

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

從產業群聚觀點探討知識密集服務業與科技產業之創新互動影響－以新竹科學園區暨周邊地區為例
研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2415-H-216-001-
執行期間：95年08月01日至96年07月31日
執行單位：中華大學財務管理學系

計畫主持人：李堯賢
共同主持人：胡太山
計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理：張素莉、孔秀琴、歐世明

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

從產業群聚觀點探討知識密集服務業與科技產業之創新互動影響 -以新竹科學園區暨週邊地區為例

計畫編號：NSC 95-2415-H-216-001

執行期限：95 年 08 月 01 日至 96 年 07 月 31 日

計畫主持人：李堯賢

計畫參與人員：胡太山、張素莉、

一、中英文摘要

近年來在國際貿易、網絡發展和全球化的刺激下，高科技產業的發展帶動知識密集型產業活動的興起，知識密集型服務業所提供之知識擴散是產業創新過程的關鍵，以致於知識密集服務業傾向於座落在某空間中發生群聚，才能藉由彼此間知識交流和商業競爭使本身知識、技術的成長達到強化其競爭優勢的目的。本研究針對新竹科學園區暨周邊之產業所發生的群聚，首先觀察知識密集型服務業和科技產業在整體的創新所發生的互動發展，進而藉由知識密集型服務業整體伴隨科技產業群聚環境發展特性之研究，解析其變遷的主要因素與發展影響；並從產業群聚、空間區位發展分布來檢視知識密集型服務業與高科技活動之互動鏈結。由園區周邊之發展進程明確呈現量產、培育與研發之緊密網絡鏈結，除空間鄰近特性外，具體了解科技產業與知識密集服務業二者間的互動關係、假設與概念模式建構、知識密集服務業於產業發展中之角色扮演以及對創新活動之影響。

關鍵詞： 知識密集服務業、群聚、創新、新竹區域

In recently, the development of High-technology causes the raising of knowledge-intensive business services (KIBS) in the stimulation of international trade, network development and globalization. KIBS provides the knowledge-intensive that is the key point of innovation's process in industry. The clustering of KIBS inclines to located in somewhere, The knowledge exchange and the commercial competition enable the itself knowledge, the technical growth because of each other to achieve strengthen its competitive advantage the goal. This research the clustering phenomenon which occurs in view of the Hsin-chu science park and the peripheral industry carries on the discussion. At first, observing the Interactive development of innovation between KIBS and the high-tech industry, and investigating the develops characteristic of environment into high-tech industry by KIBS to explain the influent factors of it's varying and developing. Interacting linkage of KIBS and high-technology activities are survey by the development of industry clustering and special location. The output and R&D of network show spatial character under developing, comprehending interactive relation among high-tech industry and KIBS, assumption and concept mode construction, the role of the knowledge intensive servicing business in the industrial development and to the influence of the innovative activity.

二、研究背景與目的

園區設置發展的二十餘年來，園區周邊之發展進

程明確呈現量產、培育與研發之緊密網絡鏈結（胡太山等，2002），另一面也帶動了園區周邊地區產業結構、經濟活動的發展。然而，高科技產業全球化所形成之跨界性分工，不可避免地導致經濟活動之生產方式、組織機制、及空間結構一再的重組；雖全球化與通訊技術進步的今日聯繫成本已大幅減少，但高科技事業創新活動在空間集結過程基於新創知識之模糊性與不確定性等因素，仍必須強調面對面的互動，使知識積累於特定空間潛移默化中流動，於是適切地點仍是跨國企業全球佈局之重要影響因素。

於是，在專業科技的需求下，隨著服務層級也逐漸提升，基於園區內外廠商的需求，吸引園區周邊聚集一些相關服務產業，這些專業服務廠商提供不同供給、服務得以滿足科學園區及新竹地區關聯產業的發展需求。再者，在產業群聚之影響空間尺度已由區域或地方層級聯結至全球層級，實質的空間聚群如何構連成互動密集的跨界聚群；其間對技術基礎設施與支援空間構連之鏈結介面，除空間鄰近特性外，知識密集服務產業之發展更趨關鍵。尤其新竹周邊聚群不能獨立於全球高科技產業鏈之外，知識密集服務產業所提供之功能正足以扮演串聯之角色。雖然過去有關新竹科學園區之相關研究探討甚多，但較少觸及高科技產業與知識密集型服務業間的創新互動影響。

因此，由前述的文獻討論中可知，就區域經濟創造之觀點可視科學園區及其發展浮現的周邊產業聚群，猶如區域之發展推進器；而其浮現的聚群效應中關鍵的因素在於社群互動以及網絡的構連，而此分別有賴初期基礎設施的設置、與持續性技術基礎設施的投入，亦即如創造性區域理論所闡述，專殊化之知識密集服務業在地區產業聚群發展中位居關鍵因素。因此，本章首先針對台灣與新竹地區之知識密集服務業的發展演變、及專殊化介面的形成進行分析；其次依據2001年工商及服務業普查報告中，應產業結構發展考量而調整之專業、科學與技術服務業，解析其在新竹地區的演變及與高科技產業的互動發展。

雖然過去有關新竹科學園區之相關研究探討甚多，但甚少觸及地區之產業創新環境或新創廠商衍生環境之建構；尤其構成產業創新環境之主要素－技術基礎設施中，對新創廠商衍生環境相當關鍵的知識密集服務業，同樣地，過去就知識密集服務業進行分析的研究亦頗多，但由產業網絡中技術基礎設施之知識密集服務業向度，進行與技術基礎產業互動發展之解析者尚闕如，因而本研究將強化相關國外文獻的蒐集與解析，以作為技術基礎產業創新環境規劃之基礎。

因此，本研究首先將針對鄰近化概念與創新系統取徑，藉由國外文獻與實證之解析探討，建構科技廠商與知識密集服務業之創新互動概念模式。其次，分析新竹科學園區之周邊地區（包括新竹市及新竹縣），探討園區與周邊知識密集服務業之間的互動關係與演變，以及發展之可能影響因素，進一步嘗試經由模式操作去解釋科技廠商與知識密集服務業二者間創新互動的影響。最後，對既有或新規劃之高科技產業地區研提知識密集服務業於創新之政策意涵，期望能有助於既有高科技區域之再提升、以及新高科技地區浮現的機會。除做為未來進一步解析整體高科技產業地區之發展趨勢，亦可提供作為現階段高科技產業再發展及周圍地區產業政策之基礎。

本研究之主要目的有三，分別為：

- (一) 檢視科技產業與知識密集服務業二者間，創新互動的意義、本質與結果；並進一步嘗試建構研擬綜合所有假說的概念模式，用以呈現二者間之創新互動關係。
- (二) 檢視鄰近性、及區域環境對科技廠商及知識密集服務業的演化型態上之影響；並且進一步了解科技廠商與知識密集服務業間之實質循環連結。
- (三) 藉由研究結果的解釋並賦於政策意涵，了解新竹科學園區與周邊地區所形成之創新網絡關係中，支援空間內科技廠商與知識密集服務業之連結發展關係，以做為高科技產業轉型及地區產業政策研擬之基礎依據。

三、文獻回顧與探討

產業的聚集和在空間群聚現象以及創新活動在全球化與國際競爭優勢的驅使下，其重要性已毋庸置疑，尤其空間的鄰近性與產業學習的地方化，更使得高科技產業聚集於少數地區。此引發立基於新知識之產業活動高度趨於集結，尤其高科技產業為爭取競爭優勢，積極接近或尋求串聯新知識的產生源，以求新知識能更有效率的被移轉，此凸顯過去的傳統產業雖聚集卻未必激發創新；除空間鄰近特性外，知識密集服務產業之發展更趨關鍵。

(一) 產業群聚與創新

過去十餘年來，對群聚現象之關注愈趨增加，而國際市場間的合作與運輸成本的降低，也已提升廠商之鄰近環境構成的重要性(Gertler,1995; Porter,1998)。群聚是一個多面向的現象，在地區產業群聚的形成中，因互動因子不同，產生不同的群聚效應，而其影響因素包括集體學習、地方著床、非交易互依、及網絡的形成因素，皆會對群聚產生不同的效果。一如高科技產業競爭市場中所強調，即為新產品與新技術的競賽，為了能領先提出新產品或新技術，廠商進入產業集結地區競取關鍵性資源，此些資源包括知識作用者、技術人才、流動資訊、為獲取更大市場利益而階段合作的對象（包括地區廠商、供給者等）等。空間鄰近性的優勢利益符合一個產業發展之關鍵成功要素，則群聚就直接提供了此些競爭優勢。此外，群聚是深植地方化之價值創造系統發展的過程，因為一個價值創造系統在產業生命週期的初始階段就已孕育，且除了具強烈群聚傾向之一些成員外，一產業中大多

數的廠商在一段時日之培植後也會涉入此系統中，因而在此二因素下，群聚現象就會發生(Steinle and Schiele, 2002)。

在聚群中，因為組織更有效率以及更能創新，如此優勢基礎，尚需仰賴與多個作用者間之有效率且彈性的適當合作連結、同時維持在結構細分的可能性下適當競爭而定。一般而言，創新聚群並非單一獨立之經濟作用者的集中，而是屬於產業間層級、強調關聯運作網絡的展現(DeBresson, 1996)。尤其創新聚群不易自行的發展形成，聚群內成員彼此之間存在有特別的互動；換言之，除傳統之市場交易互依外，缺乏密集的互動，空間鄰近性的優勢利益基本上將侷限在降低運輸成本與降低就業者職務的轉換成本。

於此聚群被引入作為地方化的共生組織，藉由聚群成員間如社團般的互動以達到較佳的經營績效；然而，假如部分作用者已發展形成一種氛圍，其將能促成一種同時兼具合作與競爭的互動，如此一個地方化之價值創造系統就可完全發揮其潛力，也就是此一地方化價值創造系統就會轉型成為一個『具密集知識互動的創新聚群』(Capello, 1999)。

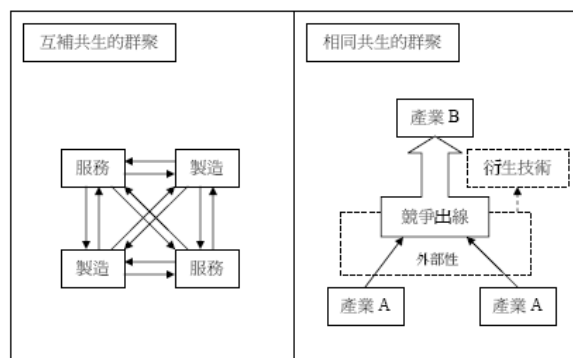


圖1 群聚的兩種型態(本研究繪製)

(二) 知識密集服務業的界定

多數的研究者(Coffey and Shearmur, 2002; Daniels and Bryson, 2002; Ochel and Wegner, 1987; 薛立敏等, 1995) 認同知識密集服務業是屬中間需求的(intermediate-demand, 與最終需求 final-demand 不同) 服務，此些服務所呈現的是投入廠商與其他組織生產過程之要素橫跨所有的經濟部門。『經營服務』是同義的，經營服務所指是一套活動，包括電腦服務、會計與帳務服務、廣告服務、營建服務、工程與科學服務、法律服務、管理顧問服務、雇員與執行人才徵尋服務、以及安全與偵查服務(Daniels, 1985; Ochel and Wegner, 1987)；也有研究者(Coffey, 1996)認為，此概念應包括經營服務以及金融、保險與不動產(FIRE, finance, insurance, and real estate) 服務，此些服務係由銀行與其他保證金收受單位、信用代理、證券仲介與代理、投資與控股公司、保險與不動產代理、以及不動產經營等所提供。當然也有部分研究者認為，知識密集服務業應包括經營服務與FIRE之外，尚有一般假定專供廠商與組織(例如運輸、倉儲、通信服務)所消費的其他服務。再者，『先進的知識密集服務業 advanced producer services』及『高階服務業 high-order services』此些名詞也經常被用於談及那些以辦公為基礎的服務活動，此些服務活動均具有高度的資訊或知

識內涵 (Coffey and Shearmur, 2002)。

國內外也有不同的分析層面，有經濟面、時間面、空間面、心理層面等，都是為了一個目標，如何幫助產業活動在高品质、有效率下順利完成 (薛立敏等, 1995; 邊泰明, 1997)。換言之，如Muller and Zenker (2001)認為知識密集服務業有三個共通特徵應予以強調：1.對其受託者所提供之服務的知識密集度 (用以與其他類型之服務加以區別)；2.諮詢顧問的機能 (亦可指為解決問題的機能)；3.所提供服務之強烈互動或相關受託者的特質。就時間面而言，Riddle(1986) and Nicolaides (1989)皆指出服務為一個過程，覺得服務是在特定時間內，藉由改變消費者的狀態，以提供消費者時間、空間即形式等功能之經濟互動；服務包括三個因素：1.生產者為消費者工作2.消費者共同參與活動3.消費者及生產者之間是有互動的。就空間面而言，Nicolaides (1989)認為服務範圍是不受限於空間因素的，服務本身跨越國界、服務消費者跨越國界、以及服務業生產者跨越國界；亦即考慮到消費者與生產者之間是否需要直接接觸，因此空間距離也是重要因素。

就經濟角度來看，Walker(1985)提出知識密集服務業的定義，係指它不是直接用來消費，直接可以產生效用的，它是一種經濟中的中間投入，用來生產其他的產品或服務。知識密集服務業扮演一個中間連接的重要角色，同時也強調服務提供者與接受者兩端之間，必須有一個重要的橋樑，這就是服務業最獨特的地方；知識密集服務業就像是一種為別人完成工作的產業，表示此產業的機能，對經濟發展是相當有影響力的。因而知識密集服務業未來將不只是產業之間的橋樑，將會漸形成另一顯著之經濟發展型態。

知識密集服務業在空間分佈上，通常與製造業、尤其是資訊科技產業的分布具有相當密切的關係 (Bureth and Héraud, 2001; Carrie, 2000; Strambach, 2001)。知識密集服務業因具有聚集經濟的空間傾向、依賴具有技術與專殊化知識的人力需求、以及依賴基礎設施的投入，因而在空間的分佈上有極化的趨勢，尤其對城市地區經濟的發展極具影響力 (Daniels, 1985)。因此，資訊服務業不僅在空間上集結，而且以產業經濟綜合體的形態展現於經濟空間中，如此形成的網絡像高科技產業網絡一樣，面對面的互動成本和中間需求服務的生產成本都得到有效的降低。Michalak & Fairbairn (1993) 實證指出知識密集服務業多位於都會中心的原因，即1.接近消費者的環境2.方便取得市場與生產者與競爭之間的資訊3.接近互補性專業行業4.交通的便利的優勢5.專業技術人員的集中地區6.靠近一些企業的總管理中心。而Goe (1990)則表示大型、不同的企業團體組之間的聯繫，造成大量生產者服務業聚集經濟，都市中心區和位於鄉村、小鎮的同級廠商比較，其部門組成是相似的，但以都市中心區的就業成長量較大，就業成長率也較快速 (在本研究中是以園區為中心)；然而，分散化的廠商則呈現較少有競爭者，且此些競爭者皆為較大型廠商，相較之下，群聚之中的廠商大多身處於競爭的環境。儘管在群聚中廠商明顯可感覺到較密集的競爭壓力，但這些差異能促進更多長期 (如規模、資金)及短期存活率的

成長，但其中仍然是以中小型顧問諮詢服務廠商為主。(Keeble & Nachum, 2002)，而大型企業多位於都會區中，知識密集型服務業也因利益而聚集於都會區中，其座落在全球城市核心之知識密集服務業的群聚中 (Sassen, 1991; 1994)，對發展和培植全球鏈結提供額外之優勢利益 (Keeble, 2001)。

就新竹而言，人才培育、設備、各項資源完善，具有相當之潛力發展知識密集型產業，與大陸相較，雖其具經濟發展潛力，卻缺乏如此的技術基礎架構與群聚 (盧智芳, 2001)，群聚效益及基礎技術是為知識經濟之要素，其間的創新互動，即可形成地區的群聚，過去有研究指出聚集是創新的必要條件 (Baptista, 1996; Baptista and Swann, 1998; Breschi, 2000)，即能將新知識應用生產並商業化者只侷限在世界上的少數地區之主因 (Audretsch, 1998)，而在群聚的環境中，單獨運作的一些廠商已被發現會受到邊緣弱化之影響，使得收益減少 (Steinle and Schiele, 2002)，Annalee Saxenian、李鐘文 (Chong-Moon Lee) 等人對美國矽谷做了大量的研究。這些學者們的研究結果表明，企業集聚是高科技產業區域發展的重要特徵。這些學者對發達國家的高技術企業集聚研究表明，這些企業集聚體，是以公司間越來越精密的交易關係而組織起來的，這些關係包括面對面的接觸、戰略信息的詳細交流等 (王緝慈等, 1998)，上述觀點說明了未來資訊服務型態將是鄰近於廠商周邊，其將能提供較為快速、清楚之知識傳達，也因此造成市場競爭，進而發展產業群聚。

(三) 知識密集型服務業與科技產業之聯結

高科技產業為資本與技術高度密集的產業，具有產品市場變化快速、全球化的市場競爭激烈、高風險與高利潤、高產品品質、注重團隊研發、以人才為本...等特性。因此，高科技產業本身需藉由相關資訊技術服務提供，提升其本身之製造、銷售等相關之產值成長，另外高科技廠商本身透過服務後，為節省成本而將其外部化或在其內部設立相關部門。

美國商務部認為，知識密集服務業是指提供服務時融入科學、工程、技術等產業或協助推動科學、工程、技術的服務業。而王建全(2001)提出知識型服務業為提供技術知識或專利權為主，並支援製造業發展或具有技術背景之服務業。

技術基礎產業與知識服務建構出的創新服務化氛圍，中間包括有其鄰近性與面對面溝通等相關元素，此氛圍內因產業間的群聚效應彼此的競爭，將會產生因應高科技產業成長之課題，其中可能包括有產品製程、設計等，資訊服務產業此時也必須研發出新的技術以提供支援，在此群聚與創新的氛圍中，形成的知識服務社群網絡，將會受到知識更新速度、與各廠商間之協調、凝聚之型態等的影響，經由整體社群網絡牽動到高科技產業以至於整體大環境。

四、 模式架構

產業鏈中各技術層面之優化和產業聚集度的大小對一個地區經濟發展的作用是至關重要的，是為看出一個地區核心競爭力的重要指標。兩者之間既相互依存又相互獨立，光有產業鏈而沒有形成一定的聚集度

或光有產業聚集度而沒有完整的產業鏈都不能產生持久的競爭力。創新活動在空間集結過程基於潛移默化知識所可能產生之模糊性與不確定等因素，必須強調面對面的互動(胡太山,2005)，此一集結，關係著高科技服務產業向新竹科學園區聚集。因此在架構模式上面分為幾個階段探討：

第一階段 製造業服務化

生產開發從原本倚賴物質資源到現在對知識的利用，使得生產形式改變且都市以知識為基礎，而知識也是現今競爭力以及創新的主要來源。在經濟上，從生產到服務有持續的轉變且對都市及經濟活動的結構具有很重要的關聯商品逐漸地與生產和服務功能的結合有關，而此結合在一家公司內或者透過組織內部和外部的專業知識混合被取得兩種模式中的任一種，所伴隨著工作勞動的持續發展和精煉，造成生產過程中不同的部分之間的關係有重要的改變。製造業服務化的因素是企業必須開發他們的綜合系統化能力，並且瞭解綜合系統化的重要角色在高產值服務和提供售後服務的價值(Daniels and Bryson, 2001)。知識密集服務業必須依照顧客的需求而設計，因此顧客們要求他們必須具備高知識經驗、產品、服務和售後服務。製造業製作有形的產品給顧客而服務業是使用產品、人力和知識以提供服務並增加其價值。

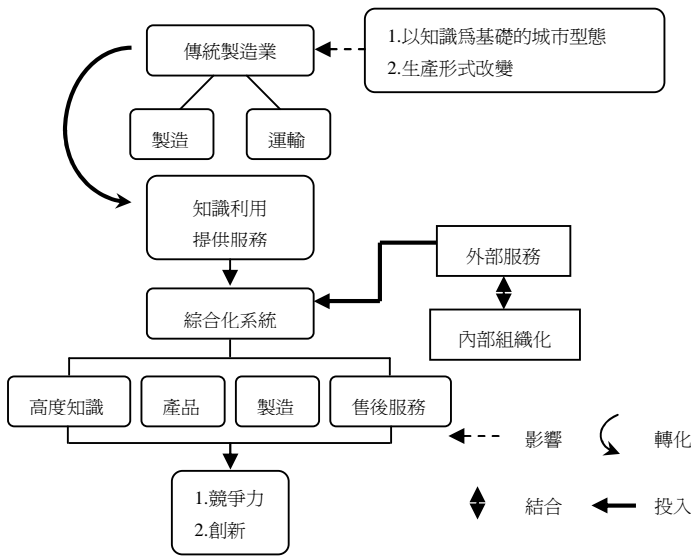


圖3 製造業服務化過程(本研究繪製)

第二階段 知識密集服務產業的發展演變

服務業在生產鏈中扮演重要的角色，不僅提供空間及交易的聯繫，還協調整合了全球鬆散的生產程序(Rabach and Kim, 1994, p. 123)，服務導向演化循環時，生產過程的環節都會有服務業的嵌入，「服務業已經成為附加價值的主要來源，下游服務業更是分派競爭強度的主要因素以及附加價值的來源」(UNCTAD, 1988, p.178)。

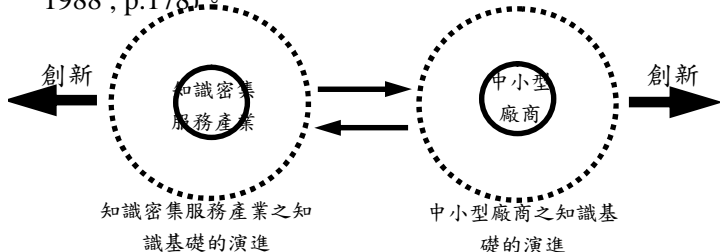


圖2 知識密集服務產業與中小型廠商之正向循環關係
(資料來源：Muller, et al., 2001 引用 胡太山, 2005)

Windrum 提出主要仰賴有關某一特定技術或機能之領域的專業知識或專門技術的服務化產業。其服務可能是資訊與知識(指經由報告、訓練、顧問諮詢等)之重要來源，或者他們的其他服務形成在其他事業的產品或製程上的關鍵之間投入要素(例如通訊與電腦服務)；而且也是新技術的使用者，某些知識密集服務業是新技術的媒介(carriers, 例如顧問諮詢與訓練服務業)，而其他則本身是新技術之不可或缺的生產者，值得注意的是其範圍甚廣，包括電腦、軟體、電信與無線通訊服務。於此，在新技術與新服務間可看到一個正向回饋，新技術已延伸出新的服務產業(spawn)，此些產業經由實驗、設計與工程活動而在發展此些技術中扮演主要角色(Windrum, Paul and Mark Tomlinson, 1999)。就高科技產業而言，不僅是接受知識型服務產業的創新供給，也將融合服務業並且進化成本身之內部與外部之服務化，形成大空間中服務化之現象。

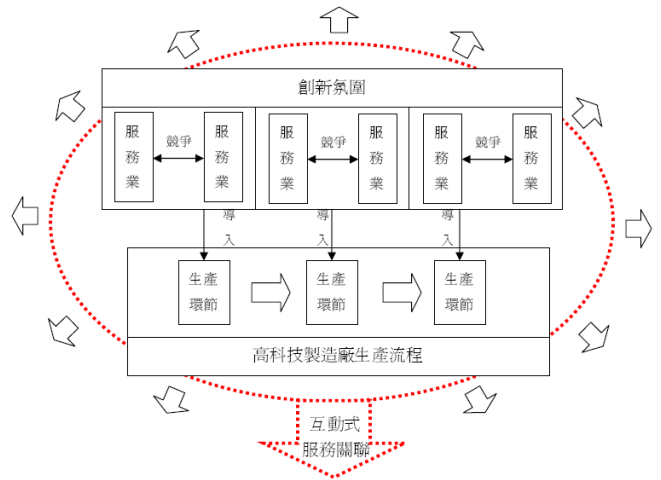


圖4 服務化之內涵與影響(本研究繪製)

五、高科技產業與知識密集服務業之經濟連結

科技產業之發展主要倚賴在技術資訊提供的基礎之上，其內涵各有不同的科技類別，間接或直接的競爭成長，必須有具市場競爭力之技術作後盾，新技術的提供乃是知識的創新與激發，園區發展二十餘年來，周邊之發展進程明卻呈現量產、培育與研發之緊密網絡連結，其中可看出科技產業與知識密集服務業的之兩相倚賴性之強烈，依工商普查與園區管理局之資料，首先對科技產業與知識密集服務業做個別討論，接著進一步討論兩者間之經濟連結內涵。

(一)新竹地區科技產業之成長

依據六大產業，包括積體電路、電腦及周邊、通訊、光電、精密機械、生物技術等六大項目，就營業額與其創新研發之向度進行探討。

1. 園區營業額之成長

園區六大產業營業額是以積體電路為最多，平均營業額58.9%居園區六大產業之冠，成長幅度也以積體電路最為明顯，總體產業成長率也與積體電路的趨勢較為相似，顯見其在園區之產能重要性，近年較大的成長幅度是在90年至93年間，而在94年全球景氣一度下滑，成長率也衰退了9%，依整體之趨勢看來科技產業仍是持續成長之重要產業。

2. 創新研發

近年來園區之研究經費支出持續成長，最主要的仍是在積體電路的部份，主要產品是其中的半導體，仍是園區製造生產之主力，並帶動整體之創新研發趨勢，其本身可說是現今資訊時代中廣泛利用之重要元件，就未來而言仍有持續成長之趨勢。在研究經費占營業額比例上，過去十年間在生物技術上的投資佔最多，因在當時生物技術是屬較高門檻之科技，但大部分卻多為新創廠商，資本尚未充裕，導致當時其比例較高之緣故，並且在90年也可明顯看出生物科技發展之瓶頸。而在國內專利核准數到了民國88年開始有大幅度的成長，顯見高科技創新設計之發展以及對於智慧財產權之重視，其中主要仍是積體電路以及電腦及周邊設備的發展。

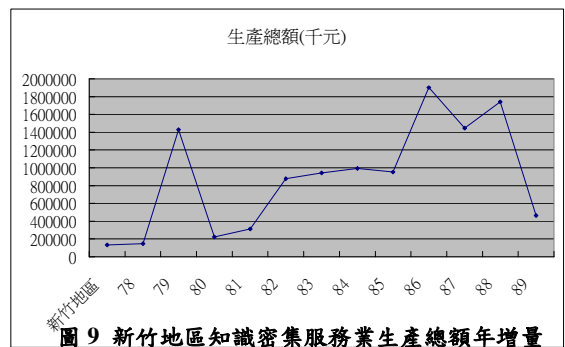
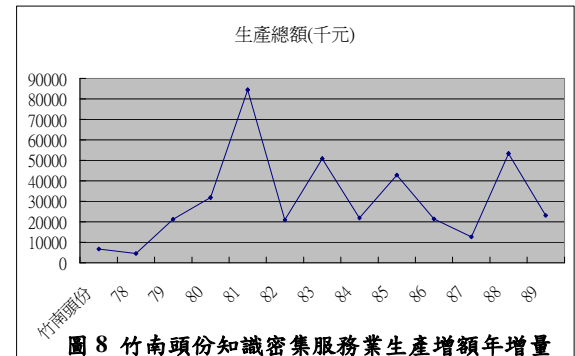
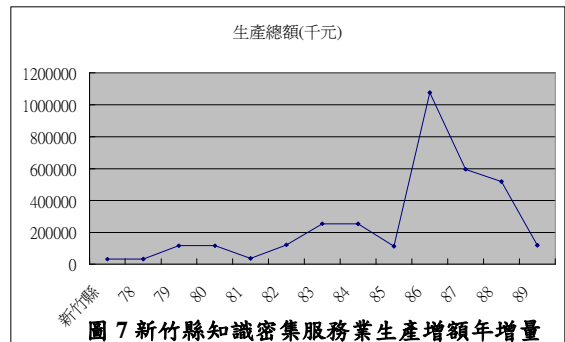
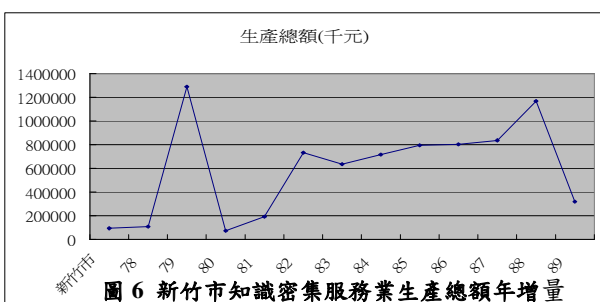
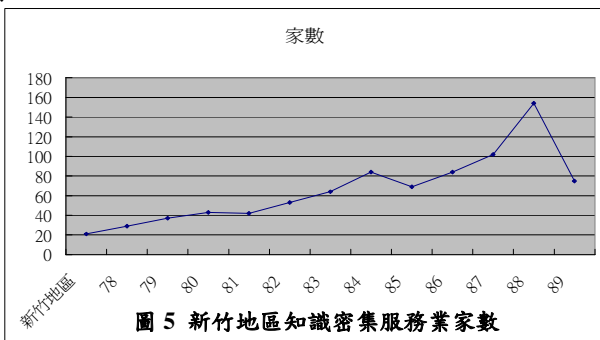
而前述文獻中提到之高科技產品特性，使其本身必須透過特殊的資訊服務提供，維持其市場之競爭力，因此相對的資訊服務業本身之成長，亦是整體高科技環境下牽動成長另一重要的因素。

(二) 知識密集服務業之成長

本研究利用工商普查資料進行統計，觀察到新竹地區(含竹南頭份)知識密集服務業家數之成長在民國85年之前皆以較緩和之成長增加數量，86年後即開始有較大幅度之成長，至89年後始減少，整體而言是屬穩定成長之趨勢，應是因新竹科學園區科技產業對專業資訊服務之倚賴較其他地區來的多，使其穩定成長。

在產值方面，新竹地區整體產值在81年後，成長漸趨加速，從家數部份看來並無隨著產值成長增加，代表當時個別服務的輸出產值是較大的，同時也奠定其基礎，至民國86年受到新竹縣之發展有較大成長，至87年始受到新竹市發展之影響也有較大之成長，可看出縣市之發展趨於平衡。

而在竹南頭份看來，可看到政府對於園區擴張之投資與規劃顯現成果，穩定的輸出主要是提供當地設置之高科技需求，仍有發展之空間。整體發現新竹地區之產業輸出主要仍是受新竹市之發展及園區之影響主導。



(三) 科技產業與知識密集服務業之互動關係

基於前項對於科技產業與知識密集服務業現況之個別討論，可看出在產業經濟互動關係方面，是趨向於服務化的氛圍，而在科技產業與知識密集服務業之聯結部份，針對假說所提出之各項因子，進行迴歸分析，就「家數」、「土地面積」、「樓板面積」、「生產總額」、「員工數」、「資產總計」等六個影響因素，藉由迴歸來檢視其對於技術基礎廠商之「專利數」、「營業額」、「研發經費」、「資本額」之關鍵影響。

(1) 假說檢定

本研究針對創新活動中，科技產業與知識密集服務業各項數值進行交叉分析，科技產業是以專業數、營業額、研發經費、實收資本額進行分析，而知識密集服務業則以工商普查資料中之家數、土地面積、樓板面積、生產總額、從業員工、資產等加入分析。

由卡方檢定之分析結果顯示，專利數的向度內，謹其知識密集服務業家數達到顯著水準，而環顧四項向度皆可發現家數有達到顯著水準，顯示家數以及他們的影響關係，其主要是基於前述文獻中聚集效應之產生，家數在一地區之集中產生群聚，也是科技產業可迅速多樣的獲取足夠的技術知識。

而在營業額的部份，因屬較為敏感的向度，因此各因素幾乎都有顯著之關係，只要些許的變動極可能影響營業額之數值。

另在研發經費上包括有家數、土地面積、樓板面

積等具顯著水準之因素；研發技術之經費投入必須對其技術有相當程度之確認與了解、亦或是較具可開發性，因此家數的部分視為理所當然可提供最為多數之技術知識，土地面積與樓板面積皆代表資訊服務業之規模與環境，也隱含環境之寬敞舒適可提供優良之知識技術。

實收資本額是代表投資者進入市場實際投資之金額，對於個別產業之投資與知識密集服務業之家數、土地面積、樓板面積、生產總額、員工數等皆有顯著關係，其中代表的意義即是投資者對於提供技術知識支援的服務型態穩定發展，具有左右其決定之影響。

表 1 交叉檢定(卡方)表

p-value	專利數	營業額	研發經費	實收資本額
家數	0.011	0.001	0.011	0.006
土地面積	0.075	0.011	0.025	0.019
樓板面積	0.102	0.015	0.022	0.017
生產總額 (千元)	0.230	0.037	0.131	0.091
員工數	0.143	0.011	0.131	0.036
資產總計	0.810	0.927	0.762	0.819

資料來源：本研究整理

(2) 迴歸分析

透過迴歸分析進行相關影響因子的判定與觀察，首先，針對技術基礎廠商之專利數與知識密集服務業之相關變數進行複迴歸分析，其結果顯示，此模式整體之解釋能力頗高 ($R^2=0.807$)，P 值也具有顯著性 (<0.05)；專利權的取得是代表一間技術基礎廠商創新研發，具市場銷售能力與智慧財產權之產品，而此產品即蘊含專業知識提供的中介過程，其即為知識密集服務業之進入。

而其分別之因子中，主要是知識密集服務業之家數、樓板面積具有顯著之關連性，並且在四項模式中都具有顯著之特性，顯而易見的即是家數越多，提供的專業資訊服務越是多樣化與多量化，知識衝擊及可導致新技術新知識被激發產生，而樓板面積的使用多寡，也僅有在營業額的模式中較不顯著，但仍然相當接近；樓板面積是提供員工足夠的使用空間，進行資訊知識的交流與產生的場所，可以推論員工在寬敞舒適的空間內，可以激發出更多好的想法以及新知識。

在進行營業額的模式運算中，可以發現其 R^2 在四項模式中最具有解釋力，讓人了解知識密集服務的提供主要反映在技術基礎廠商之營業額之上；然其模式中卻僅有家數因子顯著 (0.00105)，顯見家數因子之重要性，在極具競爭力的技術基礎服務化的氛圍之內，最多的家數，可提供最多選擇之資訊內容，才是提升科技產業競爭力的重要項目；然而其中的樓地板面積雖然不達顯著水準，但仍相當接近，如同前述對樓地板之描述，也是具有影響力的一項因子。

接著在研發經費的模式中，發現技術基礎廠商投入之研發經費，是在其認可具未來發展性之技術研發上，因此不僅是必須有足夠之技術資訊服務之提供，服務業本身提供之資訊也應是具有品質與深度之內涵。

另在實收資本額的部份，則是從對技術基礎廠商的投資角度切入，儘管各技術的不同，並不能以相同標準說明設廠所投入之資本額，但此即可看出景氣的好壞，整體的技術基礎經濟環境的改善，可帶動投資人之投資意願。

因此，綜合上述之分析，可看出知識密集服務業家數對於科技產業具有相當之顯著水準，由另一角度看來，亦可符合前述文獻所討論之空間聚集效應，由此可見聚集對於科技產業之重要性；而對於辦公空間本身而言，可從土地及樓板面積之使用了解環境在服務化的氛圍下，是一個就環境面的影響因子；相較於其他具有顯著水準之因子，部分因子雖未達顯著水準，但仍相當接近，如知識密集服務業之資產對於實收資本額之影響，即可牽涉到其公司之規模對於技術基礎市場經濟應具有加乘之效果，方使投資人願意進入市場投資。

表 2 複迴歸分析結果

服務	P 值			
	專利數	營業額	研發經費	實收資本額
家數	0.001318	0.00105	0.003161	0.001292
土地面積	0.068365	0.46741	0.060835	0.046335
樓板面積	0.013454	0.064952	0.008822	0.005072
生產總額 (千元)	0.066841	0.347191	0.074559	0.061784
從業員工	0.090700	0.093554	0.146416	0.07763
資產總計	0.071931	0.381976	0.085012	0.068138
R^2	0.807639	0.927858	0.799513	0.867710
P-Value (ANOVA)	0.007663	0.000444	0.008619	0.002614

資料來源：本研究整理

(四) 案例探討：知識密集服務設施

本研究並藉由問卷進一步解析北部區域之知識密集服務設施 -- 創新育成中心，以其特質進行分析探討。

在區域特性上，至2006年底止台灣有逾40% 的創新育成中心座落於北部區域；因而，此部份則進一步探討北部區域之知識密集服務設施與科技產業之互動網絡關係，以及其整體性績效表現之重要因素。

1. 網絡程度與區域內創新育成中心成立年期之關係：由調查顯示，位於北部之創新育成中心，其新創事業畢業率與所造就之年度就業成長比較佳。藉由北部整體網絡程度較佳與北部為數眾多之創新育成中心，可推斷：因台灣首座科學園區進駐新竹，造就園區周邊或其區域範圍內之創新育成中心有更充裕的時間去建立更密切的正式與非正式網絡互動之關係。

2. 網絡程度與距離之關係：北部區域的創新育成中心網絡程度較佳與創新育成中心間聚集於同區域內，亦有相當的關係。距離近者，其可及性則高，而很多的資訊就是在面對面的交流中，以最新、最快、最準確的方式直接互動，其可避免很多因距離所產生的不確定性。

3. 網絡程度與區域整體產業型態之關係：網絡程

度發展較高的北部區域，其產業型態多數屬於以高科技為主要產業屬性的創新育成中心；故同一區內相同產業屬性的創新育成中心，其相對正式與非正式的網絡互動比較頻繁。

4. 網絡程度與國家級研發機構之關係：由於工研院以及諸多國家級研究中心座落於新竹科學園區周邊，亦為企業選址的考慮因素之一。例如工研院內部無論是財力、研究室使用面積、技術人才及研發技術等，其能力及績效皆相當突出，促使許多學術機構和企業成立創新育成中心於其週邊或鄰近區域。

六、研究成果

(一)技術基礎產業與知識密集服務業之創新網路內涵

技術基礎產業發展的當下，專業資訊與知識之供給是為高科技競爭力的主要動能，其重要之內涵即知識之創新，藉由地區的聚集、知識的集中，產生聚集經濟，包含有創新網絡的組織形成，並且持續維持在一種緊密的空間關係上，除了使廠商彼此檢視成長，提供競爭的空間，在一個成熟的創新區域裏，也相對的包容有各種不同類型的產業，競爭與合作產生創新，產生一種若隱若現的推(拉)力，其包含有受需求拉力、或技術推力使知識作用者衍生與科技人才流動/互動的持續發生(胡太山, 2004)，形成鞏固創新網路的重要因素。在本研究中，根據以上之相關概念歸納出以下結論：

1. 由園區研究經費成長可看出，最主要的發產仍是積體電路產業，由知識密集型服務業在園區週邊空間統計數據，與圖面上的集中觀察，尤其在民國88年的家數成長以及技術的專利成長，都可驗證技術基礎產業與知識供給上的聯結。其結果顯示出技術基礎產業本身之發展是受到大量知識衝擊，才能使其不衰退持續成長。

2. 在創新研發的部份，結合智慧財產權的保護與重視，亦有加速創新的趨勢，當知識創新者的權益受到制度上的保障，等同提供一優良之創新環境，使創新者願意在制度較明確之地區工作；以另一角度看來，知識的保障，也可刺激其他創新者創造新想法，減低抄襲的可能性，塑造知識競爭氛圍。

3. 藉由空間變遷之分析可瞭解到知識密集服務業普遍鄰近技術基礎產業，由於知識密集服務業必須與顧客時常面對面溝通，才能有助於產品的創新、研發與售後服務，並且由知識密集服務業所產生的聚集，有益於彼此間技術之交流提升競爭力。

(二)技術產業服務化氛圍下之空間集散

新竹地區是知識密集服務業的發展重地，而服務業有在新竹地區集中之趨勢，將會在新竹地區形成知識密集服務業的氛圍，在此氛圍下可吸引技術基礎產業與知識密集服務業的進駐、發展，更有助於兩者間的互動與交流，而新竹地區的技術基礎設施，如：清、交大與週遭大學和工研院也是有助於此氛圍之形成。

其次，針對空間之影響來看，觀察知識密集型服務業之土地及空間使用間接的對於技術基礎產業影響其成長變遷，就區位上來看，其仍然是較趨向於在較鄰近之地區，包括技術基礎廠商或是同產業之區位，

集聚可以激發創新，但也對彼此產生不可分離的一種引力；新竹地區的樓板面積反映出公司環境之品質與規模，其與高科技產業之相關成長實屬正向之關係，知識的產出乃是其過程，服務產業之公司本身即是源頭，由分析可推論其供應之資訊因是輸出給高科技產業，在選擇資訊的吸收時，會對於知識密集型服務公司進行考量，可能包括有規模與信譽等有形與無形之內涵。

而就人力成長的部份，創新的鏈結也有吸引人才集中的現象，而隨著人才集中，地區之基盤設施也將持續發展，如此循環，除了人口在空間之集中外，到達一定程度之後，也將會產生擴散的現象。

七、計畫成果自評

1. 研究內容皆依原計畫書進行
2. 與計畫之預期目標相符
3. 適合於學術期刊發表
4. 研究建議

(一)產業發展建議

1. 技術基礎產業是台灣產業發展重心，各高科技園區的設置可見一斑，對於知識勢必有大量的需求，因此在未來規劃園區時，除考慮其周邊原有之知識產業環境因素，另在園區內之配置與制度上，也應將知識密集型服務與技術基礎產業共同考量。

2. 廠商本身對於智慧財產權應有相關部門與制度之設置，尤其新創廠商更需對其有通盤之了解，可由教育訓練建立相關制度，鞏固知識的權利，對於廠商本身與整體產業之知識將可有創新的刺激與內涵之提升。

3. 知識密集服務設施設置應考慮相同業種之企業，進入具有集聚效應之區位，並保持良好之溝通與協調關係，如此構成之知識服務網絡，將有助於提升其共生所產生之利益以及接受知識供給之廠商技術。

(二)後續研究建議

1. 本研究主要是聚焦在新竹地區之產業空間之上，在現今全球化之驅動之下，不應只有侷限在區域內進行探討，因此除須了解產業本身區域之內涵，更須對其他類似區域進行比較研究，如此的研究方可持續不斷延續下去。
2. 本研究採用之資料是為工商普查之資料，然其資料有年度之限制，雖然其內容詳盡，但資料內容應該配合研究年度，因此在資料的年度上應該要以較新的資料，才較符合近期之現況；另亦可擬定序列研究，依序對單一產業之廠商進行深訪，逐步累積建構，可更精確解析二者間的互動關聯與影響。
3. 有關知識密集服務業與高科技產業之相互連結，在文獻閱讀中常發現多為生產者服務業與高科技產業之探討，雖然以集聚的角度看來，市場是將會有更多元性的產業包容以及需求，但針對高科技產業專業特殊的資訊需求，應可縮小研究範疇，就各提供高科技產業之服務產業頗析，方可深入了解其內涵。

八、參考文獻

林育諄, (2001), 台灣都市生產者服務業之區位決定因素, 國立台北大學都市計畫研究所碩論。

- 胡太山 (2006) 《從地方產業聚群邁向創新城市：浮現、發展與演化》，新竹：建都文化事業。
- 胡太山、解鴻年、王俊堯，(2002)，「新竹科學園區周邊地區社經發展變遷之調查研究」，都市與計劃，第二十九卷第一期，頁 37-65。
- 解鴻年、胡太山，(2002)，新竹科學園區周邊地區產業網絡發展變遷之研究，國科會專題研究計畫報告。
- 薛立敏、杜英儀、王素彎，(1995)，台灣生產性服務業之發展與展望，中華經濟研究院編印。
- 邊泰明，(1997)，生產性服務業區位與區域發展之研究，國科會專題研究計畫報告。
- Ancori, B., A. Bureth and P. Cohendet (2000) "The economics of knowledge: the debate about codification and tacit knowledge" *Industrial and Corporate Change*, 2: 255-287.
- Arthur, W. B. (1990) "Silicon Valley locational clusters: do increasing returns imply monopoly?" *Mathematical Social Sciences*, 19:235-251.
- Asheim, B. T. and A. Isaksen (1997) "Location, agglomeration and innovation: towards regional innovation systems in Norway?" *European Planning Studies*, 5(3): 299-330.
- Audretsch, D. B. (1998), "Agglomeration and the location of innovative activity" *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2): 18-29.
- Bass, S. j. (1998) "Japanese research parks: national policy and local development", *Regional studies*, 32(5): 391-403.
- Becattini, G. (1991) "Italian industrial district: Problems and perspectives" *International Studies of Management & Organization*, 21: 83-90.
- Beyers, W. B. and D. P. Lindahl (1997) "Strategic behavior and development sequences in producer service businesses" *Environment and Planning A*, 29: 887-912.
- Bugliarello, G. (1996) "Urban knowledge parks and economic and social development strategies", *Journal of Urban Planning and Development*, 122(2): 33-45.
- Bureth, A. and J.-A. Héraud (2001) "Institutions of technological infrastructure (ITI) and the generation and diffusion of knowledge", in Koschatzky, K. et al, (Eds.) *Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective*, New York: Physica-Verlag.
- Capello, R. (1999) "Spatial transfer of knowledge in high technology milieu: learning versus collective learning processes" *Regional Studies*, 33(4): 353-365.
- Carrie, A. S. (2000) "From integrated enterprises to regional clusters: the changing basis of competition" *Computers in Industry*, 42(2/3): 289-298.
- Coffey W. J. (1996) "Forward and backward linkages of producer service establishments: evidence from the Montreal metropolitan area" *Urban Geography*, 17: 604-632.
- Coffey W. J. and M. Polese (1996) "Examining the thesis of central business district decline: Evidence from the Montreal metropolitan area" *Environment and Planning A*, 28(10): 1795-1814.
- Coffey, W. J. and M. Polese (1987) "Trade and location of producer services: a Canadian perspective" *Environment and Planning A*, 19: 597-611.
- Coffey, W. J. and R. G. Shearmur (2002) "Agglomeration and dispersion of high-order service employment in the Montreal metropolitan region, 1981-96" *Urban Studies*, 39(3): 359-378.
- Cohen, S.S. and G. Fields (1999) "Social capital and capital gains, or virtual bowling in Silicon Valley: an examination of social capital in Silicon Valley", working paper, Berkeley Round Table on the International Economy, University of California, Berkeley, CA.
- Cohen, W. and D. Levinthal (1989) "Innovation and learning: the two faces of R&D." *The Economic Journal*, 99(3): 569-596.
- Cohendet, P. and W. E. Steinmueller (2000) "The codification of knowledge: a conceptual and empirical exploration" *Industrial and Corporate Change*, 2: 195-209.
- Cooke, P. (1998) "Origins of the concept", in Braczyk, H.-J., P. Cooke and M. Heidenreich (Eds.) *Regional Innovation Systems – The Role of Governance in Globalized World*, London: UCL Press, pp. 2-25.
- Cowan, R. (2001) "Expert systems: aspects of and limitations to codifiability of knowledge" *Research Policy*, 30(9): 1355-1372.
- Daniels, P. W. (1985) *Service Industries: A Geographical Appraisal*, New York: Methuen.
- Daniels, P. W. and J. R. Bryson (2002) "Manufacturing services and servicing manufacturing: knowledge-based cities and changing forms of production" *Urban Studies*, 39(5/6): 977-991.
- DeBresson, Christian (1996) *Economic Interdependence and Innovative Activity: An Input-Output Analysis*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Den Hertog, P., R. Bilderbeek and S. Maltha (1997) "The soft side of innovation" *Futures*, 29(1): 33-45.
- Enright, M. J. and B. H. Roberts (2001) "Regional clustering in Australia" *Australia Journal of Management*, 26: 65-85.
- Feldman, M. P. and R. Florida (1994) "the geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States" *Annals of the Association of American Geographers*, 84: 210-229.
- Florida, Richard (1995) "Toward the learning region" *Futures*, 27(5): 527-536.
- Gertler, M. S. (1995), " "Being there": proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies" *Economic Geography*, 71(1): 1-26.
- Goe, W. R. (1990) "Producer services, trade and the social division of labor" *Regional Studies*, 24: 327-342.
- Hart, D. (2000) *Innovation clusters: key concepts*, Department of Land Management and Development, The University of Reading, UK, Working Paper.
- Hansen, M. T., H. W. Chesbrough, N. Nohria and D. N. Sull (2000) "Networked incubators: hothouses of the new economy." *Harvard Business Review*, 79(5): 74-84.
- Hu, T.-S., C.-Y. Lin and S.-L. Chang (2005) "Role of Interaction between Technological Communities and Industrial Clustering in Innovative Activity: A Case of Hsinchu District, Taiwan", *Urban Studies*, 42(7): 1139-1160.
- Kanter, R. M. (2003) "Thriving locally in the global economy – opponents of globalization often point to its negative impact on local communities" *Harvard business review*, August: 119-128.
- Krugman, P. (1995) "Innovation and agglomeration: Two parables suggested by city-size distributions" *Japan and the World Economy*, 7: 371-390.
- Lindahl, D. P. and W. B. Beyers (1999) "The creation of competitive advantage by produce service establishments" *Economic Geography*, 75(1): 1-20.
- Lindholm Dahlstrand, Å. (1997) "Growth and inventiveness in technology-based spin-off firms." *Research Policy*, 26: 331-344.
- Mackun, P. and A. MacPherson (1997) "Externally-assisted product innovation in the manufacturing sector: the role of location, in-house R&D and outside technical support" *Regional Studies*, 31(7): 659-668.
- MacPherson, A. (1991) "Interfirm information linkages in an economically disadvantaged region: an empirical

- perspective from metropolitan Buffalo" *Environment and Planning A*, 23: 591-606.
- MacPherson, A. (1997) "The role of produce service outsourcing in the innovation performance of New York State manufacturing firms" *Annals of the Association of American Geographers*, 87(1): 52-71.
- Malecki, E. J. (1997), *Technology & economic development*, London: Longman.
- Malmberg, A. (1996), "Industrial geography: agglomeration and local milieu" *Progress in Human Geography*, 20(3): 392-403.
- Mansfield, Edwin (1991) "Academic research and industrial innovation" *Research Policy*, 20: 1-12.
- Mansfield, Edwin (1998) "Academic research and industrial innovation: an update of empirical findings" *Research Policy*, 26: 773-776.
- Maskell, P. and A. Malmberg (1999) "The competitiveness of firms and regions" *European Urban and Regional Studies*, 6(1): 9-25.
- Maskell, P. and A. Malmberg (2000) "Localised learning and industrial competitiveness" *Cambridge Journal of Economics*, 23: 167-185.
- Michalak, W. Z. and K. J. Fairbairn (1993) "The location of producer services in Edmonton" *Canadian Geographer*, 37(1): 2-16.
- Muller, E. (2001) "Knowledge, innovation processes and regions", in Koschatzky, Kunt et al., (Eds.) *Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective*, New York: Physica-Verlag.
- Muller, E. and A. Zenker (2001) "Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems" *Research Policy*, 30: 1501-1516.
- Nicolaidis, P. (1989) *Liberalizing Service Trade: Strategies for Success*, London: Routledge.
- Nonaka, I, R. Toyama and A. Nagata (2000) "A firm as a knowledge-creating entity: a new perspective on the theory of the firm" *Industrial and Corporate Change*, 9(1): 1-20.
- Ochel, W. and M. Wegner (1987) *Service Economics in Europe: Opportunities for Growth*, Boulder: Westview.
- Porter, M. E. (1998) "Clusters and competition." *On Competition*, Boston: Harvard Business School Publishing.
- Richardson, H. W. (1973) *Regional Growth Theory*, New York: Wiley.
- Riddle, D. I. (1986) *Service-led Growth: The Role of the Service Sector in World Development*, New York: Praeger.
- Saxenian, A. (1985) "Silicon Valley and Route 128: regional prototypes or historical exceptions", in Castells, M., (Ed) *High Technology, Space and Society*, Beverly Hills: Sage.
- Saxenian, A. (1991) "The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley." *Research Policy*, 20: 423-437.
- Scott, A. J. and M. Storper (1987) "High technology industry and regional development: a theoretical critique and reconstruction" *International Social Science Journal*, 112: 215-232.
- Steinle, C. and H. Schiele (2002) "When do industries cluster? A proposal on how to assess an industry's propensity to concentrate at a single region or nation" *Research Policy*, 31(6): 849-858.
- Sternberg, R. (2000), "Innovation networks and regional development — evidence from the European regional innovation survey (ERIS): theoretical concepts, methodological approach, empirical basis and introduction to the there issue" *European Planning Studies*, 8(4): 389-407.
- Stohr, W. (1986) "Regional innovation complexes" *Papers of the regional science association*, 59: 29-44.
- Storper, M. (1995) "The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies." *European Urban and Regional Studies*, 2(3): 191-221.
- Strambach, S. (2001) "Institutions of technological infrastructure (ITI) and the generation and diffusion of knowledge", in Koschatzky, K. et al, (Eds.) *Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective*, New York: Physica-Verlag.
- Tao, Z. and Y.C.R. Wong (2002) "Hong Kong: from an industrial city to a center of manufacturing-related service" *Urban Studies*, 39(12): 2345-2358.
- Walker, R. A. (1985) "Is there a service economy? the changing capitalist division of labor" *Science and Society*, 1: 42-83.
- Zucker, L. G., M. R. Darby and J. Armstrong (1994) "Intellectual capital and the firm: the technology of geographically localized knowledge spillovers." NBER Working Paper No.4946.