

# 討論案議題壹：產業科技化之發展策略

## 主題一、學術與企業間資訊流通與知識之產業化

### 子題5. 如何強化大專校院產學合作之環境

報告人：楊泮池 教育部顧問室 主任

#### 1. 前言

自 1996 年「經濟合作開發組織」(OECD)發表知識經濟報告以來，美國「新經濟」的成功經驗，使知識在產業界的應用受到各國前所未有的重視。知識需要產業化，知識需要在產業中大量應用才能發揮價值，產業需要知識化才能快速升級，「知識產業化，產業知識化」已成為提昇生產力與國家經濟成長的主要驅動力。於是「知識產業化」，以及「產業知識化」的交相融合程度，已成為國家追求發展與產業生存的重要關鍵。

#### 2. 背景說明—他山之鑑

##### 2.1 美國經驗

從 1992 年至 2000 年之間，以美國為首的新經濟形態，締造高經濟成長，低失業率的經濟成就新猶。其彰顯的特質出現在：重視研發與創新；建構有利於企業創新與創業的環境；大幅投資在資訊與通訊科技(ICT)產業，例如在 1999 年創投資金超過四百億美金，其中超過 63%投資在 ICT 產業，加以配合正確的推動措施，成就了美國的「新經濟」。

美國推動產學合作教育(cooperative Education)始於 1980 年初，隨後聯邦政府在 1980 年至 1989 年間公佈了五個主要的法案，健全了大學產學合作研發的環境，即：

- (一) 拜杜法案(Bayh-Dole Act,1980)，允許學校將來自國家經費贊助所得的研發成果，授權給產業界。
- (二) 史帝文生—懷德技術創新法案(The Stevenson-Wydler Technology Innovation Act,1980)。允許國家研究機構可將技術移轉給產業界；可在大學或非營利組織中，建立以產業技術為導向的研究中心，促進產學研合作人才交流。
- (三) 國家合作研究法(National Cooperative Research Act, 1984)。允許大學可和產業界組成技術移轉聯盟，不受反托拉斯的限制。
- (四)「聯邦科技移轉法案」(Federal Technology Transfer Act, 1986)。其目標在建立國家實驗室與企業合作進行研發的機制，加速推動技術移轉和商品化。

- (五) 國家競爭技術移轉法(National Competitiveness Technology Transfer Act, 1989)。依此法成立合作研發中心，例如 1998 年由半導體業者和大學共同推動「半導體研發中心計畫」(Focus Center Research Program, FCRP)，其目標在設立六所研究中心，其研發成果由各中心取得智財權，透過技術移轉方式提供廠商使用。

## 2.2 日本經驗

日本政府近年來在科技政策的導引之下，積極推動基礎科學的研發與應用；建構完善的國家基礎建設，提供產學研發與創新的良好環境；加強投資在基礎研究及人才培育上，全面提升了產、學界的科技能力。

日本的產學研合作政策始於 1961 年制定的「礦工業技術研究組合法」，目標在設立學術界和產業界間的「研究組合」，從事技術研發。至此之後，影響產學合作成效的若干重要法案包括：

- (一)「科學技術基本法」(1995 年)，以提升科學和技術的水準，強化產學的聯繫，透過產、學、研進行合作研究。
- (二)「科學技術基本計畫」(1996 年)，以振興基礎研究，透過產學合作研究，開發與擴大經濟的新領域。
- (三)「促進大學等技術移轉法案」(1998 年)，鼓勵各大學成立「技術移轉組織」(Technology Licensing Organization)，並可將學術研究成果商業化。

觀察日本在科學技術基本計畫中，對環境面的具體作法包括：

- (一)放寬教師兼職的限制：其目的在透過共同研究與技術指導，直接作學術界到產業界的技術移轉。
- (二)接派遣大學研究人力至業界之研究機構。其作法在突破研究人力受到公立大學或公營研究機構的編制「員額」限制。
- (三)擴大產學共同的研究案，能大量應用產業界的設施。尤其活用產業特有專業精密或尖端的研究設施。
- (四)規範智財權的歸屬。國立研究機構所得成果歸屬國家；國立大學歸屬教師，但使用特殊實驗機器或使用特別研究費則屬於國家。智財權除個人擁有外，對共同研究對象之業界授予優先運用權。
- (五)加強技術移轉。成立地區技術移轉中心(LO)或技術授權中心(TLO)，將大學研發的基礎研究成果，順利移轉至產業界。

## 2.3 德國經驗

德國的產學合作技術研發始於 1980 年代中期，學校開始成立科

技移轉單位，提供大學的研究資訊給產業界，並加強產學合作的媒合。例如巴順利亞產業技術協會(Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen e.V.)以愛爾郎大學(Uni Erlangen)為合作對象，進行科技產技術的研發。

德國的技術移轉，其主要方式採產學合作途徑；邦聯政府的研究基金共同研究；產學簽訂研究合約等方式進行。由於德國的教育制度和產業界的應用關係密切，採用任務導向型(Project Oriented)的大學，學生需要赴產業實習的產學共同合作培育人才方式隨處可見，教育制度面的設計對產學合作方案的執行，具有高度的正面助益。

從上述可歸納出各國在健全產學合作環境上的努力，包括：

- (一) 健全相關法規，放寬產學合作所需人才與資源的投入限制。
- (二) 政府增加支持與參與，諸如經費增加、設立研究中心、建立機制以鼓勵產學合作等。
- (三) 擴大產業界參與研發的合作機會。
- (四) 產學共同合作，引導新科技的研發。
- (五) 產官學研合作的策略聯盟大量增加。
- (六) 強調產學合作研發成果的技術移轉與商業化價值。

### 3.我國產學合作環境現況及其檢討

#### 3.1 我國產學合作環境之現況

國內的產學合作現況與先進國家大異其趣。其主要特點為產業由中小企業構成，以及大量博士級研發人才集中在大專校院。據民國八十九年的統計，中小企業占整體產業達 98.1%，但佔總出口值僅 29%。民國九十年的數據顯示，產業結構主要分佈在工業部門的 30.9%，以及服務業的 67.2%(農業僅 1.9%)。這些中小企業中九成的企業沒有研發部門，其規模小、人才缺乏、資金不足、研發能力不足....等諸多研發能量不足因素，使企業研發與創新成效尚待努力。

觀之，國內的研發能量大量蓄積在大專校院。在「量」的方面，以 2000 年的統計國科會的統計，國內博士級之高級研究人力主要分佈在大專校院計 12,353 人，高於在研究機構的 3,858 人以及在企業的 1,858 人，詳見表一。在「質」的表現上，近年來的研究成果甚受國際肯定，在國際著名的「科學索引指標」(SCI) 論文資料庫收錄的論文發表篇數，近五年均維持在世界第十九名；「工程索引指標」(EI) 的排名則為世界第十一名；整體而言，我國在科技研發與創新上，仍具相當的成就，此從 1999 年在美國申請及獲得專利件數，台灣之排名僅次於美、日、德為第四名，獲得極佳的肯定。

表一、民國八十九年全國研究人力統計表

部門 \ 學歷	博士	碩士	學士	專科以下	合計
企業	1,858	15,045	18,379	16,237	51,520
研究機構	3,858	6,798	5,111	1,576	17,343
大專校院	12,353	3,872	2,251	55	18,531

資料來源：中華民國科學技術統計要覽(民 90)。

國內推動產學合作，基於學術界與產業界的特性，歷年來前瞻性與關鍵性的技術研發，多由政府主導，委由財團法人執行，再透過技術移轉擴散到產業界。

當前導引學術界協助產業發展採取之措施，涵括了：

(一) 補助開發產業技術之計畫

以補助產學研究計畫方式，鼓勵學術界協助開發產業技術。並藉由研究計畫之執行，培育具實作經驗之研發人才。諸如：國科會的產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫；農委會的產學合作研究計畫，以及經濟部的科專計畫均屬之，以加強應用技術的研究開發以及關鍵性技術的開發。

(二) 加強技術移轉

1999 年通過「科技基本法」，凡政府補助、委辦或出資，委由學校執行計畫之成果，已原則歸屬於學校。由學校自行管理及推廣，冀望藉由研究成果之下授，所得之權利金可自由運用，以及發明人可分配權利金等諸多彈性方式，鼓勵學校與教師進行技術移轉，加強技術擴散，使學術研發成果落實在產業的應用上。

(三) 鼓勵技術服務

為健全產學合作研發環境，排除產學合作的障礙，教育部已修改有關學校教師借調、兼職的相關規定，使學校教師在各產學合作的方案中，從事產業技術指導與服務均更具彈性。

(四) 強化創業育成

政府加強產學合作，落實知識的產業化努力不遺餘力。為了加強技術移轉，輔導新創事業，經濟部中小企業處補助學術研發

單位成立六十多所創新育成中心，其中絕大多數設於大專院校之內，利用學校之空間、研究設施及相關知識，協助育成新創公司。

此外，教育部為配合國家發展需要，加強產學合作之推動，在「國家型科技發展計畫／重點產業發展方案之專項領域教學改進方案」之執行策略上，特別採行：

- (一) 建立校際資源分享機制 (E-Learning mechanism)，推廣重點科技或產業領域的產學合作教育計畫成果，作縱向的延伸，協助重點產業科技教育核心課程內涵之擴充和提昇，並加強科技教育推廣，期向下紮根。
- (二) 運用校際策略聯盟組織，建立國內重點領域之「產學研合作教育」夥伴社群。以「互補」、「分享」及「共創」為校際產學聯盟資源運用原則，以期整合校際資源，與先進國家之教育機構或產／研機構，合作發展國際性人才培育方案，整體性提昇國內科技人力培育環境。
- (三) 共同與產研機構規劃辦理專題設計與製作競賽。加強大專院校學生系統整合、創思、設計及製作能力培養，並擴展師生參與國際性競賽及觀摩機會。
- (四) 擴大資訊人才培育機制。針對不同學門領域之需求，規劃非資訊系所之資訊學程，並與資訊能力培訓機構資源接軌及資訊產業結合，提升高級人力之資訊素養及應用能力。
- (五) 強化跨領域人才培育機制。建立跨領域學習機制，並予以評估及獎勵。
- (六) 建立大學院校教師之教學、研究、服務及推廣之正向循環機制。提供大學教師追求教學卓越之更大空間。

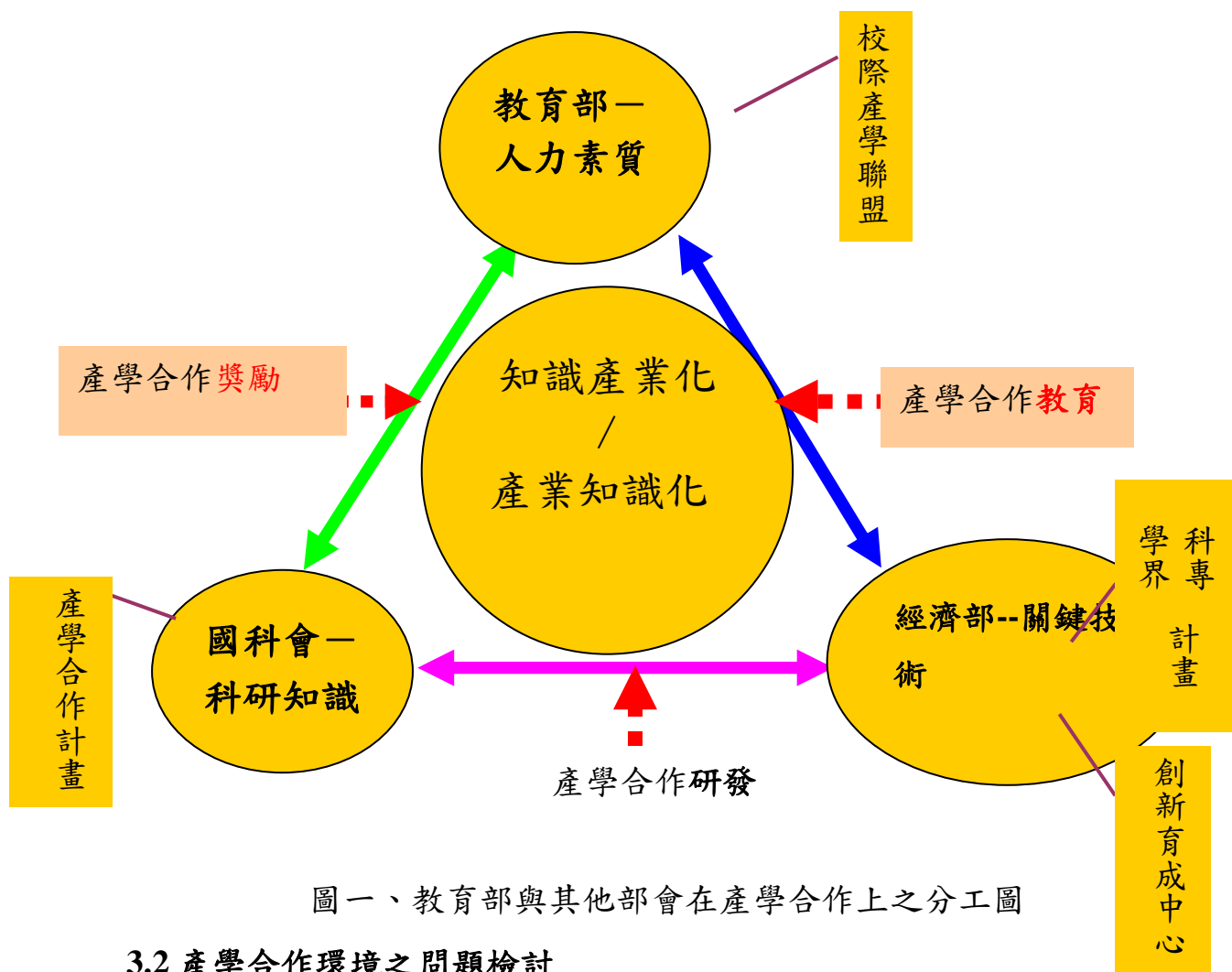
在加強基礎科技人力資源培育方案方面，推動重點工作如下：

- (一) 人文社會科學教育改進計畫。建置重點學門之教學資料中心，加強校際資源整合及分享；推動跨領域創新議題之教育改進計畫，透過學程課程規劃、研讀活動等，建立學術社群。
- (二) 加強科技及人文社會科學之合作，推動 STS(Science, Technology and Society)計畫。
- (三) 推動創造力教育中程發展計畫。以國際性視野及本土化關懷，規劃建構該方案推動過程中所需要之組織架構和資源管理模式，並與各級學校教育資源進行銜接和互動，以期提昇學習領域和職業領域核心知識競爭力、素養、習慣、價值觀、及企業家精神文化。
- (四) 實施基礎科學跨領域教學改進計畫。因應新世紀奈米科技、生物資訊、微機電及太空科技等跨領域科技發展之人力資源需

求，加強大專校院理學院、工學院、生命科學院、醫學院及農學院之基礎科學跨領域學程課程規劃。

(五) 加強高中生基礎科學教育。鼓勵大學與高中合作規劃基礎科學人才之培育計畫等。

具體而言，教育部與其他部會在推動產學合作的分工與配合之關係，詳見下圖一：



圖一、教育部與其他部會在產學合作上之分工圖

### 3.2 產學合作環境之問題檢討

政府部門在健全產學合作的環境上的努力不遺餘力，同時亦展現出相當的成果。惟檢視各專家學者對健全大專校院產學合作環境的相關討論及若干研究結果顯示，仍有相關的問題亟待克服。諸如：

- (一) 產學雙方認知差異，影響產業合作意願。
  - (1) 產學雙方合作目的有別。
  - (2) 成本與生產力之認知程度有異。
  - (3) 研發成果保密性有爭議。
  - (4) 智慧財產權歸屬與運用之認知差異。
  - (5) 合作雙方溝通與互動不良。

- (二) 合作條件差異，影響產業合作意願。
  - (1) 合作期程偏短，此與產業希望長期期望有別。
  - (2) 界希望全時投入，學界希望部分工時。
  - (3) 產學合作權利與義務不易明確，影響產業科技與學術之交流。
- (三) 智財權歸屬常起爭議，使產業界裹足不前。
- (四) 產業過度保護內部核心研發能力及排外主義，形成產學合作障礙。
- (五) 制度缺乏彈性，官僚成本增加，降低產業界申請合作意願。
- (六) 教師赴企業短期研習，企業不敢教導核心技術，形成雙方浪費資源和時間。
- (七) 教師產學合作動機和能力不足，貢獻程度降低，產、學界落差加大。
- (八) 教師升等偏重學術論著，產學合作及技術移轉績效不易被列為升等依據；加以產學合作壓力大，使教師無意願從事產學合作。
- (九) 學校經費及其他資源之分配，未給予推動產學合作之教師有正面補助或實質協助。
- (十) 學術至上，從事產學合作之教授未獲學校與同儕正面肯定，甚至有負面評價。
- (十一) 學術界缺乏制度面之激勵，使教師缺乏從事產學合作之動能。
- (十二) 運用學校管理費，塑造良好研發支援環境仍待努力。
- (十三) 大專校院教育國際化之質與量均待加強。
- (十四) 青年學子赴先進國家尖端科技學門留學，人數有日趨減少趨勢，對培育國際化人才，加強新科技學習與科技之創新均不利。
- (十五) 青年研究創新能力與科學探究能力待提昇，國際觀不足。
- (十六) 新科技引進量、質不足，海外延攬尖端科技研究人才或研究團隊尚待加強。
- (十七) 科技類畢業生服國防役，常為產業界吸收，降低出國進修意願。
- (十八) 技術交易資訊流通不足，週邊技術交易服務業尚未健全。
- (十九) 總體研發績效獎勵制度待建立。

從上述的諸項問題中加以統整，四個重要性議題在健全大專校院產學合作上扮演著關鍵性角色。即：

- (一) 如何增加大專校院研發人才流動的彈性與配套措施的設計  
諸如如何從人事法規鬆綁的途徑，以及教授待遇薪級等相關配合措施加以配合，形成有利於推動產學合作的「推力」。
- (二) 如何建立大專校院教師從事產學合作的誘因與鼓勵機制？

諸如從教師升等及專家教師制度面進行規劃調整，以形成有利於推動產學合作的「拉力」。

(三) 如何依產業發展的重心，採行階段性的策略性作法？

例如推動重點科技教育之產學聯盟。

(四) 如何在具體運作面，在既有基礎整合資源加強產學合作？

例如加強推廣區域產學合作中心。

#### 4.強化大專校院產學合作環境的策略性構想

近十年來我國致力於發展高科技產業，以及以研發或技術革新為主的新興產業。為了達成建設台灣成為科技島的目標，我們需要前瞻的政府科技政策，以健全大專校院產學合作的環境；協調產學合作研發的行動，俾導引有限的研發經費與生產資源；加強研發與創新，促使我國產業升級與提升競爭力，期提升我國的科學技術從「跟隨型」蛻變為「先導型」。

若從系統性的觀點加以思考，投入產學合作共同研發創新的輸入思考點至少包括：人才、知識、科技、資金、設備、空間....等，其中人才是產學合作成敗之所繫。於是強化大專校院產學合作環境，需要重視下列環繞著環境面中的各個可能要素，包括了：提供協助與輔導、提升教育產出的人力素質、增加科技人才的投入、多元肯定教師的成就、提升在學在職青年的吸收與創新能力、促進產學合作的媒合、提供必要的資源、提供激勵與獎助的誘因、建立產學合作與競爭機制、加強技術移轉....等。政府在上述的輸入要素中，每年投入人力和資源極為可觀，為進一步排除大專校院產學合作環境之障礙，爰提出下列諸點以為參考。

(一) 法規鬆綁與待遇調整：從人事法規鬆綁途徑，檢討教師從事產學合作的彈性。並研究採教授待遇薪級制等相關配合措施以為配合，期增加教師從事產學合作及研發人才流動的彈性和推力。

(二) 建立誘因與鼓勵機制：調整獎助制度與升等辦法，肯定教師多元成就。加強產學合作績效在教師升等評估中之權重，並研究設立專家教授制度之可行性，以鼓勵教師從事產學合作，賦予產學界人員參與研發的動能。

(三) 確認科技人才培育產出的品質：研擬建立國際化工程教育評鑑機制，輔導協助國內大專校院通過國際工程教育評鑑，確認一般大學及技職校院，其基礎科技教育成效與科技人才質的產出水準。

(四) 建立產學合作機制，與知識產業化績效競爭機制：推動整合型

產學合作方案，進行先導性、前瞻性之技術研發暨教學改進計畫，加強高科技人才培育，形成重點產業產學合作機制。

- (五) 推動重點科技教育之產學聯盟：依高科技、生物科技、服務業...等國家發展的重點產業需要，推動國內群與國外重點科技教育間之產學聯盟，並且鼓勵學界及產業界進行智慧財產權聯盟，擴大附加價值。
- (六) 設立區域產學合作中心：兼具產學合作研究與成果推廣之功能，以整合區域性資源，從具體運作面，落實知識產業化與產業知識化。
- (七) 加強產學合作媒合：增加產學合作與技術移轉機會和成功率。協調各產、官、學、研、訓等機構，推動產學合作，開發產業技術、培育人才、產業界研發人員再教育、技術移轉、技術服務、創業育成等計畫。
- (八) 增進對產學合作認識：由辦理各種活動促進媒體報導，藉舉辦產、官、學、研討、研習活動，而增進行政、研發人員之認識及決策人員之重視。