標準及產品規格予以推廣。
- C、補助應用及高風險技術研究暨發展。
- D、全國設有十二處區域辦事處(Technology Relay Center)。輔導暨推展中小企業研發。
- E、在海外共設有十個辦事處，蒐集海外市場情報，推廣芬蘭技術及促進國際合作。

國家技術創新處 (Tekes) 的研發資助是直接經由專案，或是間接的經由長期社會經濟最有利益的投資分配出去，其資助原則包含：

- A、使新資訊和技術可以被創造和開發；
- B、鼓勵企業增進研究發展以及配合風險管控；
- C、影響具挑戰性專案的品質、網路和完成；

D、分散技術資金和商業化風險。

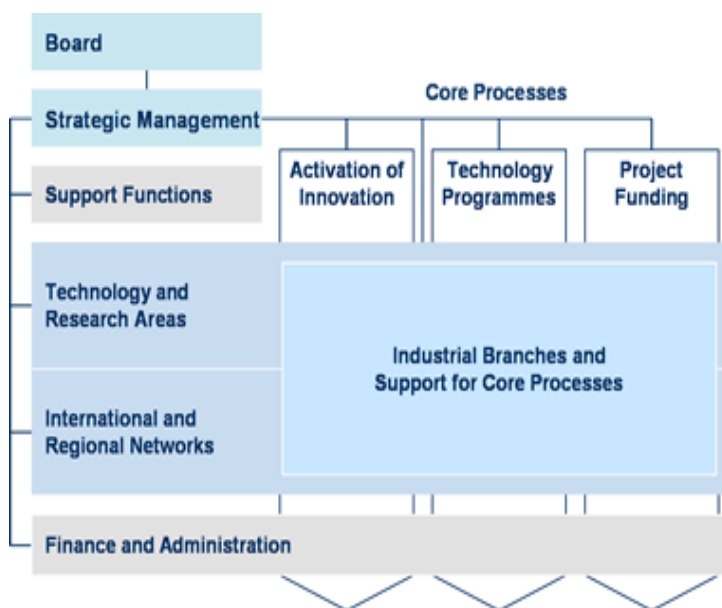
國家技術創新處 (Tekes) 的主要評估專案的條件包含：

- A、技術和能力的發展程度；
- B、和先進國家的合作和聯盟；
- C、聯盟對專案資料可取得性的貢獻；
- D、對社會環境和福利的直接影響；
- E、對 Tekes 專案和專家網路的貢獻；
- F、履行完成度。

國家技術創新處 (Tekes) 的組織資助服務方式是與國家各行政機構、大學、研究機構和企業相互聯繫，共有 300 人，在國外有 6 個分部。它的宗旨是提高芬蘭企業、科技和出口產品的競爭能力，創造新的就業機會和社會福利。

國家技術創新處 (Tekes) 對於技術與創新政策的形塑與執行扮演主導位置。是主要的研發資助單位。

截至 2006 年底，Tekes 有 270 位員工，256 位於赫爾辛基，14 位在海外。同時，有 85 位員工在其督導下位於技術與經濟發展中心 (T&E Centres) 工作。27 位的外部的科技專案協調者 (technology programme coordinators)。員工平均年齡 44 歲，76% 具大學學歷。其組織圖如下所示⁶：



⁶ 引自 <http://www.tekes.fi/>

圖六 國家技術創新處 (Tekes) 組織圖

從以上組織圖中可見，其組織架構在董事會之下，包含策略管理部門、支援部門、科技與研究領域部門、國際與區域網絡部門、以及最後的財物與行政部門。在支援部門，主要針對「創新活化、科技專案、專案資助」三者為核心業務；而「科技與研究領域部門、國際與區域網絡部門」兩者則將支援部門的核心業務聚焦在產業與其發展上。

從資助機構的「核心能耐」或實力來看，我們可以發現，Tekes 與一般科技補助機構不同之處在於奇將將創新活化、科技專案與專案資助三者當成主要的核心事項，透過這三者，在產業部門中去促進研究開發與網絡的建構。也因此，專案的評估機制、透過專案或科技專案所形成的網絡效益兩者成為 Tekes 備受重視的關鍵要素。

2006 年，由 Tekes 資助的總經費為 €465 million。其提供的資金佔全部政府研究補助的 28%。而 Tekes 本身的 R&D 研發補助分配，以補助給大學、研究機構、以及企業研發佔大部分比例。而 Tekes 在公部門研究上的補助分配，以大學與 VTT (技術研究中心) 佔最多比例。對於企業部分的研發補助分配上，以中小企業佔多數，對於員工少於五十人的中小企業，佔 Tekes 企業研發補助的三分之一；介於 50~249 之間的企業之補助約 10%；介於 250~499 之間的企業之補助約 5%；而對於員工超過五百人的大企業，則補助不到 3%。

(6) 國家研究發展基金會 (SITRA, the Finnish National Fund for Research and Development)

1967 成立，直屬於芬蘭議會下獨立的公共基金會，活動觸角從資助技術研究和發展，延伸到教育和創投活動，款項來源有，從國家研究發展基金會基金捐贈領域的資本家和成功創投的企業回報，金流補助出去給企業之後，成功之後企業又將資金回饋基金會，給予社會經濟動力。目前國家研究發展基金會主要運作項目為：研究和訓練、創新專案和商業發展，以及創投事業。

(7) Finnvera (國家基金會)

國營企業的基金會，提供相對於銀行和其他金融機構不能承受的風險金融服務，全國有 16 個分部辦公室，主要負責國內執行企業和相關顧客管理之間的附屬金融決策，Finnvera 的各分部銷售金融計畫商品，支撐企業的國際化和出口，同時也扮演降低出口風險的角色，如：扮演芬蘭出口信用中心，提供出口商業服務。

(8) 芬蘭產業投資公司 (Finnish Industry Investment Ltd, FII)

FII 致力於股票投資和創投投資基金，對目標企業提供股票基金和直接金援幫助，FII 的投資資本都來自私部門經營最新進技術的收益，專注於資本投資和發展有限合作投資(limited partnership ,LPS)，而 Finnvera 則對區域基金的官方利益負責，2003 年底 Finnvera 設立子機構 Veraventure Oy，發展區域組織的投資基金，Finpro 則是致力於加速芬蘭企業國際化的程度，用本身組織的資源，也運用其他合作組織的服務達到相同的目標

(9) 芬蘭創造發明基金會 (The Foundation for Finnish Inventions)

1971 成立，支援推廣發明活動和報導挖掘創新發明活動，組織成員包括全芬蘭的大學創新經理人，和地方就業和經濟發展中心的創新經理人，基金會的主要任務是諮詢、鑑價評估和保護發明，資助產品發展建構和創新發明的產品行銷商業活動，資助條件主要評估以：「市場潛力、發明能力、保護發明的能力、技術層次的高低」作為評估標準，贊助的目的是在培養私人和小型新創事業的發明，鼓勵技術研發產品化進入市場，使創業家和發明家的結晶有機會成型，甚至變成具有法律專屬性的發明。

(10) 地方就業經濟發展中心 (The regional employment and economic development centres ,TE-Centres)

1990 年中期成立，由貿易及工業部、農林業部、和勞工部三個部會的地方辦公室組成，目前在地方就業經濟發展中心，可以看到來自國家技術創新處 (Tekes)、芬蘭創新發明基金會等地的專家在各地十五個中心，在全國各地提供完整的商業和創業的建議，如，2004 年提出了地方就業經濟發展中心的評估方式，發展焦點集中在：營運環境規劃、策略性計畫、組織競爭力、獲利能力和活動效率性等之協助與諮詢。

(三) 小結

從歷史沿革來看芬蘭大致的 ST 架構在 80 年代即已完備，重要六大機構(**The group of six**)也均陸續成立，而在 90 年代即以 NIS 概念制訂 S&T 政策，是第一個以國家創新概念與架構來制訂其科學與技術體制的國家，從直線性思維轉化為強調機構間水平銜接。而在 2000 年，透過 NIS 的架構評估報告，在知識經濟與全球化下，芬蘭重新以系統取向檢視其科技政策與發展，為了強化創新對於整體社會的影響，在政策制訂上傾向更微觀之角度，介入與協調不同創新環境或創新

類型可能遇到的矛盾與衝突。

在實際實務上，國家創新系統即為「國家級」之知識管理系統，NIS 內的網絡不再強調關係的建立而已，更重視其知識流通、自然互動、學習與協調合作。因此，創新的歷程變的重要，創新實踐的結果成為跨組織間協調合作共演化之結果。而知識的產出則呼應不同創新環境下的多元創新類型，如新產品、服務、組織、商業模式等。

此時，芬蘭更重視「社會創新」，此面向以往常被忽略，但在未來將益加重要。因為在創新的廣度上，四處皆可有創新，但在創新的深度上，**從基礎或架構上根本破壞的不連續創新，必定是系統性的運作，必定襄嵌在社會文化生活中。**是故。社會創新以需求與脈絡為起點，涉及個體的生活風格與整體文化框架之探究，亦即科技必須結合人文。在這個思維上，也反應出芬蘭在未來研究上的重視。

二、芬蘭科學、技術與創新政策運作機制特色介紹

在芬蘭整體國家創新的運作之下，針對其科學、技術與創新政策之運作機制，本文從以下三個不同面向加以說明。

首先，在整體國家創新系統的運作與決策過程中，本文將特別介紹芬蘭議會中的「未來委員會小組」(The Committee for the Future)，透過這個特別的團體，芬蘭對於國家科學技術與創新的政策的「未來前瞻」方向與議題進行掌握，並進行重要的「科技評估」，在對話的過程中，讓產、官、學、研等不同利害關係人對於國家未來發展圖像得到理解，並逐步取得共識。其次，介紹芬蘭結合科技與人文的「整合創新政策」。再者，針對芬蘭最重要的研發補助單位 Tekes 的運作機制，尤其是在網絡的積極促進、專案的影響評估作法與水平式合作平台等措施上，試著說明並找出值得借鏡的政策作法。最後以赫爾辛基之區域創新政策為實際個案說明芬蘭在整個實際政策運作上之實際實踐。

(一) 未來導向長程規劃的前瞻願景型塑

1、 制度創新-議會「未來委員會」的成立

隨著科技的發展及其對於社會的影響遽增，面對科學與技術對於產業經濟的各項影響與政策制訂，美國的國會曾於 1972 年成立「科技評估辦公室」(the office of technology assessment, OTA)，將其規模，由原本小型研究室擴增為將近有 140 位員工的研究性機構⁷。因此，在 1980 年代，許多歐洲國家也相繼成立類似的科技評估 (TA) 辦公室，例如荷蘭、丹麥與英國，以對於議會的決策進行政策建言與支援⁸。

芬蘭「未來委員會」(the committee for the future)，是一個特別的制度設計，專職於對於廣泛「未來相關議題(future-related)」的關注。而此新制度的初始則奠基於芬蘭在 70s 與 80s 年代在未來導向議題研究上的強化，其後 1992 年政府被要求必須對於芬蘭的未來提出論述，而考量到議會成員平日關注與著力的焦點在於短程的議題，對於長程未來的政策卻缺少宏觀思維，因此於芬蘭 1993 年於議會開啟「未來委員會」的運作。

1993 年截至目前為止，此「未來委員會」仍在運作中，其歷史變革在此略為說明。其於 1994 年提出第一份政府對於未來論述的報告，第二次論述於 1996/10~1997/04 提出，第三次則於 2001 年秋，這些對於國家未來政策發展與

⁷ 美國的科技評估辦公室成立於 1972~1995 年，近來，因應複雜的科學、技術與社會發展，美國學者正提出呼籲希望能回復其組織運作，從廣泛的社會文化立場，跳脫政治立場或產業思維，對於國家未來發展進行研究與分析，進而對議會提出建議。

⁸ EX: the Rathenau Institute in the Netherlands; Teknologiradet in Denmark; and the Parliamentary Office of Science and Technology (POST) in the United Kingdom.

方向的評估報告之展望時程為未來 5~10 年，討論的政策議題包含各領域，正對應未來委員會的運作係以聆聽各領域專家意見為基礎。其間於 1997 年，未來委員會曾經再成立一個專職為 TA 活動負責的 TA 子小組，以協調與組織 TA 活動。在 2000 年，未來委員會成為正式的議會委員會（目前芬蘭議會中共有十六個各領域的委員會）。在組織架構上，該委員會包含 17 位成員，三位公職人員：counselor、研究員、秘書。其主要的功能包含：**對於政府未來的發展方向提出回應與說明、對於未來研究進行深入檢視與監控、替議會進行科技評估 (technology assessment, TA) 活動以及協調。**

但在 1999 年經過討論，將子 TA 小組停止，用意在於議會認為「未來委員會」應該以其整體為議會關注的 TA 活動負責；同時間，Sitra (the Finnish National Fund for Research and Development)，由議會直接督導的獨立公共資助機構，於同年決議聘請 Dr Osmo Kuusi (未來研究方法學專家，亦為 Chair of the Finnish Society for Futures Research) 為科技評估顧問專家 (TA advisor)。整體未來委員會的運作更直接仰賴未來研究及其方法學，更專注於科技評估。而整個委員會的運作在傳統媒體上亦有高度的曝光，在 TA 報告中所提出的各種不同觀點，以及對於未來的不同想像藍圖，在媒體上受到注意，也引起相關興趣團體的注意。

除了代表政府對於未來發展提出論述外，其可說是「科技評估」活動的啟始者 (initiator)、催化者與提倡者，對於整體芬蘭社會發展，扮演相當活躍角色。因此，芬蘭的 TA 運作模式與上述其他國家並不相同 (Salo & Kuusi, 2001)。

相對於其他國家的 TA 活動，芬蘭的「未來委員會」不僅替議會成員進行 TA 研究與分析，同時，議會成員本身也是 TA 的參與者，對於 TA 活動的研究構成、研究報告產出的管理以及與知識擴散都有其影響力。亦即，從 S&T 政策發展的過程來看，TA 活動成為「中介」的角色，在對話過程中將 TA 研究的觀點具體外顯化，成為或影響具體政策，具知識管理上的外化功能。正因為 TA 報告在未來委員會中受到重視，使得其後由未來委員會選擇出的重要科學與技術相關議題，在其後受到產官學界持續的討論，引起社會注意。因為 TA 活動與研究，使得未來委員會成為獨特的制度，在社會-政治環境皆具其影響力。

細究之，未來委員會的任務如下：

- 1、替議會準備報告文件以提出回應，例如對於政府所釋出的未來發展政策，提出議會的回覆與意見。
- 2、因應其他議會委員會之要求，將相關的重要未來議題進行論述。
- 3、對於未來經濟社會的發展要素與模式，提出討論的方向與議題。
- 4、對於未來研究專家學者所提出的報告與方法學，進行分析與討論。
- 5、對於科學技術的發展及其對社會的影響，在議會中扮演專職的評估者角色。

目前，2007~2011 年政策期間，未來委員會所選定的主題為『氣候與能源』，在 2007 年的選舉過後，委員會挑出以下主題：

1. **Finland renewing herself through learning**—the challenge of metropolises and new general educations.
2. **Taboos of the welfare model, “sacred” misconceptions.**
3. **Forests and the future of using them.**

總結來說，芬蘭議會中「未來委員會」的成立是芬蘭科學與技術（S&T）政策上一個重要的制度發展，其最重要的兩個功能即在於「未來研究」（future studies）與「科技評估」（technology assessment）此兩項重要的任務上。在芬蘭的國家創新系統與 STI 體制架構中，芬蘭議會對於 Tekes 與 AOF 這兩個帶領芬蘭科學技術與創新發展的最重要機構有其一定程度的影響力。近來，芬蘭議會決議，力主芬蘭「貿工部」與「教育部」兩大部的密切合作，連帶影響的就是 Tekes 與 AOF 這兩個機構的**聯合專案執行**。而議會中的未來委員會，仰賴未來研究與科技評估，對於芬蘭未來長程的技術-經濟-社會之發展，立於高層級的政策決策者位置，憑據廣泛的專家意見、論壇、國際研討，扮演知識管理中的知識創造者與擴散者的角色。

在每四年的選舉政策期間，未來委員會的報告使得政府政策的合理性、正當性、前瞻性得到檢討、修正與協調的機會。**最重要的就是其所提供的「廣泛多元」對話溝通過程，發現與討論經濟社會的實際問題、提出想像、型塑願景**。因為這樣的對話過程所產出的重要洞見，可以傳遞給議會成員與政府，**「重要資訊的傳遞」以及「合作網絡的創造」兩者**，正是未來委員會的重要功用。未來委員會中的科技評估報告，進而影響兩大部會的相關政策，在科技發展上，進而影響 Tekes 的科技專案之構成與運作。

芬蘭這項特殊的制度機構，目前也受到其他國家的重視，例如英國議會曾於 2004 年籌組研討會討論並組團前往訪問，而於 2005 年決議以企業運作的獨立方式成立「Future Forum for Scotland」，於 2006 年選定的第一個專案主題為老年世代。然而，芬蘭議會未來委員會，除了參與者對於科學技術與創新政策上的影響力之外，**其實其重要的意涵在於政策議題方向形成之前，透過專業專家國內外社群高品質的對話與研究報告，藉以讓所有關於未來的可能性，在嚴謹的質性或量化資料的呈現之下，得以對於未來經濟科技社會的發展討論與決策更具效益**。此方面的效益則關乎以下所要提及的未來研究。

2、 未來研究-對於未來的預測、想像與擘劃

從上面的介紹中，我們發現「未來研究」的重要性，未來研究領域亦可說是芬蘭重要的學術領域與專業。因此本文接續對於芬蘭的「未來研究」領域提出介紹，說明這個學科在芬蘭學術領域的發展，以及此領域對於科學技術與創新政策決策者或政策形成的影響。其中最重要的機構代表即為位於芬蘭土庫的芬蘭未來

研究中心⁹ (Finland Futures Research Centre)。

(1) 芬蘭未來研究中心

「芬蘭未來研究中心」設立於 1992 年，於土庫、赫爾辛基與 Tampere 設有辦公室。在成員組成與運作上，總計該中心之人員有 42 人 (Turku: 22, Tampere: 10, Helsinki: 10)，包含 10 位執行董事。其倚重許多「跨領域」的專家與社群，以保持其競爭力。這些中心研究成員加入許多國際網絡，成為其重要外部專家，包含有 the Club of Rome¹⁰、千禧專案 (the Millennium Project¹¹)、World Futures Studies Federation (WFSF)、World Futures Society (WFS) 等這些重要的未來學研究網絡。芬蘭土庫大學經濟與商學院並於 2005 年開始設立「未來研究」的碩士學位課程。

該中心**研究重點**在於「未來前瞻研究」(Foresight Research)、「教育研究」(Educational Research)、「文化研究」(Cultural Research)、「願景領導」(Visionary Leadership)、「環境研究」(Environmental Research) 領域。透過這些研究針對「未來知識社會」的可能發展機會有更進一步瞭解、預先揭示其威脅並發展策略因應其挑戰。該中心並致力於**未來研究領域的「方法學」之創新與應用**，扮演社群建構與組織諮詢之角色，幫助政府單位發展未來預測之能耐、策略建構以及理性決策。其研究**專案**跨越不同主題、具**多元性**，包含博士後研究。

「芬蘭未來研究中心」針對**未來可能發生的社會形貌**、其所將面臨的相關挑戰與機會等進行研究，發展與提供各種未來想像的知識基礎，以為**政府部門在政策決策上的建議**。其客戶包含政府部門與企業創業家，尤其是那些位居需求端上的管理基層或專家。其以專業領域與國際市場為出發點，提供經過嚴謹探究、以未來為導向的重要資訊。在**合作對象**上，其客戶包含歐洲政府部門與基金會的首長、芬蘭的七個政府部門、芬蘭國家研發聯盟(Sitra)、芬蘭科技單位、芬蘭學術單位、芬蘭最大的貿易聯盟、以及許多的私人商業單位或公司。

(2) 未來研究與 STI 政策的關係

未來研究此學門在芬蘭以及其他西北歐 (瑞典、丹麥、荷蘭等) 等國家頗受重視，整個學門之發展約為二十年。芬蘭在 70s 與 80s 年代即已致力於 foresight 與 forecast 的研究與活動，而芬蘭土庫的未來研究中心則於 1992 年成立。

⁹ 資料來源：http://www.tukkk.fi/tutu/default_eng.asp。

¹⁰ **The Club of Rome is a global think tank and centre of innovation and initiative.**

As a non-profit, non governmental organisation (NGO), it brings together scientists, economists, businessmen, international high civil servants, heads of state and former heads of state from all five continents who are convinced that the future of humankind is not determined once and for all and that each human being can contribute to the improvement of our societies.資料來源：<http://www.clubofrome.org/>。

¹¹ **The purpose of the Millennium Project is to be an international utility to assist in organizing futures research** by continuously updating and improving humanity's thinking about the future and making that thinking available for feedback as a geographically and institutionally dispersed think tank. 資料來源：<http://www.acunu.org/>。

未來研究的起始點前提包含：1、「未來不是可正確加以預測的」，唯有不斷超前的建立新的意象與提出新創想法（idea），因此需要從多元觀點，提出許多不同想像藍圖。2、「未來不是命定的」，因此必須對各種可能性，加以關注與討論。3、「未來是可以被型塑的」，在考慮各種未來發展機會與藍圖後，透過具體的行動，未來是被抉擇的，因此，價值的意義與重要價值的討論是必須的。相較於其他國家如瑞典，芬蘭的未來研究偏重學術研究取向。

目前，此領域在芬蘭之整合由「芬蘭未來研究學會」(Finland Futures Academy, FFA) 加以維持，FFA 是一個國家級的教育與研究未來研究大學學術網絡，在此網絡中包含芬蘭 17 所大學，並由芬蘭土庫大學的未來研究中心擔任協調角色。FFA 的運作則起使於芬蘭教育部所執行的「芬蘭虛擬學院」(Finnish Virtual University) 政策，經費亦來自教育部。主要的目標在於未來研究學理與方法學的推廣與教學發展，因此，整個網絡的組成在於提供廣泛科際整合與跨領域多元的未來研究觀點，同時進一步將其研究產出所提出的可能方案，轉化為實際教育與研究模式。

因此，緊密的專家互動，包含 interdisciplinary 與 multidisciplinary 的研究與合作，是未來研究網絡獲取不同學門觀點的重要機制，其所採用的研究方法基本者如，scenario、Delphi technique、foresight 等，兼重質化與量化研究方法，同時也與國際網絡 World Futures Academy 有緊密關係，在國家創新系統中則與議會中的「未來委員會」、Tekes 與 AOF 等有網絡關係。在科學技術與創新政策的體制中，未來研究的專家對於國家層級的政策決策，以及芬蘭地區性的創新系統有重大的影響力。

實際的例子如，「2015 芬蘭創新前瞻計畫」(Finnsight 2015 foresight study)，在議會未來委員會的決議後，係由 Tekes 與 AOF 共同合作的計畫，120 位芬蘭優秀學者與產業專家參加，於 2005~2006 間執行，對於芬蘭未來 (2010s) 的社會與經濟發展進行前瞻規劃與預測。不同利害關係人參與團體從基礎研究學者、政府部門至高階企業管理者皆有。而技術創新前瞻活動主要是希望能發現未來新機會，選擇國家合適的未來發展重點，其規劃包含三年、五年至十五年不同階段，以利制訂與設定政策，也是用來協助政府資源分配與型塑未來的重要工具，取得社會與經濟發展間的平衡，促進跨領域合作與不同知識網絡的連結。Finnsight 2015 是芬蘭目前最重要的政策願景文件。

(3) 未來研究與地區創新系統的關係

在未來研究的方法學中，本文將針對 foresight 加以介紹。

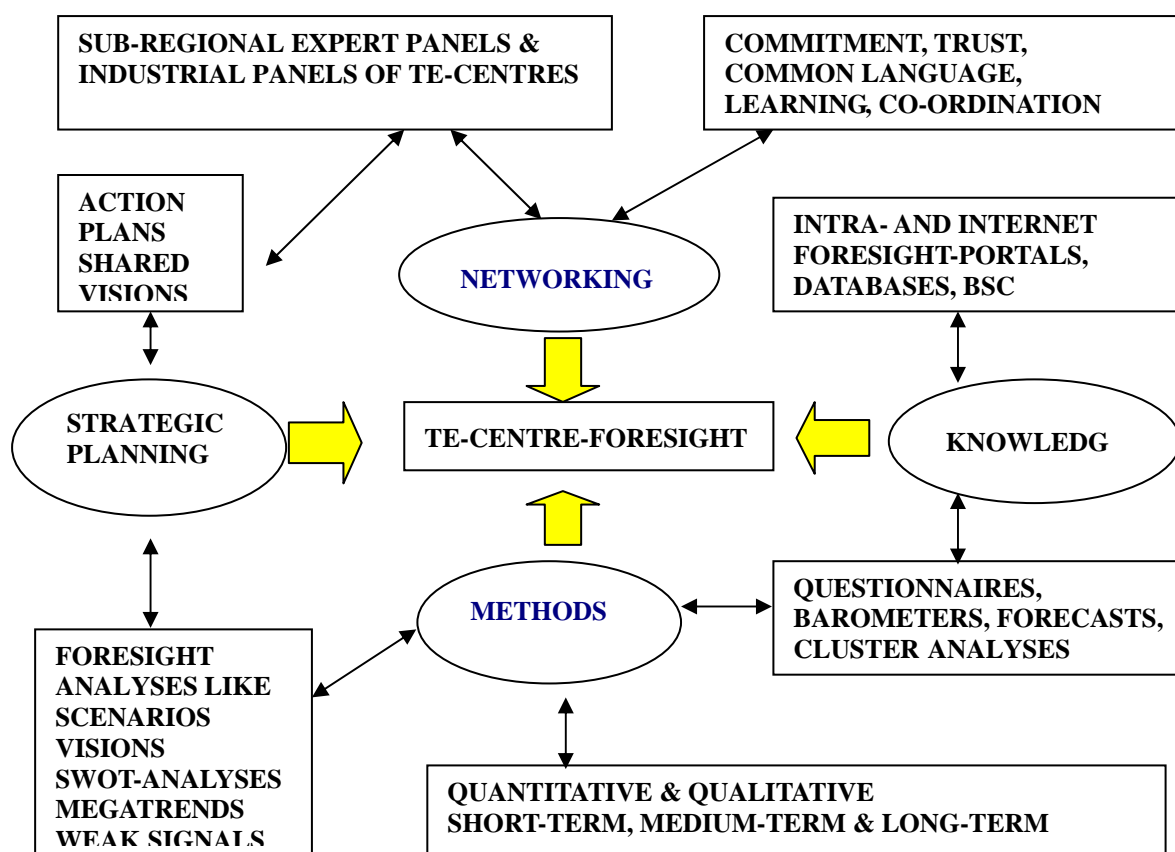
芬蘭從七零年代起，即開始透過 forecast 活動來預測地區性的經濟發展。早期是採取「由上而下」的方式進行，主要進行的是量化的研究調查，輔以產學專家團體參與。而在 1995~1999 年期間，「European Social Fund 4-program」在芬蘭執行，該計畫由勞工部協同，主旨在於對未來勞工環境、勞力市場與競爭力的

改變進行研究，總共執行了 174 個專案（共 17 million €）。來自產官學的許多研究者或行動者共同參與或執行，因此產生許多 foresight 的專家學者，並且將相關知識加以流通與擴散出去。其後，貿工部與 Tekes 亦曾支持相關的專案，然而，這些 foresight 活動的邏輯並非要由中央開始來建構一個總體經濟或宏觀分析的 foresight 系統，而是建立一個以專案為基礎（project-based）的子系統，具有緊密聯繫的網絡（networking）效益。

在未來研究的 foresight 實務與歷史上，芬蘭的創新前瞻或技術預測與其地區性的創新系統有密切關係。在實際運作上，foresight 活動與 Tekes 下的「技術中心」(Employment and Economic Development Centres, TE-Centres)有緊密的關係。技術中心以廣泛的專家團體為基礎提供服務諮詢與支援協助，在貿工部、勞工部與農務部的協作督導下，目前有 15 個技術中心。而 foresight 在 TE-Centres 係屬重要的活動，其目標包含：(1) 系統性與長程的未來願景規劃、(2) 察覺威脅與機會以助於決策考量、(3) 地區性重要行動者 (actors) 之網絡建立與維護、(4) 開啟知識的分享。

簡單言，技術中心的前瞻預測活動之功能，在於支援地區發展，強化區域創新系統，以及推廣區域經濟發展與提升競爭力。並且，雖然不同的地區有其不同的特色焦點，但一般而言，技術中心的地區性前瞻預測包含以下五個重要面向：產業面 (Industries)、競爭技能 (Competences and skills)、環境面 (Working life)、社會面 (Social life)、科技面 (Technology)，以完整探究經濟、技術、社會的輪廓。TE-Centres' foresight activities 實際運作之架構可從以下圖中加以理解¹²。

¹² a modified version of Miles 2002, see also Keenan, Loveridge, Miles and Kaivo-oja 2002



圖七 技術中心前瞻預測活動架構圖 (The framework of TE-Centres' foresight activities)

在這個架構圖中，具體指出 TE-Centres' foresight activities 奠基於兩個關鍵：「foresight 網絡」與「未來研究方法學」。在 foresight 網絡面向，此合作網絡因長期合作而樹立其正當性，來自產官學的不同專家學者在這個網絡平台中進行資訊的溝通與知識的交流，在具有共通語言的基礎下，相互知識學習與協作，因而對於未來的發展願景獲得共識。在方法學方面，廣泛的運用未來研究中的研究方法如：foresight、Industry forecasts、scenarios、visions SWOT-analyses、mega trends、weak signals、Delphi technique、Cluster analyses、Expert panel、Database¹³ (MTI OnLine、TE-CENTRES' EIS、)、等，同時輔以質性或量化的短中長期調查資料，如 industry reports (SSDEL¹⁴)、Technology programmes 等。

從知識的投入與產出觀點而言，以上各項未來研究領域上的研究即是在這各地區創新系統中的「知識投入」，而具體的「知識產出」則是包含「願景想像」

¹³ MTI OnLine is an industry database of the Ministry of Trade and Industry, TE-CENTRES' EIS is the Executive Information System of the TE-CENTRES'.

¹⁴ MTI industry reports are reports on the state and development of industries produced by the Ministry of Trade and Industry, and SSDEL = Survey Study for Demand in Education and Labour Force.

(visions/ scenarios) 與「行動方案」(action plans)，整合教育面、技術面、環境面、社會面、生活面提出各面向的策略建議。

(4)小結：「未來研究與預測」在政策循環中提供了整合性的專業知識對話平台

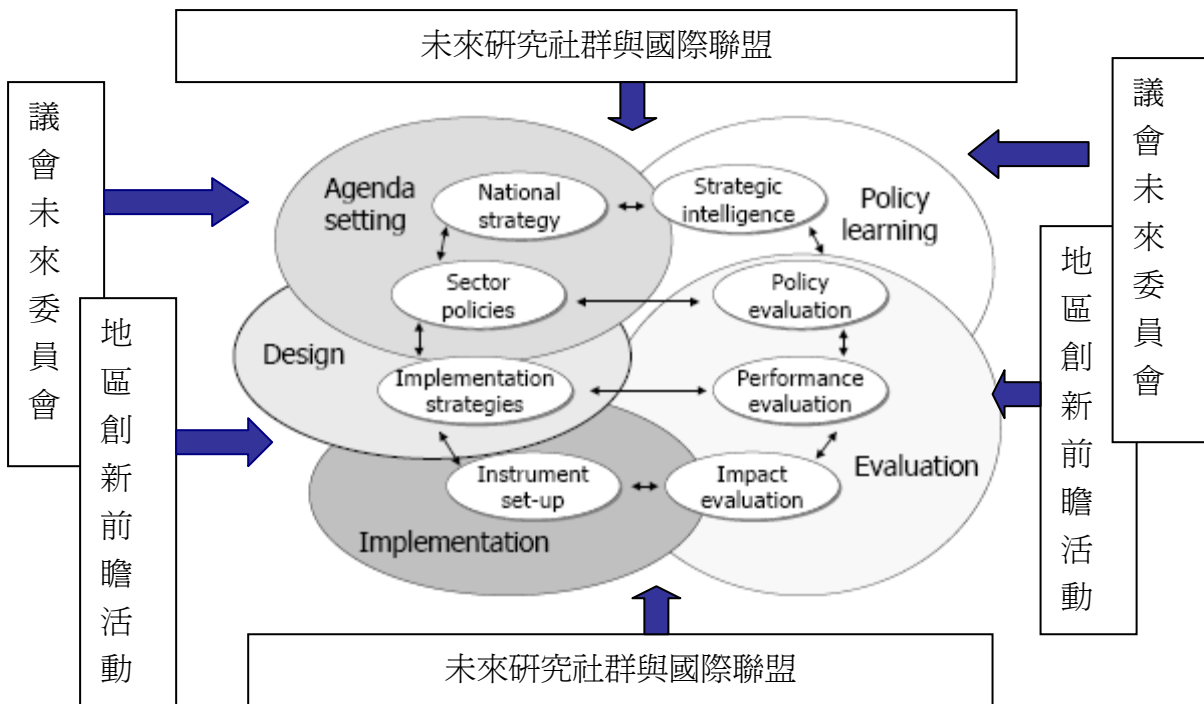
從創新政策治理的觀點而言，整個創新系統運作的良窳取決於其「整合」的程度，在 OECD (2005) 的創新系統個案研究報告中¹⁵，芬蘭的 Finnish Model 個案被著墨的即是在其高度整合的網絡機制，而該報告從政策治理的觀點，依照芬蘭模式之特殊處，提出「政策循環」(policy circle) 架構的觀點，來加以檢視整體創新政策的治理機制。

在此架構中，所謂的「政策循環」包含五大面向：議題的設定、政策的設計、政策的執行、政策的學習、政策的評鑑。在這五大面向中，更細緻地包含八個政策循環階段：國家策略、產業策略、執行策略、政策工具、影響評估、績效評估、政策評估、策略智慧。在這個政策循環體系架構中，並非直線式的階段思維，而是一個相互影響的迴路，尤其，強調體系左半邊在政策的議題設定、設定、執行的階段，同時體系右半邊亦有對應的評鑑與學習。

在這個「政策循環」架構中要探究的是系統運作的「縱效」(synergies)，亦即在整個創新系統中能否兼具「水平式」間與「垂直式」間整合協作的機制。前者必須從國家整體未來發展的角度思維，尋求不同利害關係人的水平整合；後者從科學技術發展的角度切入，尋求經濟社會發展的垂直整合。在這樣的整合過程中，勢必有衝突的發生，因此政府創新政策的制訂必須更為動態與細緻。而五政策循環並非直線式的思維，而著重在資訊回饋與知識學習的機制。

以芬蘭的個案為例，我們可以理解「未來研究與預測」社群所提供的知識網絡成為很好的專業對話平台。在這個知識平台中所得到的共識，經過嚴謹研究方法所提出的論述，從「議會中的未來委員會、未來研究學術社群與國際聯盟、地區性前瞻預測活動」整體所建構出來的產官學緊密網絡，對於國家創新政策的決策與治理產生重要影響。最直接的效益則反應在此政策循環的過程中，可以理解這樣的一個整合性平台，降低了此政策循環中的可能衝突、風險與不確定性，得到共識，也對於政策的決策過程，透過專業研究提供充分支援，讓重要資訊得以流通獲取，亦即，透過政策與制度創新，更微觀地在處理知識的流通、創造與加值。

¹⁵ OECD, 2005, Governance of Innovation Systems, VOLUME 1: SYNTHESIS REPORT.



圖八 芬蘭政策循環（policy circle）架構與未來研究之關係

（二）整合「科技與人文」的創新政策與系統

芬蘭的科學技術與創新體制，除了從前述的體制設計與重要機構能耐之外，其特殊之處在於其促進整個系統中不同子系統之「網絡（networking）」機制上。因此，我們必須先理解這樣的政策作為之策略思維轉換。

首先，在前面機構介紹曾提及 Tekes 在 2006 年初，由「National Technology Agency」改名為「**Finnish Funding Agency for Technology and Innovation**」。此舉之用意在於「強化對創新的推廣」，避免過去只從科技面考量，以及 R&D 資源投入與產出的直線思維，期望突顯在知識經濟全球化競爭中，未來芬蘭在整體社會資本的強化與社會創新的經驗創造。

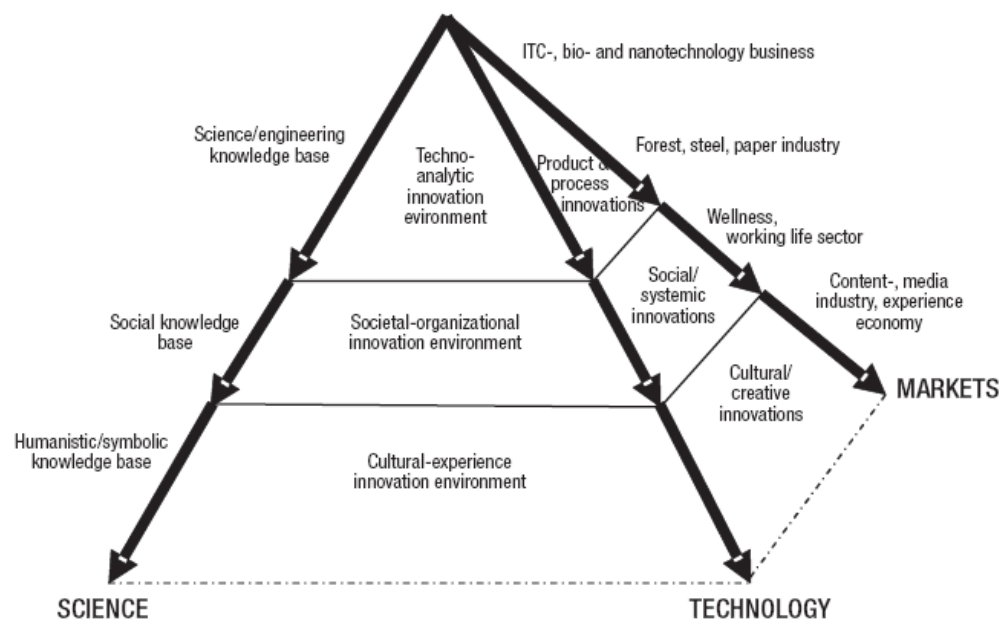
再者，要強化所謂的「網絡」，促進不同利害關係人的組織間協作與互動，從更實務的經驗領域來看，在芬蘭的例子中，我們就必須了解芬蘭在「區域創新系統」之網絡機制上的運作。除了前述的「區域性技術創新前瞻」活動（TE-Centres' foresight activities）之外，對於地區性的創新系統而言，重要的尚有「群聚」（cluster）的效應與研究。

所謂的「地區創新系統」包含成員有：包含就業與經濟發展中心（15）、技術研究中心（VTT 14 個育成中心）、大學（20）、大學中心（6）、技職院校（29）、

卓越中心（22）、地區企業、科技園區（22）。以芬蘭北部著名的科技群聚網絡 Oulu Region 為例，為了更細緻的了解創新系統不同參與者中的「互動」，以及其「微觀」層次的創新歷程，比較其發展策略間關係，芬蘭學者提出以下的「整合式創新政策模式」（integrated innovation policy-model）。

此模式的提出是希望強化在創新的過程中，能夠啟動「科學、技術與社會（STS）」三者間的共演化，不特別獨重單一的社會、技術或經濟的創新面向，而是強調三者間在共同演化（co-evolution）的互動網絡機制之下，所創造出來的異質歷程與創新要素。此模式的主張也呼應目前在學術上關於「開放式創新」的議題。此「整合式創新政策模式」如下圖所示¹⁶。

在此模式中，將創新的歷程拉出科學技術與市場三個軸線，包含三個層次的創新環境分析：「科技分析」、「社會組織」、「文化經驗」。對應三種不同的知識基礎：科學或工程知識、社會學知識、人文或符號性知識。同時也對應不同種類的創新：產品或製程創新、社會或系統性創新、文化或創造性創新。最後也大致區分出不同的產業或經濟面向發展，其座落於那一種創新環境與創新類型。



圖九 芬蘭整合創新政策架構圖

綜之，這樣的創新政策思維不再僅從資源有效分配的觀點來看待創新這件事。更重要的是將「創新」視為一個「歷程」，並且是社會性互動的歷程，對應創新的複雜與不確定性本質，在這個創新歷程中，廠商加以整合各種內部與外部網絡資源，在市場競爭上掌握各種可能的創新機會，符應各種可能的創新環境與

¹⁶ 引自 New Knowledge and Competence for Technology and Innovation Policies, ProACT Research Programme 2001–2005, p117.

類型。此時，創新歷程不再是直線的發展模式，而是一個**持續循環的迴路**，而在許多不同行動者的互動與活動中，**我們不能忽略創新實踐後的「集體」特徵**，意味著一個新價值或新生態系統的出現。此時，廠商的能耐與競爭力在歷程中不斷發展，但廠商同時也必須面對當破壞式創新出現時的衝擊。

因此，政府的公共政策必須面對，從系統取向來看待創新時，不同的面向所可能產生的各種問題。在複雜的創新體系中，廠商的創新必定以其既有的技術或知識為基礎，面臨「有限願景」(bounded vision) 的限制 (Fransman, 1994)，其創新偏重問題導向的市場擷取，不必然是創新導向的未來創造。這正是政府創新政策必須重視與著力之處，因此需要從科學、技術與社會的多重觀點整合創新政策，這也是為什麼在芬蘭「未來研究」或前瞻預測活動受到重視的原因。

(三) Tekes 科技專案的網絡效益與影響評估

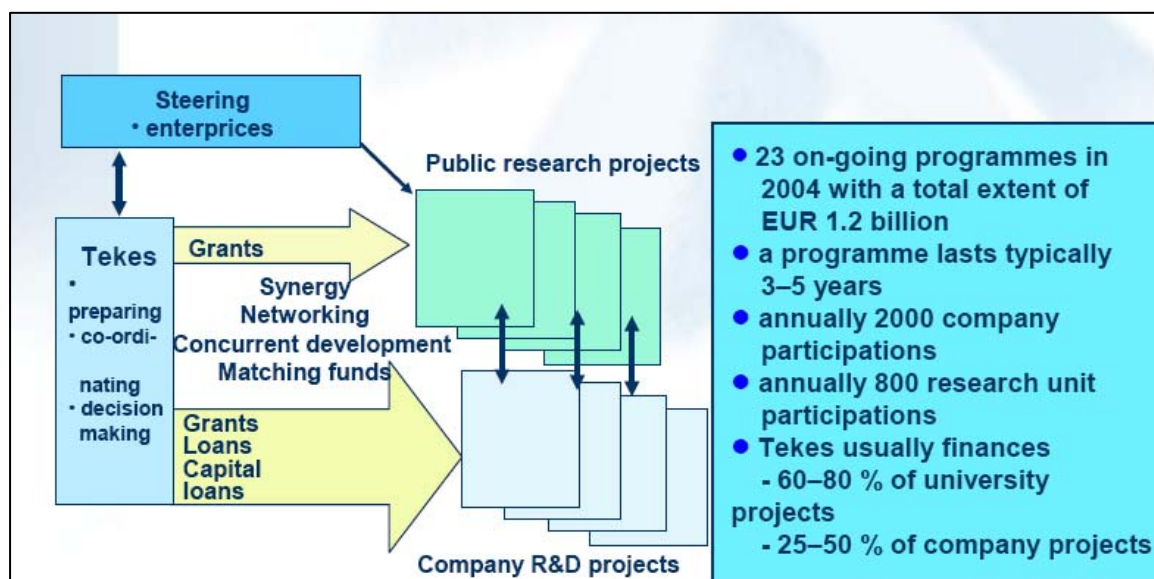
在此部分要特別介紹科技專案的執行，及其網絡機制、國際化合作，以及「科學技術與創新策略中心的成立」。最後說明科技專案的影響分析與評估機制。

1、 Tekes 科技專案的執行方式與網絡效益

在芬蘭的 STI 體制中，芬蘭技術創新處 (Tekes) 在科技政策與研究發展補助上扮演最重要的角色。其中，「**科技專案**」(Technology programmes) 是 Tekes 達成其策略目標的重要方法。科技專案隸屬大型計畫，決定研發補助的重點領域，同時透過制度規範，促進企業與研究機構間網絡的合作、知識與資訊的交換。在執行的過程中特別要求產學之間的平行協作執行與網絡 (parallel execution and networking)。其基本架構與規模如下圖所示¹⁷。在下圖中要強調的是政府輔助的專案計畫，必須要與企業的研發專案計畫兩者間進行共同協作，這項規定是能否得到經費補助的重要審核標準。Tekes 主導了專案計畫的協調合作機制與決策，同時將專家意見在專案執行的過程中導入。

科技專案的計畫時程約在 3~5 年，每年約有兩千家廠商的參與，800 個研究單位參與。

¹⁷ Implementation of the Innovation policy : Lessons from Finland.



圖十 Tekes 科技專案的執行方式與規模

從專案執行成果來看，由 Tekes 資助的專案計畫，在網絡機制上包含「研究機構、科技專案、國際合作、企業合作」此四種不同的網絡，包含高等教育與產業間的合作與企業間的合作。Tekes 採用此四種指標，確保計畫的網絡效益，詳見表 1。

表 1 由 Tekes 資助的專案所達成的網絡成效¹⁸

Networking in projects funded by Tekes (%)					
	2000	2001	20002	20003	2004
Subcontracting from research institutes	66	68	67	71	62
Part of technology programme	41	46	53	42	39
International cooperation	27	29	37	31	36
Large company subcontracting from SEMs	62	61	63	66	64

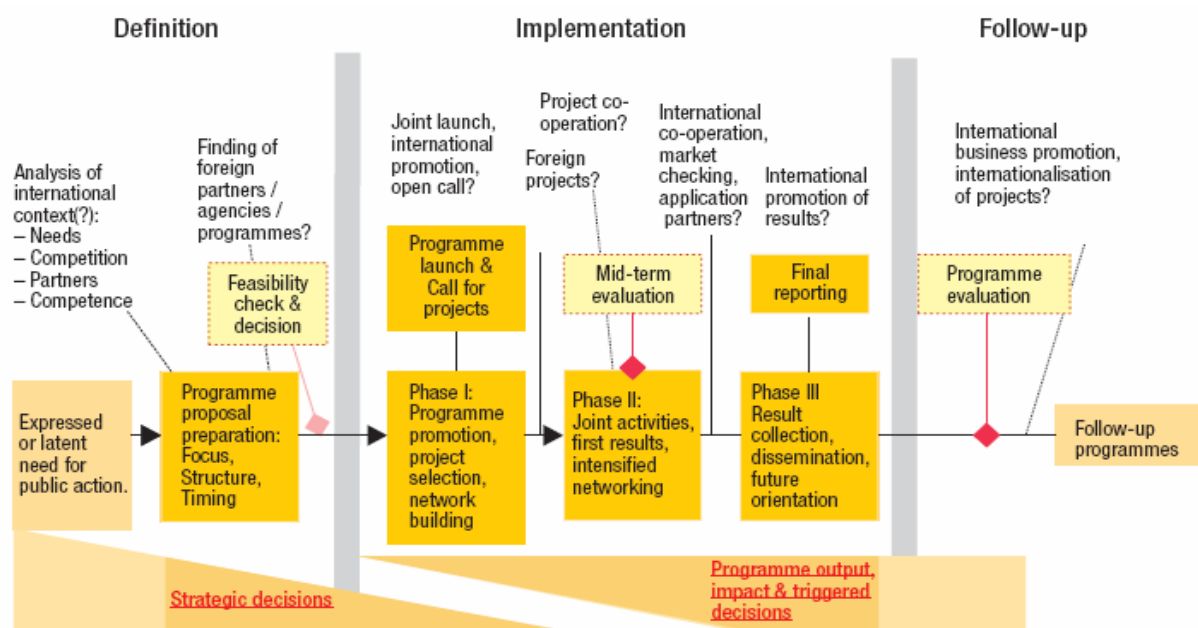
至於在科技專案的國際化合作 (international co-operation) 部分，也特別值得一提的是，整個專案國際合作的前置政策規劃與專案執行過程。簡單分成「定義、執行與追蹤」三個階段，在「定義」階段係屬策略決策的前置階段，必須進行情境分析，確認其需要性，並尋找可能之國際合作之夥伴，此後才提出專案計畫書。而在「執行」階段，細分成三個子階段，主要是專案的啟動計畫書徵求、執行過程網絡合作的中程評估、最後的結案報告，並考量其未來可能性與國際推廣的市場可行性。在「追蹤」階段進行最後的專案評估工作，並檢視專案成果國際化的可能性。詳如下圖所示¹⁹。

在這個專案國際合作的過程中，值的注意的是其對於專案在實際效益或影響

¹⁸ http://www.research.fi/yriyht_en.html

¹⁹ 資料來源：Competitiveness through internationalisation – Evaluation of the means and mechanisms for promoting internationalisation in technology programmes.Evaluation Report

力，不論是在定義階段、執行階段或最後追蹤階段，專案的實際國際合作程度與效益評估是持續進行的過程。其評估重點並非單一績效或指標導向，而是實際商業機會的獲取。



圖十一 科技專案的國際化合作執行階段

2、Tekes 的國際網絡與國際合作

在 Tekes 約有 40% 的受補助專案具國際化合作。而其國際合作對象包含歐盟、北美、中國、日本。其國際化合作網絡的策略與焦點為以下三項：

A、歐洲研發網絡的維持 (For European R&D networks, EU FPs, EUREKA, COST, ESA)，維持發展目前的良好發展與水平，持續網絡的連結與雙向交換。

B、世界技術領先國之關係網絡 (Towards the currently leading technological regions, USA, Japan)，透過技術合作、移轉與資訊交換等增加合作與強化網絡。

C、未來潛在技術發展關係網絡 (Towards regions of potential or rapid technological development, South Korea, China, Israel)，取得與監控其創新環境的發展，並與重點領域之發展取得合作網絡。

近來新執行的吸引國際專家學者至芬蘭計畫：the Finland Distinguished Professor Programme (FiDiPro)，第一階段資助 24 個研究計畫，預算為 €17.5 million，等同於 24 位頂尖的國際訪問學者或研究員，至 12 所不同的芬蘭大學或研究機構工作，時程為二至五年。

目前的海外創新中心有以下兩者：

A、FinNode – the Finnish Innovation Centre in North America。

B、FinChi – Finland–China Innovation Centre。

2006 年，Tekes 新簽約的國際合作包含新加坡與南韓：

A、Singapore's Agency for Science, Technology and Research。

B、The Korea Institute of Industrial Technology Evaluation and Planning (ITEP)。

3、「科學技術與創新策略中心的成立」(Strategic Centres for Science, Technology and Innovation, SCSTI)

在 2006 年 6 月，芬蘭科學與技術政策委員會 (Science and Technology Policy Council of Finland) 決議成立。由 Tekes 與 AOF 共同主導。主導芬蘭『未來』的重要社會、商業與產業發展。提供新機會給予企業的新創事業，與各類創新活動的資助。致力於創造企業、大學與研究機構間的協作網絡。

「科學技術與創新策略中心」的成立主要是因為考量以下現狀因素：1、芬蘭無法在各方面均能應付未來挑戰，2、對於研發與創新的資助通常都是短期的專案計畫形式，3、芬蘭需要新的方式強化重要的技術與研究，以發展創造具國際競爭力的新領域。因此藉由此中心，強化 1、企業、大學與研究機構必須聯合執行研究計畫。2、研究計畫的目的在於開發未來五至十年內，企業技術在實務上可能的各種應用與需求 3、政府補助單位承諾在長期上的資金投入。第一階段決議的領域包含以下中心：energy and the environment、metal products and mechanical engineering、forest cluster、health and well-being、information and communication industry and services。

4、Tekes 與科技專案的影響分析 (impact analysis) 與評估機制²⁰

在芬蘭「創新政策循環」(innovation policy cycle) 體系中 (如前述圖七)，Tekes 在「評估」(evaluation) 面向上扮演重要角色。而在細部的執行階段上，包含「績效評估」(performance evaluation)、「影響評估」(impact evaluation)、「政策評估」(policy evaluation)、「策略規劃」(strategic intelligence) 與「研究」(research) 等。簡單的說，旨在進行政策需求 (policy need) 分析，以及政策實際執行過程之管理。

整體的「評估」機制，透過創造一個「資訊系統」(information system)，提高了由 Tekes 所資助之專案與計畫等活動的「效益」(effectiveness)。評估策略就是要確保 Tekes 的活動，的確讓所有不同利害關係人獲得應有的資訊，確認專案計畫的合作執行對於產學雙方的發展有助益，所資助之專案必須具備或扮演驅動組織能耐或創新系統發展之動能，重要資訊或知識有所流通、應用與擴散，評估的結果也要回饋給社會理解，尤其是政府相關重要決策部門 (議會、公民、大眾)。

²⁰ 此部分資料整理自研究者至芬蘭田野調查訪問 Tekes 專職 impact analysis 的 Eija Ahola 女士。

而「評估機制」的架構由下而上包含四個層次：研發活動、顧客評價、企業發展、社會影響。如下圖十一所示。對於科技專案或計畫執行後之結果，依照影響時程之長短與影響層面之深淺，進行不同時間點與不同面向之評估。

在實際執行上，包含以下四種方式的評估方式：

- A、**影響效益指標與統計** (impact indicators and statistics) -- 國家總體經濟發展之相關指標與統計、跨國比較數據與標竿。而此類的評估資料多用於策略規劃與評估時。
- B、**經濟計量創新研究** (econometric innovation research) -- 與創新、研發、公共資助、價值創造相關等之研究，以及由 Tekes 資助之企業資料。此類評估資料在於現況掌握與縮短創新鴻溝。
- C、**問題導向評估** (problem-oriented evaluations) -- 科技專案的評估，關注科技專案產出的附加價值，偏重行為面上之評估，在資助原則與規範上有其相關規範。此類評估亦希望縮短創新鴻溝。
- D、**內部專案資料庫** (internal project database) -- 包含產出的量化統計資料、委託產學專家進行的質性訪查定性資料。此類的評估資料多用在專案活動的監控上，亦協助其他部門進行經濟發展與效益評估。

因此，在實際的操作上，在前置審查階段，不論是應用性或研究性質之專案，Tekes 的專案資助原則大致包含以下兩項：「資格條件審查」(qualification criteria) 與「支援條件審查」(supporting criteria)。在資格審查部分，包含以下問題：廠商的競爭力與成長潛力、技術或科技的競爭優勢、廠商的資源、Tekes 要如何給予資金才能影響專案進行。在支援條件審查部分，包含檢視以下幾點：此廠商與其他企業之網絡、共同投資、此地區中小企業是否具有與大企業合作之專案合約、參與國家科技專案的經歷、是否與其他芬蘭研究機構或大學合作之契約、國際合作與推廣之程度。

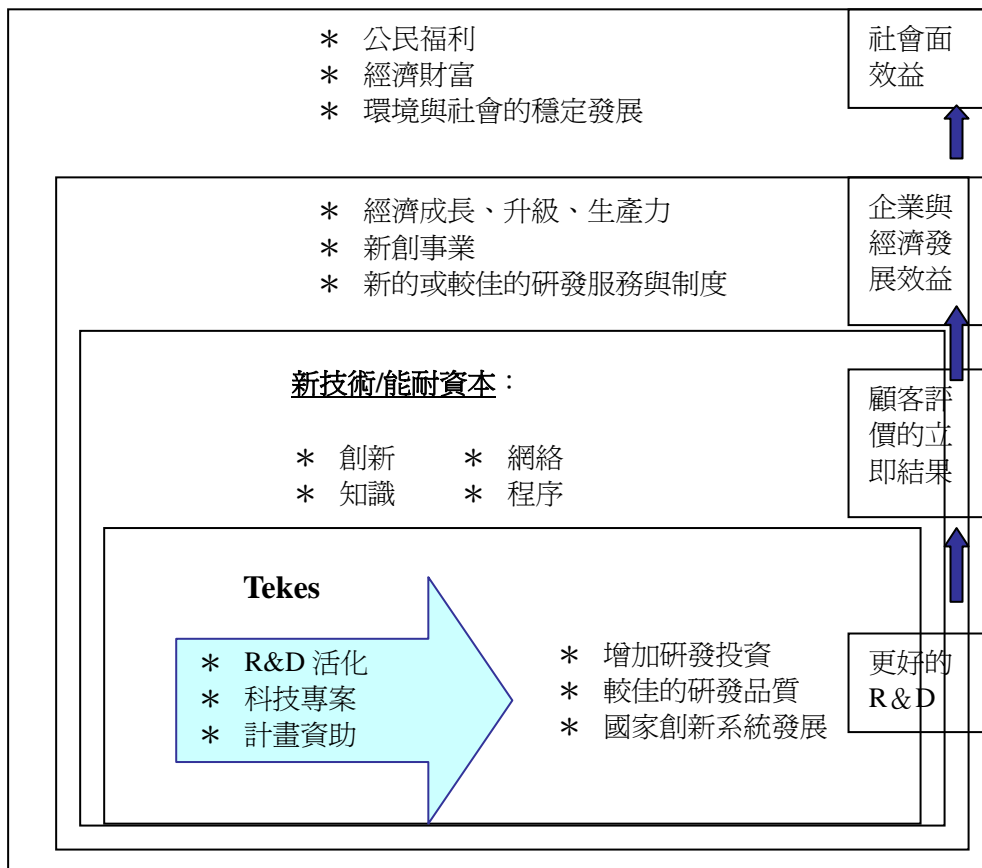
而挑選出的專案，從專案成立到後續執行完畢，整個歷程必須歷經以下三個階段的重要評估追蹤管核：

- A、**起始資助之決策階段** (founding decision phase) : 其評估包含，挑戰、技術或市場風險、人力資源之流動、Tekes 之科技顧問之審查等。
- B、**專案結案階段之結案評估** (at the end projects report to Tekes) : 此結案報告經由 Tekes 之科技顧問加以審查，評估面向包含以下如，專案的內容與品質，此專案產出可能導致的改變或問題，此專案對於相關執行機構組織之影響效益 (策略上、營運上、網絡上)，專利、論文與引用等數目指標，實際產出如新產品、新製程、新知識等，持續之發展潛力如創新或探索性。
- C、**專案結束後三年之效益評估** (three years after the project has end) : 此階段之評估面向包含以下幾點--
 - (a) 專案執行實際對於組織本身之影響，如在營運上、知識基

礎、競爭力提升。

- (b) 專案執行廣泛地對於相關產業或不同部門之影響，亦即對其他機構之影響，如對新企業之影響、分包契約、國際化與合作。
- (c) 專案執行的社會面影響，廣義如對於芬蘭知識累積、服務提升或提供就業機會等。
- (d) 對於中小企業人員流動、工作提供、專家流動之相關實際影響。
- (e) 此專案執行所產出之科學或技術，受到大型企業採用在其營運上之實際結果，包含不同商業發展或產品應用等不同面向。
- (f) 此專案執行之產出知識，對於研究組織或機構在採用後之實際影響。

以上之評估活動或相關資料，都將呈現在 DataWarehouse，供專案執行者或顧客可取得，而上述的評估機制最重要的一點在於這些資料對於決策過程的資訊回饋作用，透過 Balance Scoreboard 資料分析、技術分析、專家分析，將相關結論提供給決策機構如貿工部，或呈現於年度報告，亦提供給外部專家。



圖十二 Tekes 影響評估之架構

總結來說，Tekes 的影響評估著重的是多元的面向，以及不同層級上的影響效益估算，並將其納入之資料庫，成為重要知識經驗。在概念上，其所顧及的層面包含：「投入的附加性、產出的附加性、行為面的附加性、外溢性」此四者。不同層面的影響評估用意也是在提升政策中介的理性基礎，針對市場失靈、系統失靈、系統結構慣性、以及缺少遠見之短期利益等問題，透過不同評估機制設計，期望能避免失衡或兩難，有利於整體創新系統之發展。

(四) 赫爾辛基區域創新政策介紹²¹

此計畫共包含了 26 個具體的行動計畫，在此區域創新政策的介紹中，對於芬蘭創新系統的區域創新與網絡運作機制，我們將可以有更深入的理解，以下將重點整理如下：

1、核心議題與創新策略

赫爾辛基區域包含四個城市（Helsinki、Espoo、Vantaa 與 Kauniainen），共計約有一百萬民居民、九所大學、八所專科學校、眾多研究機構，與大量各式各樣包括創新活動的區域及國家性的中間及代理機構。產業在創新商業化與應用研究及產品發展上扮演重要的角色。

赫爾辛基區居民具有極高的教育程度，2004 年歐洲競爭力指數排名中，Uusimaa 省為歐洲在競爭力與創造力上的領先者，創造力的衡量依據研究、發展與教育上的投資，及資訊科技服務上的專利註冊與人員運作，儘管赫爾辛基區在競爭力上有很高的評價，但其財富在歐洲的標準上仍居中間標準。

因此，問題被提出，為何如此傑出的平台僅產生少數的附加價值。

雖然赫爾辛基區已在其創新制度中投入重要的基本投資，但創新過程仍須做細微的調整，此需要新的合作與社會創新，個別的研究團體、企業或城市無法在複雜的世界體系中掌握與治理所有成功所需的要素，再加上社會資本與網絡的成長，赫爾辛基區在社會資本與網路始用及管理上依然有很大的改善空間。

在此赫爾辛基區域創新政策個案中，其創新策略的主要議題在於，更有效利用大都會區龐大的創新潛能，並展現合作機制。對赫爾辛基都會地區而言，區域合作是一具有彈性的方式。不管在區域、國家與國際上，透過合作以產生更高附加價值有其急迫的需求。赫爾辛基將透過區域中有效的合作，強化未來的競爭優勢、吸引世界其它知識工作者或機構成為策略夥伴。

從國家創新政策原則來看，必須以芬蘭未來的競爭力，能以先前的、卓越的、特別的、及強固的優勢為基礎。因此，在國家創新系統的知識群聚方面，赫爾辛

²¹ 資料來源：整理自 Innovation Strategy : HELSINKI METROPOLITAN AREA。

基區依然是芬蘭在國際競爭力上的策略核心。

依此，此區域創新具有四個主要創新策略為：

1. 改善國家研究與專門知識的吸引力。
2. 強化知識聚落與創立共同的發展平台。
3. 公共服務上的改革與創新。
4. 創新活動的支援。

創新策略執行的挑戰為，替公部門建立特定的新的合作形式，赫爾辛基大都會區內的城市，已於最近尋求改善有關革新公部門服務、與規劃共同的產業發展政策，展示共同的合作協作能力，對競爭力及成功而言，赫爾辛基區內的地方政府、大學、專科學校、企業間，必須跨越疆界、放寬界線。同時，以**區域行銷為例**，赫爾辛基區的國際行銷也是一具體的活動案例，沒有共同的遠景及目標，赫爾辛基區將無法成為產業與創新上的世界級中心。

2、運作背景與策略規劃

赫爾辛基大都會區共同創新策略的概念，來自於2003年春天，由Eva-Riitta Siitonen市長召集的領先政策制定的第二個赫爾辛基社，此社替赫爾辛基區設想創新策略，以強化區內不同社會參與者間的合作，教育與研究機構、區域內的城市、國家創新機構及當地企業將在此合作中扮演關鍵的角色。

規畫創新策略的過程由 the National Technology Agency of Finland—Tekes與赫爾辛基、Espoo及Vantaa的地方當局所資助，且由Uusimaa發展公司Culminatum Ltd執行，其於2003年八月制定一正式決策並發表計劃，且於2004年初僱用一全職的計畫執行主管，Culminatum接著邀請一指導團隊引導此計劃，此團隊由Culminatum董事會與五個外部的專家所組成：the Finnish National Fund for Research and Development – SITRA董事Hautamäki、Nokia Plc的副總裁Erkki Ormala、Uusimaa Employment與Economic Development Centre董事Hannu Paju、赫爾辛基大學的Chancellor Kari Raivio與National Technology Agency of Finland – Tekes董事General Veli-Pekka Saarnivaara。

指導團隊決定在兩個基準上運作：(1) 全面管理與(2) 重要主題領域的涉入，此團隊由六個特別主題領域所設立，總計包括超過一百個專家在內，沒有專門知識與這些創新專業人事大量的時間投入，策略將無法創造顯著的結果，邀請有經驗的董事長領導六個特別的主題團隊：

(1) 城市的角色，榮譽教授Juhani Kuusi (2) 發展平台，Paavo Uronen主席 (3) 本金融資，Henri Grundstén董事 (4) 創造部門，產業顧問Kristen Ahlström (5) 技術中心概念，發展董事Juha Kostianen (6) 為赫爾辛基區設立教育與研究的國際化環境，Mauno Kosonen，Vice-Rector大學，策略學術研討會於2004年夏天組織成立，吸引超過170位專家進行創新策略原則的爭論，總計超過300名創

新參與者從事各方面的策略規畫。

創新策略最初的討論報告，於2003年在「發展赫爾辛基為一創新環境」的標題下，委任在Helsinki School of Economics and Business Administration的「知識與創新研究中心」教授Seija Kulkki及Dr Heli Penttinen訪談超過100位赫爾辛基區具影響力的人物，以調查創新活動的主要瓶頸與未來的遠景。

3、二十六個具體行動方案

以下茲將此二十六個具體實行四大創新策略的具體行動方案之主旨，以及一些例子，整理臚列如下表：

表1 赫爾辛基區域創新計畫創新策略與行動方案

一、改善研究與專業知識上的國際吸引力	行動企劃1： 大學、專科學校與地方當局應合力將赫爾辛基區國際化成教育與研究上的整合區域。 行動企劃2： 大學與專科學校應附諸於共同的全球化目標與原則，並規劃強化招募國際學生的必要計畫。 行動企劃3： 大學與專科學校將挑選未來能提供英語的教育區域，大學必須在學位課程的計畫與執行上合作，此合作的需求同樣適用於專科學校及所承認的學位。
	例子A：森林產業群聚的全球化 赫爾辛基技術大學最近正籌備於2005年秋季發布一國際性的森林產業群聚學位包裝，此涵蓋木材製程技術的國際M.Sc學位，及在HUT Dipoli終身學習機構的進階訓練計畫，隨後將擴充森林產業群聚內的營運，芬蘭與國外大學結合產業籌備計畫包裝，且執行將大量透過網絡訓練，以領導芬蘭在全球教育市場的專門知識。
	例子B：赫爾辛基創造性企業學院 赫爾辛基區應穿越機構與題材的界限，建立更多教育包裝，以便從教育供應的多學科特性中更有效的獲利，利用此方式獲取好經驗的包括：Helsinki School of Economics and Business Administration的Design and Business Management programme (IDPM)與Helsinki University of Technology： 當學生與研究員能超越校園與組織的界限時，重要的創新就有增加的可能性 ，IDBM經驗為下一步進展提供完好的正當理由，即創造、技術與產業將一同在大學與產業的聯合Helsinki School of Creative Entrepreneurship計畫中。
	行動企劃4： 應發佈The Helsinki School of Creative Entrepreneurship計畫，以提供英語學位計畫與參與多學科研究計畫，HSEC將對參與大學在執行發揮社會影響力的第三功能上提供重要的協助。

	<p>行動企劃5：未來應對外國學生與研究員做更好的服務，此目標的達成可透過區域，建立服務外國人的單位，與至少負責區域行銷及有關學習、住所、居住資格、社會服務、家庭成員和新員狀況上資訊的提供。</p> <p>行動企劃6：赫爾辛基大都會區的城市應準備協助籌資年度邀請數位世界級研究員於區域內大學及研究機構的工作，以強化這些中心的國際特徵，且至少需要招募與住宿上的特定安排，城市應在這些事上規劃符合財務上其他可能來源利益的具體計畫。</p> <p>行動企劃7：大學、專科學校與產業必須聯合致力於支持赫爾辛基區的大學生完成學位後的就業機會，此意味當這些被宣傳與計畫時，應考量外國人有關的實習、法官訓練與其他機會。</p>
<p>二、<u>強化專家群聚與創立共同的發展平台</u></p>	<p>行動企劃8：城市應聚集由企業領導的高水準掌舵團體，指示既存的发展平台與彼此間合作的進一步發展，並指導計畫在規劃階段的執行，與設計赫爾辛基區完整的新平台。</p>
	<p>例子A：數位內容與服務的發展環境</p> <p>有關數位內容與服務的群聚計畫已於赫爾辛基 Pasila 區設立，此將能成為赫爾辛基大都會區與整個芬蘭下一步的領導計畫，並使不同規模的芬蘭和外國產業、研究與高等教育機構及末端使用者，能共同在最新科技的基礎上，對全球市場發展多領域的數位服務，此主要工作的成功將端賴所有團體的投入，以展現對共同目標的整體承諾。</p> <p>赫爾辛基的城市在計畫中的角色將變得重要，「第二城市中心」於Pasila形成，此建設對工作與休閒時間，提供創立整個新環境種類的機會，城市計畫需要創新的方式，私人企業對區域的投資能創造數千個就業機會，Pasila計畫也連結 national Digital Media Service Innovations – DIMES計畫，此計畫為赫爾辛基的部分計畫之一。</p> <p>例子B：生活實驗室</p> <p>部分生活實驗室與領導社區已於赫爾辛基區運作，它們未來環境或有關研究、發展與學習的「實體生活實驗室」的情況仍須再確認，應增加不同生活實驗室間的合作，目前的生活實驗室包括 Arabianranta區的Helsinki Virtual Village（歐盟尋求強化資訊社會的Intel Cities計畫的一部分），聯合M-Cult與HIIT的新媒體文化中心、與著重當地社區發展的Maunula計畫都是值得注意的例子。</p> <p>赫爾辛基區未來生活實驗室包括在Espoo倡議的Suurpelto、Meilahti區的Kolmiosairaala hospital計畫，與在Espoo由 Laurea專科學校協調的Well Life Center，此為結合Kustaankartano區高級居民中心所形成的生活實驗室，Pasila有關數位內容與服務的群聚計畫也</p>

	<p>涵蓋生活實驗室。</p> <p>行動企劃9：國家 Living Lab Finland Forum應建立成適用芬蘭所有不同生活實驗室間的開放性概念平台與協調體制。</p> <p>例子：Dimes 協會—Digital Media Service Innovations Finland</p> <p>Dimes是由Nokia、TietoEnator、TeliaSonera、Elisa、Finnet與the Finnish Broadcasting Company – YLE所創立的協會，為促進轉換芬蘭技術性專家至服務與結合Oulu、Tampere和赫爾辛基區成功的產業操作。</p> <p>Dimes提供發現、發展與測試服務創新的方法，不斷關心市場變動的信號，與著重利用所提供機會的發展計畫，各式各樣的合作確保已對區域優勢及依然著重國際競爭力的看法做合適的考量。</p>
<p>三、<u>公共服務上的改革與創新</u></p>	<p>行動企劃10：城市應共同發展資金與操作形式，才能使公部門內的創新活動成為可能。</p> <p>行動企劃11：城市應在其未來的個人政策，即創新活動的需求與人員配置策略的規劃，以促進鼓勵創新的組織性文化上做更多系統性的注意。</p> <p>行動企劃12：城市應共同改善取得的運作，以發現能使使用者、取得者、與研究的聯合計畫成為可能的形式。</p> <p>行動企劃13：赫爾辛基區中的城市，眾多的老人服務發展計畫應被整合至具共同目標的單一計畫。</p> <p>合作的例子A：對老年人的服務</p> <p>赫爾辛基區所有的地方當局已發布以老年人為主的社會服務發展計畫：例如包括赫爾辛基/中心 Kustaankartano 區有關老年照護上創新與專家的老年人中心、在 Espoo 有關福利技術發展的 The Well Life Centre、與在 Vantaa 的 Pakkala 福利中心，除外，部分有關於城市 Practice 計畫上的聯合創新已開始於 Centre of Expertise for Medical and Welfare Technologies，下一步為 Cluster in Motion，為所指派的 2005 年國家專家計畫方案中心，此對勞動部門與這些被調查的計畫的合作機會，及這些透過產生附加價值的合作的執行而言是重要的，老年人在服務上的創新計畫也能成為其他運作部門的例子。</p> <p>行動企劃14：新的 R&D 單位應由 HUS 與 Meilahti 區部份發展構成，HUS 的擁有者也應接觸國家級的來源(the Finnish National Fund for Research and Development – SITRA、 the National Research and Development Centre for Welfare and Health – Stakes、the Finnish Technology Agency – Tekes) 且合夥的企業應以確保準備與執行計畫的資金為目的。</p> <p>例子：赫爾辛基與 Uusimaa 醫療區的「R&D 醫」--HUS</p>

	<p>赫爾辛基與 Uusimaa 醫療區—HUS 為與國際相當並集聚芬蘭最佳醫療專家的特別醫療照護群聚，運作上的發展新方式，例如，企業於 R&D 上的合作，此對公家醫療照護機構之前而言並非首要注重的事項，然而，芬蘭在國際性產品創新的商業化上已有幾個成功的案例，即早十年前結合醫院醫生的發展。</p> <p>R&D 單位為替赫爾辛基 Meilahti 區的 HUS 與 Kolmiosairaala 醫院企畫所做的計畫，當聯合計畫未來在醫療照護中心、多學科研究、與企業尋求改善醫療操作或創造創新的新產品間實現時，此將能達到重要的狀態。</p>
<p>四、<u>創新活動的支持</u></p>	<p>行動企劃 15: 大學、專科學校與研究機構應共同運作，確保高標準創新與新產業發展服務上的聯合提供能成為可能。</p> <p>行動企劃 16: 調查應以在大學與研究機構設立新種類的「創新平台」為展望，以增加從事衡量商業化的適當性前，初期概念的提煉價值。</p> <p>例子：聯合設立技術移轉公司 Licentia Ltd</p> <p>重要的創新最常產生於研究課程或產業營運，大學、研究機構甚至專科學校，未來將在發掘初期創新與將其商業化上扮演重要的角色，赫爾辛基大學、the Finnish National Fund for Research and Development – SITRA、the Technical Research Centre of Finland – VTT 與赫爾辛基技術大學，為此目的聯合設立技術移轉公司 Licentia Ltd，且數個服務單位也已在大學和專科學校中設立，成功的技術移轉為數個主要成果的集合，芬蘭在擁有智慧財產權經驗的專家數量上較少，國際性產業或造詣深的產業專家必須透過新技術的商業化扶持之。</p> <p>行動企劃 17: 調查創新企業如何運用在區域中被支持的未商業化想法，如透過特別的安排，協助附加效果的建立。</p> <p>例子A：Otaniemi 技術群聚</p> <p>赫爾辛基技術大學、芬蘭技術研究中心—VTT 與其它在 Otaniemi 地區營運的研究機構，共同構成 Nordic 城中最重要的技術群聚。未來的挑戰為增加區域的能見度，如同企業的集中般，Otaniemi 依然未有強烈且清楚的輪廓，且區域內的經營者也對目標未持有共同的憧憬。因此，新 Otaniemi 發展公司在建構社群概念與區域國際形象及確認共同憧憬上，扮演重要的協調角色，此將需要 Otaniemi 地區所有經營者及 Espoo 城議會熱烈的支持。</p> <p>例子B：Aviapolis Airport 市</p> <p>Technopolis Ventures Ltd，公開發行公司 Technopolis Plc 的子公司，且為芬蘭最大培育服務技術產業與以專業知識為基礎的企業，其服務包裝結合先前的、產業與個人的服務及為企業的發展服務和</p>

	<p>計劃，Technopolis Ventures在Otaniemi計畫服務的三個範圍：（1）產業概念評估與企業設立，（2）產業培育服務，與（3）群聚計畫。2004年12月Technopolis Ventures接受European Union Excellence in Technology Transfer獎，受獎原因為發展最佳實用的辨識，與在歐洲不同地區關於有效運用的合作。</p> <p>此一重要的企業與專門技術群聚已於Helsinki-Vantaa國際機場附近形成，現為知名的Aviapolis airport市，過去五年中創造了10000個新工作，挑選專門知識驅動策略予由Technopolis Plc擁有的當地技術中心：假若產業也會吸引研究與教育，則產業將被鼓勵設立於此地區，技術中心已位於Espoo-Vantaa Polytechnic EVTEK，且設置對電子製造業Electria訓練與測試的工廠，Electria對暑期與學術訓練、科學研究、與企業的研發需求而言，為一極佳的交會點。</p> <p>另Hitech計畫為尋求強化Vantaa城市涵蓋五個領域的產業概況：物流、電子、環境、福利與資料通訊，沿著Hitech計畫，Aviapolis也對物流提供專門知識中心，此為專門知識計劃的國家級中心的一部分，有關物流與Active Materials和微系統的專門知識中心的主要聯合計畫包括物流RFID實驗室，此為透過符合企業物流需求的放射頻率辨別技術的提供，尋求可開發的機會。</p>
	<p>行動企劃18：Helsinki Business和Science Park Ltd的擁有人應對公司配置額外的資源，以增加營運的幅度與影響，以有效實現大學第三功能所要求的水準。</p>
	<p>例子：Helsinki Business和Science Park Ltd</p> <p>赫爾辛基內的大學（與城市）區域包含Helsinki Business和Science Park Ltd，此為1992年於Viikki市內所成立的專用的生技部門技術中心，技術中心經營的建立受到大量的金資需求，包含所挑選的產業專門研究，與部分物質化的風險所阻礙。透過主要公司、金融家、與企業開發者間，漸增合作的研究，能改善技術中心在赫爾辛基內大學在技術中心上的運作，Helsinki Business與Science Park也能在實現大學發揮社會影響力的第三功能上，扮演重要的角色。</p> <p>將對Helsinki Business和Science Park的擁有人要求堅決的承諾，以確保技術中心的營運在Viikki、Meilahti與Kumpula大學校區上，獲取進一步的聚合及影響，影響可透過高水準的附加價值服務達成，提供這些需要適當的材料與智慧性的資源，且與有技術移轉公司Licentia Ltd與the Technopolis Ventures Ltd間進一步合作。</p>
	<p>行動企劃19：有限公司和技術中心形式一致，且應服務產業在創造部門的專門知識產出，與新的企業，應透過結合區域的分散功能（專門技術中心、產業培育、創新服務等，如設立於赫爾新基Arabianranta</p>

	區)，強化產業的專門知識的服務。
	行動企劃 20： 著重於服務知識密集產業營運的群聚計畫，應建立以符合專門知識形式的中心。
	行動企劃 21： 為邁向動態的學區網絡，應於 Helsinki Region Science Park 區加強學生與研究員在各學科及學區間區域性的移動，以實現重要的創新，增加移動首須做的事為，Science Bus Line 組合校區的設立。
	行動企劃 22： 赫爾辛基區應透過網絡支援功能與初始資金更有效且國際性的來源，及對產業和區域提供的創新設立有系統性的行銷，改善其高標準成長環境在國際上的形象。
	行動企劃 23： 應委任區域中的產業發展機構與早期階段事業資本資金的獨立評估，且成長性企業服務應被區分為有別基本產業培育和諮詢服務的實體。
	行動企劃 24： 城市應準備持續涉入當前與/或未來本金資金的投資者，當考量到新的投資時，應對資金管理團隊中投資經理的產業專門知識投入特別的關注。
	行動企劃 25： 應設立私人與赫爾辛基區內公共的新興財務官的圓桌會議，以協調共同合作及國際性計畫。
	行動企劃 26： 為了成為生活、讀書與工作的絕佳地區，國際性的專家團隊應被指派協助規劃有關赫爾辛基區「未來」的概念，特別是透過指派支援創新的城市計畫。

(本研究整理)

4、小結

從以上的行動方案中，我們可發現，為了赫爾辛基區域創新與吸引國際人才，整個創新政策整合了既存的單位與新成立單位。目前既存的單位如：the Finnish National Fund for Research and Development – SITRA、the National Research and Development Centre for Welfare and Health – Stakes、the Finnish Technology Agency – Tekes、Helsinki Institute of Information Technology HIIT、Helsinki University of Technology、Technical Research Centre of Finland、Finnish Pulp and Paper Research Institute – KCL 的森林群聚相關研究、VTT、技術中心；新成立機構如，Licentia Ltd、Technopolis Ventures Ltd、European Molecular Biology Laboratory molecular medicine unit、研究機構 European Union Chemicals Agency、或由赫爾辛基大學協調的多學科 CICERO 教育研究中心、Living Lab Finland Forum、DIMES 等。整體成為緊密交錯的地區性互動網絡，透過不同產、官、學、研機構間系統性的行動，來實踐以上所提的創新政策。

五、討論與結論

芬蘭這幾年來的競爭力表現有目共睹，在各類競爭評比中均屬領導者。例如芬蘭 2005 年於 IMD 的競爭力排名為第 6 名，而 WEF 競爭力的排名為第 1 名，其中，Growth Competitiveness ranking 排名第一、與 Business Competitiveness ranking 排名第二。其他在 2006 European Innovation Scoreboard (EIS)²²中，瑞典、芬蘭、丹麥仍是創新領導者。同時在 Global Innovation Scoreboard (GIS) 中，芬蘭與瑞典、瑞士、日本等國家，均屬全球創新領導者。

總歸的說，普遍均認為，芬蘭透過具高度更新能耐的公共機構(例如 Tekes)、有遠見的宏觀公共政策(例如 FinnSight 2015)、緊密網絡的區域創新網絡與群聚，讓芬蘭在穩健的未來規劃中成長。

對此，我們在前面敘述中提到芬蘭 Tekes 的運作、專案資助方式、科技專案、以及評估機制，簡單的說，Tekes 此在芬蘭創新系統中重要的公共資助機構，科技專案的執行是其達成其政策目標的重要業務之一，而所有的專案也必須達成網絡效益的執行成果，而其專案的影響評估方式則是 Tekes 評估其專案成效與政策學習的重要工具。同時，也提到 foresight 與未來研究對於芬蘭在議題設定、政策共識、政策執行上所扮演的知識整合平台角色；也以赫爾辛基區域創新政策為例子，說明所謂受到關注的(產官學研)網絡如何在區域的經濟發展中跨疆界協作與共演化。而(區域)創新的政策則走向「科學、技術與社會」的整合發展。

但若進一步的探究，芬蘭的公共政策有何特殊之處？芬蘭政府與其制訂的公共政策在整個(國家)創新系統中扮演什麼樣的角色？這些公共政策或活動對於整個系統的互動與學習，又有什麼助益？或在知識管理中流通、利用、創造等不同子面向中，這些公共政策或活動讓系統中的相關 actors 產生哪些效用？

因此，在此討論的部分，以下即從政策的理性原則來看待芬蘭(Tekes)的公共政策，在創新系統的運作中，在不同的層次與其限制，其所扮演的角色。並且將這些公共政策或活動，從知識管理的觀點，加以歸納，以顯示在所謂的「政策循環」中，這些政策或活動所扮演的角色。

依據這些討論，最後則提出相關值得台灣借鏡之建議。

(一)、從政策角度檢視政府干預之理性原則

前文針對芬蘭的國家創新系統、以及科學、技術與創新體制特色進行介紹之後，在此部分嘗試從政策角度檢視「政府干預」(government intervention) 理性原則，以將芬蘭個案特色進行統整說明。

呼應前面所述的創新系統運作著重在「歷程」的互動過程，以及創新政策的角色，必須從「整合」的觀點出發，在不同的創新環境與創新類型之中，給予不

²² 共五大面向，25 項指標：Innovation drivers(5)、Knowledge creation(4)、Innovation & entrepreneurship(6)、Applications(5)、Intellectual property(5)。

同的支援。因此，在政策的介入方面，也必須考量整體系統在運作時可能面臨的限制。Salmenkaita & Salo(2002)在論及新技術的商業化與評估機制時，針對創新的過程，提出一個分析觀點加以檢視創新系統運作過程中可能遇到的限制，包含「市場失靈、系統失靈、結構僵固、預期短視」四者，並以芬蘭科技專案為例子²³。四種不同的政策干預或中介之原理摘要如下表。

表 2 summary of policy rationales

Policy rationales	中介例子/芬蘭作法 (examples of intervention)	診斷 (diagnosis)	評估挑戰 (evaluation challenge)	可能採用的 評估類別
市場失靈 (Market failure)	支持大學在特殊領域之研發活動。 EX: national technology programmes	與未來競爭力相關的關鍵技術或科學領域未接收到適當的資源時	不同領域（ 優先順序 ）的資源適當分配，在 R & D 產出上量化與質化的評估	事前評估 (ex ante evaluation)
系統失靈 (System failure)	支持「產學」協作專案。 EX: technology programmes 的資助原則，產學必須合作才能申請到專案。	目前的研發能耐未被有效使用時	協作網絡 上相關的優、劣量化評估	建構評估 (Constructive evaluation)
結構僵固 (Structural inertia)	提供公共創投資金，當私人 vc 不存在時。創立「專家中心」(centers of excellence) 網絡系統，以更新與強化協作群聚。 EX: technology programmes 的時程為三至五年。其後以開啟新的技術計畫來強化彈性與變異。政策必須具實驗精神。	新機會的追求嚴重地被現狀所限制約束	系統在沒有政策介入下的反方面發展比較	建構評估 (Constructive evaluation)、事後評估(ex post evaluation)

²³ Jukka Pekka Salmenkaita, Ahti Salo. 2002, Rationales for government intervention in the commercialization of new technologies. *Technology Analysis & Strategic Management*, 14(2):183.

預期短視 (Anticipatory myopia)	在政府、產業、大學與其他關係人之間，創立「聯合決策」情境。	洞見無法成為實際行動，實驗僅是從眾行為	行動的探索本質之量化，創新前瞻 (foresight) 的產生過程之了解	事後評估 (ex post evaluation)、事前評估 (ex ante evaluation)
	EX: technology programmes 透過「襄嵌」的 foresight 活動來降低此短視風險。 技術專家或顧問定期的評估扮演重要角色。			

(摘自 Salmenkaita & Salo, 2002, 本研究整理)

在以上不同的政策干預作為中，對應四種在創新系統運作中可能遇到的風險或限制，而在不同的狀況下都必須有適當的「評估」機制。評估的用意在於分析與評價整個政策的介入作為對於不同的創新環節所造成的影響。而從實務上來看，可區分出三種不同的評估類型 (Salmenkaita & Salo, 2002)，透過不同的政策評估機制可適當降低政策執行之風險。說明如下：

- 1、事前評估 (ex ante evaluation)：用以解釋政策介入的理由何在，關注不同的替代方案，既有的相關績效數字與資料庫資訊必須被討論，簡單而言，事前評估在於提出一個可說服大家的未來故事，表達出利害關係人未來的期許，關乎未來競爭力與創新之發展，因此政府的政策必須清楚將「疆界」定義出來，並選定資源配置之「優先順序」。此類的政策討論是以未來發展為導向的，界定里程碑或勾勒願景，在芬蘭，其技術 foresight 與目前的未來研究就是屬於此類的評估活動。可由政府與政策單位共同發起執行。
- 2、建構評估 (Constructive evaluation)：用於強化目前正在進行的政策中介，以系統化地獲取所有相關利害關係人的不同觀點。可能是內部活動績效評估，或者與相似的政策專案進行比較。適當反應出目前的成果與未來潛力，並以「專業」評估為關鍵。此時，在事前評估階段所設定的基礎績效與指標是參考的重要點。
- 3、事後評估 (ex post evaluation)：典型上的評估分析，以追蹤過去的政策之影響與效益。偏重微觀的經濟分析。可由產官學研共同進行。

而以上不同的評估類型，可由產、官、學、研共同在不同時期，分工或合作進行，對於創新系統中的重要資金補助與推廣機構而言，例如芬蘭的 Tekes、AOF 等，在專案的資助與執行過程中就必須考量到不同的政策目標下，針對不同的創新環節，所應該採取的評估機制與方式。

因此，針對這三種不同的評估種類，對應的是不同階段或時間點，若將其對照以上的四種創新系統可能遇到的限制，政策制訂者或政府，就必須在「政策循環」中，在不同的時間點、不同的情境狀況下，採取不同類別的評估方式（如表 2）。然而如何具體進行評估，實際的政策工具為何，則是另一個待發展或研究的議題。

（二）、從知識管理觀點探究國家創新系統與政策

創新系統如今已經成為複雜的演化系統，在研究的議題與具體的政策操作上，為了掌握與外顯化在實際的創新過程中，各個不同的創新環節是否運作得宜，是否彼此銜接，因此傾向從「微觀」的角度來加以探究（Lundvall, 2007）²⁴。整個系統若僅從機制與研發投入的觀點來看，可能就忽略了在具體的政策活動上，不同的利害關係人彼此間的互動與學習，以及網絡的建構。而從知識管理的觀點加以探究這些政策活動時，關鍵即在於這些活動在整個知識管理的迴路中所產生的相互影響與效用。

以下，本研究嘗試從知識管理的觀點，以前面圖三所提及的知識管理架構之子構面，圖七所提及的政策循環架構之子構面，本文嘗試將芬蘭在創新系統與政策中，所發展的實際公共政策實踐作為與活動，加以歸屬對應在不同的政策循環與知識管理階段中，詳如下表。

表 3 芬蘭創新系統之公共政策或活動與知識管理機制之關係

	議題設定	政策設計	政策執行	政策評估	政策學習
	國家策略 部門政策	執行策略	政策工具設立	政策評估 績效評估 影響評估	政策智慧
知識獲取	未來研究、 前瞻預測				未來研究 科技顧問
知識擴散	Foresight 網 絡、歐盟網 絡、國際圓 桌會議	科技專案、 部門機構的 水平合作專 案	科技專案國 際化		跨部門合 作專案
知識創造	科學技術與 創新策略中 心	科技專案產 生之產學協 作網絡、區 域 Foresight 網絡	地區創新系 統、地區前 瞻預測	網絡機制 評估專案 (國內、國 際、歐盟)	整合式創 新政策

²⁴ Lundvall, Bengt-Åke, 2007, National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool, *Industry & Innovation*, 14:1, 95 – 119.

知識利用			地區創新系統、技術中心專家服務	科技專案影響效益評估（三年後）	專家社群、未來研究、國際專家
知識標準化與調節				科技專案事後評估、技術移轉有限公司	
知識使用				網路資訊平台、政策與經濟資料庫	資料庫、區域創新
知識應用				資料庫、地區專家服務中心	資料庫、區域創新

（本研究整理）

以上僅為初步的歸類，但目的就是要凸顯公共政策或活動的執行，在知識管理架構中，可能扮演的對應關係。大抵因為系統觀點強調的是動態的、非線性的、多層性的、歷程性的，在資源有限的限制下，如果系統的運作或治理忽略「知識」基礎觀點，那麼長期而言，將會有極大的風險或喪失競爭力。簡單的說，在開放的架構下流通知識，可以提升創新速率與效益；在封閉的架構下創造知識，將價值襄嵌於社會文化資本中，可以產生系統競爭力，可能成為創造性破壞典範。

系統不單單指制度面的安排，而是一套在制度裡的所有行動者（actor）的交互作用，而從知識管理的觀點加以探究國家創新系統的運作時，不再僅是關注系統內重要機構與其關係，不論是 Freeman 強調的**社會與制度的調整**，Lundvall 強調的**生產者與顧客間的相互互動與學習**，亦或 Nelson 重視的**廠商能耐與創新例規的建立**等，很顯然的，分析的層次必須在更聚焦在更微觀的層次，走向整合的觀點，在這些機構、廠商或網絡關係的背後，**到底有哪些的知識管理活動發生，讓這些系統中的所有行動者都能在知識的獲取、流通、利用、分享、創造等不同構面上得到應有的個體的或集體的創新與學習效益。**

因此，當我們檢視芬蘭的國家創新系統之運作與特色後，值得借鏡的首要之務，便是重新思考，當從資源基礎論轉化到「知識基礎論」時，政策決策、設計與執行，落實到複雜的創新體系中時，**是否真正對於重要資訊或知識進行了有效的管理。**

同時因為歷史與文化因素的不同，不同國家在創新系統的發展路徑、產業組織、及研發結構等接不盡相同，因此也顯現出，未來，對於台灣的國家創新系統

研究之重要性，以掌握台灣創新系統與不同產業或地區創新群聚的發展沿革、脈動與前瞻走向。

(三)、芬蘭創新模式對台灣的啟示

從芬蘭的個案，提供我們對於台灣的公共政策制訂與政策循環、補助機構的能耐與角色、產官學研網絡、政策的專案管理與評估等不同面向，進行一些思考。每個國家的科學技術與創新體制不同，創新系統治理模式也不同，因此，芬蘭的模式不一定全然適合台灣，尤其在考量到創新系統的歷史文化因素與背景之下。但是，芬蘭對於 ST&I 的知識基礎觀點，對於整合 STS 的創新政策，對於透過未來研究與 foresight 等研究來協助其政策的議題設定與未來勾勒，對於科技專案或其他資助計畫的評估機制與影響分析，這些面向是值得台灣借鏡之處。

總結以上所述，本文提出以下議題以做為建議與未來進一步研究之方向：

在公共政策實踐方面之建議：

- 1、**建構未來創新前瞻 (foresight) 機制與管理**，以在政策形成前的「議題設定」階段，具體勾勒未來發展願景與共識，並透過相關平台擴散資訊，得到共識與促進專業知識社群之對話；同時透過 foresight 網絡的管理，發展政策決策支援系統；
- 2、**考量從科技政策轉化為科學技術與創新政策的整合式政策運作模式**，從「長期」的觀點扶植新科技在生活脈絡中的服務與應用，以將新技術襄嵌在社會文化中，提高綜效；**政策實踐應是一個循環的互動體系**，而政策評估隨時扮演給予回饋的角色，最終必須產生政策學習的效益；
- 3、**因應創新系統的複雜性，建構不同階段與機制的評估方式**，並從「歷程」觀點來建構系統成員之互動模式，**將「評估」本身視為一項專業機制**，從歷程與效益觀點，進行如事前評估、建構評估、以及事後評估等不同階段與方式的評估機制，以促進政策學習與策略智慧；
- 4、**考量採用「未來研究」之方法學**，建立此領域國際專家網絡，強化在政策議題設定與政策設計階段之能耐，以對於未來發展提供不同想像藍圖、優劣勢分析；

在創新系統中的重要機構方面之建議：

- 5、**進行創新系統中重要資助與推廣單位的組織改造或活化**，以提升其能耐，並透過專案的實際資助原則規範，透過制度創新，強化產學協作網絡的形成與運作，促進人力流動，必要時必須進行**公共制度與服務的創新**；
- 6、**鼓勵與規劃跨部門共同發起專案執行**，提升水平網絡之整合效益；尤其

在國家級的發展計畫與專案中設計此機制；對應於創新系統的複雜本質，公部門應對於創新活動的給予更多的支持，允許不同的實驗方案；

在整體創新系統治理方面之建議：

- 7、從複雜系統觀點，重新釐清與定義創新系統的運作與機制，以規劃不同子系統之支援發展子系統。在政策的制訂上，依照系統觀點需考量不同的衝突，如市場失靈、系統失靈、結構僵固與預期短視等，透過更**彈性與微觀的政策制度與例規**，調整各種失衡狀況；
- 8、從知識管理觀點，強化政策作為與專案計畫資金補助的效益，能有助**各式知識或資訊「連結平台」的建置**，彌補整體創新系統運作中不同子系統、階段或面向上，不同 GAP 之間的連結，以利重要資訊與知識的流通、獲取與創造。
- 9、將創新系統中重要的**網絡互動，實際裏嵌到區域經濟發展政策**中，例如以城市為創新基磐，實際建構產、官、學、研的知識網絡，以大學為知識創新輻射平台，將區域發展特色與大學未來發展相結合，協助該網絡中的成員具體能耐與競爭力的提升；
- 10、強化國家專案產出的**國際化合作與行銷**，以與國際級研究中心或人才接軌；從系統或聚落的觀點，與國際上相似的網絡、研究者或企業，進行多邊合作。

參考文獻

- Carlsson B, Stankiewicz R. (1991) . Of the nature, function, and composition of technological systems, *Journal of Evolutionary Economics*, 1: 93-118.
- Chang, Y. C., & Chen, M. (2004). Comparing approaches to systems of innovation: the knowledge perspective. *Technology in Society*, 26: pp. 17-27.
- Dosi, G. (1988). The nature of the innovative process, in G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (eds.). *Technical Change and Economic Theory*, London: Printer, pp.221-38. (in Edquist, V:2, 122-139)
- Edquist, C. (1997). Systems of innovation approaches - their emergence and characteristics, in C. Edquist,(ed.). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Printer, pp.1-35. (in Edquist, V:1, 3-37)

- Freeman, C. (1995). The national system of innovation in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics*, 19(1): 5-24. (in Edquist, V:1, 41-60)
- Fransman, M. (1994). Information, Knowledge, Vision and Theories of the Firm, *Industrial and Corporate Change*, 3 (2), 1-45.
- Lundvall B-A. (1992). National Systems of Innovation: An Analytical Framework, London: Pinter.
- Lundvall, Bengt-Ake, (1995). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation & Interactive Learning. London: Pinter Publishers Ltd. 1-19. (in Edquist, V:1, 61-81)
- Lundvall, Bengt-Åke (2007). National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool, *Industry & Innovation*, 14:1, 95 – 119
- Nelson, R. (1992). National innovation systems: a retrospective on a study, *Industrial and Corporate Change*, 1(2): 347-74. (in Edquist, V:1, 363-390)
- Nelson, R. R. (1993, ed.), National Innovation Systems: A Comparative Analysis, New York: Oxford University Press.
- Nelson, R., and S. Winter. (1977). In search of useful theory of innovation, *Research Policy*, 6(1): 37-76. (in Edquist, V:2, 81-121)
- Noisi, J., P. Saviotti, B. Bellon, and M. Crow. (1993). National systems of innovation: in search of a workable concept, *Technology in Society*, 15(2): 207-27. (in Edquist, V:1, 101-121)
- Patel, P., and K. Pavitt. (1994). National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared, *Economics of Innovation and New Technology*, (3): 77-95. (in Edquist, V:1, 82-100)
- Pelkonen Antti. (2006). The problem of integrated innovation policy: analyzing the governing role of the Science and Technology Policy Council of Finland. *Science and Public Policy*, volume 33, number 9, November, pages 669–680.
- Salmenkaita & Salo. (2002). Rationales for government intervention in the

commercialization of new technologies. *Technology Analysis & Strategic Management*, 14(2):183.

吳思華、陳意文 (2007) , 從策略性產業到創新生態系統：以韓國政府推動智慧家庭產業為例，大學之道再創新高&產業創新研討會，創新與創造力研究中心。

附錄一：2007/06-08 芬蘭田野調查訪談名單與訪談問題

機構	受訪人	日期	地點	備註
(1) 土庫未來研究中心 (Finland Futures Research Centre, Turku School of Economics)	Dr Jari Kaivo-oja , Research Director	2007/06/01 ~08/12	芬蘭土庫	協助提供訪談名單，了解芬蘭國家創新系統相關資訊
(2) 土庫未來研究中心	Leena Jokinen Education Manager	2007/06/20	芬蘭土庫 經濟學院	協助了解芬蘭未來研究聯盟之運作
(3) 芬蘭技術創新處 (Tekes)	Ms Eija Ahola , Research Manager	2007/07/04	Helsinki	首先聯繫 Pirjo Kyläkoski, Foresight Manager , 改由 Ms Eija Ahola 接受訪談。 了解芬蘭 Tekes 之角色與運作，以及評估分析等制度。以及 FinnSight 2015。
(4) 芬蘭貿工部技術處 (Ministry of Trade and Industry, Technology policy department)	Hannes Toivanen, Senior Researcher, VISION ERA-NET coordinator	2007/07/06	Helsinki	了解芬蘭貿工部技術政策與 VISION ERA-NET 歐盟創新政策學習網絡計畫
(5) 國家消費者研究中心 (National Consumer Research Centre)	Petteri Repo, Research manager	2007/07/09	Helsinki	了解芬蘭在技術應用上的消費者與市場分析
(6) 芬蘭經濟研究中心 (The research institute of Finnish economy ,ETLA)	Dr Terttu Luukkonen	2007/07/10	Helsinki	了解芬蘭國家創新系統歷史與運作
(7) Professor Ahti Salo	Professor Ahti Salo	2007/07/12	Turku	了解芬蘭創新系統

(HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY)				網絡機制、創新前瞻 與預測技術等。
---	--	--	--	----------------------

訪談問題一版 The main issues of the interview/project:

About the Finnish innovation system:

(To find some facts and practices to show the networking)

Q1: Finnish innovation system emphasizes the **close cooperation and networking** at all levels, can you give us some project cases or policy practices from your position or observation to illustrate that how different actors work together?

Q2: From your own expertise and perspectives, **what is your opinion** about the Finnish Innovation System? What about the strengths, weaknesses, opportunities and threats? Or how would you describe **the Finnish model**? Why the “innovation” is emphasized specially for Tekes now?

Q3: How to make sure that **there is good collaborations** between company, university and research institutes? By the founding principles and contracts, or the evaluation reports? Any concrete policy measures or actions?

Q4: Can you give us an example to illustrate the relationship between the VTT, Universities, TE-centres, centres of expertise, and technology and science park? How do these different actors in the system **build up the close and long-term networking by projects** or programs?

Q5: Presently, the question how to make more out of long-term investments to innovation, research and technological development in the midst of global competition is occupying the minds of Finnish decision-makers. What is your opinion? **How to raise the value of innovation** and ensure the long-term investments and a good balance between input and output? How to evaluate? Or is it the necessary investment to give considering to the intangible asset or tacit knowledge which were create in the process of innovation?

Q6: From the starting point of innovation system, an important issue is to seek to

have the synergy as a whole system, what are the strategies to orchestrate innovation policy across sector boundaries **horizontally** and at the same time **vertically** at national and regional levels? What are your opinions or suggestions?

Q7: Does the foresight an important policy tool for the **strategic** industry development?

Q8: About the management of **effective innovation processes**, how to strengthen in your suggestions?

Q9: What is the meaning of the “**Finnsight 2015**” to Finland Does the government use Finnsight 2015 to claim its vision for future and seek to the consensus through the discussion in the foresight platform?

Q10: **In the knowledge system**, talking about knowledge acquisition and distribution, knowledge creation, knowledge standardization and regulation, knowledge use and application, in which part would be the good practices Finland innovation system does from your opinion?

Q15: In the age of **open innovation and dynamic**, how does the policy maker act to respond the trend? And how to make sure that the knowledge would be embedded in the society under the open innovation context in the long term?

Q16: How to manage the foresight network? And what is the different between foresight and forecast?

Q17: How about the relationship between the EU resources or projects and Finnish networking?

About FinnSight 2015:

1. What is the role of foresight in the innovation system? Is it inspired by other countries' foresight plans? How often it takes?
2. Is there any special methodology to generate the foresight? Is it a long-term research oriented effort or a short-term brain storming process that reached conclusion quickly?

3. Do you plan to measure its validity and impact in the future? If you do, are there already criteria of evaluation?
4. We see many industry/academic fields highlighted in the proposal. Is there any industry/academic fields discussed during the process but was finally dropped out of the proposal? How do you justify the inclusion or exclusion of certain trends?
5. How do you describe the relationship between these keywords: future, innovation, value, knowledge, and dynamic?

Cooperation between Academic institution and other actors of the society in Finland

1. Do state-funded research institutes and universities in Finland connect well to the private businesses? When measuring performance of the mentioned institutions, is its contribution to industry used as an indicator?
2. When undergraduates graduate does they possess necessary skills for their career? Is it common in Finland that undergraduates work in private business as interns?
3. In FinnSight 2015, when a trend is identified, the correspondence academic research and industrial innovation were often considered at the same time. Is it common in Finland that private business and schools working together on a regular basis? Is the institutional environment of schools in Finland particularly friendly to cooperation with industry?
4. How does the education system do to promote the entrepreneurship of students?

赴國外研究心得報告

計畫編號	NSC 95-3011-P-004 -002 -
計畫名稱	科學技術與創新政策研究-以芬蘭、瑞典、荷蘭、愛爾蘭、丹麥、比利時為例--芬蘭田野調查
出國人員姓名 服務機關及職稱	葉碧玲、政大科管所、博士候選人（兼任研究助理）
出國時間地點	20070601~20070812
國外研究機構	芬蘭土庫未來研究中心

一、2007/06-08 芬蘭田野調查訪談名單

機構	受訪人	日期	地點	備註
(1) 土庫未來研究中心 (Finland Futures Research Centre, Turku School of Economics)	Dr Jari Kaivo-oja , Research Director	2007/06/01 ~08/12	芬蘭土庫	協助提供訪談名單，了解芬蘭國家創新系統相關資訊
(2) 土庫未來研究中心	Leena Jokinen Education Manager	2007/06/20	芬蘭土庫 經濟學院	協助了解芬蘭未來研究聯盟之運作
(3) 芬蘭技術創新處 (Tekes)	Ms Eija Ahola , Research Manager	2007/07/04	Helsinki	首先聯繫 Pirjo Kyläkoski, Foresight Manager , 改由 Ms Eija Ahola 接受訪談。 了解芬蘭 Tekes 之角色與運作，以及評估 分析等制度。以及 FinnSight 2015。
(4) 芬蘭貿工部技術處 (Ministry of Trade and Industry, Technology policy department)	Hannes Toivanen, Senior Researcher, VISION ERA-NET coordinator	2007/07/06	Helsinki	了解芬蘭貿工部技術政策與 VISION ERA-NET 歐盟創新政策學習網絡計畫
(5) 國家消費者研究中心	Petteri Repo,	2007/07/09	Helsinki	了解芬蘭在技術應

(National Consumer Research Centre)	Research manager			用上的消費者與市場分析
(6)芬蘭經濟研究中心 (The research institute of Finnish economy ,ETLA)	Dr Terttu Luukkonen	2007/07/10	Helsinki	了解芬蘭國家創新系統歷史與運作
(7) Professor Ahti Salo (HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY)	Professor Ahti Salo	2007/07/12	Turku	了解芬蘭創新系統網絡機制、創新前瞻與預測技術等。

二、訪談問題一版 **The main issues of the interview:**

About the Finnish innovation system:

(To find some facts and practices to show the networking)

Q1: Finnish innovation system emphasizes the **close cooperation and networking** at all levels, can you give us some project cases or policy practices from your position or observation to illustrate that how different actors work together?

Q2: From your own expertise and perspectives, **what is your opinion** about the Finnish Innovation System? What about the strengths, weaknesses, opportunities and threats? Or how would you describe **the Finnish model**? Why the “innovation” is emphasized specially for Tekes now?

Q3: How to make sure that **there is good collaborations** between company, university and research institutes? By the founding principles and contracts, or the evaluation reports? Any concrete policy measures or actions?

Q4: Can you give us an example to illustrate the relationship between the VTT, Universities, TE-centres, centres of expertise, and technology and science park? How do these different actors in the system **build up the close and long-term networking by projects** or programs?

Q5: Presently, the question how to make more out of long-term investments to innovation, research and technological development in the midst of global competition is occupying the minds of Finnish decision-makers. What is your opinion?

How to raise the value of innovation and ensure the long-term investments and a good balance between input and output? How to evaluate? Or is it the necessary investment to give considering to the intangible asset or tacit knowledge which were create in the process of innovation?

Q6: From the starting point of innovation system, an important issue is to seek to **have the synergy as a whole system**, what are the strategies to orchestrate innovation policy across sector boundaries **horizontally** and at the same time **vertically** at national and regional levels? What are your opinions or suggestions?

Q7: Does the foresight an important policy tool for the **strategic** industry development?

Q8: About the management of **effective innovation processes**, how to strengthen in your suggestions?

Q9: What is the meaning of the “**Finnsight 2015**” to Finland Does the government use Finnsight 2015 to claim its vision for future and seek to the consensus through the discussion in the foresight platform?

Q10: **In the knowledge system**, talking about knowledge acquisition and distribution, knowledge creation, knowledge standardization and regulation, knowledge use and application, in which part would be the good practices Finland innovation system does from your opinion?

Q15: In the age of **open innovation and dynamic**, how does the policy maker act to respond the trend? And how to make sure that the knowledge would be embedded in the society under the open innovation context in the long term?

Q16: How to manage the foresight network? And what is the different between foresight and forecast?

Q17: How about the relationship between the EU resources or projects and Finnish networking?

About FinnSight 2015:

1. What is the role of foresight in the innovation system? Is it inspired by other countries' foresight plans? How often it takes?
2. Is there any special methodology to generate the foresight? Is it a long-term research oriented effort or a short-term brain storming process that reached conclusion quickly?
3. Do you plan to measure its validity and impact in the future? If you do, are there already criteria of evaluation?
4. We see many industry/academic fields highlighted in the proposal. Is there any industry/academic fields discussed during the process but was finally dropped out of the proposal? How do you justify the inclusion or exclusion of certain trends?
5. How do you describe the relationship between these keywords: future, innovation, value, knowledge, and dynamic?

Cooperation between Academic institution and other actors of the society in Finland

1. Do state-funded research institutes and universities in Finland connect well to the private businesses? When measuring performance of the mentioned institutions, is its contribution to industry used as an indicator?
2. When undergraduates graduate does they possess necessary skills for their career? Is it common in Finland that undergraduates work in private business as interns?
3. In FinnSight 2015, when a trend is identified, the correspondence academic research and industrial innovation were often considered at the same time. Is it common in Finland that private business and schools working together on a regular basis? Is the institutional environment of schools in Finland particularly friendly to cooperation with industry?
4. How does the education system do to promote the entrepreneurship of students?

三、重要心得與結論

根據研究者實際前往田野調查與訪談，在所有受訪者中，均提及以下幾點，包含議會未來委員會的重要性、未來研究社群、未來預測，以及 Tekes 的角色及其評估機制對於專案管理之影響。因此茲將其說明如下：

(一) 制度創新：議會「未來委員會」的成立

隨著科技的發展及其對於社會的影響遽增，面對科學與技術對於產業經濟的各項影響與政策制訂，美國的國會曾於 1972 年成立「科技評估辦公室」(the office of technology assessment, OTA)，將其規模，由原本小型研究室擴增為將近有 140 位員工的研究性機構¹。因此，在 1980 年代，許多歐洲國家也相繼成立類似的科技評估 (TA) 辦公室，例如荷蘭、丹麥與英國，以對於議會的決策進行政策建言與支援²。

芬蘭「未來委員會」(the committee for the future)，是一個特別的制度設計，專職於對於廣泛「未來相關議題(future-related)」的關注。而此新制度的初始則奠基於芬蘭在 70s 與 80s 年代在未來導向議題研究上的強化，其後 1992 年政府被要求必須對於芬蘭的未來提出論述，而考量到議會成員平日關注與著力的焦點在於短程的議題，對於長程未來的政策卻缺少宏觀思維，因此於芬蘭 1993 年於議會開啟「未來委員會」的運作。

1993 年至目前為止，此「未來委員會」仍在運作中，其歷史變革在此略為說明。其於 1994 年提出第一份政府對於未來論述的報告，第二次論述於 1996/10~1997/04 提出，第三次則於 2001 年秋，這些對於國家未來政策發展與方向的評估報告之展望時程為未來 5~10 年，討論的政策議題包含各領域，正對應未來委員會的運作係以聆聽各領域專家意見為基礎。其間於 1997 年，未來委員會曾經再成立一個專職為 TA 活動負責的 TA 子小組，以協調與組織 TA 活動。在 2000 年，未來委員會成為正式的議會委員會（目前芬蘭議會中共有十六個各領域的委員會）。在組織架構上，該委員會包含 17 位成員，三位公職人員：counselor、研究員、秘書。其主要的功能包含：對於政府未來的發展方向提出回應與說明、對於未來研究進行深入檢視與監控、替議會進行科技評估 (technology assessment, TA) 活動以及協調。

但在 1999 年經過討論，將子 TA 小組停止，用意在於議會認為「未來委員會」應該以其整體為議會關注的 TA 活動負責；同時間，Sitra (the Finnish National Fund for Research and Development)，由議會直接督導的獨立公共資助機構，於同年決

¹ 美國的科技評估辦公室成立於 1972~1995 年，近來，因應複雜的科學、技術與社會發展，美國學者正提出呼籲希望能回復其組織運作，從廣泛的社會文化立場，跳脫政治立場或產業思維，對於國家未來發展進行研究與分析，進而對議會提出建議。

² EX: the Rathenau Institute in the Netherlands; Teknologiradet in Denmark; and the Parliamentary Office of Science and Technology (POST) in the United Kingdom.

議聘請 Dr Osmo Kuusi (未來研究方法學專家, 亦為 Chair of the Finnish Society for Futures Research) 為科技評估顧問專家 (TA advisor)。整體未來委員會的運作更直接仰賴未來研究及其方法學, 更專注於科技評估。而整個委員會的運作在傳統媒體上亦有高度的曝光, 在 TA 報告中所提出的各種不同觀點, 以及對於未來的不同想像藍圖, 在媒體上受到注意, 也引起相關興趣團體的注意。

除了代表政府對於未來發展提出論述外, 其可說是「科技評估」活動的啟始者 (initiator)、催化者與提倡者, 對於整體芬蘭社會發展, 扮演相當活躍角色。因此, 芬蘭的 TA 運作模式與上述其他國家並不相同 (Salo & Kuusi, 2001)。

相對於其他國家的 TA 活動, 芬蘭的「未來委員會」不僅僅替議會成員進行 TA 研究與分析, 同時, 議會成員本身也是 TA 的參與者, 對於 TA 活動的研究構成、研究報告產出的管理以及與知識擴散都有其影響力。亦即, 從 S&T 政策發展的過程來看, TA 活動成為「中介」的角色, 在對話過程中將 TA 研究的觀點具體外顯化, 成為或影響具體政策, 具知識管理上的外化功能。正因為 TA 報告在未來委員會中受到重視, 使得其後由未來委員會選擇出的重要科學與技術相關議題, 在其後受到產官學界持續的討論, 引起社會注意。因為 TA 活動與研究, 使得未來委員會成為獨特的制度, 在社會-政治環境皆具其影響力。

細究之, 未來委員會的任務如下:

- 1、替議會準備報告文件以提出回應, 例如對於政府所釋出的未來發展政策, 提出議會的回覆與意見。
- 2、因應其他議會委員會之要求, 將相關的重要未來議題進行論述。
- 3、對於未來經濟社會的發展要素與模式, 提出討論的方向與議題。
- 4、對於未來研究專家學者所提出的報告與方法學, 進行分析與討論。
- 5、對於科學技術的發展及其對社會的影響, 在議會中扮演專職的評估者角色。

(二) 整合性社群: 芬蘭未來研究中心

「芬蘭未來研究中心」設立於 1992 年, 於土庫、赫爾辛基與 Tampere 設有辦公室。在成員組成與運作上, 總計該中心之人員有 42 人 (Turku: 22, Tampere: 10, Helsinki: 10), 包含 10 位執行董事。其倚重許多「跨領域」的專家與社群, 以保持其競爭力。這些中心研究成員加入許多國際網絡, 成為其重要外部專家, 包含有 the Club of Rome³、千禧專案 (the Millennium Project⁴)、World Futures Studies

³ **The Club of Rome** is a global think tank and centre of innovation and initiative.

As a non-profit, non governmental organisation (NGO), it brings together scientists, economists, businessmen, international high civil servants, heads of state and former heads of state from all five continents who are convinced that the future of humankind is not determined once and for all and that each human being can contribute to the improvement of our societies. 資料來源: <http://www.clubofrome.org/>。

⁴ **The purpose of the Millennium Project** is to be an international utility to assist in organizing futures research by continuously updating and improving humanity's thinking about the future and making that thinking available for feedback as a geographically and institutionally dispersed think tank. 資料來源: <http://www.acunu.org/>。

Federation (WFSF)、World Futures Society (WFS)等這些重要的未來學研究網絡。芬蘭土庫大學經濟與商學院並於 2005 年開始設立「未來研究」的碩士學位課程。

該中心**研究重點**在於「未來前瞻研究」(Foresight Research)、「教育研究」(Educational Research)、「文化研究」(Cultural Research)、「願景領導」(Visionary Leadership)、「環境研究」(Environmental Research)領域。透過這些研究針對「未來知識社會」的可能發展機會有更進一步瞭解、預先揭示其威脅並發展策略因應其挑戰。該中心並致力於**未來研究領域的「方法學」之創新與應用**，扮演社群建構與組織諮詢之角色，幫助政府單位發展未來預測之能耐、策略建構以及理性決策。其研究**專案**跨越不同主題、**具多元性**，包含博士後研究。

「芬蘭未來研究中心」針對**未來可能發生的社會形貌**、其所將面臨的相關挑戰與機會等進行研究，發展與提供各種未來想像的知識基礎，以為**政府部門在政策決策上的建議**。其客戶包含政府部門與企業創業家，尤其是那些位居需求端上的管理基層或專家。其以專業領域與國際市場為出發點，提供經過嚴謹探究、以未來為導向的重要資訊。在**合作對象**上，其客戶包含歐洲政府部門與基金會的首長、芬蘭的七個政府部門、芬蘭國家研發聯盟(Sitra)、芬蘭科技單位、芬蘭學術單位、芬蘭最大的貿易聯盟、以及許多的私人商業單位或公司。

(三) 區域創新前瞻活動

芬蘭從七零年代起，即開始透過 forecast 活動來預測地區性的經濟發展。早期是採取「由上而下」的方式進行，主要進行的是量化的研究調查，輔以產學專家團體參與。而在 1995~1999 年期間，「European Social Fund 4 -program」在芬蘭執行，該計畫由勞工部協同，主旨在於對未來勞工環境、勞力市場與競爭力的改變進行研究，總共執行了 174 個專案（共 17 million €）。來自產官學的許多研究者或行動者共同參與或執行，因此產生許多 foresight 的專家學者，並且將相關知識加以流通與擴散出去。其後，貿工部與 Tekes 亦曾支持相關的專案，然而，這些 foresight 活動的邏輯並非要由中央開始來建構一個**總體經濟或宏觀分析的 foresight 系統**，而是建立一個以專案為基礎（project-based）的子系統，具有**緊密聯繫的網絡（networking）**效益。

在未來研究的 foresight 實務與歷史上，芬蘭的創新前瞻或技術預測與其地區性的創新系統有密切關係。在實際運作上，**foresight 活動與 Tekes 下的「技術中心」(Employment and Economic Development Centres, TE-Centres)**有緊密的關係。技術中心以廣泛的專家團體為基礎提供服務諮詢與支援協助，在貿工部、勞工部與農務部的協作督導下，目前有 15 個技術中心。而 foresight 在 TE-Centres 係屬重要的活動，其目標包含：**(1) 系統性與長程的未來願景規劃、(2) 察覺威脅與機會以助於決策考量、(3) 地區性重要行動者 (actors) 之網絡建立與維護、(4) 開啟知識的分享。**

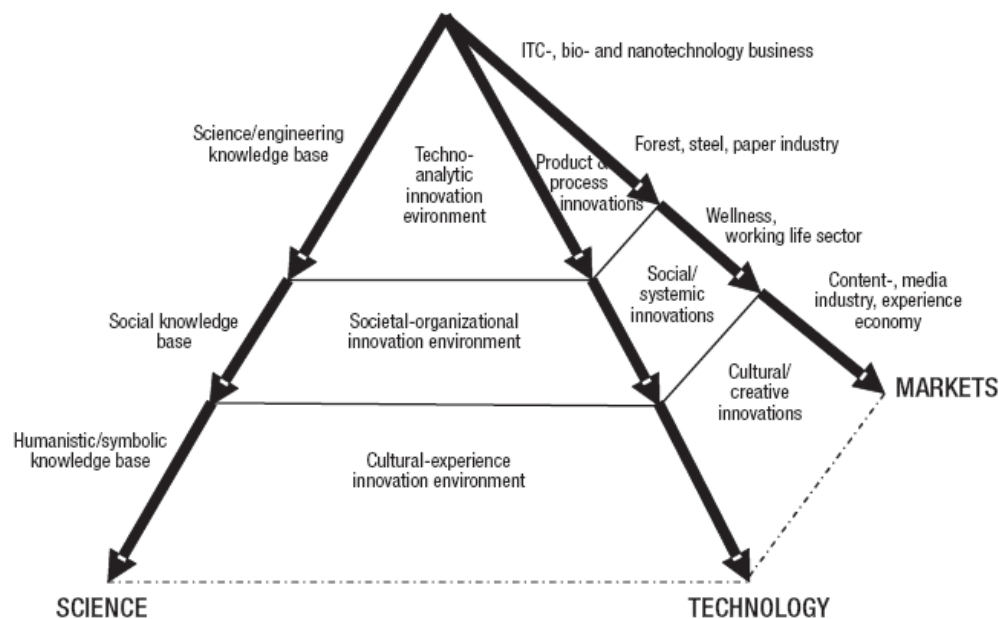
簡單言，技術中心的前瞻預測活動之功能，在於支援地區發展，強化區域創新系

統，以及推廣區域經濟發展與提升競爭力。並且，雖然不同的地區有其不同的特色焦點，但一般而言，技術中心的地區性前瞻預測包含以下五個重要面向：產業面（Industries）、競爭技能（Competences and skills）、環境面（Working life）、社會面（Social life）、科技面（Technology），以完整探究經濟、技術、社會的輪廓。

（四）整合性（區域）創新政策

此模式的提出是希望強化在創新的過程中，能夠啟動「科學、技術與社會（STS）」三者間的**共演化**，不特別獨重單一的社會、技術或經濟的創新面向，而是強調三者間在共同演化（co-evolution）的互動網絡機制之下，所創造出來的異質歷程與創新要素。此模式的主張也呼應目前在學術上關於「開放式創新」的議題。此「整合式創新政策模式」如下圖所示⁵。

在此模式中，將創新的歷程拉出科學技術與市場三個軸線，包含三個層次的創新環境分析：「科技分析」、「社會組織」、「文化經驗」。對應三種不同的知識基礎：科學或工程知識、社會學知識、人文或符號性知識。同時也對應不同種類的創新：產品或製程創新、社會或系統性創新、文化或創造性創新。最後也大致區分出不同的產業或經濟面向發展，其座落於那一種創新環境與創新類型。



圖一 芬蘭整合創新政策架構圖

⁵ 引自 New Knowledge and Competence for Technology and Innovation Policies, ProACT Research Programme 2001–2005, p117.

(五) Tekes 與科技專案的影響分析 (impact analysis) 與評估機制⁶

Tekes「評估機制」的架構由下而上包含四個層次：研發活動、顧客評價、企業發展、社會影響。如下圖十一所示。對於科技專案或計畫執行後之結果，依照影響時程之長短與影響層面之深淺，進行不同時間點與不同面向之評估。

在實際執行上，包含以下四種方式的評估方式：

- A、**影響效益指標與統計** (impact indicators and statistics) -- 國家總體經濟發展之相關指標與統計、跨國比較數據與標竿。而此類的評估資料多用於策略規劃與評估時。
- B、**經濟計量創新研究** (econometric innovation research) -- 與創新、研發、公共資助、價值創造相關等之研究，以及由 Tekes 資助之企業資料。此類評估資料在於現況掌握與縮短創新鴻溝。
- C、**問題導向評估** (problem-oriented evaluations) -- 科技專案的評估，關注科技專案產出的附加價值，偏重行為面上之評估，在資助原則與規範上有其相關規範。此類評估亦希望縮短創新鴻溝。
- D、**內部專案資料庫** (internal project database) -- 包含產出的量化統計資料、委託產學專家進行的質性訪查定性資料。此類的評估資料多用在專案活動的監控上，亦協助其他部門進行經濟發展與效益評估。

因此，在實際的操作上，在前置審查階段，不論是應用性或研究性質之專案，Tekes 的專案資助原則大致包含以下兩項：「資格條件審查」(qualification criteria) 與「支援條件審查」(supporting criteria)。在資格審查部分，包含以下問題：廠商的競爭力與成長潛力、技術或科技的競爭優勢、廠商的資源、Tekes 要如何給予資金才能影響專案進行。在支援條件審查部分，包含檢視以下幾點：此廠商與其他企業之網絡、共同投資、此地區中小企業是否具有與大企業合作之專案合約、參與國家科技專案的經歷、是否與其他芬蘭研究機構或大學合作之契約、國際合作與推廣之程度。

而挑選出的專案，從專案成立到後續執行完畢，整個歷程必須歷經以下三個階段的重要評估追蹤管核：

- A、**起始資助之決策階段** (founding decision phase) : 其評估包含，挑戰、技術或市場風險、人力資源之流動、Tekes 之科技顧問之審查等。
- B、**專案結案階段之結案評估** (at the end projects report to Tekes) : 此結案報告經由 Tekes 之科技顧問加以審查，評估面向包含以下如，專案的內容與品質，此專案產出可能導致的改變或問題，此專

⁶ 此部分資料整理自研究者至芬蘭田野調查訪問 Tekes 專職 impact analysis 的 Eija Ahola 女士。

案對於相關執行機構組織之影響效益（策略上、營運上、網絡上），專利、論文與引用等數目指標，實際產出如新產品、新製程、新知識等，持續之發展潛力如創新或探索性。

C、 **專案結束後三年之效益評估（three years after the project has end）：**

此階段之評估面向包含以下幾點--

- (a) 專案執行實際對於組織本身之影響，如在營運上、知識基礎、競爭力提升。
- (b) 專案執行廣泛地對於相關產業或不同部門之影響，亦即對其他機構之影響，如對新企業之影響、分包契約、國際化與合作。
- (c) 專案執行的社會面影響，廣義如對於芬蘭知識累積、服務提升或提供就業機會等。
- (d) 對於中小企業人員流動、工作提供、專家流動之相關實際影響。
- (e) 此專案執行所產出之科學或技術，受到大型企業採用在其營運上之實際結果，包含不同商業發展或產品應用等不同面向。
- (f) 此專案執行之產出知識，對於研究組織或機構在採用後之實際影響。