

知識創新與技術擴散

「知識經濟」¹是指「一個以擁有、配置、創造與應用作為重要生產要素的經濟體系」。「建設知識經濟，創造競爭力」是新世紀各國經濟發展的重要課題，而知識經濟關鍵優勢在於創新能力的培養及運用，本文主要探討我國知識創新水準及技術擴散效果。

一、知識創新

國際上對創新能力及系統之評估排名，較常被引用者有二，一為世界經濟論壇（World Economic Forum, WEF）全球競爭力報告（The Global Competitiveness Report）之創新指標，一為世界銀行（World Bank）全球知識經濟指數（Knowledge Economy Index, KEI）評比之創新系統指標。前者在於中長期經濟競爭力評估，著重成長潛能，後者則側重於評估一國在轉型為知識經濟體系時所具備之能力與機會。

（一）世界經濟論壇全球競爭力報告

世界經濟論壇全球競爭力報告²依據我國平均每人 GDP 為 1 萬 5 千美元實力，指出我國係處於由「效率驅動」之中度發展國家轉型為「創新驅動」之高度發展國家階段，須加強創新要素，方足以因應全球激烈競爭。

資料來源：WEF

名詞解釋：

創新驅動階段：WEF 根據世界各國平均每人 GDP 水準，將經濟發展升級過程，區分為：

- 1、生產因素驅動階段（Factor-driven state）：平均每人 GDP 低於 2,000 美元。
- 2、效率驅動階段（Efficiency-driven state）：平均每人 GDP 介於 3,000-9,000 美元。
- 3、創新驅動階段（Innovation-driven state）：平均每人 GDP 高於 18,000 美元。

全球競爭力報告係以科技、公共制度及總體經濟環境等 3 個分項來呈現一國競爭力優劣，根據「2005-2006 全球競爭力報告」，我國在 117 個國家中排名第 5，僅次於芬蘭、美國、瑞典及丹麥，為亞洲地區第 1 名。其中科技項目排名全球第 3，公共制度第 26，總體經濟環境第 17。

科技競爭力由創新及資訊通信科技等 2 類次指標組成，其中創新指標係由「高等教育粗在學率」及「美國核准發明專利數」為衡量標準，並納入自行評估之意向調查結果。在創新指標中我國名列世界第 3，僅次於美國及芬蘭，創新潛力優異，主要因高等教育粗在學率居全球第 10 名；此外各國為拓展 GDP 規模居全球第一的美國市場，莫不積極向其申請專利，而仰賴海外市場甚深之我國，2004 年每百萬人獲美國核准專利數為 318 件，僅次於美國，排名第 2；另觀察技術層次較高之發明專利數，我國每百萬人獲美國核准發明專利數為 264 件，次於美國、日本，排名第 3，致創新潛力排名甚佳。

WEF 2005-2006 年全球競爭力報告
之成長競爭力排名

國別	成長競爭力排名					
	科技	創新	資訊通信科技	公共制度	總體經濟環境	
芬蘭	1	2	2	5	5	4
美國	2	1	1	3	18	23
瑞典	3	4	4	4	17	12
丹麥	4	5	10	1	2	3
中華民國	5	3	3	6	26	17
新加坡	6	10	13	8	4	1
日本	12	8	5	17	14	42
南韓	17	7	8	11	42	25
香港	28	26	32	10	23	8
中國大陸	49	64	75	60	56	33

資料來源：Global Competitiveness Report 2005-2006。

（二）世界銀行全球知識經濟指數評比

世界銀行發布之全球知識經濟指數評比，涵蓋經濟激勵機制、創新系統、教育與人力資源及資訊基礎設施等 4 個面向。2006 年我國在接受評比的 128 個國家中，居世界第 20 名，亞洲第 3 名（日本第 14，新加坡第 16），其中在創新系統及資訊基礎設施排名較為優異，分居世界第 10 及 12，為發展知識經濟之優勢所在。

在創新系統評比指標中，世銀擇選研究人員數為投入面衡量指標，科學技術期刊論文發表篇數及美國核准專利數為產出面衡量指標。

2004 年我國研究人員 72,720 人年，較 2003 年成長 7.6%，每百萬人口研究人員數 3,205 人年，世界排名第 20 名，為居首芬蘭、愛爾蘭之半數，與德國、法國、南韓相當。另根據世界銀行最新資料，我國於物理、生物、化學、數學等領域，每百萬人發表之科學技術期刊論文為 362 篇，排名第 24，與居首之瑞典、瑞士及以色列千篇論文仍有相當差距。

2006 年主要國家知識經濟指數評比

國別	總排名				
	經濟激勵機制	創新系統	教育與人力資源	資訊基礎設施	
瑞典	1	10	2	2	1
芬蘭	2	5	1	1	17
丹麥	3	6	5	7	3
英國	5	12	15	4	5
美國	10	20	3	16	16
德國	13	16	12	23	13
日本	14	23	6	21	23
新加坡	16	1	8	60	10
中華民國	20	25	10	38	12
法國	21	29	18	13	25
香港	26	2	26	65	8
南韓	28	52	22	30	15

資料來源：世界銀行全球知識經濟指標。
(http://info.worldbank.org/etools/kam/kei_table.asp?)

二、技術擴散

經濟成長有賴新技術之擴散，許多開發中國家嘗試以引進技術並加以擴散之方法，縮短與已開發國家在生產力與所得之差距³；較常被引用擴散程

度的指標有技術貿易額、高科技產業出口比重及製造業附加價值率等 3 項指標。

（一）技術貿易額

技術貿易額主要在瞭解技術之輸入與輸出情形，同時可衡量一國對外國技術之依賴程度，並提供國際間發明擴散訊息。

資料來源：國科會

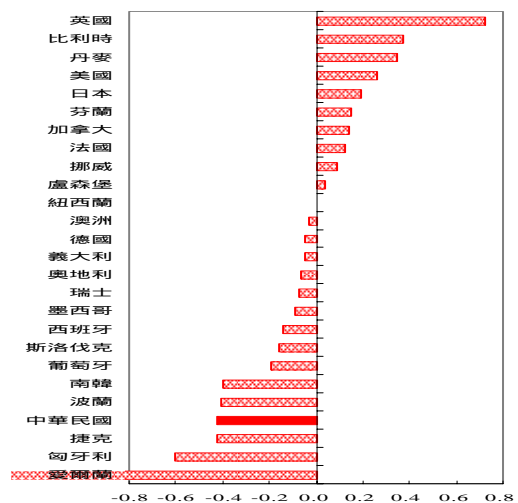
名詞解釋：

技術貿易額：係指經由技術合作、技術授權等方式，購自外國（即技術輸入）或銷售至國外（即技術輸出）之技術的金額。它包含下列技術交流之經費：1.專利（採購、銷售），2.專利授權，3.專門技術（非專利），4.模型和設計，5.商標（包括經銷權），6.技術服務，7.委託境外之企業研發經費。

技術貿易額收支比為衡量一國技術進步情形之有效指標之一，技術出口代表本國技術具有之水平，技術進口則可以提升本國之產業技術水平。技術貿易額收支比（技術輸出收入/技術輸入支出）大於 1 即代表技術貿易順差，小於 1 即代表技術貿易逆差。

根據 OECD 最新統計，2003 年主要國家技術輸出入總額為 2,500 億美元，占世界貿易量 1.4%，較 1993 年 1.1% 略有提高，顯示國際間競爭激烈，為維繫競爭優勢，技術移轉規模不易擴張。

2003 年主要國家技術貿易淨額占 GDP 比率



資料來源：OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2005；經濟部。

附註：部分國家為 1998-2002 年資料。

2003 年全球有 11 個國家技術貿易額呈現出超，收支比以日本 2.68 居首，其次為美國 2.41、英國 2.35，OECD 國家平均均為 1.26。若以技術輸出入差額（技術貿易淨額）占 GDP 比率觀之，則以英國 0.72%居首，比利時 0.37%、丹麥 0.35%次之；我國則為-0.42%，屬技術貿易入超國家。

我國雖長期以購買國外技術來提升本國產業技術水平，致技術貿易額持續穩定成長，逆差逐年擴大，但日本在 1950-1960 年代為提升產業技術，投入甚多財力購買國外技術，導致龐大技術貿易額赤字，至 1970 年方逆轉成順差；因此直接購買國外技術以厚植國內產業競爭力為國內目前技術發展策略之一。

我國 2003 年技術貿易總額 609 億，其中技術輸入 519.5 億元，技術來源國以日本 218.4 億元（占 42.0%）居首，美國 204.1 億元（占 39.3%）次之，合計逾 8 成；技術輸出 89 億元，輸出國則以香港（含大陸）為主。

我國技術貿易額-按國別分

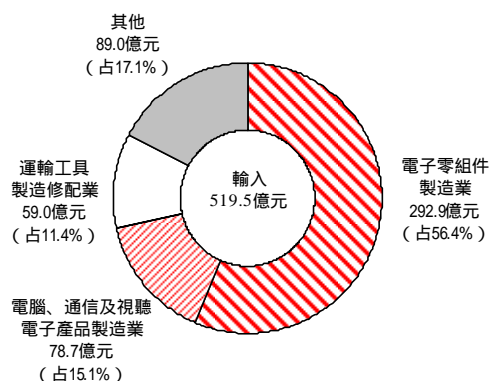
年別	技術輸入(億元)		技術輸出(億元)			
	日本 (%)	美國 (%)	香港 (含大陸) (%)	美國 (%)		
1993	136.9	39.4	28.6	12.7	48.4	20.9
1995	182.4	51.8	20.5	7.3	60.4	16.8
2000	407.3	35.1	33.7	39.5	28.9	15.7
2002	452.5	35.2	36.3	112.6	38.1	11.7
2003	519.5	42.0	39.3	89.4	48.4	8.6

資料來源：經濟部「工業統計調查報告」。

附註：1996、2001 年配合工商及服務業普查，停辦工廠校正營運調查。

以輸出入行業別觀察，技術輸入前 2 名分別為電子零組件製造業 292.9 億元（占 56.4%）、電腦通信及視聽電子產品製造業 78.7 億元（占 15.1%），合計 7 成；而輸出行業亦以電子零組件製造業 20.8 億元（占 23.3%）、電腦通信及視聽電子產品製造業 19.6 億元（占 21.9%）為主。

2003 年我國技術貿易額輸入行業別



資料來源：經濟部「工業統計調查報告」。

(二) 高科技產業出口比重

2004 年我國高科技產業出口值占製造業出口值比重 42.5%，其中以視聽電子與通訊設備占製造業出口值 24.3%居首，電腦與 OA 設備產業 11.2%次之，此兩產業出口值合計占製造業出口值比重 35.5%，且該兩項產業產品亦與我國技術貿易輸入額前 2 名行業產品相對應，顯示我國用購買國外技術以厚植我國產業競爭力實況。

資料來源：OECD

名詞解釋：

高科技產業：包含以下

1. 製藥、醫藥的化學製品及植物製品製造業。
2. 辦公室、會計及計算機器製造業。
3. 收音機、電視及通訊機械器材製造業。
4. 醫學、精密光學儀器及鐘錶製造業。
5. 航空器及太空船製造業。

OECD 所定義之高科技產業出口值，係台灣經濟研究院根據其定義對照我國海關進出口磁帶貨品編碼彙整與計算，一般包括製藥、電腦與 OA 設備、視聽電子與通訊設備、醫療儀器、精密與光電器材及航太產業。

另觀察 2000-2004 年資料，因資訊科技產品微利時代的來臨及受企業外移影響，致近年我國高科技產業出口比重呈現下降趨勢，惟目前我國仍為全球資訊科技產品的主要生產國，納計海外生產部分，在筆記型電腦、主機板及晶圓代工等 8 項產品產量仍稱冠全球。

我國高科技產業出口值 占製造業出口值比重

單位：%

產業	2000	2001	2002	2003	2004
高科技產業	45.5	43.2	43.2	43.0	42.5
視聽電子與通訊設備	22.6	20.5	21.3	22.9	24.3
電腦與OA設備	19.9	19.7	18.1	14.6	11.2

資料來源：經濟部「2005年業技術白皮書」。

(三) 製造業附加價值率

附加價值為產業的生產總額扣除中間投入的淨額其占生產總額的比重，稱為附加價值率，可用以衡量國內產業創新能力變化。

我國製造業附加價值率

單位：%

產業	2000	2001	2002	2003	2004
製造業	25.7	26.7	26.1	23.8	20.8
ICT 製造業	24.6	23.9	23.9	22.6	19.0
電子零組件製造業	29.9	28.8	27.5	25.7	21.6
電腦、通信及視聽電子產品製造業	18.2	18.2	18.9	17.3	12.8
精密、光學、醫療器材及鐘錶製造業	29.4	33.6	32.7	35.4	31.1

資料來源：行政院主計處「中華民國國民所得統計年報」。

資料來源：OECD

名詞解釋：

ICT 製造業：包括

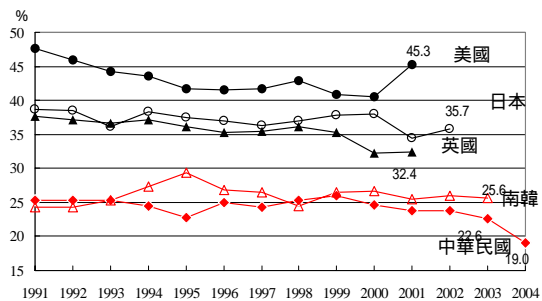
1. 辦公室、會計及計算機器製造業。
2. 絕緣電線及電纜製造業。
3. 電子管及其他電子零件製造業。
4. 電視與收音機傳輸設備及電信器具製造業。
5. 電視與收音機接收機，聲音或影像錄音或拷貝器具，及相關物品製造業。
6. 測量、檢查、測試、航行及其他用途儀器製造業，工業控制設備除外。
7. 工業控制設備製造業。

OECD 所定義 ICT 製造業，對照我國行業標準分類，一般包括電腦通信及視聽電子產品製造業、電子零組件製造業、精密光學醫療器材及鐘錶製造業。

我國製造業近年面臨各國積極從事研發及全球性行銷佈局，東南亞國家及中國大陸廉價勞力競爭之衝擊，國內廠商利潤趨薄，2004年製造業附加價值率 20.8%，其中 ICT 製造業附加價值率 19.0%，較 2003 年下降 3.6 個百分點。

與其他國家比較，屬技術貿易出超國之美國、日本及英國，其 ICT 製造業附加價值率雖亦呈下降趨勢，但附加價值率維持 30%~50%，明顯較技術貿易入超之我國與南韓，高約 20~10 個百分點左右。

主要國家 ICT 製造業附加價值率



資料來源：台灣經濟研究院；行政院主計處「中華民國國民所得統計年報」。

參考資料：

1. 吳榮義，2000年8月，積極因應知識經濟時代來臨。
2. WEF, 2005-2006, Global Competitiveness Report.
3. 劉泰英，1988，產業技術能力指標模式之研究。
4. OECD, 2005, OECD Science, Technology and Industry coreboard 2005.
5. 經濟部，工業統計調查報告。
6. 張峰源、林欣吾、林秀英，如何加強我國創新研發能力以提升產業競爭力。
7. 經濟部，2003、2004、2005 產業技術白皮書。
8. 行政院主計處，中華民國台灣地區國民所得統計年報。