

國立交通大學教育研究所

碩士論文

產業變遷與大學課程之發展及趨勢

Industry Transition and the Trend of

University Curriculum Development



指導教授：戴曉霞 博士

研究生：范蕎宇

中華民國九十八年六月

產業變遷與大學課程之發展及趨勢

Industry Transition and the Trend of University

Curriculum Development

研究生：范蕎宇

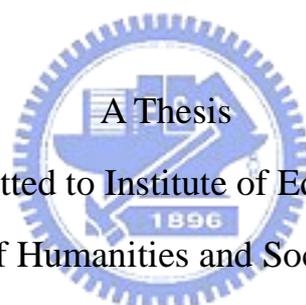
Student: Chiao-Yu Fan

指導教授：戴曉霞

Advisor: Dr. Hsiao-Shia Tai

國立交通大學教育研究所

碩士論文



Submitted to Institute of Education
College of Humanities and Social Science
National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Education

June 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年六月

產業變遷與大學課程之發展及趨勢

研究生：范蕎宇

指導教授：戴曉霞博士

國立交通大學教育研究所 碩士班

摘要

本研究旨在探討面對全球化的衝擊、新自由主義的出現以及知識經濟的影響，全球之社會與各國之產業、經濟型態皆有所改變下，大學與大學課程如何因應此番變革。綜合研究動機，本研究之目的有六：(一) 探討大學之發展及其演變；(二) 探討產業發展之歷史脈絡及其變遷；(三) 探究大學面對產業變遷之回應；(四) 瞭解大學課程之發展與趨勢；(五) 析探臺灣產業之發展；(六) 探究臺灣之產業變遷及大學課程之發展與趨勢。研究方法係以文獻分析法、歷史研究與比較研究法為主。

第二章為瞭解大學之發展歷史與產業發展及其變遷，第三章則進一步分析大學如何因應經濟型態轉變與產業變遷，其次探討大學課程內部隨產業變遷而有所變革之部分。第四章與第五章則針對臺灣之產業發展及其變遷，並探究大學課程之發展及趨勢與產業變遷之關係，第六章則根據前述研究結果與發現，提出以下結論：

- 一、大學之發展與產業變遷息息相關。
- 二、大學因產業之變遷而進行多項變革。
- 三、大學之課程隨產業變遷而有所調整。
- 四、臺灣之大學課程已逐漸轉向重點領域與跨領域之學習，並發展彈性學制。
- 五、臺灣之大學課程已朝向強調就業力之培養與提升之趨勢。

關鍵詞：產業變遷、大學、大學課程

Industry Transition and the Trend of University Curriculum Development

Student: Chiao-Yu Fan

Advisor: Dr. Hsiao-Shia Tai

Institute of Education

National Chiao Tung University

ABSTRACT

The research aims to explore the development and transition of the industry facing the rise of neoliberalism, globalization and knowledge-based economy, and how the university and its curriculum have changed accordingly.

The purposes of this study includes: (1) To discuss the development and transformation of the university. (2) To understand the history of the industrial development and its transition. (3) To discuss the response to the industry transition of the university. (4) To understand the development and the trend of university curriculum. (5) To analyze the industry development in Taiwan. (5) To examine industry transition and the trend of university curriculum development in Taiwan. Methods adopted in this research include document analysis, historical research and comparative analysis.

Therefore, in chapter two, the research explores the development and transition of university and industry. In chapter three, the research analyzes the reactions of the university to industry transition, including the curriculum. In chapter four and five, the research focuses on the development and transition of industry in Taiwan as well as the development and the trend of university curriculum. Finally, five conclusions are drawn from the preceding analysis and discussions:

- (1) The development of the university is closely related to the transition of industry.
- (2) Reforms of the university are largely in tune with the industry transition.
- (3) University curriculum is adjusted to industry transition.
- (4) University curriculum in Taiwan is turning to focus on priority areas and interdisciplinary learning. Besides, the relevant regulations are made more flexible.
- (5) University curriculum in Taiwan is moving forward to the trend of developing and promoting employability.

Keywords: industry transition, university, university curriculum



誌 謝

2009 年。夏天。終於...順利地取得碩士學位

接受論文洗禮的日子，正如孟子所言：「天將降大任於斯人也，必先苦其心志，勞其筋骨，餓其體膚，空乏其身，行拂亂其所為，所以動心忍性，增益其所不能也。」兩三天一次的圖書館重量訓練，在各樓層大力地搜刮一疊又一疊的書籍，將我雙臂的二頭肌練得強壯有力。當靈感源源不絕時，目不轉睛的盯著 NB，瘋狂地敲打著鍵盤，頓時也忘了飢餓的感受，在研究室苦蹲的生活，終於，熬過來了...

感謝身旁總是有著許多人的鼓勵與陪伴，儘管辛苦但一點也不孤單。感謝我的家庭，感謝我的母親，每每在結束疲憊的一天後，回到家和她聊上幾句，似乎就可將抑鬱在心的情緒釋放些許，感謝母親的信任與支持，讓我得以學習對自己負責，並能如期完成論文。感謝辛苦的論文指導教授—戴曉霞老師，老師就像是我在教育所的嚴父兼慈母，總是關心著我們的生活，不時地給予關懷與鼓勵，撰寫論文的過程中亦不時叮嚀、督促著我們，每一次的 Meeting 結束後，總能讓我 Meeting 前焦躁不安的心沉澱，並獲得平靜...

感謝口試委員—王如哲教授、楊瑩教授，感謝您們不辭辛勞的往返台北與新竹，在您們的指導下，給予的建議皆彌補了本論文不足之處，並得以讓本論文備臻完善。再者，也要感謝口委之一的陳琦媛老師，感謝您的指導，也感謝您不時地關心著我的論文進度並且給予鼓勵。最後，感謝教育所的大家長—珊如老師以及全體師長們，因為您們的努力與付出，才有今日這溫暖的教育所，也要感謝所辦的嘉凌姐、佩萱姐和雅怡，在所辦工讀的日子是我生活中解憂的最佳處所，謝謝您們！

很慶幸得我有一群永遠「挺」著我的朋友們，感謝高師大的蔡小明與思燁、成大的LUCKY、台師大的惠君與竹教大的木村仁，感謝你們在我急需文獻又四處苦尋的情形下，適時的伸出援手，為我從各地寄來書籍。感謝艾妘總是在我的背後接收我煩悶的心，餐後的 sweet corner 是我們短暫休息後得以繼續埋首研究的功臣之一；感謝岱穎與宇君，因為妳們的鼓勵，讓我體會研究這條路並不孤單；感謝文君、芋勻、明佳、柳如、宜靜和巧苓，課堂的討論與回饋、分享皆讓我獲益良多，十金釵的點點滴滴永難忘懷啊！

除此之外，也要感謝國中同學小優以及高中同學蕙琦，感謝你們在我陷入情緒的泥淖中拉我一把，讓我得以有喘息、冷靜的機會。也要感謝一路上陪伴我的寶貝，感謝你的包容與支持以及毫無怨尤的接受我不定時的脾氣轟炸，感謝你當頭棒喝的大道理，說好的要一起飛向未來，那個未知的世界...我努力著。

最後最後，感謝我自己，沒有半途而廢，沒有灰心喪志，也沒有自怨自艾，在相信、堅持與努力下，又刷新了一項紀錄，同時，因為這些能量，讓我更有勇氣地 Keep going...



Thank You and Love You all.

交大教育所 96 級畢業生 蕎宇

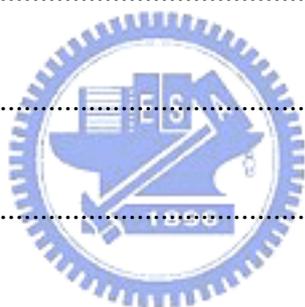
目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iv
目錄.....	vi
表目錄.....	viii
圖目錄.....	x
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與問題.....	1
第二節 研究動機與目的.....	6
第三節 研究方法與步驟.....	9
第四節 名詞釋義.....	12
第五節 研究範圍與限制.....	12
第二章 產業與大學.....	15
第一節 大學之發展及其演變.....	15
第二節 大學、產業及其變遷.....	26
第三章 產業變遷與大學課程.....	51
第一節 工業革命以前之大學課程.....	51
第二節 工業革命以後之大學課程.....	53
第四章 臺灣之產業發展與變遷.....	67
第一節 以農業與輕工業為主要產業之時期.....	67
第二節 工業經濟時期之產業發展.....	68
第三節 後工業時代及以降之產業發展與變遷.....	76

第五章 臺灣之大學課程對產業變遷之回應	103
第一節 大學對產業變遷的因應之道.....	103
第二節 大學課程之發展及趨勢與產業變遷.....	120
第六章 結論與建議	139
第一節 結論.....	139
第二節 建議.....	143
參考文獻.....	147

附錄

附錄一.....	171
附錄二.....	173
附錄三.....	176



表目錄

表 2-1 英、法、美、德四國之工業革命及其產業發展與變遷	34
表 2-2 工業社會與後工業社會比較表	35
表 2-3 福特主義與後福特主義主要特徵之比較	37
表 2-4 產學合作之方式	42
表 3-1 法國自 1789 年以來設立之各種專門學院	54
表 3-2 產業與人才需求變革之比較	60
表 3-3 大學課程之層次	64
表 3-4 傳統與當前大學課程之比較	65
表 4-1 各產業在國內生產毛額 (GDP) 之比重	70
表 4-2 各級產業就業人口數	77
表 4-3 APEC 發展知識經濟之先決條件	80
表 4-4 臺灣與其他主要國家高科技產業占製造業出口之比重	82
表 4-5 製造業重點產業之產值與就業人數	83
表 4-6 臺灣 IC 產業產值概況表	85
表 4-7 2006 年主要國家 ICT 支出 (投資) 規模	88
表 4-8 資訊化社會 (網路整備度) 評比	90
表 4-9 高科技產業中間投入結構變化	98

表 4-10 臺灣之產業發展與變遷	101
表 5-1 臺灣之大學數量變化情形	104
表 5-2 大學配合國家人力發展計畫所採取之措施	105
表 5-3 2007~2009 年六大產業人才供需缺口	109
表 5-4 歷年研究計畫成果之變化	118
表 5-5 臺灣 1950~1980 年代主要產業與其相關之大學科系	124
表 5-6 各種知識密集型產業及其相關之大學科系	125
表 5-7 目前各大學學位學程設置數量（依公私立與學位別分）	129
表 5-8 三種核心就業力及其對應之就業技能	134



圖目錄

圖 1-1 1980-2000 年美國高等教育公共經費補助比例之趨勢.....	4
圖 1-2 研究架構圖.....	11
圖 4-1 臺灣產業結構之變遷.....	70
圖 4-2 工業與製造業占 GDP 之比重.....	71
圖 4-3 輕重工業占製造業之比重.....	73
圖 4-4 就業者行業結構變動.....	77
圖 4-5 臺灣發展策略性產業（十大新興產業）.....	79
圖 4-6 臺灣高科技產業占製造業出口比重之變化.....	83
圖 4-7 臺灣資訊服務市場規模.....	99
圖 5-1 大專校院產學合作組織運作關係圖.....	113
圖 5-2 學位學程各領域之比例.....	129
圖 5-3 企業雇用應屆畢業生所重視之條件（管理雜誌）.....	132
圖 5-4 企業最重視新鮮人之特質與條件（career 就業情報）.....	132
圖 5-5 企業用人篩選之標準（104 人力銀行）.....	133
圖 5-6 「提升大專畢業生就業力」推動架構簡圖.....	135

第一章 緒論

本章共分為五節，第一節為研究背景與問題之說明，於第二節說明本研究之動機、目的與待答問題，第三節乃根據待答問題選擇適切研究方法，並繪製研究架構圖以確立本研究之研究步驟，第四節為針對重要名詞之界定，第五節則為研究範圍與限制。

第一節 研究背景與問題

自中世紀以來，大學發展至今已有多數歷史，其中因社會環境變遷或產業結構與經濟型態之改變而使大學歷經多項變革，致使大學在理念、目標、功能甚至是大學課程皆幾經丕變。工業革命以前之大學，在社會上以保有傳統文化，傳遞既有知識並培育社會之菁英階級為主要任務。至工業革命發生後，經濟型態由農業逐漸過渡至工業，產業形成專業化分工也使得社會對於知識與技術人才之要求提高，因而促使大學進行改革，開始回應社會之需求。二次戰後，知識與技術之快速發展，社會對於大學更給予高度期望，是故，大學與社會之互動更為密切，也改變了大學、國家與經濟間之關係，而大學除傳統強調之教學與研究外更多了項為社會大眾服務之功能。

1960 年代以後進入 D. Bell 所言以智識技術為主軸之「後工業社會」(Post-industrial society)，將以產品生產為主之經濟型態轉為服務業取向之經濟，知識取代勞力。除此之外，興起於 1910 年代之福特主義在各國逐漸成為工業化國家之時歷經轉變，取而代之的為強調彈性化 (flexible) 之「後福特主義」(Post-fordism)，以大量生產之觀點改變了生產模式，同時亦改變了人才需求之條件。然而，隨著資訊科技的快速發展，全球化趨勢之到來，使得國與國之界線逐漸被打破，跨國企業的出現更使得人才跨國界之流動，唯有具備多技能與知識之人才

方能在此一時代中受到重視，知識成為重要因素，也因而出現所謂的「知識經濟」（Knowledge-based economy）時代。在政治—經濟思潮方面，受到「新自由主義」（Neoliberalism）之影響，強調私有化之觀點，同時亦強調市場機制，因而使得政府刪減對公共經費的支出，迫使高等教育朝向市場化、商業化與私有化之發展，也促使產學合作之興起。綜觀整個西方工業國家之變遷，不論是後工業時代、後福特主義、全球化浪潮亦或新自由主義與知識經濟，皆可以新經濟時代之概念含括之。然而其中影響高等教育與產學合作為多的為全球化、新自由主義與知識經濟三者，以下即分別就這些因素說明之。

壹、全球化的衝擊

關於全球化之概念，M. Waters(1995:3)認為全球化為一種社會過程，而各國之社會與文化出現一種去領土化（deterritorialisation）關係，即人與人的關係遠端超越近鄰。D. Held 與 A. McGrew 等人將全球化之概念界定為「社會關係及交換空間之轉化的過程（或一組過程），導致活動、互動、權力運作的跨洲或跨區域的流動與網絡，此一過程可依其廣度、深度、速度和影響來加以評估」（引自戴曉霞，2002：5）。透過 D. Held 的定義可瞭解全球化造成社會、政治及經濟活動向外延伸，促使資金、人力快速且大規模流動，也使得某一地區之事件、活動對遠方之社群產生意義與影響。

一般而論，全球化主要指的為經濟全球化，其他尚包含文化全球化與政治全球化面向，在此主要針對經濟全球化帶來之影響進行論述。當全球化的特徵越來越明顯之時，民族性或地方性逐漸減少，如大前研一所說的全球市場的出現代表著民族國家成為虛構亦為其終結，政治家們喪失了有效的權力，世界經濟正逐漸走向趨合，同時也大幅提高各國之依賴程度（李宛蓉譯，1996）。總歸來說大前研一認為全球化帶來的影響為「四個 I」：投資（Investment）不受地理限制，產業（Industry）走向全球，資訊（Information）低成本的於世界流通，而個人

(Individualism) 也不再受限於出生與成長之地 (李宛蓉譯, 1996)。

尤其到了 1970、1980 年代之時，全球市場的形成，跨國組織與跨國企業開始在世界經濟體系中占有重要地位，且逐漸成為支配性角色，而各國為維持其在國際間之優勢地位，進而尋求各國大學進行研究合作等交流，期能透過創新研發並提高其市場價值與競爭力。再者，Hobsbawm(1994)也提出「世界經濟體」(world economy) 一說，認為跨國經濟將使得國家的領土與邊界不再是基本的架構，然而國家的力量卻也將被消弱 (引自 Taylor et al.,1997:55)。因此，在全球市場形成之後，跨國組織與商業活動在突破國家疆界下於世界經濟中逐漸擁有支配性地位，而世界各國政府為維持其國家競爭力與經濟優勢，因而制定各項政策並以如何在全球競爭下善用國家既有優勢條件，以掌握與全球競爭之優勢成為目前各國首要目標。面對全球化帶來之國家競爭力之衝擊，世界各國之大學亦開始打破藩籬，向外擴展各項學術活動，而使得大學之理念、社會角色與功能以及內部課程與其組織等皆產生重大變革。



貳、新自由主義的出現

全球化使得國家力量之削弱，而其所帶來的影響之一為市場力量之抬頭。1980 年代以降，各國在經濟方面多主張自由經營與自由貿易並朝向自由化、私有化與市場化等方向發展，於政治上反對國家干預，強調權力下放與解除管制之作法，使得政府之角色由控制轉為監督之責，新自由主義之出現使得國家與市場二者間之角色更替。市場機制的抬頭除為政治、經濟與文化帶來影響外，也使得高等教育產生重大變革，其中影響為大的是政府對高等教育經費之刪減對高等教育帶來之衝擊。

二次戰後，社會對大學於戰爭期間之貢獻給予肯定，加上戰後人力資本論及平等主義思潮之出現，使得各國高等教育入學人數擴增，各國政府秉持著人力素

質之提升將可促進國家整體發展之觀點，積極發展高等教育並注入大量經費，期能培養具國際競爭力之人才以帶動國家發展，同時提高國家整體經濟。然而受到新自由主義之影響，市場機制之作法滲透至高等教育，在主張使用者付費之觀點下，縮減了政府公共經費之贊助。以美國為例（圖 1-1），自 1980 年代開始，公共經費補助比例逐漸下降，大學受到經費縮減之影響，因而向外尋求新的經費來源，因此各大學除了提高學雜費外更積極透過產學合作之方式以增加經費收入。

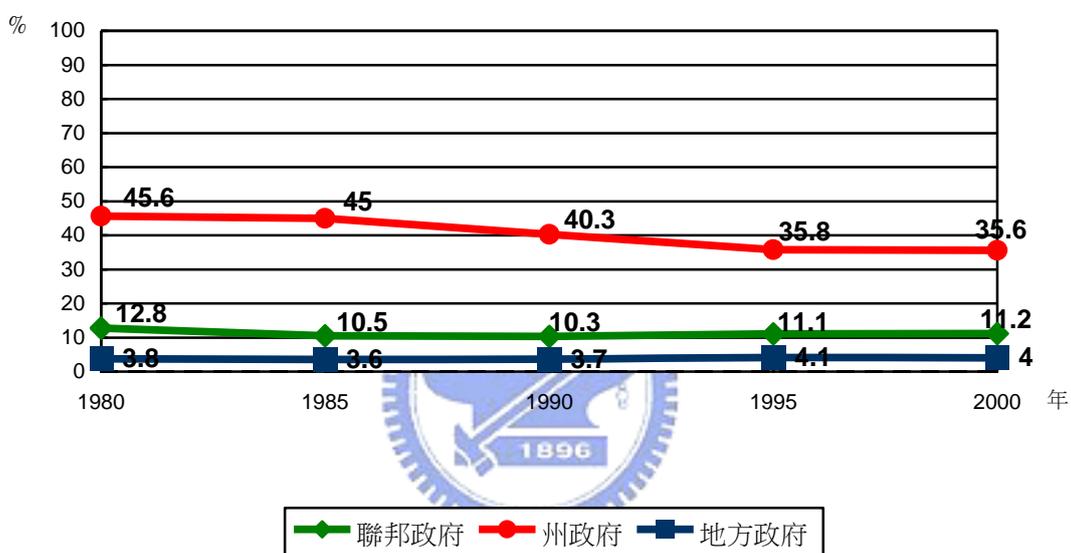


圖 1-1 1980-2000 年美國高等教育公共經費補助比例之趨勢

資料來源：整理自 National Center for Education Statistics(2003)

參、知識經濟的影響

1962 年，美國普林斯頓大學經濟學教授 F. Machlup 著有《知識在美國的生產與分配》一書，認為當時美國所處為一知識爆炸之時代，知識產業（knowledge industry）為最重要之產業，因其具有帶領其他產業創新之精神，而且其所帶來之價值與報酬率將高過於其他產業，因而受到重視（蓋浙生，1993）。強調「創新」之精神亦為學者 L. Thurow 所推崇，他認為創新突破方為成功之新利基（齊思賢譯，2000），此外 P. Drucker 知識與創新是產生新技術之源頭同時也將帶領

產業進行轉型。

而關於「知識經濟」的定義，依經濟合作開發暨合作組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）於 1996 年提出知識經濟（knowledge-based economy, KBE），係指「直接建立在知識與資訊的創造、流通與利用的經濟活動與體制，隨著知識在經濟活動與體制中的重要性日益突顯」；亞太經濟合作組織（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）亦於 2000 年研究中指出：「知識經濟的定義與內涵應由建構在知識上的經濟基礎，轉而更積極的呈現『以知識為驅動力量帶動經濟成長、財富累積與促進就業』（knowledge-driven）的特質」（引自曾銘深、劉大和，2001：19）。

隨著資訊科技與交通運輸工具日新月異，網際網路的出現更強化了各國間之溝通與聯繫，加上受到全球化影響，國家競爭之壓力而使得各國無不進行產業轉型，由物質與勞力密集型產業轉為知識與技術密集型之型態，知識成為提高生產力與增強國家經濟與競爭力之主要關鍵。大學在此即扮演重要角色，不同於傳統大學以培育社會菁英，維護並保存傳統文化與知識，工業革命後，大學開始回應社會之需求以進行改革，於課程上加入應用性或實用性導向之課程。二次戰後，科技與經濟的快速成長改變了大學與社會的關係，而大學亦與國家、社會、經濟之互動更為密切，且因身負著促進社會與經濟進步之責，同時亦為提高國家競爭力之重要角色，因此大學除在培育專業人才與技術人才之「經濟人」外，更是培養具有政治意識、社會責任的「政治人」、「社會人」與「文化人」（蓋浙生，1993）。

在知識經濟之驅使下，各國政府皆竭力發展並大量投資高等教育，例如 1998 年歐洲地區有感於人才流失，因而致力於整合歐洲境內高教資源並發展歐洲高等教育區（European Higher Education Area, EHEA），以統一學制並相互承認學分以促進學生流動並提高其就業能力，並維護歐洲在世界經濟、文化與科技、社會上之優勢地位。此外，各國大學皆不約而同以追求卓越為發展目標，因此著手進行

各項「卓越」計劃，例如日本之「21 世紀卓越中心計畫」、韓國的「韓國腦力 21」、中國大陸的「985 工程」以及我國的「發展國際一流大學及頂尖研究中心計畫」等，皆為提升教育水準以厚植國力以提高國家競爭力（戴曉霞，2006）。

第二節 研究動機與目的

本節旨在說明本研究之研究動機與目的，期能對研究背景與問題有進一步之瞭解。

壹、研究動機

經濟型態與產業發展在上述各研究背景下逐漸朝向多元化之發展，而大學作為培育產業需求人才之機構，各種產業對於人才皆強調專業性，因此也使得大學以培養具備專業知識與技能為主要教育目標。而傳統過於窄化的知識與技術訓練不足以應付當今產業專業且多元化與充滿競爭之社會，致使大學進行一系列改革。大學革新之道除了因應知識經濟的到來，加上受到來自政府公部門經費比例下降之緣故，各大學極力與產業建立合作關係，整合產業與大學資源以創新精神進行研發工作，其他尚有因全球化造成跨國人員之流動，而提出延攬國際優秀人才之策略，另外在課程與教學方面也進行多項改革，是故，本研究之第一個研究動機擬探討大學在面對產業變遷所採取的回應之道。

其次，目前臺灣之大學課程逐漸發展朝向以「科際整合」(inter-disciplinary) 或稱「跨領域」之核心概念來設計課程，於課程中納入產業所需之知識與技能，使學生於學習中獲得適應未來生活與就業之能力。然而科際整合或跨領域乃臺灣近幾年方盛行之概念，本研究第二個研究動機為探討此概念是否曾出現於臺灣之外的國家，而又是在何種政治、經濟或文化背景下亦或受到何種思潮之影響而產生。

自 1980 年代以降，後福特主義所帶來之意義不僅為生產模式與產業型態之改變，人才需求亦朝向彈性專門化與具備多樣技能發展，此外，在面臨大學科系日趨分化之情形下，為避免大學教育與產業需求脫節，各國皆提出各項計畫以強化產學間之關係。我國在前行政院長游錫堃之指示下，由經濟部長何美玥、教育部長杜正勝等人組成「跨部會六人小組」，並於 2005 年 10 月提出「重點人才整體培育與運用規劃報告書」，其中第五項為「培育重點領域與跨領域人才」，期使大學培育之人才能真正適合產業界需求(侯孟君, 2007)。2007 年《大學法修正》，其中第十一條提出「大學得設跨系、所、院之學分學程或學位學程」，並於《大學法施行細則》中第十一條第二項針對學分學程與學位學程進行定義：「所稱學分學程，指發給學分證明之跨系、所、院專業領域之課程設計及組合；所稱學位學程，指授予學位之跨系、所、院專業領域之課程設計及組合」。

過去大學在學科組織方式上是以科系為本位之結構，跨領域學分學程或學位學程的出現將使教育資源整合並作有效利用，以多元且彈性之學科組織方式使學生具備整合之知識與解決問題之全球化能力，然而，學程化之課程多與國內重點發展之產業有關，以理工領域為多，其中又以奈米科技、生物資訊與積體電路設計學程數量為多。這些課程以產業需求為導向，顯示出大學與產業二者間存在著密不可分之關係，反觀傳統大學課程，多以基礎理論為主要課程內容，少有應用性與實用性之取向，故本研究之第三個研究動機為瞭解產業變遷與大學課程之發展趨勢。

國內對於課程之相關研究雖多，但對於大學階段課程之探討相對之下較為不足，國內博碩士論文多針對空中大學或社區大學等成人教育部份探其課程之內容並進行國際比較(詳附錄一)。詹惠雪(1998)針對我國大學課程之自主性進行研究，課程內容部分以跨領域為核心概念進行研究僅有邱微棋(2002)對該系所跨領域課程之設計進行研究以及侯孟君(2006)對國內設有跨領域學位學程之各

大學進行問卷調查與訪談之實徵性研究，除此之外並無其他與大學課程相關之研究論文。國內學者戴曉霞分別於 1997 與 2002 年以行銷理念以及從福特到後福特主義之生產模式轉變論其於高等教育課程之運用與變革，薛曉華（2006）則以後現代全球化之觀點論知識特質之轉變與其在大學課程發展上之蘊義，然較少從產業變遷之角度探討大學課程之發展。是故本研究第四個研究動機係以產業變遷脈絡分析大學課程之發展與趨勢。

貳、研究目的

依循上述研究動機，本研究擬探討產業變遷與大學之因應及大學課程之發展與趨勢，茲列出六項具體之研究目的：

- 一、探討大學之發展及其演變
- 二、探討產業發展之歷史脈絡及其變遷
- 三、探究大學面對產業變遷之回應
- 四、瞭解大學課程之發展與趨勢
- 五、析探臺灣產業之發展
- 六、探究臺灣之產業變遷及大學課程之發展與趨勢



參、待答問題

基於上述研究動機與目的，本研究將深入探討相關研究問題依序分述如下：

- 一、大學之發展及演變之歷程為何？
- 二、產業發展與變遷之過程為何？
- 三、大學如何因應產業變遷？
- 四、大學課程之發展及趨勢為何？
- 五、臺灣之產業發展為何？
- 六、臺灣之大學課程如何隨著產業變遷而有所變革及朝向何種趨勢？

第三節 研究方法與步驟

本節主要說明本研究過程中主要採行之研究方法，並將本研究之實施步驟與研究架構於本節呈現之。

壹、研究方法

依本研究之研究目的與待答問題以文獻分析法與歷史研究法為主，分析並比較產業與大學之發展以及產業變遷與大學課程之發展趨勢。茲將本研究所採之研究方法如下說明：

一、文獻分析法

本研究所蒐集之文獻或檔案包含產業、大學與大學課程之國內外相關書籍、期刊、法案、學位論文、研究報告、研討會發表之學術性論文以及官方與研究機構所提供之文獻資料與統計數據，兼採質化與量化研究方法進行客觀性與系統性之分析、整理與綜合比較，以推論文獻內容之時代背景與歷史脈絡，理解所欲探討之研究議題在歷史脈絡上之發展以協助本研究者窺探研究之內涵與發展方向。

二、歷史研究法

本研究以歷史角度分析產業與大學發展歷史，並透過英、美、德、法等工業大國之過去產業與大學發展及面對產業變革各國大學所採取的回應方式，此外亦探討臺灣與他國的大學課程發展及趨勢，以拓展本研究之深度與廣度。

三、比較研究法

針對英、美、德、法等工業大國在產業與大學發展面向進行比較，另外亦

針對產業發展與大學課程之演變作一時間上之比較，最後則就臺灣的大學課程於產業變遷歷史脈絡中之變革進行分析與比較。

貳、研究步驟

本研究欲採六個研究步驟，茲說明如下：

一、確定題目與研究目的

依本研究之研究動機分析本研究議題之可行性與發展性，確定研究題目並據以提出研究目的與待答問題，研擬本研究之研究架構並著手撰寫研究計畫。

二、資料蒐集

利用圖書館、網際網路與資料庫等廣泛蒐集相關文獻資料，並參考國內外有關產業與大學發展以及大學課程之書籍、期刊、學位論文、研究報告、研討會發表之學術性論文以及官方與研究機構所提供之文獻資料與統計數據等文獻，茲作整理。

三、文獻探討並建立研究架構

以步驟二所蒐集之相關文獻進行文獻分析，並針對文獻內容研擬研究架構以達成本研究之研究目的。

四、描述與詮釋分析

依據所蒐集到的相關文獻加以整理，以瞭解西方國家產業與大學之發展史，並根據研究架構對產業變遷與大學課程之發展與趨勢作一析探。其後，將焦點轉移至臺灣，針對臺灣之產業與大學發展歷史脈絡與大學課程之發展及趨勢作一分析，以瞭解並分析臺灣之過去、現況與未來發展目標。

五、結論與建議

歸納西方重要工業國家與臺灣於產業變遷及大學課程之變革，最後對我國大學課程改革提出相關之參考與建議。

參、研究架構

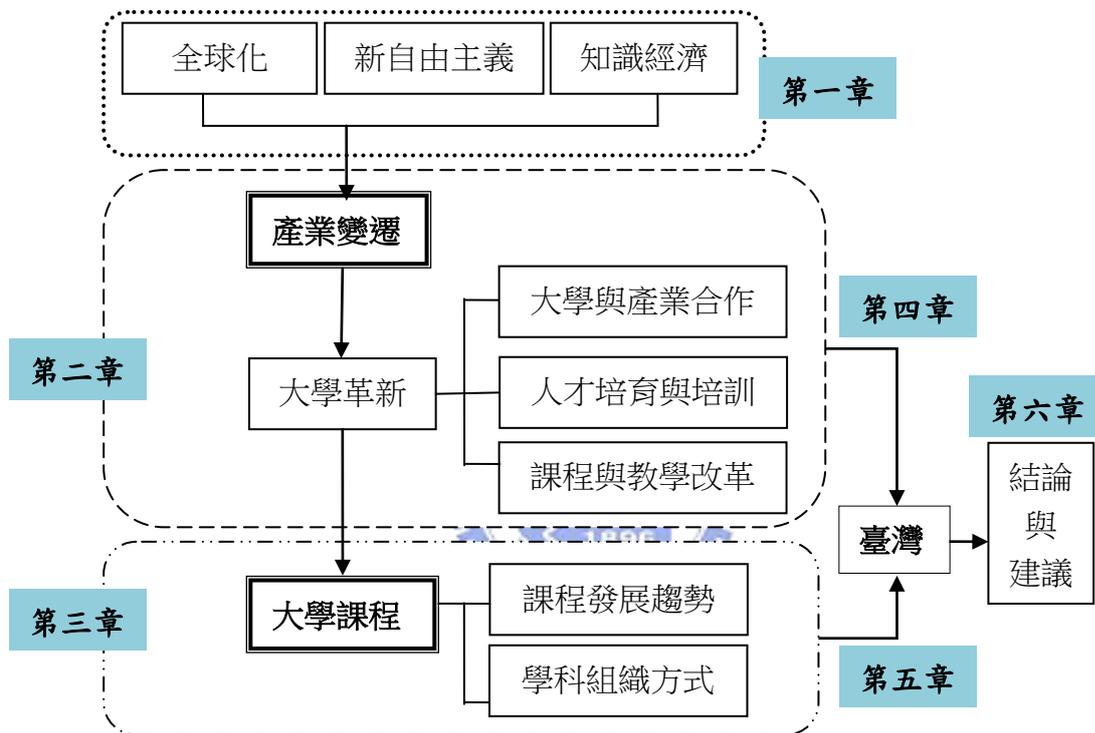


圖 1-2 研究架構圖

本研究首先就在全球化、知識經濟以及新自由主義之趨力下，環境的改變使得技術的進步與不斷更新，產業的變遷也造成經濟型態、人口結構等的改變，而大學為社會人才培育之專責場域，隨著產業變遷亦進行多項變革。前三章的部分將以歐美多國為例，說明產業的發展與變遷之過程，以及大學之發展及大學因產業變遷所作之回應，茲分為推動與強化產學合作、人才培育與培訓政策以及課程與教學的調整三部分來論述。第四章與第五章的則是分別呼應第二章與第三章，針對臺灣產業發展與變遷以及大學變革與大學課程發展及趨勢進行分析，第六章則為本研究之研究結果，及對政府與學校相關單位和後續研究者之建議。

第四節 名詞釋義

本研究欲探討之問題涉及兩重要名詞，即產業變遷與大學課程，本節主要針對二者之用詞意涵與範疇進行定義，期能藉此將本研究所欲表達之意涵更為清晰明確，茲釋義如下：

壹、產業變遷

本研究所指之產業變遷為產業結構之變遷，並以工業革命作為分界點。工業革命以前的西方社會多從事農業、手工業等自給自足式的產業。工業革命發生後，技術進步與資本的累積促使工商業發展，隨著技術不斷更新，產業逐漸分化與發展至 1960 年代所謂「後工業社會」時，漸轉以服務業為主，工業亦分化出多種型態之產業。近年來，由於受到全球化與知識經濟的影響，當前各國更出現許多如生物科技、生物醫療、綠色產業等新興產業而受到各國政府之重視。



貳、大學課程

本研究所稱之大學係指一般普通之公私立大學，不包含獨立學院、技術學院、專科學校、科技大學、軍警學校或空中大學。關於課程之定義眾多學者有不同意見，而本研究欲探討的大學課程為課程內部有關產業發展而隨之改變的部分，包含大學內部所授與之知識，即在學科知識與學科內容上以「教什麼？」為主要之課程，另外，在學科組織方式上是由單一學科組成亦或由多學科或跨領域疆界之模式組成，此亦為本研究大學課程之意涵之一。

第五節 研究範圍與限制

本節首先將本研究所欲探討之範圍作一界定，其後針對研究之實際限制進行說明。

壹、研究範圍

本研究係以產業與大學發展脈絡談起，並探討二者之關係與大學課程之發展及趨勢。故本研究擬先以時間脈絡瞭解西方產業發展與變遷，由農業時代談至後工業時代及以降之社會，而大學則自中世紀傳統大學之理念與社會角色等談起。其後以產業變遷之角度進行大學課程之歷史脈絡分析，致以瞭解產業變遷與傳統大學及當前各國大學課程之趨勢。最後亦嘗試探討臺灣自戰後以來迄今之產業發展與結構之變遷，並進一步窺探大學課程之變革及其發展趨勢。

貳、研究限制

本研究於研究上力求嚴謹，但仍有以下幾項限制：

- 一、探討產業發展與變遷之相關中外文獻眾多，各家學者所切入角度與觀點有所不同，難免有些主觀性陳述而無法有一致性之觀點，本研究雖以客觀為要，然在選取或引用文獻上難避免主觀之認定與選擇，而無法兼顧廣博性與全面性。
- 二、大學課程之定義眾說紛紜，因此本研究僅以學科知識、學科內容及學科組織方式作為切入之角度，有其偏頗或不全之處而為此研究之限制之一。
- 三、西方社會之產業、大學發展與課程等相關資料多以英文呈現，礙於個人時間性、能力與學經驗背景有限性下，對於文獻之蒐集、翻譯或整理分析恐有疏漏而難周全之失。此外，亦僅挑選某些國家之產業發展與大學概況作為探討之例，代表性恐有爭議而可能使得研究較為窄化，故本研究在分析與評述時須詳加以斟酌以避免過度推論。
- 四、本研究以臺灣作為主要分析對象，然而國內與西方社會產業發展於時間或產業型態上，因環境與自然資源之限制而有些差異，對於研究結果之適用性恐有疑問之處。

五、本研究以臺灣產業政策與產業結構變遷為依據，探討臺灣於各期之產業發展，此外，亦以國家之經濟建設計畫與人力發展等政策進行分析與論述，然而，由於部分文獻因時間久遠，於相關網站或各大圖書館皆無法取得資料，使得文獻蒐集較為不完整，因此，在研究上恐有不全之處，為本研究限制之五。



第二章 產業與大學

大學之發展從中古世紀以來歷經了多項變革，而這些變革多因社會環境亦或經濟型態之改變而所生因應之道。故本章將先談大學之發展與理念，並析探大學所扮演之社會角色，其後再探討產業發展及其變遷，最後則就大學面對產業變遷採取之因應變革作一分析。

第一節 大學之發展及其演變

壹、大學之發展與演變

西方大學教育發展源遠流長，各國亦有獨特的教育傳統，然而，各國之現代大學源頭可追溯自歐洲中古世紀（林玉体，1994；戴曉霞，2000；金耀基，2000；陳伯璋，2001）。以下就「大學」之發展依序分為以中世紀大學為代表之傳統大學與十八世紀出現之新型教育機構的，最後則就十九世紀以後大學與高等教育擴張共三部分敘述之。

一、中世紀傳統大學

歐洲中古世紀大學以法國之巴黎大學（*Université de Paris*）與義大利之波隆那（*Bologna*）為最早，因其後中世紀陸續成立之大學皆深受此兩所大學影響，其中又以巴黎大學影響為劇，是故，巴黎大學亦可稱為中古大學之原型（*archetype*）（黃福濤，1998；金耀基，2000）。

十一世紀末之十字軍東征（1096-1272）開啟了東西方文化交流，貿易的往來更刺激了歐洲城市與工商業的興起與發展，為了培育社會所需人才，當時的教會興辦了學校（*studium*），如巴黎聖母院附屬的天主教學校（*cathedral*

school of Notre dame)即是後來巴黎大學發展之基礎，其他尚有聖傑那維耶(St. Genevieve)附屬學校，自此，歐洲教會所興辦的學校吸引了各地學者前來做學，如巴黎聖母院因有名師 P. Abelard 而成為歐洲學者聚集之地，學校規模也日益增大，由學校 (stadium) 轉變為大學 (stadium generale)。

然而，這些來自歐洲各地的學者與學生為了獲得追求學術的自由與獲頒學位的權利，大學師生共同與地方當局及教會進行鬥爭，以捍衛權利並獲適當保護，於是仿效當時的行會組織 (guild) 爭取成為合法的學術團體，終於 1208 年獲教皇認可，取得「教師與學生行會」(universitas magistrorum et scholarium) 的資格 (林玉体，1994；黃福濤，1998；戴曉霞，2000)。其後 universitas 取代了 stadium generale 成為此種教育機構名稱，也是大學之英文名稱 university 之由來。



由於大學所帶來的經濟與聲望，使得大學所在的城市逐漸繁榮，造成各鄉鎮爭相邀請學者前來辦學，而這些來自世界各地之教師與學生常與當地居民發生爭執，總以罷課或是遷校做為抗議待遇不公之手段，此風氣亦逐漸蔓延至歐洲各地區之大學，如英國牛津大學 (University of Oxford) 部分師生於 1209 年遷移至劍橋，成立劍橋大學 (University of Cambridge)。大學為爭取學術尊嚴與教學許可的權利，加上中世紀教會勢力為大，常受到教會干擾辦學，透過罷課、遷校的激烈手段終於促使教皇英諾森三世 (Innocent III) 於 1231 年頒布一系列章程 (parens scientiarum)，即「大憲章」(Magna charta)，承認大學有獨立審判權與罷課權，此憲章亦限制了教會諸多權力，大學自此擁有更大的學術自主與權力。由此可察知，直至十三世紀中期，大學的自治或是獨立仍在教皇的掌握之中，此種現象不僅出現於法國，在歐洲各地亦是如此，大學的存續與否皆受教皇的控制。

然而，自十三世紀末開始，代表世俗權力的君主與教會開始有了鬥爭，彼

此皆以大學做為攻擊對方之工具，而教皇、主教與各政治官員又多來自這些大學，因此，各自為鞏固自身合法性權力，皆以大學之聲望與地位拉攏之。大學內部的師生們也因君主與教會雙方的攻訐，對於教育的精神開始出現懷疑的態度，如巴黎大學在此鬥爭中喪失諸多特權，也造成來自巴黎以外的學者或學生在其他地區創建大學以利就學，終而逐漸動搖巴黎大學在歐洲基督教世界學術中心的地位。大學、教會與君主（王室）間的關係，直至 1517 年威騰堡（Wittenberg）大學教授 M. Luther 將九十五條罪狀張貼於大學教堂門口時，即受到破壞，也打破了基督教統一的局面，造成日後基督教世界四分五裂的狀態（林玉体，1994；戴曉霞，2000）。

君主的勢力隨著宗教革命造成基督教世界的分裂而不斷擴大，大學除逐漸成為君主的統治工具外，也日趨地域化與世俗化。宗教改革亦使得民族國家之興起，十六、十七世紀所設立之大學極富有深厚的地方色彩，重視民族國家和地方利益（戴曉霞，2000）。君主勢力的抬頭，使得大學逐漸脫離教會控制，儘管部分大學仍保有神學至上的精神，然而，國家的力量卻是更直接的介入，如英國於十六世紀下半進行大學改革，設置皇家教授職位，明訂大學教授的職位需由國王核准，由此可見大學不再是教會的附庸，但在一定程度上受制於世俗的統治階層，是故，來自世俗化的力量正影響著大學的發展（黃福濤，1998）。

二、十八、十九世紀之新型教育機構

十八、十九世紀可說是西方社會大變革時期，法國資產階級的大革命摧毀了君王封建制度，也促使法國高等教育體制的變革，資產階級以大學不合時代所需，通過並實施《達魯法案》（P. C. F. Daunou, 1761-1840）關閉了現存的中世紀所有大學，並以資產階級之利益建立各種新型的教育機構，如專門學院（*école special*）、綜合理工學院（*école polytechnique*）以及科學研究機構（林玉体，1994；黃福濤，1998）。十八世紀起於英國之工業革命，帶動了英國的

工業發展，許多工業重鎮如雨後春筍般出現，城市大學（civic universities）則是此時期資產階級努力下出現以牛津與劍橋做為辦學方向與追求目標之新型教育機構，在發展上具有濃厚的地方色彩，反映了各地不同的工商業發展面貌，然而在學術聲望與地位上仍不及於傳統的牛津與劍橋大學，但是卻也在人才培育上保有著一定的地位（Sanderson, 1972）。此外，英國於十九世紀初建立之倫敦大學（University of London）乃為區別牛津與劍橋兩所大學之新型教育機構，不論在結構或是課程上都有別於傳統大學。

十八世紀的德國如其他歐洲地區一樣，為大學衰落時期（黃福濤，1998）。乃因大學人數銳減因而造成諸多大學關閉或是民存實亡，原因多半為工業革命之影響，大學所培育之人才不合社會所需，有感於中世紀大學之傳統不合時代潮流而備感失望。德國不同於法國關閉所有中世紀大學之激烈手段，改採以地方政府的財政和管理做為支撐，延續著傳統大學之形式。1810年柏林大學（Humboldt-Universität zu Berlin）在 W. Von Humboldt 等人的革新下，為德國大學開啟新氣象，柏林大學標榜著純學術的研究，重視國家與民族利益，不論是教育目標、結構或是課程上，皆與中世紀大學有所不同，而柏林大學也成為近代世界各大學之典範，影響著許多國家高等教育近代化的過程（黃福濤，1998；戴曉霞，2000）。

德國柏林大學為近代大學之開端，強調教學與研究的結合，重視自然科學的發展，亦為研究型大學之濫觴，柏林大學以研究為中心之說獲得美國學者 A. Flexner 之肯定，並於其著作《大學》（Universities）一書中，開宗明義標榜柏林大學為別於傳統之「現代大學」（Modern University）。此一風氣逐漸轉向歐陸各大學，加上美洲新大陸的發現，美國亦開始出現「大學」的教育機構。美國於十八世紀殖民地時期，設有學院，以 1636 年深受劍橋大學影響於麻州所設立之哈佛學院（Harvard College）為早，目的為培育神職人員與政府領導人

才。美國的高等教育因其為殖民地而受到各地文化與社會習俗之影響，使其具多樣化之特性，殖民地時代的多所學院，多由教會所興辦，與西方中世紀大學相同之處為，教會主宰著大學教育，為英國大學之血親（林玉体，2002）。

十八世紀末的美國，深受歐洲啟蒙運動與英、法兩國政治革命之影響，加上體認到各學院宗教色彩濃厚，無法滿足國家與社會發展所需，因此促長其於高等教育之觀念有所改變。政府企圖將私立學院轉型為各州立大學，但無一成功，終於 1825 年 T. Jefferson 於 Virginia 創辦美國第一所州立大學（林玉体，2002）。

美國在內戰前所設立之州立大學多成立於中西部，其中成立之因多與聯邦政府捐地給州政府並指定興建州立大學有關。1862 年美國國會所通過之《莫瑞爾法案》（Morill Act）以出售聯邦政府土地所得的資金，在每一州成立「捐地學院」（Land-grant colleges），以發展農工技術教育，此舉擴大了美國公立高等教育的規模，同時又受到德國柏林大學研究型大學的影響，使得美國進行高等教育改革，奠定了美國現代大學之基礎，此後二十世紀各國之大學便以美國大學為雛型（陳舜芬，1993；戴曉霞，2000；林玉体，2002）。

三、十九世紀以後之發展

二次戰爭期間，英美兩國大學教師和學生參與了戰爭相關事務，獲得社會大眾之肯定，對於大學有著更高的期望，世界各地的大學教育受到重視並且快速且蓬勃發展，最明顯的表現為大學學生人數的增加，尤以美國為劇（戴曉霞，2000；金耀基，2000；魏哲和，2001）。

戰後的大學教育，不僅未受到波及而銳減反而快速擴張，原因除先前提及大學學術對國家能提供實質利益之貢獻外，也因平等主義的觀點出現，使人們相信受教育將是使社會流動的重要管道，另外 1960 年代興起之人力資本論，

對於教育給予高度的肯定，認為教育為使國家經濟成長的關鍵所在，因此使得各國大學教育不論是在數量或是質量上皆產生巨大轉化（戴曉霞，2000）。各國政府願意提供經費以擴大接受教育的人數，除提升國內人力素質外，更可厚植國力與促進經濟發展，大力擴張高等教育機構的同時，也避免引起因受教不均而產生各種政治或是社會問題。此時的大學教育與政府、社會甚至市場相互關聯著，大學已趨向多元與多樣化發展，大學的功能、社會角色與理念更是有別於傳統大學且日趨複雜。

貳、大學之理念及其演變

上述所述乃針對大學之起源與發展做一歷史背景探究，然而，各時期的大學教育在理念上皆有所更迭，或以宗教為中心，或以關注社會為前提，在此就大學理念之演變作一歷史探究。

大學的理念自中世紀以來已發生許多變化，首針對大學理念提出看法的十九世紀 J. H. Newman 主教於 1852 年出版《大學的理念》（*The Idea of a University*）一書，針對當時社會已有要求大學需進行改革之聲浪而提出反對意見，其認為大學為提供博雅教育（liberal education），培育社會菁英—紳士，而非提供化學、電力等教育之處（林信孝、黃俊傑，1997；金耀基，2000；陳伯璋，2001；Barnett, 1990；Sng, 2008）。

所謂的紳士乃是指有修養且有見識之文化人，即重視傳統古典文化，如其書所提，若學校目標是為科學和哲學的發現，看不出學校為何需要學生，即明確點出大學教育的目標不在追求科學技術與哲學道德，而是期望一種知識的「傳授」。此後 J. S. Mill 與 M. Pattison 亦支持 Newman 的理念，認為大學非提供專業教育之處，此一理念對英國牛津與劍橋等大學之教育影響甚鉅，是將大學定位於一種提供博雅教育之「教學」的機構，為培育「菁英人才」之處（戴曉霞，2000；金

耀基，2000；Sng, 2008)。然而，在其後的民主、工業與科學各項改革浪潮紛紛出現後，大學以培育紳士及文化階層之屬性便難以符合社會期待，而終走向變革之路。

十九世紀末，大學的理念開始出現了轉變，德國柏林大學在 W. von Humboldt 等多位學者的帶領下，進行大學之革新，擺脫中古的傳統學術，標舉大學的新理念，認為大學應是創造個人聰明才智以培養獨特人格之環境，強調大學為「研究中心，是為追求真理、創造知識而研究，注重「發展」知識，關注於一些「創造性的學問」，即「以科學而科學」做為大學科學教育之主張（王晴佳、林信孝、黃俊傑，1997；金耀基，2000；陳伯璋，2001；沈清松，2004；Fischer-Appelt, 1996）。

德國大學的新理念也影響了歐洲各地甚至是美國等地，美國所謂的「現代大學」乃認為大學必須反映時代，為時代之表徵，同時亦要發揮足以影響社會之力量，提供社會真正所需，而非隨社會變動而搖擺。此外，現代大學除了強調研究的重要之外，亦關注教學之功能，同時大學亦負陶冶之功能，在柏林大學的影響下，大學之理念已漸由研究取代教學，也期望透過研究以增進知識、解決問題與培育人才（戴曉霞，2000）。

二次大戰後，大學教育在世界各地蓬勃發展，尤以美國成長為劇。曾任加州大學校長之 C. Kerr 於 1963 年以「多元大學之理念」（The Idea of a Multiversity）為題發表一篇演說，認為當時美國之大學已非為 University「統一性」的組織，而應為多元發展的 Multiversity，其後 C. Kerr 將此些多元大學之論述集結於《大學之功能》（The Use of the University）一書。美國較為先進之大學不但承襲了英國大學重教學之傳統，同時亦受到德國大學重研究之風氣影響，然而，在當代的美國卻似乎已超脫此兩種大學模式，而發展出一種多元化的新氣象。

1907 年美國「威斯康辛觀點」（The Wisconsin Idea），將大學帶入社區與社

會結合，主張在大學校內產生應用性的理論與研究並實際運用於周圍的現實環境中，拋棄傳統的教學，改採以應用導向實際回應社會需求，美國的大學是結合英法教學傳統與德國學術研究，加上對社區的服務功能，因此，大學乃成為教學、研究與服務的多功能機構（陳舜芬，1993；王秀槐，2005；University of Wisconsin-Madison, 2006）。1980 年以後，各國產業上隨著經濟型態的改變紛紛受到影響而有所變革，大學教育之理念與社會角色亦隨之而重新定位。

自從威斯康辛觀點提出以來，社會大眾逐漸對於大學教育賦予另一種期待，在全球化的環境中，國與國間的商業互動往來，彼此的競爭更加劇烈，人才的流動更是不容小覷，而要如何在此一波競爭脫穎而出變成為各國與各大學極力努力之處。美國大學不同於歐陸大學的地方為，美國大學重視社區服務，加上工業化所帶來的各種影響，科技資訊發達，工商業與科學技術快速發展，傳統大學所教授的知識已不敷時代潮流。意識型態上又受到實用主義與 J. Dewey 的影響，重視實用性與現實層面，經濟上受到新自由主義之影響，採自由經濟，強調去中心化等要點，使得美國大學教育趨向「實利」、「商業化」發展（林清江，1994；林玉体，2002；葉坤靈，2004）。

1995 年 2 月 1 日，聯合國教科文組織(the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization ,UNESCO)發表「高等教育的轉變與發展政策」報告書，呼籲世界各國應重新檢討教育目標，大學應扮演何種角色則須重新定位（陳伯璋，2001）。在此之前，日本大學的教育目標為教育、研究、公共服務與社會批判等四項，並授予專門學藝以培養智性、道德與應用性的能力，此外，亦同時重視人文學科、社會學科與自然學科三領域。

然而，隨著科技與經濟快速發展，社會對於大學之要求甚多，使得大學不得不有所轉變，對此，日本政府為促進技術的發展與產業的提升，於 1995 年頒布《科學技術基本法》，結合中央、地方及各大學校院的力量，共同推動科學技術

的發展，以回應產業及社會對大學的期待和需求（羅華美，2007a）。

大學理念的更迭，不僅反映出隨著西方社會變遷過程，大學教育目標亦發生轉變，同時亦展現出大學教育多元化的一面。

參、大學之社會角色與功能

隨著社會發展，大學與社會互動造成大學的轉化，大學教育理念的更迭，大學教育目標的轉變，在在顯示出大學在社會系統中之舉足輕重之意義與地位。而大學在整個社會中所帶來之功用與功能及其所扮演之社會角色，更是隨著歷史發展，經濟型態的改變而有所改變。

一、從「教學」到「研究」

前些章節曾提及 Newman 對於大學的理念，然而，大學理念卻也隨著社會變遷而轉變並且擴大了些。中世紀的傳統大學，如法國巴黎大學，英國劍橋與牛津大學所關注的為知識的「傳授」，傳授古典人文精神與思想強調品性並培育神職人員以維護中世紀之宗教秩序，此外亦培養「有教養的人」(cultivated man)，即菁英階層，以維護貴族階級與上流階級為主要功能，大學為宗教服務層面居多，將大學定位在「教學」的場所，亦是為教會服務之機構。儘管英國現代大學之出現是以倫敦大學為開端，然而英國深受牛津與劍橋大學長久以來之傳統理念影響，仍是以貴族等菁英分子為社會上層人士，倫敦大學實施專門與技術的教育也較不受到重視（何清欽譯，1978）。

科學革命後，隨著自然科學的知識發展漸普及，挑戰了宗教神學至上的權威，大學逐漸走向世俗化發展，而知識的分化越細且越專業化。十九世紀柏林大學的出現，為現代大學之雛型，打破了中世紀以宗教為中心的觀念，大學的服務對象由原先為教會服務逐漸轉向為國家服務，以培育國家及社會所需人

才。柏林大學的設立是以知識的「發展」為主，強調研究的精神，期能研究學問並探求真理，反對偏於專門技術類的人才培育，主張除教學以外，更將以研究作為大學發展之中心，因此國家不得干擾學術活動以保障教學與研究之自由。大學之功能發展至此，除負「教學」責任外亦加入「研究」中心之功能（林玉体，1994；金耀基，2000；戴曉霞，2000；Halsey,1961）。

柏林大學強調學術自由及教學與研究統一的新觀點，被視為研究型大學之濫觴，為大學提供了新的典範（戴曉霞，2000）。美國學者 A. Flexner 也認為大學之所以與其他教育機構不同之處為，大學乃著重教學與研究的地方，也是造育人才之處。美國的大學在殖民時代以劍橋、牛津兩所大學為藍圖，至十九世紀受到柏林大學新風氣的影響，到二次大戰後，隨著美國政治與經濟的勢力擴大，而逐漸成為他國大學發展的模仿與學習對象。

二、現代大學之特性：「服務」之精神

二次戰後的美國，社會對於高等教育的人力需求大增，使得高等教育的蓬勃發展，也使得美國的大學自哈佛學院以來的傳統功能產生了變化。不同於中世紀大學「為學術而學術」及柏林大學「為研究而研究」的「象牙塔」（Ivory tower），美國的大學標榜「服務」的功能，主張大學應對社會提供直接或間接的服務，此種將服務置於學術上的主張，使得大學淪為「服務站」的角色。

1862 年美國國會通過的《莫瑞爾法案》，強化了美國州立大學實用性的角色，十九世紀末的威斯康辛大學（University of Wisconsin）因獲得贈地而來的補助款，注重農業與機械科目，因經營牧場獲得極高利潤而體認到社會對於此種專門的特別技術之需求，因此提供「短期課程」（short course），由大學與地方畜牧業共同攜手合作發展。1904 年 C. R. Van Hise 任威斯康辛大學校長時，進行一系列改革，並將大學的功能擴大，加上受到當時美國盛行的進步主義

(progressivism) 影響，反對商業獨佔利益，強調大學應把知識帶給民眾且應為全州服務，除了開設短期課程外，更提供多種學術講座、資訊推廣等，此種大學與社區緊密結合的作法影響了大學的發展，大學的功能也由原有的教學與研究擴展到「服務社會」的面向(陳舜芬，1993；戴曉霞，2000；林玉体，2002)。

1920 年代以後，高等教育的擴張除大學數量擴增外，學生人數的大幅增加一如 M. Trow 所云大學教育已由菁英走向大眾化教育，同時隨著大眾化時代的出現，大學多了為市民服務之功能，此與威斯康辛觀點之推廣有極大關聯。

受到美國威斯康辛觀點的影響，教學、研究與公共服務成為大學之使命，也為日後各國大學功能之三大範疇，如我國大學法(2007)第一條開宗明義言「大學以研究學術，培育人才，提升文化，服務社會，促進國家發展為宗旨」然而，二十世紀後半，進入了 P. Drucker 所謂的「知識社會」，大學為國家發展中最重要之資源，也為知識創造過程之中心。大學既為知識生產之工廠，因此，各國政府願意將龐大資源投入知識生產中，知識取代勞力或資源成為經濟發展之核心，改變了大學的理念也改變了人們的價值與生活型態。而學術、產業與政府之三角關係亦發展出新的生產模式，大學在其中扮演了重要且關鍵的角色(康自立，1997；金耀基，2000；陳伯璋，2001)。

如同 L. Thurow 所言，人類目前所處的是以知識為基礎的社會，即所謂的「知識經濟」時代，隨著社會變遷與經濟型態的改變與發展，產業必須不斷推陳出新才能應付這變遷的社會，不同於以往的重視實體產品的生產，而轉向知識的生產與運用(齊思賢譯，2000)。產業界需要知識與技術的創新以擴大市場，知識人取代過去勞力人的角色，是故，過去肩負傳授知識與人才培育之大學教育逐漸轉換為提升人力並協助產業發展與研究創新的角色。

第二節 大學、產業及其變遷

在強調知識生產與利用的時代裡，大學所扮演的角色除了傳統以來的教學、研究與服務精神外，更重視知識的傳承與創造以及社會所需人才之培育，因此，現今許多國家將經費大量投資於大學教育，期望透過大學教育能在知識或技術上能有創新的表現。然而，隨著產業變遷與社會發展，對於人才之需求也產生變革，而大學作為培育人才之機構，面對此一變革而生諸多因應之道。本節將由產業發展及其變遷談起，再論大學如何回應產業結構與經濟型態之變革。

壹、產業發展及其變遷

工業革命為人類歷史寫下嶄新的一面，不僅造成產業的變遷也使得政治、經濟等多面向產生變革，在不同條件之資源與環境下將產生不同之生產與經濟型態。本節茲將產業發展分為三階段，一為工業革命以前之以農業為主要生產活動，工業革命開始後至後工業時代為第二階段，最後則為 D. Bell 所謂之「後工業社會」及以降社會之產業發展。

一、工業革命以前之產業發展

十一世紀末以前之社會，以農業為主要生產活動，但因缺乏農業知識且農業技術欠佳，農民僅能以雙手與大自然爭地，隨著十字軍東征開啟東西方文化交流與貿易往來，知識與技術的傳播促使農業技術之改良，農民開始以馬匹作為耕作之畜，也開始使用重犁。

十二世紀之英國發明了上射式直立水車，以水力磨穀物增加效率，新技術的使用不僅使得農產量大幅增加，也有更多的土地以作為其他產業活動之用，主要多用於養羊或種植棉花等紡織業之原料，其中又因羊毛所帶來之經濟價值為大而成為最重要之農產品。此外，人口多聚集於當時社會流行之莊園制度，

由地主（莊主）雇用農奴（佃農）從事農耕、畜牧活動，冬閒之時則從事傳統家庭手工業以為餬口，儘管農業技術上已有突破但水平仍低，加上科學方法尚未引進，所產之農產量有限，無法提供大量糧食以飽足所有人口，因此未有剩餘勞動力人口足以發展工業活動（賈士蘅譯，1986a；文從蘇譯，2003）。

除了紡織業外，冶鐵業亦是此時期重要之產業，鐵的產量與應用大量的取代了銅，農民也在技術改良下開始使用鐵製農具，突破以雙手與大自然搏鬥之情形，十三世紀時，歐洲各國已有許多打鐵場且已用水力使其機動化，世人也開始以為發明為發明，機械技術也因而突飛猛進。十五世紀以後，農業生產逐漸回復正常，人口亦逐漸成長，不同於黑死病之暴發與蔓延使得穀物價格高漲，此時期穀物價格較低，人們亦開始發展其他能謀利之產品，如麵包、葡萄酒等，農業專門化之趨勢便油然而生。除了農業之變革外，經濟商業活動亦有所改變，隨著城鎮之出現與航海時代的來臨，國際間之商業活動更為頻繁且複雜化，除已有之商人行會組織外，更開設許多銀行。

中世紀之英國經濟發展較為落後，經濟型態以農業為主，十三世紀英國之莊主們實施圈地運動，乃為了累積因生產羊毛所帶來之財富，因此以籬笆、柵欄、壕溝等把強佔而來的土地與公有地圍起來，變成私有的大牧場。國際貿易往來頻繁下，對外貿易的發達更使得英國羊毛業與毛織業蓬勃發展，畜牧（養羊）業成為可獲高利之產業，羊毛與織品成為當時英國最主要的外銷產品，以法蘭德斯（Flanders）與佛羅倫斯（Florence）為主要輸出地。因為國際貿易活動而使得商業興起，許多有錢之地主或富商便趁此時大量收購田地，以作為自己之莊園，大量累積財富除刺激自黑死病暴發以來漸為沒落之農業外，亦促使城鎮之興起與發展（賈士蘅譯，1986a；夏伯嘉譯，1989；張漢裕譯，1993；文從蘇譯，2003）。

綜觀中世紀西方社會，以義大利之經濟最為繁榮，其經商之長才與外銷產

量多之羊毛、絲綢與鐵甲等皆稱霸全歐洲，但隨著獨霸一時之織布業因價格昂貴又厚重而被價格低廉且輕薄之英國布匹奪取其市場，加上北歐經濟勢力之競爭與影響，經濟中心之地位逐漸轉移至崛起之新興國家—荷蘭。荷蘭因地狹人稠，必須大量依賴進口糧食使得沿海出現許多城鎮，農業亦受到市場之影響而形成高度專業化，除種植穀麥外，農民更進行食品加工，生產牛奶、乳酪、啤酒等農產品以外銷各城鎮，城市工商業之繁榮與擴張及農業市場化之影響，促使荷蘭能迅速發展成為全歐經濟最為發達之區。

然而，十七世紀末，荷蘭因與英國爭奪海上霸權而發生戰爭，加上法國覬覦荷蘭之財富也發動戰爭，使得荷蘭不僅消耗資源更喪失了大量的財富與人力，產業發展因而變得緩慢，終為英國迎頭趕上，英國因具備多項條件如煤礦產量多帶動冶鐵工業之發展，其次由於貿易的往來資金的流通使得英國擁有充足之資金，再者，英國自圈地運動以來，許多農民被迫離開土地而成為遊民，因此英國擁有許多流動的人口，種種條件導致英國於十八世紀中葉以後發生工業革命，並使其成為世界主要工業國家之一。

二、工業革命至後工業時代以前之產業發展

不同的經濟模式有不同產業發展之需求，工業革命前後，人類社會所仰賴的資源與需求大有不同，也因為生產方式的改變，使得不論是在政治、經濟，甚至是教育上皆有所變革。

起始於十八世紀之工業革命或稱產業革命，為人類社會發展史上最為重要的轉捩點，不僅包括工業部門的改造，交通運輸、農業、商業甚至是企業組織皆有重大變革（黃衛平、朱文暉，2004）。工業革命前的西方為封建社會，人們過著畜牧或農業等自給自足式的莊園生活，僅有少部分從事手工業之工匠與販賣工匠製品之商人居住於城市，因此，屬於較為封閉且以滿足自我需要為主

之經濟型態。英法百年戰爭，不僅使得兩國人力與資源上的消耗，更使得傳統的封建制度瓦解，同時造成諸多資產階級的興起，社會上人口大量的增加，勞動力充足使得工商業蓬勃發展，造成傳統家庭手工業製的經濟型態無法滿足產業發展之需。此外，受到十五、十六世紀航海時代的影響，世界貿易於此時蓬勃發展，東西方文化之交流與商業往來，使得部份歐洲國家因擁有美、亞、非洲等殖民地，原料與資金充裕，為提高產量不得不尋求新技術之改良，因此，人們致力改進生產技術與模式以提高產量，也因為擁有海外龐大之市場，使得業主必須尋求充足人力從事生產活動已提高產量，而有「分配加工制」

（putting-out system）即分散的手工工廠制的出現。1623 年英國國王制定專利法，保護新發明的專利權，也使得人們對於發明新產品顯得躍躍欲試，進而帶動發明的熱潮，技術改良與機械生產及各種新發明的出現（程漢大等，2002）。

（一）第一次工業革命之時



十八世紀初於英國爆發之第一次工業革命，紡織業為首波革命之產業，當時紡織工業為英國最主要之產業活動，生產之布匹或棉織品以價格低廉聞名全歐，起初以飛梭應用於手工織布機使其速度加快增加產量，其後又因水力紡紗機的出現更使得棉織品得以大量生產，然而卻也使得工人之需求大增，終於 1785 年英國教士 E. Cartwright 發明了動力織布機漸為取代手工業。到了 1814 年自動動力織布機的出現，機械生產已成為紡織業主要的生產方式（張漢裕譯，1993；王曾才，2002；林姿君譯，2003）。

蒸汽機的出現為煤鐵工業帶來極大之貢獻，以往以水力作為發電之動力，使得工廠必須設立於有水之處且可能因積水而造成煤炭開採不易。1765 年由 J. Watt 所發明蒸汽機，不僅使得工廠不必設在靠水之地也使得煤炭開容易而提高了煤和鐵的產量，加速工業化的發展也促使運輸業發生革命。運輸業之革命開始於十九世紀初各國努力開鑿海陸運運輸，煤礦區原有之鐵路

是以燃燒木材或煤礦作為動力之原料，英國工程師 G. Stephenson 以蒸汽機作為引擎以拉動火車，不僅縮短運送時程，更使得鐵路大為擴建。除陸運外，水運方面亦受到蒸汽機之應用而產生革新，1807 年由 R. Fulton 發展第三代汽船，並於 1858 年以鐵造船身，開啟英國海運工業，使得英國能將國內所產之棉織品或農產品等外銷至各地。此時也興起的一些新興工業，如以煤煉焦作為照明與照相之用的煤氣工業，自原油提煉揮發油、煤油等的石油工業等（賈士衡譯，1986b；王曾才，2002）。

第一次工業革命開始滲透至其他歐美地區，法國為繼英國之後率先發生工業革命之國家。蒸汽機的使用於法國大革命前以應用於棉花工業為多，其後受到法國大革命的爆發而阻礙了工業的發展，1815 年之後隨著國內政局穩定，工業革命方大步前進。法國與英國一樣以輕工業首波產業革命，自 1820 年代起，機器與工廠制度首先推廣於紡織業，毛紡織業與麻紡織業也出現了使用大型機器之工廠，紡織品的產量大增亦成為法國主要外銷出口品。此外，漂白技術的進步也是促使紡織業革新與其他新興工業興起之因，化學家 C. Berthollet 曾以氯作為漂白劑，但因氯之生產量少，成本為高，後來發現可以工業方法製造一種普遍又廉價之產品—鹽來取代，因此，化學工業便在此情況下興起。

除了鹽之外，煤的使用更為化學工業另一重要發展，將煤作為合成染劑以應用於紡織品上，但卻受限於國內煤產量少且品質差而成為阻礙其工業發展之因素，如冶金工業雖受到交通運輸革新可獲得自他國進口之煤礦，卻也因為價格高昂而大為受限，也是法國長期使用木材作為生產原料之因（林姿君譯，2003）。此外，受到英國發明轉化爐與煉鋼法之改良影響，法國於 1858 年製造第一個轉化爐並採用英國傳入之煉鋼法設置鑄造廠，增加了鑄鐵的產量，同時也因為需要眾多勞動力，因此法國在擁有廣大的勞力與財富集中的

情形下，大型企業組織因而出現。軍事工業與土木工程如橋樑、鐵公路等方面，因法國參與戰爭有軍事之需求，而於此時受到重視並蓬勃發展。

1860 年代法國大致完成了工業革命，機器生產成為主要生產方式，產業發展之重心由輕工業轉向重工業，政府亦採行一系列如鼓勵外資投入並引進英國新技術與人才等有利於工業發展之政策，促進法國工業之發展（王曾才，2002；程漢大等，2002；黃衛平、朱文暉，2004）。

美國的工業革命幾與法國同時發生，英國殖民地時期的美國即出現手工業之工廠，而為美國工業革命奠定一些基礎，加上美國較少受到戰爭波及與影響，使得美國得以在穩定環境下發展工業。1789 年於 Rhode Island 建立美國第一家紡紗廠揭開美國工業革命之序幕，獨立戰爭後，美國徹底脫離英國而建立不同於英國君主制之共和制政體，於產業方面，棉紡織業率先以機器代替手工人力，其後如食品業、製鞋與服裝業等也陸續使用機器，輕工業逐漸走向機械化。



此外，冶鐵業之發展自英國引進煉鐵法後，生鐵產量大增，也促進採煤業之發展，蒸汽機的使用更為普遍。而美國不僅吸收外來知識與新技術，政府更大力提倡各種發明，1790 年通過專利法案以來，各種新發明的出現為美國工業發展帶來極大之幫助。1860 年代美國內戰的爆發，使得奴隸制度的消失，也促使美國採取一系列有利工業發展之政策，如資助鐵路興築、發展教育、重生產之科學管理等，至 1870 年代美國工業革命大抵完成（程漢大等，2002）。

德國雖富含煤和鐵，也自英國引入機械並興建工廠，卻因為政治上分裂與戰爭不斷等因素使得工業化速度較英、美、法三國緩慢，直至 1830 年代方走向工業革命之路。德國之工業革命基本上是以交通運輸業帶動其他工業

之革新，鐵路修築需要採礦、冶金、煤礦等製造業的共同推動，也迫使德國重工業在工業革命過程中出現的較早，此外，也因為國家之干預而使得德國工業革命不同於其他國家而呈現出積極開發研究新技術與推動教育改革之道。

（二）第二次工業革命之時

十九世紀中葉以後，隨著鐵路的發達使得原料得以運送至世界各地，資金的流通與累積更有利於各國產業活動之進行。第一次工業革命時，蒸汽機的出現為機械生產帶入一空前局面，工廠林立與新興工業的興起，使得許多工業化國家一躍而成為主要工業大國。此時期的產業革新主要為煉鋼技術以及取代煤鐵與蒸汽機為主要動力—電力的使用，另外還有內燃機之發明，使得第二次工業革命之主要產業活動由輕工業漸轉向為重工業之發展。

1856年由英國工程師 S. H. Bessemer 發明了製鋼用的轉化爐，為了讓製鋼的方法更為簡易，其後又陸續出現各種煉鋼方法，1878年化學家 S. Tomas 與 P. C. Gilchrist 所發現的新方法不僅煉成可用於工業的鋼，也促使英國鋼鐵業的發展進而帶動國內其他重工業之生產。此外，電力的出現更提高了工業動力並加速運輸革新，更促成通訊事業之出現與發展，如 1831年英國物理學家 M. Faraday 發現發電機之原理，1882年美國 T. Edison 成功發展中央傳遞系統與配電站，此後，電力便成為主要之動力，電力的發現也帶動了電報、電話、無線電視與收音機等通訊產業的發展。

1870年以後，內燃機與蒸氣渦輪的發明更使得大型輪船與電器工廠之出現，1890年汽車工業的興起更影響了美國工業革命之發展，自十九世紀後美國領土的不斷擴張，人力與資源之充足為美國提供大量勞力與原料，英、德兩國外來技術的引進更為美國帶來先進的生產技術，1913年 H. Ford

設廠且以大量生產方式降低成本與售價，使得汽車成為當時最為大眾化之交通工具，汽車工業亦為日後美國工業發展之基礎（賈士衡譯，1986b；戴曉霞，2006）。

除重工業與交通運輸業之產業外，工業革命對農業亦產生影響，隨著技術進步與生產方式的改變，農業逐漸走向工業化生產，加上運輸業發達，得以將農產品外銷至各地，也造成罐裝食品與冷藏方法之出現。十九世紀中葉，德國化學家 J. Liebig 研究指出植物生長乃依賴氮、鉀與磷三種元素，使得有機化學開始應用於農業生產，肥料便為此時之產物。

1870 年後，隨著德國國內鐵路的擴建，技術的進步使得農業發展明顯的走向機械化生產，其中又以蔗糖為主要外銷之農產品。此外，由於交通上之進步，鐵礦也因而漸為取代木材成為主要的動力來源，加上煉鐵法的技術革新與境內產量豐富，使得鋼鐵工業得以迅速發展，至 1900 年止，德國之鋼鐵產量已遠遠超過英國，鋼鐵工業蓬勃發展的同時也帶動了德國其他重工業如機器製造、光學、化學等工業之發展並與軍事之需求密切結合（張彬村、林灑華譯，1989；王曾才，2002；程漢大等，2002；林姿君譯，2003）。

二十世紀初，A. Einstein 相對論的提出與量子力學的誕生造成物理學革命，化學工業亦受到影響而產生了變革，以德國貢獻為大，1932 年化學家 H. Staudinger 發表《高分子有機化合物》一書，建立高分子化學此一學科，此後化學家不斷的研究而使得合成纖維、合成橡膠與塑料三大合成材料的問世，這些合成材料的出現不僅改善了人們的穿著外，更能有效的應用於軍事、農業或電子技術發展（張宏毅等，2002）。

隨著兩次世界大戰之來臨，電力技術、內燃機技術、冶煉與化學工業不斷更新與發展，生產力的提高與財富的累積提供科學技術研究有利的條件，

精密儀器的出現造就如飛機製造、石油化工、高等建築業等新興產業。另外，無線電技術的發展更為科技研發有效應用於軍事上，如英國於 1937 年發明探測飛機用之雷達，於 1949 年又研製出新型飛機，同時，無線電技術之發展亦影響了美國於 1946 年研發出第一台電子計算機，將此技術提至更高的水平，同時也是日後第三次技術革命之起因（張象等，2002）。

綜觀前兩次工業革命，由十八世紀初以煤炭與蒸汽機為主要生產動力，至十九世紀中葉以降改以電能為生產之動力，產業之發展亦由家庭手工業轉向輕工業，而後又隨著技術革新與市場需求之擴大，各國產業發展逐漸轉向重工業發展，表 2-1 乃英、法、美、德四國兩次工業革命以來產業變遷之整理。第三次技術革命之出現，產業型態的變遷更為甚至是後來崛起國家造成全球性之競爭。

表 2-1 英、法、美、德四國之工業革命及其產業發展與變遷



國家	英國	法國	美國	德國
開始時間	十八世紀初	十八世紀末	十八世紀末	十九世紀初
產業發展	紡織業	紡織、棉花工業	棉紡織業	土木工程
與變遷	土木工程 (交通運輸)	化學工業 鋼鐵工業	冶鐵、煤炭工業 土木工程	(交通運輸) 冶鐵、煤炭工業
	煤氣、石油工業 鋼鐵工業	土木工程 (交通運輸)	電力、通訊產業	化學工業 鋼鐵工業
	電力、通訊產業	軍事工業		光學等軍事工業

資料來源：本研究整理

三、後工業時代及以降之產業發展

二次戰後，西方社會面對社會的變遷與科技進步以及全球化、消費文化的發展，至 1960 年各國逐漸進入 D. Bell 所言之「後工業社會」(Post-industrial society)，經濟型態上由生產商品經濟轉向服務業經濟，主要生產者亦由藍領階層轉為白領階層，是以知識取代勞力之時期(見表 2-2)，此外，生產模式亦由大量生產之福特主義逐漸轉向彈性化之後福特主義(Post-Fordism)(蔡仲章譯，1984；高銛、王宏周、魏章玲譯，1995；張象等，2002；戴曉霞，2006)。

表 2-2 工業社會與後工業社會之比較

	工業社會	後工業社會
時間	1960 年以前	1960 年以後
主要地區	西歐、日本	美國
軸心原則	資本問題與經濟成長	理論知識的首要性與具體化
經濟型態	生產商品經濟 (goods producing) 如：製造業、加工業等	服務業經濟 (service economy) 如：貿易、金融、教育研究等
主要生產者	藍領階層(勞動力階層)	白領階層(專業與技術人員)
技術	能源、機器技術	資訊、智識技術
意圖(design)	人與虛擬自然界(機器)競爭	人與人間之競爭

資料來源：整理自高銛、王宏周、魏章玲(譯)(1995：147)

新的生產模式與新的經濟型態與觀點為新經濟時代的出現，產業發展已由「勞力密集」、「物質取向」逐漸發展為「知識密集」、「服務取向」，經濟生產模式「後福特主義」之趨勢加上全球化之浪潮，使得各國在產業組織上，逐漸出現一種跨國組織型態，而產業需求也隨著跨國企業之發展，逐漸轉向為以「知

識」為生產原料的產業型態，不同於以往以勞力密集為取向之產業，而是知識密集與服務取向的產業。

美國經濟學家 J. Naisbitt 於 1982 年出版《大趨勢—改變人類生活的十個新方向》一書中提到美國社會正由工業社會轉向資訊社會，而美國之資訊社會始於 1956 年，為美國工業勢力最為強大之年代。回顧當時美國社會，從事技術、管理與事務工作之白領工人首度超過藍領工人，這些人負責處理資訊而非生產產品，隔年，蘇聯發射第一枚人造衛星開啟了全球衛星通訊的時代亦代表著工業時代之結束，如同 D. Bell 所謂後工業社會之來臨。

D. Bell 認為科學與技術的不斷更新與變革使得人類社會逐漸由以製造業為主之工業社會轉向以服務業為主之後工業社會，在後工業社會裡，知識、技能與科技人員將取代傳統勞力、機器生產而成為主要趨勢。然而，J. Naisbitt 認為後工業社會裡真正成長的為資訊業而非 D. Bell 認為之服務業，絕大多數之服務業亦多從事創造、處理與分配資訊的工作，自 1950 年代以來服務部門比率仍無多大改變，反倒是涉及資訊業工作者，如程式設計師、會計、保險業者、銀行家等之比率由原有 17% 大幅提高至 60%。

1983 年日本學者松田米津出版《信息社會》一書，認為信息社會是以「電腦」為核心，以「智力工業」為主要產業，1996 年 M. Castells 也以「資訊時代」描述這一系列技術革命及其對人類社會、經濟所產生之影響。日本於 2000 年提出「IT 革命」一詞，所謂 IT 指的是 Information 與 Technology，IT 引領產業發展也改變了經濟型態與企業組織，如資訊的公開與交流打破國界，而 IT 產業成為經濟之基礎（戴曉霞，2006；張象等，2002；李毓昭譯，2000；高鈺、王宏周、魏章玲譯，1995；蔡仲章譯，1984；黃明堅譯，1983）。熊澄宇（2005）認為此一變革為資訊經濟革命，矽片、積體電路、光纖光纜與資訊服務等新興產業為資訊經濟時代中最为重要的產業而「知識」將成為經濟成長之關鍵。由

此可見，「資訊」與「知識」儼然成為產業發展最為關鍵之要素。

美國自 1946 年出現電子計算機後，其後陸續研發並改良，由原先以軍事、科研之用轉而用於製造飛機、火箭、衛星等，1970 年之後，電子計算機與微電子化的結合使得電腦的出現並進入社會化、普及化與個人化之階段（張象等，2002）。1980 年代以降，資訊和通訊技術（Information and Communication Technologies, ICT）產業如通訊衛星、網際網路之進步與發展，降低了國與國之間的通訊成本並加速全球化之發展，也使得國與國之疆界漸為消失，國家之角色亦逐漸由干預轉而為監督的角色，全世界彷彿為一大社會，由國家經濟逐漸轉向全球經濟體系。受到全球性競爭的影響與服務業之發展，生產模式亦發生變革，由強調大量生產、以藍領製造業為主之福特主義轉向強調彈性生產、創新並以白領服務業為主之後福特主義（見表 2-3）（戴曉霞，2006）。儘管生產模式改變，在全球經濟之競爭下造成許多工業國失去某些工業之優勢，如日本取代美國成為世界第一汽車生產國，中國成為世界主要紡織業國家等（黃明堅譯，1983）。



表 2-3 福特主義與後福特主義主要特徵之比較

	福特主義	後福特主義
市場	受政府嚴密保護	全球性競爭
產品/生產模式	標準化產品/大量生產	個別化產品/彈性且小批生產
競爭	高產能、低成本	創新、多樣化
工作類別	製造業之藍領工作	服務業之白領工作
工作特色	標準化工作	彈性專門化、多樣技能工作
勞動市場	技能需求穩定	技術與市場變化快 / 勞動市場難預估

資料來源：修改自戴曉霞（2006：20）

二十世紀後期，生物與奈米技術等成為新興產業，生物科技技術不僅與化學、電子、材料、資訊等產業技術結合，也廣泛應用於醫藥、食品與農業等（經濟部投資業務處，2008a）。J. Naisbitt 於 1982 年時即認為生物技術革命將對二十一世紀產生最為重大之影響，其中包含三大領域：發酵技術、酵素或活的催化劑以及基因結合（黃明堅譯，1883）。在以生物科技逐漸成為主流，然而因為相關研究需要龐大之經費與人力，故通常由國家提供經費以進行研發工作，例如全球生技產業龍頭的美國，政府將大量資源投入與民生健康領與相關之研究，因而造就美國於醫學、生物技術優越之地位。而英國為僅次於美國之第二大生物科技產業國家，將生物技術應用於基因改造工程，包含幹細胞研究、複製與抗生素，期望透過研究並用於製藥而對病患產生實質的幫助（國際貿易局，2006）。



C. Meyer 與 S. Davis(2003)認為經濟發展發展至二十世紀為一「分子階段」，即自 1953 年基因工程與分子科學掀起之生物科技革命，隨後許多產業與大學共同進行長期研究以發展生物科技、奈米科技與材料等領域（陳柔蓁，2008）。德國聯邦政府自 1980 年代晚期開始推動奈米技術研發計畫，政府給予大量的經費補助以鼓勵從事奈米科技之研發，起初將此技術應用於材料科學與物理等研究，而後逐漸移轉至、雷射等領域。1993 年時，政府提出了未來十年之九大關鍵技術，其中四個領域及涉及奈米技術，直至 1998 年，政府開始大規模的以奈米技術為主題進行如奈米材料、光學與電子等領域，同時亦於國內各地成立多所奈米科技研究中心（Competence Centres, CCN），政府的經費補助與企業和大學的合作研發，使得德國成為歐洲奈米技術發展第一大國（龔建華，2002；駐德國代表處經濟組，2006；康美凰、賴志遠，2009）。

北歐國家於資訊通訊與生物科技產業自 1980 年代開始，以後起者之姿與其他工業大國競爭。北歐國家因地理位置與氣候條件不佳之關係，使得國內之

工業發展受到限制，僅能以林業、礦業等資源密集型產業為主，此外，因國內市場狹小而不得不向外發展。以瑞典為例，瑞典境內富含鐵礦且 60% 以上的土地為森林，因此礦業與林木業十分發達，然而在第一次工業革命時，因缺乏煤炭使鋼鐵工業發展受限而無法與英、德等鋼鐵大國競爭。1980 年後，經濟全球化的影響跨國企業的出現更為瑞典產業發展帶來新氣象，政府所扮演之角色為新自由主義倡之「小而能政府」，為市場經濟提供良好環境，且提供大量經費以發展資訊科技、生物技術與材料產業，同時也吸引了大量外資與人才之湧進，造就瑞典於高科技產業與尖端科技業舉足輕重之地位（陳柔蓁，2008）。

綜觀產業之發展與變遷大抵可以三階段論之，即工業革命以前之「農業時代」，兩次工業革命以後由傳統農業社會到輕工業之發展而又走向重工業為主之「工業時代」，由勞力密集型產業逐漸過渡至技術密集型產業。至後工業時代及其後通訊產業發展與電腦問世後之「資訊時代」與二十世紀後期開始逐漸發展之「生物科技時代」，高科技產業與知識密集型等高附加價值之產業逐漸成為目前各已開發國家主要之產業活動，例如瑞典國內超過 40% 的就業人口從事知識密集型產業(Commission of the European Communities, 2004)。

是故，隨著產業的變遷，社會對於技術與知識的要求日益為多，使得產業在人才需求上產生變革，大學在面對勞動市場的擴張與政府自 1980 年代以來財政緊縮的情形下，轉以積極回應產業發展之需求，或以加強大學與產業之合作關係，或以調整課程回應產業需求，此外，受到資訊科技與運輸發達之影響，跨國人才流動漸為普遍，而各國政府為厚植研發能力，紛紛提出多項人才培育計畫，期望延攬國際優秀人才以提升國家競爭力，將於下節詳細論述。

貳、大學因應產業變遷之變革

產業變遷使得許多國家的產業結構由原有勞力密集型產業逐漸轉為以「知

識」為主之產業型態，而各國政府在面對此一轉型的過程中，對於國內教育與勞動市場等面向進行調整。以大學教育來說，傳統以培育菁英之大學已無法符合多元之社會，近年來，各國大學教育不論在質或量上皆呈現大幅成長，大學所扮演的角色更為多元，也因社會對其賦與極大的期待，因此大學必須竭盡所能的帶動並提升國家競爭力。對此，各國政府提出諸多改進與調整大學教育之方案以因應產業變遷，茲依序分成三方面來論述大學在面對產業變遷所採取的因應之道。

一、強化與產業間之合作關係

產學合作之興起可追溯至第二次工業革命時期，由於當時有許多科學家加入了工業革命，發展交通、化學工業與電力等動力，各種專業技術型大學也陸續成立，大學開始關注產業發展與社會所需，但卻僅只於培育專業技術之人才而無真正的合作關係。隨著工業化的發展，日趨複雜的社會分工與商業活動，陸續出現如 Taylor、Weber 等人探討組織與生產管理之理論，技術的改良、科學技術的應用與資訊科技的進步。工商業的發展促使社會新興階層之興起，這些所謂的新興階層亦或稱之為資產階級大多認為傳統的博雅教育不能提供實用性的課程，因此，極力推動近代大學之成立，如英國設立之城市大學，多與地方產業發展保持密切關係。

一次大戰期間，英、美兩國大學與產業間均有著密切合作關係，透過參與各項計畫並與產業共同合作，因而促使光學鏡片、硝酸鹽、毒氣等軍事相關產品的出現。此外，由於大學對於戰爭之貢獻，使得社會大眾對大學給予肯定，也使得產業與大學之合作關係持續維持，後因戰後經濟大蕭條導致合作意願降低，直至二次大戰方得以重新建立合作關係。整體來說，第一、第二次世界大戰各國對於戰爭所需之軍事產品與工業技術大量需求，同時亦肯定大學參與戰爭相關研究之舉，促使大學與產業在技術研發與應用上密切合作（戴曉霞，2000）。

然而，大學與產業間之合作關係並未隨著戰爭結束而結束，反而越來越受到各國政府之重視而蓬勃發展，各國極力支持產學合作之發展，主要原因可追溯自 1960 年代由 T. W. Schultz 與 Gary Becker 等人提出「人力資本」之觀念，認為人力素質之提升將有助於提高國民生產力，以加速國家之經濟發展，因而使得高等教育快速擴張，許多政府願意提供經費擴大高等教育機會，高等教育機構也因而數量大增。1980 年代以後，資訊與通訊技術（Information and Communication Technologies, ICT）的發展和進步，國與國間的界線漸為模糊，跨國企業的出現與國際間貿易組織的形成，讓世界各國互動更為頻繁而呈現一種「全球化」之趨勢，全球化壓縮了時間與空間，造成商品、人才、資金等的流動，各國政府為使獲得最大之經濟利益，無不制定各項有助於其經濟發展之相關法令或政策（徐偉傑譯，2000；戴曉霞，2002）。面對此一全球化趨勢對國家整體經濟之衝擊，創新與全球能力之要求即為各國政府培育人才之要點，創新乃經濟發展中重要之一環，儘管產業與學術之研究在本質與目的上不同，且各有長處，若能將二者結合以發揮最大效益將能有效提高生產力並使產業升級。是故，不論在開發中或已開發國家，皆積極聯結產業與學術之關係，期能透過二者之力獲得實質性的物質利益並增進國家於產業發展之競爭力（Vedovello,1998）。

此外，新自由主義的出現更是使得產業與大學間更為密切的合作。新自由主義的理念為「解除管制」（deregulation）、「私有化」（privatization），其中關於「使用者付費」（user-pays）之觀念與「開放市場機制」之作法深深影響了大學教育之發展。國家受到此一觀念之影響，減少對於教育之投資，使大學朝向「市場化」機制發展，政府減少對大學教育經費之投資，也成為大學與產業合作之契機，產業與大學間進行如技術移轉（technology transfer）之合作交流，也使得大學的辦學逐漸朝向企業化經營，至 1990 年代以後，「商業化」的現象逐漸成為一種趨勢（戴曉霞，2000；楊振富譯，2004；蔡秀玲，2008）。對於

大學來說其主要角色不再僅是作為一個學術研究機構，更應積極回應產業需求，不斷創新與進步以帶動國家經濟發展。

L. Thurow 所言「知識經濟」時代的來臨，經濟學者 P. Drucker 言及知識的運用與創造方為國家經濟成長之原動力，1996 年經濟合作開發暨合作組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 公布「以知識為基礎的經濟」(knowledge-based economy) 報告書，明確指出知識經濟為當前經濟發展之趨勢與特徵 (王如哲，2002；吳清山，2003)。是故，知識經濟將對國家帶來之經濟效益甚大。所謂的知識經濟乃以「知識」為核心，以「科技」為手段，以「成長」為目的，是故，國家經濟成長與生產力提高的關鍵便取決於知識累積之人力資本。而大學肩負產業與學術間溝通之橋梁，與產業間的關係由僅協助培育人才到目前開始共同合作研發並改良技術，提升產品的質與量同時亦期望增強國家的競爭力。因此，在全球競爭、跨國市場與要求創新及全球能力的環境下，產學合作已成為創新技術之重要環節，如何使產業與大學二者間緊密結合以提升國家整體經濟為產學合作重要目標之一 (谷瑞峰、黃禮翼，2006)。

產學合作的推動方式繁多，經濟合作發展組織 (OECD) 秘書處曾於 1999 年針對各會員國產學合作方式與程度差異進行報告，此外國內學者戴曉霞 (2000) 與吳天方等人 (2006) 皆對產學合作之型態提出見解，茲將產學合作之方式整理如下 (表 2-4)。

表 2-4 產學合作之方式

方式	主要內容
一般研究贊助	產業捐贈大學研究經費、儀器以協助研究
	大學設置講座教授

表 2-4 產學合作之方式（續）

合作性贊助	依特定項目並針對產業本身需求進行合作 如：設備轉移、研究生獎助、學生實習、研究計畫與論文共同發表、研討會資訊交流
知識轉移	大學與產業互相提供技術諮詢 大學與產業合聘教授
技術移轉	創新育成中心、科學研究園區、衍生公司（spin-offs）
非正式合作	以研究人員為單位與產業某議題進行合作研究 如：以科學為基礎之領域：製藥、航空等
研發聯盟	由多所學術研究機構與產業共組團隊並獲國家贊助共同進行研究
共同研究中心	在大學內設共同研究中心以整合校內各項資源 期望強化大學基礎研究與應用研究之能力（跨領域整合）

資料來源：整理自戴曉霞（2000：310）；伍忠賢（2004：212）；吳天方等人（2006：87）；谷瑞峰、黃禮翼（2006：10）、

整體來說，產學合作之方式可以大學之功能—教學、研究與服務三面向談之。

（一）教學

近年來在政府投入經費削減的趨勢下，與業界關係更為密切，企業透過捐贈、成立基金會等方式提供大學研發之經費、設備等資源，同時，也要求大學開設相關課程以培育產業所需之人才，並期望在課程中培養學生使其具備知識創新、國際視野、解決問題、批判思考與團隊合作等的全球化能力，大學因而成為企業人才培訓之平台。

例如，美國史丹福大學與其附近之矽谷於大學學術與科技產業相互結合，帶動美國經濟發展，受到政府推動各項產學合作網絡計畫與全球化趨勢之影響，近年來重視創業相關課程，因而於 1996 年設立創業管理學程，整合該校商學院之資源，開設創業相關課程，如網路行銷原則（Principles in Internet Marketing）等，以跨領域之方式開設各理論課程，期培養企業所需人才。英國 Surrey 大學於 1981 年開設「電子與電機工程碩士學程」即針對當時業界所需工程師人才所設，此一課程亦強化了大學與產業之關係（戴曉霞，2000）。荷蘭的 University of Twente，由地區性教學型大學轉變為國家研究型大學，主要關鍵在於其面對產業之變遷開設產業所需之新課程，1980 年代末期，由於社會對於工程人才需求降低，工程領域註冊之學生人數驟減，於是以跨領域之型態開設新課程，如結合科技與社會科學，商業資訊與科技等較為應用性之學科（Schutte, 1999）。除於大學校內為大學在學學生開設各學程外，大學為提供產業人士進修機會，於校內開設企業相關培訓課程，如在職專班或繼續教育以供業界人才進修，也聘請業界成功之主管人士為講座教授

此外，大學教授與產業人員共同進行合作研究計畫，並透過各項研討會或會議等活動進行知識、技術之交流。另外，業界亦會邀請大學在學學生至廠進行短期實習，藉二者之人才與設備投入研發，可獲創新之成果（吳天方，2006；陳柔蓁，2008）。

（二）研究

研究方面主要為大學與業界就某特別議題進行研究，並設立共同研究中心，而政府為了協助大學與產業合作，於初期往往透過經費補助之方式介入合作計畫，而形成產、官、學三方之合作關係（戴曉霞，2000）。以美國來說，《拜杜法案》與其後《商標明確法案》之頒布奠定了該國產學合作之基

礎。其中《拜杜法案》使得大學減少基礎性研究而增加應用性研究之活動，也允許大學與私人企業擁有技術研發之專利權，促進大學與業界合作，同時也於校內成立各研究中心，共同進行各項研發活動（劉孟俊，2001；谷瑞峰、黃禮翼，2006；林騰蛟、林逸棟，2008；Feller, 1991）。例如，2006年時由美國國防部先進研究計畫局（Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA）提供約五百美元的資助，讓德州大學奧斯汀分校（University of Texas at Austin）與國際半導體聯盟（International Sematech）共同成立先進製程與製作中心（Advanced Processing and Prototyping Center），主要進行奈米電子技術研發（〈產官學合作〉，2006）。

在設立共同研究中心之後，為有效推廣研究成果，產業與大學將透過進行技術移轉（technology transfer），使研究成果商品化，而大學與研發者也可獲得來自業界的回饋金（licensing fee）（Rafferty, 2007; Demain, 2001）。依據經濟部智慧財產局（2007）的看法「所謂技術移轉乃由技術提供者（技術擁有者）透過簽訂技術移轉合約或其他契約的方式，對技術需用者或技術接受者根據約定提供技術、機器設備、技術資料、製程資料或其他資訊與服務，使技術需用者或技術接受者能夠據以實施該等技術」。即透過大學之研發成果轉移至商業部門之行為，使產業減少自行研發造成大量資金投注，節省研發人力與時間，更可提高其產品競爭力以獲取更高的報酬（林騰蛟、林逸棟，2008）。

另外，如國立新加坡大學之「數位實驗室」（Kent Ridge Digital Labs, KRDL）與南洋理工大學之「高等建築研究中心」（Center for Advanced Construction Studies, CACS）亦為新加坡國內著名技術移轉之中心。二者針對該領域議題進行研究，並將研究成果透過技術移轉之方式使其商品化，而所採取之方式有些差異，KRDL 多以研討會、會議等行式進行知識與技術交

流，並透過簽訂合約共同研發合作並將成果直接轉移至業界。而 CACS 則是設以工作坊、研討會等國際交流方式，吸取他國經驗，同時對於國內大學與建築工業業界人員進行建築技術、財富與管理等方面之技術服務與教育訓練，期望透過研究合作一方面協助其專業發展，同時亦可強化大學基礎研究與應用研究之能力，並增進企業與大學之合作網路關係(Lee & Win, 2004)。

(三) 服務

除了上述於教學上採開設相關課程與成立研究中心、技術移轉外，產學合作另一型態即秉持著大學為公共服務之精神。育成中心的設立為創業者提供了一個良好的輔導管道，以提供擁有技術的創業者與其新創公司進行一般商業支援服務與各項專業諮詢服務，包括提供技術、商務與法律等諮詢服務，同時引介校內實驗室與研究中心以技術移轉之方式引進新技術，以及提供業界廠商各項教育訓練等，減少創業風險與降低創業成本並提高其成功之機會（戴曉霞，2000；陳南鳴，2003）。

另外，科學研究園區之設立乃期望透過產學間相互溝通與交流，助於彼此瞭解雙方之需求，世界第一所科學園區於 1951 年由史丹福大學所設立之史丹福研究園區（Stanford Research Park），園區設立後，強化了大學與產業界之互動，對地方經濟之促進有極大之貢獻。其他國家方面，如芬蘭政府於 1999 到 2004 年推行《教育與研究發展計畫》(Development Plan for Education and Research)，期望透過大學與當地社區積極且密切合作，從而促進區域經濟之發展，如 Vaasa 大學與其他位於 Vaasa 地區之各大學校院配合地方政府之研究計畫共同進行研究以提升教育水準與提高其競爭力(陳柔蓁，2008)。

再者，衍生公司 (spin-offs) 的出現則更為促進產業與大學之合作關係，同時加速人才之流動，所謂衍生公司為由公共研發部門、大學之研發人員所

共同開辦之企業，授權使用共同部門技術以新設企業，此外，公共機構也利用智慧財產權取得新創企業之股權(中華經濟研究院，2001；劉孟俊，2001)。例如，全美衍生企業最多之大學為麻省理工學院，自1987年開始到目前已有將近兩百多間衍生公司，也由於該校擁有眾多學術地位崇高之教授學者，因此也深受產業愛戴而極力與其進行產學合作，透過校內技術移轉辦公室(Technology Licensing Office, TLO)將校內所擁有之專利以簽訂合約方式授權於公司使用以發展商業產品，同時亦提供申請專利、創業者生涯發展等各項諮詢服務，鼓勵創新與創業精神。大抵來說，由大學等研發機構發展出之衍生公司將有助於大學與產業間進行技術移轉之工作，同時亦提供各項服務以協助衍生公司發展。

二、配合國家產業政策與人才培育策略

知識經濟儼然已成為二十一世紀各先進國家政策發展之趨勢與特徵，亞太經濟合作會議(Asia Pacific Economic Cooperation, APEC)於2000年將知識經濟時代整體政策架構分為四大主題，即創新體系、人力資源發展、企業經營環境與ICT基礎建設，在創新體制方面提出透過產學合作機制等方案以有效利用研發資源並加速科技創新，而人力資源發展亦為重要之工作，因使各國政府除在積極發展產學合作之外，更極力研擬各種培育與延攬優秀人才之策略(中華經濟研究院，2001)。

全球化造成跨國組織的出現，也使得跨國人才的流通，而產業在此趨勢下更逐漸走向專業化與專門化發展，隨著產業變遷，企業也以「才能」作為選擇人才之標準。在當前強調知識與資訊為主的產業以及全球競爭的特性下，唯有具備專業技能者方能受到重用。然而，在面對「全球化」、「資訊化」、「科技化」等社會變遷的衝擊下，如何培育這些所謂的專業技能者，成為當前各國政府進行國家人才(人力)規畫與研擬相關政策最重要的課題。而大學也因負有知識

生產與傳遞之責，成為社會重要且中心之地位，透過訓練課程或方案的實施，提供專門之資訊、技能與人才(Smith, 1996)。例如瑞典自 1992 年開始於各大學設立不同的資訊學程，「校園資訊計畫」(IT Programme for Schools) 的實施於大學增設資訊技術等科系進行技術研發，期望透過大學培育資訊產業所需之人才(徐作聖、張維邦、蔡昕翰，2002；陳柔蓁，2008)。

1980 年代晚前開始發展奈米技術的德國，在政府、產業與大學三方相互配合與努力下，此得德國成為歐洲第一大奈米科技產業國家。然而有感於來自日本、丹麥等以高科技產業為主要發展國家的威脅，德國聯邦政府為維護其產業優勢於 2006 年提出《德國高科技策略白皮書》(High-Tech Strategy for Germany)，期望以市場與就業導向推動如生物技術、光學技術、光學技術等與奈米技術相結合的研發，同年底亦提出《奈米方案—2010 年行動計畫》

(Nano-Initiative-Action Plan 2010)，由聯邦政府統籌規劃，透過產業界與學術界將奈米技術研發成果加速轉換為創新產品，並培育優秀人才以強化奈米技術及相關產業。對此聯邦政府與德國研究基金會提出了多項如「NanoFutur 國際競爭計畫」、「Biofuture 計畫」人才培育計畫，透過提供研究獎助金之方式，激勵國內各大學進行奈米與生物等技術之研究(康美鳳、賴志遠，2009)。此外，部分大學也與研究機構共同成立奈米中心，將理論實際應用於實務上，如柏林工業大學設立之「奈米光電中心」(Nanotechnologie in der Optoelektronik) 以及 Kaiserslautern 大學的「奈米化工中心」(Kunktionalitat durch Chemie) 等，培育高級專業人才並加強奈米與生物等技術之研發與創新(駐德國代表處經濟組，2006)。

綜合以上所言，大學的社會角色除培育創造性人才，與產業界共同合作研發並提供其知識服務以利創新。當國家產業逐漸轉向所謂知識密集型產業，人們所獲得的知識與擁有的技能必須隨時保持在最佳狀態，然而，也唯有透過不

斷的自我充實與提升自我能量，方能跟進這變動萬千的社會。儘管如此，大學最為根本的職責—教學，其中課程的發展重點與設置更能反映出產業變遷所帶來的影響，是故，下章將針對大學課程如何因產業變遷而有所變革以及當前的發展趨勢進行分析與探討。





第三章 產業變遷與大學課程

隨著產業的變遷，社會對於技術與知識的要求日益為多，面對生產模式以及社會對於人才的需求的轉變，大學為展現「與時俱進」的能力因而進行如上述所言之各項改革方案與策略。儘管當前各國大學一脈追求「卓越」與「世界一流」，大學最為重要的三項功能—教學、研究與服務仍未受到忽視，尤其在「知識」成為影響國家整體發展的關鍵因素下，大學作為知識生產與傳播的中心，對於教師的教與學生的學習即大學之「課程」不得不有所調整。本章主要探討產業變遷過程中，大學課程的發展與流變以及當前各國大學課程的趨勢，共分為兩節三階段析探之。

第一節 工業革命以前之大學課程

工業革命以前之大學以中世紀法國的巴黎大學、義大利的波隆納大學與沙列諾大學為最早之大學，這些母大學皆為單科大學且各具特色，日後陸續成立之大學，如英國牛津與劍橋大學等皆甚受其影響，然而在課程重點上卻有所異同。

中世紀社會出現許多教會附屬學校，這些學校主要為培養學生具備基本的讀寫能力，然而對於較為高深之研究則無法於這些教會附屬學校進行，因此，大學的出現便為進行這些所謂的高深研究提供。宗教至上的觀點不僅影響大學之教育理念，教學內涵亦隨之而充斥著所謂教父哲學（Scholasticism），課程以承襲羅馬時代的文法、修辭與辯證以及算數、天文、幾何和音樂所構成的文科「七藝」為主，但與羅馬時代以修辭學為課程中心之設計不同。巴黎大學內部課程結構主要分為「文、神、法、醫」四學院，且以文學院中的「七藝」作為進入高階學院之基礎學科，其中又以神學為最高階之學院，由於名學者 P. Abelard 曾在此執教，使得巴黎大學之神學院成為歐洲神學（哲學）之研究中心。此外，義大利之波隆納大學為主要法學重鎮，沙列諾大學則以醫學著名（林玉体，1994；黃福濤，1998；

文從蘇譯，2003)。然而如波隆納大學或沙列諾大學，起初係以專業學院的型態各自獨立存在，例如，波隆納法學院於十一世紀後半及獨立存在，而後於 1180 年與其他法學院聯合而成為「波隆納大學」（張斌賢等譯，2008）。換言之，這些大學是將「專業學院」改為「單一學科」之大學。

直至十二世紀末，法國因受到阿拉伯文化輸入的影響，使得大學課程發生了變化，原以文法為課程中心的大學課程逐漸轉以邏輯學與辯證法的傳授與研究，神學課程重點亦逐漸傳授形而上的道德哲學。隨著歐洲文藝復興的發展以及法國境內資本主義的興起，更使得大學在課程上產生變革，許多學科脫離了神學或哲學，成為獨立的學科，各學科又可分為人文（arts）與自然知識（nature），其中自然知識方面出現了物理學的課程，其後又受到多位科學家之影響，物理學又從中分出流體力學、動力學等新興學科。

十三世紀以後，受到巴黎大學與波隆納大學之影響而陸續成立多所大學，英國之牛津與劍橋大學便於此時出現，因劍橋大學為牛津大學分化而來，因此僅針對牛津大學之課程為探討對象。牛津大學之課程以亞里斯多德之著作為課程重點，因為較不受教皇控制，使得牛津大學在課程上除保有傳統如算數、天文幾何等自然哲學課程外，亦授與在巴黎大學為教皇禁止之市民法，不同於巴黎大重視形而上之道德哲學，牛津大學重視自然哲學如數學、天文學等較為實際且經驗性之研究。儘管在課程上宗教氣息較不濃厚，但在十六世紀中期以前的牛津與劍橋兩所大學仍受到教會影響至深，也作為培育神職人員之機構。

十六世紀下半，英國大學的課程開始發生了變化，禁止在大學教授教會法並頒發學位，儼然將大學與教會分離而不再受其控制，但同時也表現出大學開始受制於世俗的統治階層—君主。課程上深受文藝復興影響，以古典學科（文法、歷史等）與自然哲學（邏輯、物理、形而上學等）為課程核心，也因教育目的為造就社會菁英之紳士階層，故課程設置上特別強調人才與學識的訓練，重視博雅

(liberal arts) 也重視倫理道德的培養，尤以牛津大學表現最為明顯。除了這些古典人文課程外，劍橋大學更設有商業、造船的學科講座，此與當時葡萄牙、西班牙兩國因對外航海貿易帶來巨大財富，此得英國跟進腳步，加入海上經貿勢力的戰場。儘管劍橋與牛津兩所大學相較之下較重自然科學知識，然而這些課程也多與訓練邏輯的數學或是醫學有關。由此可知，在當時大學的課程設置上脫離產業需求，未與工商業發展密切相關，即並未以實用性或技術性課程為導向（林玉体，1994；黃福濤，1998；Sanderson, 1972）。

德國於十八世紀境內各王國建立之專門學院，與地方產業發展關係密切，如柏林之建築學院（Bauakademie）與技術學校（Technische Schule）（後改為工學院）等，這些技術學校是與技術有關之單科大學，以培育該技術專業人才為目標而設立，其後陸續合併或升格為工科大學，工科大學內設有各學科之研究所，如化學、物理、食品加工等，工科大學的出現亦顯示出大學已由單科轉為多科大學。

整體來說，工業革命以前的大學課程受到亞里斯多德思想之影響，以人文主義與啟蒙之精神為課程之核心，牛津大學雖突破神學至上觀點之限制而發展自然科學學科課程，進行實用性、經驗性之研究。十六世紀英國的大學多以造就紳士階層的精英博雅教育為主，授與古典人文學科並培養其道德，而十八世紀德國的單科大學，雖改變了課程的組織方式，然而，大學課程的改變並非產業變遷所導致。大學課程因為受到產業變遷的影響而開始進行大規模的變革，則要到工業革命發生後以及其後的後工業時代才可明顯觀之，將於下節中深入探討。

第二節 工業革命以後之大學課程

十八世紀之工業革命，大學如同 C. Kerr(1963)云「沒有窗戶的城堡」（引自戴曉霞，2000：12），無視於工業革命之發生與變革，到了法國大革命之後，法國針對境內工商業設立之專門學院以及十九世紀以後英國城市大學之出現，大學

開始開設實用性課程以回應產業需求。

壹、工業時代之大學課程

隨著社會變遷，大學教育逐漸走向世俗化發展，同時，因應工商業發展與資產階級興起，以培育神職人員或紳士階層為要的教育目標開始動搖，社會上開始出現以培育適應社會發展所需人才之呼聲。技術的革新使得多項傳統產業走向機械化生產，許多新興產業如土木工程、化學工程等於此時開始發展，面對市場之擴大，人力與技術之需求與供應不足，使得大學教育也走向改革之路，新型教育機構的出現，不論在教育理念或課程內容上皆與傳統大學有些差異，大學教育至此已發展至前所未有之局面。

受到法國大革命資產階級興起與英國工業革命之影響，法國之大學課程逐漸與國家利益和工業發展密切關聯，於課程上加入近代科學與技術實用性課程，1789 年所設立之各種專門學院，是依不同學科分別設置，以國家需要為設立之旨，設立大量實用性學科，其中以軍事、機械、農業學院為多（見表 3-1）。除了各種專門學院外亦建立綜合理工學院，學院之設置多與軍事和土木工程有關，為國家戰爭提供所需之人才與各項建設，課程上加入許多近代科學內容。以 1794 年課程設置為例，如解析幾何課程內容含固體與流體力學之應用，畫法幾何學則有切體學、建築學之內容，同時，為有利於紡織工業之發展，設有如礦物學、有機物質等化學課程，課程內容逐漸走向實用導向之課程。

表 3-1 法國自 1789 年以來設立之各種專門學院

學院類型	主要設置之課程
數學、物理	純數學、應用數學、天文學、物理、化學
倫理、政治	一般倫理、文法、歷史、地理、政治經濟學、外交

表 3-1 法國自 1789 年以來設立之各種專門學院（續）

文學	東方語言學、希臘文學、拉丁文學、近代文學
機械	機械學、應用化學、製圖
軍事	基礎戰術、戰略戰術
農業	農業、林業、麵包製造、園藝
醫學	生理解剖、外科、內科
製圖	繪圖、數學、建築、雕刻
音樂	簡譜、樂器演奏法

資料來源：修改自黃福濤（1998：76）

十九世紀中期以後，許多科學研究中心的出現為法國地方工商業之發展培育更專業之人才，以理學院為例。1850 年後，理學院與地方工商業間之互動頻繁，開設應地方工商業特色之實用性課程，如開設有關於漂白、染色與一些工業物理學等，理學院之設置多以化學和電學為課程主要內容，1870 年後，工科教育之興起更為理學院之課程注入新血，引入自然科學知識加強基礎與應用研究，此一特點也是與其他專門學院不同之處。理學院則受到德國柏林大學重視教學與研究之影響，一方面進行自然科學之研究同時亦關心地方工商業發展所需而設置實用性、技術性課程，因此較專門學院更具地方色彩。

美國殖民地時期的課程深受著當時英國中世紀高等教育的理念影響，課程以宗教至上，學習「七藝」，因此，在十七世紀、十八世紀的哈佛學院在學科上保有著英國劍橋大學之課程內容，以「文、法、神、醫」為主科，文雅教育的提倡亦是期待培育紳士階層，是社會地位的象徵。隨著歐洲文藝復興的展開，社會對於傳統大學所秉持的理念與教學內容開始出現了懷疑的態度，在美洲新大陸的大學課程，也受到此一浪潮影響，開始對舊有觀念產生動搖。十八世紀中葉，受到

啟蒙運動與理性主義的影響，宗教神學至上的觀點開始受到動搖，而耶魯學院即是對舊觀產生動搖之代表。耶魯學院於 1734 年自歐洲進口望遠鏡、顯微鏡與氣壓計等一批科學儀器，開始於教學上融入「新科學」，1766 年時，當時的八所學院中即有六所設有數學及自然哲學學科。自此，新學（自然科學）在美國學院占有一席之地，學院擁有科學儀器與設備，使得學生能夠進行天文學、物理學與化學等的實驗。1795 年的普林斯頓大學設有化學科，為美洲首創，另外，其他大學校院也開始配合地方產業發展而進行大幅度的課程調整，如國王學院為資本階級之興起，在傳統學科外更加入了商業貿易類課程，還有航海、歷史、地理、採礦等有關製造業的學科，學院更於美國獨立後改名為哥倫比亞大學，課程改革的工作亦無停止，課程上設立了經濟學、自然史、法文等課程，課程改革不斷亦顯示出大學隨著產業結構的變遷而有所變革（林玉体，2002）。

十九世紀以後，課程改革聲浪不斷，T. Jefferson 設立 Virginia 大學，在課程上將大學分為八學門，學術領域包含語文、數學、自然哲學、醫學等，學院各自獨立，同時亦提倡選科制，學生可自由在這些領域中選擇三「學院」(school)為主修。Vermont 大學校長 J. Marsh 將全校分為四系，學生可依興趣擇一系就讀，選課自由的主張不但助於學術自由，更讓教學與研究更加提升，同時，因教學打破年級、課程固定形式，使得教學更具彈性，也更能配合社會需求有利於各階層人才之培育（黃坤錦，1995；戴曉霞，2000；林玉体，2002）。美國《莫瑞爾法案》的通過且在每一州設立強調機械和農業課程的「贈地學院」，強化州立大學的實用性課程，此舉讓一向重視文理課程忽視實用性知識的美國紓解了學術與工業發展難以配合之困境，時任 1904 年時任威大校長之 C. R. Van Hise 強調大學應「把知識傳播給民眾」同時也應「為全州服務」，不僅將大學之服務理念括張，更將大學校內之理論與研究實際應用於社會，以應用與實用導向回應社會與產業需求（戴曉霞，2000；林玉体，2002）。同時，此一法案也擴大了美國公立高等教育的規模，同時也滿足因工業與農業快速發展對高等教育人才之需求，康乃爾

大學與史丹佛大學等大學便是受到此法案之影響而成立，課程內容上兼顧實用與知識的訓練（林玉体，1994；林信孝、黃俊傑，1997；戴曉霞，2000）。

德國柏林大學的出現，不論在教育理念或教學內容上皆具鮮明近代大學之特色，強調教學與研究的結合，也在課程上加入許多科學的內容，基督神學不再為各學科之核心，古典人文作品亦非課程唯一內容，因此，柏林大學在當時所設有的文學或是自然科學課程數目遠多於其他大學，學科分化更為多為細，儘管如此，在十九世紀末，德國高度工業化的同時，柏林大學多樣的課程內容卻無法培育適合社會發展所需之人才，乃因柏林大學反對大學教育之職業性與實用性並拒絕設立實用性課程或進行研究，僅重視學生心智的訓練以培養學生具探索精神與掌握自然科學之道。但是，隨著社會發展和科學的進步，此種理念卻又面臨矛盾，工商業快速發展，各專門技術人才需求迫切，因此，工科大學便在此種情形下油然而生。



工科大學為十八世紀成立之各種技術學院升格發展而成，當時的技術學院受國家控制與管理，與地方經濟配合發展外更與軍事需求密切結合，因此深具實用性導向。1870 年代以後，這些技術學院陸續升格為工科大學，課程內容以符合德國工業和社會發展需要而設置，學科多樣且日益分化，除傳授一般人文和倫理知識，更授以特殊知識，如冶金、礦業、機械等課程，不僅重視實用技術教育的教學與研究，更強調科研與生產之結合，兼顧基礎研究與應用研究，也由於這些專業化與實用性導向課程之設置，成為德國工業化發展之基礎知識而大受歡迎。除在課程內容方面加入實用性知識外，德國如美國一樣設有國家基金會之機構——德國研究聯盟(German Research Association)，在國家贊助經費下大學與產業共同進行研究工作，或於課程上聘請產業代表前來授課，主要多為與產業有關之內容，如電子、工程、化學等領域(Wittig, 1996)。此外，各種專門學院亦與工商業發展有關，課程內容包含化學、物理學、醫學、技術科學、農業與醫學等技術課

程，教育的改革使得德國培育出眾多集合企業家、科學家與工程師於一身之優秀人才，如對電器工業極有貢獻之 W. Siemens，各種技術之發明與改良讓德國在生產技術上逐漸消弭與英國之差距，其中在電氣與化學工業等新興工業之發展甚至超過了英國，由此可知德國重視教育並進行課程改革，造成知識的分化與專門化，而大學教育與產業之互動頻繁且關係更為密切（張彬村、林灑華譯，1989；程漢大等，2002）。

貳、後工業時代及以降之大學課程

1960 年代以降，知識與技術的變遷使得不論是經濟、政治或是教育皆發生重大轉變，全球化趨勢的到來更為全世界帶入一新局面。本小節將針對後工業時代及以降社會的大學課程發展與當前發展趨勢進行論述。

一、產學合作的影響

1980 年後受到新自由主義的影響，來自政府之經費縮減，對於大學來說經費的短缺造成一定之影響，因此，大學開始向外尋求財源，產學合作便是在此一情況下愈為政府及大學重視。例如英國 Warwick 大學，Warwick 大學雖為 1960 年代英國國內高等教育擴張情況下所設立之大學，在設立時即以「追求研究卓越」與「促進大學與工業之關聯」作為兩項發展重點。儘管在當時受到極大反彈聲浪，然而在學校與有志人士努力下終於 1980 年工程系成立

「Warwick 製造集團」(Warwick Manufacturing Group) 研發與教學中心，除重視產品導向之研究外，亦以培養工程領域之管理人才為主要目標，以加強與產業之合作（戴曉霞，2000）。生物醫學方面，自 1953 年遺傳學家 J. Watson 與 F. Crick 發現 DNA 之雙螺旋結構後，為醫學、製藥業提供發展新技術或新藥劑之新的學理基礎，此後不斷進行研究工作，由於需進行長時間之基礎研究，經費與人力之需求龐大，公部門經費比例下降因而迫使大學透過產學合作以獲取

經費(Kupchik & Monahan, 2006)。

產學合作對於大學來說，除可獲得來自產業界之經費與設備贊助外，也可將學術理論與實際應用相互結合，然而，也因為受到產業之支持而使得大學之學術自由在一定程度上受限於產業，大學須配合產業需求以調整課程內容，於課程上增加商業導向之課程以生產所謂「有用的知識」。以歐洲為例，歐洲各國大學教育也逐漸由德國柏林大學重研究之模式轉向至專業化之教學或研究機構，造成此一轉變之因除社會對於高等教育需求之增加外，ICT 產業的發展造成國際競爭，全球化之趨勢使得學生至他國學習較為高階之課程（工程、數學、資訊科學等），人才之流失更使得各國政府積極發展大學教育，並進行改革。Resnick(1987)即認為學校已漸為社會所孤立，乃因所授之知識不合時代所需，故在課程上必須加入學校以外之知識，不僅從學校裡獲得知識更要為學校以外之生活習得知識（引自 Tuomi, 2007）。



二、就業力的培養

產業變遷對於人才之需求亦有所變革（見表 3-2），大學在受到產學合作之刺激下，開始更密切的關注產業需求，透過技術移轉、成立創新育成中心等方式外，在課程與教學方面也進行革新。此外，隨著知識與資訊時代的到來，產業型態的轉變及社會對知識與技能之要求，卻發現畢業生缺乏產業所需之技能，為彌補大學畢業生與產業所需人才產生的落差，同時為增強與全球競爭之能力，因此強調「就業力」（或稱受聘用能力）（employability）能力的重要。然而，「就業力」之意涵為何？國內外有諸多學者對此提出見解，如同 Hillage & Pollard(1998)所言，就業力係指具有獲得工作並能保有工作，當需要時也可再獲得一份新工作的一種能力。Harvey、Locke 和 Morey (2002)以及 Bridgestock (2009)等人皆指出就業力為個人在經過學習之後，獲得工作並可維持工作的一種能力。國內學者劉孟奇、邱俊榮、胡均力（2006）認為，就業力乃個人獲得

即持續完成之一種能力，換言之，為個人在勞動市場中所獲得實現自我潛能的能力，王如哲（2008）認為所謂「就業力」並非指「就業」，就業力關注的是工作能力的培養。當處於後福特主義所強調的「彈性」（flexible）的社會下，個體除須擁有專業的能力外，更須擁有一種可隨時轉換不同領域的能力。總歸來說，狹義的就業力係指個人「能力」（skill）的培養，培養個人能力以適應知識經濟與經濟發展快速變遷，並將大學教育與勞動市場需求相互結合(Yorke, 2004; Yoshimoto et al., 2007; Sng, 2008)。

表 3-2 產業與人才需求變革之比較

工作類型	傳統工作 (Traditional Work)	高效能工作 (High-Performance Work)
市場型態	競爭較為限制	全球性競爭
	標準化	用戶化
	無限資源	資源有限
	受管制的	解除管制的
市場特性	大量生產	少量化
市場特性	垂直分工	團隊合作
	大型官僚組織	小而彈性的組織
	綜合型完整的公司	需向國外採購各項零件
人力需求	同質性高	多樣化
	勞力型	心智型
	依年資為工作保障	依技能為工作保障
	工作專業型技能	廣泛技能
	報酬依工作時數	依表現給予報酬

資料來源：整理自 Oblinger(1998:75)

自 1980 年代以來，英國政府即提出如「培養能力之高等教育」(Higher Education for Capability) 方案，針對一些核心技能(core skill)如溝通、運算、資訊科技等能力培養(王如哲，2008)。歐盟自 1999 年 Bologna Declaration 以來，強調高等教育與工作之連結，其後兩年一次的公報中皆對「學生能力的培養」有所建議，然而 2007 年 London Communiqué 中特別強調就業力能力的培養(Prokou, 2008)。

再者，「美國教育委員會」(American Council on education) 於 1997 年報告書曾指出美國畢業生在七方面準備不足而無法適應快速變遷的社會，如溝通能力、團隊合作、彈性、欣然面對不確定之能力與對全球化及其影響的理解等皆有待加強(戴曉霞，2000)。澳洲則於 2007 年商業、產業與高等教育合作會議(The Business, Industry and Higher Education Collaboration Council) 中提出大學生就業力培養之計畫報告書，其中指出為就業力為使學生獲得適應未來之能力，這些能力即核心就業力技能(core employability skills)，包含溝通技巧、團隊合作、問題解決與創新等，其中又以團隊合作之重要性為高，而就業之培養方式，除重視大學與產業之合作外，亦強調大學課程需納入此能力之培養內容(〈提升就業力〉，2006；劉孟奇、邱俊榮、胡均力，2006；DEST, 2007)。

另外，美國戴爾電腦、蘋果、思科等大公司有鑒於美國教育可能無法培育二十一世紀人才所需具備之能力，因而於 2008 年發表了《二十一世紀能力、教育和競爭力報告》(21st Century Skills, Education, and Competitiveness)，規劃出包括生活與職涯的能力(Life and Career Skills)、學習創新的能力(Learning and Innovation Skills)、資訊與媒體科技能力(Information, Media and technology Skills) 三大核心能力(Partnership for 21st century skills, 2008)。

後福特主義強調創新與知識的生產，而彈性與並以顧客為導向之概念對大學課程亦產生影響，課程改以問題導向，學科組織上也以彈性作為核心發展學

位學程，結合不同領域之學生彼此分享知識以協助學生發展如團隊合作、溝通技巧、界定與解決問題等的全球性能力(global competence) (戴曉霞，2006；Scott, 1997; Commission of the European Communities, 2004; Punie, 2007)。此外，Harvey 等人(2002)認為可透過工作經驗的學習，亦即在課程中加入可實作的活動，讓學生有真實工作的經驗，另外，也可加強與業界之合作，讓學生有到職場體驗的機會。

三、工作本位的課程

為使學生能具備就業力，因此於課程設計與實施方式上有所變革，不同於傳統課程內容與授課方式（如，演講、論文研討等）而改此以基礎課程之學位學程並授與工作本位之課程內容，G. Mason 等人曾針對英國國內學生對於學位學程是否助於其畢業後的就業力程度作一調查，以生物科學、商業、電腦、設計與歷史領域五大領域為調查對象，其中發現各領域所受之專業知識最有助於日後工作的為設計類領域，而最無關專業知識而必須使用其他技能以歷史學科為高，研究結果可發現，在這些以基礎學科為本位之學位學程中，與生活（工作）最相聯結之領域其所培育出之學生因其具有工作技能而最能有效解決問題(引自 Yorke, 2004)，此亦為 Barnett(1997)認為之「工作本位的學習」(work-based learning)。Yoshimoto et al. (2002)亦指出以工作為本位的學習將有助於學生日後就業能力，在課程內容上以工作所需技能與問題解決能力來設計。舉例來說，英國受到產品生產型態轉變之影響，於大學課程加入創業型課程，包含行銷與市場研究、財務管理等商業課程以協助學生自行創業或對日後投入產業有所貢獻(Carey, 2006)。

四、跨領域的學習

大學所欲追求之知識在特質上隨著時代而有所變遷，因而影響課程發展之

重點，傳統大學與當代大學在知識特質方面如 M. Gibbons(1994)等人以模式一 (mode 1) 與模式二 (mode 2) 作為區分，模式二為當代大學所推崇之知識，不同於傳統知識的單一領域性、具階層性而呈現一種跨領域性、應用性的特質，同時會受到社會、經濟、政治等因素之影響，因此多以議題導向或工作為本位的學習為主，此外，為因應全球化之時代而須具備之全球化及就業力能力而多以團體合作之方式共同解決問題 (戴曉霞，2006；Gibbons et al., 1994; Barnett, 1997)。

重視產業人才與多元技能之時代，除團隊合作之外，亦以工作為本位之學習，然其對學科組織方式之意義為打破傳統學科的疆界，而採以科際整合 (interdisciplinary) 之模式，期望透過科際整合以培育市場所需人才(Barnett, 1990, 1997)。Fairbairn 與 Fulton(2000)出版之《科際整合與大學之轉型》(Interdisciplinary and the Transformation of University) 一書中也指出當代大學須採科際整合之模式以解決問題，才能獲得如促進企業發展與競爭之優勢，而所謂「科際整合」為學科彼此之間的互動或學科際間之互動 (沈清松，2004)，在國內多稱其為「跨領域」，即課程突破單一領域性而與其他領域課程相互結合。另外，Walshok(1995)與 Fischer-Appelt (1996)也指出知識經濟下，對於知識應有知識無疆界 (knowledge without boundaries) 之態度，由此可知，二十一世紀為科際整合之時代，大學應提供許多跨領域知識的課程安排。

美國之威斯康辛大學、澳洲之 Griffith University、丹麥 University Center Roskilde 與挪威 University of Tromso 等大學，受到科際整合理念之影響於課程上皆有所變革，而位於亞洲地區日本之 University of Tsukuba 也於 1972 年進行課程改革，上述所舉例之大學皆在以未來生活並以解決問題為導向之原則下，將課程重新定位並改革之(Moddie, 2005; Klein, 1990)。科際整合概念的影響，除於大學部基礎教育上進行改革外，對於較為高階之專業教育部份亦進行變

革，例如美國華盛頓大學於 1997 年在國家科學基金會贊助下設有「研究生整合性教育與研究訓練獎學金計劃」(The Integrative Graduate Education and Research Traineeship Program, IGERT)，以培養跨領域之博士級工程師或研究人員，其中在奈米科技中心(Center for Nanotechnology)內設有全美國第一個博士級雙學位學程，學生除必須修讀本科系課程外，亦須修習奈米科技領域之課程，畢業後可得本科系與奈米科技雙學位，學生在接受本科系與外系教授之指導下，培養跨領域技術整合與才能以適應這些新興產業並期望成為未來產業之領導人才(吳豐祥、卓景生，2002)。是故大學課程之學科組織方式發展至此已由單學科(disciplinary-based)轉為多學科或科際整合甚至超學科(transdisciplinary)趨勢(Reckmeyer, 1990)。

國內學者薛曉華與陳伯璋(2006)即針對 Reckmeyer(1990)、Applebee(2000)等學者將大學課程區分不同層次(表 3-3)。

表 3-3 大學課程之層次



學科取向 (disciplinary paradigms)	科際整合取向 (interdisciplinary paradigms)	統整取向 (integrative paradigms)
單一學科領域之探究	結合兩種或以上理論觀點之多 元學科、超學科	數領域觀點整合之後設學科 (metadisciplinary)
細分的知識	比較型的知識	整合型的知識
課(lesson)	—————>	方案或學程(program)
學科間區分最清楚	—————>	學科間關係最混合

資料來源：整理自薛曉華、陳伯璋(2006：94-95)

所謂學科取向即是以單一學科為主，例如：化學、物理、數學等學科，隨著產業不斷分化，資訊科技不斷進步，使得產業逐漸走向跨領域技術整合趨勢，而課程之層次亦逐漸由學科取向過渡至科際整合取向(例如，奈米材料、

生物科技等結合跨領域之課程)，甚至出現如生物科技管理學程、積體電路設計學程等採以學程（program）之科際整合取向，而這些不論是科際整合或稱跨領域之學科甚至學程等，皆為適應因科技發展而快速變遷之產業與社會所作的彈性化變革。至於整合取向之課程則為二十世紀末因受進步主義之影響而興起之趨勢，重視經驗的學習，學科組織方式上以合科方式之學程型態出現，亦強調彈性之觀點（楊龍立、潘麗珠，2005）。

整體來說，隨著經濟發展、產業結構的變遷，使得大學不論在知識特質、課程發展重點以及學科之組織方式上皆有所改變，茲將傳統大學與當前大學之課程作一整理與比較（表 3-4）。

表 3-4 傳統與當前大學課程之比較

	傳統大學	當前大學
知識特質	模式一：學術型知識	模式二：運作型知識
	單一領域	跨領域
	階層性	應用性
課程發展重點	問題的發掘	問題的解決
	學科為本位的學習	工作本位的學習
		團隊合作
學科組織方式	疆界分明、封閉關係	界限不清、開放關係
	單一學科	多學科、科際整合（跨領域）

資料來源：本研究自行整理

綜上所述，隨著產業變遷，大學進行革新，或加強與產業之合作並配合國家人力發展政策進行人才培育，或於課程上採以跨領域學位學程之方式，授以應用性、實用性課程並以工作為本位的學習與問題解決導向之課程，協助學生培養就業力與全球性的能力。下一章將焦點轉移至臺灣之發展，探討臺灣產業

與大學之演變以及隨著產業變遷大學所採取之因應方法，同時亦針對產業變遷與大學課程之發展及趨勢進行分析。



第四章 臺灣之產業發展與變遷

臺灣之產業自戰後以來，受到國際經濟情勢以及國內人口結構的改變與政治、社會等因素的影響而有所變遷。本章以臺灣之產業政策與產業結構之變遷作為劃分依據，共分為三節。第一節為論述 1950 年代，以農業與輕工業為主的產業結構；第二節則就 1960 年代至 1980 年代，產業結構由農業轉為工業經濟時代，而後隨著技術的進步與資金的累積，亦促使高科技產業之萌芽；最後為 1990 年代及以降的社會，服務業漸為取代製造業而成為經濟主軸之，另外，受到知識經濟的影響，重視知識與創新精神，因此，除了高科技產業快速成長外，亦出現知識產業以及重視永續發展之綠色產業等。

第一節 以農業與輕工業為主要產業之時期

臺灣產業發展自光復以來，為提高國民所得與改善人民生活水準以脫離戰後經濟蕭條之窘境，因此政府以農業作為發展經濟的主要產業，係屬「以農立國」之國家。在此同時，國民政府與美國之間關係密切且互動頻繁，受到美國的金錢援助與其大力推廣農地改革的措施，促使臺灣農業結構的改善。

1950 年代以發展輕工業為主，為「第一次進口替代時期」。由於當時國內財政出現赤字，物價膨脹再加上戰後隨著國民政府來臺的人口快速擴張，在僧多粥少的情形下，社會上因而產生嚴重的失業問題。對此，政府為改善產業發展之環境以及社會問題，政策上主張優先發展農業，並配合實施一連串的土地改革與農業政策，提出「以農業厚植工業」的策略，如此一來，不僅使得農產品的產量大幅增加，也增加了許多就業機會，紓緩了失業問題，在此同時，也透過《獎勵投資條例》之設置與拓展外銷的方式，改善投資環境與獎勵投資，並利用國內所產之原料發展農產加工品，將其銷售至國外以獲取外匯資金，有了充裕的資金後，也為工業發展奠定了一定的基礎（行政院經建會，2005d）。

臺灣自 1953 年開始實施國家（經濟）建設中期計畫，依行政院經建會（2005d：1）認為國家經濟建設計畫之目標為「釐訂國家發展目標及策略，循序推動國家現代化工作」。「第一期經濟建設計畫」為 1953 年至 1956 年，本次計畫重點對內要求物資充裕與穩定物價，對外則要求獲取更多的美援以協助產業發展並改善國際收支。此外，為培養工業發展，加上國內生產條件的限制，資金與技術不足的困境下，僅優先針發展對國際之出有貢獻之產業，以增加出口同時減少進口，透過充分運用國內既有原料發展替代工業。而這些產業具有技術不高、資金回收快之特質，如紡織、水泥、麵粉、玻璃、電器用品等勞力密集型的「進口替代工業」，對此，政府採取了多項如管制進口與外匯管制、關稅保護、限制設廠等措施，以提高國內產業發展之水平（李國鼎、陳木在，1987；孫震，1994；蕭峯雄，1994；施建生，1999）。

1957 年至 1960 年推行「第二期經濟建設計畫」，除強調增加農業生產量，同時亦繼續推動進口替代工業，以提供國內民生所需，此外，本期經建計畫開始關注到工礦業的發展，然而因為缺乏高級技術再加上資本不足，因此仍以輕工業作為國家經濟主軸之產業（孫震，1994；蕭峯雄，1994；吳榮義、黃崇哲，2000；陳正茂，2003；行政院經建會，2004a）。整體來說，1950 年代之臺灣產業即便係以技術層級較低階之傳統產業為主，然而，一些需要高技術與充裕資金的重化工業，如人造纖維、機械、汽車等工業，於此階段開始嶄露頭角，直至 1970 年代在政府的大力推動下，方高度成長並蓬勃發展。

第二節 工業經濟時期之產業發展

1960 年代為「出口擴張時期」，由於受到國內市場狹小的因素影響，政府積極擴展海外市場，改採以出口導向之政策，策略包含，「新臺幣對美元貶值」（1958 年時為 24.5：1，至 1962 年貶為 40.0：1）（引自行政院經建會，2004a：3）、「外銷退稅」以及「獎勵投資條例」等，吸引外商前來投資。而 1961 年的「第三期

經濟建設計畫」係以維持經濟穩定、加速經濟成長的同時亦須改善工業環境，並改善投資環境，該計畫除針對農業、工業、交通運輸以及對外收支各部門計畫外，亦開始重視社會建設之發展（引自行政院經濟會，2005d：2）。1965年開始的「第四期國家經建計畫」，以促進經濟成長並加速產業發展為目標，同時亦特別關注到高級工業的發展，期望擴大工業之基礎以使經濟結構之改變。自1966年開始，於高雄、台中等多處設立加工出口區，這些加工出口區多以成衣、消費性電子、塑膠、皮革加工等勞力密集型產業為主，總觀以上所提之各項策略皆為改善當時受限的市場環境並促進產業發展與轉型（李國鼎、陳木在，1987；蕭峯雄，1994；經濟部檔案管理局，2008）。

壹、由農業邁入工業經濟時代

許松根（1994）認為1966年為臺灣邁入現代工業化之起點年，吳榮義與黃崇哲（2000）指出臺灣之產業發展至1966年，製造業產值占國內生產毛額（Gross Domestic Product，簡稱GDP）的比重首度超過農業產值，因此認為臺灣於此時正式進入工業經濟型態。然而，依行政院主計處分別針對自1951年迄今國內農業、工業與服務業占GDP之分配比進行統計（表4-1）。若以工業產值超過農業作為進入工業時代之劃分來看，臺灣自1962年工業占GDP比為28.22%，首先超過農業比重（24.97%），由圖4-1與圖4-2亦可明顯看出，自1962年開始，工業所占比重逐年增加，其中製造業占GDP之比重亦逐年上升，由1961年占18.88%快速昇至1971年35.10%，1987年時更高達39.64%，而農業占GDP比率卻逐年下滑，且與工業所占比重之差距逐漸擴大，顯示出臺灣之產業發展於此時已由農業轉為工業經濟時代。

表 4-1 各產業在國內生產毛額（GDP）之比重

（單位：百分比 Unit: %）

年別	農業	工業	服務業	合計
1951	32.28	21.33	46.39	100
1956	27.45	24.41	48.14	100
1961	27.45	26.57	45.98	100
1962	24.97	28.22	46.81	100
1966	22.52	30.55	46.93	100
1971	13.07	38.94	47.99	100
1976	11.37	43.16	45.47	100
1981	7.30	45.51	47.19	100
1986	5.55	47.52	46.93	100
1991	3.79	41.07	55.14	100
1996	3.19	35.71	61.09	100
2001	1.91	30.89	67.20	100

資料來源：整理自行政院主計處（1989：32；2002：35）

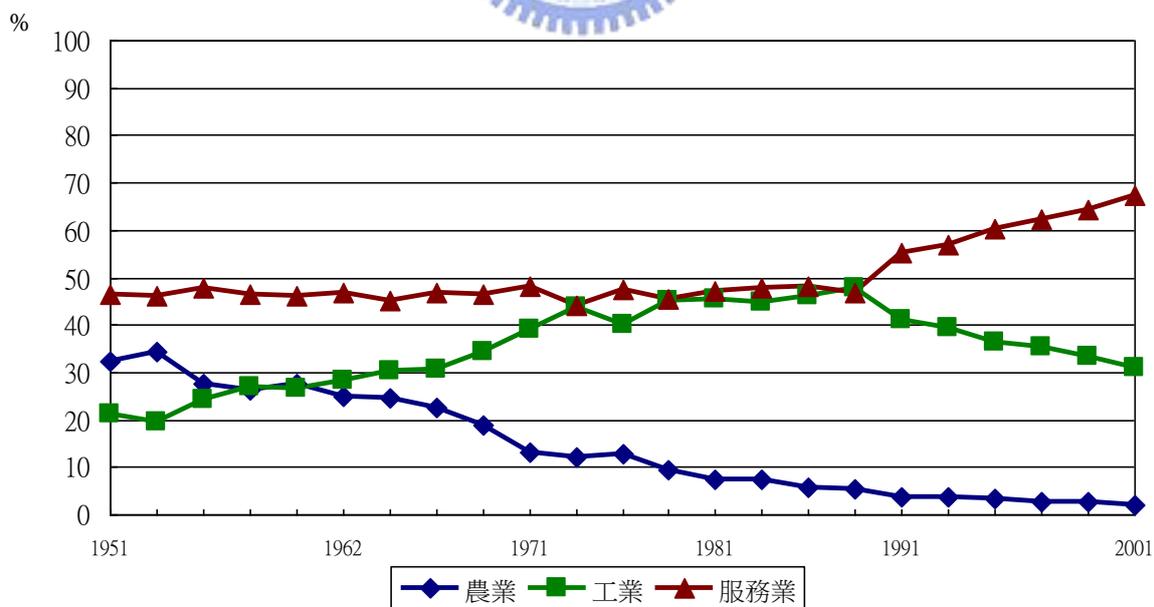


圖 4-1 臺灣產業結構之變遷

資料來源：整理自行政院主計處（1989：32；2002：35）

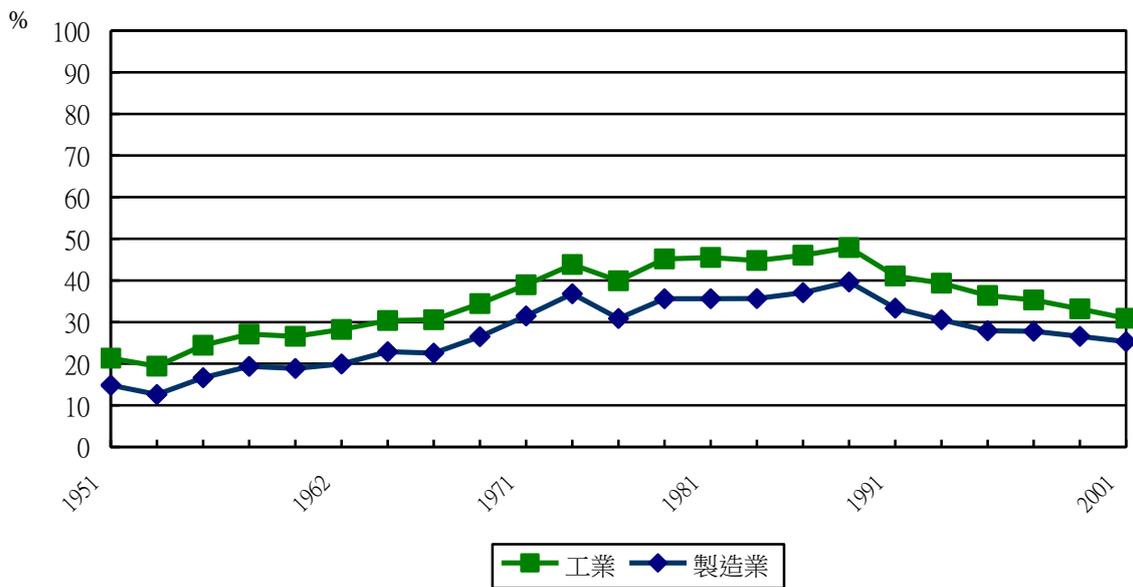


圖 4-2 工業與製造業占 GDP 之比重

資料來源：整理自行政院主計處（1989：32；2002：35）

貳、發展重化工業與高科技產業之萌芽

1970 年代的兩次石油危機，在原物料短缺的情形下，使得國內物價以及工資上漲，國際經濟亦呈現衰退現象，因此政府提出「在穩定中發展」之策略，以穩定國內物價為首要目標。「第六期國家經建計畫」中，強調加速工業化之發展，除要求國內經濟穩定發展外，亦強調經濟成長，加上受到資金累積與技術不斷進步的影響，開始發展如電子、電機與機械工業等資本與技術密集型產業。在政府的推動下，亦極力發展重化工業，例如石化、鋼鐵工業（李國鼎、陳木在，1987；孫震，1994；施建生，1999；吳榮義、黃崇哲，2000），1973 年政府提出重要的「十大建設計畫」中的煉鋼廠、造船廠與石油化學工業等三項經濟建設即屬重化工業之範疇。此外政府亦於 1978 年進行「十二項建設計畫」，包含交通運輸之改善、興建核能發電廠以及農業機械化等，提高能源使用效率，同時亦加強工廠汙染防治，預防職業傷害等，協助產業升級與轉型（李國鼎、陳木在，1987；蕭峯

雄，1994；行政院經建會，2004a）。

除此之外，資訊科技方面於此時亦有所發展，1973年時任行政院長 蔣經國先生有感於國家之科技發展必須有重大突破，因此在潘文淵博士的建議下，以研發機體電路為核心，發展電子工業，並於1974年成立電子工業研究中心，自美國矽谷引進半導體積體電路（Integrated Circuits, IC）技術，設廠並積極推展製造技術，其後陸續成立如聯華電子公司以及臺灣積體電路公司等，帶動國家半導體產業之發展，也使臺灣跟進了矽谷的產業發展（經濟部檔案管理局，2008）。在資訊科技方面，政府於1979年推動科學技術發展方案並設立「財團法人資訊工業策進會」，旨在促進我國資訊科技之創新與應用，積極推動資訊科技產業（Information Technology Industries, IT），協助政府推動資訊產業之發展及應用，並培育資訊科技人才（經濟部檔案管理局，2008）。

1960年代以出口擴張為主要的產業政策，帶動了臺灣整體經濟成長，從前以農業與輕工業為主的產業，由於國外已開發之工業國家為節省成本，積極向外尋求工資低廉之開發中的國家，又以亞太地區為主要對向，並發展所謂勞力密集型產業。至1980年代，亞太地區經濟的快速成長，帶動了國際間貿易的蓬勃發展，而呈現「雁行發展模式」或稱「東亞模式」，而臺灣因擁有此項優勢，於當時吸引了來自各地的資金與技術，同時配合國內產業發展並適度調整產業結構，以發展勞力密集型的加工產業為主要策略，因此於短時間內快速的帶動經濟成長，發展成為新興工業經濟體（Newly Industrialized Economies, NIEs）」並與鄰近之新加坡、南韓與香港等國並稱「亞洲四小龍」，同時亦逐漸走向開發中國家之經濟體系（陳嵩璋，2000）。

順道一提的是，施建生（1999：58）針對臺灣產業結構的改變，即由農業進入工業時代與歐美工業化國家進行時間上之比較，結果發現臺灣在不到三十年的時間，產業結構即產生變化，而如英國、法國、德國與美國等國家，則是歷經百

年左右的時間方成為工業化國家，由此可知，臺灣在發展成為工業化國家之經驗實屬難得，也難怪可獲得經濟發展奇蹟之美譽。

臺灣之產業發展至目前階段，大抵可以圖 4-3 說明。

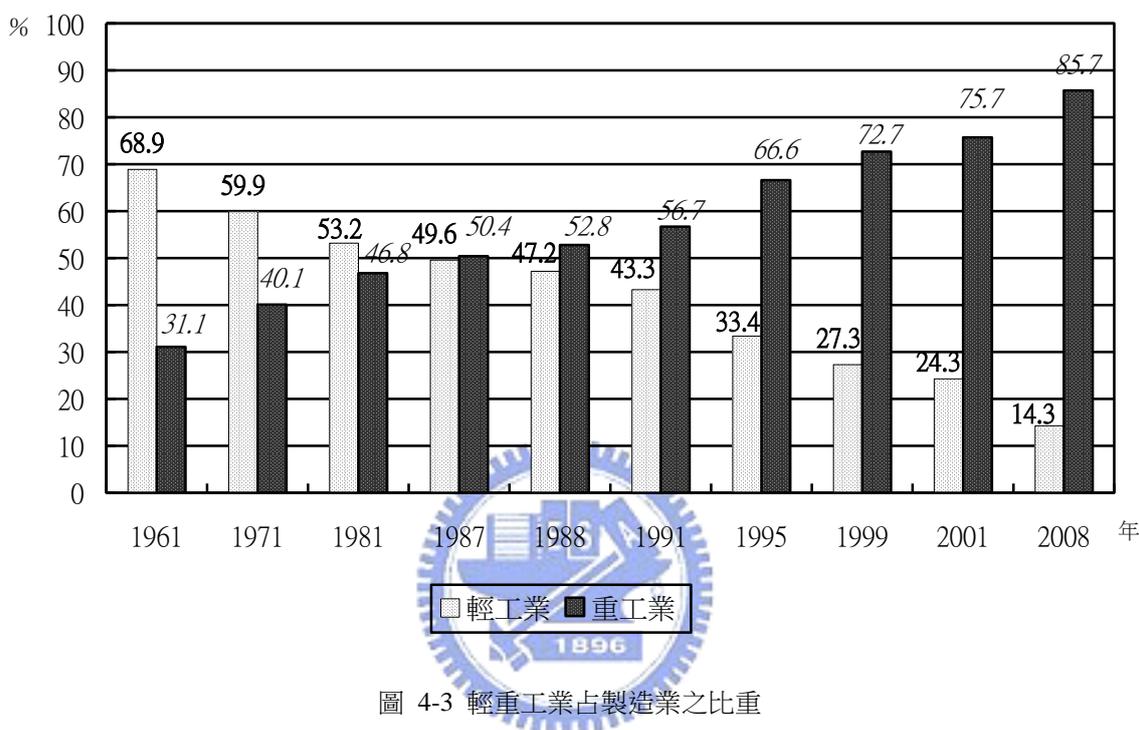


圖 4-3 輕重工業占製造業之比重

資料來源：修改自行政院經建會（1996：197）；經濟部統計處（2009）

圖 4-3 中顯示出，輕重工業自 1961 年以來占製造業之比重變化，其中重工業所占比重大幅成長，且與輕工業之比重差距逐年縮減，至 1987 年左右，重工業所占之比重超過輕工業，值此時期，工業（製造業）結構以由原有勞力密集之輕工業，逐漸轉為資本與技術密集之重化工業。

參、推動「策略性工業」與各重大建設

自發展重化工業以來，工業快速成長，資本的累積與國民所得的提高，同時亦使得工資不再低廉，對傳統以勞力密集型為主的產業型態產生衝擊，企業與廠商紛紛出走，轉向勞力充足、工資低廉且成本較低之東南亞各國設廠，此波出走

潮進而迫使國內產業結構必須重新調整，因此，政府於 1980 年代提出發展所謂兩高、兩大、兩低之「策略性工業」，依經濟部檔案管理局（2008）之說明：「兩高係指技術密集度高、附加價值高，兩大為關聯效果大、市場潛力大，而兩低則為汙染程度低與消耗能源低之產業」，選定如精密機械與資訊電子工業等產業作為策略性發展之對象，加以改善產業結構。此外，本時期產業仍以出口為導向持續發展，亦提出如獎勵創業投資事業、解除外匯管制等重要措施鼓勵並開發高科技資源，1981 年新竹科學園區的成立，即為政府積極發展高科技產業並將產業政策由生產轉為研究發展之最佳例證（李國鼎、陳木在，1987；蕭峯雄，1994；王健全、麥朝成，1999；吳榮義、黃崇哲，2000）。

繼十大建設與十二項建設後，政府於 1984 年又推動「十四項建設」，發展交通運輸業與核能發電廠等多項計畫。1986 年至 1989 年的「第九期國家經濟建設計畫」中，針對當時國際間設有關稅障礙，且貿易保護主義的抬頭，政府因而提出經濟自由化、國際化與制度化之目標，積極拓展貿易，發展重點科技外亦加強服務業之現代化發展，在此同時，環保意識的抬頭，也使得政府加強環境的汙染防治工作（行政院經建會，2005d）。

肆、落實經濟自由化

臺灣受到國際間 1980 年代以來全球化與市場化的影響，經濟的全球化以及私有化、解除管制等市場機制手法逐漸影響臺灣的經濟（產業）發展。於先前文中曾提及，政府在面對國內外經濟環境的改變，而提出多項改善策略，其中國內投資環境不佳且當時處於政治不安定期，因而迫使政府解除經濟管制，推動經濟自由化以調整經濟（產業）結構。經濟自由化與國際化、制度化三者間之關係密切，由於資訊通訊技術的發達以及全球化的趨勢，各國間的經濟活動互通往來且日益頻繁，為提高國際競爭力而加強國際合作與交流，而在制度化下標準下制訂的各種規範，將更有利於經濟活動的發展。總歸來說，經濟自由化所涵蓋的範

圍可依行政院經建會（1989：184）區分為五大類：

- （一）貿易自由化：包括降低進口關稅、解除進口限制、積極參與國際經濟事務等；
- （二）金融自由化：包括利率自由化、匯率自由化以及放寬外匯管制等；
- （三）產業發展自由化：包括農產品開放進口、國營事業逐步民營化、國內金融與服務業自由化等；
- （四）投資自由化：包括國人對外投資及華僑、外人來我國投資的自由化等；
- （五）其他自由化：包括因推動經濟自由化而衍生的教育自由化、勞動市場供需變動以及對環保的影響等。

為有效落實經濟自由化，各類別之具體政策舉例來說：推動投資方面，大幅放寬僑外投資與技術合作審理之標準，且推動國人對美國以及東南亞地區投資方案，促進對外投資；貿易自由化方面，除與美國進行貿易協商之外，1988年更公布了「對東歐國家貿易實施要點」，放寬對東歐國家（如，波蘭、捷克等國）進行貿易與技術合作；金融自由化方面，放寬民營銀行的設立與國外銀行的業務範疇，並通過《銀行法》以及《證券交易法》部分條例修正案；另外，在環保與污染防治方面，則是制訂《環境保護基本法》，並設立環境教育中心與環境保護處，加強環保與污染防治的工作並進行國際交流與合作（行政院經建會，1989）。再者，產業自由化的部分，最為重要屬國營事業權力下放，1989年政府成立「行政院公營事業民營化推動小組」，並以中鋼、省屬三商銀等19家公營事業為第一波民營化的對象（朱雲鵬，1999；施建生，1999；蔡學儀，2004）。

綜合以上所言，臺灣推動經濟自由化乃因應國際間保護主義之盛行，以及英、美等國要求開放自由市場的壓力，整體來說政府所作的策略可歸納為解除管制以及民營化兩部分，自由化之經濟更成為日後臺灣經濟（產業）發展基本原則。

第三節 後工業時代及以降之產業發展與變遷

壹、服務業取代工業成為經濟主軸

臺灣之產業自 1962 年正式進入工業經濟時代，而由圖 4-1（本文 70 頁）中亦可發現，自 1986 年以後，服務業占 GDP 的比重開始上升，至 1990 年代以後，服務業的比重超過 50% 且日益增加中，而工業與農業卻呈現衰退現象。1991 年時，農、工、服務業三者比重為 3.79：41.07：55.14，與其他先進國家產業水準相當（如，法國 1989 年三者比重為 3.6：30.2：66.2；日本 1990 年時比重為 2.5：41.8：55.7）（引自蔡峯雄，1994：74）。另外，依據行政院主計處每年針對國內各產業占 GDP 比重統計中，於 2008 年時，農、工與服務業三者占 GDP 之比重分別為 1.68%、25.15% 以及 73.17%，若與 1991 年統計資料比較，可發現國內工業所占比重由 41.07% 快速下滑至 25.15%，十多年間便減少了約 16 個百分點，顯示出臺灣之產業結構至此又有所調整。

就業人口方面，自 1978 年至 2008 年平均各行業就業人口的統計資料，如表 4-2 與圖 4-4 所示。服務業人口之比例自 1991 年起躍升各級產業之首，至 1995 年，服務業就業人口比例超過 50%，與工業就業人口比例之差距亦逐漸擴大中，儘管從事工業人口比例逐漸減緩，但近年來有緩升之趨勢，農林漁牧業等一級產業則持續衰退。是故，由上述統計結果可知，臺灣之產業結構於 1990 年代開始，由已達到以服務業為主、工業次之，而農業所占比重最低之型態，即由「工業時代」進入到「後工業時代」，此外，受到二十世紀晚期出現之知識經濟的影響，目前臺灣之服務業型態屬知識密集型服務業，並持續成長中。

表 4-2 各級產業就業人口數

(單位：千人；百分比)

年	總計	農林漁牧業		工業		服務業	
		人數	比例	人數	比例	人數	比例
1978	6231	1553	24.92	2460	39.48	2219	35.60
1982	6811	1284	18.85	2813	41.30	2713	39.85
1986	7733	1317	17.03	3215	41.58	3201	41.39
1987	8022	1226	15.28	3431	42.77	3366	41.95
1991	8439	1093	12.95	3370	39.68	3977	47.37
1993	8745	1005	11.49	3418	39.08	4323	49.43
1995	9045	954	10.55	3504	38.74	4587	50.71
1999	9385	776	8.27	3492	37.21	5116	54.52
2003	9573	696	7.27	3334	34.83	5543	57.90
2007	10294	543	5.27	3788	36.80	5962	57.93
2008	10403	535	5.14	3832	36.84	6036	58.02

註：各年度所示之人數乃該年各級產業就業人數之平均值

資料來源：整理自行政院主計處（2001、2006、2009b）

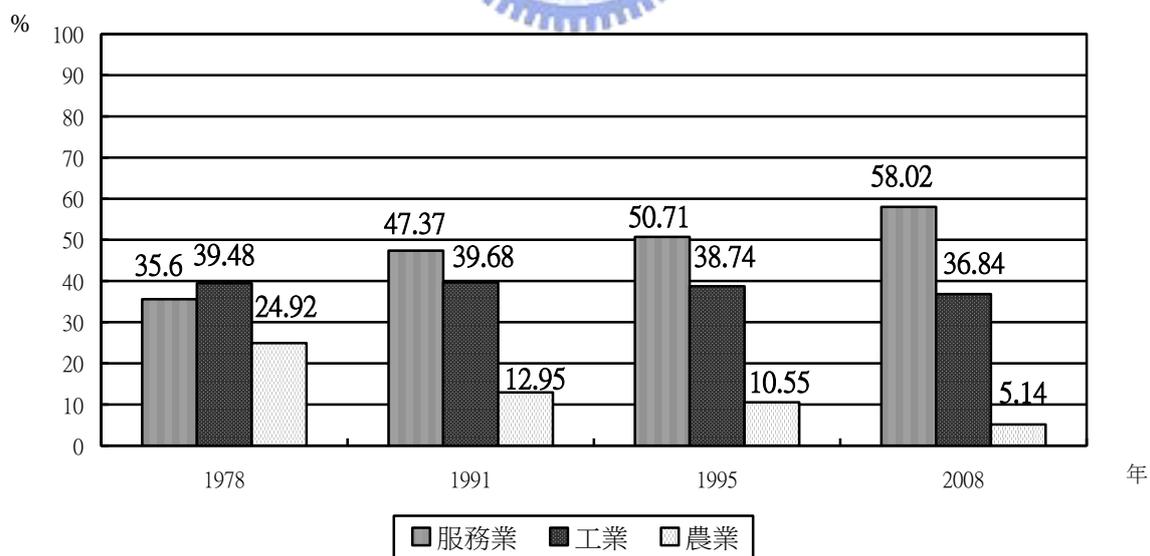


圖 4-4 就業者行業結構變動

資料來源：整理自行政院主計處（2001、2006、2009b）

貳、推動「十大新興產業」邁向亞太營運中心

1990 年代亦為發展「高科技產業時期」，政府為了避免產業空洞化，因而選定十項高科技產業，以資訊電子為核心技術，開發各項領域之產品，形成功能導向型的策略性產業，即「十大新興產業」，並隨之培養八大關鍵技術（光電技術、軟體技術、材料應用技術、能源節約技術、生物技術、高級感測技術、工業自動化技術以及資源開發技術），以促進產業升級並提高國家競爭力。

此外，受到國際間區域經濟如歐盟、北美與亞太三大經貿整合區的運作，世界經濟逐漸甦醒並成長，除工業大國外，當時位於東南亞開發中的國家，受到各國外資的流入帶動其國內經濟成長，加上貿易全球化之趨勢，國際競爭激烈；國內經濟方面也隨著世界經濟復甦而成長，然勞力密集型產業卻外移至工資與成本較低之國家，傳統產業逐漸式微，產業結構的變動加上經濟情勢的改變，使得政府不得不積極調整產業結構。對此，行政院於 1993 年 7 月 1 日核定通過「振興經濟方案」，並將「發展臺灣地區成為亞太區域營運中心」作為經濟發展的長程目標，另外，配合「國家建設六年計畫（1991 年至 1996 年）」所規劃的十大新興產業及八項關鍵技術之發展，增強產品附加價值並提升國際競爭力，更期待將臺灣推向亞太地區首席營運中心（圖 4-5）（蕭峯雄，1994；行政院經建會，1995；2004a）。

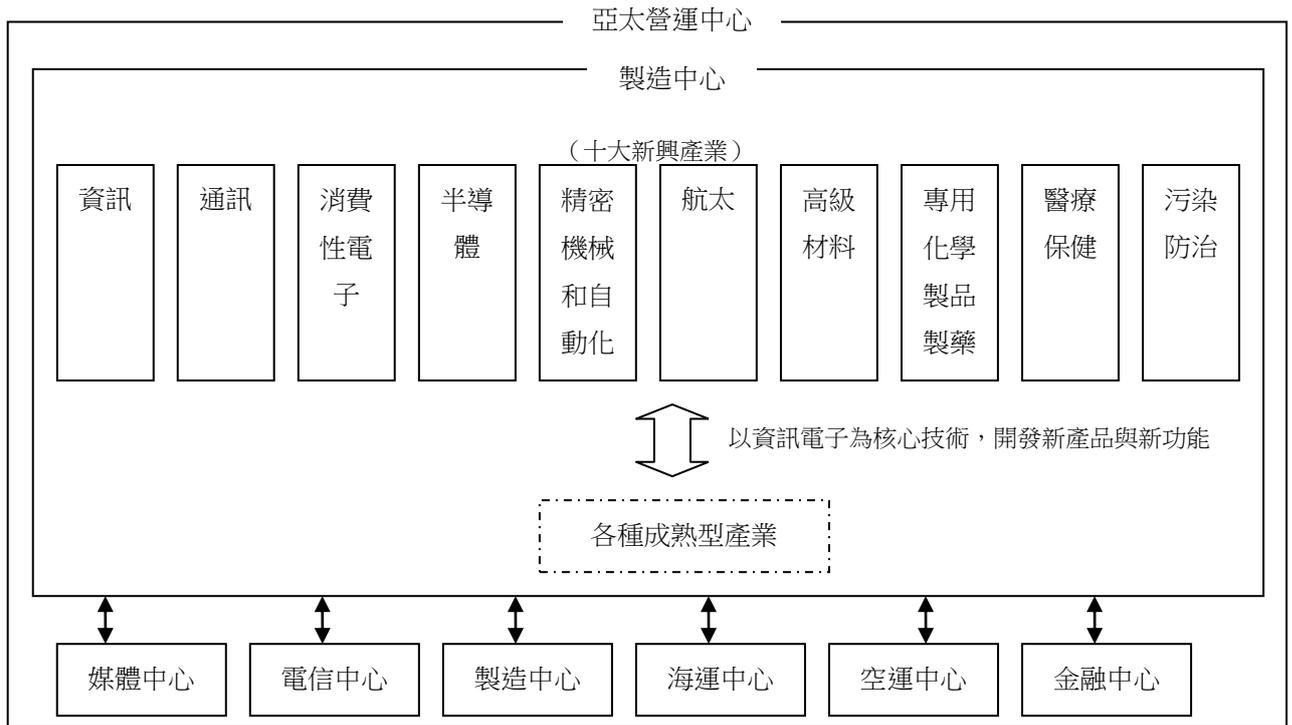


圖 4-5 臺灣發展策略性產業（十大新興產業）

資料來源：修改自行政院經建會（1995：207-214；2004a：17）

所謂亞太營運中心係指：「以臺灣作為據點，從事投資並開發經營亞太地區市場，發展與亞太各成員間全方位的經貿關係，使臺灣成為各種區域性經濟活動的中心點」（引自：行政院經建會，1995：203），同時配合臺灣產業結構調整之策略，以高科技與高附加價值工業為基礎，以自由市場為原則，結合跨國企業與國內產業，共同建立區域性的經濟網絡，使產業邁向區域化、國際化。因此，特以臺灣之優勢產業即製造業、海空運輸以及金融服務業作為發展中心。

參、邁向知識經濟之知識產業

自 1996 年 OECD 發表「以知識為基礎的經濟」（knowledge-based economy）報告書，提出「知識經濟」之字眼後，從此即受到世界各國政府之重視，而知識的創新與累積儼然成為一國經濟成長與產業發展的關鍵因素，另外 APEC（2000）亦提出一國家發展知識經濟之先決條件（表 4-3）。

表 4-3 APEC 發展知識經濟之先決條件

分析層面	特性
創新系統	<ol style="list-style-type: none"> 1.企業與社會、政府對創新活動的支持 2.技術基礎與內部創造力的加強 3.強化企業與研究機構間的密切聯繫 4.企業將知識取得與流通度高
人力資源發展	<ol style="list-style-type: none"> 1.教育與訓練提高至大專或碩士以上 2.產業、政府與教育機構提倡終身教育 3.完善的知識與資訊管理 4.受雇者以知識及資訊工作為主
ICT 基礎建設	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有先進、普及且便利的通訊系統 2.ICT 技術可強化技術的發展 3.政府有必要投資於 ICT 產業以支持知識經濟
企業環境	<ol style="list-style-type: none"> 1.發展具有國際化的企業傾向 2.增加對外投資貿易額 3.具有國際性的知識連結網路 4.引進外籍技術人員與新觀念

資料來源：修改自曾銘深、劉大和（2000：27-28）

臺灣方面亦可與 APEC 提之知識經濟發展條件相呼應。2000 年提出「知識經濟發展方案」，乃期望在十年（2010）內將臺灣知識密集產業產值提高至占 GDP 的 60% 以上（行政院經建會，2000a），另外，行政院經建會於亦研擬並實施「新世紀國家建設計畫」（2001 年至 2004 年），以推動「知識新經濟」與規劃「永續新環境」以及建立「公義新社會」為主要目標，以「國際競爭優勢的投資政策」與「創新導向的產業政策」為發展兩大主軸，並期望於四年內將臺灣發展成以知識及資訊通訊科技為本的「知識經濟」社會，提高生產力並加速經濟成長，協助臺灣發展成為新興產業的創業樂園，同時亦以邁向「高值臺灣，運籌全球」即以成為傳統及高科技現代產業之全球運籌中心為目標（行政院經建會，2000b；拓璞產業研究所，2006a）。

當前臺灣於知識密集型服務業之發展現況，行政院經建會（2008a）發表一份「臺灣產業知識化，厚植成長潛力」新聞稿，文中指出「2007 年臺灣知識密集

型產業實質成長9.92%，為經濟成長1.7倍，占實質GDP之比率為37.61%，對經濟成長貢獻63.0%，較2006年之50.1%，提高12.9個百分點」，由此可知，知識密集型產業對臺灣之經濟成長與國家整體生產力、競爭力日益重要。

然而，所謂知識密集型產業或稱知識產業之範疇為何？OECD認為在知識經濟時代，許多產品因為研發投入與知識內容而大幅提升其附加價值，認為在概念上某些投入知識、人力資本密集度較高的產業，即為「知識產業」（引自林欣吾、許訓誠，2000：16）。而這些所謂知識產業包括兩部分：知識密集型製造業（Knowledge Intensive Manufacture, KIM）與知識密集型服務業（Knowledge Intensive Services, KIS）。茲將於下說明之：

一、知識密集型製造業

知識密集型製造業之範圍涵蓋中高科技產業與高科技產業。前者包含電力與電器產品、汽車、電機、化學品工業以及鐵路與其他運輸設備等，後者諸如：製藥、電腦設備、電子與通訊、醫療、精密與光電器材、航太與生物技術等產業，其中又以高科技產業為臺灣主要出口之產業，多項產品亦於國際市場占有具足輕重之地位。根據經濟部技術處針對臺灣與世界主要國家於高科技產業之出口比重進行調查與比較（表4-4），臺灣因為以資訊電子與通訊產品為主要出口產業，加上多項產品名列全球第一之影響，而使得臺灣高科技產業於製造業之出口比重成穩定成長之趨勢（圖4-6），其中2005年時由於IT產品之價格下跌加上企業外移之影響，使得資訊硬體產業之出口比重下降，也影響了整體高科技產業之出口比重（經濟部技術處，2007）。

另外，政府對於知識密集型製造業之相關產業亦提出多項策略，如行政院於2003年提出「挑戰2008：國家發展重點計畫」，在面對全球化與知識經濟下，全球競爭日趨激烈，為有效改善投資環境、調整經濟結構並因應時代潮流，因而規劃十大重點投資計畫，其中「產業高值化計畫」與「國際創新研發基地計

畫」即以創新思維作為基石（行政院經建會，2003）。

推動產業高值化計畫方面，除了因為臺灣製造業能力具國際競爭力外，更因有感於傳統產業受到東南亞國家廉價勞力之競爭下逐漸式微，不得不積極進行產業升級與轉型，因此本計畫主張將傳統產業高附加價值化，諸如高科技紡織、高級材料工業、輕金屬產業與運動休閒產業等。此外，在面對全球化趨勢與各國競爭激烈下，政府提出「重點科技領域」策略，致力推動電子（包括半導體及影像顯示）、資訊服務、通訊、生技與奈米五大新興高科技產業，而其中資訊服務產業係以服務為導向，非本小節中所欲討論之範疇，暫且不論述。除重點科技產業外，政府更提出「兩兆雙星產業」，由經濟部推動半導體產業、影像顯示產業、數位內容產業與生物技術與醫藥產業等重點產業，2004年時，更將通訊產業視為第三兆產業，期望透過推動新興高科技產業，以創新研發與產業高值化計畫為主軸，帶動國內產業以躍升國際舞台（行政院經建會，2003；拓璞產業研究所，2006a；臺灣經濟研究院，2004；孫明志，2004）。

表 4-4 臺灣與其他主要國家高科技產業占製造業出口之比重

國家	期間（年）	比重（%）
新加坡	2006	53.85
愛爾蘭	2005	50.47
臺灣	2006	42.30
中國大陸	2006	35.23
美國	2006	34.11
南韓	2006	32.80
日本	2006	24.91

資料來源：整理自經濟部技術處（2007：25）

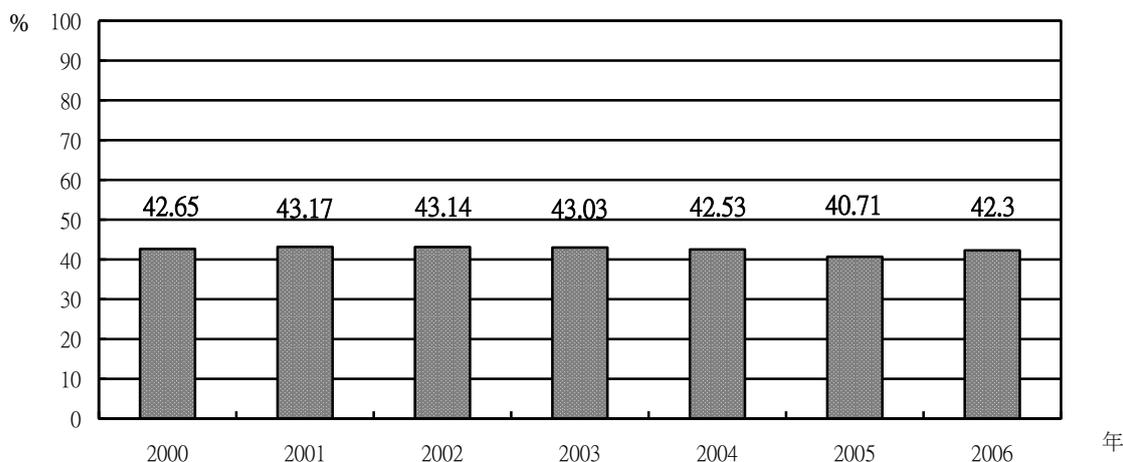


圖 4-6 臺灣高科技產業占製造業出口比重之變化

資料來源：整理自經濟部技術處（2002：44；2003：37；2005：23；2007：25）

（一）半導體與影像顯示

製造業範圍甚廣，然其中以半導體與影像顯示兩項產業為製造業重點產業，同時亦為兩兆雙星之「兩兆」產業。總觀兩項產業於近年來之發展情況，如表 4-5 所示。

表 4-5 製造業重點產業之產值與就業人數

產業別	生產總額			年底從業員工		
	百萬元 (分配比)	較 90 年增 加金額 (分配比)	與 90 年 比較 (%)	人數 (分配比)	較 90 年增 加人數 (分配比)	與 90 年 比較 (%)
全體製造業	13 943 238	5 514 514	65.43	2 697 493	270 577	11.15
重點產業合計	2 433 510 (17.45)	1 461 647 (26.51)	150.4	331 775 (12.30)	159 526 (58.96)	92.62
半導體產業	1 401 418 (10.05)	713 087 (12.93)	103.60	187 181 (6.94)	69 486 (25.68)	59.04
影像顯示產業	1 032 092 (7.40)	748 560 (13.57)	264.01	144 577 (5.36)	90 040 (33.28)	165.11

資料來源：整理自行政院主計處（2008：52）

生產總額方面，兩項產業於 2006 年工商及服務業普查統計資料顯示產值為 2 兆 4,335 億元，占全體製造業生產總額之 17.45%，與 2001 年調查資料增加了 1 兆 4,616 億元 (150.4%)，其中又以影像顯示產業增加幅度為大，但整體來說，仍舊是以半導體產業之產值為多。從業人口方面，兩項產業五年以來就業人口增加至 15 萬 9,526 人，占全體製造業就業人口數的 58.96%。

首先就半導體產業之發展進行略述，曾於前些內容中提到，自 1973 年時，在有心人士建議下，政府正式以研發機體電路為核心，發展電子工業，並於 1974 年成立電子工業研究中心，同時，亦於自美國引進半導體積體電路 (IC) 技術，由政府主導投入資源、設立廠房並積極推展製造技術，其後於 1971 年成立臺灣第一間半導體公司—華邦電子，1976 年時，政府派了數十名技術人員赴美受訓，帶回技術，而後能從事小規模的晶片設計與生產，並足以供應國內市場，之後國內陸續於 1980 年成立如聯華電子公司，為臺灣第一家上市半導體公司，1988 年臺灣積體電路公司的成立，為國內 6 吋晶圓製程技術奠定了基礎，發展以臺灣積體電路為核心，帶動新竹科學園區內各 IC 設計廠之蓬勃發展(王健全、麥朝成 1999;經濟部檔案管理局, 2008; 蕭富元, 2009)。

此外，在民間團體的努力下，亦成立了以關心半導體產業發展為旨之「臺灣半導體產業協會」(Taiwan Semiconductor Industry Association, TSIA)，負責促進臺灣各半導體產業之企業合作，同時亦代表國家參與國際半導體產業之組織與會議，並提供政府與制定產業相關政策之參考，以健全並提升半導體產業之發展(臺灣半導體產業協會，無日期)。而 IC 產業之範圍，依經濟部技術處(2008)出版《我國製造業現況與發展趨勢》一書以及盧郁文、吳智伶(2002)，認為 IC 產業主要包括 IC 設計業、IC 製造業與 IC 封測業等，其中 IC 製造業中，又以晶圓代工為主。而臺灣於半導體產業之發展趨勢，

可以表 4-6 臺灣 IC 產業自 2001 年至 2008 年之產值來說明，表中顯示出 2008 年的產值高達 1 兆 7270 億元，年成長率為 15.0%，優於 2007 年 1 兆 5011 億元之產值，而且不論是 IC 設計業、IC 製造業或 IC 封測業皆呈現逐年增長之趨勢。

表 4-6 臺灣 IC 產業產值概況表

(單位：新臺幣億元)

項目	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
IC 設計業	1,220	1,478	1,902	2,608	2,850	3,234	4,118	4,690
IC 製造業	3,025	3,785	4,701	6,239	5,874	7,677	7,518	8,500
IC 封測業	1,024	1,266	1,585	2,143	2,455	3,032	3,375	4,030
產業整體產值	5,269	6,529	8,188	10,990	11,179	13,933	15,011	17,270
全球市佔率 ^註	11.2%	13.4%	14.3%	15.4%	15.2%	16.33%	17.43%	17.95%

註：2007 年與 2008 年為預估數值

資料來源：修改自經濟部技術處 (2008a：38)；盧郁文、吳智伶 (2002：63)；全球半導體 50 指數 (無日期)

除民間團體外，行政院於 2003 年成立「行政院矽導計畫推動指導委員會」，大力推動「矽導計畫」，以臺灣極具優勢的半導體產業為基礎，發展臺灣成為全球 IC 設計與製造中心，在此願景下，亦於同年提出「晶片系統國家型科技計畫第一期」，期望整合半導體、資訊與電子產業，以提升 IC 設計能力，並提高產業附加價值 (盧郁文、吳智伶，2002；孫明志，2004；財團法國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，2007b)。

此外，行政院亦於 2003 年「挑戰 2008：國家發展計畫」中之分項「國際創新研發基地」計畫，納入該計畫，並以成立半導體學院、IC 設計研發中心以及開發建設 IC 設技產業園區為目標。然而本計畫於 2007 年時提出第二期實施方案，係以「創造優質生活之兆級多元整合技術」(Heterogeneous Giga-Scale Integration for Better Life) 為主軸，並以創新產品的開發、前瞻技術的整合、與人才環境的全球化為主要精神，期望能推動半導體產業之升級

以建立優質的生活環境（行政院國科會，2003a；財團法人國家實驗研究院科技政策研究與技術中心，2008）。

在影像顯示產業方面，主要是指平面顯示器產業，於行政院「挑戰 2008：國家發展重點計畫」列為重點產業後，2006 年「2015 年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫」亦將平面顯示器列為產業發展套案之一，2007 年第六屆全國工商會議中，更將影像顯示產值倍增列為產亦發展目標之一，以上在在可顯示出政府與民間企業對於影像顯示產業之重視（經濟部工業局影像顯示產業推動辦公室，無日期）。影像顯示產業中，以大尺寸（十吋以上）薄膜電晶體液晶顯示器（TFT Liquid Crystal Display, TFT LCD）產業占國內產值最大比例，同時於國際市場上亦占有重要地位，於 1999 年之全球佔有率不到 5%，2001 年產值則已提升到全球佔有率達 23.3%，到了 2007 年時，已占 48.7%，產值高達 1 兆 2,234 億元，於國際間表現十分亮眼（經濟部技術處，2008a）。



而政府為讓產業持續於國際舞台上發光發熱，積極制定各項計畫，期望能提高在世界 TFT LCD 面板產業之市場佔有率，舉例來說，經濟部工業局（2007），針對平面顯示器產業提出發展策略與措施，期望臺灣於 2008 年時，平面顯示器產值能多達新臺幣 1 兆 5,000 億元，並以發展臺灣成為全球第一大 TFT LCD 供應國與研發重鎮為目標。此外，經濟部工業局與標準檢驗局亦陸續針對此項產業提出如「平面顯示器設備及材料自製率倍增計畫」與「影像顯示產業標準與檢測規範推展計畫」，皆為將臺灣塑造成為世界主要影像顯示產業之研發與製造中心而努力（財團法人國家實驗研究院科技政策研究與技術中心，2008）。

（二）資通訊產業

除半導體與影像顯示產業為全球重鎮外，國內資通訊產業亦為國際重要發展地之一。行政院經建會（2004）發表關於資通訊科技與經濟成長之國際比較，其中提出資通訊科技產業為自1990年代以來，世界各先進國家爭相競爭之主要產業，同時亦為帶動一國經濟成長之關鍵。

舉例來說，世界資訊科技與服務聯盟（World Information Technology and Services Alliance, WITSA）與國際數據資訊（International Data Corporation, IDC）發布「數位星球（Digital Planet）2002」之報告中指出，資通訊產業（ICT）投資占全球比率最高之國家為美國（33.6%），臺灣則僅有0.7%，而這些資通訊產業投資中，美國、英國等工業先進國家又以資訊科技產業（IT）為多，與通訊產業投資相對比重為6:4，而臺灣卻以通訊產業為主，與各工業先進國家恰成對比。然而，2006年之結果報告中，美國仍然以36.5%的資通訊產業投資率佔全球之首，其他依序為日本、德國與英國，而亞洲四小龍之中，以南韓1.9%為第一，其次為臺灣，資通訊產業的總投資額共229億美元，依舊占全球比率0.7%（表4-7）。

對此，行政院經建會（2007）表示「臺灣ICT投資密集度（ICT投資占GDP比率）由2001年的5.6%，增至2006年的6.7%，顯示ICT投資對臺灣經濟成長的重要性不斷上升」。由此可知，資訊通訊產業對臺灣經濟成長方面居十分重要之地位，政府與民間亦共同為此努力，陸續成立相關組織並提出各項促進發展之計畫方案等以促進產業之發展。

表 4-7 2006 年主要國家 ICT 支出（投資）規模

（單位：億美元；%）

	ICT支出 (A)=(B)+(C)	占全球比率	IT支出 (B)	軟體投資與硬體投資 相對比率	通訊支出 (C)
美國	11,516	36.5	5,988	86.0	5,528
英國	1,647	5.2	991	96.4	656
德國	1,791	5.7	1,108	58.0	683
日本	3,434	10.9	1531	31.8	1903
臺灣	229	0.7	80	30.9	149
南韓	588	1.9	245	20.9	343
新加坡	123	0.4	56	71.8	67
香港	166	0.5	38	27.7	128

資料來源：整理自行政院經建會（2007）

另外，1979年由政府與民間合資成立之「財團法人資訊工業策進會」，原為推廣資訊工業並建立優質工業發展環境，以增強產業競爭力，隨著知識經濟時代之到來，其必須適時協助政府推動資訊產業之發展與建構優良產業環境外，更需要透過研發與引進新技術並於各界推動科技應用，同時亦得培育高技人才，以提高國家整體經濟並提升資訊產業於國際之競爭力為宗旨（財團法人資訊工業策進會，無日期）。

其次，受到世界各先進國家積極推動資通訊產業之影響，於1996年推動「國家資訊通信基本建設」或稱「國家資訊基礎建設」（National Information Infrastructure, NII），以塑造臺灣成為最為先進資訊化國家之一，並落實亞太營運中心之運行策略，同時進行研發以開拓新技術持續發展資訊與通信產業，終而提升國家整理產業之競爭力。再者，行政院國家科學委員會於1998年提出之「電信國家型科技計畫」，以研發無線通訊、寬頻網路與應用技術為重點，期望提升電信產業技術，促進電信產業之發展，而該計畫於2008

年終止，並以「網路通訊國家型科技計畫」為其之延續計畫（財團法人國家實驗研究院科技政策研究與技術中心，2007b）。

再者，行政院於2001年時，成立「國家資訊通信發展推動小組」(National Information and Communications Initiative Committee, NICI)，負責統籌國家資訊通訊建設，同時配合「挑戰2008：國家發展重點計畫」中「數位臺灣」(e-Taiwan)子策略，於2005年開始推動「行動臺灣 (M-Taiwan) 計畫」，「M」所代表的是「流動性 (Mobility)」，由於臺灣於資通訊產業之產品名列世界前茅，而為了保持其產業優勢地位，同時期能匯整科技能力，提升網際網路與行動上網之普及率，讓臺灣成為領先全球的行動生活國家。此外，為讓臺灣成為全球資訊化的模範社會，行政院積極規劃e化工作，由e化到M化，而後2006年開始推動「U-Taiwan計畫」，「U」係指「普遍性 (Ubiquitous)」，意即使國人能隨時隨地使用網路，同時亦提升政府e化的效率，並進而將臺灣塑造成為一「優質網路社會」之國家（行政院資訊通信發展推動小組，2003；2005；2006）。



值得一提的是，在政府不斷努力提出各項發展資訊化社會之策略後頗有成效，如聯合國轄下之「國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU)」於2007年發表年度「2007世界資訊社會報告 (World Information Society Report 2007)」，針對全球共181個國家「數位機會指標 (Digital Opportunity Index, DOI)」評比，臺灣排名世界第七，較2006年進步三名（引自財團法人國家實驗研究院科技政策與資訊中心，2007b：10）。另外，依據世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 於2009年公佈「2008—2009全球資訊科技報告 (Global Information Technology Report 2008-2009)」，其中關於資訊化社會之項目—網路整備度指標 (Networked Readiness Index, NRI)，臺灣排名全球第十三，較2008年進步四名（表4-8）。以上評比皆可

顯示出臺灣在發展高科技產業的同時，亦無忘記應用高科技以服務大眾，對內營造優質的資訊化社會。

表 4-8 資訊化社會（網路整備度）評比

排名（平均值）			排名（平均值）		
國家	2008-2009	2007-2008	國家	2008-2009	2007-2008
丹麥	1 (5.85)	1 (5.78)	南韓	11 (5.37)	9 (5.43)
瑞典	2 (5.84)	2 (5.72)	香港	12 (5.30)	11 (5.31)
美國	3 (5.68)	4 (5.49)	臺灣	13 (5.30)	17 (5.18)
新加坡	4 (5.67)	5 (5.49)	澳洲	14 (5.29)	14 (5.28)
瑞士	5 (5.58)	3 (5.53)	英國	15 (5.27)	12 (5.30)
芬蘭	6 (5.53)	6 (5.47)	奧地利	16 (5.22)	15 (5.22)
冰島	7 (5.50)	8 (5.44)	日本	17 (5.19)	19 (5.14)
挪威	8 (5.49)	10 (5.38)	愛沙尼亞	18 (5.19)	20 (5.12)
荷蘭	9 (5.48)	7 (5.44)	法國	19 (5.17)	21 (5.11)
加拿大	10 (5.41)	13 (5.30)	德國	20 (5.17)	16 (5.19)

資料來源：整理自 WEF(2009:10)

透過國際評比更能了解到臺灣在推動資通訊產業方面仍有可努力空間，而政府為了能更加提升整體產業發展，繼 e 化、M 化與 U 化臺灣計畫之後，於 2008 年「新世紀第三期國家建設計畫」中，「國家發展政策主軸」之下推行「智慧臺灣」，期能整合資通訊產業之資源並有效利用，深化資通訊技術並應用之，以打造智慧環境，使臺灣成為世界資訊化應用社會之典範國家（行政院經建會，2008）。

（三）生物技術（科技）產業

生物技術產業被視為知識經濟時代之新興產業，而 OECD「生物科技指標與公共政策」報告書中，視生物科技為繼資訊與通訊科技（ICT）之後，另一波新興投資主流之產業（引自張世龍，2006：94）。所謂生技產業，依行政院生物技術產業指導小組於 2002 年《生技產業白皮書》之定義，即「運

用生命科學方法（如，基因重組、細胞培養與融合、酵素轉化等）為基礎，進行研發或製造產品，或提升產品品質以改善人類生活素質之科學技術」，然其範疇包含材料工程、醫療保健、製藥、食品與機電資訊等。

而臺灣在推動生技產業甚早，於 1982 年便將生物技術列為八大重點科技，將生物技術應用於醫學與農業上，然在此時未有生技公司之成立，為生技產業之萌芽時期。至 1984 年以後，政府開始推動各項研究計畫，並於 1988 年將農業生物技術列為國家及試驗研究計畫，1995 年由行政院經濟部通過並成立「生物技術產業推動方案與指導小組」，其後更陸續成立許多相關研究中心，同時也使得國內生技公司如雨後春筍般出現，將臺灣之生技產業帶至前所未有之局面（盧郁文、吳智伶，2002）。

另外，經濟學人（The Economist）於 2003 年的生物科技專刊中，則將生物技術產業分為紅、綠、白三色（引自孫智麗，2006：15），紅色生技產業是以醫藥研發產業為主，如 1999 年國家科學委員會推動執行之「製藥與生物技術國家型計畫」，並於 2003 年持續推動執行第 2 期，並更改名稱為「生技製藥國家型科技計畫」，另外亦成立如「製藥工業技術發展中心」以癌症藥物、糖尿病藥物、心血管藥物及神經藥物等四大疾病領域為標的；綠色生技產業係以農業生技產業為主，舉例來說，行政院國家科學委員會於 1999 年開始推動「農業生物技術國家型科技計畫」，乃因應知識經濟與世界貿易組織（The World Trade Organization, WTO）對農產品造成全球性流動，而為確保臺灣農業之優勢，因此透過生物技術，結合產學研之力量，針對十五項目標產業協助提高其水準，並快速提升農業生技競爭力。此外，亦於 2003 年時，設立中央主導型屏東「農業生物科技園區」，以及與當地產業經濟結合者的地方主導型園區，如彰化縣「國家花卉園區」、台南縣「臺灣蘭花生

物科技園區」等（經濟部工業局，2002，2008a；（財團法人國家實驗研究院科技政策研究與技術中心，2007b）。

最後，白色生技產業則為整合生命科技與其他高科技產業，例如，2002年國科會推動之「基因體醫學國家型科技計畫」，2005年由行政院與衛生署共同推行「生醫科技島計畫」即屬此範圍。再者，有鑑於生技產業日益重要且成為國家優勢產業，教育部透過整合各研究型大學之資源，並結合政府與民間力量共同協助規劃並設立「新竹生物醫學園區」，規劃理念除以臺灣大學作為醫學背景之核心，更將結合基因體、奈米、光電等領域加以整合，以厚植產業競爭力（教育部顧問室，2002；經濟部工業局，2002，2008a；財團法人國家實驗研究院科技政策研究與技術中心，2008）。

綜觀臺灣於1980年代即開始推動生物技術與生物產業，並擬定各項計畫與延攬培育人才，1990年代之國家建設六年計畫選定十大新興工業，其中製藥、醫療保健及污染防治工業三項，屬生物技術應用之範疇，另外，行政院於1995年頒訂「加強生物技術產業推動方案」，並於1997年、1999年、2001年以及2003年進行修正，本計畫係期望能建立完整的生物技術產業體系，加速推動關鍵性生物技術研發，並將臺灣發展成為亞太地區生物技術研發、製造與營運中心（行政院，2003）。此外，行政院（2006）擬定之「2015年經濟發展願景三年衝刺計畫」中，也將生技產業列為製造業重點產業發展項目。

然而，在面對當前全球經濟衰退之時，為因應經濟情勢之變遷，政府於2009年2月將觀光旅遊、醫療照護、生物科技、綠色能源、文化創意、精緻農業視為新興關鍵產業，並推動「六大新興產業發展」。其中又以生物科技產業為首波重點，行政院於2009年4月26日宣布啟動「生技起飛鑽石行動方案」，鎖定製藥與醫療器材業，並由國家領銜同時期望結合民間力量共

同發展，期望增長生技產值，並於十年後成為兆元產業。綜合以上所言，可以確定的是，生物技術產業自 1990 年代迄今，逐漸且持續受到政府之高度重視。

（四）奈米技術（科技）產業

過去幾年，市場上出現了許多打著奈米口號的產品，例如奈米纖維、奈米口罩等，成功吸引了顧客眼光，而馬遠榮（2002）、龔建華（2002）以及林金雀、郭東瀛、葉仰哲（2002）於其所著之相關書籍中，皆指出奈米科技為繼第一次與第二次工業革命，以及第三次（資訊）革命以來，將為改變世界的第四次工業革命，由此可知，在二十一世紀之時，除了高科技產業以及生物科技將改變人類生活外，奈米科技更將帶來新的產業結構與新經濟。然而，奈米技術所指為何？孫明志（2004：195）認為「奈米技術為在很小的尺寸內研究及操控物質，並表現其特性，以找出大尺寸物質無法出現的應用」，而科技年鑑奈米網（無日期）亦針對奈米技術進行釋義，其認為：

奈米技術乃物質在奈米尺寸下之特殊物理、化學和物性質或現象，將原子或分子組成新的奈米尺度結構（奈米材料），以展現新的機能與特性。並以此為基礎，設計、製作、組裝成新的材料、器具或系統，使之產生全新功能，並加以利用的技術總稱。

簡言之，奈米技術乃有別於巨觀尺度下之物理、化學等特性與現象，而是一種「以小作大」之技術。而其所應用的範圍甚廣，舉凡各種科學或技術領域皆可以跨領域方式與之結合，而開發成為新的技術或產品，其中又以生物技術（科技）、電子技術、醫學、航太、能源與農業等幾項領域，為奈米技術（科技）六大應用範疇，因此奈米技術可說是即具市場應用潛力的新興技術，同時也可說是二十一世紀科學之總稱（馬遠榮，2002；龔建華，2002）。

回顧奈米技術的發展，早於 1970 年代許多國際科技研究重鎮亦開始研究奈米技術，至 2001 年時，美國將奈米技術視為國家關鍵技術，每年投入大量經費與人力，同時美國國家科學委員會亦認為奈米技術將是主導二十一世紀前二十年的關鍵技術（龔建華，2002）。除此之外，日本從 1995 年開始進行奈米技術研究計畫，更投入大量研究經費於發展奈米技術，2002 年時，日本投入的奈米技術研究經費居世界之冠，其他像是南韓、新加坡等地亦積極提出相關研究計畫並投入經費進行研發（馬遠榮，2002；孫明志，2004）。而臺灣在面對世界各國大力推動奈米技術國家型計畫的同時，亦於 2000 年行政院科技顧問會議與 2001 年全國科技會議中，指出奈米科技為我國未來產業發展重點之領域，因而於 2002 年由國科會、行政院科技顧問組、中研院、教育部等單位代表，共同組成「奈米國家型科技計畫工作小組」，下設有「奈米國家型科技計畫辦公室」，以美國為借鏡，期能有效推動國內奈米科技產業（行政院國家科學委員會，2003b）。

另外，值得一提的是，奈米技術與生物技術同屬新興跨領域技術，會隨著技術的複雜性與產品之複雜與生命週期不同，而結合不同技術發展奈米產業，依據經濟部技術處（2006：99）《2006 產業技術白皮書》針對國家奈米科技產業技術之中長程發展藍圖進行彙整，奈米技術於 2007 年以前主要以結合光電領域發展如奈米電子、奈米顯示產業，而 2007 年以後，將進行奈米技術與產品之開發，結合更為多元之材料，以跨領域發展奈米材料、奈米生醫等產業，其中奈米材料將朝向開發智慧化建材與產品，而奈米生醫則以研發癌症治療之基因藥物以及醫療用材料等。

有鑒於致力推展跨領域奈米技術，2003 年時，由行政院科技顧問組、國科會與教育部等單位共同規劃進行「第一期奈米國家型科技計畫」，透過建立奈米平台技術，養成奈米技術核心素養，同時選定民生化工、金屬機電、

電子資訊、生物技術領域等作為「旗艦型計畫」，串連基礎研究、技術研發和產品製造，此外，亦結合國內人力培育計畫，期望達到「學術卓越研究」與「奈米科技產業化」之目標，2004年時，臺灣又投入了新臺幣232億元，其中62%基金乃用於促使奈米科技產業化。第二期奈米國家型科技計畫於2008年時推動，仍延續第一期計畫之目標，不同之處為非侷限於研發產品，而致力於將研究成果轉為產業競爭力，因而選定奈米前瞻研究、奈米電子與光電、奈米儀器研發、能源與環境技術、奈米生技以及奈米材料與傳統產業技術應用等領域為發展重點，期望使臺灣成為奈米科技研發與製造中心，同時建立臺灣具競爭優勢之產業（行政院國家科學委員會，2003b；中華民國科技年鑑，2008；經濟部投資業務處，2008b）。

除此之外，國家科學委員會、中央研究院以及教育部等單位亦分別對推動奈米技術提出多項計畫與方案且深具貢獻，如國科會以規劃並推動「奈米材料尖端研究計畫」，中研院則負責其中主題研究計畫，教育部方面則是透過「卓越計畫」，投入經費與研究人力。另外工業技術研究院則主要多與企業合作，共同進行研發，例如2002年開始與臺灣積體電路公司成立跨領域的研發中心，自此，奈米科技便成為臺灣之重點產業（馬遠榮，2002）。

上述為知識密集型產業中，較為重點之製造業產業，然而在知識經濟時代中，製造業創造了許多附加價值之效益，而服務業在整體產業活動之比重日益增加，且越居於主軸地位。然而，一個國家的經濟成長不光只是仰賴知識密集型製造業或高科技產業之貢獻，以造福人類為旨的服務業亦扮演著重要角色，尤其是所謂的知識密集型服務業，與知識密集型製造業相輔相成，當科技結合人文之時，將創造出最大的經濟效益，同時也將建立更為優質的社會。以下將針對知識密集型服務業進行簡單之論述。

二、知識密集型服務業

一般多將服務業分成幾種類型，包含配輸型服務業 (distributive services)、金融不動產服務 (financial and real estate, FIRE)、住宿餐飲服務 (hotel, restaurants and catering, HORECA)、工商服務 (business services) 以及個人與社會公共服務 (personal, community and public services) 而知識密集型服務業之範疇依美國商業部 (U.S. Department of Commerce, DOC) 界定為通訊服務 (telecommunication services)、金融服務 (financial services)、工商服務 (business services)、醫療保健服務 (health services) 與教育服務 (educational services) 五大類 (行政院研究發展考核委員會，2005)。

另外，OECD 亦針對知識密集型服務業之範圍進行界定，分為郵電通訊服務業、金融保險與工商服務業以及社會與個人服務業四類，與 DOC 之分類略為相同。此外，行政院於「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中之產業高值化計畫，除提出前些曾述及之兩兆雙星高科技產業外，亦提出諸如研發服務產業、資訊應用服務產業、流通服務產業、照顧服務產業等「四大新服務業」(行政院經建會，2003；臺灣經濟研究院，2004；拓璞產業研究所，2006a)。而依據行政院主計處 (2006) 行業分類第八次修訂，認為知識密集型服務業包括金融、保險服務業、教育服務業、專業科學及技術服務業、支援服務業、醫療保健及社會工業服務業等。因此，綜合以上各家所言，可將知識密集型服務業粗略分為：資訊服務、運輸倉儲服務、醫療照顧服務、金融保險與其他工商服務、個人與社會服務業以及專業科學及技術服務等六大類。

行政院經建會 (2008b) 發表之「提升臺灣知識密集服務業的經濟發展效益」新聞稿，指出「臺灣於 85 至 96 年間，知識密集服務業占名目 GDP 比率由 17.6% 增至 21.6%，占總就業比率由 16.7% 增至 19.5%；占總投資比率由 16.6%

增至 95 年 18.5%。」另外，依據 2006 年工商及服務業普查報告中提出，從事知識密集型服務業之從業人員快速成長，1991 年普查結果僅有 60 萬 7602 人，然而到了 2006 年時，卻有 128 萬 8913 人，十五年間人數增長了一倍多，成長率遠高於非知識密集型服務業，由此可知國內服務業之產業結構逐漸升級且對國內整體經濟之重要性日益提高（行政院主計處，2008：16）。

儘管當前產業結構係以服務業為主導地位，製造業中尤其又以高科技產業呈現快速成長的同時，行政院經建會（2008b：2；2009a：33）指出：「高科技製造業之所以快速成長之部分原因，乃受惠於其與知識密集服務業的匯流趨勢不斷增強，同時兩者互補關聯益趨緊密的效益」，若依行政院主計處編製之產業關聯統計可發現，高科技產業透過知識密集型服務業作為中間投入¹之比例，意即知識密集型服務業在高科技製造業發展過程中提供服務或投入之比例（例如，製造業商家利用電子商務系統提供營業資訊，或以網路方式進行產品採購或銷售），於 1996 年時僅有 10.7%，至 2007 年時則增至 24.4%（表 4-9），顯示出知識密集型產業對於國內製造業轉型與升級之支援實有貢獻。

舉例來說，資訊相關製造產業與資訊服務業二者即屬相輔相成之關係，儘管臺灣於資訊產業之規模有限，未若資訊相關製造產業佔有舉足輕重之地位，然而，在近年來政府與業者共同積極推動下，資訊服務業深具潛力且持續成長。所謂資訊服務業（IT services industry）係泛指提供專業知識與技術者，藉由資訊服務者提供的產品與服務，將原始資料或知識透過資訊化、網路化之整合，提供給使用者應用之產業（拓璞產業研究所，2006b）。而因資訊服務業為政府大力推動之發展重點產業，同時訂有「資訊服務業發展綱領及行動方案」，目前資訊服務產業整體發展持續穩定成長中，至 2007 年時之總營收高達新臺

¹ 各產業部門在從事生產活動時所需之各項明細成本稱為投入。若此項投入係由產業部門所生產者，包括本公司之其他部門所提供之產品及非要素勞務（含服務），則稱為「中間投入」。

幣 2,777 億元，其中 378 億為出口值（經濟部工業局，2008b）。

表 4-9 高科技製造業中間投入結構變化

（單位：百分比 Unit: %）

供給部門 \ 需要部門	高科技製造業			
	1996 年	2001 年	2004 年	2007 年
高科技製造業 ^註	32.7	37.7	35.4	35.2
非高科技製造業	33.6	26.9	30.2	29.8
知識密集型服務業	10.7	17.1	22.2	24.4
非知識密集型服務業	20.4	15.6	9.3	8.0
其他產業	2.5	2.7	2.9	2.6

註：高科技製造業包含：航太、汽車及其他運輸工具、通訊、電腦及辦公室自動化設備、製藥及化學製品、半導體、科學儀器、電機、機械等。

資料來源：修改自行政院經建會（2009a：33）



另外，依據財團法人資訊工業策進會資訊市場情報中心（MIC）出版之《資訊服務產業年鑑》，將資訊服務產業依服務市場之特性與業者業務之範疇分為「資訊科技與基礎服務」和「內容服務」兩大類，前者包含自由軟體、網路服務以及資訊安全等；後者則囊括行動服務、數位學習等數位內容產業。2004 與 2005 之《資訊服務產業年鑑》有針對臺灣資訊服務業市場規模進行整理與比較，如圖 4-7，其中顯示出資訊服務業之市場規模由 2000 年僅有新臺幣約 1,187 億元，至 2004 年時，資訊服務業市場營收為新臺幣 1,577 億元，較 2000 年成長約 25%，其中由於國內對於寬頻上網線上購物以及電子商務等需求之增加，因此以網路服務市場呈現出持續成長狀態，此外，近年來政府積極將臺灣塑造成優質資訊化社會國家，也是使資訊服務業於網路服務市場能持續成長之因。

(單位：新臺幣百萬元)

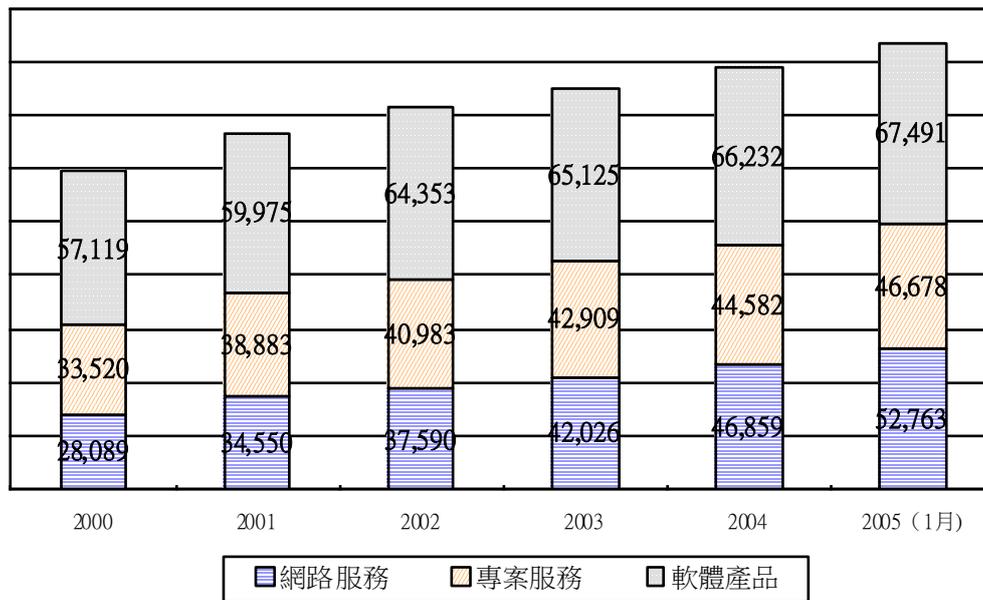


圖 4-7 臺灣資訊服務業市場規模

資料來源：整理自拓璞產業研究所（2006：72）；2004 年資訊服務業年鑑編纂小組（2004：5-1）；2005 年資訊服務業年鑑編纂小組（2005：4-7）

在此特別要說明的是「數位內容」產業，包含數位遊戲、電腦動畫、數位學習、數位影音等產業，此外，數位內容產業與半導體、影像顯示及生物科技與醫療產業同列為行政院推動「兩兆雙星重點產業」，而政府又於 2002 年通過「加強數位內容產業發展推動方案」，並設立「行政院數位內容產業發展指導小組」，推動第一期方案，期望建置良好發展環境，透過研發與應用，培育與延攬人才等策略積極推動數位內容產業之發展，2007 年開始執行第二期方案，願拓展臺灣數位內容產業版圖並提升產業競爭力(財團法人資訊工業策進會產業支援處，2007)。曾於前些章節論及之臺灣各項建構資訊化社會之計畫，如「M-Taiwan」、「U-Taiwan」以及目前「智慧臺灣」計畫，除將建置優質網路基礎建設外，更協助數位內容產業之發展。

三、綠色（科技）產業

除上述各知識密集型產業外，隨著生活環境變化與氣候異常的影響，環保

意識高漲，不論食、衣、住、行皆強調綠色環保並推行綠色產業。而國際間首論及綠色議題之組織為 1992 年於巴西舉行之聯合國環境與發展會議（United Nations Conference on Environment and Development, UNCED）所發表一份「二十一世紀議程」（Agenda 21），文中指出國家必須將環境與發展問題納入國家政策決策過程，並應有效的儲存與管理資源以促進國家發展，此外，應加強與其他國家之國際合作與交流，同時更點出各國必須利用科技的力量，發展該國國內成為無害環境外，更獲得可持續之能量（UNCED, 1992）。然而丁錫鏞（2001：217）認為該議程提及科技之重要，強調永續發展之科技，換言之，永續發展之科技即所謂綠色科技，乃集結環保意識的一種新科學、新技術。

國際思潮也影響了國內決策之方向，「新世紀國家建設計畫」（行政院經建會，2000：13）中寫到：



面對全球生態環境持續惡化的威脅，尤其式溫室效應的加劇與水資源的短缺，國際環保議題已由地域性的汙染防治轉向全球化的資源永續利用，永續發展已成為新世紀各國的行動準則，強調綠色生產與消費的產業革命將全面展開，永續國力發展理念亦將為為世界潮流。

受到綠色環保思潮之影響，加上國際環保公約的抵制，各國競相改善國內能源知使用型態，發展所謂的綠色產業，以迎向綠生活的環保世紀。而國內學者溫麗琪（1999）曾對綠色產業作一簡單之界定，其認為：

綠色產業即與「綠色」相關之產業，舉凡各產業於生產過程中，基於環保的考量，透過新興科技，以清潔生產機制力求資源使用上的節約及污染減量的產業皆屬其範疇，而未來各業將與其有關且成為人類最重要之產業。

舉例來說，跨世紀國家建設計畫中即期望透過國內研發創新精神，推動半導體、通訊與資訊、生物科技等重點高科技產業，同時納入綠色環保概念，並

於生活推行綠色產品，於學校進行環境教育，將此應用於改善人民生活環境，此外，亦加強與國際之交流和合作，終將臺灣發展成為「綠色科技島」（行政院經建會，1996；丁錫鏞，2001）。綠色環保之理念延續至行政院經建會（2003）「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中，強調環保優先的發展策略，以生態與環境並存的永續化為最高原則，營造臺灣成為綠色矽島之目標。

另外，2009 年「新世紀第三期國家建設計畫」（2009 年至 2012 年）中，針對當前全球金融風暴以及高度提倡綠色節能的聲浪下，提出以「活力創新、均富公義及永續節能的先進國家」為國家發展新願景。活力創新經濟方面，期望將臺灣建設為具備尖端研發能力之創新國度，建構優良的產業環境並塑造成為全球創新中心，此外，發展如文化創意、替代能源及醫療生技等新興產業，加速推動金融、觀光、醫療、運籌等知識型服務業，建立創意智慧國度，最後則期望推展如能源產業與節能服務業，並將產業結構成功轉型為高知識密集、低資源耗損的綠色產業，使臺灣成為全球環保經濟的成功典範（行政院經建會，2009b）。總而言之，上述所言代表著綠色環保革命將繼工業革命之後，成為另一波產業革命浪潮，而自此，各國間也將以綠色環保概念結合該國產業技術，以跨領域之方式，發展為一種新興產業。

本章主要探討臺灣之產業發展，並透過產業政策與產業型態觀察產業變遷，茲將整理如表 4-10。

表 4-10 臺灣之產業發展與變遷

階段	時間	發展策略	相關產業政策	主要產業
農輕工業時期 （勞力密集型 產業）	1950 年代	第一次 進口替代時期	1. 關稅保護 2. 管制進口 3. 外銷退稅 4. 獎勵投資 5. 新臺幣對美元貶值	◆ 農業 ◆ 輕工業：紡織、水泥、糖、肥料、玻璃、塑膠製品等

表 4-10 臺灣之產業發展與變遷（續）

工業經濟時期 (資本與技術 密集型產業)	1960~ 1980 年代	出口擴張 與 第二次 進口替代時期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設立加工出口區 2. 推動十大建設 3. 發展產業技術 4. 設立新竹科學園區 5. 推動經濟自由化與國際化 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 重化工業：鋼鐵、石化工業 ◆ 策略性工業：機械、資訊電子、化學纖維、金屬製品等 ◆ 高科技產業萌芽
後工業時代及 以降社會 (知識密集型 產業)	1990 年代 以降	經濟轉型時期 與 知識經濟時期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推動十大新興工業 2. 發展亞太營運中心 3. 成立各項國家型科技計畫 4. 成立各研究中心 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 知識密集型製造業：半導體與影像顯示、資通訊產業、生物與奈米科技等 ◆ 知識密集型服務業 ◆ 綠色(科技)產業

資料來源：本研究自行整理

臺灣之產業結構於 1962 年由農業轉向工業為主的經濟型態，直至 1970 年代由於政府大力發展重化工業，加上推動各項國家型的建設計畫，使得工業發展持續擴張並快速成長，其中又以資訊產業最為蓬勃發展。一直到了 1990 年代以後，服務業成為經濟主軸而漸為取代製造業之地位。至此，臺灣進入後工業時代，除以知識型服務業高度發展外，政府亦積極發展各種如生物科技、奈米技術等高科技產業，輔導技術成熟型之產業升級與轉型以促進經濟成長，提升國家整體經濟，除此之外，綠色產業逐漸抬頭且受到各國關注，未來將使各產業之研發及生產與綠色產業結合而成為綠色科技產業，獲取「綠金商機」並達永續生產之目標。

經濟全球化之時，面對國際間產業競爭與人才競爭的壓力，使得當前臺灣產業政策以發展關鍵技術，朝向建立全球品牌為目標，同時亦積極強化大學與產業之合作機制並培育各領域專業人才，厚植其國際競爭力。隨著產業升級與轉型，結構的變遷也使得大學產生變革，尤其是在大學課程方面，受到政府經濟建設與相關人力規劃的影響政策，於課程發展重點方面亦或學科組織方式上皆有所改變，茲將於下章深入探討。

第五章 臺灣之大學課程對產業變遷之回應

臺灣係以農立國，初期以發展農業與民生輕工業為主，而當時的大學僅有少數幾所，且受國家控制，而後隨著產業結構的改變，社會分工越細加上技術複雜性提高，然而卻產生人力不足問題，因而使得大學轉以培育就業市場人力為導向。其後，受到全球化與知識經濟的影響，跨國企業組織日益活躍，人才流通也日趨頻繁，對此，國家提出多項因應方案，而身為知識經濟時代關鍵者的大學亦隨之產生諸多變革。是故，本章將分別以兩小節論述臺灣之大學如何因應產業變遷，以及產業變遷與大學課程之發展及其趨勢。

第一節 大學對產業變遷的因應之道



臺灣自 1960 年代即進入所謂工業經濟時代，然而，當時的產業結構仍係以勞力密集型的輕工業為主，對於人力之需求係屬勞力階層人員。然而，隨著社會人口結構的改變，市場的變化，使得產業型態也隨之進行調整，對於人力也總以才能作為用人標準，面對人才需求之變革，臺灣方面亦有所因應。政府於每期之國家經濟建設計畫中，皆針對當時國內外主要趨勢、國內整體經濟情勢進行總體規劃，同時，亦針對人力資源的運用與培育等提出指導方針。而每一次的人力發展計畫，皆對各級教育提出應改善之處，其中，大學肩負創造知識、應用知識，且能將人力資本發展成為技術與創新能力之責而深受重視。

回顧臺灣之大學發展，1950 年時，僅有國立臺灣大學一所公立大學，至 1960 年代，大學於數量上開始產生擴增之現象，其中部分原因為政府需要人力以協助發展國家經建計畫，因而鼓勵私人興學，1974 年公布《私立學校法》之後，除了奠定私立學校的法制基礎外，也使得大學數量快速擴增。直至 1980 年時，已擴增至 16 所大學，到了 2008 年為止，大學數量已多達 102 所，其中私立大學數

量約占大學總數之 59%，公立大學數量則約占總數之 41%（表 5-1）（教育部統計處，2008）。

表 5-1 臺灣之大學數量變化情形

（單位：間）

年	公立大學	私立大學	合計
1950	1	0	1
1960	6	1	7
1970	6	3	9
1980	9	7	16
1990	13	8	21
2000	25	28	53
2008	42	60	102

資料來源：整理自教育部統計處（2008）

在面對大學數量不斷增加，所培育之學生人數同樣地亦不斷增長，每年教育產出之學生數多達三十萬人，然而，卻仍舊出現無法學以致用與「人才供需失衡」的情形，在量多的情況下，卻產生質不精之困境，培育出之人才無法為產業所用而造成產業職能之缺口，同時亦出現「高學歷、高失業」的問題。對此，大學教育應該如何調整才能培育出產業所需之人才即為當前首要目標。

壹、配合國家人才培育政策

處於知識經濟的時代，眾多知識型產業亟需專業之從業人員，以促進產業升級與轉型，並協助國家提高其整體競爭力，是故，人才之培育實屬重要之工作，同時也突顯出教育之重要。大學之主要功能，於《大學法》第一條中即言：「大學以研究學術，培育人才，提升文化，服務社會，促進國家發展為宗旨」，因此，大學作為創新知識與發展新技能之場域，與國家之經濟發展及社會進步等息息相關，同時也將配合國家整體人力發展與人才培育計畫進行調整。

然而，臺灣於 1965 年開始之第一期人力發展計畫至 1997 年跨世紀人力發展計畫以前之各期人力發展計畫，由於文獻取得不易，在此將羅文基（1993：25-28）針對臺灣大學教育因應各期人力發展計畫所採取重要措施之整理，加上行政院經建會（1977：61-62；1994：54）之人力發展專案計畫加以統整，如表 5-2。

表 5-2 大學配合國家人力發展計畫所採取之措施（1965-1996）

人力計畫名稱	時間（年）	大學所採取之配合國家人才培育措施
第一期人力發展計畫	1965-1970	大學校院增設之系所應配合當前人力需求彈性調整
第二期人力發展計畫	1967-1972	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為配合社經發展，應著量擴充高等教育並增加培育高級工程科學人才 2. 各工程學院系所應加開管理課程，以使工程科學與管理發展協調一致
第三期人力發展計畫	1971-1974	配合未來高科技人才需要，繼續調整及增設大學校院之新科系，並以工程技術應用科學為優先
第四期人力發展計畫	1973-1976	為顧及國家建設所需之高級人才及未來就業需要，宜控制大學校院學生人數並加強教育與經濟之結合
人力發展專案計畫	1976-1981	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大學以增加理、工、農、醫科系名額為重點 2. 配合各項建設對人力之需求，大學宜繼續調整系所，增設就業市場需求為多之系所
人力發展部門十年計畫	1980-1989	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根據國家總體建設所需各類人才，調整系所招生人數，縮減就業較困難學系之招生名額 2. 宜擴增研究所教育並優先擴充工程及相關科技系所
人力發展部門中長期計畫	1986-2000	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為充分供應國家建設所需之人才，大學教育應謀求科技與人文社會類學系均衡發展，使科技類學生人數達到 50% 2. 推動科技人才教育計畫，加強自動化、電算機、光電雷設材料科學等重點科技人才培育
人力發展專案計畫	1994-1996	依就業市場人力需求適時調整大學結構與系所

資料來源：行政院經建會（1977：61-62；1994：54）；羅文基（1993：25-28）

由表 5-2 可知，1960 年代時，臺灣仍以勞力密集型為主之產業，無法有效的運用大學所產出之高級專業人力，因此政府將大學教育轉向培育就業市場導向之

人才，以因應產業需求。此外亦於國內成立五所科學研究中心，即臺灣大學之數學研究中心與化學研究中心、清華大學之物理研究中心、成功大學之工程研究中心以及由中央研究院與臺灣大學合辦之生物研究中心，透過研究中心之設立，期培育高深科學研究人才以提供大學與研究之師資及國家建設所需（行政院國際經濟合作發展委員會人力發展小組，1971）。

隨著 1970 年代由勞力密集型產業逐漸轉向至技術密集型產業的同時，產業結構的調整也使得市場對人力之需求有所轉變，開始重視具有技術之人才，也因此更為加強教育與經濟之結合，大學顧及國家科技發展並培育所需之科技人才。到了 1980 年代，由於受到各種思潮之影響，國內外經濟情勢之轉變使得政府開始推動「策略性工業」，強化科技之研發以厚植產業，大學方面也受到政府政策之影響，配合國家政策以培育重點領域之科技人才為主。總的來說，大學自有國家人力發展計畫之時，即配合國家整體產業結構進行適度之變革，或調整現行科系與招生名額，亦或受到市場對於人才需求之轉變而加強教育與經濟之結合。

而後，行政院經建會（1997）「跨世紀國家建設計畫」，係以強化亞太營運中心之製造中心、海運中心、金融中心等之人力為目標，「新世紀國家建設計畫」則是因應知識經濟時代之到來，企圖發展以知識為本之產業，同時提出「知識經濟發展方案」，以落實環境保護，發展資通訊產業與綠色產業。然而，隨著全球化與知識經濟的影響，高科技產業的蓬勃發展也使得科技成為帶動國家整體經濟之關鍵，同時亦成為評估國家競爭力之關鍵指標。例如：瑞士洛桑國際管理學院（Institute for Management Development, IMD）即採用如政府效能、金融實力、基礎建設、科技實力與人力素質等八大指標，作為評估全球各國世界競爭力之基準，另外世界經濟論壇（WEF）亦於全球競爭力評估中，採用科技能力項目進行評比，是故，在面對以知識為主，強調創新精神的時代，科技創新的能力往往取決於質與量皆精的科技人力，科技人才成為國家產業（經濟）發展之要素。

亞太地區如日本、新加坡等國家亦積極擬定科技人才培育策略，前者如進行「第三期科學技術基本計畫—科技人力資源綜合計畫」，後者則有「2010年科技計畫」等，其他歐美地區之國家也提出多項重點科技發展與人才培育計畫（財團法人國家實驗研究院科技政策與資訊中心，2007a）。臺灣方面，樓玉梅、趙偉慈、范瑟珍（2006：1）認為：

臺灣經濟隨著產業結構的加速轉型，惟產業擴充規模及研發進度往往超前於學校教育體系之調整，加上就業市場對人力素質的要求提高，使科技人力資源之規畫與運用，是否能配合國家經濟及科技發展之需要成為重要之核心課題。

由上可知，臺灣於近些年來以發展高科技產業為主，高科技產業的蓬勃發展與規模快速的擴張，卻造成相關之科技人員不足，而大學所培育出的人才，卻不一定能符合產業所需，對此，政府提出各項規劃，包括：行政院（2003）「挑戰2008：國家發展重點計畫」，選定六項重點產業（半導體、影像顯示、數位內容、生技、通訊與資訊服務業），推動「科技人才培訓與運用方案」，期望透過加強產業科技人力培訓以彌補科技人才之缺口，同時亦提出多項重點領域科技計畫及人才培育先導型計畫。2005年時，「新世紀第二期國家建設計畫」中亦主張具體落實「重點人才整體培育及運用規劃」，提出十二項推動策略與多項重點工作，其中十二項重點領域之範圍包含半導體、影像顯示、資通訊科技、數位內容、生醫科技、奈米與尖端材料、能源科技、基礎科學等，結合人才供給（學校）與需求（產業）兩面向之計畫，以消弭人才之缺口（行政院經建會，2005b；2005c）。另外，行政院（2006）提出之「2015年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫（2007-2009）產業人力套案」，納入「新世紀第二期人力發展計畫」與「重點人才整體培育及運用規劃」，認為我國人力資源有四大挑戰，其中之一即為創新研發人力資源配置有缺口，因此以培育產業發展所需之專業技術及研發人才，促進

科技創新與產業加值之發展為目標。

綜觀以上各計畫中所選定之重點領域產業，可歸納出臺灣產業發展中最為主要的科技產業，即半導體、影像顯示、通訊產業、數位內容與生技產業與資訊服務業等六大產業，而除了政府積極推動這些科技產業外，更指示大學應協助培育產業所需之科技人才，以提升國際競爭力。關於科技人才之意涵，廖淑玲（2000：41）認為「科技人才係指從事或利用科技來改善人類生活者」，而樓玉梅、趙偉慈、范瑟珍（2006：11）亦提出其見解，其認為「科技人力為國家建設所需之理、工、農、醫等四類科學技術人力，包括從事生產、研發等之科技人力，而從事這些工作者必須為大學以上程度」。簡言之，科技人力（人才）為透過科學技術從事生產、研發工作，並藉以改善人類生活的高級專業與產業實用性人才，範圍涵蓋兩兆雙星產業與資通訊產業、綠色產業等高科技產業之人力。



根據行政院科技顧問組分別於 2005 年及 2007 年針對臺灣科技人才進行評估，調查中卻發現，這些重點產業所需之人才皆呈現出短缺現象，即產學人力產生供需失衡之問題（如表 5-3 所示）。以 2007 年之調查來說，2007 年至 2009 年六大產業所需之科技人員若為持平狀態，則需要 107,010 人，而學校相關科系之畢業生數有 100,640 多人，然而，卻可能因為個人經驗、學歷與學校偏好或是跨領域等條件之考量，而使得六大產業持平狀態時，將產生約 32,900 多個職缺。

對此，大學在政府的規劃下，配合國家計畫與各重點領域科技計畫，進行包括半導體產業（主要為積體電路與系統設計）、影像顯示科技、資通訊科技、奈米科技、生物及醫學科技、以及工程科技跨領域之綠色科技等領域之教育改進計畫，包含教學軟硬體環境之改善與調整教學與課程內容等，而後為大力提升人力素質，更將各項教育改進計畫更名為國家型科技教育人才培育先導型計畫，同時亦結合國家與民間之力量，期望培育出具國際水準之高科技人才以發展這些極具競爭力之高科技產業（行政院科技顧問組，2007a；教育部顧問室，無日期）。

表 5-3 2007~2009 年六大產業人才供需缺口

(單位：人)

產業別	2007 年	2008 年	2009 年	總計
半導體	8,000	10,500	---	18,500
影像顯示	1,600	1,600	700	3,900
通訊	---	---	---	---
數位內容	1,800	1,800	2,300	5,900
生技產業	---	---	---	---
資訊服務	1,460	1,490	1,650	4,600
總計	12,860	14,490	4,650	32,900

註：「---」表該產業人力供需無明顯缺口

資料來源：整理自行政院科技顧問組（2007a：7）

首先，以生技產業為例，生技產業對於臺灣產業發展之重要性，可由政策中略見一二，除前述「挑戰 2008：國家重點發展計畫」與兩兆雙星重點產業發展重點推動項目，以及新世紀第二期國家建設計畫亦將生技產業列為重點發展產業之一。2009 年時，政府又將其視為六大新興產業之一，並推出「臺灣生技起飛鑽石行動方案」，由此可知，生技產業成為二十一世紀以來最受矚目之產業。另外，行政院科技顧問組（2007b）針對國內生技產業人才進行供需調查，其認為目前生技產業方面之需求係以生醫相關技術為主，廠商對於學生之科系需求又以生物學類以及醫藥學類科二者為高，是故，生醫領域已受到高度重視，陳維昭（2007：209）言：「生醫領域已是公認的明日夢想之產業」一話實不為過。

而教育部於 1998 年開始，連續推動第一期與第二期「生物技術教育改進計畫」，依該計畫結果報告指出，至 2001 年時，生物技術相關領域畢業生多達 37,024 人，然而，產業界所需之人才實為具跨領域以及實務經驗者，因此，教育部擬重

新著手進行規劃第三期計畫，同時結合醫學領域並更名為「生物及醫學科技人才培育先導型計畫」。參與計畫之學校陸續設立相關教學資源中心，如臺灣大學的「生物技術研究中心」與「醫藥基因生物技術教學資源中心」、陽明大學之「分子檢驗與生物教學資源中心」等皆為此計畫之重點研究中心（教育部顧問室，2002）。

除生技產業外，半導體與影像顯示產業方面，於國內各產業之產值逐年增長，且成為高科技製造業中之主力，政策上如前述所提將其二案者列為兩兆雙星產業外，大學校院亦有所變革。例如，交通大學有鑒於校內半導體、光電與資訊領域既有優勢，而有感於南部科技人力之不足，因此於 2009 年設立光電學院，選定鄰近臺南科學園區之地，於學院內設有如照明與能源光電研究所、影像與生醫光電研究所等，同時亦設有研究中心（跨領域光電科技研究中心），以培育具跨領域整合能力、具創新研究能力與領導之人才為目標，結合校內技術與人才再加上南科高科技產業之研發潛力，期望為南部高科技產業培育人才，並貢獻於地方經濟的發展（國立交通大學光電學院，2008）。



貳、加強與產業之合作與交流

大學對產業變遷所生之因應之道，除上述配合國家產業政策與人才培育策略，成立各領域教學資源與研究中心外，事實上，影響大學為多之變革即為推動產學合作。關於產學合作之推動及其重要性，在國家多項人力發展計畫與方案中皆可觀之，羅文基（1993：25-28）針對國家各期人力計畫中，大學應採之重要措施進行整理，文中「第一期人力發展計畫」即認為應該加深大專院校與企業機構之合作研究，其後第二期、第三期等人力計畫亦皆提出相同觀點。另外，「人力發展專案計畫」（1994 年至 1996 年）規劃當時國內整體人力之輔導與運用策略，其中強調大學除以傳授知識與人格陶冶外，就業準備亦為其功能之一，因此需加強建教合作並建立大學及企業人才交流制度（行政院經建會，1994）。

然而，當時所謂「與企業機構之合作研究關係」係指大專院校與企業機構進行建教合作，而與之後所說的產學合作實有些差異。陳柔蓁（2008：46）對建教合作與產學合作二詞提出看法，其認為建教合作之範圍較窄，為學生在就業前接受理論與實務的訓練以獲得工作先備知識與技術，而產學合作則主要係以大學校院對產業界進行技術移轉、技術諮詢等，二者間可互謀其利。再者，李英明（2008：84）也認為產學合作乃為了結合學術理論與企業實務經驗，以縮短二者間之差距，同時，也可讓學生在過程中可提前適應產業界之環境，而對於業界來說，透過產學合作也獲得新知識與經驗，也可在過程中培育未來所需之人才，更重要的是可以節省成本。因此，在政府的鼓勵下，大學為了擺脫「象牙塔」之稱號，透過與產業之互動關係，生產有益於產業發展的知識，而業界也將可整合資源、充分運用資源，以因應快速變遷的社會（陳維昭，2007）。



隨著全球化與知識經濟而來之全球競爭日劇，應如何運用知識與創新作為國家經濟之利基，促進產業發展亦可提升國家競爭力已成為各國要務之急。回顧臺灣產學合作之發展，1991年由國科會公布之「產學合作研究計畫實施要點」，目的為落實大學所進行之先導型或實用型技術計畫能符合產業界所需，其後1999年頒布《科學技術基本法》，由政府統籌規劃或委託科學技術之研究發展，而2000年「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」更針對研究成果進行技術移轉有了明確的規定（行政院國科會，2005a；2005b；林怡君，2006）。而政策方面則是不斷強調產學合作之重要性及其必要性，例如，行政院經建會（2000a）推動之「知識經濟發展方案」，關注如何將知識與人力結合，並提出包含積極培養與引進人才、加強培養學生創新能力以及加強產學合作等六大措施。

除此之外，於2001年「新世紀人力發展計畫」開始，配合推動「知識經濟發展方案」，期望讓國內於十年內達先進國家之水準，因此致力於如何將知識與人力資源結合，除加強科技人才培訓外，其中更提到：「由於學校專業教師亦多

缺乏實務工作經驗或與企業界脫節，致無法有效傳授學生符合產業界實際需要的專業知能，因此亟需加強產學合作」(引自行政院經建會，2001：11)。此外，行政院經建會(2005：46)「新世紀第二期人力發展計畫」亦認為應推動產學合作，提高學生對就業市場之適應能力，以縮短教育與企業需求之差距。

關於產學合作之法源依據，於《大學法》第三十八條中即有明確規定：「大學為發揮教育、訓練、研究、服務之功能，得與政府機關、事業機關、民間團體、學術研究機構等辦理產學合作；其實施辦法，由教育部定之。」然而，在政府單位持續鼓勵且各大學積極執行的情形下，卻仍舊出現如大學應如何從產業界獲取資源而不失去其傳道授業的主要功能？各學科領域應該如何與產業合作？而產業又應該如何從大學獲得新知識與新技術以協助產業升級？等問題(黃俊傑，1999；周行一，2007)。

因此，教育部於2006年12月28日發布《大專院校產學合作實施辦法》，明訂大學與企業應簽訂書面契約，並以促進知識累積與擴散作為目標，另外，教育部亦訂有「產學合作編撰與標準合約手冊」，以釐清上述可能出現之問題，並促進大學辦理產學合作，發揮教育之功能，致使裨益國家經濟之發展(大專院校產學合作實施辦法，2006)。除此之外，2007年時更提出「強化大學產學合作方案」，以建立雙向的產學合作並獲得良好合作成效為目標，規畫「建立大學衍生企業之發展環境」與「建立人才培育機制」兩大策略主軸，前者包括強化智產管理中心組織、設立創投基金協助校內師生創業等，後者則有如結合學校與業界實務機制、強化跨校產學學程並與地方產業結合等策略(倪周華，2007；教育部高教司，2008)。

行政院科技顧問組為了有效整合相關部會產學合作資源，納入行政院「2015年經濟發展願景之產業人力套案」提出四大策略之「連結策略」，針對教育培育能量足，但學以致用仍有缺口之情形提出改進方法，以加值產學(研)合作連結

創新方案為核心，持續推動多項計畫（行政院經建會，2006）。此外，更於 2007 年推動「產學合作整合型推動計畫」，並於 2008 年 1 月 14 日成立「整合型產學合作推動辦公室」，計畫宗旨有三：

- （一）整合跨部會資源運用，強化產學合作之產業效益；
- （二）透過產學研發夥伴關係建立，使學校獲增企業資金、專業設備及技術支援，促使大學知識產業化；
- （三）透過活絡產學人才流通以及研發合作，使企業獲增科技基礎研究、先端技術發展、產品創新支援，提升產業前瞻創新能力（教育部顧問室，2007）。

本計畫為由教育部、國科會與經濟部成立跨部會工作小組，其推動架構如圖

5-1。

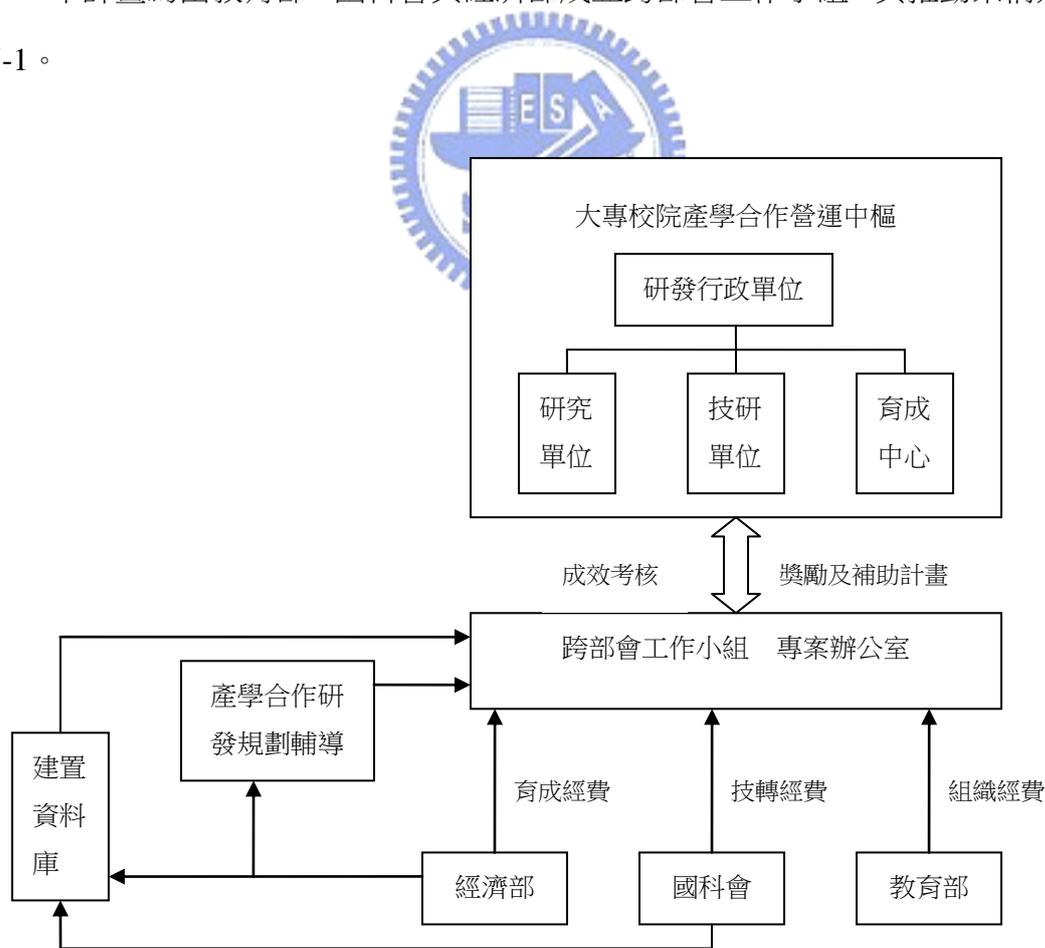


圖 5-1 大專校院產學合作組織運作關係圖

資料來源：修改自賴杉桂（2007：216）；教育部顧問室（2007：19）

經由經濟部、國科會與教育部三部會各司其職，分別針對創新育成、技術移轉與合作組織三面向補助經費並擬定計畫，如經濟部「產學合作育成增值計畫」、國科會「產業增值與智財躍升計畫」以及教育部之「大專校院產學合作績效激勵方案綱要計畫」等。

而臺灣各大學在進行產學合作時，亦可分成教學、服務與研究三大面向，亦即林怡君（2006：49）將國內產學合作分為人才培育、知識服務以及產學研發三大主軸。

一、教學

曾於第二章時曾經介紹美國史丹佛大學因與其附近之矽谷相互結合，帶動美國經濟發展，並於近年來重視創業相關課程，也開設創業相關課程，而在臺灣方面亦針對創業與知識經濟社會所強調之創新精神提出「校園創新創意應用計畫」，針對資通訊領域之學子，鼓勵其發揮創意並於校內培育其創業之基礎，而使產學間資通訊技術能緊密接軌（杜紫軍，2007）。而 2007 年申請通過建立創新創意應用輔導課程補助案之學校，包括中山大學之「全校創業管理學程推動計畫」、交通大學之「資訊科技創新創意學程」、清華大學之「清華校園三創平台—創新創意創業培育計畫」以及臺灣大學之「網路創意增值服務與創業營運計畫」等七所大學校院（經濟部技術處，2007b）。

除了大學校院針對產業界需求開設相關課程外，對於業界人士、公司員工在職訓練亦是大學極力推廣之重點工作，大學內開設在職專班，使員工們接受「再教育」的訓練，期望能提升其職業能力。例如行政院經建會（2002）配合「挑戰 2008，國家發展重點計畫」中之「勞動力提升」子題，提出「職業能力再提升方案」，尤其在面對產業快速變遷，中高級人才的不足，然而基層勞

工卻因缺乏新技術所需之知識與技能而無法勝任，致使產失業問題。而大學作為知識傳授者，且又秉持為公共服務之精神，於校內開設在職專班或推廣教育與非學分班等，以提升業界人士之知識與創新能力，同時期望能提升其就業能力，是故，大學對於員工之在職訓練有其貢獻性。

二、研究

經濟部技術處於2001年開始，針對國內各重點產業採全額補助之方式，鼓勵各大學校院進行研發，並成立主題式創新前瞻產業技術研發中心或實驗室，例如中正大學光電所乃針對「通訊光電」進行技術之研發，中央大學則為為奈米觸媒研究中心等（杜紫軍，2007）。另外，為將大學與各地方產業相互結合以創造最大價值，技術處亦於2007年以中南部地區（苗栗以南）為主要對象，辦理「在地型產業加值學界科專計畫」，其中提出「深耕特色領域，追求學術卓越」與「鼓勵產學合作，發展產業群聚」兩大策略，期望於特定產業之技術研發團隊或區域產業為主軸，透過鄰近區域之大學校院，以跨校或跨領域之研發，作為各地產業新興技術的孕育中心與技術升級之能量來源。

舉例來說，像是成功大學馬達科技研究中心之「新世代節能動力馬達關鍵技術研發三年計畫」、高雄大學理工學院之「利用高透光膜及奈米技術以提升太陽能元件效率整合型計畫」以及逢甲大學材料研究中心之「PEMFC關鍵材料元件開發—氣體擴散層國產化之研製三年計畫」等，即是此計畫中南部各地之研究中心。然而，除學界科技專案計畫外，為能更有效地將大學校院之研發能量注入相關產業，技術處又提出「學界認養計畫」，期望於科界及學界之科技專案計畫與認養計畫二者雙管齊下，活絡產學合作關係，以協助產業升級與發展（經濟部技術處，2007a；杜紫軍，2007）。

另外，國科會為了增加大學校院研究人員之研發經驗，並強化其與企業之

互動並與業界之需求相互結合，於 2001 年實施「補助提升產業技術及人才培育計畫」，以鼓勵進行研發工作，計畫為期一年，依國科會工程處工程科技推展中心（2002：37-62）公告計畫申請通過並核定補助之學校，主要可分為資訊學門、電信學門、高分子學門等十八學門，資訊學門核定補助之校系與計畫包括：交通大學資訊工程研究所之「Linux 防火牆系統」、清華大學資訊工程學系之「智慧型訊息管理系統」等；電信學門方面則有中正大學電信研究中心之「藍芽進階閘道於監控與資料擷取系統」、逢甲大學通訊工程學系之「應用於數位化無線會議系統之射頻與基頻收發控制模組織設計及應用」等。

另外，高分子學門為本計畫核定補助校系最多之學門，如中興大學化學工程學系之「奈米層狀矽土/PU 複合材料之製備」，另外還有淡江大學化學工程學系之「防火矽膠材料的開發與其機械性質」等計畫。是故，由上述所提之各項強化產學合作之計畫與方案可了解，產學合作的推動是需要各部會共同推動與執行，而大學與產業之合作要獲得極大效益的過程中，政府—是不可或缺的關鍵角色。



大學研究團隊透過產學合作與業界建立共同研究中心，大學於過程中除可獲得新知識與技術，同時亦可將學術之研究成果轉為商業化之產品已獲得回饋金，而將研究成果售出的行為即所謂「技術移轉」。臺灣方面關於技術移轉之法源可追溯自 1999 年《科學技術基本法》之頒定與實施，其中言及：

智慧財產權及成果之歸屬及運用，應依公平及效益原則，參酌資本與勞務之比例及貢獻，科學技術研究發展成果之性質、運用潛力、社會公益、國家安全及對市場之影響……由行政院統籌規劃訂定；各主管機關並得訂定相關法規命令施行之（行政院國科會，2005a）。

而所謂「由行政院統籌規劃訂定」即於 2000 年實施之「政府科學技術研

究發展成果歸屬及運用」，主要係對政府補助委辦或出資以進行科學技術研究發展，所獲得的智慧財產權或成果歸屬、運用及成果收入處理（技術移轉回饋金）所定之規範（行政院國科會，2005b；林怡君，2006）。而目前國內各大學校院也多設有技術移轉中心或辦公室，並訂有技術移轉相關辦法與流程，以交通大學為例，校內負責管理技術移轉相關事宜，以及辦理智慧財產及研發成果之單位為「交通大學智慧財產權中心」，並訂有「技術移轉中心獎助金與專利及技術移轉獎勵金運用支給要點」，與「研發成果與技術移轉管理辦法」等，以管理、推廣研發成果與授權技術移轉為主要功能（國立交通大學智慧財產權中心，無日期）。

而校內技術移轉最為著名之例為「無名小站」，無名小站創始成員原為交大資工所研究生於就學期間研發新型態複合式網路平台，於畢業後（2005年）準備移出交通大學，雙方依據《研發成果與技術移轉管理辦法》，將該站商業化移出，並簽訂技術授權合約，同時依規定提撥回饋金 80% 給創始成員，然卻也因為之後無名小站被 Yahoo 併購一事而惹出喧騰一時之回饋金風波（〈無名小站〉，2007；倪周華，2007）。由此例可了解，技術移轉雖然可為產業節省不少人力與成本，也可提高其產業競爭力，對學校來說也可獲得一筆可觀之回饋金，然而在技術移轉應給付金額上卻難以評定，也是爭議之所在。

綜上所述，可以《中華民國科學技術年鑑》就每年國內產官學研之研發成果統計數據觀察產學合作發展趨勢，如表 5-4。其中可看出政府對於研究發展之關注，逐年提高研發經費，而在政府主導下，產業與大學於研究方面每年亦產出許多研究相關論文，以 2007 年來看，論文數量較 2000 年時增長約兩倍，而技術移轉方面，2007 年計有 2,562 件，亦為 2000 年件數之兩倍。若由每單位成本來看，2000 年時，政府每投入十億元研究經費，可產出 579 篇論文與 14 件技術移轉，至 2007 年時，每投入十億元，則可產出 1,347 篇論文、33 件

技術移轉，每單位成本所產生的研究結果有逐年成長之趨勢，也顯示出研究結果之產出越來越有效率。

表 5-4 歷年研究計畫成果之變化

年	研究經費（百萬元）	研究論文數	技術移轉
2000	88,119	51,009	1,255
2001	58,330	42,587	1,091
2002	61,578	46,770	1,173
2003	66,738	46,586	1,962
2004	73,213	78,763	1,534
2005	73,854	83,372	1,597
2006	91,749	98,358	1,722
2007	76,152	105,963	2,562

資料來源：整理自行政院國科會（2005c：69）；財團法人國家實驗研究院

科技政策與資訊中心（2007b：48；2008：58）

三、服務



臺灣目前之產學合作除大學與產業進行知識與技術交流外，另外尚有如成立育成中心。1995 年經濟部為落實中小企業之培育，因此訂有「鼓勵公民營機構設立中小企業創新育成中心要點」，希望運用經濟部中小企業發展基金，鼓勵與輔導公民營機構利用現有之資源，整合專業技術、人力與實務經驗等，以協助培育中小企業或個人進行創新或創業，進而加速臺灣產業之升級（戴曉霞，2000）。國內育成中心協助企業創業成功之例不少，以清華大學育成中心來說，1999 年時臺灣類比科技公司進駐育成中心，當時僅有員工七名，資本額九千萬元，至 2003 年育成結束時，資本額增至三億元，營業額更高達四億四千萬元，同時成為 IC 設計之上櫃公司（倪周華，2007）。

回顧國內大學校院中之第一所育成中心，為 1997 年臺灣大學之「臺大慶齡創新育成中心」，主要以協助培育工程科技產業，而後隨著政府各政策與重

點產業之推動策略，陸續加入如資訊電子、通訊產業、半導體設計等領域之培育內容（經濟部研究發展委員會，無日期）。目前育成中心之概況，依經濟部中小企業處創新育成中心網站所登錄之資料所示，臺灣目前之育成中心數多達 104 所，而其中除了少數如工研院、中研院等研究機構以及部分公營企業與私人公司外，大學校院育成中心數量已逾 85 所，顯示出各大學校院對育成中心之肯定以及對推動產學合作之重視。

的確，產學合作不可否認的是對大學或產業雙方皆有其益處，而這也是大學與產業得以繼續進行合作交流的原因，然而，如同先前所提，大學與產業也很有可能因為研究結果的處理，或是移轉回饋金償付理念之不同而產生衝突。另外一方面，大學為了能夠培育產業所需人才而開設產業需求導向之課程，也會透過邀請業界人士前來演講或擔任講師，在某種程度上，產業已干擾了學術自由，尤其在大學獲得一筆業界捐贈經費時更為明顯（戴曉霞，2000；曾孝明，2004；陳柔蓁，2008）。儘管如此，隨著產業變遷以及人才需求之變革，對此，大學也積極的作些回應，產學合作的利與弊端看由何種角度而論，然而，對學生來說，能夠在過程中接受到理論與實務相互揉合的教育與訓練，是最值得的部分。

另外，順道一提的是，大學除了透過產學合作或配合國家人才培育政策進行改革外，亦有部分係透過系所調整之方式，設置較易就業之系所，例如：餐飲管理系（所）、觀光休閒系（所）等，同時也關閉一些就業較為困難之系所。但是隨著大學校數不斷增加，學生人數成長甚至各學位之學生逐漸氾濫的情況下，儘管教育部仍定有大學增設與調整系所與學生人數總量管制審查辦法，讓各校自行決定系所結構並隨社會變遷、產業需求等因素進行調整。但以目前各大學較為普遍的針對產業變遷所作之因應，大抵可以強化產學合作與配合國家人才培育政策以及課程與教學的調整而論。

第二節 大學課程之發展及趨勢與產業變遷

上節主要針對大學本身對於產業變遷與產業需求所作之回應與調整，其中也論述了許多國家型科技計畫以及人才培育相關策略等，大學之變革除配合政策設立教學資源中心或跨校研究中心，以及強化與產業界之合作以了解產業需求外，於課程上亦進行多項改革，例如開設重點領域與跨領域學程，並調整學科組織方式，打破系所疆界以發展彈性學制，另外尚有受到產學合作的影響，產業與大學共同設計相關課程，讓大學了解產業所需人才為何，授以各產業之專業知識外，同時為了培養或提升學生就業力而辦理就業學程之作法亦為策略之一，將於之後章節詳述之。

壹、重點領域與跨領域的學習

大學之課程在發展重點上配合國家政策之決策方向，同時隨著產業型態之轉變與結構之變遷進行調整，除以國家重點領域科技計畫作為調整系所與招生名額總量管制外，亦積極發展科際整合或跨領域的學習，期望以較為多元的方式使學生於彈性中獲得最大之效益。

一、重點領域的學習

先曾已經介紹過多種國家型科技計畫以及人才培育先導型計畫，所包含之領域甚廣，但主要係以高科技產業為主要人才培育對象，其中如資通訊科技、半導體（前瞻晶片系統設計）、生技科技與奈米科技等各項計畫，除皆明示大學應積極發展產學合作外，於課程上亦提出應改進之道。因此，本小節將以資通訊領域、半導體（機體電路）領域以及奈米科技領域為例。

（一）資通訊領域

教育部顧問室於 1993 年起便開始進行「通訊科技教育改進計畫」，以改進大學校院通訊領域的教學環境，然而前兩期計畫中，參與之各校皆僅針對硬軟體技術與設備作加強，對於課程方面並無提出太大的改進策略，因此，於第三期的改進計畫中，以加強大學校院的通訊課程教學與實習環境為首要工作。第四期教育改進計畫時，配合六大產業中之通訊與資訊服務業，以及以培育電信產業人才為旨之國家電信型科技計畫，同時更將計畫更名為「資通訊科技人才培育先導型計畫」，規劃並鼓勵大學校院電資領域開設相關課程外，亦推動大學校院透過資源整合以設立全國性的資電領域跨校聯盟中心，如清華大學資工系下之「寬頻有線通訊聯盟中心」、交通大學電信系之「無線通信聯盟中心」以及成功大學與臺灣大學之「電信研究中心」等（教育部顧問室，2006a）。

除了推動跨校聯盟中心，為了培養更多具備資通訊領域專業知能之學生，教育部於 2007 年起更提出「補助辦理資通訊重點領域課程推廣計畫」，補助開設資通訊課程，並由各推動中心為各領域聯絡窗口，如清華大學資訊工程學系係負責寬頻有線課程、交通大學電信工程學系則是負責無線通信領域等，目前 2009 年課程計畫預計開設包括「數位電視與廣播教學領域」、「無線通信領域」、「數位家庭領域」與「車載資通訊領域」等四大領域共六十三門課程，期望透過重點領域之課程規劃培育專業人才，以因應產業快速變遷造成人才不足的問題，同時，更期望能厚植產業提升其競爭力（教育部，2008c）。

（二）半導體（積體電路）領域

半導體產業方面，主要為積體電路與系統設計人才領域，1996 年時，

由於國內積體電路與系統設計之人才較為不足，大學之軟硬體環境亦較為不佳，因此教育部與國科會晶片中心共同辦理執行教育改進計畫，由各校電資系所規劃並開設相關課程，如 2003 年臺大電子所、成大電機系、清大資工系、交大電信所等校即開設「積體電路與系統設計課程」，協助培育產業相關人才。教育改進計畫於 2005 年更名為「前瞻晶片系統設計人才培育計畫」，同時亦為落實「晶片系統國家型科技計畫」之具體人才培育策略。本計畫持續延續教育改進計畫各校發展特色課程外，另外尚有試辦跨領域學程之作法，學程主要分為「理工系所積體電路設計」與「晶片系統商管學程」，包括臺灣大學、清華大學、交通大學與成功大學等 10 校共約四千餘名學生修課，期望透過資源整合與校際交流，推廣矽導相關人才培育（行政院國家科學委員會，2003a；教育部顧問室，無日期）。

（三）奈米科技領域



奈米科技產業除上述與生物技術相互結合以跨領域之方式進行研發外，於 2003 年開始執行之「奈米國家型科技計畫」由經濟部主導，教育部負責其下學術與人才培育分項計畫，2004 年時所推動之「奈米國家型科技教育人才培育先導型計畫」，鼓勵大學成立跨系、跨院或跨校之研究團隊外，更積極推動奈米科技跨領域學程（財團法國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，2007b）。舉例來說，清華大學於 2001 年由材料、物理、化學、電機、醫環與生科等科系，共同討論並規劃奈米科技學程；嘉義大學於 2005 年結合物理、化學與生物機電等科系資源，設立「生物奈米科技學程」，其他尚如交通大學、中興大學、中正大學等校亦成立奈米跨領域學程，期望以多元化之方式培育奈米科技人才（教育部顧問室，2006b）。

然而，以上所提不論是生物技術學程亦或奈米科技學程等，課程開設對象皆為各校校內大三以上與研究所學生，係屬「學分學程」，目的為拓展學

生視野以培養跨領域之研究能力，然而與目前各大學校院所增設之「學位學程」除皆名為「學程」外，於本質上仍有所差異。

二、跨領域的學習與彈性學制

除了以上各重點領域產業外，跨領域的學習亦成為趨勢。

(一) 跨領域學習與其必要性

「新世紀第二期人力發展計畫」中，除落實重點人才整體培育及運用規劃以充實國家發展重點人才培育外，亦欲培育具有跨領域，能獨立思考且具創新能力之優質人力，以因應產業快速變遷與技術日漸複雜性之趨勢。其次，2015 年經濟發展願景，亦納入「新世紀第二期人力發展計畫」與「重點人才培育及運用規劃」，提出五大套案，其中「產業人力套案」以培養產業發展所需之技術與專業、研發人才為要，並提出四大策略，其中之一的「扎根策略」乃針對大學傳統學制僵化，且多以單一領域為主要人才培育，難與知識經濟時代追求科際整合、跨領域相結合，導致培育出的畢業生無法學以致用，因此提出以活化高等教育學制彈性及設立跨領域學位學程為目標，期能透過務實致用的培育措施，彌補大學趕不上產業變化速度之落差並提升學生就業能力（行政院經建會，2006；羅華美，2007b）。

表 5-5 所示為臺灣自 1950 至 1980 年代，各時期主要產業及其相關之大學科系。由表中可發現，在 1950 年代以農業與民生輕工業為主之勞力密集型產業，大學產出之高級人力雖無法為產業所用，然所培育出之高級專業人才可做為未來大學與研究所教育之師資。而人才培育之領域多為農業、化學與物理、數學等單一領域，隨著臺灣 1962 年進入工業經濟時代，工業的發展需要大量的工程技術與人力，也使得政府於人力發展計畫中言

明以工程技術領域為優先發展，而農業、化學、數學與物理等領域也加入了應用性知識，例如應用數學、應用化學等科系，此外亦結合工程技術發展如化學工程、土木工程、電機與機械工程等科系。然而，隨著產業技術逐漸分化且越分越細，技術本身即須結合其他領域之技術，技術的複雜度提高也影響了大學課程之設置，例如，化學領域即因技術上之需要，結合其他領域技術發展如生物化學、物理化學與材料等領域（學科），亦或自化學系中衍生出如分子科學、原子科學等領域（學科）。

表 5-5 臺灣 1950~1980 年代主要產業與其相關之大學科系

時間	主要產業	相關之大學科系
1950 年代	農業與民生輕工業	化學系、農學系、物理系、數學系等
1960~1980 年代	重化工業：鋼鐵、石化工業等	化學系、數學系、物理系、材料工程系、
	策略性工業：機械、資訊通訊與電子、化學纖維等	化學工程系、土木工程系、電機與機械工程系、電子工程系等

資料來源：研究者自行整理

產業的變遷使得大學課程已經無法如同傳統產業一樣係以「一種產業對應一個科系」，而亟需調整其學科內容與組織方式，尤其受到知識經濟的影響，以知識密集型產業為主軸之經濟時代，需要跨領域的技術與人才方得以配合產業之多元與多樣性，而傳統單一領域系所所培育出之人才難以學以致用（表 5-6）。在此情形下，大學於課程上亦進行適度之調整，因為技術的多樣性與整合性，使得大學課程必須與其他領域之課程相結合，以「跨領域」之形式呈現，而奈米科技即是「跨領域」趨勢下之最佳例子。奈米科技乃結合化學、物理、生物等領域之技術發展而成，當其成為主要產業之時，各大學亦設立如先前曾述之奈米科技跨領域學程。是故，跨領域之課程對於產業變遷造成人才需求變革之補足實有其必要性。

表 5-6 各種知識密集型產業及其相關大學之科系

時間	主要產業	相關大學科系及跨領域學程	
		既有系 / 所	跨領域學程 (舉隅)
1990 年代 迄今	半導體與影像顯示 相關產業	電子工程、機械工程、 資訊工程、電信工程、 光電工程等	交通大學平面顯示技術學位學程 成功大學積體電路設計學程 清華大學晶片系統商管學程 臺灣大學影像顯示科技學程
	資通訊科技	資訊工程、電信工程、 電子工程等	逢甲大學電機與通訊工程學位學程 中央大學電子商務學程 成功大學軟體製作學程 清華大學資訊傳媒學程
	奈米科技相關產業	化學、物理、生物、材 料、醫學、化學工程、 電子與機械工程、環境 工程、光電工程、奈米 工程等	交通大學加速器光源科技與應用學位學程 中山大學奈米科技材料學程 嘉義大學生物奈米科技學程 聯合大學奈微米工程與光電科技學程
	生物科技相關產業	化學、醫學、材料、化 學工程、光電工程、資 訊工程、電子工程、生 醫工程與環境科學等	中國醫藥大學癌症生物與藥物研發學位學程 海洋大學海洋生物科技學位學程 清華大學生物資訊學程 嘉義大學生物奈米科技學程 臺灣大學生物產業自動化學程
	綠色科技相關產業	化學、生物、光電工程、 資訊工程、土木工程、 能源工程、建築、藝術 設計等	逢甲大學綠色能源科技學位學程 高雄大學奈米綠色材料製商學程 聯合大學綠色玻璃設計管理學程 元智大學綠色能源學程
	數位內容產業	資訊工程、電信工程、 電子工程等、藝術設 計、教育等	政治大學數位內容學位學程 交通大學數位內容學程 義守大學數位傳播產業學程 臺東大學數位影音與動畫設計學程

資料來源：研究者自行整理

其次，工研院與經濟部技術處（2008b）共同計畫之「2015 臺灣產業發展願景與策略」，文中提出臺灣產業發展之六大趨勢，其中一項為多元領域技術整合之趨勢，透過如半導體、資通訊等領域進行技術整合，以發展如新興能源、微型化與智慧材料等多元領域（跨領域）技術，而這些技術也將成為 2015 年臺灣產業之關鍵科技。是故，跨領域已成為發展產業技術之必備條件，而先前各人力發展計畫中亦積極落實跨領域人才之培育，換言之，跨領域的學習與能力對於產業的創新有其存在之必要性。

再者，民間市調機構「104 人力銀行」於 2004 年底針對 2005 年職場趨勢進行調查，其中認為「跨領域人才」為未來熱門企業需求之人才（〈職場趨勢〉，2004），林怡君（2006）研究中亦提到過去學校課程乃依教授專長所設，而當今必須配合產業發展趨勢，尤其是「跨領域整合性知識」為其研究受訪企業認為最為重要且迫切需要。的確，在知識掛帥的時代下，業界皆希望能雇用具專業能力且有創新能力而之人才，同時也隨著越來越多的工作需要整合不同領域之專業，工作內容與技術之複雜性日益提高，也使得社會大眾對於大學給予更大的期望。劉兆漢（2001）即認為大學應該多培育跨領域之人才以解決社會所面對多領域、多文化之環境。過去大學不論是大學本科教育或是研究所教育皆僅以單一領域，隨著跨領域與知識整合呼聲之出現，開始有了打破學院限制之跨領域課程，例如，生物系在近年來生物科技產業之蓬勃發展，開始結合醫學、光電資訊等領域，因此，於課程上亦加入其他領域而發展成生物醫學系(所)與生醫光電系(所)等。

另外，2001 年教育部出版之《大學教育政策白皮書》一書中，認為處於當前知識經濟時代之大學，產業界之需求多變，因此於課程設置上應更有彈性，如此一來所培育之人才方能符合產業之需求，因此提出設置彈

性學制，調整大學內部組織（教育部，2001；2005b）。綜上所述，可明顯的知道，跨領域學習為知識經濟時代最為重要的課題之一，而要如何落實則有待教育當局規劃，而彈性學制之設置即是方案之一。

（二）彈性學制

所謂彈性學制，依教育部出版之《大學教育政策白皮書》（2001：42）中，對於未來臺灣大學教育之展望提出，為因應知識經濟時代之來臨，大學對於人才培育與課程的規劃，必須有更大的彈性，才足以適應產業變遷之需求，因而認為「設置彈性學制，允許以學程招生並授予學位，逐步打破係僵化的結構」有其必要性，由此可知，「學位學程」為教育部所重視且將視其為未來發展之方面。回顧學位學程制之發展，可追溯自 1994 年通過之第一次大學法修正草案，法條中明訂大學校院可以學系、學院或跨系整合的學程招生，對於跨越科系疆界已有初步構想，同年六月召開的「第七次全國教育會議」針對大學課程僵化，大學課程與社會需求不符，因而提出建立學程制度，除能有效的進行學校資源整合，對學生來說，更能使其獲得適性的發展（薛曉華，2007）。

其次，2005 年由立法院三讀通過之大學法修正草案，其中第十一條言大學得設立學位學程，並同系所一樣可作為對外招生之單位，自此，學位學程有了法源依據，然因各校師資運用、課程規劃與學籍學位處理不一，因此於 2007 年時，再度進行修正，於《大學法》第十一條第二項規定：「大學得設跨系、所、院之學分學程與學位學程」，其中學位學程可為直接對外招生，或以校、院對外招生之學位學程（教育部，2005a；2007；王俊權，2007；薛曉華，2007）。另外，《大學法》二十七條中亦言明，學生於修畢所規定的學分後得頒發學分證書，若修畢學位學程之學分後則可依法授予學位，自此，各大學校院可依各校資源或特色加以整合，發展具

跨領域性質的學院與學位學程，同時亦可對外招生並授予學位。

此番變革，也使得各大學積極進行內部課程之改革，課程發展上係以整合校院系所之資源，以跨領域（科際整合）為重點，學科組織方式上以「學院」與「學位學程」之型態，打破單一系所與破除科系疆界壁壘分明之情形。在此要特別說明「學院」之型態，各校於招生時係以「院」為單位，待學生進入學校後，方選擇某領域之學程就讀並獲得學位學程之學位證書，例如政治大學傳播學院學士學位學程，除學院之型態較為特殊外，其他學位學程或以跨學院型態，例如交通大學奈米科技與工程學士學位學程，另外尚有學位學程為配合國內延緩分流政策所設，如成功大學學士學位學程。是故，學位學程之性質如同一般系所，可作為獨立對外招生之單位，然其型態區分為二矣，而隨著大學課程改革之深化程度，學位學程於數量上也日趨增加。



王俊權（2007）對國內學位學程辦理情形進行調查，結果指出 2005 年時共計有 5 校 6 系，2006 年時則有 7 校 17 系設有學位學程，到了 2007 年則共有 11 校辦理 43 個跨領域學位學程。而若依各大學網頁所列之教學單位進行統計，目前共有 23 校辦理 68 個學位學程，其中包括 14 所公立大學與 9 所私立大學（詳附錄二）。其中公立大學開設之學位學程占總數之 63%，私立大學則為 37%。若以設置領域來說（圖 5-2），以理工科技為多，顯示出設置學位學程乃針對國家科技人力不足之問題。再者，設置之學位別又以碩博士學位共計 41 個學位學程為多，學士學位學程則僅有 27 個，試想而設置博碩士學位學程乃為了增加高級專業人才，協助國家經濟與加速產業升級與發展。另一方面，若以公私立學校開設之各學位學程進行比較，會發現於私立大學設置之學士學位學程多於博碩士學位學程，而公立大學則以碩博士學位學程居多（表 5-7）。

表 5-7 目前各大學學位學程設置數量（依公私立與學位別分）

（單位：個）

	學士學位學程	碩博士學位學程	合計
公立大學	14	29	43
私立大學	13	12	25
合計	27	41	68

資料來源：研究者自行整理

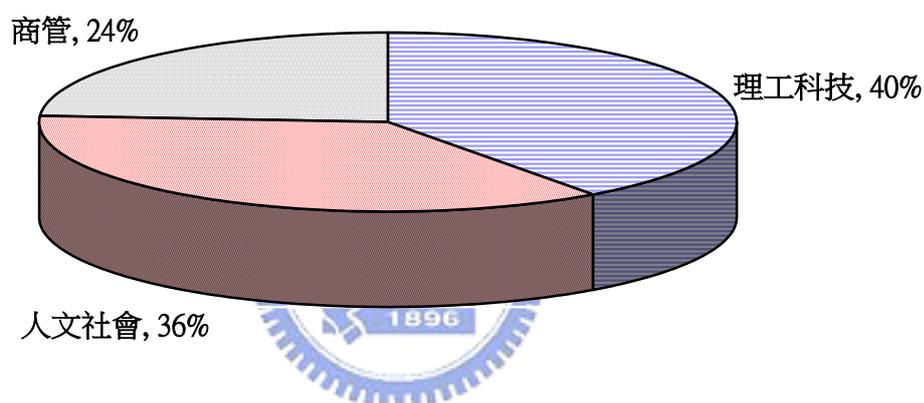


圖 5-2 學位學程各領域之比例

資料來源：研究者自行整理

然而，為避免數量快速擴增而造成教學品質低落問題，同時為兼顧配合國家整體建設與學校發展，因此教育部訂有「大學校院增設調整院系所學位學程及招生名額總量發展審查作業要點」，由各校提出申請，待備查通過後方可招生，如 97 年度時有 18 校共增設了 33 個學位學程（教育部，2008b），而各校校內對於設立學程亦各有準則與實施辦法，對於設置之目的、內涵與學分數等皆有明確規範。除此之外，教育部為鼓勵各大學校院積極發展跨領域的學位學程，於 2007 年發布「補助大學校院辦理跨領域學位學程及學分學程要點」，2008 年 5 月修正發布，補助要點文中明定：

「所設學位學程或學分學程應呈現課程規劃與產業人力之關聯且學位學程至少需呈現二個至三個領域，並應為包括健康醫療照護、科技管理服務業以及資通訊服務業等產業及社會所需人才之領域」（教育部，2008d：1-2）。透過補助方式以讓各大學校院之系所組織能更具彈性，也可培育出跨領域之人才以合產業所需。

總歸來說，學位學程之設置係以產業需求與符合市場需要之人才培育為導向，發展上皆具各校之特色，較具有知識創新與資源整合性。儘管如此，卻仍舊會出現如權責不清的問題，例如，學位學程之課程與各項相關事宜應由誰負責規劃？此外，社會對於學位學程之學位接受度如何？其市場價值如何？種種的問題皆顯示出學位學程雖然是對產業發展與產業變遷之回應，但是與傳統系所相比，學生不隸屬於某一系所而較為缺乏向心力，同時在推動系所整合並開設跨領域學位學程時，各領域文化的差異或教師意願等因素，皆會影響學位學程之發展。是故，推動學位學程固然是好，然各校應先衡量校內資源，將學位學程定位明確示之，並將重點著重於知識的整合，以達「跨領域」之精神。除此之外，教育主管單位亦需有相關的配套措施（如退場機制）與輔導，同時也應多向社會大眾廣為宣傳，以提高其市場接受度（侯孟君，2007；蔡連康，2007；蕭介夫，2007）。

最後，值得發人省思的是，這些學位學程多偏向技術能力之培養，重視專業且實用性的知識，雖可培養或提高學生就業力，但是，以工作為導向之課程真是大學教育的教育目的嗎？但不可否認的是，受到產業變遷與人才需求變革之影響，大學為了消弭科技產業之人力缺口，同時亦為了不讓學生畢業後無法適應社會且與產業人力間產生落差，而不得不採取些因應之道，於「量」的作法上以調整系所、發展彈性學制，設置學位學程，而於「質」方面則以提升學生素質與能力為核心，是故，下節就針對就業

力之培養與提升進行探討。

貳、就業力的培養與提升

曾於第三章提到，由於處在強調知識與創新之時代，加上全球化造成人才流通之現象，整個大環境已呈現全球競爭之趨勢，工作上追求高效能，因此需要具備多樣化、心智型且具備團隊合作能力之人才，然而，歐美國家卻發現學生在團隊合作、獨立思考、創新精神等能力指標表現有待加強，因而政府當局提出多項增進高等教育能力之策略，除透過產學合作外，更加強落實學術理論與市場勞力相互結合之方案。

同樣地，臺灣方面也有感於學生能力問題，而擬定並實施各項改進方案。整體來說，這些方案或策略皆為了培育理論與實務兼顧之學生，課程重點上以協助培育跨領域能力為主，同時配合學位學程之學科組織方式，以彈性之方式讓學生能夠從做中學，獲得專業知識與技能。舉例來說，為讓學生能有具體的實務經驗，經濟部（2005）於第七次全國科學技術會議中提出「活絡產學關係，追求卓越創新」之議題，其中認為大學在產學人才交流方面不夠彈性，而產業也不夠積極參與，因而使得產學仍出現人力落差之問題，因此以積極推動大學與企業合作為會議宗旨，具體策略方面提除提出「彈性學制」之作法外，更引進企業於大學校院開設專業性就業課程，授以各領域專業知識以協助學校培育符合產業需求之人才，同時亦期望從教學與學習過程中提升學生之就業技能（skills）。

然而，大學在培養與提升學生就業力時，應先了解業界認為大學生（新鮮人）所應具備之能力有哪些？國內有許多民間機構曾進行相關調查，例如，《管理雜誌》於2000年時，對企業進行對招募應屆畢業生新鮮人最為重視之條件，以學習能力（68.7%）名列第一，其次依序有科系（64.9%）、溝通能力（59.5%）與團隊精神（58.8%）等（圖5-3）。

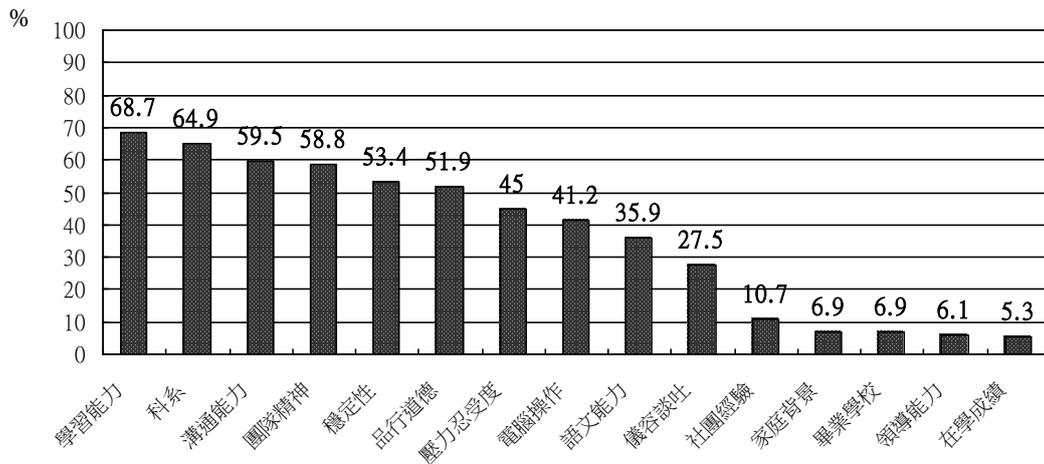


圖 5-3 企業雇用應屆畢業生所重視之條件 (管理雜誌)

資料來源：修改自管理雜誌 (2000 : 76)

除此之外，《Career 就業雜誌》(2005) 也曾進行企業雇用新鮮人動向調查，其中企業最愛雇用具備主動積極 (68.7%) 條件者為高，其次為團隊合作 (63.7%)，另外如挫折忍受與抗壓性 (56.4%)、溝通柔軟度 (33.2%) 等亦為企業雇用新鮮人時所重視之條件 (圖 5-4)。

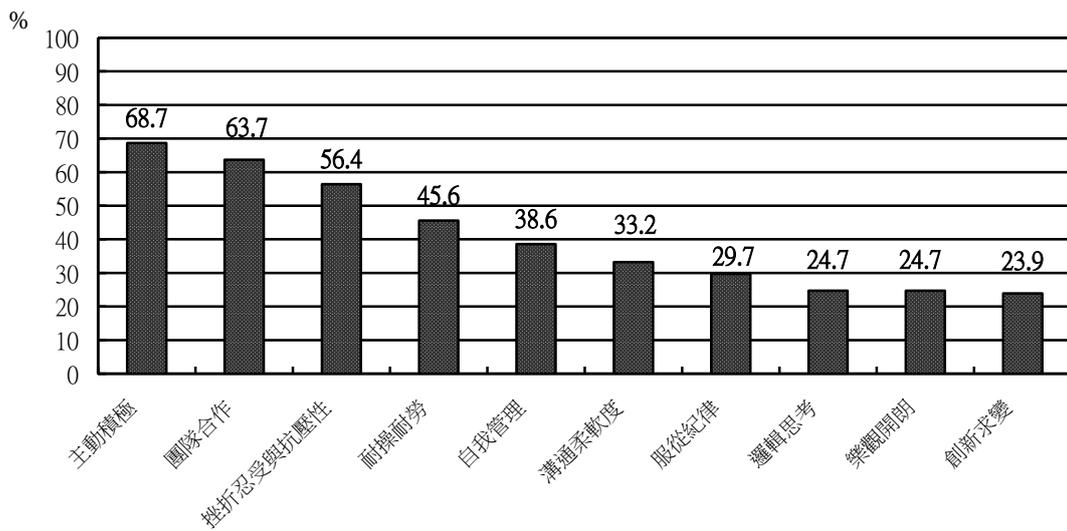


圖 5-4 企業最重視新鮮人之特質與條件 (career 就業情報)

資料來源：修改自 career 就業情報網 (2005)

若將《Career 就業雜誌》與《管理雜誌》2000 年之調查進行整理，可將為企業雇用新鮮人時所在意之條件亦即就業技能，歸納為三面向：知識、態度與技能。知識方面主要指專業知識的部分；態度所涵蓋之面向較廣，諸如挫折忍受度與抗壓性、自我管理（自律）的能力等；最後技能方面則是囊括溝通能力、團隊合作能力與學習能力等。

再者，104 人力銀行於 2008 年進行社會新鮮人就業情況與企業用人標準分析，發現企業在篩選新鮮人所採取之標準，以具有相關科系背景（58%）名列第一，具有主動積極的態度（55.3%）為第二，其他亦有虛心學習精神（34.3%）、責任感（26.5%）與解決問題能力（8.4%）等（圖 5-5）。

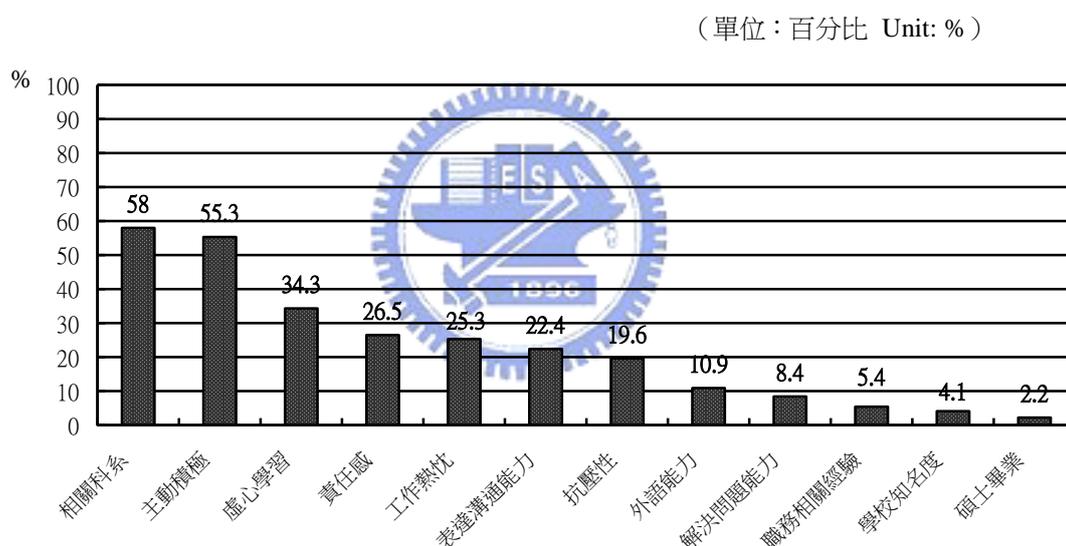


圖 5-5 企業用人篩選之標準（104 人力銀行）

資料來源：修改自方光瑋（2008：114）

然而本次調查與前兩次調查中最大的差異為，學校知名度與碩士畢業的條件皆為用人之篩選標準，試想原因為在強調知識創新的時代，科技實力往往代表一國之國家競爭力，而臺灣既然為高科技產業之重鎮，於人才需求上理所當然需要更為專業之高級人才，以協助產業研發與創新並加速產業升級。另外，值得一提的是，本調查結果中又發現，可能因為企業規模大小或產業性質的差異而有不同

的用人標準，大抵來說，科技產業較為重視工作態度，包括主動積極與學習的精神，而外商公司則較為重視表達溝通的能力，而對於科學園區裡的廠商，則因為主要為研發工作，因此在篩選新鮮人時以相關科系背景為第一優先考量。

除了各民間機構之調查外，政府方面亦有相關的研究。行政院青輔會於 2006 年時，針對大專畢業生就業能力進行調查，結果表示企業雇主在雇用大專畢業生時優先考量之能力前五名依序為：良好工作態度（84.9%）、穩定度與抗壓性（66.4%）、表達與溝通能力（58.8%）、學習意願與可塑性（57.0%）以及專業知識與技術（45.7%），其他尚有包括團隊合作能力（39.6%）、創新能力（8.2%）等，而研究者將上述各能力歸為：「工作態度與合作能力」、「職涯規劃與積極進取」、「專業知識與運用能力」等三大類別，而各類應具備之就業技能整理如表 5-8。

表 5-8 三種核心就業力及其對應之就業技能

類別	工作態度與合作能力	職涯規劃與積極進取	專業知識與運用能力
就業力	良好工作態度	學習意願即可塑性	表達溝通的能力
技能	穩定度及抗壓性	職涯規劃能力	發現與解決問題的能力
	團隊合作的能力	了解產業即發展需求	專業知識與技術
	了解並遵守專業倫理與道德	求職及自我行銷能力	基礎電腦應用技能
		創新能力	外語能力
		領導能力	能將理論應用到實務

資料來源：整理自劉孟奇、邱俊榮、胡均力（2006：24）

然而，這些雇主在接受調查過程中，亦認為高等教育應該加強的除專業知識與技術外，更應加強如工作態度、發現與解決問題的能力、團隊合作能力等技能的養成。對此，在行政院青輔會、經建會與教育部等各部會共同規劃下，提出「提升大專畢業生就業力」之推動架構（如圖 5-6），期望透過在學校接受教育的過程中，調整課程與教學，以養成如團隊合作、解決問題等的就業技能，當然政府方面也應持續推動產學合作、發展彈性學制、提供見習機會等策略，培養符合產業需求之人才，並提升其素質。

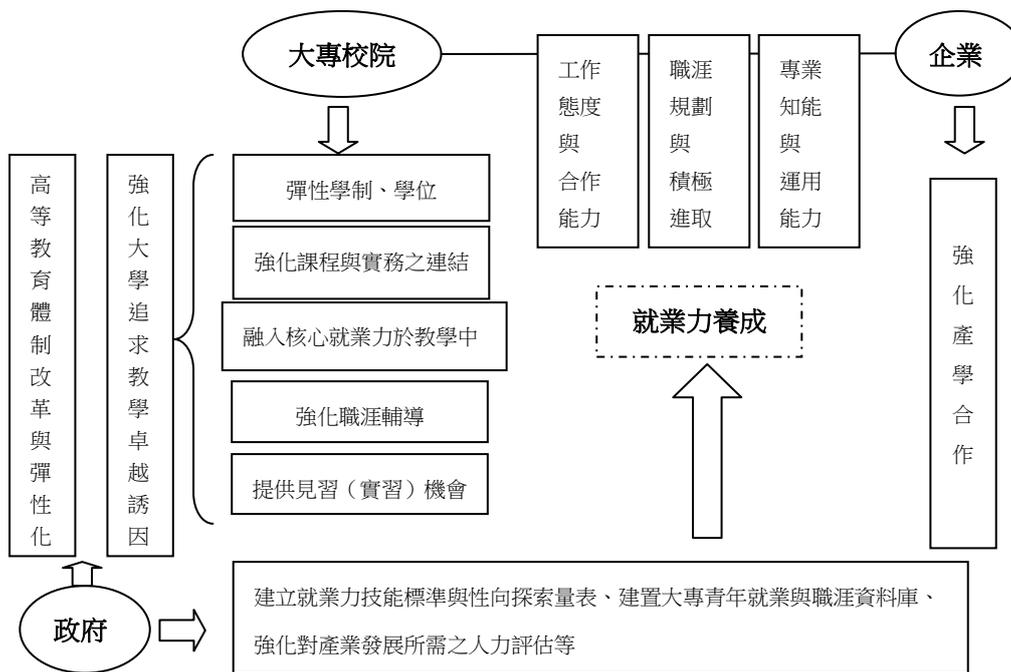


圖 5-6 「提升大專畢業生就業力」推動架構簡圖

資料來源：整理自劉孟奇、邱俊榮、胡均力（2006：68）

根據圖 5-6 所示，國內政府、企業與大學三者對推動提升就業力與就業力養成皆有其功能，除了於課程上進行調整，發展彈性學制並朝向跨領域學習的整合性知識為重點外，更加入了工作經驗即就業導向之內容，如辦理就業學程與職場體驗。

為提升大學畢業生就業力，政府方面以行政院勞委會來說，勞委會職訓局於 2003 年開始推動「補助大專校院辦理就業學程計畫」，以輔導大專校院利用校內既有資源與優勢條件，強化學生知識、技術與職涯規劃的能力，以增加其就業力（陳益民，2007）。根據行政院勞委會職訓局（2008）計劃修正案內容指出，就業學程之規劃除學校應整合跨領域課程外，更需結合「業界實務課程與講座」、「職場體驗」及「職涯相關教育」等面向，亦即學校得以邀請業界人士參與規劃課程，亦或進行座談會、演講等，以導入產業之專業知能與工作經驗，另外，也應讓學生於學期間或寒暑假進行實習課程，讓學生在畢業前即可接受完整的企業訓練。

2007 年就業學程核定結果，共計有 65 所大專校院、260 個就業學程接受補助，其中，包含了 11 大學共計 31 個就業學程，2008 年則增長至 82 校 354 個就業學程，另外，大學所辦理的就業學程僅有 14 校共 46 個就業學程，領域涵蓋甚廣，包括財務金融領域、數位內容領域、電子科技領域、醫療保健與照顧服務相關領域等，例如：臺東大學之「醫療兒童教師學程」與東海大學之「金融證券財金證照學程」等（詳附錄三）。

然而，由以上資料中亦可發現，儘管大學不論是開設之校數或學程數皆有成長之趨勢，但是若依比例來看，大學所占總核定補助計畫之比例甚少，2007 年大學開設之就業學程僅約有 12% 之比例，其餘 88% 為技職體系之大專校院，至 2008 年時，大學則僅提升約 1% 之比例，而技職體系之大專校院於校數或學程數上仍為多數。試想原因與教育體系之不同而有教育目的上之差異，技職體系本以培育具有某項技術專長之人才為要，於課程上即有多種將理論與實務相結合之機會，然而有些時候卻可能因為礙於經費與資源之限制，使得教學品質較為低落而影響學生獲得專業知能之機會，一旦有了政府的補助計畫後，對技職學校來說即多了項經費，尤其對私立學校更如同久旱逢甘露一般有益，因而大力推廣且積極爭取計畫。反觀大學教育，係著重基礎學科與通才之培育，然因面對目前產業變遷速度快於大學進行變革，產生供不應求或學非以用之問題，為了跟上產業變遷的腳步同時也為回應社會大眾之期望，大學教育亦進行調整，並與產業相互結合，然而在此之前，教育相關單位已提出如「獎勵大學教學卓越計畫」，其中亦已提出提升大學學生核心能力之作法，因此就業學程計畫所參與之大學較少，相對的通過計畫補助之校數亦少。

除此之外，積極推動學生職場體驗亦為提升學生就業力之一大利基。楊國賜（2009）即認為處在全球化與知識經濟的時代，大學必須加強創新與各種能力的培養，而提供學生見習或實習的機會，將有助於在校學生拓展視野，也能充實自

我。其次，周祝瑛（2009）亦提到：

現階段與其大量投入短期的就業措施，延緩大學生進入社會就業，不如配合整個產業需求，由政府出資，讓大三、四的學生進入業界實習……由政府出資，產業負責實習安排等方式進行。一來降低社會上的大學生失業率，二來有助於業界培養人才，三來可加強大學生提早面對職場上的需求，充實基本能力。

的確，為縮短大學畢業生與產業需求人才之落差，職場體驗為最直接之方式，業界實習於技職體系學校早已如火如荼的進行，而於大學教育方面除了醫學、教育、社工與觀光餐飲類科自設立以來修業規定即包含實習外，近年來陸續有越來越多領域之系所亦開始推動實習課程，且各校與各系皆訂有「專業實習課程實施辦法」以鼓勵業界實習制度。舉例來說，理工科技領域如中原大學電子工程學系、元智大學資訊工學系等皆設有產業實習課程；商管領域方面，諸如政治大學會計系、文化大學企業管理學系等；藝術設計領域則如輔仁大學織品與服裝學系、逢甲大學建築學系皆將專業實習課程納入正式課程中。另外，像是臺灣師範大學運動休閒管理研究所與交通大學科技法律研究所亦設有實習課程，實習課程除具有學分數外，更將此學分數納為畢業條件，藉此鼓勵學生至業界實習，助長專業知識與技能外，更可從中培養責任感、解決問題、團隊合作與良好溝通等能力與態度。

然而，目前政府方面並無提出大學必須納入實習課程之相關政策，也使得實習課程之規定視各校各系所而定，在某種程度上具有自主性，但是政府若能協調各部會規劃並擬定相關策略，並轉請大學規劃並推動相關實習課程或計畫，或許更能落實理論與實務結合之目標。

藉由本章的探討之後，可了解到大學教育不僅為培育人才之機構，同時也成

為提高國家競爭力之重要角色，而在面對產業變遷與人才需求變革之下，大學應回應產業需求，教育應與經濟配合之已非僅為口號，而是已經轉為具體之政策且也以一步步的落實。而這些政策，包含內部課程組織與課程發展重點之調整，主要可歸納為下列四項策略：(一)加強與社會及產業之互動，如強化產學合作；(二)配合政府政策，加強重點領域與跨領域人才的培育與運用；(三)建立彈性學制，如設置學位學程並強化學生專業知識；(四)提升大學生基本能力與就業力，如開設就業學程與推展業界實習制度等。



第六章 結論與建議

本研究旨在探討產業變遷與大學課程之發展及趨勢。首先，針對產業發展及其變遷進行歷史回顧與現況了解，並進一步分析大學如何因應經濟型態轉變與產業變遷。其次，將焦點轉移至大學內部有關課程的部分，探究大學課程之發展歷史及當前之趨勢。最後，則以臺灣作為檢證，探究臺灣產業之發展及其大學之變革，此外，亦針對大學課程之發展及趨勢與產業變遷之關係進行分析。以下就本研究第一章至第五章之研究結果作一整理與探討，並提出相關建議。

第一節 結論

本節就依所蒐集之相關文獻與數據等資料進行分析後，歸納出下列幾點：

壹、大學之發展與產業變遷息息相關

工業革命為歐美社會帶來巨大影響，不論是在經濟、社會、教育等方面皆有所變革。工業革命以前之大學受神學思想影響至深，理念上係以培育神職人員以及菁英士紳階層為要，大學課程亦充斥教父哲學，與產業發展幾乎無密切關係。隨著工業革命的發生，於經濟活動方面為各國累積充裕的資金，帶動國內各地產業之發展，而為了因應社會對於各種產業人力之需求，歐美社會出現多所因應產業發展而設之大學，如法國的各種專門學院及德國的工科大學等，皆授以符合工業社會所需之實用性課程，協助國內各地產業之發展帶動國家整體經濟。當進入所謂「後福特主義」時代，經濟型態與生產模式的轉變，也造成產業對人力需求之變革，大學則有感於國內外經濟環境之變動，以及產業之變遷而亦紛紛進行調整，如美國在十九世紀後，國內工業高度發展，加上《莫瑞爾法案》的頒布，使得各州紛紛成立州立大學，發展應用性與實用性學科，將校內理論與研究實際應用於社會，以滿足產業發展所需之人力需求。

臺灣方面，也和歐美社會一樣歷經農業、工業與服務業三階段之產業變遷，然而，在工業發展進程上較為快速，但卻往往超前教育體系之變革。自 1960 年代進入工業經濟社會後，儘管仍以勞力階層人員為產業主要人力，但是面對社會人口結構的改變與市場的變化，漸漸地要求大學也應該要回應產業所需，尤其在進入工業為主軸之經濟社會。因此，1960 年時，國內又出現了幾所大學，且在政府統一的規劃下，提出優先發展工程技術領域課程並增設工程相關系所等策略，其後 1970 年代開始，受到私人興學之鼓吹，大學於數量上的增加，學生在學人數與畢業生數也成倍數成長。而目前臺灣之大學，隨著國內高科技產業與服務業的蓬勃發展，除了既有相關科系之學生人數增加外，亦發展許多得以協助培育產業所需人才之跨領域學程，不可否認的是，在以高科技產業為經濟主軸之臺灣社會，儘管呈現「重理工、輕人文」之現象，然為了因應產業變遷，大學不得不有所變革。

貳、大學因產業之變遷而進行多項變革



隨著產業變遷，知識取代勞力而成為經濟主軸，大學既作為創造知識、傳播與應用知識之場域，同時更兼負著將人力資本轉為技術與創新之責，尤其在強調知識與創新之時代，大學之角色尤其重要。然而，受到新自由主義之影響，市場化之作法滲入大學，解除管制、私有化與使用者付費之相關意涵亦影響大學之發展。此外，隨著政府公共經費投資比例下降，大學為繼續進行各項教學、研究等工作，因而向外尋求產業協助，以彌補經費不足之問題。在全球競爭日趨激烈，跨國組織與企業日益活躍下，創新為提升國家整體經濟之關鍵條件，透過產學合作之方式，產業可在過程中獲得大學人力之支援，節省研發成本。而對大學來說，也可透過交流合作獲得新知識與經驗，並得以更了解產業之發展概況與需求，而能培育符合產業所需之人才，同時，亦可將其研發成果進行技術移轉，並可獲得一筆豐厚的回饋金，在二者雙贏互惠之情形下，何樂而不為之。

除了強化與產業之合作外，大學更配合國家產業政策與相關人才培育進行調整，而各國又因國內既有之優勢產業不同而提出相關因應策略。如德國係歐洲第一大奈米科技產業國家，政府當局為維持其產業優勢地位，除加強奈米與其他領域產業之結合外，亦積極鼓勵各大學成立奈米研究中心，以培育高級專業人才，並厚植奈米科技產業與國家競爭力。臺灣也因為產業發展與結構變遷速度快，且往往超前於教育體系之調整，面對產業變遷與人才需求之變革，大學除積極強化與產業之合作外，亦選定重點產業提出各項人才培育計畫，參與計畫之大學校內設有教學資源中心與研究中心等，配合國家人才培育政策進行校內軟硬體設施之改善，此外，於課程與教學上亦重視跨領域及學位學程，除此之外，亦有部分學校乃透過調整系所之設立，設置較易就業之系所以因應產業之變遷。

參、大學之課程隨產業變遷而有所調整

工業革命以前之歐美大學，由於受到教會影響甚大，大學課程並未與產業發展密切相關，因此也未以實用性或技術性課程為導向。待工業革命之後，如法國與英國境內皆出現與產業密切相關之大學，大學教育開始回應產業需求並開設如流體力學、礦物學等有助於產業發展之實用導向課程。十九世紀以後，課程改革聲浪不斷，各國大學開始重視基礎與應用研究，並於課程上加入與產業有關之內容，如電子、工程等領域，但課程上仍具有單一領域性之特質。

後工業時代以降，產業變遷快速，大學除積極採取如產學合作與配合國家產業政策與人才培育等策略外，於課程亦積極朝向跨領域的學習與就業力的培養。由於大學所追求之知識特質隨產業變遷而有所變化，不同於傳統大學單一領域性特質，當前大學推崇一種跨領域性且具應用性特質之知識，意即重視科際整合之概念，而於課程上之具體落實則係以打破學科疆界，突破單一領域而與其他領域相互結合之作法。除此之外，科際整合或稱跨領域之作法也是因為受到產業變遷，技術之複雜性提高，而許多工作本身就必須結合其他領域之專業知能，因此，

業界將對所需人才之條件作為要求大學必須有所調整之理由。大學除於課程上授以專業性知識以強化學生專業能力外，為讓學生能夠於畢業後順利與職場接軌，因此也特別重視學校以外的知識，即於生活中習得之知能，諸如團隊合作、溝通能力、界定與解決問題的能力等。

肆、臺灣之大學課程逐漸轉向重點領域與跨領域之學習，並發展彈性學制

亦如歐美社會之各大學一樣，臺灣之大學為了因應產業變遷及其對人才之需求產生變革，再加上大學既負人才培育之責，因此，大學應該要回應產業（經濟）需求。然而，解嚴以前之臺灣各大學受到政府嚴密管控，因此在課程上也較無自主性，解嚴後，隨著權力的下放、產業結構改變、社會分工越細且技術複雜程度日益提高，卻發生「人力供需不平衡」之情形。為弭補此問題，大學除配合國家重點領域科技計畫成立研究中心外，於課程上亦會透過跨校聯盟中心之型態，共同針對特定領域開設相關課程，除此之外，亦有辦理跨領域學程之作法，透過校間或校內資源整合與交流，期能培育更多專業人才以填補人力缺口之問題。

除重點領域之學習外，跨領域（科際整合）之學習亦為目前各大學課程改革之重點方向，過去大學多以單一領域科系進行教學，各系所即為教學單位，課程也受限於教授專長而開設。然而隨著許多工作與技術複雜度提高，需要具備多樣性技能之人力，跨領域技術即逐漸成為產業之潮流，大學亦配合產業趨勢，著重具整合性知識與多樣性技能培育之跨領域彈性學制。彈性學制在性質上，與傳統系所相同，可獨立作為對外招生之單位，然其型態上區分為直接以「學位學程」之名對外招生，並於完成修業規定後授予學位，以及係以「學院」為單位，待學生進入後才選擇適合領域之學程就讀，例如政治大學傳播學院學士學位學程。整體來說，學位學程除打破單一系所、學科疆界壁壘分明外，對學生而言，亦可在較為彈性的環境下，習得多元領域之知能以回應產業人才之需求。

伍、臺灣之大學課程朝向強調就業力之培養與提升之趨勢

處在強調知識與創新的時代中，經濟型態與生產模式的轉變，工作上以追求高效能為目標，因而需要具備多樣化、心智型且具備團隊合作能力之人才。臺灣國內一些民間調查單位與政府機關，有感於學生畢業後無法學以致用或學非以用之情形，因此皆曾對大學畢業生本身與雇主（企業）進行能力之調查，結果可將產業用人之標準歸納為三類：知識、技能與態度。知識主要為重視專業知識，技能方面涵蓋範圍甚廣，包含團隊合作的能力、表達溝通的能力以及抗壓性等能力，態度則如是否主動積極與虛心學習等。

整體來說，大學除了需加強學生之專業能力外，更應該強化如上所述之團隊合作、表達溝通等能力。對此，政府

相關單位亦規劃並擬定各項計畫與方案，期望學生能在學校接受教育的過程中即養成各項就業所需的技能。例如，大學各校於課程發展重點上，重視跨領域的學習，並於學科組織方式上發展彈性學制（學位學程）以強化專業知識，然而，為了更能有效的將學術理論與實務經驗相互結合，因此，許多大專校院之系所亦設有專業實習課程，除助長學生視野外，更可讓學生於實習過程中培養各種應有的態度與技能，並提早了解產業之需求，及早進行生涯規劃與充實自我，以消弭人力落差之情形。

第二節 建議

本節依據文獻探討的結果與研究之結論，提出多點建議，以作為日後改進與研究之參考。

壹、學位學程之定位應明確示之，且應隨產業變遷而有所調整

學位學程乃目前大學為回應產業變遷對人才需求之變革，為順應目前產業趨勢而設置，然而，以目前各大學之學位學程開課領域比例來看，係以理工科技領域為高，與目前國內產業發展以科技產業為核心有關。然而，想要討論的是，這些科技領域之學位學程，在未來是否有可能產生供過於求的問題？而當面對此一問題時，學位學程的去向又是如何？政府方面是否已有相關的配套措施亦或退場機制等做法，好讓這些順應產業趨勢而設之學位學程能功成身退。

除此之外，設立學位學程之本意固然是好，但其既然係以彈性為理念，不論是在教學設備、教師甚至是課程規劃方面皆為跨系所整合，在責任歸屬上並無明確之劃分，因此也很有可能因為彼此領域文化差異與教師意願等因素而影響學位學程之發展，同時也可能因為各校條件或辦學理念之不同，造成跨領域學位學程間之差異。最後，最為現實的問題即是，學位學程之學生在畢業後所授予之「(學、碩、博士)學位學程」之學位，其市場接受度是否亦如一般傳統系所畢業學生之(學、碩、博士)學位？依研究者經驗，社會大眾仍有很多人不了解甚至不知道「學位學程」為何。綜合以上各點，期望未來政府於學校相關單位在規劃學位學程相關政策時，更能將其定位明確示之，並能隨產業變遷而有完備的退場機制，同時，也應多向社會大眾廣為宣傳，讓其市場價值能更提高些。

貳、提升大學學生就業力應有更為具體之推動策略

在本研究中曾提及臺灣之大學在提升大學學生就業力時，實施如就業學程以及實習制度等，而這些措施中又以技專校院參與校數為多，一般大學則相對少了許多。儘管技專校院與一般大學在教育目的上即有明顯差異，然在面對產業變遷，社會與產業對於大學賦予了更大的期望，期能培育真的符合產業需要之人才，然而，依相關數據與資料皆顯示出，儘管擁有大學畢業以上之學歷人數逐年成長，但同時其失業率亦逐年升高，而出現「高學歷、高失業的問題」，雖然此一問題可能包含多種原因，但是對教育體系來說是需要負極大之責任，而能在學

生受教育過程中，培養其工作能力與態度將有助於其未來的就業。臺灣之大學課程為各校自主決定之，主動權為各校掌有，部分學校本身已體會到要為學生未來就業著想，因而設有應產業需求之學位學程亦或調整校內系所等。因此，期望能由政府相關單位積極推廣並獎勵與補助各大學校院，鼓勵各校在規劃課程時能將開設就業學程或實習制度納入其中，另外，也希望大學校院能夠多提供實習（見習）之機會，讓學生在就學期間即可先行學習職場所需之專業知識與技能，以提早與職場接軌而避免發生教育與職業不相稱之問題。

參、為強化教育與經濟之結合，宜多進行大學課程相關研究

隨著產業變遷，大學教育亦隨之有所變革，然而，卻仍舊出現大學教育應與經濟（產業）結合之呼籲，社會關注大學所產出之畢業生是否具備就業力，是否能符合產業所需之人力。儘管目前各大學在政府相關單位的規劃下，於課程上進行調整，朝向重點領域與跨領域的學習，並發展彈性學制以打破傳統單一系所之僵化，但是，國內卻少有針對大學課程之相關研究，在一味要求大學課程變革的同時，即使已有許多相關法律與政策係以促進大學教育與經濟之結合，使學生能學以致用為旨，然這些以產業、就業導向課程之設置，在教學過程中是否真的能完全授以產業所需之知識與技能？而所謂產業所需之技能與知識又何以有明確之界定？再者，強調教育應與經濟更為結合之時，到達何種程度才稱得上是「結合」？是故，不論是政府相關教育主管機關亦或學者們，或許可以多以大學課程為主軸進行深入的剖析與研究，相信可對未來課程改革提出更多且更為具體之建議。

肆、大學課程之變革為持續不斷之過程，後續研究者可繼續追蹤

大學之課程發展至目前為止，不論是臺灣亦或歐美社會皆呈現出不同於傳統而多元之風貌。然而，隨著產業變遷，大學亦有可能隨之產生不同於目前之變革，

重點領域與跨領域學習、彈性學制的發展以及就業導向之課程等，雖為目前社會所推崇並大力推廣，然而，未來的一切仍是個未知數，尤其對於近兩三年來方鼓勵推廣之學位學程、就業學程，由於目前仍為少數，其成效難以評定，因此，對後續研究者而言，或許可透過不同的研究方法，持續追蹤其發展狀況，並對其成效進行評估。



參考文獻

壹、中文部分

2004 資訊服務產業年鑑編纂小組 (2004)。2004 資訊服務產業年鑑。臺北市：財團法人資訊工業策進會資訊市場情報中心。

2005 資訊服務產業年鑑編纂小組 (2005)。2005 資訊服務產業年鑑。臺北市：財團法人資訊工業策進會資訊市場情報中心。

2005 職場趨勢 (2004, 12 月 23 日)。2009 年 5 月 15 日，取自

http://www.104.com.tw/cfdocs/2000/pressroom/104news931223_b.htm

Career 就業情報 (2005)。企業雇用新鮮人動向調查。2009 年 5 月 18 日，取自

http://www.mse.isu.edu.tw/upload/04/8/files/dept_8_lv_3_3540.htm

丁錫鏞 (2001)。臺灣的綠色矽島與知識經濟發展政策。台北市：嵐德智庫出版社。

大專校院產學合作實施辦法 (2006)。2009 年 1 月 10 日，取自

<http://mach.tcivs.tc.edu.tw/modules/coop/9565-2.pdf>

大學招生委員會聯合會 (2009)。98 學年度大學考試入學分發招生簡章。台北市：編者印行。

中華經濟研究院 (2001)。主要國家發展知識經濟與知識產業之政策研究。台北市：經濟部。

王如哲 (2003)。知識經濟與教育。台北：五南出版社。

王如哲 (2008)。評鑑大學績效的新指標—就業力。評鑑雙月刊，15，20-23。

王秀槐 (2005)。教學使命的重新定位，載於淡江大學高等教育研究與評鑑中心 (主編)，21 世紀高等教育的挑戰與回應：趨勢、課程、治理，267-292。台北市：高等教育。

- 王曾才 (2002)。世界現代史。台北市：三民。
- 王俊權 (2007)。學位學程的發展與願景。載於國立政治大學舉辦之「公共政策論壇：高等教育系列之學位學程的推動與評鑑」研討會會議手冊(頁 10-20)，台北市。
- 王健全、麥朝成 (1999)。產業結構變遷與產業發展策略。載於施建生 (主編)，一九八〇年代以來臺灣經濟發展經驗。台北市：中華經濟研究院。
- 王晴佳 (1997)。大學之理念：洪堡德與傅斯年觀點之比較，載於黃俊傑 (主編)，大學理念與校長遴選，51-66。台北市：中華民國通識教育學會。
- 文從蘇 (譯) (2003)。P. L. Ralph 著。世界文明史—中世紀的世界。台北市：五南。
- 方光瑋 (2008)。核心能力的培育與落實—大學生能力與未來職場競爭。載於國立政治大學舉辦之「大學生的核心素養與能力」研討會會議手冊 (頁 109-129)，台北市。
- 行政院 (2003)。加強生物技術產業推動方案。2009 年 4 月 19 日，取自 http://bpipo.moeaidb.gov.tw/download/pdf/Action_Plan_Schedule_TW_2003.Pdf
- 行政院 (2006)。2015 年經濟發展願景三年衝刺計畫。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.ey.gov.tw/np.asp?ctNode=445>
- 行政院主計處 (1989)。中華民國臺灣地區國民所得統計摘要 (民國四十年至七十七年)。台北市：編者印行。
- 行政院主計處 (2001)。人力資源重要指標 (67 年至 90 年)。2009 年 4 月 12 日，取自 http://www.dgbas.gov.tw/public/data/dgbas04/bc4/timeser/table11_6.XLS
- 行政院主計處 (2002)。中華民國臺灣地區國民所得統計摘要 (民國四十年至九十一年)。台北市：編者印行。

行政院主計處（2006）。人力資源重要指標（88年至95年）。2009

年4月12日，取自

http://www.dgbas.gov.tw/public/data/dgbas04/bc4/timeser/table11_7.XLS

行政院主計處（2008）。95年工商及服務業普查初步綜合報告摘要。台北市：編者印行。

行政院主計處（2009a）。我國產業結構變動。2009年4月10日，取自

<http://2k3dmz2.moea.gov.tw/GNWEB/Indicator/Indicator01.aspx?rptcod=B03>

行政院主計處（2009b）。人力資源重要指標（94年以後）。2009年4月12日，

取自 http://www.dgbas.gov.tw/public/data/dgbas04/bc4/timeser/table11_8.XLS

行政院勞委會職訓局（2008）。補助大專校院辦理就業學程實施計畫。2009年5

月19日，取自 http://210.69.206.133/eTraining/cj_intro.aspx

行政院科技顧問組（2005）。FY94-FY96科技人才供需調查。2009年5月10

日，取自 <http://www.stag.gov.tw/include/getfile.php?fid=421>

行政院科技顧問組（2007a）。2007-2009產業科技人才供需調查。2009年5月10

日，取自 <http://www.stag.gov.tw/include/getfile.php?fid=576>

行政院科技顧問組（2007b）。生技產業科技人才供需調查。2009年5月10

日，取自 <http://www.stag.gov.tw/include/getfile.php?fid=573>

行政院研究發展考核委員會（2005）。提升我國知識密集服務業競爭利之研究——以知識密集型工商服務業為核心。台北市：編者印行。

行政院國家科學委員會（1998）。電信國家型科技計畫。2009年4月25日，取自 <http://www.ntpo.org.tw/>

行政院國家科學委員會（1999）。農業生物技術國家型科技計畫。2009年4月25日，取自 <http://www.nstpab.sinica.edu.tw/intro-2.php>

行政院國家科學委員會 (2003a)。晶片系統國家型科技計畫。2009 年 4 月 25 日，
取自 <http://140.113.34.204/>

行政院國家科學委員會 (2003b)。奈米國家型科技計畫。2009 年 4 月 25 日，取
自 <http://nano-taiwan.sinica.edu.tw/index.php>

行政院國家科學委員會 (2005a)。科學技術基本法修正案。2009 年 5 月 15 日，
取自 <http://www.nsc.gov.tw/cen/public/Attachment/7321433171.doc>

行政院國家科學委員會 (2005b)。政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法。
2009 年 5 月 15 日，取自
<http://www.nsc.gov.tw/cen/public/Attachment/7321424771.doc>

行政院國家科學委員會 (2005c)。中華民國科學技術年鑑。台北市：編者印行。

行政院國家科學委員會 (2008)。網路通訊國家型科技計畫。2009 年 4 月 25 日，
取自 http://www.ncp.org.tw/i_item_i.php?id=104

行政院國家科學委員會工程處工程科技推展小組 (2002)。提昇產業技術及人才
培育計畫。台北市：編者印行。

行政院國際經濟合作發展委員會人力發展小組 (1971)。大專增設系科與研究中
心計劃。載於作者 (編) 第三屆全國人力研討會參考資料 (二)。台北市：
編者印行。

行政院資訊通信發展推動小組 (2003)。「e-Taiwan」計畫。2009 年 4 月 20 日，
取自 <http://www.etaiwan.nat.gov.tw/index.php>

行政院資訊通信發展推動小組 (2005)。「M-Taiwan」數位臺灣計畫。2009 年 4
月 20 日，取自 <http://www.etaiwan.nat.gov.tw/index.php>

行政院資訊通信發展推動小組 (2006)。「U-Taiwan」計畫。2009 年 4 月 20 日，
取自 <http://www.utaiwan.nat.gov.tw/index.php>

行政院經濟建設委員會 (1977)。人力發展專案計畫 (民國 65 年至 70 年)。台北
市：編者印行。

- 行政院經濟建設委員會（1989）。**經濟年報：邁向經濟自由化之路**。台北市：編者印行。
- 行政院經濟建設委員會（1994）。**人力發展專案計畫（民國 83 年至 85 年）**。台北市：編者印行。
- 行政院經濟建設委員會（1995）。**經濟年報：發展臺灣成為亞太營運中心**。台北市：編者印行。
- 行政院經濟建設委員會（1996）。**跨世紀國家建設計畫：民國 86 至 89 年四年計畫**。台北市：編者印行。
- 行政院經濟建設委員會（2000a）。**知識經濟發展方案**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0001546&ex=%20&ic=>
- 行政院經濟建設委員會（2000b）。**新世紀國家建設計畫：民國 90 至 93 年四年計畫暨民國 100 年展望**。台北市：編者印行。
- 行政院經濟建設委員會（2001）。**新世紀人力發展方案（民國 90 年至 93 年）**。台北市：編者印行。
- 行政院經濟建設委員會（2002）。**職業能力再提升方案**。2009 年 5 月 15 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=1406>
- 行政院經濟建設委員會（2003）。**挑戰 2008：國家發展計畫**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=919>
- 行政院經濟建設委員會（2004a）。**邁向競爭優勢的產業發展政策**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000547&key=&ex=+&ic=>
- 行政院經濟建設委員會（2004b）。**資訊通信科技與經濟成長來源：國際經驗與啟示**。2009 年 4 月 15 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=3637>
- 行政院經濟建設委員會（2005a）。**新世紀第二期國家建設計畫**。台北市：編者印行。

行政院經濟建設委員會（2005b）。**新世紀第二期人力發展計畫：民國 94 年至 97 年**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=1327>

行政院經濟建設委員會（2005c）。**重點人才整體培育及運用規劃**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000461&key=&ex=+&ic=>

行政院經濟建設委員會（2005d）。**國家（經濟）建設計畫沿革**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=49>

行政院經濟建設委員會（2006）。**2015 年經濟發展願景第一階段三年衝刺計畫（2007-2009 年）產業人力套案**。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=1325>

行政院經濟建設委員會（2007）。**臺灣資通信科技投資額居亞洲四小龍第二**。2009 年 4 月 16 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/upload/News/960529@708307.1150846148@.doc>

行政院經濟建設委員會（2008a）。**臺灣產業知識化，厚植成長潛力**。2009 年 4 月 18 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=5334>

行政院經濟建設委員會（2008b）。**提升臺灣知識密集服務業的經濟發展效益**。2009 年 4 月 18 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=5425>

行政院經濟建設委員會（2009a）。**中華民國 98 年國家建設計畫**。台北市：編者印行。

行政院經濟建設委員會（2009b）。**新世紀第三期國家建設計畫：民國 98 至 101 年四年計畫**。台北市：編者印行。

合作金庫調查研究室（編）（1990）。**認識產業**。新竹縣：編者印行。

朱雲鵬（1999）。**經濟自由化政策之探討**。載於施建生（主編），**一九八〇年代以來臺灣經濟發展經驗**。台北市：中華經濟研究院。

全球半導體 50 指數（無日期）。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://www.semi50.com/NEW/04.asp>

- 李金桐（1994）。高等教育與經濟發展，載於淡江大學教育研究中心、廿一世紀基金會(主編)，**廿一世紀我國高等教育的發展趨勢**。台北市：師大書苑。
- 李英明（2008）。產學合作與產業人才培養。載於國立政治大學舉辦之「**公共政策論壇：產學合作，產學雙贏**」研討會會議手冊（頁 83-93），台北市。
- 李宛蓉（譯）（1996）。大前研一著。**民族國家的終結：區域經濟的興起**。台北市：立緒文化。
- 李國鼎、陳木在（1987）。**我國經濟發展策略總論**。台北市：聯經。
- 李毓昭（譯）（2002）。竹內宏著。**IT 革命**。台北市：晨星。
- 何清欽（譯）（1978）。A. H. Halsey 等著。**教育、經濟與社會**。台北市：協志工業。
- 沈清松（2004）。**大學理念與外推精神**。台北：五南。
- 谷瑞峰、黃禮翼（2006）。**產學合作的探討與研究**。台北市：行政院國家科學委員會。
- 吳天方、吳天元、曾信榮、樊學良（2006）。臺灣中小企業產學合作優勢策略建構之研究。**產業論壇**，8（2），85-99。
- 吳思華（2007）。**學位學程的推動與評鑑**。2008年4月21日，取自
http://www.ppf.nccu.edu.tw/961222/961222_report.pdf
- 吳榮義、黃崇哲（2000）。我國產業發展趨勢與挑戰。**臺灣經濟研究月刊**，23（8），13-18。
- 吳清山（2003）。**知識經濟與教育發展**。臺北市：師大書苑。
- 杜紫軍（2007）。產學合作與產業人才培育。載於國立政治大學舉辦之「**公共政策論壇：產學合作，產學雙贏**」研討會會議手冊（頁 110-121），台北市。
- 亞利桑納的美國高等教育大變革（2007）。**知識通訊評論**，56，4-9。
- 金耀基（2000）。**大學之理念**。台北市：時報文化。

- 金耀基 (2001)。在世紀之交談大學之理念與角色，載於楊國樞、瞿海源、林文瑛 (主編)，**新世紀大學教育**。台北：前衛。
- 周行一 (2007)。大專院校產學合作。載於國立政治大學舉辦之「**公共政策論壇：產學合作，產學雙贏**」研討會會議手冊 (頁 150-157)，台北市。
- 周祝瑛 (2009)。大學轉型應從加強實習做起。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://www.news.high.edu.tw/news028/2009040917.asp?c=0600>
- 林玉体 (1994)。西洋教育史。台北：文景。
- 林玉体 (2002)。美國高等教育之發展。台北：高等教育。
- 林金雀、郭東瀛、葉仰哲 (2002)。奈米科技市場與發展概況。經濟部技術處委託研究計畫 (ITRIEK-0453-C115-91)。新竹縣：工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心。
- 林怡君 (2006)。產學握手，創新零缺口。**臺灣經濟研究月刊**，**29** (5)，45-51。
- 林欣吾、許訓誠 (2000)。知識經濟時代的挑戰。**臺灣經濟研究月刊**，**23** (5)，14-21。
- 林炳中 (2002)。知識服務時代之知識密集服務業探索。經濟部技術處委託研究計畫 (TIER-0453-S102-91)。台北市：臺灣經濟研究院。
- 林清江 (1994)。比較教育。台北市：五南圖書。
- 林姿君 (譯) (2003)。P. L. Ralph 等著。世界文明史：法國大革命、工業革命及其後果。台北市：五南。
- 林孝信、黃俊傑 (1997)。美國現代大學的理念與實踐—以芝加哥大學為例。載於黃俊傑 (主編)，**大學理念與校長遴選**，67-100。台北市：中華民國通識教育學會。
- 林騰蛟、林逸棟 (2008)。美、日政府在大學技術轉移中的角色功能。**教育資料與研究雙月刊**，84，95-114。

- 拓璞產業研究所 (2006a)。亞洲重要國家產業政策面面觀。台北市：拓璞科技。
- 拓璞產業研究所 (2006b)。2005 年資訊服務業白皮書。台北市：拓璞科技。
- 美國產官學合作成立奈米電子技術研發中心 (2006)。2009 年 1 月 10 日，取自
http://www.eettaiwan.com/ART_8800419128_480102_NT_15cc9301.HTM
- 科技年鑑奈米網 (無日期)。何謂奈米科技。2009 年 4 月 30 日，取自
http://nano.nsc.gov.tw/main/1/1_03.html
- 施建生 (1999)。臺灣經濟發展經驗的體認。載於作者 (主編)，一九八〇年代以來臺灣經濟發展經驗。台北市：中華經濟研究院。
- 侯孟君 (2007)。我國大學跨領域學程之研究。國立交通大學教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。
- 徐作聖、張維邦、蔡昕翰 (2002)。瑞典大學與資訊科技產業間的產學合作模式。科技發展政策報導，SR9105，327-330。
- 徐偉傑 (譯) (2000)。M. Waters 著。全球化。台北市：弘智文化。
- 夏伯嘉 (譯) (1989)。C. M. Cipolla 著。歐洲經濟史—中古篇。台北市：遠流。
- 馬湘萍 (2000)。高等教育功能之變遷及機構分類策略之研究。國立臺灣師範大學教育學系碩士論文，未出版，台北市。
- 馬遠榮 (2002)。奈米科技。台北市：城邦文化。
- 倪周華 (2007)。淺談大學校院產學合作成效、困境與因應之道。臺灣經濟研究月刊，30 (2)，45-55。
- 高銛、王宏周、魏章玲 (譯) (1995)。D. Bell 著。後工業社會的來臨。台北：桂冠。
- 孫明志 (2004)。臺灣高科技產業大未來：超越與創新。台北市：天下文化。
- 孫智麗 (2006)。因應生物經濟時代來臨之科技發展戰略。臺灣經濟研究月刊，29 (3)，14-21。

- 孫震 (1994)。臺灣的總體經濟規劃。載於梁國樹 (主編)，**臺灣經濟發展論文集**。台北市：時報文化。
- 財團法人資訊工業策進會產業支援處 (2007)。**臺灣數位內容產業白皮書**。台北市：工業局。
- 財團法人國家實驗研究院科技政策與資訊中心 (2007a)。**各國重要科技人才政策現況探討**。台北市：編者印行。
- 財團法人國家實驗研究院科技政策與資訊中心 (2007b)。**2007 中華民國科學技術年鑑**。台北市：編者印行。
- 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與技術中心 (2008)。**2008 中華民國科學技術年鑑**。台北市：編者印行。
- 許松根 (1994)。論臺灣經濟發展的轉捩點。載於梁國樹 (主編)，**臺灣經濟發展論文集**。台北市：時報文化。
- 陳文村 (2007)。產學合作與產業人才培育。載於國立政治大學舉辦之「**公共政策論壇：產學合作，產學雙贏**」研討會會議手冊 (頁 18-23)，台北市。
- 陳伯璋 (2001)。新世紀我國大學教育目標與課程改革方向。載於楊國樞、瞿海源、林文瑛 (主編)，**新世紀大學教育**。台北：前衛。
- 陳南鳴 (2003)。產學合作、技術移轉與創新育成。**技術及職業教育雙月刊**，78。2008 年 12 月 3 日，取自
http://w3.sce.pccu.edu.tw/tveb_20070326/Frametop01.htm
- 陳益民 (2007)。提升大專校院畢業生就業力—就業學程計畫。高教技職簡訊，10。2009 年 3 月 16 日，取自
<http://www.news.high.edu.tw/news010/2007101006.asp?c=0600&vers=010>
- 陳舜芬 (1993)。美國高等教育對我國高等教育的啟示。載於陳舜芬 (著)，**高等教育研究論文集**。台北市：師大書苑。

- 陳柔蓁（2008）。國家競爭力與產學合作：以芬蘭、瑞典、丹麥為例。國立交通大學教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。
- 陳嵩璋（2000）。提升我國產業競爭力芻議。臺灣經濟研究月刊，23（8），19-23。
- 康自立（1997）。大學與產業界合作。載於黃政傑（主編），大學的決策與管理。台北市：漢文書店。
- 康美鳳、賴志遠（2009）。德國高科技策略－以奈米技術為例。科技發展政策報導，1，42-55。
- 張世龍（2006）。動態衍生中的生物政策。臺灣經濟研究月刊，29（7），87-97。
- 張象、張宏毅、盧文璞、延藝云（2002）。世界通史－當代篇。台北市：五南。
- 張宏毅、徐天新、彭樹智、丁朝弼等（2002）。世界通史－現代篇。台北市：五南。
- 張漢裕（譯）（1993）。T. S. Ashton 著。產業革命。台北市：協志工業。
- 張鈿富、葉兆祺、謝雅惠、吳美清、張雲龍（2007）。主要國家教育發展資料蒐集與分析。台北市：國立教育資料館。
- 張彬村、林灑華（譯）（1989）。C. M. Cipolla 著。歐洲經濟史－工業社會的興起 I。台北市：遠流。
- 張峰源（2004）。大學法規與產學合作。2009年1月18日，取自
<http://doit.moea.gov.tw/data/931110.pdf>
- 張媛甯、郭重明（2007）。德、英、美三國產學合作教育及其對我國之啟示。教育資料與研究雙月刊，84，67-94。
- 張斌賢、程玉紅、和震、張馳、王海芳（譯）（2008）。A. Garcia 著。法學院。載於 W. Rüegg（主編），歐洲大學史（A History of the University in Europe）（頁 429-453）。河北省：河北大學出版社。
- 黃明堅（譯）（1983）。J. Naisbitt 著。大趨勢－改變人類生活的十個新方向。台北市：經濟日報社。

- 黃坤錦（1994）。哈佛大學通識教育的改革與啟示。載於中國教育學會(主編)，**教育改革**。台北：中國教育學會。
- 黃坤錦（1995）。美國大學的發展及其通識教育的演進。**通識教育季刊**，**2(2)**，73-100。
- 黃俊傑（2000）。從當前臺灣高等教育脈絡論大學與產業間關係。載於劉安之、黃俊傑（主編），**大學理念與實踐**。台中市：中華民國通識教育學會。
- 黃衛平、朱文暉（2004）。走向全球化。台北縣：韋伯文化。
- 黃福濤（1998）。歐洲高等教育近代化—法、英、德近代高等教育制度的形成。廈門：廈門大學出版社。
- 國立交通大學智慧財產權中心（無日期）。中心簡介。2009年5月15日，取自 <http://tlo.nctu.edu.tw/center/center01.php>
- 國立交通大學光電學院（2008）。光電學院簡介。2009年5月16日，取自 <http://www.cop.nctu.edu.tw/classInfo2.php>
- 國際貿易局（2006）。英國生物科技產業正蓬勃發展。2009年3月31日，取自 http://www.doc.trade.gov.tw/BOFT/web/report_detail.jsp?data_base_id=DB009&category_id=CAT1871&report_id=103292
- 教育部（2001）。大學教育政策白皮書。台北市：編者印行。
- 教育部（2005a）。大學法修正草案。台北市：編者印行。
- 教育部（2005b）。活絡產學關係，追求卓越創新。2009年1月10日，取自 <http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/Files/9401briefing-12.pdf>
- 教育部（2006）。「產學合作手冊編撰與標準合約制訂」手冊。2008年10月13日，取自 <http://www.mba.yuntech.edu.tw/2006%20Industry-Education%20Handbook/index.html>
- 教育部（2007）。大學法。2009年1月10日，取自 http://host.cc.ntu.edu.tw/sec/All_Law/1/1-01.html

教育部 (2008a)。97 學年度大學增設調整院系所學位學程一覽表。高教技職簡訊，16。2008 年 4 月 19 日，取自

<http://www.news.high.edu.tw/news016/2008040210.asp?c=0400>

教育部 (2008b)。大學校院增設調整系學位學程及招生名額總量發展審查作業要點。2008 年 4 月 19 日，取自

<http://www.ncku.edu.tw/~acad/chinese/bulletin/1.pdf>

教育部 (2008c)。教育部補助辦理資通訊重點領域課程推廣計畫。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://education.ntpo.org.tw/>

教育部(2008d)。教育部補助大學校院辦理跨領域學位學程及學分學程要點。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://www.ncku.edu.tw/~course/chinese/news/971216.doc>

教育部高教司 (2008)。強化大學產學合作方案。載於國立政治大學舉辦之「公共政策論壇：產學合作，產學雙贏」研討會會議手冊 (頁 56-63)，台北市。

教育部統計處 (2008)。歷年校數、教師、職員、班級、學生及畢業生數 (39-97 學年度)。2009 年 5 月 9 日，取自

http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/seriesdata.xls

教育部顧問室 (2002)。生物技術科技發展方案中程綱要計畫書。2009 年 4 月 30 日，取自 http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/report/biotech_mterm_9293.doc

教育部顧問室 (2006a)。資通訊科技人才培育先導性計畫中程綱要計畫書。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://education.ntpo.org.tw/Untitled-3.htm>

教育部顧問室 (2006b)。奈米科技人才培育計畫簡介。2009 年 4 月 30 日，取自 http://www.nano.edu.tw/zh_tw/entry/content!contentView.htm?id=11247

教育部顧問室 (2007)。整合型產學合作推動計畫。2009 年 5 月 12 日，取自 <http://www.isu.edu.tw/upload/28/3/29520/data/03.ppt>

教育部顧問室 (無日期)。重點領域科技計畫。2009 年 4 月 30 日，取自 http://www.edu.tw/consultant/content.aspx?site_content_sn=7305

程漢大、馬家駿、鄧紅風、張定河等 (2002)。世界通史：近代篇。台北市：五南。

湯堯、成群豪 (2002)。高等教育經營。台北市：高等教育。

高等教育新使命：提升就業力 (2006, 11 月)。2009 年 5 月 17 日，取自

<http://college.itri.org.tw/HCMarticle.aspx?id=222&cid=2&type=artl>

無名小站不領回饋，2000 萬全給交大 (2007, 5 月 9 日)。2009 年 5 月 15 日，

取自 <http://tinyurl.com/r9uphs>

溫麗琪 (1999)。綠色產業發展潮流趨勢。2009 年 4 月 21 日，取自

<http://www.moea.gov.tw/~ecobook/masterna/101/4.htm>

經濟部 (2005)。活絡產學關係，追求卓越創新。2009 年 1 月 15 日，取自

<http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/Files/9401briefing-12.pdf>

經濟部工業局 (2002)。2002 生技產業白皮書。2009 年 4 月 18 日，取自

http://www.bpipo.org.tw/download/pdf/2002/white_page_2002.pdf

經濟部工業局 (2007)。平面顯示器產業發展策略與措施。2009 年 4 月 30 日，

取自 <http://www.moeaidb.gov.tw/external/ctrl?PRO=announce. Announce View&id=388>

經濟部工業局 (2008a)。2008 生技產業白皮書。2009 年 4 月 18 日，取自

<http://crm.biopharm.org.tw/wb/index.php>

經濟部工業局 (2008b)。九十七年度資訊服務業發展計畫。台北市：編者印行。

經濟部工業局影像顯示產業推動辦公室 (無日期)。2009 年 4 月 30 日，取自

<http://www.display.org.tw/About/>

經濟部投資業務處 (2008a)。生物科技產業分析及投資機會。2009 年 3 月 31 日，

取自 <http://twbusiness.nat.gov.tw/pdf/industry/04-Biotech-cn.pdf>

經濟部投資業務處 (2008b)。奈米科技及應用之產業分析與投資機會。2009 年 4

月 30 日，取自 http://www.taiwantrade.com.tw/MAIN/resources/MAIN/ TC/ ATTACH/industry/14Nano-Tech_CN.pdf

[ATTACH/industry/14Nano-Tech_CN.pdf](http://www.taiwantrade.com.tw/MAIN/resources/MAIN/ TC/ ATTACH/industry/14Nano-Tech_CN.pdf)

經濟部技術處 (2007a)。在地型產業加值學界科專計畫。2009 年 5 月 12 日，取自 <http://tinyurl.com/orqlgm>

經濟部技術處 (2007b)。經濟部技術處推動校園創新創意應用計畫。2009 年 5 月 12 日，取自 http://doit.moea.gov.tw/news/newscontent.asp?ListID=0828&TypeID=4&CountID=70&IdxID=31&top_cid=

經濟部技術處 (2008a)。我國製造業現況與趨勢：回顧 2007 展望 2008。台北市：經濟部 IT IS 專案辦公室。

經濟部技術處 (2008b)。2015 臺灣產業發展願景與策略。2009 年 1 月 10 日，取自 <http://www.taiwan2015.org/files/Download/2009110132939.pdf>

經濟部研究發展委員會 (無日期)。臺灣育成中心概況。2009 年 5 月 16 日，取自 <http://www.moea.gov.tw/~ecobook/books/BK008/5-4.htm>

經濟部檔案管理局 (編) (2008)。經濟百件重要檔案展：導引手冊。台北市：編者印行。

經濟部統計處 (2009)。經濟統計指標。台北市：編者印行。

賈士蘅 (譯) (1986a)。C. Roberts & D. Roberts 著。英國史(上)。台北市：五南。

賈士蘅 (譯) (1986b)。C. Roberts & D. Roberts 著。英國史(下)。台北市：五南。

葉坤靈 (2004)。美國高等教育之重要發展階段與論提探討。國立臺灣師範大學教育系博士論文，未出版，台北市。

葉萬安 (1999)。一九八〇年代以前的經濟發展回顧。載於施建生 (主編)，一九八〇年代以來臺灣經濟發展經驗。台北市：中華經濟研究院。

楊國賜 (2006)。新世紀高等教育政策規劃與改革動向。教育資料集刊，31，157-179。

- 楊國賜 (2009)。新競爭時代：培育活躍 21 世紀的人才。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://www.news.high.edu.tw/news028/2009040916.asp?c=0600>
- 楊龍立、潘麗珠 (2005)。課程組織—理論與實務。台北市：高等教育。
- 楊振富譯 (2004)。D. Bok 著。《大學何價—高等教育商業化？》。台北市：天下文化。
- 齊思賢 (譯) (2000)。L. Thurow 著。知識經濟時代。台北市：時報文化。
- 管理雜誌 (2000)。相互了解，開啟企業求才大門。管理雜誌，311，76-80。
- 臺灣經濟研究院 (2002)。生物科技人力供需問題研究。2009 年 5 月 10 日，取自 <http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=4425>
- 臺灣經濟研究院 (2004)。2004 產業技術白皮書。台北市：經濟部技術處。
- 臺灣半導體產業協會 (無日期)。2009 年 4 月 30 日，取自 <http://www.tsia.org.tw/about/>
- 駐德國代表處經濟組 (2006)。德國奈米科技發展概況。檢索日期：2009 年 3 月 31 日，取自 http://twbusiness.nat.gov.tw/asp/industry4_11.asp#
- 劉兆漢 (2001)。二十一世紀我國大學教育的理念。通識教育季刊，8(1)，101-105。
- 劉江彬、黃俊英 (2004)。智慧財產管理總論。台北市：華泰文化。
- 劉孟俊 (2001)。美國產學合作體系改革與影響。經濟前瞻，78，106-110。
- 劉孟奇、邱俊榮、胡均力 (2006)。在正式教育中提昇就業力—大專畢業生就業力調查報告。台北市：行政院青年輔導委員會。
- 蔡伸章 (譯) (1984)。K. Kumar 著。社會的劇變。台北：志文。
- 蔡仰虔 (2008)。臺灣經濟發展階段論。2009 年 1 月 15 日，取自 www.ccu.edu.tw/economic/manage/1210830642_a.doc
- 蔡明義 (2002)。企業技術能力發展與產學合作關係之研究。國立成功大學工業管理研究所碩士論文，未出版，台南市。

- 蔡秀玲(2008)。**新經濟時代高等教育商業化之探究—以美國的研究型大學為例**。
國立交通大學教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。
- 蔡學儀(2004)。**臺灣經濟論**。台北縣：新文京。
- 蔡連康(2007)。**實務面看學位學程的推動與評鑑**。載於國立政治大學舉辦之「**公共政策論壇：高等教育系列之學位學程的推動與評鑑**」研討會會議手冊(頁84-94)，台北市。
- 樓玉梅、趙偉慈、范瑟珍(2006)。**我國 94-104 年科技人力供需分析**。台北市：
行政院經濟建設委員會。
- 盧郁文、吳智伶(2002)。**臺灣地區推動半導體與生技產業模式之分析與比較**。
經濟部技術處委託計畫(ITRIEK-0453-S169-91)。新竹縣：工業技術研究院
產業經濟與資訊服務中心。
- 薛曉華、陳伯璋(2006)。**後現代與全球化的知識議題及其在大學課程發展上的
蘊義**。**高等教育**，1(1)，71-109。
- 薛曉華(2007)。**臺灣高等教育實施大學部前段不分系的政策發展與課程實踐分
析**。載於國立台南大學舉辦之「**高等教育治理與發展之各國經驗分析與比較**」
學術研討會論文集，3-2~1-22。台南市。
- 戴曉霞(2000)。**高等教育的大眾化與市場化**。台北：揚智。
- 戴曉霞(2002)。**全球化及國家/市場關係之轉變：高等教育市場化之脈絡分析**。
載於戴曉霞、莫家豪、謝安邦(主編)，**高等教育市場化：台、港、中趨勢
之比較**。台北市：高等教育。
- 戴曉霞(2006)。**世界一流大學之卓越與創新**。台北市：高等教育。
- 蕭介夫(2007)。**學位學程的推動與評鑑**。載於國立政治大學舉辦之「**公共政策
論壇：高等教育系列之學位學程的推動與評鑑**」研討會會議手冊(頁30-44)，
台北市。
- 蕭富元(2009，3月25日)。**臺灣躍升世界的新矽谷**。**天下雜誌**，418，112-129。

- 蕭峯雄（1994）。我國產業政策與產業發展：臺灣的經驗。台北市：遠東經濟研究顧問社。
- 魏哲和（2001）。企業與大學教育。載於楊國樞、瞿海源、林文瑛（主編），**新世紀大學教育**。台北：前衛。
- 魏萼（1993）。中國式資本主義—臺灣邁向市場經濟之路。台北市：三民書局。
- 羅文基（1993）。近四十年來我國大學教育發展的回顧與檢討。載於歐陽教、黃政傑（主編），**大學教育的理想**。臺北市：師大書苑。
- 羅華美（2007a）。我國與日本產學合作中大學之角色與定位研究。國立暨南大學比較教育學系博士論文，未出版，南投縣。
- 羅華美（2007b）。我國產業人才培育之現況與問題面面觀。**臺灣經濟研究月刊**，**30**（2），15-24。
- 龔建華（2002）。你不可不知的奈米科技：影響世界、改變未來。台北縣：世茂。



貳、西文部分

- Audretsch, D.B., Bozeman, B., Combs, K.L., Feldman, M., Link, A.N., Siegel, D.N. et al.(2002). The Economics of Science and Technology. *Journal of Technology Transfer*, 27, 155–203.
- Barnett, R. (1990). *The Idea of Higher Education*. Buckingham: Open University Press.
- Barnett, R. (1997). A knowledge strategy for universities. In R. Barnett & A. Griffin (Eds.) *The End of Knowledge in Higher Education*(pp.166-179). London: Cassell press.
- Boehner, A.W. (2004). *Research relationship between industry and academia*. Retrieved September 2, 2008, from <http://www.swst.org/meetings/AM04/boehner.pdf>
- Bremer, D. (2006). Wanted Global Workers. *International Educator*, 15(3), 40-45.
- Bridgstock, R. (2009). The Graduates we've overlooked: enhancing graduate employability through career management skills. *Higher Education Research & Development*, 28(1), 31-44.
- Business Contributions to Higher Education. In. B. R. Clark & G. Neave (Eds.) *The Encyclopedia of higher education, Volume 2: analytical perspectives*. New York, Pergamon Press.
- Carey, C., Naudin, A. (2006). Enterprise curriculum for creative industries studies. *Education and Training*, 48(7), 518-531.
- Colardyn, D. (2004). Lifelong learning policies in France. *International Journal of Lifelong Education*, 23(6), 545-558.
- Commission of the European Communities.(2004). The Role of the Universities in the Europe of Knowledge. *European Education*, 36(2), 5-34.

- Demain, A. L. (2001). The Relationship between Universities and Industry: The American University Perspective. *Food technol. Biotechnol*, 39(3), 157-160.
- DfEE(1998).*The Learning Age*. Retrieved March 31, 2009 from <http://www.lifelonglearning.co.uk/greenpaper/>
- DEST(2007). *Graduate Employability Skills report*. Retrieved January 21, 2009 from <http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/E58EFDBE-BA83-430E-A541-2E91BCB59DF1/20214/GraduateEmployabilitySkillsFINALREPORT1.pdf>
- Feller, I. (1991). Issue for the HE sector : Lesson from US experiences with collaboration. *Industry & Higher Education*, 5(2), 73-78.
- Fischer-Appelt, P.(1996). The University: Past, Present, and future. In S. Muller (Ed.) *Universities in the Twenty-First Century* (pp. 3-14). RI: Berghahn Books.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S.,Scott, P.,& Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London : SAGE Publications.
- Harvey, L., Locke, W., & Morey, A. (2002). *Enhancing Employability, Recognising Diversity*. London: Universities UK.
- Hill, K. (2006). *Universities in the U.S. National Innovation System*. Retrieved December 13, 2008 from <http://wpcarey.asu.edu/seidman/reports/innovation.pdf>
- Hillage, J., Pollard, E. (1998). *Employability: developing a framework for policy analysis*. Retrieved April 12, 2009, from <http://www.employment-studies.co.uk/summary/summary.php?id=emplblty>
- Klein, J. T. (1990). IDS: Interdisciplinary Education. In J. T. Klein(Ed.), *Interdisciplinary: history, theory, and practice*(pp.156-181). MI: Wayne State University Press.

- Kupchik, A., Monahan, T. (2006). The New American School: preparation for post-industrial discipline. *British Journal of Sociology of Education*, 27(5), 617-631.
- Lee, J & Win, H.N. (2004). Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. *Technovation*, 24, 433-442.
- Meredith, S. (2008). Building bridges between university and industry: theory and practice. *Education and Training*, 50(3), 199-215.
- Moodie, G. (2005). Comments on Michael Gibbons' mode 2. Retrieved January 12, 2009, from <http://www.griffith.edu.au/vc/ate/moodie/pdf/gibbons3.pdf>
- National Science Foundation (2007). *Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2005–07*. Retrieved December 13, 2008, from <http://www.nsf.gov/statistics/nsf09300/pdf/tab1.pdf>
- National Center for Education Statistics (2003). Digest of education statistics. Retrieved January 21, 2009, from <http://nces.ed.gov/programs/digest/2003>
- NTU-CIDB: Centre for Advanced Construction Studies (CACS). Retrieved December 28, 2008, from <http://www.ntu.edu.sg/cacs>
- Oblinger, D.G., Verville, A.L. (1998). *What Business Wants from Higher Education*. Phoenix: The Oryx Press.
- Partnership for 21st century skills. (2008) Retrieved February 15, 2009, from http://www.21stcenturyskills.org/documents/21st_century_skills_education_and_competitiveness_guide.pdf
- Prokou, E. (2008). The Emphasis on Employability and changing Role of the University in Europe. *Higher Education in Europe*, 33(4), 387-394.
- Punie, Y. (2007). Learning Spaces: an ICT-enables model of future learning in the Knowledge-based Society. *British Journal of Education*, 42(2), 185-199.

- Rafferty, M. (2007). The Bayh-Dole Act and university research and development. *Research Policy*, 37, 29-40.
- Reckmeyer, W. J. (1990). Paradigms and Progress: Integration Knowledge and Education for the Twenty-First Century. In M. E. Clark & S. A. Wawrytkp (Eds.) *Rethinking the curriculum: toward an Integrated, Interdisciplinary College Education*. NY: Greenwood Press.
- Schutte, F.(1999). The University-Industry Relations of an Entrepreneurial University : the Case of the University of Twente. *Higher Education in Europe*, 26(1), 47-65.
- Sanderson, M. (1972). *The Universities and British Industry 1850-1970*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Scott, A., Steyn, G., Geuna, A., Brusoni, S., Steinmueller, E. (2001). *The Economic Returns to Basic Research and the Benefits of University-Industry Relationships*. Retrieved October 13, 2008 from http://www.sussex.ac.uk/spru/documents/review_for_ost_final.pdf
- Scott, P. (1997). The Crisis of Knowledge and the Massification of Higher Education. In R. Barnett & A. Griffin (Eds.) *The End of Knowledge in Higher Education*. London: Cassell press.
- Sirkka Ahonen(2002). From an Industrial to a Post-industrial Society: changing conceptions of equality in education. *Educational Review*, 54(2), 173-181.
- Smith, H. (1996). Universities in the Age of Information. In S. Muller (Ed.) *Universities in the Twenty-First Century* (pp. 138-141). RI: Berghahn Books.
- Sng, B. B (2008). Surface or deep change? How is a curriculum change implemented at ground level? *International Journal of Educational Management*, 22(1), 90-106.
- Taylor, S., Rizvi, F., Ligard, B., Henry, M. (1997). *Educational Policy and the Politics of Change*. London: Routledge.

Tuomi, I. (2007). Learning in the Age of Networked Intelligence. *British Journal of Education*, 42(2), 235-254.

UNESCO(1996). *Learning: The treasure within*. Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century. Retrieved March 31, 2009, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590eo.pdf>

United Nations Conference on Environment and Development [UNCED]. (1992). *Agenda 21*. Retrieved April 1, 2009, from <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>

University of Wisconsin-Madison (2006). *The Wisconsin Idea*. Retrieved September 10, 2008, from <http://www.wisconsinidea.wisc.edu/>

Vedovello, C.(1998) . Firms' R&D Activity and Intensity and the University—Enterprise Partnerships. *Technological Forecasting and Social Change* ,58(3), 215-226.



Waters, M. (1995). *Globalization*. London: Routledge.

Wittig, S. (1996). Challenges to the Cooperation between Germany's Universities, Government, and Industry. In *Universities in the Twenty-First Century* (pp. 81-86). RI: Berghahn Books.

World Economic Forum [WEF]. (2009). *The Global Information Technology Report 2008-2009*. Retrieved April 20, 2009, from <http://www.insead.edu/v1/gitr/wef/main/fullreport/index.html>

Yorke, M. (2004). Employability in the Undergraduate Curriculum: some student perspectives. *British Journal of Education*, 39(4), 409-427.

Yoshimoto, K., Inenaga, Y., Yamada, H. (2007). Padagogy and Andragogy in Higher Education- A comparison between Germany, the UK and Japan. *British Journal of Education*, 42(1), 75-98.



附錄一

國內大學課程相關研究文獻

附表 1 國內大學課程之相關研究

類別	議題	研究者 (年份) / 研究題目
國內 相關 論文	社區大學、 空中大學	林純真 (1989) / 我國空中大學課程結構之研究
		梁益嘉 (2000) / 日本放送大學與我國國立空中大學課程設計之比較研究
		胡立雯 (2000) / 香港公開大學課程發展之研究
		黃伯威 (2000) / 丹麥民眾高等學校與臺灣社區大學之課程比較
		鄭思涵 (2002) / 臺灣與英國空中大學課程之比較研究
		陳明昌 (2004) / 社區大學課程規劃之探討—以中和社區大學為例
		王上銘 (2005) / 社區大學課程方案推動地方文化發展之研究—以台中縣海線社區大學為例
		陳淑敏 (2006) / 全球化脈絡下成人公民身份之研究—以宜蘭、信義和永和社區大學課程內容分析為例
	跨領域、 學位學程	邱微棋 (2003) / 跨領域課程設計之實證個案—以世新傳播管理為例
		侯孟君 (2006) / 我國大學跨領域學程之研究
	其他相關 研究	詹惠雪 (1998) / 我國大學課程自主之研究
		黃子騰 (2003) / 我國科技大學課程決定之研究
國內 學者 相關 研究	高等教育課 程 大學課程	陳伯璋 (1994) / 大學課程結構的知識社會學分析
		戴曉霞 (1997) / 行銷理念在高等教育課程革新之運用
		戴曉霞 (2002) / 從福特主義到後福特主義及其對高等教育課程之影響

附表 1 國內大學課程之相關研究（續）

類別	議題	研究者（年份）/ 研究題目
國內 學者 相關 研究	高等教育及 大學課程	歐用生（2004）/ 大學課程與教學的改革 詹惠雪（2005）/ 我國大學課程自主的沿革與發展－以共同課程為例 薛曉華、陳伯璋（2006）/ 後現代與全球化的知識議題及其在大學課程發展上的蘊義 薛曉華、周志宏（2007）/ 高等教育市場化對課程與學術領域發展的衝擊 黃政傑（2007）/ 我國大學課程教學的改革方向與未來

資料來源：整理自國家圖書館全國碩博士論文資訊網。2009年1月。取自
<http://etds.ncl.edu.tw/theabs/index.html>



附錄二

國內目前各大學開設學位學程概況

附表 2 國內公私立大學學位學程一覽

學校	學位學程
國立臺灣大學	公共衛生碩士學位學程
國立臺灣師範大學	企業管理學士學位學程
國立中興大學	生物科技學士學位學程
	景觀與遊憩學士學位學程
國立成功大學	成功大學學士學位學程
	經營管理碩士學位學程
國立政治大學	傳播學士學位學程
	華語文碩士學位學程
	亞太研究英語碩士學位學程
	數位內容碩士學位學程
	商管專業學院碩士學位學程
	華語文博士學位學程
	亞太研究英語博士學位學程
國立清華大學	理學院學士學位學程
	生命科學院學士學位學程
	原子科學院學士學位學程
	科技管理學院學士學位學程
	先進光源科技學位學程
國立交通大學	奈米科技及工程學士學位學程
	理學院科學學士學位學程
	加速器光源科技與應用碩士學位學程
	聲音與音樂創意科技碩士學位學程
	平面顯示技術碩士學位學程
國立中山大學	海洋科學學士學位學程
	海洋生物科技博士學位學程

附表 2 國內公私立大學學位學程一覽（續）

學校	學位學程
台北市立教育大學	溝通障礙碩士學位學程
	兒童發展碩士學位學程
	華語文教學碩士學位學程
	社會學習領域教學碩士學位學程
	藝術治療碩士學位學程
	科學教育碩士學位學程
	數位學習碩士學位學程
國立屏東教育大學	生態休閒教育碩士學位學程
	數位學習教學碩士學位學程
	華語文教學碩士學位學程
	教學視導碩士學位學程
國立台中教育大學	文化創意產業發展學士學位學程
國立東華大學	公司理財碩士學位學程
	數位知識管理碩士學位學程
國立暨南國際大學	觀光與休閒事業管理學士學位學程
	經營管理碩士學位學程
國立聯合大學	管理碩士學位學程
	材料與化學工程博士學位學程
中原大學	奈米科技碩士學位學程
	管理學博士學位學程
	設計學博士學位學程
逢甲大學	國際企業管理學士學位學程
	國際經營管理碩士學位學程
	景觀與遊憩碩士學位學程
	環境資訊科技碩士學位學程
	電聲碩士學位學程
	土木及水利工程博士學位學程
	機械與航空工程博士學位學程

附表 2 國內公私立大學學位學程一覽（續）

學校	學位學程
逢甲大學	電機與通訊工程博士學位學程
中國醫藥大學	國際針灸碩士學位學程
	癌症生物與藥物研發博士學位學程
中國文化大學	媒體與數位設計學士學位學程
	消費與時尚藝術設計學士學位學程
	休閒娛樂設計學士學位學程
中華大學	光機電與材料學士學位學程
	國際金融管理學士學位學程
	資訊學士學位學程
	觀光與會議展覽學士學位學程
長榮大學	科技管理學士學位學程
開南大學	創意產業與數位整合學士學位學程
立德大學	觀光與會議展覽學士學位學程
明道大學	管理學士學位學程
	數位動畫學士學位學程

資料來源：整理自各大學網站教學單位一覽。2009年5月。

附錄三

2007 年與 2008 年各大學辦理就業學程概況

附表 3-1 2007 年國內公私立大學就業學程一覽

學校	學程
國立台東大學	運動休閒指導學程
	數位影音與動畫設計學程
大葉大學	數位與空間設計學程
	就業服務技術士證照實務學程
	光電元件實務學程
	電信學程
中國文化大學	基金與投資管理就業學程
	證券管理與理財規劃就業學程
	資訊行銷管理學程
	企業資訊系統移轉建置學程
中華大學	供應鏈管理學程
	企業資源管理學程
明道大學	零售與運籌學程
	財務金融學程
真理大學	休閒健康事業專業人才培訓學程
	不動產經紀人員證照學程
開南大學	國際觀光旅遊管理就業證照學程
	會審實務專精學程
	中小企業創業學程
南華大學	社會工作學程
	財務會計人員就業學程
東海大學	金融證券財金證照學程
	理財規劃財金證照學程
逢甲大學	國際貿易經營創新學程
	商學菁英實習學程
	勞工安全衛生學程
	水土環境經理學程
	製造自動化專精學程
義守大學	大眾傳播媒體應用學程
	電子構裝學程
	營建工程管理職能提升學程

附表 3-2 2008 年國內公私立大學就業學程一覽

學校	學程
國立台東大學	休閒運動事業經營管理實務就業學程
	數位影音與動畫設計學程
	運動休閒指導學程
	運動休閒與健康促進學程
	醫療兒童教師學程
國立宜蘭大學	嵌入式系統應用於生理量測學程
大葉大學	數位內容製作與空間設計整合型應用學程
	光電元件實務學程
	信託與理財規劃人員培訓學程
	就業服務技術士證照實務專業學程
	電信學程
中山醫學大學	無障礙資訊系統開發與推廣學程
中國文化大學	加工貿易實務管理就業學程
	人力資源管理與策略人資學程
	企業資訊系統移轉建置學程
	物業管理學程
	理財投資與規劃學程
	資訊行銷管理學程
	證券投資與理財規劃學程
亞洲大學	3D 數位影像整合行銷與影片製作學程
	疾病分類暨癌症登記學程
明道大學	人力資源管理學程
	財務金融學程
	通路運籌學程
	嵌入式系統學程
	環境檢測認證管理學程
東海大學	理財金規劃財金證照學程
南華大學	社會工作學程
	金融理財人員學程
	財金實務學程
開南大學	人力派遣管理就業學程
	國際觀光旅遊管理就業證照學程
	會審實務專精學程
	餐飲服務管理學程

附表 3-2 2008 年國內公私立大學就業學程一覽（續）

學校	學程
逢甲大學	地理資訊應用學程
	商學精英實習學程
	國際貿易經營創新學程
	製造自動化專精學程
義守大學	數位傳播產業學程
	電子構裝學程
	營建工程管理職能提升學程
實踐大學	非營利(社福)組織專業人才培訓學程
	會計財稅顧問專業人才培育學程計畫
靜宜大學	數位內容學程
	企業資源規劃學程
	電子商務學程

資料來源：整理自行政院勞委會職訓局（2008）。2009 年 5 月 19 日，取自

http://210.69.206.133/eTraining/cj_intro.aspx

