

行政院及所屬各機關出國報告
出國報告（出國類別：其他）

參加英國曼徹斯特創新研究中心
「The ART of Foresight and Horizon
Scanning」課程報告

服務機關：科技部

姓名職稱：賴怡臻專員、黃彥儒科員

派赴國家：英國

出國期間：105年6月25日至105年7月3日

報告日期：105年9月30日

目錄

壹、課程目的	1
貳、課程日程表	2
參、課程紀要	5
一、課程第 1 日	5
二、課程第 2 日	19
三、課程第 3 日	33
四、課程第 4 日	42
五、課程第 5 日	51
肆、心得與建議	59
附錄、課程照片	61
參考資料	62

壹、課程目的

英國曼徹斯特創新研究中心 (Manchester Institute of Innovation Research, MIOIR) 自 1999 年起，每年開設前瞻評估課程，探索前瞻用以協助決策制定者與研究者之方法。本年度課程主題為「The ART of Foresight & Horizon Scanning: Anticipating, Recommending and Transforming Research and Innovation Futures」，內容涵蓋未來願景的描繪與情境的建構、未來威脅與機會的辨識與因應、系統性與策略性的規劃與管理前瞻與水平掃描活動，及未來導向工作的評估等；課程進行方式除由講師授課外，同時採分組實作，實際進行一個前瞻計畫，包括設定議題，使用環境掃描、情境描繪、技術藍圖等方法，並產生建議。

本 (2016) 年度課程自 6 月 27 日起至 7 月 1 日，為期 1 週，參與學員來自亞洲 (臺灣、韓國、中國大陸、泰國)、中東 (約旦)、歐洲 (英國、西班牙、丹麥、芬蘭、挪威) 與美洲 (墨西哥) 之政府單位、科研機構與大學等，總計 17 人。

課程講師包含曼徹斯特創新研究中心 Ian Miles 教授、Denis Loveridge 教授、Luke Georghiou 教授、Rafael Popper 博士、Ozcan Saritas 博士、Effie Amanatidou 博士、Guillermo Velasco 博士、Jonathan Aylen 先生、曼徹斯特大學 Joe Ravetz 博士、義大利國家研究委員會 (National Research Council, CNR) Luisa Tondelli 博士，及芬蘭科技研究中心 (VTT Technical Research Centre) Johana Kohl 博士。

綜合上述課程內容說明，本次出國參加課程主要目的如下：

1. 深入了解與汲取前瞻領域之相關知識。
2. 了解英國前瞻活動具體做法與經驗。
3. 建立與本課程參與學員之專家網脈。

貳、課程日程表

本課程自 2016 年 6 月 27 日起至 7 月 1 日，共 5 日，總計講授 24 堂主題課程，並輔以 5 堂分組實作課程（課程表詳如表 1），運用主題課程所學，由各小組於分組實作課程中，模擬執行一個前瞻計畫，並於課程結束時以分組報告方式，呈現學員本次課程之學習成果。

表 1、課程日程表

國別	日期	課程名稱	講者
臺灣／ 英國	06/25（六）	臺灣臺北→英國曼徹斯特	
	06/26（日）		
英國	06/27（一）	①未來、預測與前瞻 Futures, Forecasts and Foresight	Pr. Ian Miles
		②前瞻流程與基礎 Foresight Process and Fundamentals	Dr. Rafael Popper
		③前瞻方法論與方法 Foresight Methodology and Methods	Dr. Rafael Popper
		④大挑戰：無知、資訊、數據與知識 Grand Challenges: Ignorance, Information, Data & Knowledge	Pr. Denis Loveridge
		⑤使用共同提名找出專家 The Use of Co-nomination to Identify Experts	Pr. Denis Loveridge
		⑥動員利害關係人 Mobilising Stakeholders	Pr. Ian Miles & Dr. Effie Amanatidou
		Practical on Process Design	
	06/28（二）	①從趨勢與訊號量化模型：利用統計模型與地理資訊系統模型化英國野火威脅 From Trends and Signals to Quantitative Modelling: Use of Statistical Models and Geographical Information Systems to Model UK Wildfire Threats	Mr. Jonathan Aylen

國別	日期	課程名稱	講者
		②趨勢分析：基礎與應用 Trend Analysis: Fundamentals and Applications	Dr. Guillermo Velasco
		③水平掃描：關鍵議題、外卡與微弱訊號 Horizon Scanning: Critical Issues, Wild Cards and Weak Signals	Dr. Rafael Popper
		④新興議題 Emerging Issues to Initiate (Social) Policy Agendas	Dr. Effie Amanatidou
		⑤德菲法：基礎與應用 Delphi Fundamentals & Applications	Dr. Rafael Popper
		⑥德菲法：論述與問項 Delphi Statements & Questions	Pr. Ian Miles
		⑦交叉影響分析 Cross Impact Analysis	Dr. Rafael Popper & Dr. Guillermo Velasco
		Practical on Key Issues and Delphi	
	06/29 (三)	①利用專業性：專家小組與專家面談 Using Expertise: Expert Panels and Expert Interviews	Dr. Effie Amanatidou
		②利用創造性：質性模型與視覺化 Using Creativity: Qualitative Modelling and Visualisation	Dr. Joe Ravetz
		③利用互動性：公民小組與利害關係人工作坊 Using Interaction: Citizen Panels & Stakeholder Workshops	Dr. Rafael Popper
		④大學與研究機構的前瞻活動 Foresight in Action for University and Research Organisations	Pr. Luke Georghiou
		⑤前瞻運用於國家科技與創新計畫－CNR 的科技前瞻專案 Foresight in National Science and Innovation Programmes – The S&T Foresight Project at CNR: From Society to Research	Dr. Luisa Tondelli

國別	日期	課程名稱	講者	
	06/30 (四)	① 前瞻的證據性：文獻回顧，巨量資料分析原則、方法與產出 Evidence for Foresight: Literature Review, Big Data Analytics -Rationales, Methods & Outputs	Dr. Ozcan Saritas	
		② 情境基礎、應用與框架 Scenario Fundamentals, Applications & Framing	Pr. Ian Miles	
		Practical on Scenarios		
		③ 技術地圖基礎：轉換願景為行動 Roadmapping Fundamentals: Translating Visions into Action	Dr. Ozcan Saritas	
		Practical on Roadmapping		
	07/01 (五)	① 從預期到建議未來 From Anticipating to Recommending Futures	Dr. Rafael Popper & Dr. Guillermo Velasco	
		② 將前瞻納入國家科技系統：以英國與俄羅斯為例 Embedding Foresight into National S&T Systems: The UK and Russian Cases	Dr. Ozcan Saritas	
		③ 評估前瞻 Evaluating Foresight	Dr. Rafael Popper & Pr. Ian Miles	
		Practical on Recommendations		
		Practical Exercise Result		
英國／ 臺灣	07/02 (六)	英國曼徹斯特→臺灣臺北		
	07/03 (日)			

參、課程紀要

一、課程第一日

(一) 未來、預測與前瞻 (Futures, Forecasts and Foresight)

- ▶ 課程重點：本課程主要講授前瞻 (Foresight) 的由來與發展，並說明其定義，及其與預測或未來研究等之不同處。
- ▶ 課程內容摘要

1. 前瞻的發展背景

人們對於未來的思考有一個長久的歷史，從 17 世紀源自於早期統計學的推論開始，歷經 19 世紀政治經濟學家試圖因應社會經濟的改變、經濟大蕭條時期天才的預測與大規模研究的興起、冷戰時期評估地理政治與更多的變化、自動化與產業結構重整及環境衝擊、1960 年代起未來活動的浪潮等，到現今著重在科學技術創新。

前瞻一詞的使用，來自於一個觀察社會與技術變遷的觀察家 H G Wells (1932) 的言論，他指出雖然在歷史學的領域中，有成千上萬的教授與學生，但卻沒有任何一個地方、任何人，全心全力地投注在如何評估新投資與新器具的未來成果，世界上沒有一個前瞻的教授。

2. 前瞻的定義

前瞻 (Forsight) 一詞經常被隨意地使用，但前瞻並不同於大部分的預測 (Forecasting)，也不同於未來研究 (Futures Studies)。

1990 年代開始，技術前瞻突然大量出現於期刊出版物，對於前瞻有各式各樣的定義，但均包含預測及規劃二部分。Joseph Coates (1985) 認為前瞻是全面性的瞭解如何去形塑長期未來並應用於政策制定、規劃及決策的一個過程；它包含許多質性與量化的方法，用以監控趨勢與發展的線索與指標，最好能直接連結至政策執行的分析；它讓我們能及早因應未來的需求與機會；政府雖無法直接將前瞻用於定義政策，但它能在環境與時間的改變下，使政策執行更為適宜、彈性與健全；前瞻不是規劃，不僅僅只是一個規劃的步驟。

然而，前述所提 Coates (1985) 論文定義，並不是引起 1990 年代前瞻大量發表於論文的關鍵因素，因為它是技術前瞻而非前瞻。此外，前瞻研究近幾年的論文發表數與被引用次數雖皆下降，但於論文內容提及前瞻思維者，卻逐年上升。

3. 前瞻的發展

- (1) 1970 年代的預期建議，偶爾會使用前瞻這個名詞，並常與少量的技術連結，有一系列創新與健康的前瞻研討會，但這並不是前瞻興起的觸發點。
- (2) 前瞻活動的興起始於 1990 年代，它不再是未來研究的替代名詞，而是引進新的元素，並與科技創新政策問題（如有限的預算與逐漸上升的成本、有限的創新與愈發激烈的競爭）產生的刺激有關。
- (3) 前瞻計畫的浪潮始於 1984 年 Irvine and Martin 科學前瞻：挑出贏家，日本的前瞻經驗給世界上帶來很強的印象，美國也開始應用未來方法論於政策研究。
- (4) 1989 年 Martin & Irvine 開始研究前瞻（Research Foresight），之後有更多的前瞻研究即始於此。
- (5) 1990 年代，許多歐洲國家開始設立早期前瞻計畫；1990 年代後期，許多國家相繼跟進，同時隨著歐盟的成立，產生了區域前瞻活動等。

4. 前瞻的特性

- (1) 成熟的前瞻是預期導向、實務導向及參與導向的，它檢視的是長期的潛力，且是知識決策的，並動員各種利害關係人與知識的來源（如圖 1）。
- (2) 前瞻不是象牙塔裡的未來研究，而是與實際決策及政策流程緊緊相連；同時，前瞻也不是小型的專家群分析，而是廣泛的參與，並實現廣泛的合理性與公開性，發展實務社群。
- (3) 以 Georghiou 的觀點，前瞻可分為 5 個世代（如表 2），但這是理想化的狀態，通常大部分國家的前瞻活動，所涵蓋的元素不只一個，此外，各個國家進行前瞻時，亦不一定需要依序橫跨各個世代。
- (4) 值得注意的是，前瞻活動非常盛行，多數運用者期望能透過前瞻活動，並非僅是用來作為未來的研究，而是為了達成更多的合理性，因此許多預測活動被重新定義為前瞻；然而實際上，人們在執行前瞻活動時，常常沒有足夠的經驗及瞭解。

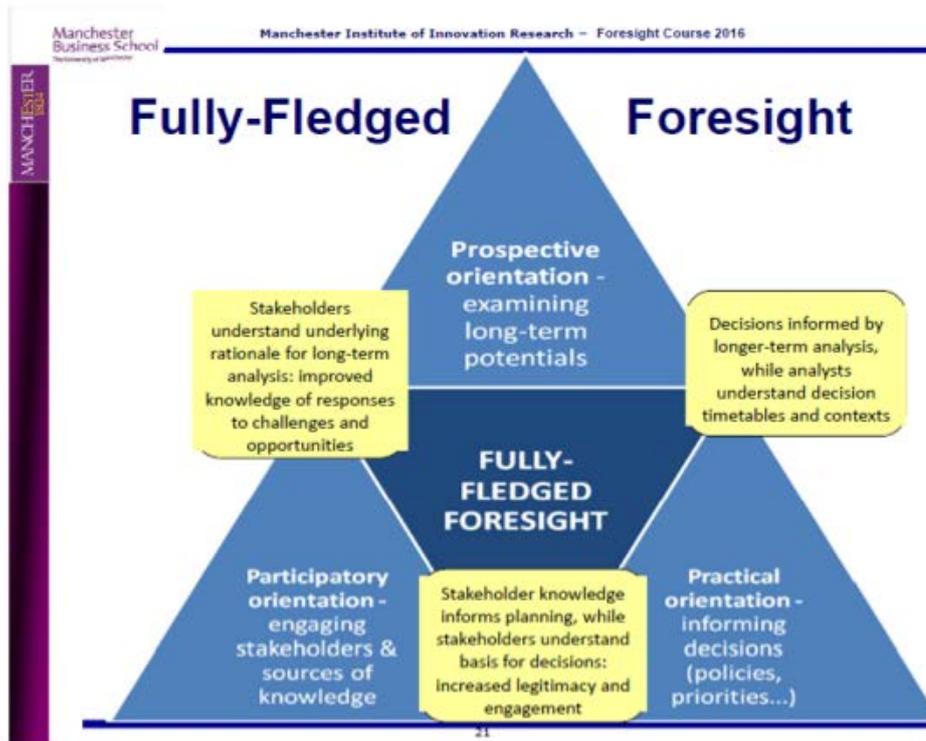


圖 1、成熟前瞻示意圖

表 2、前瞻 5 世代

第 1 代	前瞻自技術預測活動中崛起，分析主要來自技術的內部動態驅動。
第 2 代	計畫同時兼顧技術與市場，高度重視媒合技術機會與市場發展或非市場需求（環境與社會問題）。
第 3 代	納入更廣泛的社會層面，關注與投入更廣泛範圍的社會行動者。社會趨勢與替代制度問題趨於複雜，使用的方法與知識的基礎需擴大。
第 4 代	前瞻計畫分布於科學與創新系統，而非由單一政策贊助者所擁有。多個機構贊助者雖會產生特定活動以符合其需求，但會與其他活動相互搭配（如分享資源或成果、分享工作小組等）。
第 5 代	在許多面向混合前瞻計畫與活動，但結合其他策略決定的元素。主要關注(a)科技創新系統的結構與活動者，或(b)廣泛的社會、經濟議題中的科學、技術面向。

(二) 前瞻流程與基礎 (Foresight Process and Fundamentals)

- ▶ **課程重點**：本課程主要講授前瞻活動流程的關鍵面向及元素，並說明前瞻的基本原則，以及如何連結前瞻與政策或策略。

▶ 課程內容摘要

1. 前瞻活動流程

前瞻是在環境掃描及水平掃描等方法下支持的一個系統化、參與導向、預期導向及政策導向的流程，它的目標在於動員所有利害關係人來參與活動，預期、建議、轉換（Anticipating, Recommending, Transforming, ART）技術、經濟、環境、政治、社會、道德（Technological, Economic, environmental, Political, Social, Ethical, TEEPSE）的未來。

前瞻是一個「聰明（SMART）」（R. Popper, 2011）的循環（如圖 2）：



圖 2、前瞻「SMART」流程

(1) 界定範圍（Scoping）－前瞻先期規劃：界定範圍是前瞻活動的起點，參與者與贊助者一同定義特定的目標、召集計畫團隊及設計使用的方法。

A. 目的與目標（aims and objectives）：目的與目標是前瞻活動實務上最重要的元素，因其決定了前瞻活動的範圍、參與者的型態、及要求的產出結果。常見的目的包括形塑能力與技能、策略與優先順序、範例與現在的願景、社會經濟與科技創新系統、行為、態度與生活型態、知識為基礎的產品與服務。常見的目標特徵包括：特定（清楚的）、可測量的（可量化的產出）、可達成的（可透過研究達成的）、有關的（與目的相關）、有時間限制的（有

截止日期)。

- B. 邏輯依據與背景 (rationales and background)：常見的邏輯依據包括預測 TEEPSE 事件或發展、導向性政策及策略發展、可辨識出造成 TEEPSE 變動的驅動因子或影響因素、驅動關鍵利害關係人與決策規劃者、支持科技創新優先順序的設定與管理、辨識關鍵或新興的 TEEPSE 議題、產生願景或情境、調和 (科技創新) 供給與需求需要、轉換/吸收能力與方法論、辨識風險、大挑戰與機會、社群網絡與國際合作、橋接科學與政策等；而各種邏輯依據，對於在前瞻、預測、水平掃描及影響評估等四種方法中，會有不同的強度 (如表 3)。另外，要瞭解前瞻活動的背景，則必須辨識出關鍵議題，即 TEEPSE 議題，並從學術文獻、資料庫等及有關的倡議 (如研究計畫、社群網絡、專家群等) 中獲取。

表 3、各種邏輯依據對於前瞻、預測、水平掃描及影響評估等 4 種方法之比較

Common Rationales	Foresight	Forecasting	Horizon Scanning	Impact Assessment
Forecasting TEEPSE events/developments	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★
Orienting policy and strategy development	★★★★★	★★★	★★★	★★★★★
Recognising drivers/impacts of TEEPSE changes	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★★
Engaging key stakeholders and decision-shapers	★★★★★	★	★★★	★★★
Supporting STI priority-setting and governance	★★★★★	★★	★★★	★★★★★
Identifying key/emerging TEEPSE issues	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Generating (shared) visions and scenarios	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
Harmonising (STI) supply and demand needs	★★★★	★	★★	★★★★★
Transforming/absorbing capacities and methodology	★★★★★	★	★★★★	★★
Identifying risks, grand challenges and opportunities	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★
Networking and international cooperation	★★★★★	★★	★★★	★★★
Generating bridges between science and policy	★★★★★	★★★	★★★	★★★★★
Notes TEEPSE = technological, economic, environmental, political, social, ethical. STI = science, technology and innovation.	★ = None/very low ★★ = Low ★★★ = Moderate ★★★★ = High ★★★★★ = Very high			

- C. 環境與領域範疇 (context and domain coverage)：常見的前瞻計畫環境包括國際性的前瞻、國家型計畫的前瞻、國家非計畫型的前瞻、地區的前瞻、合作的前瞻、結構性的前瞻。以理、工、醫、農、人文、社會領域而言，只涵蓋一個領域的前瞻活動占 15%、涵蓋兩個領域的占 31%、三個領域以上的占 54% (如圖 3)。

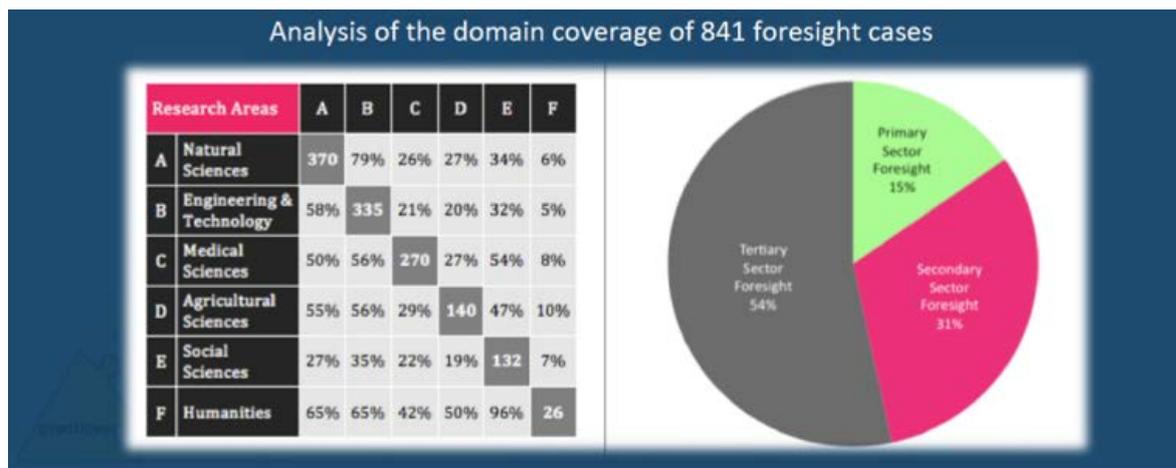


圖 3、各環境領域之前瞻活動

- D. 方法論與工作計畫 (methodology and work plan): 工作計畫通常是由贊助者與計畫團隊內部決定，但里程碑 (milestone) 及連結性，則需要由方法論的專家與執行者組成諮詢團隊，分配任務並定義計畫團隊與夥伴計畫連結的工作包 (work package); 而根據 R. Popper (2011) 提出的前瞻鑽石模型 (如圖 4)，關鍵方法論的特徵可分為四個面向：
- a. 創造性 (Creativity) — 探索性方法：高度仰賴創造性與獨創性的高技能個人。
 - b. 互動性 (Interaction) — 參與式方法：高度仰賴專家與非專家的參與及分享觀點。
 - c. 證據性 (Evidence) — 解釋性方法：高度仰賴有系統的資訊、資料及指標等。
 - d. 專業性 (Expertise) — 諮詢性方法：高度仰賴掌握相關資訊或知識累積而具有隱性知識的人們。
- E. 地域範圍 (territorial scope): 常見的地域範圍包括國家的、超越國家的及地區的三種分類。以 1,639 件前瞻計畫分析四大洲 (歐、美、亞、大洋洲)，皆以國家型的前瞻計畫最多。
- F. 時程 (time horizon): 常見的時程分類為 10 年、11~15 年、16~20 年、21~30 年、31~50 年及 51~100 年。
- G. 資金規模與持續期間 (funding and duration): 常見的資金規模為小於 5 萬歐元、5~20 萬歐元、20~50 萬歐元及大於 50 萬歐元；常見的持續期間為小

於 6 個月、6~12 個月、1~2 年及 2 年以上。



圖 4、前瞻鑽石模型

(2) 動員 (Mobilising) – 招募：動員是前瞻活動的第二階段，但有些活動會與第一階段相關連，如與贊助者的溝通協調或定義計畫團隊，同時還要動員整個計畫所需的成員（如目標族群）。

- A. 贊助者與提倡者 (sponsors and champions)：贊助者主要負責經濟與政治的支持；提倡者或擁護者為能動員關鍵利害關係人的有影響力的個人。常見的計畫贊助者為：政府、研究機構、企業、非國家行為者（如政府間國際組織：歐盟）。以 1,000 多件前瞻計畫分析，四大洲（歐、美、亞、大洋洲）皆以政府為前瞻計畫的主要贊助者。
- B. 研究與支持團隊 (research and support teams)：此類團隊常見的活動為研究、技術發展、管理與其他支援活動。
- C. 方法論與領域專家 (methodology and domain experts)：方法論的專家角色在於訓練、設計、執行及監督；而領域專家則來自理、工、醫、農、人文及社會科學等。

- D. 協調與網絡 (cooperation and networking)：常見的協調與網絡，存在於地區間、國家間及組織間。
 - E. 參與規模 (participation scale)：此類團隊常見的活動為研究、技術發展、管理與其他支援活動。
 - F. 目標族群 (target groups)：常見的目標族群包括：公立機構、研究與教育機構、私人機構、非政府行為者 (如歐盟、聯合國)、非政府組織 (NGO)、媒體、公民社會。
 - G. 公共關係者與行銷 (public relations (engagement) & marketing)：常見的溝通與宣傳管道有線上 (網站、部落格、電子郵件、App 等) 及非線上 (政策及研究簡報、電視宣傳、會議、研討會、摺頁、小冊子等) 兩者。
- (3) 預期 (Anticipating) — 產出：預期包含整個流程的正式產出。這個階段常藉由結合向內展望、向外展望及向前展望的方法，來反映現狀與未來偶發事件的不同元素。
- A. 願景、情境與預測 (visions, scenarios and forecasts)：願景與情境的關鍵特徵為探索性或規範性；預測的關鍵特徵則為質性、量化與半量化。常見的情境分析法為 2x2 矩陣法、原型法 (Archetype) 與成功法。
 - B. 關鍵與新興技術 (key and emerging technologies)：關鍵與新興技術的特徵在於它是與地區、國家、部門有關的，而會被歸類於關鍵或新興的技術通常是與生活品質、競爭力、財富創造或與影響其他科技有關。
 - C. SWOT 與大挑戰 (SWOT and Grand Challenges)：SWOT 的關鍵特徵在於它是向內展望、向外展望或向前展望；而大挑戰的特徵在於由上而下 (top-down) 或由下往上 (bottom-up) 產生。
 - D. TEEPSE 驅動因子、趨勢與大趨勢 (TEEPSE drivers, trends and megatrends)：TEEPSE 的關鍵面向包括技術、經濟、環境、政治、社會及道德。
 - E. 外卡與微弱訊號 (wild cards and weak signals)：外卡的關鍵特徵在於它是與自然相關的、未計畫的或在計畫中的；而微弱訊號的特徵在於它是解讀高度不確定性、重要但有高度不確定或隱含高度不確定性的。
 - F. 模型與架構 (models and frameworks)：最常使用的模型與架構為質性與量化；關鍵特徵為它是概念性的、方法論的及分析的。
 - G. 途徑與技術地圖 (pathways and roadmaps)：常見的技術地圖型態為單一層

次或多重層次的；而它有可能是線性或非線性的。

(4) 建議 (Recommending) — 行動：建議是前瞻流程一個重要的階段，不會明確地出現於正式產出中 (如報告)，通常隱含其中。常見的建議型態包括政策與行動、倡議與行動者、撥款或宣傳、投資與訓練、聯盟與共同合作 (前瞻與水平掃描) 研究。

(5) 轉化 (Transforming) — 更新：轉化包含固定的監控，及評估前瞻流程是否達成原訂目標或離目標的距離。這個階段最大的挑戰在於發展成功的指標來評估前瞻的影響。轉化的關鍵領域在於能力與技能、策略與優先順序、範例與現在的願景、社會經濟與科技創新系統、行為、態度與生活型態、知識為基礎的產品與服務。

2. 前瞻的基本原則：前瞻是未來導向、參與式、證據性、跨 (學科) 領域、合作及行為導向的。

3. 前瞻與政策或策略之連結：前瞻應該透過增加評估 (Evaluating) 與更新 (Renewing)，讓政策與策略更加聰明 (SMARTER)。

(1) 透過提出大量研究與創新的挑戰 (GRICs)，包括基礎建設與邏輯、科學與技術、社會與環境、經濟與產業、政治與道德，以及 GRICs 產生的問題如有效的知識管理、GRICs 間的交互作用、資訊的超載、挑戰並不僅是問題、如何選擇 GRICs 等。

(2) 發展大量的回應：大量的回應要能解決 GRICs，它必須是跨知識發展的、來自多重利害關係人、混合行動的政策。

(3) 評價新興與重要的議題：

A. 使用水平掃描或議題地圖。

B. 將議題與 GRICs 與 GRs 配對，評估關鍵因子與重要議題，以形塑 GRICs 與 GRs 的軌跡、關注外卡與微弱訊號。

C. 使用由下而上的方法，如調查、公民小組、與網站為基礎的群眾智慧，找出與 GRICs、GRs 攸關的新興議題。

(4) 採用策略知識治理與管理：有效的知識治理必須克服語言的障礙、文化的差異、知識在學科、專業及地區上的競爭及分裂，並探索具有創造力的環境、商業化、標準與創新 (科學與技術)。

(三) 前瞻方法論與方法 (Foresight Methodology and Methods)

▶ 課程重點：本課程主要講授常見的前瞻方法論及其比較、前瞻方法的分類（包括質性、量化、半量化），及說明選擇前瞻方法時，將如何受到內部屬性及其相關條件的影響。

▶ 課程內容摘要

1. 前瞻方法之分類

(1) 以性質區分：主要分為質性、量化及半量化三類（如表 4）

- A. 質性：賦予事件或觀點意義，解釋基於主觀性或創造性通常難以被證實。如腦力激盪法。
- B. 量化：測量變數及採用統計分析，使用或產生可信賴及有效的數據。如經濟指標。
- C. 半量化：採用數學的原則去量化主觀意見、理性判斷與專家及評論者的觀點。如德菲法。

表 4、前瞻方法之分類比較

Qualitative	Quantitative	Semi-quantitative
Methods providing meaning to events and perceptions. Such interpretations tend to be based on subjectivity or creativity often difficult to corroborate (e.g. brainstorming, interviews)	Methods measuring variables and apply statistical analyses, using or generating (hopefully) reliable and valid data (e.g. economic indicators)	Methods which apply mathematical principles to quantify subjectivity, rational judgements and viewpoints of experts and commentators (i.e. weighting opinions)
1.Backcasting 2.Brainstorming 3.Citizens panels 4.Conferences/workshops 5.Essays /Scenario writing 6.Expert panels 7.Genius forecasting 8.Interviews 9.Literature review 10.Morphological analysis 11.Relevance trees /logic charts 12.Role play / Acting 13.Scanning 14.Scenario /Scenario workshops 15.Science fictioning (SF) 16.Simulation gaming 17.Surveys 18.SWOT analysis 19.Weak signals /Wildcards	20. Benchmarking 21. Bibliometrics 22. Indicators / time series analysis 23. Modelling 24. Patent analysis 25. Trend extrapolation / impact analysis	26. Cross-impact / structural analysis 27. Delphi 28. Key / Critical technologies 29. Multi-criteria analysis 30. Polling / Voting 31. Quantitative scenarios / SMIC 32. Roadmapping 33. Stakeholder analysis
		Source: Popper (2008)

(2) 以知識來源型態區分：即前瞻鑽石模型，四個面向分別為：

- A. 創造性：如外卡法、情境分析法。

- B. 互動性：如調查法、工作坊法。
- C. 證據性：如文獻回顧法、微弱訊號法。
- D. 專業性：如專家小組法、關鍵技術法。

根據 R. Popper et al (2007) 各地區前十大前瞻方法調查結果，歐洲是以文獻回顧為最頻繁使用的前瞻方法，北美及亞洲地區則以專家小組為首，非洲以情境分析為主，大洋洲則以倒續推演法 (Backcasting)、訪談及公民小組同為第一 (如表 5)。

表 5、各地區前十大前瞻方法調查結果

Top 10	EU27+ (485 cases and 1835 methods) Average 4	Trans-Europe (61 cases and 192 methods) Average 3	North America (109 cases and 328 methods) Average 3	Latin America (24 cases and 188 methods) Average 8	Asia (51 cases and 260 methods) Average 6	Africa (10 cases and 47 methods) Average 5	Oceania (15 cases and 35 methods) Average 2
1	Literature Review (63%)	Literature Review (48%)	Expert Panels (57%)	Other methods (71%)	Expert Panel (80%)	Scenarios (60%)	Backcasting (33%)
2	Expert Panels (52%)	Scenarios (41%)	Futures Workshops (46%)	Expert Panels (67%)	Scenarios (57%)	Megatrend Analysis (50%)	Interviews (33%)
3	Scenarios (47%)	Expert Panels (30%)	Literature Review (45%)	Literature Review (67%)	Literature Review (50%)	Literature Review (50%)	Citizens Panels (33%)
4	Other methods (24%)	Futures Workshops (23%)	Technology Roadmapping (30%)	Environmental Scanning (63%)	Interviews (45%)	Futures Workshops (40%)	Questionnaire / Survey (27%)
5	Futures Workshops (22%)	Brainstorming (21%)	Key Technologies (26%)	Brainstorming (63%)	Questionnaire / Survey (39%)	Expert Panels (40%)	Megatrend Analysis (20%)
6	Brainstorming (20%)	Megatrend Analysis (19%)	Scenarios (17%)	Questionnaire / Survey (58%)	Brainstorming (37%)	Essays (30%)	Trend Extrapolation (20%)
7	Trend Extrapolation (19%)	Trend Extrapolation (19%)	Megatrend Analysis (16%)	Interviews (50%)	Delphi (30%)	Questionnaire / Survey (30%)	Delphi (20%)
8	Delphi (17%)	Other methods (19%)	Interviews (10%)	SWOT Analysis (50%)	Trend Extrapolation (27%)	Modelling & simulation (30%)	Scenarios (13%)
9	SWOT Analysis (15%)	Modelling & simulation (13%)	Essays (6%)	Scenarios (42%)	Megatrend Analysis (25%)	Trend Extrapolation (30%)	Brainstorming (13%)
10	Interviews (15%)	Questionnaire / Survey (13%)	Trend Extrapolation (6%)	Structural analysis (38%)	Modelling & simulation (25%)	Other methods (30%)	Expert Panels (13%)

2. 方法論：方法論是多種前瞻方法的組合，如情境分析就常與專家小組與趨勢分析一起使用，並受前瞻活動的範疇及資源所影響 (如表 6)。
3. 挑選前瞻方法：有關如何挑選前瞻，大致可分兩派論點，一派認為應該依據方法的內部屬性，如性質 (質性、量化與半量化) 與知識來源的型態 (創造性、互動性、證據性與專業性)；另一派則認為應該依據影響前瞻流程的基礎元素與狀態，亦即視前瞻流程所需，如採地理研發環境、涵蓋領域、地域範圍、時限、贊助者型態、目標族群、參與規模、系統性的產出或混合多種方法等來挑選。

表 6、前瞻方法論

Ranking by frequency of use		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Methods Combination Matrix (MCM)		Literature Review	Expert Panels	Scenarios	<i>Trend extrapolation/Megatrends</i>	Futures Workshops	Brainstorming	Other methods	Interviews	Delphi	Key Technologies	Questionnaires/Surveys	Environmental Scanning	Essays	SWOT Analysis	Technology Roadmapping	<i>Modelling and simulation</i>	Backcasting	Stakeholder Mapping	Cross-impact/Structural Analysis	<i>Bibliometrics</i>	Morphological Analysis	Citizens Panels	Relevance Trees	Multi-criteria Analysis	Gaming
1	Literature Review	477	H	H	H	M	M	M	M		M															
2	Expert Panels	VH	440	M	M	M	M		M	M	M															
3	Scenarios	H	H	372	H	M	M	M																		
4	<i>Trend Extrapolation/Megatrends</i>	VH	VH	VH	223	M	M	M	M		M	M	M	M			M									
5	Futures Workshops	VH	VH	H	M	216	M	M			M															
6	Brainstorming	VH	VH	H	M	H	169	H	M	M	M	M	M	M												
7	Other methods	VH	H	H	M	H	H	157	M	M	M	M	M	M												
8	Interviews	VH	VH	H	H	M	M	M	154			H	M	M												
9	Delphi	VH	VH	M	M	M	H	M		137	M	M	M													
10	Key Technologies	VH	VH	M	H	M	M	M	M	M	133		M	M		M										
11	Questionnaires/Surveys	H	VH	H	H	M	M	M	H	M		133	M	M												
12	Environmental Scanning	VH	VH	H	H	M	H	VH	M	M	M	M	124	M	M				M							
13	Essays	H	H	H	H	M	M	M	M					109												
14	SWOT Analysis	VH	H	H	M	H	H	VH	M	M	M	M	M		101				M	M						
15	Technology Roadmapping	VH	VH	M	M	H					H					72										
16	<i>Modelling and simulation</i>	H	M	VH	VH															67						
17	Backcasting	H	H	H	H	M	M		M				M					M	47							
18	Stakeholder Mapping	VH	VH	H	VH	H	VH	VH	H		M	M	VH	M	H					46	M	M	M		M	
19	Cross-impact/Structural Analysis	VH	VH	VH	VH	M	VH	VH	VH	M		VH	VH	M	VH					M	36		M			
20	<i>Bibliometrics</i>	VH	H	M	VH	M	H	VH	VH		VH	H	VH	H	H					H		22	M		M	
21	Morphological Analysis	VH	VH	VH	H	H	VH	VH	VH	M	M	H	H	VH	M				M	H	H	M	21		H	
22	Citizens Panels	H	VH	H	M	VH	H	VH	H	M		M	H	M	H					M	M			19		
23	Relevance Trees	VH	VH	VH	VH	VH	VH	VH	VH	M	M	H	VH	VH	VH					VH	M	M	H		17	
24	Multi-criteria Analysis	VH	M		VH	M	M	M	M		M	M	M	M						H						11
25	Gaming	VH	VH	VH	VH	VH	VH			M			H							H	M	VH	M			6

Key: Low (blank); moderate (M); high (H); very high (VH); **bold** = qualitative; *italic* = quantitative; normal = semi-quantitative

Note: 886 cases

Sources: EFMN and SELF-RULE (2008)

L (blank) = below 19%

M = 20-39%

H = 40-59%

VH = above 60%

(四) 大挑戰：無知、資訊、數據與知識 (Grand Challenges: Ignorance, Information, Data & Knowledge)

- ▶ 課程重點：本課程主要講授在「模糊」世界中的存在、限制及評價等事項，包括

探討存在與限制（消滅）、管理與無知、消滅現象的原因等。

▶ 課程內容摘要

1. 存在與限制（消滅）：存在促使人們體認到限制是真實的，而限制在實務上的形式即為消滅。存在與消滅的關係，通常會是穩定的循環。
2. 管理與無知：會使存在與消滅間形成不對等關係的主要原因之一，即為無知。無知的現象已變得相當普遍，而其發生的原因可能由學習不足或禁止獲取相關資訊所導致。
3. 消滅事件的影響：從古至今，消滅對於人民生活及人口數量有顯著影響，消滅發生可能肇因於人類活動或自然事件所引起的情形，雖然人們試圖尋找及早因應消滅事件，然而自然災害的發生，通常無法透過人為的干預而改善。

（五）使用共同提名找出專家（The Use of Co-nomination to Identify Experts）

▶ 課程重點：本課程主要講授何謂共同提名，及如何運用共同提名之方式，找出研究過程中所需之專家。

▶ 課程內容摘要

1. 共同提名的意義
 - （1）共同提名是一個找出具有專業知識人們的方法。
 - （2）輿論在現實社會中具有一定程度之影響力，重點在於無論是人口統計（年齡、性別、區域、工作領域及組織大小）、專業知識的自我評估，都需有給定的定義及設定的初始條件。
 - （3）創造一個在既定領域中，將有知識或已知意見特徵的人們所提供的資訊，轉化為有價值的資料庫。
2. 如何尋找有意願且適合的參與者
 - （1）可透過非結構化及結構化的方法，前者如四處詢問、樞機團或重要且受尊敬的人們，後者如專家名冊、共同提名調查（專業性調查）或文獻計量學，而參與者的分類則可依據學科領域或自我評估的專業知識。
 - （2）專業性的自我評估可分為五類：不熟悉（對主題沒有知識的）、一般認識的（曾經從媒體或其他常用工具上聽過或讀過領域相關資料）、熟悉（知道大部分基礎議題但不深入）、具有知識的、專家（國內或國際公認精通某一領域）。

- (3) 趨勢與議題調查：用來找出趨勢或議題極可能持續的原因、這些持續的趨勢及議題可能產生的新市場、為因應新市場或社會進步需求的新產品或服務、或建議新流程或技術以支持新產品、流程及服務等。通常這是尋找想法常用的表達方式，藉以創造德菲問卷分項中的一系列問題。

(六) 動員利害關係人 (Mobilising Stakeholders)

- ▶ 課程重點：本課程主要講授為什麼及如何動員利害關係人，並論述動員過程中，可能面臨到的問題或限制。
- ▶ 課程內容摘要
 1. 為何要動員利害關係人
 - (1) 技術專家論的：知識是分散的，因此要取得平常得不到的觀點。
 - (2) 合理性：提供活動不僅反映一般意見的證據。
 - (3) 民主：大型決策需要多重利害關係人的投入，一般的政治代表性是不足的。
 - (4) 管理：權力是分散的，要促成變革需要多重利害關係人的參與。
 - (5) 建立關係網絡：促進相互理解和行動的一致。
 2. 常見的利害關係人組織型態
 - (1) 計畫團隊：通常使用外部的幫助。
 - (2) 監督委員會。
 - (3) 工作團隊與小組。
 - (4) 集會 (meetings)、工作坊 (workshops)、會議 (conferences)。
 3. 前瞻活動的範疇與社會、經濟及政治的文化，會決定前瞻活動的參與成員。
 4. 可能的早期目標參與者：部會首長與其他政治人物、資深政府官員、企業發言人、贊助者、民間受尊重的人物。部分早期參與者可能成為監督團體的一員，或成為提倡者。
 5. 如何辨識參與者：最簡單的方式是納入所有預期會在前瞻活動中起作用的人，但通常需要考慮是否為專家、創造思考者、影響者等。一般會納入各團體的發言人。其他方式如自我提名／招標公告、傳統的抽樣方法、選舉程序、推薦、專業組織的成員、滾雪球抽樣／共同提名等 (如圖 5)。

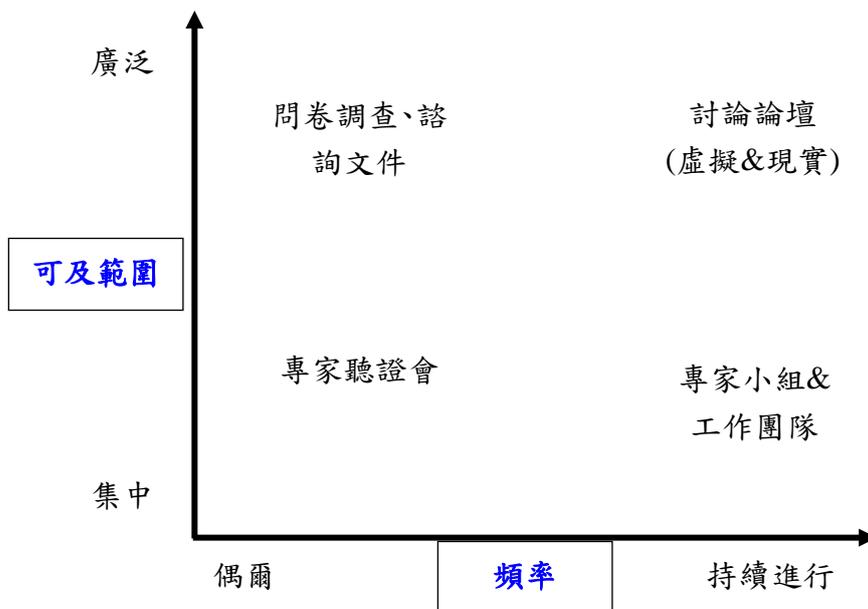


圖 5、利害關係人的參與方式

6. 典型的小組方法

- (1) 任務解說 (主持人)。
- (2) 蒐集訊息：透過試驗、研究、研討會等方式蒐集相關訊息。
- (3) 工作團隊匯報。
- (4) 面臨的議題：腦力激盪。
- (5) 討論論述與結論並提供其他群體 (監督團體、其他小組、公共論壇等)。
- (6) 編製期中及最後報告。

7. 目標利害關係人：主要依前瞻計畫的起始點與目標而異，典型的成員包括公私部門的科學家與技術專家、政策制定者、企業決策者、公民與社會團體。

二、課程第 2 日

(一) 從趨勢與訊號量化模型：利用統計模型與地理資訊系統模型化英國野火威脅
(From Trends and Signals to Quantitative Modelling: Use of Statistical Models and Geographical Information Systems to Model UK Wildfire Threats)

- ▶ 課程重點：本課程以英國的天然災害「野火 (wildfire)」案例為主軸，講授如何運用統計模型及地理資訊系統等工具，產生量化模型，並分析未來發展之可能趨勢。
- ▶ 課程內容摘要

1. 使用模型作為結構化思考的方式
2. 使用系統化思考分析未來的威脅
 - (1) 掃描野火問題，可得到兩個關於未來野火問題的觀點，分別為農村人口漸少及氣候變遷等。
 - (2) 野火問題與氣候變遷在英國峰區國家公園，野火通常在春季與夏季發生，氣候變遷使得野火問題更加劇烈，思考可能的影響，利用利害關係人團體來創造共識，發展出問題的概念模型，產生系統性的統計模型，最後制定計畫與行動方案。
 - (3) 需要大量數據資料，如 1977~2004 年，野火在峰區國家公園發生的情形、夏天最高溫的資料等，資料來源及統計證據如下：
 - A. 資料來源
 - a. 國家公園管理員火災日記中的火災發生數據。
 - b. 巴克斯頓氣象數據。
 - c. 火災日常發生率相關的現在的天氣、最近的天氣（土壤溼度等）、及峰區國家公園的遊客數。
 - d. 使用機率分析。
 - B. 統計證據
 - a. 氣候：高的最大溫度增加風險、今天的降雨與過去的潮濕降低風險、最近的乾旱與過去的高溫增加風險。
 - b. 遊客習性：星期六、日，特別是銀行假日有較高的風險；四月和五月幾倍高風險。
 - c. 火災的持久性：過去幾周曾發生火災會提高火災發生的機率。
 - d. 氣候變遷與荒地野火的發生率：目前野火分布在未來 30 年不會有太大變化，即使在高的排放情境。
 - e. 非線性模型導致世紀中的風險逐步提升。
 - e. 到了 21 世紀末，無野火發生的夏天可能會成為例外情形。
 - (4) 野火風險與氣候變遷模型：可產生 2 種模型。

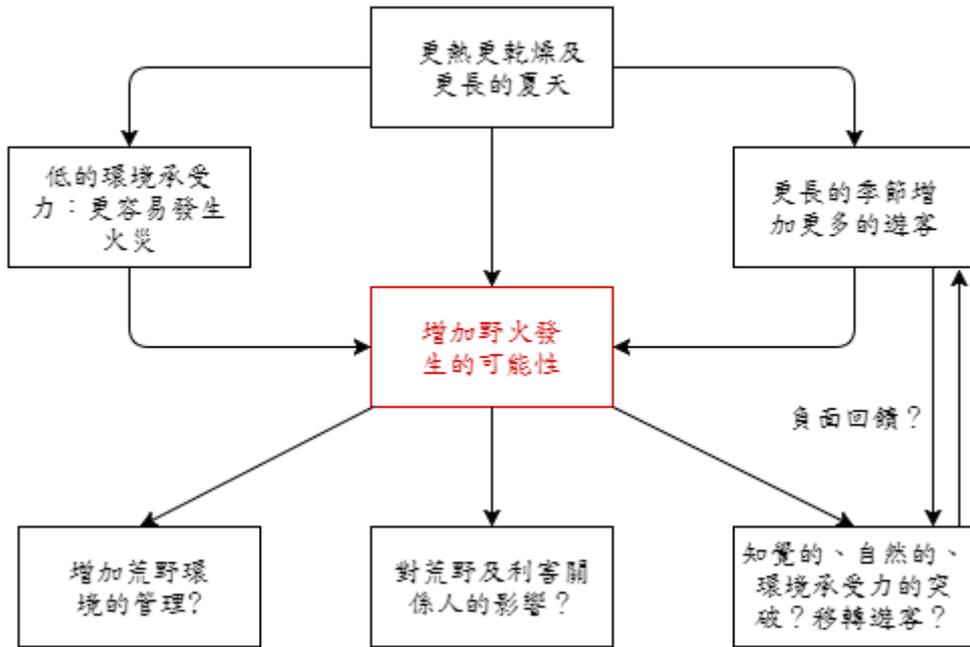


圖 6、野火風險與氣候變遷模型 1

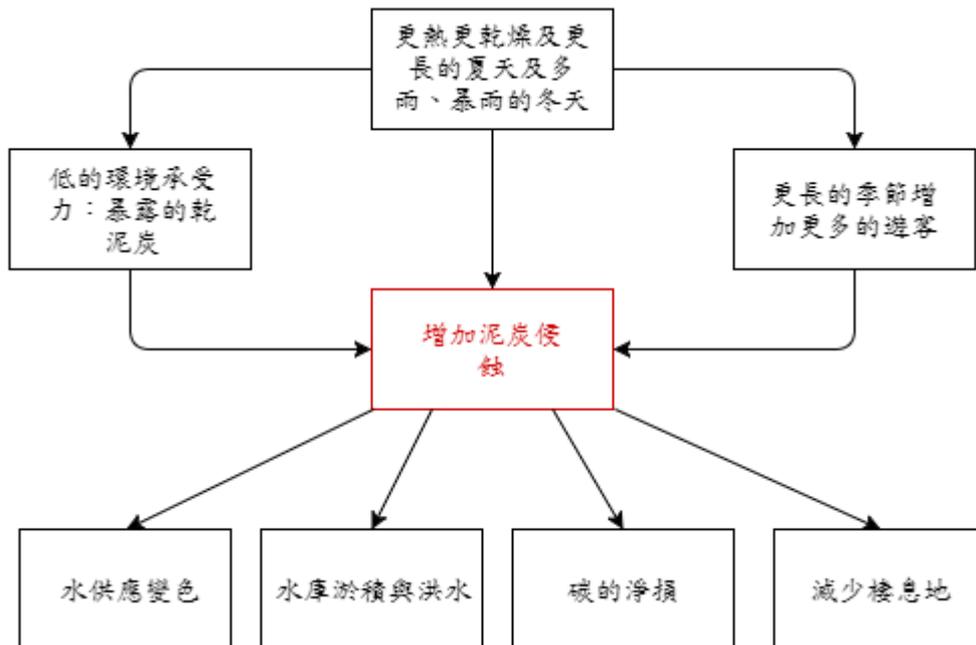


圖 7、野火風險與氣候變遷模型 2

3. 規劃氣候變遷：預測野火的風險

(1) 預測與前瞻。

表 7、前瞻與預測之比較

前瞻	預測
策略性的：設定優先順序	戰術性的：日常活動
主觀的	客觀的？
基準的	確定的、絕對的
質性的	量化的
長期的	短期的
依賴專家判斷與意見	技術專家的

(2) 確切地了解部分複雜的問題。

(3) 模型顯示臨界點及火災由春季轉換到夏季。

(4) 激起政策行動（火災監督、供水）。

(5) 忽略氣候及乾淨空氣帶來植被的變化。

(6) 假設休閒行為與著火風險不改變。

4. 森林火災的風險評估：評估未來野火的風險及採取行動減少風險與可能的影響；通常會運用多重條件評估方法，該評估方法常結合地理資訊系統，並從 2 次工作坊與個別面談產生專家知識，其執行流程大致如下：

(1) 選擇：涵蓋哪些地理資訊系統條件因子。

(2) 界定範圍：抓住不同層別如何變動。

(3) 給予權重：因子的相對重要性。

(4) 映射：如何呈現結果。

(5) 評估：結果的準確度。

5. 野火風險分析的潛在應用

(1) 增加對未來野火威脅的知覺。

(2) 當地利害關係人的一個起點。

(3) 著火地圖的風險：目標防範。

(4) 風險地圖的價值：土地管理與消防救援服務的響。

6. 野火的預測與威脅評估

(1) 同時使用時間序列與空間數據。

- (2) 數量模型找出風險的驅動因子並允許預防。
- (3) 地理資訊系統資料與利害關係人的參與給予風險與威脅的價值定位。
- (4) 前瞻議題通常適用量化證據的分析。

(二) 趨勢分析：基礎與應用 (Trend Analysis: Fundamentals and Applications)

▶ 課程重點：本課程主要講授趨勢分析的發展歷程與定義、說明如何策略性的運用趨勢分析，並介紹不同類型的趨勢分析方法等。

▶ 課程內容摘要

1. 趨勢分析的定義：趨勢與系統的轉換有關，帶來影響與改變，指在特定期間（從 1~2 年到 20~30 個期間）內觀察出的發展。趨勢分析可呈現出過去與未來不同程度的連結，如以過去的行為作為分析變數。趨勢不同於隨機、不可預測以及固定的事件。早期與新興的趨勢難以測量。趨勢通常與廣泛的地理區域與人口範圍相關。
2. 需要採用趨勢分析的議題型態
 - (1) 觀點或問題的歷史數據是可得的。
 - (2) 需要系統性的搜尋數據的議題。
 - (3) 問題的解答需要量化資訊的強化與驗證。
 - (4) 訊號可從各式各樣的角度被偵測或測量。
 - (5) 贊助者假定的主題缺乏知識。
 - (6) 挑戰與目標領域需要證據為基礎的政策。
3. 趨勢分析對研究創新政策的貢獻
 - (1) 鞏固證據基礎的政策。
 - (2) 促進研發創新政策的管理：合理化政策行動。
 - (3) 通知政策制定者攸關或新興主題及議題：策略資訊及全球政策動態。
 - (4) 補充其他策略資訊工具。
 - (5) 支持事前政策評估。
 - (6) 研發創新政策優先順序及定義工作事項。
 - (7) 加強事後政策評估。
4. 趨勢分析之方法與特性
 - (1) 趨勢基於過去的證據，常傳統地與預測方法一同被闡述，包括外插法、回

歸法、領先指標、因果模型、機率論等。

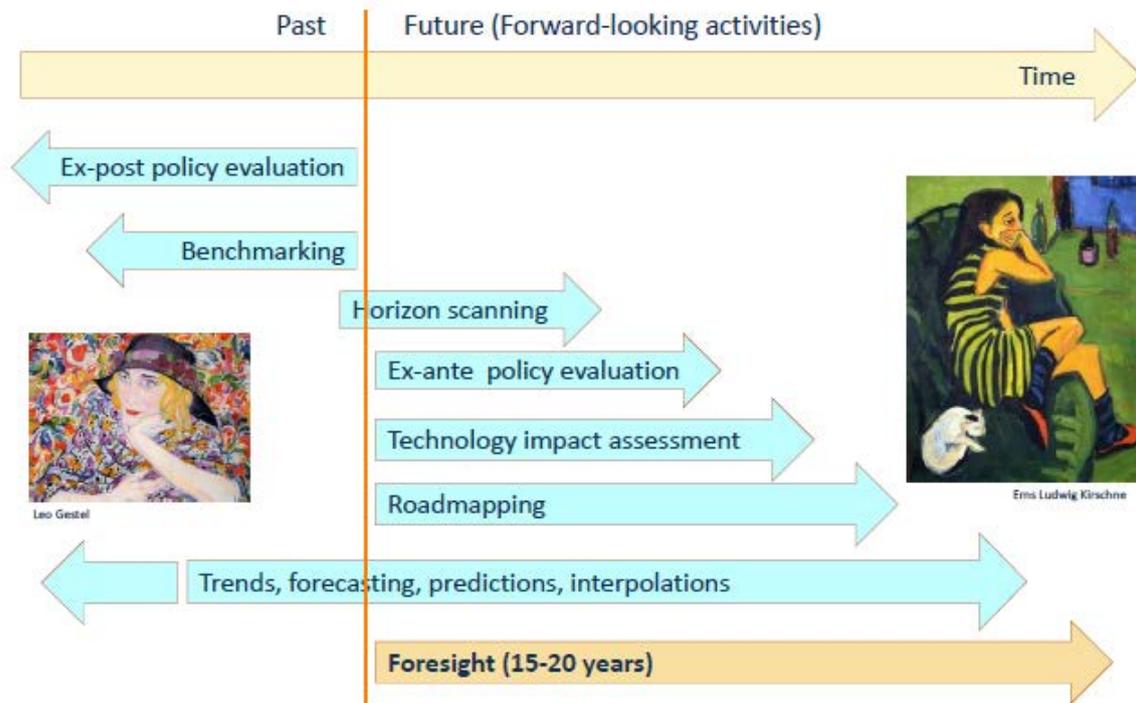


圖 8、各種研究方法與過去／現在的關聯性

- (2) 趨勢研究基於現在的證據與未來的洞見，趨勢可從多重未來導向的來源中辨識，如專家訪談、專利掃描、期刊掃描、網頁掃描、參與式討論、專家諮詢、大眾諮詢與群眾外包、活動與會議參與等。
- (3) 趨勢發展與能見度：趨勢發展與能見度之關聯性如表 8。

表 8、趨勢發展與能見度關聯表

	高／中度發展	低度發展
中能見度	鞏固的趨勢／實務 社會與技術的監視系統	新興趨勢及挑戰 水平掃描／微弱訊號對新興趨勢的偵測
低能見度	隱藏趨勢與模式 大數據分析	直覺與未來的洞見 前瞻與公民小組對未來趨勢的辨別

- (4) 趨勢辨別與分析的重點：研究應基於過去的證據或現在／未來的洞見、關鍵目標、期間、探索程度、必要的資訊、數據來源、數據採用策略、支持研究的條件、使用的方法、分析的觀點、觀點在分析中的整合、發現的驗證、趨勢描述的精確度、結論是叢集的或結構的、結論是否被認可、研究

的影響性、如何監測結果。

5. 趨勢分析方法論

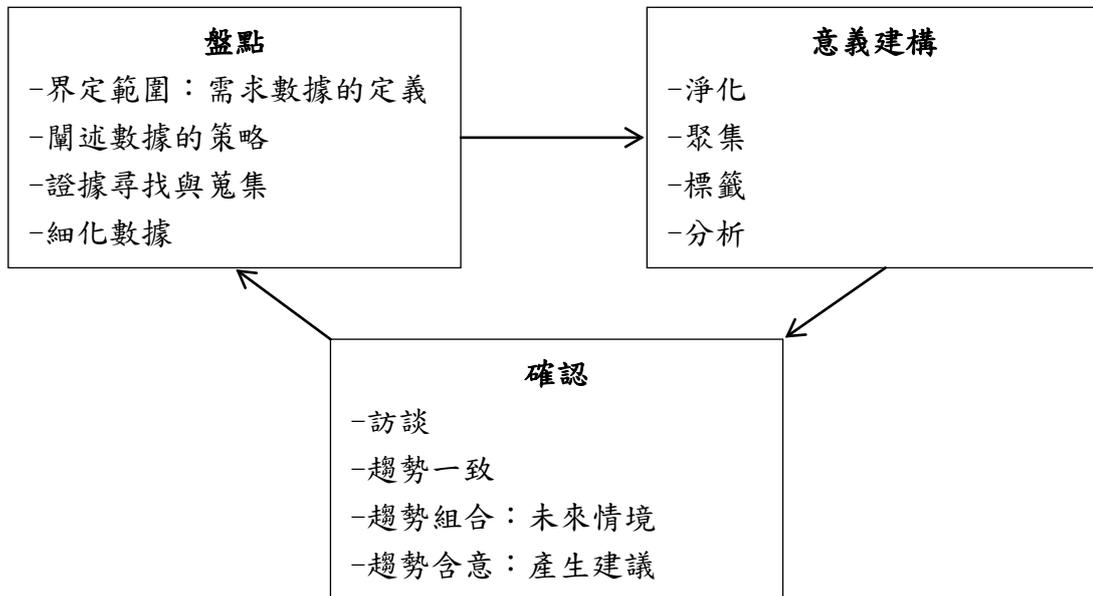


圖 9、趨勢分析方法

(三) 水平掃描：關鍵議題、外卡與微弱訊號 (Horizon Scanning: Critical Issues, Wild Cards and Weak Signals)

- ▶ **課程重點**：本課程主要介紹水平掃描的基本概念與關鍵議題，同時說明何謂外卡與微弱訊號，以進一步了解 WI-WE（外卡－微弱訊號）分析的關鍵挑戰。
- ▶ **課程內容摘要**

1. 水平掃描

- (1) 水平掃描定義：是一個結構化且持續的活動，目標在於監督、分析及定位與政策、研究及策略待辦事項 (agendas) 有關的前沿議題 (frontier issues)。議題型態包含新興的趨勢、政策、產品、服務、利害關係人、技術、實務、行為、態度、意外 (外卡) 與改變的種子 (微弱訊號)。
- (2) 水平掃描的焦點、時程及基本資源：包含時間 (定義水平掃描規模)、財務 (涵蓋管理、研究及技術發展的成本)、政治 (動員關鍵政治行為者，包含潛在的水平掃描使用者)、人力 (執行或貢獻於水平掃描活動)、基礎建設 (支持水平掃描組織及建立關係的能力)、文化 (評估對改變的理解及回應能力)。

(3) 水平掃描規模：大致可分為 5 種規模類型（如表 9）。

表 9、水平掃描規模類型比較

規模	描述	持續期間
特定時間點	迷你活動（快速回顧情境分析、技術地圖法等）	1~2 個月
小	集中於少量方法（部門的、主題的或問題導向的）	3~6 個月
中	集中與多重方法（部門的、主題的或問題導向的）	6~12 個月
大	完全成熟（多重範圍的）	1~3 年
持續的	前瞻與水平掃描計畫（許多活動在一個滾動的基礎上）	持續進行

(4) 水平掃描的知識來源

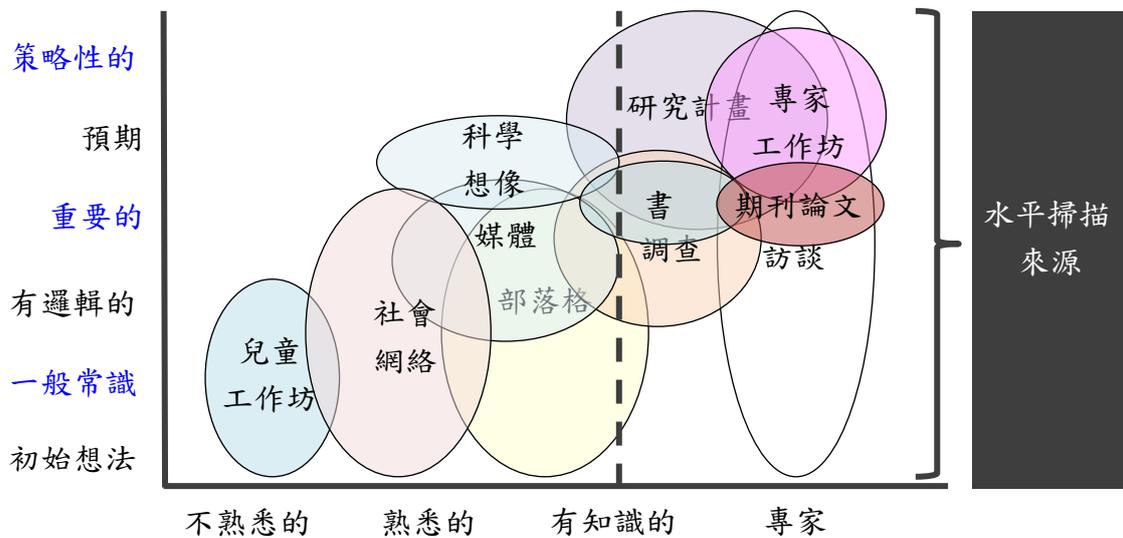


圖 10、水平掃描來源

(5) 水平掃描策略：以 iknow 計畫為例，在界定範圍階段使用了文獻回顧與掃描；在動員階段使用了工作坊與網頁為基礎的群眾外包法；在預期階段使用了 TEEPSE、外卡、微弱訊號、調查、訪談、腦力激盪與科幻小說法；在建議階段使用了德菲法與專家小組法；在轉換階段使用研討會法。整個流程中，共動員超過 1,700 位利害關係人。

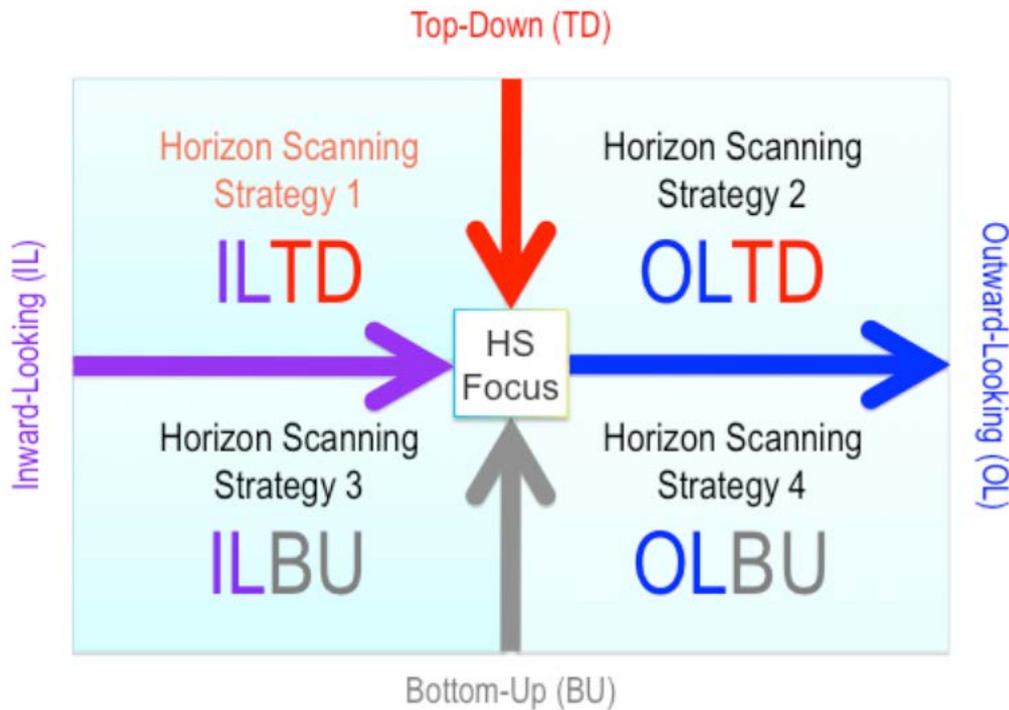


圖 11、水平掃描策略示意圖

2. 外卡與微弱訊號

- (1) 外卡：指具有低的發生機率，但發生會產生高度影響性的情境或事件，如 2011 年美國 911 恐怖攻擊、2008 年金融危機、2010 年波蘭總統專機墜毀、2011 年日本福島核災、2010-2011 中東動亂、2010 年開始的維基解密、2013 年史諾登案、2016 年英國脫歐等事件，及未來可能發生的心靈感應、長生不老等。外卡的性質包含出人意料的、不可預測的、值得注意的、有影響的、革命的、不大可能發生的、令人震驚的及異常的。有可能是自然相關的（如地震、海嘯）、無規劃的／意外的（如意外、偶然事件）或規劃的／預期的衝擊（如恐怖攻擊、科技創新突破）。
- (2) 微弱訊號：指模糊的事件，通常被視為改變的種子，提供潛在地重要的未來事件的先進訊息或提示，如外卡、挑戰與機會。常受到心理的框架或個人對新興趨勢有限資訊的主觀解釋所影響。微弱的程度與解釋性、重要程度及短中長期的影響的不確定性有關。微弱訊號是一個對未來可能改變遊戲規則事件的警告，但目前還無法清楚觀測。任何事情都可能是微弱訊號，係依據觀察者的解釋來判斷，如現在的優劣勢、現在的驅動因子、趨勢與

挑戰、現在的策略與政策、新興議題、未來的驅動因子、情境、威脅與機會、共享的願景、大趨勢與大挑戰、隱藏的議題（秘密、未知的）、及過去的外卡。

(3) 外卡是會發生的，重要的微弱訊息常被忽視、疏忽、忽略及不注意，系統性的使用外卡－微弱訊號分析（如圖 12），將有利各層級研發創新政策的制定，其需要多重利害關係人解釋及評估其影響，並轉換為可行動的建議。

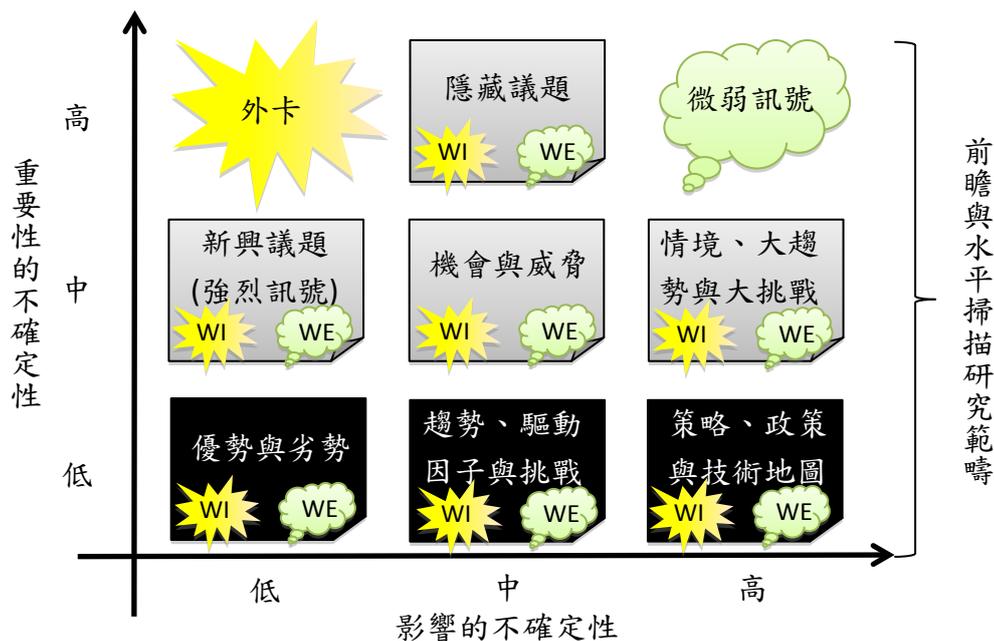


圖 12、外卡與微弱訊號的多重不確定性複雜情形

(四) 新興議題 (Emerging Issues to Initiate (Social) Policy Agendas)

▶ 課程重點：本課程主要講授如何將外卡資訊轉換為新興議題及政策語言，及分析比較不同的水平掃描方法，並就不同政策需求下之水平掃描方法進行評估。

▶ 課程內容摘要

1. 掃描的工具與方法的分類（如圖 13）

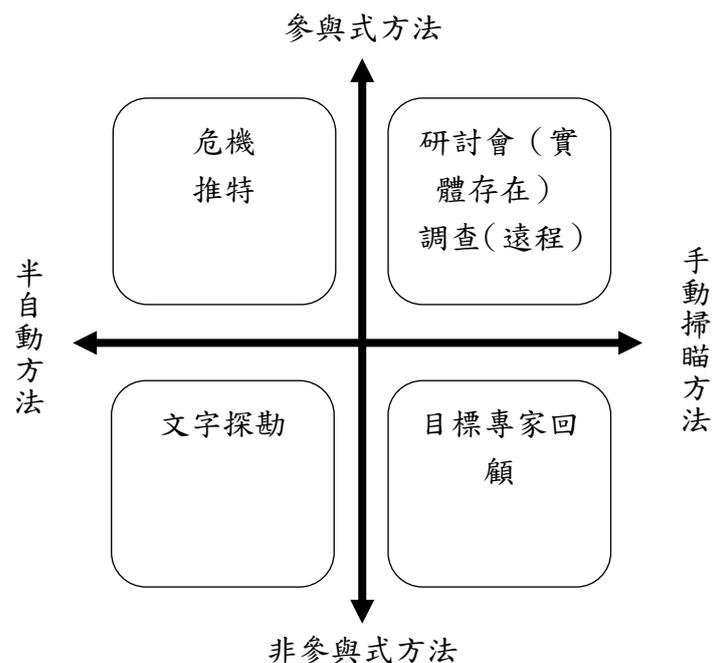


圖 13、掃描新興議題的工具與方法

2. 混合式水平掃描方法：概分三種類型（如表 10）。

- (1) 推特／維基掃描補充處理微弱訊號（半自動、參與式方法）。
- (2) 目標專家回顧補充文字探勘（半自動、參與較少的方法）。
- (3) 目標專家回顧加上專家調查、文獻回顧級研討會參與的協助（手動結合方法）。

表 10、混合式水平掃描方法之比較

方法 項目	半自動、參與式方法	半自動、參與較少的方法	手動結合方法
自動化工具	搜尋引擎、自動化新聞整合、主題搜尋器	以接近的文字與文字出現的頻率為基礎的資料探勘	搜尋引擎
資訊來源的大小	有限的一特定的	大的一廣泛的	<ul style="list-style-type: none"> ● 調查、會議—有限的一特定的 ● 目標專家回顧、文獻回顧—大的
持續期間—觀察時間	觀察時間取決於參與者，透過報告、部落格、團體、社群網絡、推特、網頁等	<ul style="list-style-type: none"> ● 各種資料格式報告（pdf、word 等）及部分網頁 ● 文章、網頁、目標專 	<ul style="list-style-type: none"> ● 額外議題的選擇與參考框架的調整來自專家的知識、文獻、研討會

方法 項目	半自動、參與式方法	半自動、參與較少的方法	手動結合方法
		家回顧的影片 ● 觀察時間取決於掃瞄者	● 觀察時間取決於參與者與掃瞄者
訊號／議題 選擇條件	透過與專家及網絡對於影響的討論與互動		
驗證方法	與其他的推特、部落格等交叉查詢	與專家討論	與專家討論、研討會、文獻看法

3. 混合式水平掃描方法之評估（如表 11）

表 11、混合式水平掃描方法之評估

方法 評估項目	半自動、參與式方法	半自動、參與較少的方法	手動結合方法
連結／叢集	中等	中等	高
持續期間－觀察時間	高	中等	中等
來源	高	中等	中等
新奇性	高	高	高
道德、法律、社會議題	中等	高	高
以相關性與可信度過濾	中等	中等	高
現存的策略與攸關的利害關係人	中等	中等	高
政策影響評估	中等	高	高
政策建議	中等	高	高

（五）德菲法：基礎與應用（Delphi Fundamentals & Applications）

- ▶ 課程重點：本課程主要講授德菲法之基本概念與應用。
- ▶ 課程內容摘要

1. 德菲法的基本概念：德菲法是一種特別的調查問卷，通常有兩個回合，有人認為，第三回合以上的德菲要有效，除非依據前面的調查結果重新設計德菲法的問項或論點，因此將調查轉換為一個動態的專家論壇。德菲法通常用來調查某一項發展是否會發生與何時會發生的觀點，或有關特定的結果、政策的影響及技術等的可取得性之意見。
2. 德菲法之種類：主要分為兩種
 - (1) 探索性的：建構一個未來的畫面，測試一般或選擇大眾接受的新的或有爭議的想法，是基於論述的。
 - (2) 規範性的：告知決策，設定待議事項，是基於德菲贊助者的關鍵目標的。
3. 德菲法的問項：常見的德菲問項包括辨識專業性、彈性、重要性、可取得性、不確定性、創新性、領先的可能性、發展程度、利害關係人優先順序、利害關係人的衝突、對國家的攸關性、實現的可能性與時間；評估對創造就業、生活品質、社會凝聚力、工作生活平衡、社會行為、組織行為、社會排斥與分歧、勞雇關係、企業家精神與創新、經濟成長與財富創造、永續與環境品質、員工自主權與責任之影響。
4. 德菲法的流程：包含範圍界定、設計、操作、分析及散播，約需要接近 6 個月的時間。
 - (1) 界定範圍（約 1 週）：從選定研究的方法開始，定義主要目標、區域範圍、期程、研究領域或主題、相關產業或部門、目標觀眾或使用者，到選擇系統。可由贊助者與德菲團隊藉由會議與討論決定。
 - (2) 設計（約 4 週）：規劃或想像預期的結果，找出主題與議題、專家、利害關係人、評估條件，設計問卷、問卷前測、確認文字（學術、產業及政策等專業用語）、建構指引與對話框、確認使用者友善性。這個階段需要一個最少 3-5 個人的團隊，藉由調查、工作坊、面談、文獻回顧等方式找出目標、議題及專家。篩選的條件可以透過討論決定，但通常由贊助者與德菲設計者定義。問卷前測選擇 10~20 人提供結構與使用者友善性上的回饋與建議。
 - (3) 操作（約 12 週）：建立系統→設立專家群→產出問卷→設置第 1 回合→協助第 1 回合的專家→改變第 2 回合的外觀與感覺→準備第 2 回合的新指引與對話框→設置第 2 回合→協助第 2 回合的專家→推廣與行銷整個研究。
 - (4) 分析（約 4 週）：了解人口與樣本→叢集化結果、利用數據（傳統分析加實

驗法) → 找出令人關注的結果 (建議、發現等) → 檢查雜訊與重複 (使用安全特徵) → 準備第 1 回合報告 → 比較兩回合的結果 → 準備最終報告 → 準備結論 → 與工作團隊及贊助者討論最終結果 → 將參與者的回饋及評論納入報告。

(5) 散播 (約 4 週): 準備額外的報告、出版品或期刊文章、在工作坊、研討會、會議等發表、準備宣傳單、小冊子、海報等、在其他組織的網站上推廣結果、將報告或結論翻譯成其他語言、籌組最後的成果會議。這個階段需要找出提倡者在傳播階段加入團隊與贊助者。有時候這個階段所需要的預算, 會等於或高於早期的德菲階段。

(六) 德菲法：論述與問項 (Delphi Statements & Questions)

▶ 課程重點：本課程主要講授應如何論述德菲法及產生其問項。

▶ 課程內容摘要

1. 德菲法的論述：必須是清楚且精確描述事件的、短的 (20~30 個字)、不模糊的，並避免同一主題有兩個以上的議題，使用的語言也必須是一致的，如果可能盡量使用量化的描述。
2. 德菲法的問項：探索性的德菲法問項，如何時會發生、距離發生還有多遠、發生的機率多高、回答與主題的關係...等，其他如與主題相關的能力 (在研發或商品化等方面)、合作的要求、在財務、技術、社會等可能的困難，對財富創造與生活品質的影響等。

(七) 交叉影響分析 (Cross Impact Analysis)

▶ 課程重點：本課程主要講授交叉影響分析之基本概念。

▶ 課程內容摘要

1. 交叉分析提供一個對與因素／參與者分析的系統性觀點。
2. 交叉分析利與前瞻的範圍界定階段：辨識系統中的關鍵因素及驅動因子。
3. 交叉分析利與前瞻的動員階段：辨識須納入的關鍵參與者與利害關係人。
4. 交叉分析利與前瞻的預期階段：分析因素與參與者間的間接關係。
5. 交叉分析利與前瞻的建議階段：評估系統目標的可行性、找出利害關係人聯盟的重要領域。

三、課程第3日

(一) 利用專業性：專家小組與專家面談 (Using Expertise: Expert Panels and Expert Interviews)

▶ 課程重點：本課程主要介紹運用專家經驗的兩個基本方法，包括專家小組與專家面談之基本原理、目標、優點與限制等。

▶ 課程內容摘要

1. 專家小組

- (1) 基本原理：需要合理的專業性但又富有創造性、想像力及有遠見的觀點，以及奠定知識。
- (2) 目標：產生預期的訊息（產生階段），但同時創造網絡、傳播結果並影響環境（執行與更新階段）。
- (3) 優點與限制
 - A. 價值在於不同知識、看法及觀點產生的綜效，因此是主題式的而非部門的小組。
 - B. 提供事件、觀點及解釋的說明。
 - C. 通常採用結構化的討論、腦力激盪、回顧及調查，還有投票及德菲法等。
 - D. 依賴難以證實的主觀看法及觀點。
 - E. 耗時，需要持續進行。
 - F. 即使把一群人放在一起也不代表會自動合作，需要建立信賴。
 - G. 綜合不同的投入、看法等並取得共識是相當具有挑戰性的。
- (4) 好的實務元素
 - A. 堅定的、有技術的及有能力的主席或報告者，即前瞻提倡者的角色。
 - B. 允許小組的動態變動但限制主導的人物。
 - C. 需要多次見面以建立信賴與共同語言。
 - D. 高品質與攸關的產出依賴投入的品質、參與者的專業性以及領導能力、信賴與合作。
 - E. 明確的焦點與目標以及清楚連結至前瞻計畫。
 - F. 交叉小組的協調與合作十分重要，需要一個交叉小組進行所有發現的整合。

3. 專家面談

- (1) 基本原理：議題的新穎性，建立概念，制衡個人的偏見。
- (2) 目標：產生訊息（產生階段），及回饋（更新階段）。
- (3) 優點與限制
 - A. 深入討論—得到全貌。
 - B. 允許接續的問題。
 - C. 與其他方法配合，解釋為何與如何。
 - D. 可達到高的回應率。
 - E. 對探索性（非結構化模組）與確認（結構化或半結構化）有用。
 - F. 耗時與資源密集的準備、產生、接續與詳細闡述。
 - G. 具有挑戰性的組織／詳細闡述的回應；智能閱讀但是可能需要內容分析或文字探勘技術。
 - H. 主觀與價值判斷-社會需求的議題。
 - I. 問題的有效性與答案，問題的代表性。
- (4) 好的實務元素
 - A. 準備：針對受訪者設定一個有關專業性的好主意，去調整問題及引導討論。
 - B. 試驗模組：有技術及能力的面談員。
 - C. 介紹背景、目標及自己：要求允許訊息的揭露。
 - D. 允許討論的彈性，但注意不要離題。
 - E. 詢問「為什麼」比取得看法與陳述更重要。
 - F. 避免一般的陳述：挑釁的，人們喜歡回答「不，因為…」多於「是的，當然」。
 - G. 交叉確認其他受訪者的看法，自其中修正模組，是一個增加資訊及學習的過程。
 - H. 限制自己的干預，為了確認及取得回饋，設定幾個重要項目。

3. 結論

- (1) 專家小組是專家面談的聚集，但結果是一個更為簡單的組成，其價值在於群體的動態及新知識的生產。
- (2) 沒有普遍性或代表性的發現但可以解釋其他的結果、事實、趨勢與觀念。
- (3) 通常會結合其他的方法（質性與量化）。
- (4) 有能力及熟練的領導人十分重要。

(5) 人的因素是決定性的關鍵，需要平衡個人的偏見並接受有限的理性。

(二) 利用創造性：質性模型與視覺化 (Using Creativity: Qualitative Modelling and Visualization)

▶ 課程重點：本課程主要介紹如何運用質性模型或視覺化的方式，於前瞻的執行過程中實務操作。

▶ 課程內容摘要

1. 共同合作前瞻循環

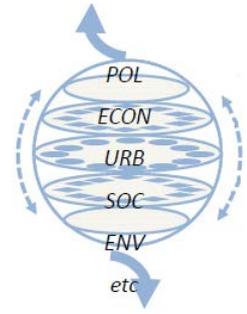
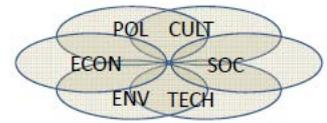
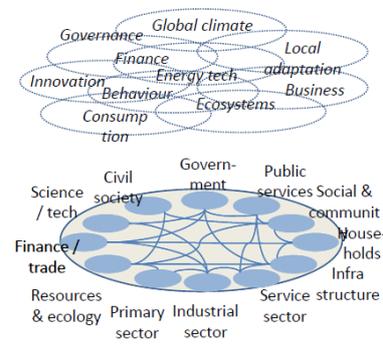
(1) 範圍 mapping (系統 mapping)：顯示問題與基準 (政治、經濟、都市、社會環境等) (理性思考)。有關關係的思考，誰與什麼樣的問題是最有用的。

A. 界定範圍與連結：將問題或代辦事項化為一個個圓圈，再將行動者圍繞在外圍，並以關係做連結。

B. 多關係與多面向的系統：複雜的問題可以相連的領域呈現，可以從社會、技術、經濟、環境、政治、文化、都市化開始。雲狀的呈現方式有利

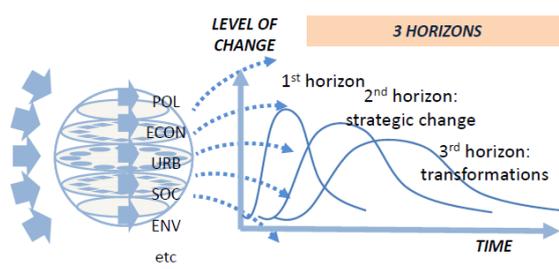
於呈現領域間的重疊部分，而循環的呈現方式則易於呈現每個領域的活動循環與價值產生。

C. 系統代謝與價值創造：把最顯著的領域或層級放在一起，典型的領域包含公司治理／財務、經濟、城市、社會、生態等。

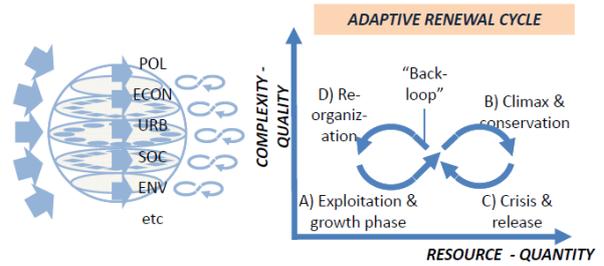


(2) 改變 mapping (情境 mapping)：有關改變與未來情境的驅動因子 (發散式思考)。改變 mapping 中心為發散式思考，”如果…” 問題是這裡最有用的。

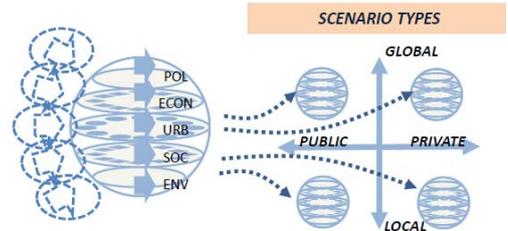
A. 改變的驅動因子：包含外部力量、內部反應與動態效果。改變可分為短期、中期、長期三個範圍，第 2 期是策略的改變、第 3 期是轉變。



B. 動態改變：每一個領域的改變
 驅動因子有內、外部效果，但
 改變往往不是簡單的成長，更
 像是一個動態的循環，改變的
 循環可以分為質與量。

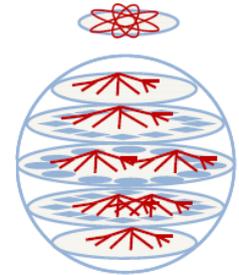


C. 改變的情境：將外部與內部不確定性的
 改變驅動因子與影響聚集變成各種
 替代的情境，情境不是預測，更像是
 「如果」問題。



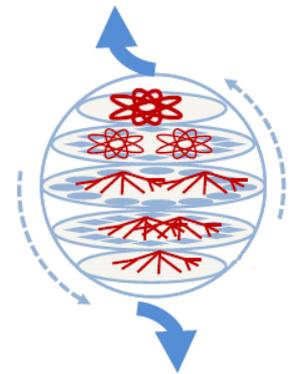
(3) 綜效 mapping (機會)：尋找遠景與機會 (新興思維)。探索更新興的思考，
 改變整體比部分來的好。

A. 線性／聰明的系統(1.0)：這個線性 1.0 的系統是層級的、
 機械的與可預測的。目的與智能對系統是外部的，每個
 領域層級是有組織的，根據多或少的設計。水晶球呈現
 一個功能性的系統，擁有大型且複雜的機器，一個成功
 的 1.0 型態的城市可能是笨的或聰明的但無法適應或發
 展新挑戰。

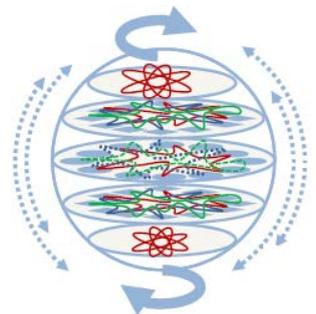


B. 進化／聰明的系統 (2.0)：然後看到一個新興的系統，每一個組成部分隨著
 時間適應、找出或創造利基與發展。

- a. 正面價值：在金融、政治等被菁英與超級系統所徵用。
 進化意圖、設計或智能 (對人類系統) 只有在少數幾
 層。
- b. 負面影響在脆弱的及子系統上被移除。2.0 進化改變
 作用於複雜的適應的系統，一個狂野的西部模型「贏
 家通吃」一個生物叢林的概念。一個成功的 2.0 城市
 是聰明的。



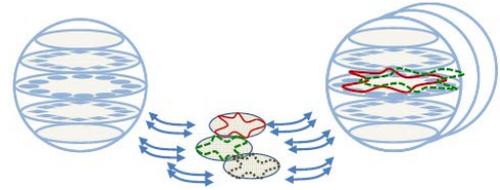
C. 共同進化／綜合有智慧的系統(3.0)：一個智慧的系統，
 更像人類的大腦，每一個組成元件都是整體的一部分，
 它學習、思考、創造與設計。



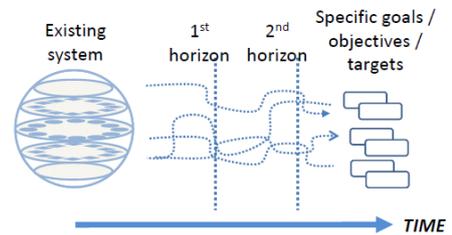
- a. 正面價值（金融、政治、思想等）是再循環的。目的、設計或認知的智慧在系統中的所有領域。負面影響內部化，低零浪費等。
- b. 3.0 認知適應系統由人類思考、學習及提問的品質所形塑，一個贏家通吃的共同進化模型：一個成功的 3.0 城市是有智慧的。

(4) 途徑 mapping (策略 mapping)：回到策略與行動，將遠景付諸實現（收斂的思維）。有關收斂的思考，將未來的機會轉為行動。

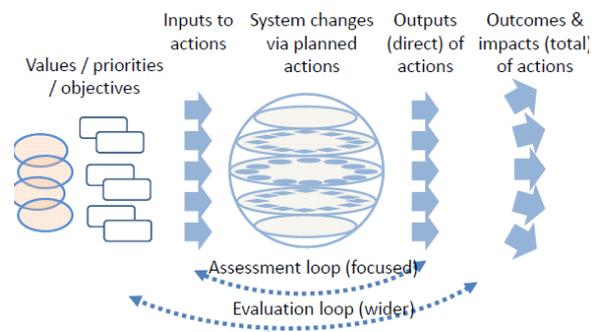
A. 途徑：是潛在的未來與現在行動的連結，途徑是目標、方向模糊的、資源不確定性及改變是需要的。



B. 路徑地圖與策略：路徑地圖與策略規劃在已知的行動者及資源下，作用於清楚的目的與目標，路徑地圖一般聚焦於第 1、2 期改變。



C. 管理—評估：政策與管理是有關於目標與行動及結果的連結，評量聚焦於投入到產出的比較，評估是目標與結果的廣泛比較。



3. Synergy 前瞻流程

(1) 軟系統方法論 Checkland (1981)

- A. 第 1、2 階段：找出問題—使用豐富的圖片／其他問題—結構化方法。
- B. 第 3 階段：制定相關系統的基本定義—顧客、行動者、轉換、世界觀、所有權人與環境 (CATWOE)。
- C. 第 4 階段：建構概念模型—基於每個領域的基本定義。
- D. 第 5 階段：比較模型與現實。
- E. 第 6 階段：定義可行與想要的改變。
- F. 第 7 階段：採取行動—發展改善問題情境的計畫。

(2) 運用 CATWOE 找出問題

- A. 顧客 (customers)：在接收末端的人們。
- B. 行動者 (actors)：根據解決方案定義展開活動者。

- C. 轉換 (transformation)：解決方案如何將投入轉換為產出。
- D. 世界觀 (world view)：將解決方案放到更廣泛的背景，其如何影響世界的另一部分。
- E. 所有權人 (owner)：誰可以中斷解決方案的執行。
- F. 環境 (environment)：是否面臨道德困境、新規範、預算限制及資源問題等。

(三) 利用互動性：公民小組與利害關係人工作坊 (Using Interaction: Citizen Panels & Stakeholder Workshops)

- ▶ 課程重點：本課程主要在討論前瞻過程中的參與者，並學習有關公民小組及利害關係人工作坊之實務操作情形。

- ▶ 課程內容摘要

1. 互動的基本原則：以互動為基礎的方法特徵，至少包含以下三個理由：

- (1) 專業知識常因聚集而獲得，並被其他的專業知識或非專家的利害關係人的觀點所挑戰。
- (2) 前瞻活動發生於擁有廣泛民主意識、包含由下而上的合法性、參與與包容性活動、並非只依賴證據或專家（選擇性地被使用）的社會。
- (3) 公民小組與利害關係人工作坊等方法，因為其對於進一步的網絡活動的潛在貢獻而受歡迎，但鼓勵參與並不容易，並受參與者所控制。

2. 公民小組

- (1) 公民小組係由許多公民團體所組成，可能是一個政府機構的成員或特定地理區域的居民，並提供其對於地區或國家政府有關議題的看法，它不同於傳統的民意調查，參與的成員被鼓勵深化對議題的認識。
- (2) 公民小組的活動包含完成問卷、討論影響社會的特定或跨領域議題（如環境、犯罪等）、透過集思廣益促進社會規劃（在問題、風險、社會需求、機會、願景等面向）。
- (3) 公民小組促進參與知識的產生（擴大參與的有效性）、促進參與決策（將公民觀點納入決策的過程）及促進行為改變（影響特定族群，有時是政治驅動的）。

3. 利害關係人工作坊

- (1) 定義

- A. 事件或會議的期間會從幾小時到幾天。
- B. 典型混合一個特定主題的講座、演講、討論及辯論。
- C. 事件可以是非常高或低度結構化及腳本化的，參與者可能被分配特定的具體任務或符合他們個別的方法。
- D. 會議及研討會通常用於網絡、知識交換及共識建立，或參與者對最近報告的意見及展示計畫或研究活動目前狀態。
- E. 回饋通常用於改進前瞻流程範圍的界定或結果的驗證。
- F. 這些基於前瞻早期階段的結果的會議，可用來激起人們的行動。

(2) 挑戰

- A. 參與：須達成人口的代表性樣本，包括性別、年齡、社會地位、意識形態及政治取向等，並確保每一個參與者有機會說出或分享他們的意見。
- B. 承諾：在過程中承諾投入的精力與時間，從參與者中提取資訊，組織更實質性的協商流程（投票）。
- C. 意義建構：整合公民的個人意見，針對產生什麼改變及已執行的做法來自於他們貢獻的結果提供一個一致性的解釋。
- D. 社會及利害關係人團體的代表性非常小，有些 10 至 15 個人的利害關係人工作坊（如 VERA 計畫）、有些 20 至 25 個人的小型的公民小組（如 CASI 計畫）、有些是 100 個人的大型公民小組（如 PACITA 計畫）。
- E. 不是一個低成本的流程，須提供財務或其他誘因，如出席費、專家諮詢費、交通費等。
- F. 費時，且結果可能毫無意義，可能不被政策決策者所採納。
- G. 民主並不是最好的決策工具，錯誤決定的可能性不可能被忽視、有些政策的決定需要被告知背景知識。
- H. 可能適得其反，造成更多對政府的敵視。
- I. 減少執行實際計畫的預算。

(3) 好處

- A. 動員群眾及互相學習。
- B. 獲得日常專家與主題專家的知識，並使其參與及面對研究與創新的挑戰。
- C. 透過多元的聲音、觀點、知識及經驗，對於社會挑戰有更多的了解。
- D. 共同設計解決方案。

- E. 橋接科學家、政策制定者與社會間的落差。
- F. 整合公民及利害關係人的觀點進入政策制定的流程，使政策更符合民眾需求。
- G. 使決策更為合理。
- H. 使公民及利害關係人覺得有權力並對於決策制定機關更有同理心。

(四) 大學與研究機構的前瞻活動 (Foresight in Action for University and Research Organisations)

- ▶ 課程重點：本課程主要講授大學與研究機構，如何進行前瞻實作及案例分享。
- ▶ 課程內容摘要
 1. 前瞻基本理論的改變：傳統前瞻焦點在於研究的政策與策略，目標於選擇研究投資的優先順序，並用於改革創新政策與策略或連結創新系統（如地區創新與區域發展、匯集研究、創新政策與策略，使用前瞻為了更多聯合的政策或定義適當的政策組合），從一個政策適用所有情況的方法到給予前瞻一個針對特定的背景、國家、區域、地方與部門政策與機制設計強化的角色。
 2. 前瞻的新應用
 - (1) 協調工具的出現，如技術地圖常有的具體化技術平台。
 - (2) 規劃與以知識為基礎叢集的出現常常來自於願景。
 - (3) 新需求端的創新政策，如利用創新的政府採購與規範，去拉動創新的要求，達成一個購買者與供應商共享的願景。
 - (4) 大挑戰需要廣泛基礎的利害關係人參與，以共享一個願景。
 - (5) 鏈結政策制定者與監管機構的需求，以潛在研究結果作為聯合規劃的基礎，可以目標導向的前瞻來強化。
 3. 設定前瞻的優先順序：區分產出是從流程中產生或是產生於執行的過程是十分困難的，關鍵在於初步名單的產生、資料品質層級、優先順序的可分性、連結到執行的管道、優先範圍的限制、優先順序與在後。
 4. 大學的前瞻活動
 - (1) 對於大學或研究機構（整體或部分）而言，前瞻活動是在特定目的下的普遍需求。
 - (2) 在此脈絡下，需要具備策略與指導性的工具來分配資源，如網絡支援、具

備獲取的能力、增加策略、不動產及設備的需求等。

(3) 通常會以情境分析的模式建立，但有時也會由水平掃描活動組成。

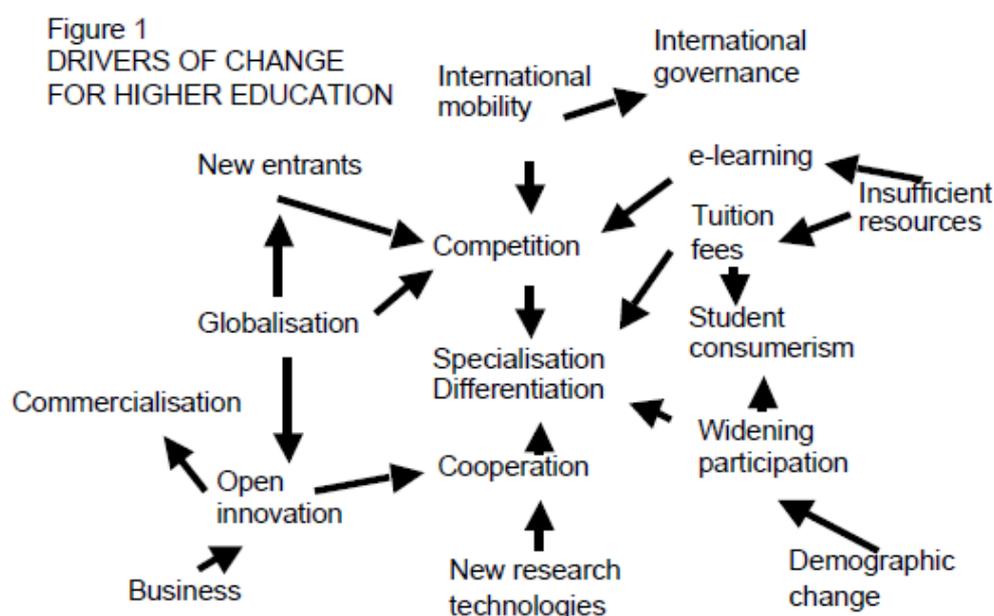


圖 14、改變高等教育驅動力示意圖

(五) 前瞻運用於國家科技與創新計畫－CNR 的科技前瞻專案 (Foresight in National Science and Innovation Programmes - The S&T Foresight Project at CNR: from Society to Research)

- ▶ 課程重點：本課程主要以義大利國家研究委員會 (National Research Council, CNR) 執行的前瞻專案為例，講授如何將前瞻運用於國家科技創新計畫中。
- ▶ 課程內容摘要
 1. 國家科技與創新計畫，受到社會需求及對於創新技術之驅動，並以科技研究為其核心。
 2. CNR 前瞻專案科技展望項目是一個跨部門項目，在 2013 年推出，旨在制定協調一致的研究戰略，以長遠的眼光，解決嚴重的社會問題。未來活動的時間跨度為 5~30 年，目前的重點是四個主題，分別為食品，衛生，能源和水。
 3. 整體分析：分析主題和國際公認的專家來自大學、研究中心，公部門和私部門在可預見的活動中積極參與，是該項目的兩個關鍵特性。特別是專家們將參加一系列的面對面 (F2F) 研討會，每個人專注於特定的相關子課題，並以國家層級為討論範疇。

4. 面對面研討會是邀請活動，以此方式確保與會者來自不同背景和職位條件，以組成自由和公開辯論的組織。這種方法是為了利於收斂相關研究重點，並使知識差距和資金需求的共同立場漸趨相同，以解決未來的產品和服務。
5. 項目旨在引入自下而上的方法，不同於一些傳統上使用的先知先覺的機構／組織的方法，因為它允許參與到提供給其他人他或她的知識，在交互的方式，促使每個人知識的鞏固。

四、課程第 4 日

(一) 前瞻的證據性：文獻回顧，巨量資料分析原則、方法與產出 (Evidence for Foresight: Literature Review, Big Data Analytics- Rationales, Methods & Outputs)

- ▶ 課程重點：本課程主要探討前瞻證據的重要性，說明為何需要文獻回顧及其重要性等。
- ▶ 課程內容摘要
 1. 為什麼要回顧：為了不重蹈覆轍、或作重複的前瞻活動，文獻回顧提供一個對特定議題的快速指南，如果只有有限的時間去產生一個研究，文獻回顧可以提供概述或作為墊腳石；回顧是有用的報告，可以了解領域的最新狀況；文獻回顧同樣為研究的展開提供一個堅實的背景及證據基礎。
 2. 什麼是回顧：文獻回顧可以是一個簡單的結論，但通常有一架構模式，結合結論與綜論。結論是重要資訊的總結，而綜論是重組或重新排列訊息。回顧可能對於舊的資料有新解釋，或是結合新與舊的解釋。或者可以追蹤領域的發展，包含主要的爭點。依情況的不同，文獻回顧可能評估資料來源並建議採用最相關或攸關的。
 3. 在前瞻中使用證據性的理由
 - (1) 產生想法與辨識機會：透過研究各式資料（如出版品、專利等）的最先進發展與趨勢找出新想法與創新。
 - (2) 辨識微弱訊號與外卡：透過社會、技術、經濟、環境、政治與價值／文化 (STEPPV) 趨勢的掃描，尋找潛在的機會、威脅與風險。
 - (3) 增加信心：透過證據知覺的穩固基礎，可以帶來承擔風險的信心。
 - (4) 擊敗競爭：在別人之前預見的發展給予了行動的準備時間。

- (5) 區別實際趨勢與炒作：深入的證據分析，可協助從炒作中找出真正的趨勢。
- (6) 調查未來新興技術、產業及發展：對於產業／技術有一個更清楚的了解。
- (7) 瞭解領導者與合作：頂尖的國家、公司與機構；資助組織；潛在的合作者與關鍵人。
- (8) 準備好迎接未來：進行必要的政治與策略的決定，並隨新興發展而調整。

(二) 情境基礎、應用與框架 (Scenario Fundamentals, Applications & Framing)

▶ 課程重點：本課程主要講授何謂情境，及其在前瞻活動中扮演的角色，並說明不同類型的情境分析應如何操作。

▶ 課程內容摘要

1. 情境的定義

- (1) 情境是對於可能的未來，有一個系統及明確的願景。這涉及我們擁有或創造，至少一個對於一個現象的元素如何彼此關聯的基礎觀點，即一個模型。
- (2) 日常工作通常可以是一個情境，雖然可能性不大。
- (3) 以遠景替代未來。
- (4) 分享知識與設定替代方案與行動的共同看法。
- (5) 反映我們對於現在的印象。

2. 情境的面向：主要分為 2 個面向

- (1) 未來歷史：描述在一段特定時間內未來事件的進程及發展序列，通常會強調關鍵的事件、決策或轉折點。
- (2) 未來的想像：對未來環境的描述及對事態的描繪（在特定的時間或期間，或在一連串特定的發展後）。

3. 情境的典型差異

- (1) 探索性：向外、預測，從現在開始，接下來是什麼？如果？
- (2) 規範性：向內、反推，從未來開始，去哪裡？如何？

4. 進行情境分析的理由：為了提供一個分享知識與想法、發展共同願景與分享理解的新基礎，這個過程對提升／共享知覺是潛在有價值的，產品是有價值的溝通載具。

5. 情境分析的種類

(1) 單一情境分析

- A. 闡述一個特定的未來（通常是想要的，但也可能是一個警訊）。
- B. 證明假設含意或對未來趨勢的解釋。
- C. 協助確立目標與設定目標、探索行動與手段、建構一個路線圖。

(2) 多重情境分析：通常會小於 4 個情境，主要因為對贊助者是可使用的，也適合於一個簡短的工作坊中闡述。因此，在無窮盡的可能未來中，情境的選擇需要結構化以抓住主要的變化、參數與驅動因子，通常意味著情境不依據外卡（小於 10% 的可能性）形成，然而微弱訊號則常用情境來說明。有時候會有更多的情境被使用，如加拿大的前瞻，每一個主要驅動因子都有一個情境，但往往所謂的多重情境，只是一個主題的標準變動，或一個標準框架的小插曲。單一情境則可能是為了想要的目的（如設定目標）而發展。

- A. 說明選擇，指出一個合理的發展範圍（非一必然的未來道路）。
- B. 刺激對於基本假設的想法。
- C. 評估策略的穩健性。
- D. 針對行動、事件、目的的脈絡及結果（預期的或其他）提出洞見。
- E. 協助找出轉捩點、關鍵決策、指標及改變的前兆。
- F. 常挑戰常態（BAU）。

6. 創造情境：情境建構

(1) 文書作業（Desk work）：文書作業通常是獨立的，但也常設計為團體作業的投入，而且常為工作坊所需。優點為可能是高度系統化及概念闡述的，且可利用大量數據、文獻及分析，同時可以配置大量文件與論證；其限制則有變成象牙塔的疑慮、缺乏使用者的招募，及可能缺乏與贊助者連結的方法。主要來源有 2 種：

- A. 天才預測者（也許可以從許多專家蒐集部分情境）。
- B. 專家群組。

(2) 調查：在人群中建立看法（找出有相同預期的群體）。

(3) 利用模擬模型、遊戲等。

(4) 情境工作坊

- A. 誰是參與者：專業知識與資訊的來源、業內人士與評論家、利害關係人與

可能的執行者。

B. 使用何種方法以提供投入及導引情境發展：通常會使用多種方法，舉例來說，在情境工作坊使用文獻回顧與趨勢分析法。

(5) 其他：也有一些很有特色的方法，包含超過一種推斷與規範性的方法。

7. 情境的驅動因子

(1) 找出關鍵驅動因子：決定那些最不確定的可能發展與影響。

A. 針對每一個驅動因子，建立一個情境－驅動因子發展的替代路徑，或是一個相較於傳統常態預期的極端發展路徑。

B. 選擇兩個最重要且最不確定的驅動因子（意味著驅動因子的結合），創造一個 2X2 矩陣。這是最常見的類型。

(2) 運用驅動因子作為基礎方法的優點與缺點

A. 情境可以與考慮的系統密切相關。

B. 可能有無數個驅動因子，如何選出關鍵驅動因子會是個問題，通常 2X2 方法要選擇關鍵驅動因子是困難的（當眾多驅動因子都很重要時，可能就會發展出多個情境，如加拿大的前瞻活動）。

C. 當個別分析驅動因子時，可能會忽略了因子間的交互作用。

8. 情境的設計：通常是非正式的，可以組織設計工作坊進行初步任務，包含徵求意見回饋與來自贊助者的承諾與支持、招募利害關係人、發現問題與專家等。

9. 規劃一個情境工作坊

(1) 定義目標：闡述一個特定的議題或提供組織一般策略訊息。

(2) 準備所需：設計工作坊或指導小組，可以協助情境工作，培育所有權。

(3) 技術性的呈現工具，無論是海報或是電腦，都具有其價值。

(4) 規劃團隊利用組織內外有關的專業知識。

(5) 建立共同資訊基礎的背景元素：如啟動情境、SWOT、基準及相關統計、有用的分析、定位（但不過度依賴）。

(6) 工作坊材料：介紹、說明、設備、軟體、紙本工具等。

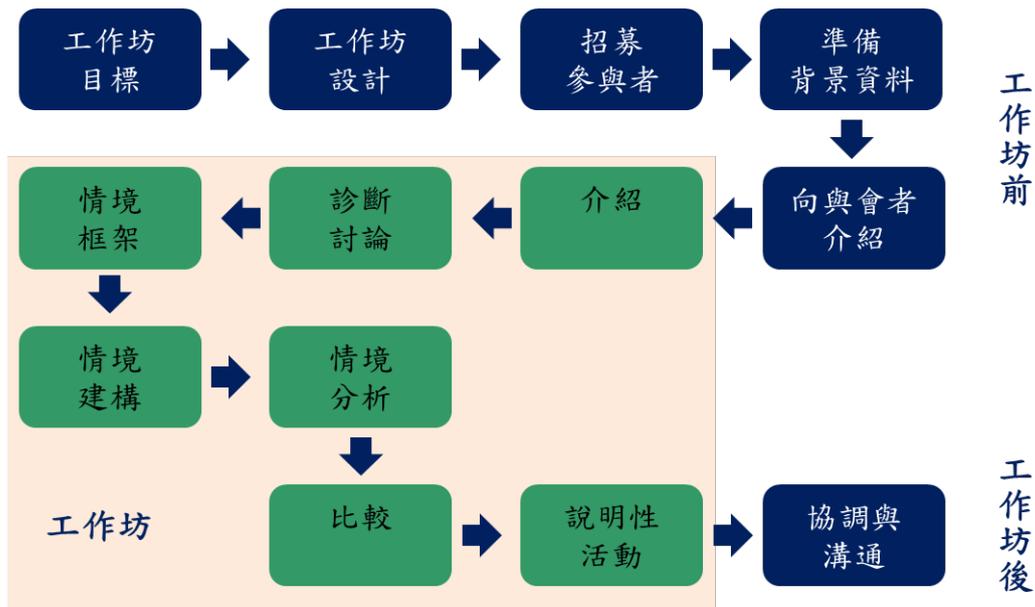
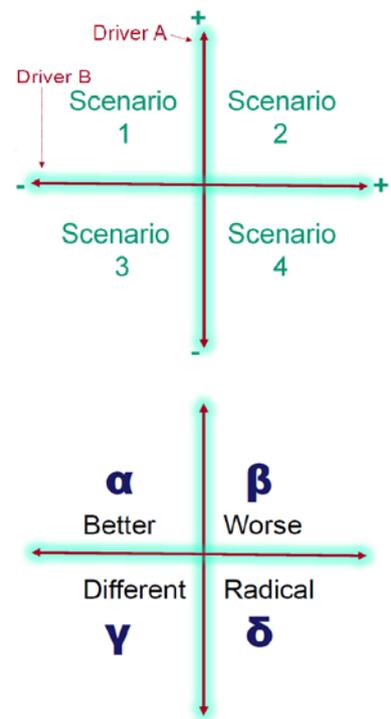


圖 15、情境工作坊的典型元素

(7) 工作坊流程

- A. 介紹：工作坊的目標、背景元素、共同定位、破冰。
- B. 診斷討論：環境掃描（社會、技術、經濟、環境、政治、價值）或類似流程、檢視驅動因子找出關鍵驅動因子、確認不確定性程度。
- C. （探索性方法）情境框架：選擇兩個重要且不確定性高的驅動因子放入兩軸，在 4 個象限建構情境。
- D. （探索性方法）情境建構：將從驅動因子展開什麼樣的未來、對歷史與未來的想像會是怎樣？回答常見問題。
- E. （規範性方法）情境框架：提供資料、分享對於框架的重要認識。
- F. （規範性方法）情境建構：什麼樣的驅動因子可以產生這樣的未來？對歷史與未來的想像會是怎樣？回答常見問題。
- G. （成功情境）情境框架：定義成功、探索子情境
- H. （成功情境）情境建構：什麼樣的行動可以產生這樣的未來？對歷史與未



來的想像會是怎樣？（目標、指標）回答常見問題。

- I. 情境分析、比較：闡述情境（故事、標題等）、宣傳情境、調整情境、也許量化、在單一成功情境下調整任何不一致。
- J. 說明性活動：產生行動、評估行動（影響、挑戰等）、提出建議

(8) 轉換情境為行動

- A. 找出可能的行動：每個情境進行分組或採用其他方法（如 carousel/samba method），誰應該做什麼，在什麼時間，有怎樣的目標與指標。
- B. 有關情境的行動：支持動態及特定的情境，如各式的計畫在不同的情境裡看起來怎樣。
- C. 行動的優先順序與選擇：哪個先做，有多少資源投入等。
- D. 對於正在進行的規劃與策略意義為何：組織內及組織間的面向。

10. 工作坊

- (1) 情境報告作為產品：為了綜論與結果的呈現整合要素；確認產出的連貫性與策略的穩健性；刺激與挑戰訊息提供者，協助定義優先順序；溝通與說明主要的結果與結論。
- (2) 情境工作坊作為過程：對於交換與闡述看法與共享的願景提供框架，刺激跳脫框架的想法，協助擁護者的建立。
- (3) 工作坊流程
 - A. 社交工程是必須的：破冰，使參與者互相認識，彼此交流。規則十分重要。如查塔姆大廈規則（Chatham House rules）。
 - B. 明確與詳細的說明：要做什麼？如何做？何時？這些是需要被寫下，並可被用於檢查、討論或澄清。
 - C. 主持人：協助工作人員在小組內解釋任務，控制時間，並使溝通與產出在正確的形式（各小組可能需要向全體會議報告，主席主持會議）。
 - D. 時間：涵蓋所有的活動加上可能的延遲與新事件。

11. 情境分析

- (1) 一旦定義情境，需問：我們如何知道這個情境是新興的，領先指標是那些，應該監控什麼？
- (2) 同時進行不同情境的比較。
- (3) 這些議題及策略等是否涵蓋所有的情境。

(4) 通常工作坊會檢視及排定行動的優先順序。

12. 使用情境

(1) Gaming：角色扮演不同的利害關係人、SWOT 分析與類似的方法：他們的狀況為何？他們在情境中的需求是？政策回應。

(2) Windtunnelling 風洞：與上面相同，但更著重於成功的政策執行的障礙、探索穩健性與如何增加、制定行動開始傳遞政策。

(3) 逆向工程：設定情境中隱含的趨勢與事件（反推）、確認高影響力事件、可能的發生時間、影響、監控、規劃等轉變為影響。

13. 有效的情境

(1) 穩健的：為了主題或使用者反映潛在的未來狀況、挑戰的範圍。

(2) 新的／有啟發性的：思維展開，包含驚喜。

(3) 引發思考的／具有挑戰性的：面對困難、模糊性與主題的重要性；思考不可能與跳出框架的範圍，而不是直覺的觸發。

(4) 有用的：不太多、太詳細與模糊，以有關用戶的能力與興趣來表示。

14. 結果呈現

(1) 歷史：流程圖、趨勢分析、徵兆（指標與事件，對掃描有用）、敘述（新聞報導、歷史學家的想法）、策略遊戲（有益於分析選擇、計畫等）。

(2) Images：比較表、圖表、敘述（新聞故事、日記等）、描述組織／市場／政策結果等。

(3) 運用情境分析做為討論與工作坊活動的基礎是十分重要的。

15. 結論

(1) 有各式各樣的情境工作坊。

(2) 雖然有類似的焦點（研發優先順序）、主持人、工具等，但有不同的結構與產出。

(3) 有各種不同形式的工作坊，有或沒有電腦（雖然預期這裡有更多的發展）。

(4) 面對面的會議特別有助於詳細的討論、遠景的建立，與建立網絡等，但探索複雜的領域與專家知識需要更多持續性的互動。

(5) 不是魔法或巫師驅動，但須要規劃。

(6) 使用結果的方法需要進行規劃。

(三) 技術地圖基礎：轉換願景為行動 (Roadmapping Fundamentals: Translating

Visions into Action)

- ▶ 課程重點：本課程主要講授技術地圖在前瞻系統中扮演的定位及角色，技術地圖典型的建構途徑與關鍵結果，並說明 HSE ISSEK 的技術地圖方法論。
- ▶ 課程內容摘要
 1. 技術地圖的組成元素
 - (1) 一個科技技術地圖由許多的節點與連接線組成，這些元素可以具有質性與量化屬性；路徑圖的建構需要找出節點與其屬性，以連接線將節點連結，並詳細說明連接線的屬性。
 - (2) 技術地圖的形式包含多個階層、長條、網絡圖、流程圖、文字。
 - (3) 連結現在與未來：從我們現在在哪裡，到我們如何達到、我們想要去哪。
 2. 技術地圖的流程
 - (1) 從規劃開始（目標、範圍、人、時間表）→市場→產品→技術→制定計畫→執行。
 - (2) HSE 技術地圖方法論：技術地圖的中心元素為發展路徑，並應包含「研發—技術—產品—市場」路徑的詳細描述，且為一個整合工作。
 - A. 詳細分析市場拉力。
 - B. 現有及潛在趨勢的多樣性。
 - C. 消費者需求特性替代來源分析。
 - D. 俄羅斯國際創新背景分析。
 3. 技術地圖的循環：前瞻領域形式化→從技術新聞、論文、研討會、專利等擷取即時資料→專家資料蒐集→整合資料→用不同的分析方法改進技術地圖。
 - (1) 技術軌跡：自動化方法與演算法，找出研發領域的優先順序、技術發展的次序、從產品到市場化所需的時間、考量商業與策略觀點、政治與社會目標、經濟與環境限制。
 - (2) 特定軌跡：科學與技術軌跡、企業軌跡、政府軌跡、混合軌跡、政治背景、經濟背景、環境背景、社會背景、混合背景。
 4. 技術地圖的缺點：是規範性的而非探索性的；鼓勵線性及獨立思考，所以創意、溝通與合作相對有限；傳播困難，只有專家可以了解產出。
 5. 整合情境與技術地圖：結合使用方法可以在替代技術與社會、政治、經濟結果的不確定中，提供一個清楚的見解。技術前瞻與技術地圖有許多共同點，如同樣

是參與與互動的及政策與行動導向的。嘗試整合情境與技術地圖，其中情境於思考未來的選擇後被用來設定技術地圖流程的遠景。到目前為止，情境尚未被真正融入於技術地圖過程中。

6. 方法論方法

(1) 在技術地圖活動中使用情境

- A. 構成活動的背景，因此告知技術地圖設計。
- B. 考量可能的未來設定技術地圖的願景，介紹一個探索性的面向。
- C. 為技術地圖描繪可能的路徑。
- D. 測試提出的技術地圖的穩健度。
- E. 強化技術地圖的解釋力。
- F. 影響更廣的政策脈絡。

(2) 在技術地圖過程中使用情境

- A. 在技術地圖活動前：情境為技術地圖準備活動一部分，基礎情境協助包含議題的不確定性，在技術地圖活動前，使用情境預期可能與合理的未來。
- B. 在技術地圖活動中：情境協助解釋技術地圖以及其連結內部有一致性的敘述，如果技術地圖是一個骨架，則情境組成了周圍的肉。
- C. 在技術地圖活動後：情境用來測試技術地圖的穩健度，並針對後續描繪一個整體情況。

7. 做為決策輔助，技術地圖是一個有用的工具：策略與營運的決策制定與行動規劃、達成一個想要的未來發展、描述科技與應用的結構關係、促進活動與資源的協調、辨識、評估與選擇策略性的選擇、溝通遠景以吸引資源、刺激調查、監控進展。

8. 結論

- (1) 技術地圖沒有一個理想的視覺化呈現方式，每一個技術地圖都是獨特的，且需考量目標、部門特性、專家基礎及利害關係人需求。
- (2) 整合的技術地圖是一個強而有力的工具，其結合市場拉力與技術推力方法，並支持國家、部門、地區及公司層級的決策制定。
- (3) 技術地圖的定期更新是十分重要的（至少 1~2 年一次）。

五、課程第 5 日

(一) 從預期到建議未來 (From Anticipating to Recommending Futures)

- ▶ 課程重點：本課程主要講授如何檢視執行前瞻的過程、區分預期與建議面向、說明提供建議的重要性、學習 VERA 建議過程，及對不同的建議分類學進行分析，並辨識最終論證的關聯。
- ▶ 課程內容摘要
 1. 前瞻預期階段常見的結果：遠景、情境、預測；重要／關鍵技術；TEEPSE 驅動因子、趨勢、大趨勢；大挑戰；外卡與微弱訊號；路徑與技術地圖；模型與架構。
 2. 前瞻建議階段常見的結果：政策與行動的建議、倡議與行動者的建議、撥款與宣傳的建議、投資與訓練的建議、聯盟與共同合作的建議、(前瞻與水平掃描) 研究優先順序的建議。
 3. 以未來為基礎的政策建議複雜程度
 - (1) 複雜且探索性高：多個未來→多個建議。
 - (2) 複雜且探索性低：一個未來→多個建議。
 - (3) 複雜性低且探索性低：一個未來→單一建議。
 - (4) 複雜性低且探索高：多個未來→單一建議。
 4. 前瞻的建議過程與建議的一致性
 - (1) 前瞻建議流程的關鍵挑戰
 - A. 政策制定與執行間有許多非預期因素的干預。
 - B. 政策決定取決於各式的投入，然而這些投入常與政治干預有關。
 - C. 政策背景變化快速，所以建議的行動也許很快就會過時。
 - (2) 為了確保建議的品質與一致性：
 - A. 避免採用錯誤或偏誤的政策行動，可能有直接或間接的負面結果。
 - B. 使建議對準政策目標，獲得政策制定者對於前瞻建議的信心。
 - C. 確保長期對前瞻倡議有更豐富多元的使用。
 - D. 鞏固政策制定者對參與治理倡議的信心，因此促進利害關係人與公民的參與與承諾。

5. 政策組合的優點

- (1) 提供複雜問題一個全面性與整合的答案，因此有用於解決與系統性弱點有關的議題。
- (2) 協助達成綜效與互補性，因此促進個別行動的實現。
- (3) 增加政策建議的合理性與持續性。聯合行動比單一行動更多邏輯的需要。
- (4) 允許功能性的區別，可能以實現、領導與支持行動的角度設計。
- (5) 協助消除單一行動可能帶來的附屬影響。
- (6) 政策建議不會被視為鬆散及不充分的行動。

6. 充實建議的過程指引

- (1) 應該將利害關係人的意見（在參與過程中產生）轉換為策略資訊。
- (2) 需要對準贊助者（政策制定者）的目標，這意味者建議將不會對目標產生負面影響，甚至還有正面的影響。
- (3) 在內容方面需要足夠具體，並需要與其他部分一致。
- (4) 為了使政策制定者認為主張更為可靠與論證更為穩固，可以圖表或參考資料支持。
- (5) 在建議說明時，提供政策制定者替代方案是十分重要的。必須解釋替代方案的優缺點，以確認提出的建議是強而有力的選項。
- (6) 需有行動的潛力達成目標的參考，雖然一般假設單一建議沒有足夠潛力達成目標，但對於潛力的說明與建議伴隨行動是有用的。
- (7) 建議的行動須是可行的，並用圖表、其他實務、過去經驗與例子去說服。
- (8) 建議的行動應對於其他領域沒有負面的結果，否則這些附帶影響需要被告知與確認。

7. 結論

- (1) 提出建議是許多前瞻流程的主旋律。
- (2) 然而前瞻建議過程的研究並未受到從事者足夠的注意（一個前瞻活動中的黑箱）。
- (3) 前瞻的建議執行需要一致性且具說服性的。這需要系統性與結構化的參與過程。
- (4) 參與者的合理性是政策制定者在決定前瞻建議前考量的關鍵面向之一。
- (5) 雖然有許多方法可以產生建議，但其共同點為：對未來的了解、行動者的

表現、決定的因子可能影響建議的特色。

(二) 將前瞻納入國家科技系統：以英國與俄羅斯為例 (Embedding Foresight into National S&T Systems: the UK and Russian Cases)

▶ 課程重點：本課程主要以英國與俄羅斯為例，講授前瞻在國家科技系統扮演的角色。

▶ 課程內容摘要

1. 前瞻如何影響政策事項

(1) 問題：科技創新與社會經濟問題脫節、短期思考、缺乏科技創新資金、低產業科技創新密集度、科技創新規劃能力弱等

(2) 前瞻如何影響政策事項：透明的結構化流程提供合理的優先順序、建立共識增加執行的可能性、連結科技創新與廣泛有關的議題、參與帶來新觀點、創意與持續的鼓勵創新等。

2. 前瞻的世代

(1) 前瞻 5 世代 (如表 12)

表 12、前瞻 5 世代之比較

世代	特徵	概念原理	創新政策類型	結構／設計	標籤
1	技術預測	科學推動創新模型	科學政策	專家團體驅動，菁英	科學前瞻
2	為市場使用技術	需求拉動模型	技術政策	廠商與政策制定者參與	技術前瞻
3	廣泛的市場觀點 包含廣泛的社會	需求拉動，連結，整合創新模型	技術與創新政策	社會經濟行動者，跨學科的	前瞻
4	廣泛的範圍，更為分散	需求拉動，連結，整合創新模型，系統模型	創新政策	多元行動者、層級、目標與設計	創新前瞻
5	系統性觀點，定位於大挑戰	創新系統，網絡	系統性創新政策	系統	系統性前瞻

(2) 新的參與者 (如圖 16)

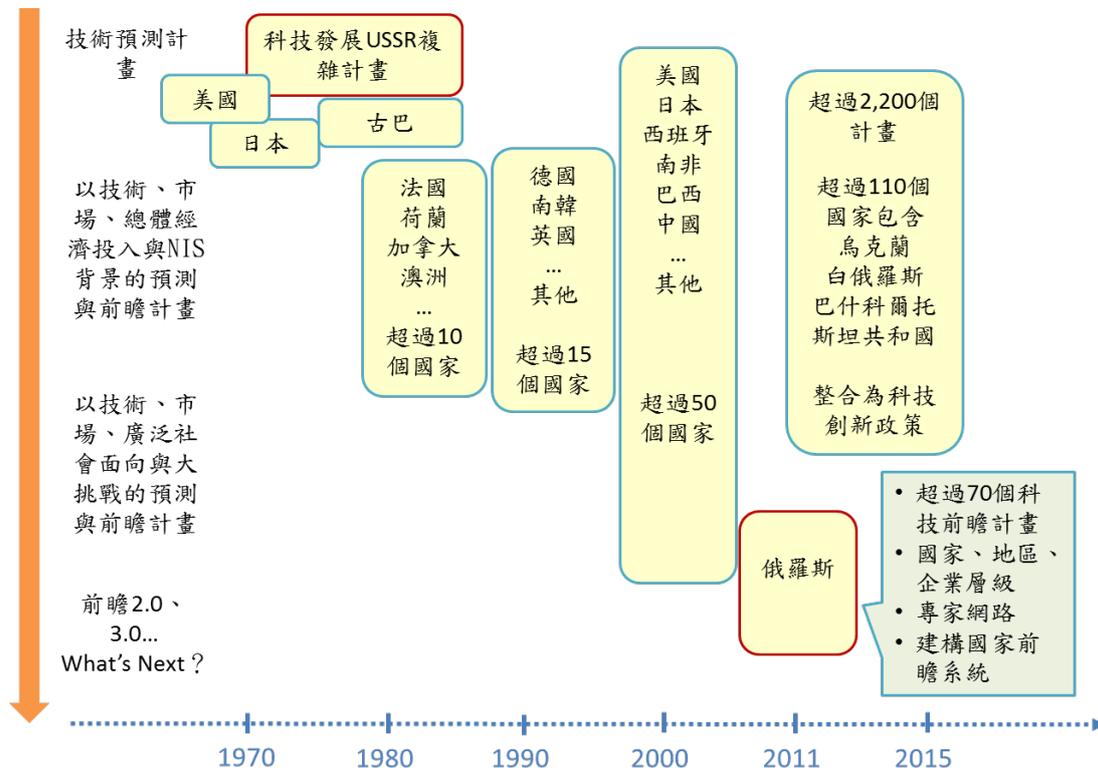


圖 16、前瞻世代的新參與者

3. 英國的三回合前瞻

- (1) 預備階段及第 1 回合前瞻：英國前首相托尼·布萊爾表示，我們認為前瞻是一個針對英國未來將卓越的基礎研究轉換為產業成功的長期遲來的嘗試，我們要確保它的動力不會消失。
- (2) 第 2 回合前瞻：從擬進行前瞻任務，但有新的參與者編制、大量的小組與工作團體，有一些共同的方法、希望使用新網頁基礎的媒體。到小組工作品質的挑戰、貿易及工業部缺乏主題的所有權、計畫回顧並發現與前瞻任務無法銜接。
- (3) 第 3 回合前瞻：2004 年科學技術辦公室前瞻部門建立水平掃描中心，從大範圍前瞻改為聚焦於特定主題的前瞻計畫，支持高階政策制定者擔任領導角色的影響。本回合的前瞻結果，有許多計畫有高度影響力，且與政策連結，有廣泛的運用。

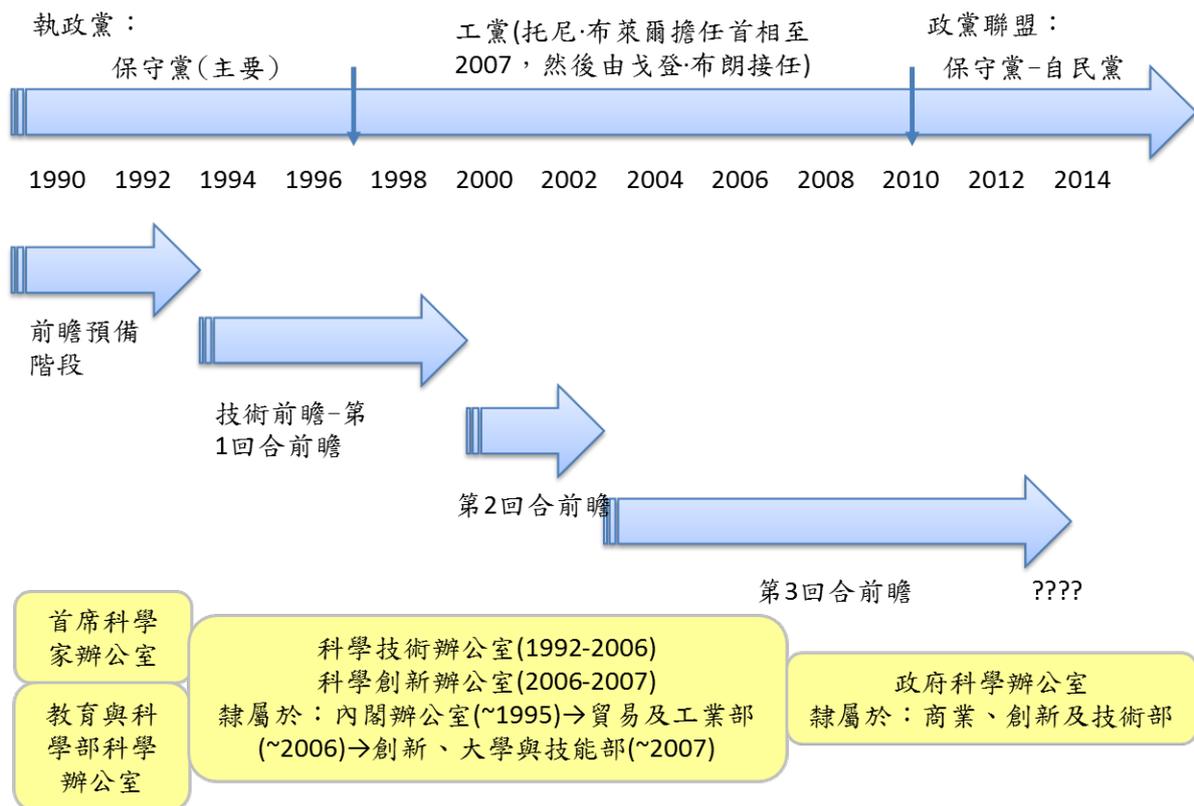


圖 17、英國 3 回合前瞻

(4) 第 3 回合前瞻已完成的計畫：傳染性疾病的偵測與鑑定 (Detection and identification of infectious diseases)、腦科學與成癮 (Brain science and addiction)、網路信任與犯罪預防 (Cyber trust and crime prevention)、洪水與海防 (Flood and coastal defence)、認知系統 (Cognitive systems)、土地使用的未來 (Land use futures)、智慧基礎建設系統 (Intelligent infrastructure systems)、心靈資本與福祉 (Mental capital and well being)、永續能源管理與建築環境 (Sustainable energy management and the built environment)、肥胖應對：未來的選擇 (Tackling obesities: future choices)、開發電磁頻譜 (Exploiting the electromagnetic spectrum) 等。

(5) 目前正在進行計畫：人口高齡化的未來 (Future of an ageing population)、技能與終身學習的未來 (Future of skills and lifelong learning)、海洋的未來 (Future of the sea)。

4. 俄羅斯：科技前瞻新 agenda

(1) 科技前瞻系統：以證據為基礎的分析、整合質性與量化方法、排定優先順序、溝通與網路、利害關係人參與、與政策結合。

- (2) 考量：大挑戰與大回應、全球化或在地化、改變全球價值鏈與傳統領導者、多領域與多元文化研究、改變國家創新系統、強化基礎建設網絡、新技能的需求、改變社會、增加技術的影響、新經濟範例、新科技創新政策工具、混合政策。

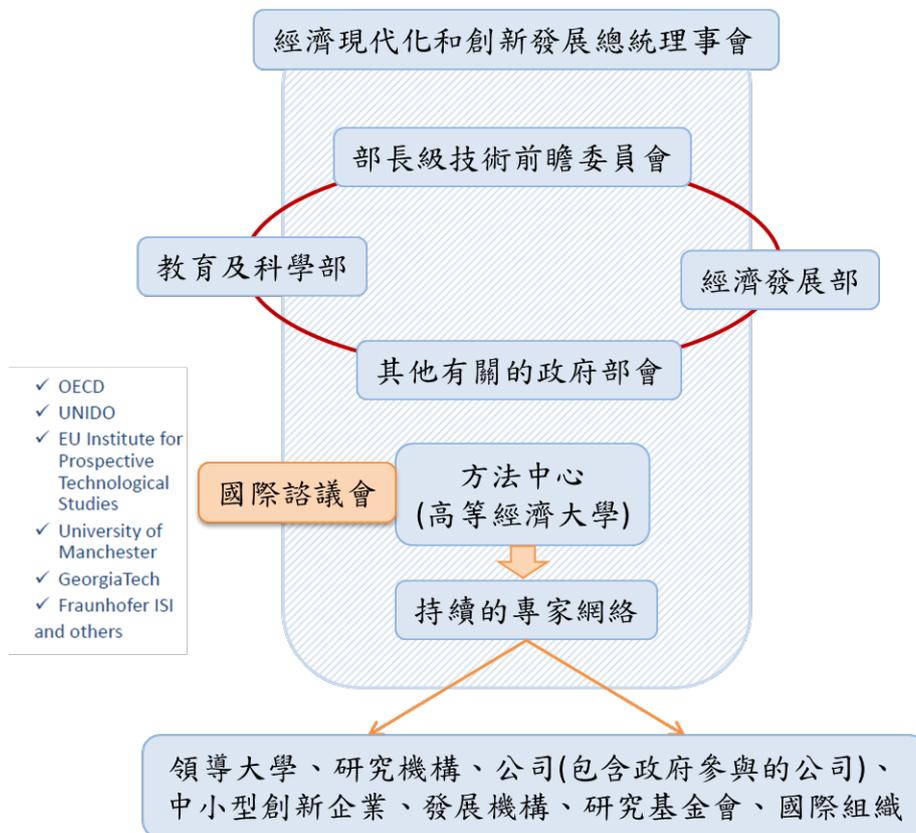


圖 18、俄羅斯國家技術前瞻系統組織架構

- (3) 工作內容：包括長期科技前瞻的協調、找出俄羅斯科技領域與重要技術的優先順序、系統性監控全球趨勢與挑戰、新興市場、新產品及技術、技術標竿、發展國家及部門層級技術地圖、促進前瞻結果納入政策行動、支持專家網絡與結果驗證。

- (4) 俄羅斯國家科技前瞻里程碑。

5. 結論

- (1) 俄羅斯前瞻持續從最好的全球實務中學習。
- (2) 系統性的方法、利害關係人的互動與專家的參與是成功的兩個主要面向。
- (3) 俄羅斯的科技前瞻涵蓋聯邦、地區及部門層級，並促進彼此的溝通與合作。
- (4) 政府部會與大型企業更緊密的合作對於長期遠景、政策協調及共同行動的

發展十分重要。

(5) 使用各領域及各經濟部門國內外專家是成功的要素之一。

(6) 總統及政府的強而有力的承諾是前瞻活動能見度、意義、影響與持續性成功的關鍵。國家創新系統利害關係人願意買單對成功的執行十分重要。

(三) 評估前瞻 (Evaluating Foresight)

▶ 課程重點：本課程主要講授評估前瞻的意義，並說明評估的定義、方法等。

▶ 課程內容摘要

1. 評估的定義：評估是指系統性的檢視議題的發生與現代化計畫的結果，檢視是為了促進計畫或有相同目的的計畫。

2. 常見的評估方法（如表 13）

表 13、常見的評估方法

學者	評估方法
Ralph Tyler	目標導向評估 (Objectives-oriented evaluation)
Donald Campbell	探測原因 (Probing causes)
Michael Scriven	目標中立式評估 (Goal-free evaluation)
Lee Cronbach	計畫評估 (Evaluation with programmes)
Ernest House	公平評估 (Evaluating for justice)
Robert Stake	反應式評估 (Responsive evaluation)
Joseph Wholey	績效管理 (Performance management)
Peter Rossi and Howard Freeman	個別化評估、理論驅動模型 (Tailored evaluation, Theory-driven model)
Carol Weiss	啟蒙評估 (Evaluation as enlightenment)
Egon Guba and Yvonna Lincoln	建構主義評估 (Constructivist evaluation)
John Owen and Faye Lambert	參與式評估 (Participatory evaluation)

3. 前瞻評估的共同基本原理：前瞻就像任何的政策工具，花費時間與資源，基於這個理由，技術前瞻規劃應與其他類似的政策工具一樣受到評估的管制。評估的框架設計用以測試三項主要的考量：

(1) 責任：通常包含議題如活動是否有效地進行與適當的使用公共資金。

(2) justification: 通常聚焦於計畫的預期及預期效果, 以判斷計畫的持續與延伸。

(3) 學習: 通常關注於前瞻在特定環境下如何做的更好

4. 共同的考量

(1) 執行效率: 著重於管理與邏輯的議題。這些是不必要的瑣碎或只是官僚的關注。流程評估涵蓋的主題包含組織與管理, 並問如正確的人們是否參與活動? 專家小組是否取得足夠的支持? 活動是否適當的連結到決策制定中心? 其可能也處理方法使用的適當且有效率的問題, 如: 是否應該使用德菲法? 是否適當的促進情境工作坊? 一個良好流程評估可以根據前瞻動態制定。

(2) 影響與效果: 聚焦於前瞻產生的產出與結果, 這裡最重要的觀察是產出僅測量活動而非其重要性, 因此, 雖然有利於了解參與會議及調查人數、報告傳播數、會議舉行次數及網站點擊率等, 但這些皆未測量連結的效果或對結果的貢獻。數字甚至可能會產生誤導, 新網絡形成的數量掩蓋於其新奇性、規模、意義及耐用性的變化。結果的評估通常因問題歸屬而更加困難。

(3) 適當性: 著重於基本理由的問題, 對於國家前瞻活動而言, 包含了國家干預的問題, 也提出替代方案是什麼的問題 (包含反事實的部分)。

5. 結論: 產生清晰的訊息、促進廣泛的參與、動員私部門、找出社會科學資源、放在前瞻實務中考慮、建立共享的願景、互動是重要的、避免制度性記憶喪失、避免潛在的轉向、避免依賴 IT、避免無用的計畫或小組領導者、考量綜合因素、促進前瞻吸收能力、注意挑戰的識別、注意前瞻評估的挑戰。

肆、心得與建議

一、國家層級的前瞻可引導國家未來願景之發展，及產生整體政策之有利策略

- (一) 目前世界許多國家，如日本、英國、美國、德國、法國、韓國…等，均已進行國家層級的前瞻調查。以日、韓為例，日本自 1971 年起，平均每 5 年進行一次前瞻調查，作為政府政策規劃之重要依據，並影響其科學技術基本計畫之制定（相當於我國之國家科學技術發展計畫），去（2015）年已完成「第十次科學技術預測調查」；韓國則依據其「科技基本法」，每 5 年進行一次國家科技前瞻，並落實於其科學技術基本計畫中，至今已進行四次的前瞻調查。
- (二) 綜觀各國的前瞻案例，多數由領導者（如總統、首相）及政府強而有力承諾，促使前瞻活動的能見度提升，透過國家層級的前瞻，進而影響政策決定，並發展國家未來願景。各國運用前瞻考量未來 15 年到 20 年國家整體的需求，透過不同領域的討論、需求與意見收集，形成共識，而這也是一個民主化的溝通過程。
- (三) 建議我國可持續從全球前瞻實務中學習，發展國家層級的前瞻，建立系統化的機制，以發展出對整體國家最有利的策略，並選擇優先發展項目，作為科技政策擬定及預算配置的依據，並藉由提升國家的科技能力，促進經濟成長，提升國家的競爭力。

二、參考課程內容與各國實務經驗，作為我國推動科技前瞻試辦計畫之借鏡

- (一) 為能以長遠眼光規劃我國科技中長期發展之基礎藍圖，掌握未來 20 年可能發展的技術領域及面臨課題，科技部自 105 年起，推動中長期發展科技前瞻試辦計畫，期能漸漸形成我國系統性規劃與長期性的前瞻政策制定模式。
- (二) 透過課程所學內容及參考各國推動實務經驗，建議我國辦理科技前瞻試辦計畫時，可適時考量相關的成功要素：
 1. 運用系統性的方法，並強化利害關係人的互動與專家的參與，是前瞻成功的兩個主要面向。
 2. 科技前瞻的範疇通常會涵蓋至地區或部門層級，執行前瞻時，應能適時促進彼此的溝通與合作。
 3. 政府部會與大型企業如能有更緊密的合作，對於長期遠景、政策協調及共同行動的發展十分重要。

4. 使用及廣泛納入各領域或各經濟部門的利害關係人及國內外專家學者之意見，是
 前瞻執行的重要成功因素。
5. 國家創新系統利害關係人願意買單對成功的執行十分重要。

附錄、課程照片



參加學員(右 1)與實作課程小組成員合影



參加學員(右 3)與實作課程小組成員合影



參加學員(右 2)參與實作課程小組討論



參加學員(左 3)上台分享小組實作課程成果



Dr. Rafael Popper 課堂講授



全體學員課堂實況

參考資料

1. 本次課程主辦單位提供之講義資料。
2. 柯承恩、孫智麗、吳學良、黃奕儒、鄒箎生(2011)，科技前瞻與政策形成機制：以農業科技前瞻為例，科技管理學刊，第十六卷第三期，pp.1-28。
3. 陳佩利(2015)，韓國科技政策研究機構參訪報告。
4. 丁靜雯、張峻菁、嚴萬璋(2015)，日本前瞻研究及科技發展計畫管考機構參訪報告。