

培育與訓練科技評估人才之課程計畫

袁建中*

一、計畫緣起與目的

科學技術之發展與國家產業經濟發展的脈動息息相關，為促使國家科學技術得以形成長期永續的進步，進而推動國家經濟持續之成長，有效的科技研發與合理的科技資源配置，不單是各國推動科學技術研究與投入，企求以研發的成果與應用，保持國家在全球科技競爭之優勢，更是各國競相積極發展科學技術，以期躍身世界高峰的發展與重點目標。

近年來，各國政府都積極進行各種層級的科技評估之研究發展，並透過相關的制度設計，配合合理的科學研究預算配置，以適當鼓勵真正具有引領性、擴散性、符合國家目標並且促進經濟社會演進成長之科學技術領域。然而，許多科技評估的工作，不只是需要良好的制度，更需要透過評估專家、專業人才的執行，一方面切合國家經濟社會與產業發展的訴求，一方面能夠因為有效且公正的執行，以保障評估工作本身的水準。

經濟合作暨發展組織 (OECD) 及歐盟 (EU) 等主要先進會員國家，也都以各種公、民營組織結合運用評估人才推展各國的科技評估活動。先進國家，如美國、英國、法國、加拿大、德國等，皆積極運用有效的評估組織和評估方法進行科技研發計畫的評估與審核，並進而篩選領域科技研發計畫，以累積國家科技實力並創新領域科技之擴散與應用。

隨著國內科技產業的迅速發展，科技評估領域之人才普遍有不足的狀況，本課程將以理論為基礎，帶領學員進入每一課程單元的探討，同時課堂上以實務之個案為演練操作，讓每一位學員能深入淺出的了解每一章節課程單元所要傳遞的價值內容，引導學員了解科技評估體系的基本概念及系統性規劃科技評估體系之價值與重要性。但為顧及每一位學員所學領域之差異性，所以在理論方面盡量以簡單易懂的方式教學，實務上則以個案為例讓學員有切身之感。

* 作者為國立交通大學科技管理研究所教授

二、計畫內容與舉辦情形

科技管理的目的，是幫助國家或企業在變動的環境下妥善分配和利用資源。科技評估 (technology assessment) 的對象相當廣泛，其對象可能是：針對某個具體的計畫 (project) 或科技計畫作出評估；或針對特定的科技 (technology) 作出評估；或是針對已察覺到的問題 (problem)，對其可能解決 (solution) 相關科技的部分作出評估。所以，科技評估方法結合了成本與效益分析、決策分析、問卷調查方法、模擬學、系統動態學等等，是一門跨領域的科技研究。

有鑒於科技評估的內容廣泛，本計畫的課程規劃希望由淺而深，帶領學員進入科技評估的領域。因此課程方面就依照下列的順序進行規劃。首先，良好的科技評估人才應對基礎理論有通盤的瞭解。基礎理論不但是最基本的工具，更可成為學員未來進行評估時的依據，幫助學員進行決策。所以，本計畫先以 36 小時的課程講授基礎理論，內容著重於經濟、社會學、公共政策、法律等與科技的關係，使學員能快速進入科技領域與瞭解領域中的相關知識。

其次，待學員對基礎理論有涉獵後，接著就要使學員對本計畫主題「科技評估」的相關領域知識有一充分瞭解。本計畫再以 36 小時教授科技評估相關課程。主要課程包括產業組織學與技術經濟學，其目的在使學員獲得科技評估方面更實用的知識，未來進行評估時才能減少錯誤、降低損失。希望透過課程中的講解，豐富學員對該領域的知識。

然後，瞭解基礎理論與科技評估知識後，學員將學習評估方法的選用與使用。良好的評估方法可事半功倍，也能增進效率與評估的準確性。故在具備基本知識後，學員應學習評估的研究方法。本計畫再以 36 小時，共 6 個部分，說明研究方法的內容與使用方式，以淺顯易懂的方式使學員瞭解各種方法。

最後，有了理論的基礎、專業的知識與研究方法後，本計畫希望學員能活用所學知識，理解評估方法使用的時機與方式。故本計畫利用 12 小時，以 8 個個案為背景，帶領學員將科技評估與實際案例結合，希望學員以身歷實境的方式，將知識融會貫通。並期望透過教授的經驗與講解，使學員不但具備理論基礎，更能與實際生活作結合。

在課程的內容方面，本課程共分為：基本必修課、科技評估理論、技術

評估研究方法、科技評估個案研究等四大部分。其中在基本必修課程方面，期能將基礎理論與科技結合，佐以實務案例加以講解與分析，使不具社會科學背景的學員能對政、經、社、法這四大領域有基本的了解，而商管領域出身的學員也可學習從科技角度出發去看待基礎理論學科，為培養科技評估概念打下良好根基。下表為本次培訓課程之課程名稱與課程內容：

課程名稱與課程內容一覽

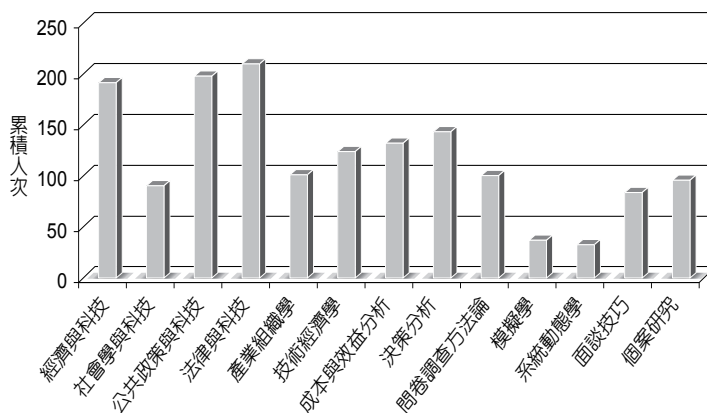
1. 基本必修課：共 36 小時	
課程名稱	課程內容
(1) 經濟與科技	科技發展與經濟活動及成長實為密不可分。本課程主要先介紹傳統經濟學之角度與方法，並與現今科技之發展聯結。主要內容包括：需求與消費者、供給與生產者、市場與政府管制、生產力、技術進步與經濟成長、政府政策與經濟成長、國際貿易與經濟成長。
(2) 社會學與科技	社會學是一門經驗性學科，緣起於對工業革命後之整體社會變遷之分析與反省。透過「社會結構與社會變遷」議題，讓學員在有限的授課時數內，能有效理解社會學的思考方式本身即為社會分析的基石。另外，再以「資訊科技與社會變遷」以及「生物科技、奈米科技與科技倫理」兩個議題，作為「科技與社會」的社會分析範例介紹，使學員學習的思考方法進入實例的應用，並引發學員更為深入反思的興趣。
(3) 公共政策與科技	公共政策可分為政策評估與政策執行兩部分來探討。政策評估的功能在於：提供政策績效之可靠及有效資訊；澄清及批判選擇目標與目的所根據的價值；協助其他政策分析方法的應用。
(4) 法律與科技	法律與科技課程整合智慧財產權法律與科技之經營管理，並據以建構理論與實務之基礎。本單元內容包括：智慧財產權與科技之管理與發展策略、科技企業之經營管理與策略、跨國法律糾紛之處理。
2. 科技評估理論課程：共 36 小時	
課程名稱	課程內容
(1) 產業組織學	本單元課程探討如何透過市場組織機能，使生產活動能滿足社會對產品與勞務的需求，以及市場組織之差異與不完全性，如何影響生產者滿足社會需求之程度。而分析上主要是應用個體經濟學中之理論與工具，且把總體經濟學的經濟政策目標考慮在內，這也是評估產業發展或市場運作是否健全及資源是否有效利用之標竿。
(2) 技術經濟學 (2.1) 技術創新的經濟意義 (2.2) 產品創新的經濟分析 (2.3) 製程創新的經濟分析	本單元課程包括：經營管理與經濟效益、計畫、改善活動與經濟性分析、製程創新管理、經濟性評價基本原則、製程改善經濟效益、設備投資之經濟分析、投資效益評估、專案管理經濟分析、高附加價值產品製程經濟分析、製程經濟分析。

(續下頁)

課程名稱與課程內容一覽（接上頁）

3. 技術評估研究方法：共 36 小時	
課程名稱	課程內容
(1) 成本與效益分析	本單元課程包括：成本的定義與分類、決策成本的意涵與衡量、效益性的衡量、傳統的成本效益分析模式、智慧財產權的成本效益評估模式。
(2) 決策分析	本單元課程包括：策略核心能力及影響、策略規劃、策略實行、聯合策略、資源配置等。
(3) 問卷調查方法論	本課程旨在介紹問卷調查的方法以及其應用和限制，並以實例強化純教科書式的方法介紹。本課程目的為使參與學員瞭解並熟悉問卷調查的方法，使參與學員從實際案例中充分認知問卷調查的應用。
(4) 模擬學	本課程內容包括：簡介模擬模型與模擬個案、學習間斷事件與動態系統模型技術、簡介工程設計問題解決模型、學習輸入與輸出之統計分析。
(5) 系統動態學	本單元課程包括：事理學與系統思考的基本模式及其在專案評估中的可能應用。
(6) 面談技巧	無論是在商業環境或是公務機構都必須具備溝通、推銷、協調、談判、訂約等與同事或顧客打交道的技巧。本課程介紹商場前輩的心得，並歸納出執行時的準則，提供學者心領神會與身體力行的參考。
4. 科技評估個案研究：共 12 小時	
課程名稱	課程內容
(1) 個案研究	本單元以 8 個個案帶領學員將科技評估與實際案例結合，個案內容為：從 OEM 角度看科技管理與創新 - 以鴻海為例、高績效的中小企業個案研究 - 法藍瓷有限公司、專業晶圓代工製造服務之科技與創新管理 - 以台積公司為例、高績效的中小企業個案研究 - 喬山健康科技股份有限公司、以 OBM 角度談科技管理與創新 - 以明碁為例、由全球市場行銷策略談科技管理與創新 - 以三星電子全球布局為例、以 OPM 角度談科技管理與創新 - 以群聯電子為例、以市場行銷通路談科技管理與創新 - 以 Wal-Mart 為例。

本計畫各課程依內容需求，安排不同的課堂數供學員參與。舉行期間學員反應熱烈、踴躍參加，各課程實際參與的人次統計如圖一：



圖一：課程實際參與人次統計

三、檢討與建議

本計畫執行期間，透過匿名的方式請學員提供對本計畫的各項意見。希望透過學員寶貴的建議，提供未來有類似計畫的執行單位改善之方向。本次計畫中學員的意見簡要彙整如下：

1. 未來如果仍有與「科技評估」相關之課程、電子報等資訊，煩請貴單位能持續通知。
2. 建議某些部會能開放同仁參與各種課程，不要限定每人只能選擇一或二門課程。因為課程間具有連貫性，希望能整體瞭解而非片面理解。
3. 希望貴單位以後有機會能再繼續辦理相關課程，因為這樣的課程對於知識領域的增長有顯著的幫助。
4. 希望能增加授課時數，以對課程有更深入的了解。另外，也希望可以增加開課期數，使其他同仁也可參加，嘉惠更多的學員。
5. 建議考量出席狀況核准上課，避免部分同仁報了名卻鮮少來上課，造成名額與資源被浪費。
6. 上課希望能安排在 2F 會議室，有桌子較能做筆記，也不會太擠。
7. 希望有進階課程，或下一期的訓練課程。
8. 謝謝貴單位提供在職進修的機會，獲益良多。
9. 建議上課的時間可以延長為每次 4 小時，由 1:30-5:30pm。因為難得出來上課，時間若長一點可以學習到更多、更豐富的知識。

考量上課實際情況與參考學員意見後，本計畫有幾項建議，希望能提供未來執行類似計畫時的參考。首先，學員對於課程大多響應熱烈，認為可提供進修機會與獲得新知。故本計畫強烈建議未來仍可舉辦類似課程，嘉惠更多的學員。而開課時間上也可作調整，例如增加期數或是延長課程時間，如此可使更多的學員參與，也能使學員於課堂中有更充足的時間學習與發問。

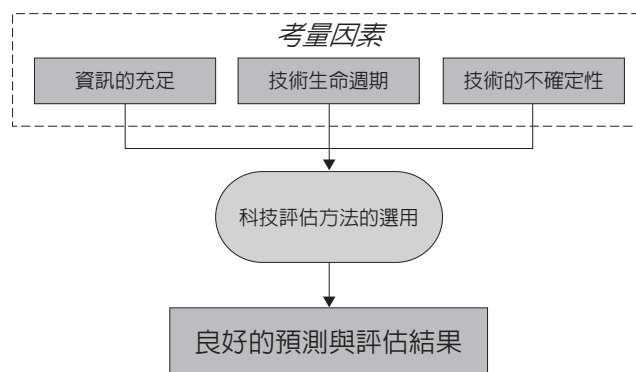
上課環境部分，也是學員重視的重要因素之一，未來如再有類似計畫時，執行單位需一併考量。以本計畫為例，學員希望能換至有桌子之教室，以方便記筆記。另外，本計畫執行期間，因為課程大多在下午舉行，有感於學員可能會因為趕車等而無法準時吃午餐，所以建議未來也可以換至能攜帶食物進入的教室上課，以方便趕時間之學員自備餐點裹腹。

此外，因為課程採取事先報名制，學員需事先預定欲參加之課程。然而，等到課程開課時，學員可能會因為公事或私事而無法前來上課。但因為

名額無法提早釋放出來，造成部分想上課卻無座位學員的不便，也造成資源浪費。因此，除建議增加座位與要求學員無法前來時需提早告知，以利安排候補學員外，亦可考慮要求學員於報名時先繳交一定金額的保證金。保證金待學員上課時歸還；如不克前來而至少於一週前告知執行單位之學員，同樣予以退還；但無法前來又未告知者則沒收保證金。收取保證金並非為了營利目的，而是希望資源能充分利用，保障學員的權益及造福更多的學員。

四、結論

選擇適合的科技評估方式可幫助管理者做出更準確的決策，所得到的結果也較具有參考價值。所以，評估人員除需慎選資料、模型等，資訊的充足、技術生命週期與技術的不確定性等幾項因素也需要一併列入考量。所以，科技評估考量因素及流程概念則如圖二所示。



資料來源：袁建中與陳坤成，《科技管理 - 以科技服務透視技術轉移與智慧財產權》，華泰，2008。

圖二：科技評估考量因素及流程

其中，資訊的充足代表進行預測與評估時，需要過去的歷史資料、文獻等來發展出模型，以利後續統計或數學分析。所以，資料的來源、代表性、充分性、品質等關鍵因素，是管理者所需注意的，必須質與量兼備。

再者，技術生命週期一般而言有四個階段。當技術屬於萌芽期，相關的資訊相對較少，蒐集不易，所以可能部分預測方法會受限而無法使用。隨著技術進入成長、成熟期，資料會較為充足，可以使用較多的預測方法，其分

析結果也會比較具意義。所以，管理者需視技術處於技術生命週期什麼階段，隨時調整預測方式，才能做出較佳的決策。

另外，若技術的不確定性較高，管理者必須考量更多的因素，以彌補歷史資訊可能無法準確預測的不足。比較適合的預測方法有決策樹法、情境分析法等。相反的，若技術的不確定性較低，則管理者可透過歷史資料來進行預測，選擇的預測方法也會比較多元。

科技評估人才培訓課程的目的，在於訓練人才評估科技相關政策對國家的影響。由於評估之案件皆為跨學科、跨部門之計畫，評估者必須對社會建設、經濟面、法律面及政治層面等具有一定深度及廣度之見解。國內科技評估人才培訓未臻成熟，一旦技術選擇錯誤，政策將隨之偏頗，投資損失也將難以估計，故此類科技人才培訓課程之必要性不言而喻。