

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所

碩士學位論文

指導教授：陳 昭 珍 博士

大學學術生產力及學術合作社群關係之探討

A Study on Relationship of Research Productivity and Research

Collaborations

研究生：林 承 儀 撰

中華民國一〇二年一月

謝辭

寫謝辭的這一刻內心充滿感動與感恩，回想起念研究所的過程中，我遇見很多良師益友，伴我挫折，伴我成長，謝謝你們讓我堅持到這一刻。

能順利完成論文要感謝的人很多，首先要感謝我的指導教授昭珍老師，謝謝老師耐心的教導與鼓勵，在老師的身上讓我感受到對事物熱情積極的態度，謝謝老師給予的研究指導與人生經驗。再來要感謝口試委員吉隆老師，被我一直巴著問問題仍不厭其煩的給予指導；感謝口試委員牧群老師給予我研究上的提點與建議。另外，感謝圖資所的老師們，在課堂授予我們豐富的知識並關心我們的生活，也謝謝苑菁助教和奕翔助教協助我所上大小事，我很高興成為師大圖資所的一員。

感謝智惠主任在計畫上給予我幫助、謝謝一直被我打擾的順宏，協助我程式工具的部分、謝謝逸茹學姊。還要非常謝謝所有參與台師大圖書館「臺師大學術生產力及學術合作社群資料庫建置計畫」的人員，沒有你們就不會有今日的成果，謝謝你們。

朋友們的陪伴讓我的研究生生涯更溫馨更精采，大家一起學習、解決問題、互相鼓勵、聊心事、出去玩等，好多回憶讓我回味無窮。感謝我的好友們：丘嬌、惠愛、欣欣、文杰、麗婷、瑞庭學長、嘉飛學長、偲傑學姊、昭妍、依倩、呂腸、枯阿夏、雅芳、香蕉哥哥、粥、洵洵、點點、阿敏，我要再說一次，我親愛的好友們謝謝你們。

親愛的家人是我永遠的後盾，感謝我最愛的家人，這一路上，我的快樂、沮喪、焦躁、成就感等，爸爸、媽咪、姊姊通通全包了，謝謝你們總是體諒與陪伴我，讓我有滿滿的能量再次振作。

感謝一路上師長與親朋好友的相伴，因為受惠太多，感激太多了，也影響我更能包容體諒事物，很謝謝大家。即將卸下二十幾年的學生身份，要學習的事情還很多，加油!!

承儀 2013/2/1

中文摘要

學術研究是大學的普世價值之一，也是國內外高等教育重要的評鑑項目。學術研究需要合作，才能集眾人之力，有更好的表現，因此在學術界，合著論文的現象非常普遍。過去有關學術合著研究大多以某主題或某學科為研究對象，很少以整個大學的角度去探討大學及各學院系所教師學術合作情況。大學是高等教育評量的單位，分析大學整體學術合作，可提供校方、教師或其他教學研究單位作為檢視自我學術表現之評量參考。

本研究以台師大為例，利用書目計量及社會網絡分析兩種工具，分析台師大師生 1990-2011 年發表在 Web of Science 收錄之期刊文章的合著現況及趨勢、台師大的學術社會網絡、合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力間的關係。研究結果顯示台師大 Web of Science 期刊論文數量呈現逐年成長且理學院為台師大 Web of Science 期刊論文發表的主要族群。學術合著已普遍且為趨勢且台師大合著模式主要傾向跨校合著；另外，合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力皆為輕度正相關。藉由本研究之研究方法與研究結果提供其他教學或研究單位分析大學學術研究網絡之參考，藉以協助學校掌握各院及各系所學術合作情況，也可進行規劃協助系所教師進行跨校及跨國研究相關策略。

關鍵字：學術合著、學術生產力、學術影響力、合著活躍度、社會網絡、書目計量

Abstract

Academic research plays an important role in universities and higher education evaluation. Academic researcher needs to collaborate because it can make better performance in research. That's why collaboration becomes more and more popular. When discussing about research collaborations, we found that most of the related literatures were based on subjects or a field. However, education evaluation evaluates academic research performances in terms of a whole university. Furthermore, analyzing research collaborations of a whole university is benefit to know the development of an institution. Therefore, we represent collaboration in academic papers of Web of science (WoS) in the last two decades and analyze publication of National Taiwan Normal University by applying several bibliometric and SNA techniques. The results show that academic productivity of NTNU is growing and academic co-authoring is common. Most of the productivity come from college of science. Additionally, author's collaborative degree is concerned with productivity and impact.

Keywords: Academic co-authoring, Academic productivity, Academic Impact, Collaborative Degree, Social Network Analysis, Bibliometrics

目次

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	3
第三節 名詞解釋.....	4
第二章 文獻探討	7
第一節 大學評鑑與學術評鑑.....	7
第二節 學術表現與學術合作.....	12
第三節 社會網絡分析概述.....	23
第三章 研究方法與步驟	31
第一節 研究架構.....	31
第二節 研究方法.....	32
第三節 研究工具.....	42
第四節 資料分析.....	46
第五節 研究步驟.....	49
第四章 研究結果與分析	51
第一節 台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢.....	51
第二節 台師大師生學術合著之社會網絡.....	57
第三節 合著活躍度分別對於學術生產力和學術影響力之關係.....	71
第五章 結論與建議	79

第一節 研究結論.....	79
第二節 建議.....	80
第三節 未來研究建議.....	82
參考文獻.....	85

附錄 93

附錄一：台師大 WOS 期刊論文合著網絡之合著國家與機構篇數表	93
附錄二：台師大各學院系所參照表.....	95

表次

表 2-2-1 單一作者文獻引用次數統計	16
表 3-2-1 機構對應代碼表假設範例	38
表 3-2-2 作者與對應機構代碼表假設範例	39
表 3-4-1 研究問題與分析方法對應表	48
表 4-1-1 各學院生產力與第一作者篇數對應表	54
表 4-2-1 台師大 WoS 期刊論文文章平均作者數與作者平均產出文章數統計 ..	58
表 4-2-2 各學院 WoS 期刊論文文章平均作者數與作者平均產出文章數統計 ..	60
表 4-2-3 各學院 WoS 期刊論文合著模式特色	67
表 4-2-4 各學院 WoS 期刊論文合著模式統計	68

圖次

圖 2-1 大學評鑑、學術評鑑、學術表現與研究產出之關係圖	11
圖 3-1 研究架構圖	32
圖 3-2-1 人名權威介面截圖	35
圖 3-2-2 系所機構權威介面截圖	36
圖 3-2-3 辨識文獻合著情形：跨國/跨校/校系所/同系所/單一作者	37
圖 3-2-4 資料蒐集處理流程圖 1	41
圖 3-2-5 資料蒐集處理流程圖 2	42
圖 3-3 UCINET 第 6 版使用介面圖	46
圖 3-5 研究實施步驟流程圖	50
圖 4-1-1 台師大 WoS 期刊論文歷年篇數	52
圖 4-1-2 台師大 WoS 期刊論文文章篇數與作者數比例	53
圖 4-1-3 台師大 WoS 期刊論文歷年之文章平均作者數	53
圖 4-1-4 各學院 WoS 期刊論文歷年篇數	55
圖 4-1-5 各學院 WoS 期刊論文歷年篇數：線性趨勢線	56
圖 4-1-6 台師大學者 WoS 期刊論文發表篇數分佈圖	57
圖 4-2-1 台師大 WoS 期刊論文歷年合作學校機構與合作國家數量	61
圖 4-2-2 台師大 WoS 期刊論文合著模式比例	62
圖 4-2-3 台師大 WoS 期刊論文合著國家網絡圖	63
圖 4-2-4 台師大 WoS 期刊論文合著機構網絡圖	64
圖 4-2-5 台師大內部系所 WoS 期刊論文合著網絡圖	70
圖 4-3-1 台師大 WoS 期刊論文合著網絡台師大學者 DC 值分佈	73
圖 4-3-2 台師大 WoS 期刊論文學者 h-index 統計	76

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

我國大專院校數量超過百所，是高密度大學的國家，大學教育在我國已可謂是普及教育，然而若大學品質不佳，則為浪費國家資源與成為負擔，因此大學及大學教師必需不斷向上提升，方能培育國家社會發展所需人才。為此，大學自訂教師評鑑制度，從研究、教學、服務三個面向評鑑大學教師，其中研究比重最高；此外教育部也委託高校評鑑中心定期進行系所評鑑及校務評鑑。系所評鑑項目包含：系所目標特色、課程設計與教學、學生學習與事務、研究與專業表現、畢業生表現；校務評鑑項目包含：學校自我定位、校務治理與經營、教學與學習資源、績效與社會責任、持續改善與品質保證機制；此外在全球競爭日趨激烈的今日，「合作」是大學努力的重要方向，也是大學評鑑及研究經費補助的重要項目。

學術表現與國際學術合作是大學發展的重要方向，學術表現反映在學術生產力與學術影響力上，而學術合作則反映在研究者合著發表論文上。我國各校學術生產力與影響力主要透過各校系所被收錄於國際權威資料庫 WoS(Web of Science)中的論文，並分析其被引用情形、及期刊的影響係數 IF(Impact Factor)、研究者個人的 h-index 等，以計算各校與領域之學術表現。許多學者表示：高等教育走向國際交流與學術合作是二十一世紀教育品質與競爭力提升的新趨勢(李振清，2010)。大科學時代來臨，許多的科學研究需要多人共同合作，且往往需要跨領域的知識(蔡明月、郭政遠，2009)，而推動高等教育學術發展中，建立良好的學術生態環境為主要關鍵，並需鼓勵學者在競爭環境中求合作(戚業國、宋永剛，2004)。

而無論是因為大科學時代、國際觀或跨領域研究發展皆促使學術合作現象成長。學術合作的方式有很多，可能是共同實驗、贊助支援研究、參與研討會或共

同研究並發表等。而在眾多合作方式中有些可能只是對研究團隊或個人的資金、設備贊助，並無實際一起參與研究。在過去學術合作研究中，有些透過共類（co-classification）、引文分析或合著分析探究學科間的互動；然而，共類（co-classification）、引文分析較適於在文獻上進行跨學科的認知層面分析，而合著者的分析則為跨系所、跨校、跨國的具體實踐，且學術合著是直接共同研究並具深度的學術合作表現。

學術合著的議題亦可延伸探討學術影響力與生產力，過去研究紛紛指出合著對學術影響力與生產力有正面影響。在衡量文章品質或影響力時，大多藉由專家審查或文獻被引用次數作為依據，由於專家審查難免主觀，故量化指標的需求因應而生。自 2005 年物理學家 Hirsch 提出 h-index 後，文獻計量指標相關研究如雨後春筍紛紛興起，h-index 也被廣泛應用，作為評量機構或個人影響力的工具。

過去研究多半為分析學者合著的「文獻篇數」，來定義該學者是否為「合著活躍者」，少以研究者曾跟多少人合作的角度，來定義其「合著活躍度」，以及分析學者所建立的學術社會網絡。而若如過去文獻所表示「合著有助於文獻數量與品質提升」，那麼學者的「合著活躍度」是否也分別與學術生產力和影響力提升有關係呢？此外，有關學術合著的研究很多，然而過去有關學術合著之研究，大多以某主題或某學科為研究對象，很少以整個大學為單位，去探討大學及各學院學者的學術合作情況。大學是高等教育評量的單位，分析大學整體學術合作，有助於大學掌握本身學術研究的發展情況，並規劃更好的策略協助教師進行學術合作。近年來由於社會網路分析工具(Social Network Analysis, 簡稱 SNA)的發展，使得應用 SNA 於學術合著的相關研究才逐漸加多。利用 SNA 工具，我們可以分析某學者曾與多少人合著過，分析該學者曾與哪些人、哪些單位、哪些國家的學者合作過，並以程度中心度(Degree Centrality, 簡稱 DC)計算該學者的合著活躍度，瞭解學者所建立的學術社會網絡。因此，本研究以國立臺灣師範大學(以下簡稱台師大)為例，採用書目計量及社會網路分析兩種工具，分析台師大師生

近二十年出版在 SCI、SSCI、及 A&HCI 收錄之期刊文章的合著現況、趨勢，並藉由社會網路分析工具與統計軟體，分析合著活躍度與學術生產力間的關係，還有合著活躍度與學術影響力間的關係，此分析模式也可供其他學校之參考。

第二節 研究目的與問題

本文主要以台師大為例，並以書目計量和社會網路分析法來探討大學的學術生產力與合作社群，以及合著活躍度分別在大學學術生產力與學術影響力的關係。藉由蒐集台師大的老師與學生發表於科學引文索引（Science Citation Index Expanded, 簡稱 SCIE）、社會科學引文索引（Social Science Citation Index, 簡稱 SSCI）和藝術人文引文索引（Arts and Humanities Citation Index, 簡稱 A&HCI）的文獻作為研究資料來源。本研究之研究目的詳述如下：

- 一、了解台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢。
- 二、分析台師大師生學術合著之社會網絡。
- 三、探討合著活躍度分別對於學術生產力和學術影響力之關係。

依據上述研究目的，擬定研究問題詳述如下：

- 一、了解台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢。
 - (一) 台師大各學科領域近二十年的學術生產力概況為何?
 - (二) 台師大各學科領域合著趨勢在近二十年的發展情形為何?
- 二、分析台師大師生學術合著之社會網絡。
 - (一) 不同學科領域的合著模式為何?何種學科偏向單獨研究或傾向團隊合作?
 - (二) 台師大學科領域的跨系所、跨校或跨國合著情形為何?

三、探討合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之關係。

(一) 合著活躍度對學術生產力是否有關？

(二) 合著活躍度對學術影響力是否有關？

第三節 名詞解釋

一、學術合著

關於學術合著一詞，其他相關詞彙包含：學術合作、Research collaboration、scholar collaboration、Academic collaboration、coauthorship（蔡明月、郭政遠，2009；Katz & Martin, 1997；Franceschet & Costantini, 2010；Johri, Ramage, McFarland & Jurafsky, 2011；Newman, 2004）。

學術合著指一篇文章的共同作者是指至少有兩位以上（包含兩位）作者，而基於此種合著網路(coauthorship network)可作為「共同研究、合作(collaborations)」關係的表達(Newman, 2004)，故其也反映個人與社會群體間的合作關係(Egghe, 1991)。

然而，部分文獻亦指出：有些研究社群在發表文章時採取輪流掛名的方式，即使有研究者沒有參與該研究，但也有可能會被列入合著作者群當中（Hart, 2000）。此現象不在本文檢驗或討論範圍，本研究僅針對「每篇文獻所標示的作者即為該文獻的合著群體」作為作者的學術合著依據。

二、社會網絡分析 Social Network Analysis

社會網絡分析關注於社會個體間的關聯（relationships）以及關聯與其他關聯間的關係（劉軍，2009；Haythornthwaite, 1996）。一般在探討社會網絡資料主要有兩種形式，一為中心網（ego-centered or personal networks），另一為整體網

(Complete network or Whole network)。前者資料蒐集的範圍是依據某中心行動者(actor)和與該中心行動者直接有關聯關係的其他行動者；後者資料蒐集範圍是整個群體中的行動者間的所有關聯(Van Duijn & Vermunt, 2006)。本研究將以社會網絡分析當中的「整體網(Complete network or Whole network)」概念，探討台師大學術網絡社群。

三、合著模式

據Beaver所言，合著模式包含：跨國、跨校、跨系所、同系所等(Beaver, 2001)。藉由觀察不同系所合作可略觀學科跨領域。而跨領域研究是一種研究模式，該研究模式是由群體或個人將兩個或兩個以上不同學科知識整合，包含：資訊、資料、科技、工具、觀點等整合，即為跨領域研究(Porter, Roessner, Cohen & Perreault, 2006)。跨領域合作的成員間具專長背景異質性，彼此有互補的技能且建構在技能與知識的基礎之上而合作(唐玄輝、林穎謙，2011)。然而學科間關聯性使的區辨跨領域界線模糊，故本研究主要從文獻的作者群探究合著模式，即：跨系所、跨校或跨國的合著，藉由跨系所或許亦可作為觀察跨領域情形的參考。以下為本研究合著模式操作型定義。

基於上述，本研究之研究問題中所提及的「跨系所、跨校或跨國合著」在此須先聲明同一系所視為同一單位，例如：台師大教育學系和台師大教育學研究所皆視為同一個單位，本研究將「跨系所」定義為同校不同系所合著，例如：台師大物理系和台師大生命科學系合著；「跨校」定義為同國家不同學校系所合著，例如：台灣大學物理系和台師大物理系合著、長庚醫院和台師大化學系合著、交通大學學者與台師大學者合著等；「跨國」定義為文章合著者中包含非台灣的國家則視為跨國合著。因此，若文章為跨國合著其也是跨校跨系所合著，但在跨校跨系所合著計算中不重複計算；同理，若為跨校文章則其也為跨系所合著，但在跨系所合著計算中亦不重複計算。

四、合著活躍度

以研究者曾跟多少人合作的角度，來定義其「合著活躍度」，此藉由社會網絡分析中絕對程度中心度（Degree Centrality, 簡稱 DC）的概念方法，計算台師大各個研究者的「合著活躍度」。

第二章 文獻探討

本研究旨在以台師大合著網絡為例子，並以書目計量和社會網絡分析法來探討大學的學術生產力與合作社群，及學術合著對大學學術生產力及學術影響力的關係。依據本研究主題，本章以大學評鑑與學術評鑑、學術表現與學術合作、社會網路分析應用，三部分進行文獻探討。

第一節 大學評鑑與學術評鑑

由於工業革命與全球民主化影響，人民有求新知的訴求，促使大學教育漸漸從菁英培養走向普及教育。我國幾十年來廣設大學過程中，許多大學皆以綜合型大學為辦學目標，各公立大學希冀取得教育部各方面同等補助，此也使補助每所學校的資源因而縮水，也因現代大學走向市場化發展，大學劇增及有限的經費下，產生大學學術評鑑與退場機制（劉兆漢，2003；王梅玲，2005）。

過去文獻對於「評鑑」相關用詞有混用情形，如：大學評鑑、學術評鑑等，在此作一澄清。大學評鑑的重點不僅限於研究，還包含教學與服務、校務行政等（黃慕萱、張郁蔚，2006）。大學評鑑的目的在於提升大專院校教育、教學研究，服務品質，也能檢視系所與學校發展目標一致，並促使大學重新思考定位（周昌弘，2009）；而學術評鑑目的依據具全球公信力的英國大學研究評鑑（Research Assessment Exercise, 簡稱RAE）所示主要在於，維持與提升大學研究的強度與國際競爭力，使大學研究品質達到「智識卓越(Intellectual Excellence)」(蔡明月，2005)。以下探討國內外大學評鑑與學術評鑑。

(一) 國外情況

國外大學評鑑以日本與美國為例；日本於2004年通過新版「學校教育法」，規定大學有受評鑑的義務，且應以七年為評鑑循環，評鑑機構有三，即：「大學評價、學位授與機構」、「大學基準協會」、「日本高

等教育評鑑機構」，以下分別述之：「大學評價、學位授與機構（National Institution for Academic Degrees and University Evaluation, 簡稱 NIAD-UE）」評鑑項目包含：學校目標、教學與研究架構、師資、招生情況、學術研究計畫、績效表現、學生資源服務、內部品質管理、財政管理（NIAD-UE, 2012）。「大學基準協會（Japan University Accreditation Association, 簡稱 JUAA）」其目標為評估高等教育並強化學術國際化與品質，評鑑分為一般綜合大學、初級學院、法律學院、商業管理學院、公共行政學院和公共衛生學院，而評鑑的標準項目以一般綜合大學為例包含：辦學使命與目標、教學與研究架構、師資組成與架構、教育計畫與教學成果、招生情況、學生資源服務、教學與研究環境、社會合作與貢獻、行政與財政管理、內部整體品質（陳曼玲，2007；JUAA, 2012）。而「日本高等教育評鑑機構（Japan Institute for Higher Education Evaluation, 簡稱 JIHEE）」評量要點包含：各大專院校的辦學原則使命與目標、教育和研究組織的結構與組織間的聯繫、教育目標反映課程教學、提供學生多元合適的服務，包含在學資源與畢業生就業資源協助、師資專業與完備、校內行政人員工作效能與行政管理制度對教學和研究支持、校內自治管理助實現大學目標與有效運作並能自我評估以利改善進步、財政資源有效合理使用與開發挖掘外部資金、教學資源充足、教育與研究環境、對社會的貢獻與和企業及其他大學的互動、公平且適當具組織倫理與社會責任（JIHEE, 2008）。而美國的大學評鑑主要採認可制，主要由政府部門的全國機構品質與整合諮議委員會（National Advisory Committee on Institutional Quality and Integrity, 簡稱 NACIQI）及私部門的高等教育認可審議會（Council for Higher Education Accreditation, 簡稱 CHEA）負責處理認可機構事宜，其中 CHEA 更是認可制度的核心，而其在考核欲申請做為認可機構的評量要點包含：能

否維護學術品質把關、有一致的標準且有效傳達教育成效、該機構的專業性。而在 CHEA 認可的機構又可分為區域性認可機構和專業性認可機構，而所謂區域性認可機構可經由各區域組成的大學校院協會（Association of Colleges and Schools）作為大學認證評鑑機構，各區域大學校院協會為了把關各大學的學術品質與績效，皆訂定準則對各大學進行評鑑。知名的認可機構美國新聞與世界報導（US News and World Report）依辦學宗旨與區域性先將大專院校分類後再進行評鑑，而依據 2011 年該機構公布的「World's Best Universities: Top 400」報導所顯示其評鑑指標包含：學術聲望、教師與學生素質、國際師資、國際學生、教師文獻被引用情況（王保進，2006；李勝富，2012；US News & World Report, 2012）。

國外學術評鑑情況，以下以知名的英國 Research Assessment Exercise(簡稱 RAE)和美國終身教職制度（Academic Tenure System）分述之。全球公認具公信力且富盛名的英國大學研究評鑑（Research Assessment Exercise，簡稱 RAE）其評鑑結果將作為政府補助大學之依據，考核要點乃針對研究品質，透過專家同儕評鑑(Expert Peer Review)方式給決審查結果。評鑑結果由原本的七個等級，分別為：「5*：表研究品質一半以上達國際卓越，其餘達到國內卓越水準」、「5：表研究品質有一半達國際卓越，其餘達到國內卓越」、「4：表幾乎所有研究品質都達國內卓越，某些研究有證據證明有達國際卓越」、「3a：表三分之二研究品質達國內卓越，部份研究能看出國際卓越的證據」、「3b：表超過半數研究品質達國內卓越」、「2：表一半研究品質達國內卓越」、「1：表沒有或幾乎沒有任何研究品質達國內卓越」，在 2008 年改為四個等級，分別為：「4*：表研究品質在原創性、重要性、精確性達世界領導地位」、「3*：表研究品質在原創性、重要性、精確性在國際表現

優秀」、「2*：表研究品質在原創性、重要性、精確性達國際認可」、「1*：表研究品質在原創性、重要性、精確性達國家認可」，而另外「Unclassified：表研究品質在國內水平之下或受評單位不符 RAE」。然而，在該制度下有些機構取巧，以降低呈報受評教師人數，以閃避審查結果不佳的情況，此也致於 2008 年後英國學術評鑑從原本的專家同儕評鑑改以研究成果計算公式所取代 (RAE2008, 2009; 王梅玲, 2005; 符碧真, 2005; 楊瑩, 2006; 楊瑩, 2008)。即便制度變遷，亦可見英國學術評鑑重視研究的創新、重要性、精確度與國際化水準。另外，美國終身教職制度 (Academic Tenure System) 主要從教學、研究與服務面向評判大學教師教職權，包含了獲得終身制 (tenured)、任期制 (untenured)、試用制 (non-tenure-track)，而 Post-Tenure Review 是針對已取得終身教職的教師繼續進行教學、研究與服務面向評鑑，以確保資深教師在三方面的長久品質；取得終身職的教授每五至七年需提出針對教學成效、研究成果、服務績效三面向的報告，且須自訂未來幾年的研究發展目標與項目。研究評核乃透過專家審查受評學者的期刊論文、會議論文、專書，而期刊論文又是當中主要的參考項目，期刊論文需盡量發表在高排名的期刊，如 ACM 和 IEEE，且期刊中的作者順序、研究成果具創新以及研究經費與研究執行的完成度都是專家在研究面向的重要評量指標 (史美瑤, 2009; Batterbury, 2008; Irwin, 2003)。

(二) 國內情況

依據我國高等教育評鑑中心網可知，大學評鑑包含系所評鑑、校務評鑑及學術評鑑 (又為研究評鑑)。而系所評鑑的評鑑項目包含：系所目標特色、課程設計與教學、學生學習與事務、研究與專業表現、畢業生表現；校務評鑑項目包含：學校自我定位、校務治理與經營、教學與

學習資源、績效與社會責任、持續改善與品質保證機制；此外基於全球化競爭，學術評鑑相當重視國際合作與國際權威期刊發表。其中學術評鑑反映學術表現被視為大學評鑑中最重要的部分。而學術評鑑則為檢視研究人員研究產出（出版品）的品質、研究活動及與研究成果所帶來的成效；學術評鑑最核心的部分在於學者的研究產出（出版品），因學者的獎項、頭銜、受邀至國內外會議發表演說或專業團體成員等乃是基於學者的研究出版品之品質與評價；而大學評鑑、學術評鑑、學術表現與研究產出間的關係如圖 2-1 所示（黃慕萱、張郁蔚，2006）。而一般學術評鑑方式包含：同儕審查（peer review）及書目計量（bibliometrics），前者為質性的專家評鑑，後者為量化分析（黃慕萱，2008）。此外，從我國高等教育評鑑中心的學術評鑑項目亦可反映對研究出版品的重視，其評鑑項目包含：國際活動與交流、期刊論文統計、大學產學合作績效、世界大學科研論文質量評比、WOS (Web of Science) 論文統計等。

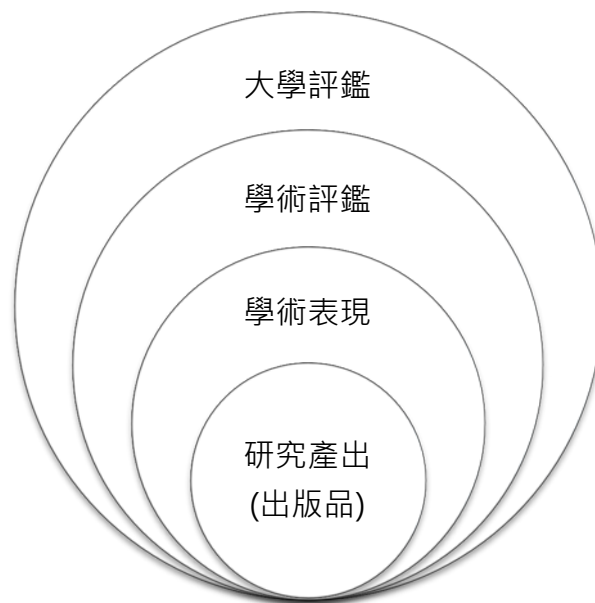


圖 2-1 大學評鑑、學術評鑑、學術表現與研究產出之關係圖

參考來源：黃慕萱、張郁蔚（2006）。人文社會學者學術評鑑指標之探討。圖書資訊學刊，4(1/2)，

17-47。

我國學術研究風氣漸盛，研究產出倍增，在國際期刊發表量也漸漸增加，而教授升等、研究獎勵與大學評鑑也多以國際期刊論文數量作為重要評鑑指標之一（楊深坑、鄭勝耀、馬信行、黃慕萱、謝仲裕、楊正誠，2007）；據評鑑雙月刊第三十二期專訪紀錄國立中興大學蕭介夫校長對於大學評鑑相關議題的看法，蕭校長表示評鑑因慎選合適委員甚至應有部分國際委員，避免人情因素干擾，我國大學與學術評鑑仍有待改善努力之處（陳曼玲，2011）。

綜觀國內外評鑑相關文獻可知，學術研究表現為普世對於大學的期許且亦是大學發展重點；而對於學術研究的評鑑重點包含：學術質量表現（如：研究產出於國內外期刊發表的數量、發表於國際品質高排名期刊的數量、文獻被引用情況、研究的創新性、研究貢獻與重要性、研究精確度、研究達國際水準）、大學與教師學術聲望、大學產學與國際合作績效。綜合上述可知學術表現與合作在大學發展的重要性，本文於下節探討之。

第二節 學術表現與學術合作

一、學術表現

學術表現被視為評鑑大學學術能力中最重要的部分，而研究產出（出版品）乃是學術表現最主要之體現，透過學者的研究產出可以從量與質的觀點，了解並反映學術生產力與學術影響力。而國立台南大學報導第六十七期記錄了由台灣師大圖書資訊學研究所教授兼圖書館館長陳昭珍教授講授學術傳播與學術評鑑主題一文指出，學術生產力的驅動力為學術評鑑（謝育明，2008）。台灣評鑑協會中的評鑑新聞表示：學術影響力能夠帶動時代思潮，提升國家競爭力。

學術生產力與影響力相關研究與引文分析息息相關。引文分析相關研究發展至今，顯示為了提高學術研究說服力與建立作者的信用，引用文獻為學術研究不可缺少的部分，而也促使的文獻計量指標發展（楊美華、劉家寶，2004）。藉由透過引文概念發展指標來衡量學者個人或教育組織的學術表現，如：2005 年 Hirsch 提出 h-index，爾後亦有學者針對 h-index 相繼提出改良計算方式。關於文獻計量指標發展以下詳述之。

文獻計量指標發展可述之於美國加州大學物理系教授 Hirsch 利用文章數量和被引次數設計出評價科學家個人學術績效的指標，於 2005 年提出 h-index（赫式索引值），且被 Web of Science 資料庫採用。h-index 優點在於：可消除極端值影響、文獻質與量兼顧考量、數學計算簡易明瞭、可用於任何形式的產出物；而該指標劣勢則為：該值必為整數，若有同分情形難區分上下、對於在質或量表現特殊優異者難以辨識、h-index 是長期文章質量的考量，故不利於新手研究人員、指標應該隨著研究人員的績效表現而有所變動，h-index 只會停滯或成長，不會下降，且，h-index 越大，h 指數要上升，文章要累積引文必須越多，導致需要的時間也越長，故顯示 h-index 缺乏靈敏度，基於 h-index 的優劣勢考量，後續陸續有其他研究者提出改良指標，包含：g-index、A-index、R-index、AR-index 等。g-index 和 A-index 是對於 h-index 未考量 h-index 劃定範圍內文章的精確被引次數的不足做修正，R-index 克服 h-index 同分區分度與靈敏度問題、AR-index 基於 R-index 基礎再克服 h-index 只升不降的問題。以下詳述各文獻計量指標計算方式（Hirsch, 2005；JIN, Ronald & Leo, 2007；金碧輝、Ronald, 2007；黃慕萱，2008；Ronald, 2008）。

（一）h-index（赫式索引值）

由美國加州大學物理系教授 Hirsch J. E. 於 2005 年提出，一位作者的 h-index 計算方式為：該作者至少有 h 篇文獻被引用至少 h 次。h 值越高，表作者出版多且多被引用的文獻（Hirsch, 2005）。

舉例：若某一作者的 h-index 為 5，代表該作者至少有 5 篇文獻至少被引用 5 次，也就是該作者其餘文獻被引用數皆等於和小於 5 次（邵婉卿，2010）。

(二) g-index

由比利時科學計量學家Egghe提出，其計算方式：先依照各篇文獻各被引用次數多至寡排序，前g篇論文擁有 g^2 次或以上的被引總數值，則取得g值（Egghe, 2006）。

舉例：若某一作者的g-index為10，則表示他個別文獻被引用次數最多的前10筆，總共被引用100次或以上。

(三) A-index (A指數)

由中國科學院文獻情報中心的金碧輝（Jin B H.）提出，其計算方式：指 h-index 劃定的範圍內的文章被引用總和除以 h 值，亦即前 H 篇文章的平均被引次數（JIN, Ronald & Leo, 2007）。

舉例：某一作者的h-index為5，則將被引用次數最多的前5筆的被引數加總再除以5，則得A值。公式如下， cit_j 表示h-index劃定的範圍內第j篇文章的被引次數：

$$A = \frac{1}{h} \sum_{j=1}^h cit_j.$$

(四) R-index (R指數)

由中國科學院文獻情報中心的金碧輝（Jin B H.）提出，計算方式是：指h-index劃定的範圍內，各文章被引次數總和後的平方根（金碧輝、Ronald，2007）。

舉例：某一作者的h-index為5，則將被引用次數最多的前5筆的被引數加總後的平方根，則得R值。公式如下， cit_j 表示h-index劃定的範圍內第j篇文章的被引次數：

$$R = \sqrt{\sum_{j=1}^h cit_j}$$

(五) AR-index (AR指數)

由中國科學院文獻情報中心的金碧輝 (Jin B H.) 提出，AR指數計算方式是：h-index劃定的範圍內，每篇文章的被引用次數除以文章發表年齡（以年為單位）總和後的平方根（金碧輝、Ronald，2007）。

舉例：某一作者的h-index為5，則將被引用次數最多的前5筆，將這5筆每筆的被引數除以文章發表年齡加總後的平方根，則得AR值。公式如下， cit_j 表示h-index劃定的範圍內第j篇文章的被引次數， a_j 表示文章j的發表年齡（以年為單位）：

$$AR = \sqrt{\sum_{j=1}^h \frac{cit_j}{a_j}}$$

以下表2-2-1為例，計算h-index、g-index、A-index、R-index（AR-index需要文章發表年齡，故下表2-2-1無法計算）：

表 2-2-1 單一作者文獻引用次數統計 (來源: Egghe, 2006)

TC	r	ΣTC	r^2
47	1	47	1
42	2	89	4
37	3	126	9
36	4	162	16
21	5	183	25
18	6	201	36
17	7	218	49
16	8	234	64
16	9	250	81
16	10	266	100
15	11	281	121
13	12	294	144
13	13	307	169
13	14	320	196
13	15	333	225
12	16	345	256
12	17	357	289
12	18	369	324
12	19	381	361
11	20	392	400

則可得：h-index：13、g-index：19、A-index： $307/13 \doteq 23.615$ 、R-index： $\sqrt{307} \doteq 17.52$ 。

過去研究在探討學術指標應用學術表現之相關文獻如：杜立翔於 2011 年利用 g-index 發掘研究領域中具有影響力的期刊與學者 (杜立翔, 2011)、黃慕萱利用 h-index 應用在大學層級的學術評鑑 (黃慕萱, 2008)、吳孟瑾運用各大學的 h-index、被引次數分析、80/20 法則、普萊斯平方根定律 (Price square root law) 探討各校被引用次數分佈情形，以及了解各校學術學術文獻影響力 (吳孟瑾, 2007)、黃慕萱與紀佩珊於 2008 年運用 h-index、g-index、A-index 探討大學學術評估 (黃慕萱、紀佩珊, 2008)、Braun 等人把 h-index 用在期刊並將期刊做評比 (Braun, Glänzel, & Schubert, 2006)、h-index 在三個資料庫 (即: WoS、Scopus、Google Scholar) 高被引學者的數值比較 (ILAN, 2008)、Bornmann 等人比較多種學術指標並透過指數尺度轉換、因素分析、多因子 Logistic 迴歸分析，來找出適用於評估科學家產能與影響力的指標 (Bornmann, Mutz, Daniel, 2008)。學術評鑑文獻計量指標不斷發展，不論是改善前人的指標抑或創造全新指標，而時至今日

仍尚未出現一個完整且獲得全面認同的指標。

二、學術合作

學術合作是指研究人員一起工作以達成產生新的知識之共同目標（Katz & Martin, 1997），而當研究人員們共同具名，合作出版一篇學術文獻則為合著關係（Huang & Huang, 2006）。

Beaver 指出傳統的合作模式是由二個或二個以上的人或實驗室合作，有時研究者會輪流掛名第一作者，有的研究團隊是由一個主要研究者或領導人去帶領或指導其他成員。合作不僅可以是教導學生的師生合作、也可能是同行間的合作，甚至是跨領域、跨國家的合作(Beaver, 2001)。以下整理 Beaver 提出合作的優缺點：

(一) 優點

1. 更有效率，且有益於合作組織（實驗室）受到更多資金的支持。
2. 多人任務分工，速度快。
3. 提高研究能見度，與專家、高知名度者合作，較易於發表。
4. 研究者間意見交流，互相學習，透過彼此討論可能激發出創新想法。
5. 增加研究準確度，研究者彼此可以檢驗，使的錯誤或有問題的部分更容易被發現改進。

(二) 缺點

1. 相較於單一作者，多人合作的情況可能導致每個研究者的貢獻彼此瓜分或降低每個研究者被注意到的情況。也就是每個研究者被隱沒在其他研究者之中（Individuals' invisibility）。
2. 合作研究可以是專家間運用彼此資源共同合作或提携後輩，但也有可能是形成研究社群封閉或私有化。

此外，Hart 根據於 1997-1998 出現在 C&RL (College & Research Libraries) 和 JAL(Journal of Academic Librarianship)關於「學術圖書館學」文獻中有與他人合著的作者進行問卷調查，藉以了解作者對於合著過程的看法。其研究結果顯示：作者認為合著好處的前三名為：可提升文章品質、有效發揮彼此的專業、彼此能激發有價值的想法；另外，合著作者間的「同儕關係 collegial」、「導師關係 mentoring」、「直接指導關係 directing」三種關係中，大多數的作者較偏好「同儕關係 collegial」來與他人維持合作關係 (Hart, 2000)。據 2010 年 Franceschet & Costantini 針對學術合作與影響力和品質關係的一項研究指出：合著研究的優勢在於：任務分工、能力意見分享；然而也有些不便，如：學者可能對整體研究缺乏全盤了解，而產生融合問題 (Franceschet & Costantini, 2010)。而 2011 年卓正中探討中國大陸合作發表學術文章狀況並以中國科技統計年鑒(the Statistical Yearbook on Science and Technology in China)和科學引證索引(Science Citation Index Expanded) 作為蒐集資料來源。其研究顯示學術合作能使學者交流專業知識並藉以產生知識外溢效果，以達改進並提升學者的研究技能與知能的益處，且國際間的學術合作更能產出更高品質的文章 (卓正中, 2011)。綜合上述可知，學術合作能促使研究者間知識意見交流，並激發創新或有價值的想法，也使整個研究流程更有效率更快速，且能夠提升文章品質；然而，學術合作也可能導致每個研究者被隱沒在眾多研究者之中，研究者間也可能對整體研究缺乏全盤了解，而產生融合問題。

學術合著為學術合作的表現形式之一，關於學術合著相關議題過去文獻使用的研究方法包含：書目計量、社會網絡分析或研發新的指標或方法；另外，榮先乾與覃桃於 2010 年的研究表示，學術合著相關研究在國內外多數是針對自然科學領域，如：生命科學、物理、化學、電腦科學等，進行合著網路分析 (榮先乾、覃桃, 2010)。學術合著相關研究以下詳述之。

Ding 等人運用書目計量法針對 1987 到 1997 年社會科學引文索引(Social

Science Citation Index)和科學引文索引(Science Citation Index)中資訊檢索主題的學術合著進行探討，並藉以了解合著人數在不同時期的變化、合著文章與期刊關係、國際間的合著情形。研究發現學術合著有漸增趨勢，在合著文章中，兩位作者和三位作者加起來已占合著文章的 81%。在資訊檢索議題的文章中，非單一作者比單一作者更易於出版在資訊檢索的核心期刊。而地理位置為資訊檢索主題中國際合作重要的影響因子，相距越遠合作越困難(Ding, Foo & Chowdhury, 1999)。

Harande 探討在科技領域中的高生產力作者是否如科學領域有活躍的學術合著關係。蒐集 Current Technology Index (CTI) 從 1993 至 1995 年科技文獻，並從中選出 26 位最具生產力的作者，和 26 位最具活躍合著(most collaborative)的作者，並利用斯皮爾曼等級相關係數(Spearman rank correlation coefficient) 檢測生產力排名和合著率排名。研究發現科技文獻合著的情況很低（平均文章合作人數約 1.2 人）其仍舊傾向於單一作者獨立研究的領域，但在檢測「較具生產力的作者其合著情形較活躍」顯示正相關(Harande, 2001)。

傅雅秀利用書目計量法，探究生命科學領域的合作研究情形，藉以了解期刊影響係數之高低與合著人數間的關係，和合著人數與文獻被引次數多寡的關係。該研究針對生命科學領域蒐集 Web of Science 和 Journal Citation Reports 資料庫中 320 篇文獻進行學術合著分析，其結果表示合著人數大約在 10 人以下，而合著作者數和期刊影響力與文章被引用次數皆不相關（傅雅秀，2002）。

蔡明月與郭政遠利用書目計量法探討 1989-2008 年台灣、香港、大陸在工程學領域的文獻合著情形。在工程學當中的免疫生物醫學工程與環境工程是兩岸三地合著產量最高的學科，且在工程學領域中，大部分學科的合著文獻比單一作者多，少部分學科單一作者較多者為土木、地質、航海與工業工程。此外，兩岸三地合著文章的被引用次數較單一作者文章高。而台灣合著文章平均被引數為 4.39，單一作者文章平均被引數為 3.41；香港合著文章平均被引數為 5.17，單一作者文

章平均被引數為 4.61；大陸合著文章平均被引數為 3.3，單一作者文章平均被引數為 3.16。然而，在工程學領域中並非所有學科皆為合著文章被引次數皆比單一作者文章高，以台灣為例：環境工程、海洋工程、工業工程和石油工程為單一作者文章被引次數較高（蔡明月、郭政遠，2009）。

Newman利用社會網絡分析中的成分(Component)、最短路徑(shortest paths)、合著關係視覺化及統計合作者文獻權重分配等方式，分析自然科學學者之社會網絡，結果顯示：生物、物理、數學三學科的學者皆傾向與他人合著，物理和數學領域的合著人數為2-3人，而生物合著人數為3-4人。三門學科中，生物的最大成分(Largest Component)為92%，表示該學科中92%的學者(節點)能相互連通，平均學者間的網絡距離為4.6，而物理與數學的最大成分(Largest Component)分別為82%和85%，平均學者間的網絡距離分別為5.9和7.6。此外，在衡量兩位作者間的合作關係強度則是藉由兩兩作者文獻比例分配，即：若一篇文章有N位作者，則該文獻在這N位作者中任意兩者之間的權重為 $1/N-1$ ，而兩位作者間的合作關係強度則為計算共同文獻上述比例之總和(Newman, 2004)。

Liu等人，透過「ACM和IEEE」及「ACM和IEEE數位圖書館研討會」等文獻並運用社會網絡分析，設計AuthorRank作為作者在合著網路中的地位數值，以探究數位圖書館此研究社群中的合著結構模式。其研究結果顯示合著網路中作者個人的生產情形95%的作者約2-3篇。而最密集合作的作者群，多來自同一機構或一起合作某些計畫。另外，非所有作者會直接去與具有「well-connected」的作者連接，反而顯示有些著名教授的研究助理占有很高的連結權重(Liu, Bollen, Nelson & Van de Sompel, 2005)。

黃心怡利用以社會網絡分析與問卷調查，討論跨組織合作研究是否有利於獲得外部資源的交流。其研究發現CMC並未增加IPv6合作團隊中個人互動網絡向外延伸的機會，每個研究者仍大部分只與自己同機構的合作伙伴接觸，且資歷越高的研究者，將越容易成為網絡中的中介角色。此外，越是熟悉的網絡，其實不

論是哪一種訊息，專業程度由低到高，都越容易被傳遞與交流（黃心怡，2007）。

袁大鈺與唐牧群於2010年運用書目耦合、書目計量學與社會網絡分析，探討學術社群（即：臺灣科技與社會研究 STS: Science, Technology and Society studies）的智識網絡。該研究針對61名STS成員發表之文獻先以書目耦合與作者共被引方式取得該社群的智識關係矩陣後，再將關係矩陣用社會網絡分析。研究顯示少數核心人物發揮凝聚網絡的影響力，而社群智識活動並非僅限於相同學科背景，其主要建立在研究主題和議題上（袁大鈺、唐牧群，2010）。

張郁蔚利用書目計量和社會網絡分析法探討1962年至2009年WOS中SSCI、SCIE、A&HCI三大資料庫中有關「資訊需求」與「資訊尋求」兩個主題文獻的論文數量分佈及趨勢、作者數量、高生產力作者、中心作者、論文學科分佈、作者間跨國合作情形，和高被引論文等，並比較二個主題論文特性。研究發現兩者主題的合著文獻數量自1991年後有顯著增加趨勢，且多為合著文獻。在2,725篇「資訊需求」主題文獻中，平均一篇文獻的作者數約2.99人，而「資訊尋求」共2,003篇文獻中，平均一篇文獻的作者數約2.58人。據個別高產量作者進行分析也發現合著對於文獻產量有影響力。而在合著網絡部分，由於兩主題大多數為合著文獻，因此該研究提高合著網路門檻為至少發表過2篇文獻且至少曾與其他同一作者一起發表過2篇文獻者，才會被視為合著網絡中的一份子。從兩主題合著網絡中發現，資訊需求的重要中心作者集中在醫學領域，資訊尋求的重要中心作者集中在圖書資訊領域，而高產量作者大多亦是重要中心作者。在國際合著部分，資訊需求主題顯示中心地位最高者為美國，其次英國、加拿大；資訊尋求主題中心地位最高者為英國，其次美國、德國（張郁蔚，2011）。

Franceschet 於 2011 年利用社會網絡分析探究計算機科學領域的合著網路。該研究資料取自線上計算機科學書目資料庫：DBLP(Digital Bibliography & Library Project)的文獻，且將資料區分為：從屬網絡（affiliation network）、合著網絡（collaboration networks）、會議論文合著網和期刊文獻合著網。研究結果顯

示計算機科學領域的生產力依洛卡定律 (Lotka's law) 顯示不對稱。此外，該領域合著人數平均每篇為 2-3 人，且合著在會議論文比期刊文獻多。計算機科學領域存在小世界現象(Franceschet, 2011)。

2006 年 Huang 與 Huang 一項學術合著相關研究旨在提出一套新方法計算個體在合著文章中的貢獻分配並運用 InterRing(階層式視覺化系統)作為研究工具。該研究資料取自線上計算機科學書目資料庫：DBLP(Digital Bibliography & Library Project)的文獻，為了探究合著者間的關係和個體在合著文章中的貢獻分配及希望從過去出版資料來劃分出研究者所屬或偏好的知識領域，該研究發展出一套新的計算、分析與視覺化方法運用之(Huang & Huang, 2006)。此外，2011 年卓正中以中國科技統計年鑒(the Statistical Yearbook on Science and Technology in China)和科學引證索引(Science Citation Index Expanded) 作為蒐集資料來源，探討中國大陸合作發表學術文章狀況 (卓正中，2011)。

Franceschet 與 Costantini 自 2001-2003 於「義大利研究評估計畫(Italian research assessment exercise, 簡稱 VTR)」蒐集 14 個學科，包含自然科學、社會科學和人文藝術等的學術作品，依據引用次數和專家審查後給予量化分數，分別作為學術影響力和品質的測量基準，並探究跨領域合著情形、合著與影響力關係、合著與品質間的關係。研究發現社會科學和人文領域的作者較傾向獨立產出研究；此外研究也發現合著能使某些領域的文獻影響力和品質提升，但對有些領域則否，例如：在物理領域，作者數和品質呈現正相關，但在影響力卻無顯著相關。再者，該研究指出跨領域合著較能獲得專家好評，此現象在醫學、生物、物理尤其明顯 (Franceschet & Costantini, 2010)。

綜觀過去文獻，學術合著的相關研究多半透過書目計量和社會網絡分析主要探討學術合著的結構模式(含：學科平均合著人數、不同領域不同文獻類型變化、中心作者或研究團體的腳色探討)，其他包含：跨國與跨領域合著與品質間的關係、學術合著對學術生產量和學術影響力影響等。此外，學術合作與合著情形多

數文獻僅針對自然科學領域探討，相較之下社會科學與人文學領域探討部分偏少；依據 Franceschet & Costantini 於 2011 年綜合自然科學、社會科學和人文藝術文獻資料的研究，在此推測較少對社會科學與人文學領域探討學術合著的原因之一可能是社會科學和人文領域的作者傾向單獨完成研究。此外，多數研究顯示合著有助於提升文獻品質。本文將於下節進行社會網絡分析應用於學術表現與學術合作議題之文獻探討。

第三節 社會網絡分析概述

本節首先敘述社會網絡分析著名理論，再探討社會網絡分析在學術表現與學術合作議題之應用與相關分析指標。

一、社會網絡分析著名研究與理論

在社會網絡研究發展中，著名的研究與相關理論包含 Granovetter 的弱連結優勢 (The Strength of Weak Ties)、Krackhardt 強連結優勢 (The Strength of Strong Ties)、Burt 結構洞理論 (structural holes theory)、無尺度網絡 (Scale free network)、小世界現象 (The Small World)，以下詳述。

1973 年 Granovetter 提出的弱連結優勢，Granovetter 將網絡區分強連結 (Strong Ties) 和弱連結 (Weak Ties) 這兩種關係，而強連結關係通常代表結點彼此之間具有高度的互動；因此，透過強連結所產生的訊息通常是重複且網路內的成員由於具有高相似性，容易自成一個封閉的系統，故有時弱連結反而更具優勢，如：一個人的工作和事業關係往往不是社會關係的強連結，而常常是靠弱連結。而若一個人過度傾向於透過強連結（如：家族關係）建立社會社會資本，那麼一般而言這個人的社會資本擁有數量和品質都會比較差 (Granovetter, 1973; Borgatti & Halgin, 2011; González & Barabási, 2007)。而 1992 年 Krackhardt

的強連結優勢 (The Strength of Strong Ties) 則認為強連結的高度互動與信任或認同感能在面臨巨變環境帶來穩定 (Krackhardt, 1992)。上述兩派理論可知，不同網絡特性會使強連結或弱連結成為優勢或限制。

1992 年 Burt 於「Structural Holes: The Social Structure of Competition」一書提出社會資本的結構洞理論(structural holes theory)。而社會資本在此指一種社會組織的特色，如：信任、規範或網絡，此可藉由促進協調而改善社會效能。結構洞如同社會資本，處結構洞的位置者，因處在網絡中收集不重複冗餘資訊的位置且同時又為協調者，故在資源獲取與控制資訊上占有優勢(Borgatti & Halgin, 2011; Burt, 1992)。

無尺度網絡 (Scale free network) 說明網絡中大多數的結點有少數連結數，而僅少數結點有很多的連結數，網絡分佈呈現冪次定律 (power law)，而在無尺度網絡中亦呈現富者恆富。無尺度網絡的例子如：網際網路中將路由器視為結點，並由光纖或線路等作為連結、將蛋白質視為結點而蛋白質之間的相互作用為結點間的連結所形成的蛋白質檢控網絡、學者間的合著網路等(Borgatti, Mehra, Brass & Labianca, 2009; Barabasi & Bonabeau, 2003)。

小世界現象 (The Small World) 中最著名為 1967 年 Milgram 的郵件網絡實驗，該實驗讓受測者把郵件轉寄給他認為最有可能傳給實驗指定人士。爾後 Milgram 研究發現約透過六步距離就可將不相識的兩個人聯繫，故小世界現象又有六度分隔理論 (Six Degrees of Separation) 之稱，而小世界網絡的特徵為低分隔度高群聚度，該理論也被應用在廣泛網絡 (如：訊息傳遞網、疾病散播網) 進行驗證(Milgram, 1967; Newman, 2000)。

二、社會網絡分析之應用

近十年來社會網絡分析相關研究漸興盛，其應用範圍很廣，包含：資訊科學與廣播系統訊息傳播、流行病擴散研究、社會學、人際關係網絡、透過行動通訊

網進行動線規劃、貿易網絡策略分析、書目計量、合著網路分析等 (Otte & Rouss, 2002; Butts, 2008; Borgatti, Mehra, Brass & Labianca, 2009; 謝雨生、吳齊般、李文傑, 2006; González & Barabási, 2007; Wasserman & Faust, 1994)。

而將社會網絡分析運用於學術發表的相關研究,大多在探討引文關係網絡和學者合著網絡。如:2011年毛嘉瑜發表的論文探討2006至2009年SCI和SSCI資料庫中,四大領域包含:作業研究、工業工程、製造工程及人因工程的期刊間引用關係網絡,利用社會網絡分析挖掘期刊分群情況,並藉以找出那些期刊為資訊流通角色或為跨領域的橋樑。採用的分析包含:雙邊連結組成分析、集群分析和因素分析。研究發現在期刊互引關係中作業研究類互引關係最強,期刊被引行為中作業研究、一般管理、人因工程、人工智慧以及材料科學五項類別皆反應高度的被引用行為相似性。在資訊流通角色分析結果顯示期刊屬理論和基礎科學類別者多為來源端,而應用科學及工程類別多為接收端,其反應理論基礎科學為知識起源且亦是應用科學的支持輔助;而中心度指標分析發現少有期刊能兼具引用和被引用網絡中的重要地位。此外,跨領域期刊分析僅Harvard Bus Rev以及Decision Sci較具跨領域特性(毛嘉瑜,2011)。以及2007年Loet Leydesdorff運用社會網絡分析中心度(Centrality)探究期刊跨領域程度。該研究將中心度(Centrality)融入餘弦定理概念(cosine-normalized)作為分群依據,分析期刊引用與被引用網絡,最後發現改良的中介中心度(Betweenness centrality)能有效被用在檢測期刊跨領域(Leydesdorff, 2007)。

而在學術合作議題的應用於本章第二節已有論述之,以下針對運用社會網絡分析進行學術合作之相關文獻,進行更進一步社會網絡分析測量項目之描述,整理如下:

Newman利用社會網絡分析的成分(Component)、Cluster、shortest paths、合著關係視覺化及統計和作者文獻權重分配等方式,了解自然科學(生物、物理、數學)學術合著的模式(Newman, 2004)。

Liu, X等人，運用二維無向共作網路、二維有向共作網路、加權共作網路和程度中心度 (Degree centrality)、接近中心度 (Closeness centrality)、中間中心度 (Betweenness centrality)、成分 (Component)、Cluster分析，並設計AuthorRank探究數位圖書館此研究社群中的合著結構模式 (Liu, Bollen, Nelson, Michael L & Van de Sompel, H., 2005)。

黃心怡以社會網絡分析採提名詮釋法蒐集每個參與計畫者的互動網絡名並搭配問卷調查，討論跨組織合作研究是否有利於獲得外部資源的交流 (黃心怡，2007)。

袁大鈺與唐牧群於2010年運用書目耦合、書目計量學與社會網絡分析(包含：密度 (Density)、程度中心性 (Degree centrality)、集中化程度 (Centralization) CONCOR分析、區塊分析及意象矩陣)，探討學術社群 (即：臺灣科技與社會研究 STS: Science, Technology and Society studies) 的智識網絡。該研究針對61名STS成員發表之文獻先以書目耦合與作者共被引方式取得該社群的智識關係矩陣後，再將關係矩陣用社會網絡分析 (袁大鈺、唐牧群，2010)。

張郁蔚利用書目計量和社會網絡分析法探討1962年至2009年有關資訊需求與資訊尋求兩個主題文獻的特性。主要將社會網絡分析的密度 (Density)、中間中心性 (Betweenness centrality)、派系 (Cliques) 等，應用在辨識重要中心作者和找出合著網絡中的小團體 (張郁蔚，2011)。

Franceschet 也於2011年利用社會網絡分析中的生產合著程度 (level)、度數 (Degree)、成分 (Component)、群聚 (Cluster) 等概念，探究 The DBLP Computer Science Bibliography (簡稱 DBLP) 1960至2008年資訊科學領域的合著網路。研究發現自1990年起文獻生產力有增加趨勢，尤其2000-2008年數量成長更為顯著。而過半數的學者發表過1篇文章，15%作者發表過2篇文章，僅少數學者發表多篇文章，文章發表數呈現長尾分佈。在網絡最大成分 (Component) 發現學者間的連通性逐年擴大，顯示網絡中的學者 (節點) 越來越連通，而網絡中學

者（節點）間的距離分佈在 4-10 步內，且大部分為 6 步，資訊科學領域的合著網路存在小世界現象（即高群聚度低分隔度）；此外不論是在會議論文或期刊論文皆顯示學者（節點）的 Degree 值分佈呈現大多數的學者 degree 值小，degree 值大者為少數的學者。而資訊科學領域合著人數平均每篇為兩位至三位作者，且會議論文合著比例比期刊合著文獻比例多(Franceschet, 2011)。

上述關於社會網絡分析在學術應用中，與學術合作相關議題所使用的社會網絡分析項目整理如下（袁大鈺、唐牧群，2010；張郁蔚，2011；Franceschet, 2011；Hanneman & Riddle, 2005；Liu, Bollen, Nelson, Michael & Van de Sompel, H., 2005；劉軍，2009；Newman, 2004；Otte & Rouss, 2002；Wasserman & Faust, 1994）：

（一）密度（Density）

指網絡中各結點的連結程度。計算為「網絡中的所有行動者實際的連結數」除以「可能發生的最大連結數」。而在合著網絡中屬無向關係，因此計算密度時「可能發生的最大連結數」則要除以二。以一個二為矩陣而言，密度值介於0到1之間，0表所有行動者間沒有聯繫關係。對於一個無方向性的圖(G)，有N個結點，公式如下：

$$D = \frac{2 * (\#L(G))}{N(N - 1)}$$

（二）程度中心度（Degree centrality）

能夠依單一行動者衡量出行動範圍，計算時需先算出行動者的所有連結數，當行動者有很多連結時，表示該行動者有很多管道或機會取得社會資源。結點i與結點j (X_{ij}) 有直接連結，則 X_{ij} 為1，若兩點無直接連結則 X_{ij} 為0，而結點i的程度中心度（Degree centrality）公式如下：

$$C_D(n_i) = d(n_i) = x_{i+} = \sum_j x_{ij} = \sum_j x_{ji}$$

(三) 中間中心度 (Betweenness Centrality)

可反映某些結點在整個網絡中的重要性。當一個行動者的位置為另外兩個行動者的中介，則中介者具有能夠控制其他兩個行動者的影響力。因此，越是占據這種位置關係越能影響力越大，中間中心度數值越高。即計算每個結點為其他結點間連線的中介點的程度。 $g_{jk}(n_i)$ 表結點*i*到結點*j*的數量。結點*i*的中間中心度 (Betweenness centrality) 公式如下：

$$C_B(n_i) = \sum_{j < k} g_{jk}(n_i) / g_{jk}$$

(四) 接近中心度 (Closeness centrality)

著重於傳播效益，行動者於其他行動者越是接近，則在訊息傳遞越有利。然而，接近中心度的計算為：一個行動者與其他的行動者的捷徑距離總和。因此，該值越大，表示越不是網絡中的核心。結點*i*到結點*j*，而 $\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j)$ 則表結點*i*，在最短路徑達到其他點的所有距離。

結點*i*的接近中心度 (Closeness centrality) 公式如下：

$$C_C(n_i) = \left[\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j) \right]^{-1}$$

(五) 派系 (Cliques)

至少包含三個節點所形成的次群體，且節點間都有直接相連，也就表示了節點間的緊密關係。派系的節點數量越多表示該派系群體越大且聯繫緊密。

(六) 成分 (Component)

指網絡中被分割為數個不相關聯的次群體，孤立的一個點也算是一個成分。成分 (Component) 可反映整個網絡可以被分為多少小群體。成分數越多表示整體網絡被分割成較多個不連通的次群體，而成分數低，表示網絡間的連通關係相較緊密。

(七) CONCOR分析

一種選代相關收斂法 (convergent correlations)，其為重複計算相關係數矩陣到相關係數矩陣分別為1和-1兩類，主要是將網絡依據相似性的結構區分成各個區塊。

(八) 區塊分析 (Block model)

目的在於找出網絡整體的模式，在同一區塊中的行動者 (actor or node) 表示在整個網絡中有相似的結構位置。基於一定的標準將網絡中分成各個子區塊再依據不同性質的關係採用一項標準再對各區塊進行取值。依所呈現的矩陣特性分析區塊間的關係。

第三章 研究方法與步驟

第一節 研究架構

本研究收集 1990-2011 年於 Web of Science 文獻機構中註明台師大者共 4540 篇的文獻資料，以此建立台師大合著網絡。依據研究目的主要探討三大部分，分別為：了解台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢、分析台師大師生學術合著之社會網絡、探討合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之關係，並運用書目計量和社會網絡分析法作為研究方法與分析工具。

本研究前提為：本研究主要關注合著模式，因此，對於每位作者於文獻的貢獻將視為同等，不予以探究。此外，依據本研究「研究目的三、探討合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之關係。」其對應之研究問題研擬研究假設，如下述：

一、合著活躍度對學術生產力是否有關？

H1：合著活躍度越高者（DC 值），其學術生產力越多（論文篇數）。

二、合著活躍度對學術影響力是否有關？

H2：合著活躍度越高者（DC 值），其學術影響力（h 值）越高。

以下依據研究目的與問題及研究方法繪製研究架構圖。如下圖 3-1 所示：

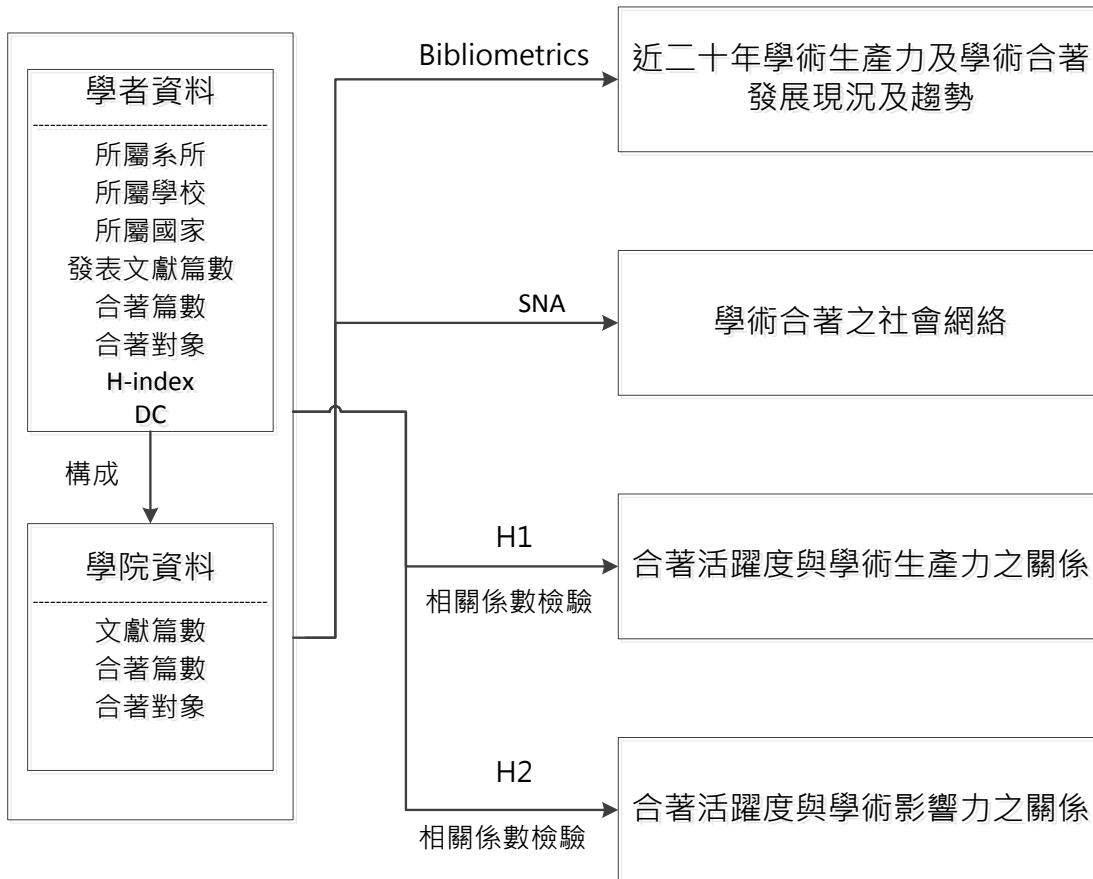


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究方法

本研究以台師大為例，收集台師大師生近二十二年(1990-2011) 出版在 SCIE、SSCI、及 A&HCI 資料庫收錄之期刊文章。透過書目計量可分析台師大文章的合著現況、趨勢、合著對象來自哪些機構等。此外，本研究想探討以研究者曾跟多少人合作的角度，即探究「合著活躍度」分別與學術生產力和影響力間的相關性，而「合著活躍度」則可藉由社會網絡分析中的程度中心度 (Degree Centrality, 簡稱 DC) 概念作為學者「合著活躍度」的指標。另外，由第一章名詞解釋可知，社會網絡分析關注於行動者 (actor 或 node) 與行動者間的關聯；因此在台師大合著網路中，可將每一位作者視為一個行動者 (actor 或 node)，而作者合著的關

係則由作者（actor 或 node）間的連線來表示；透過社會網絡分析軟體則可再依據學者間的合著關係與個人所屬單位，繪製台師大合著網絡圖。依據本研究目的與上述，本研究採取書目計量與社會網絡分析做為研究方法。以下依本研究研究對象、資料來源、資料蒐集處理流程詳述之。

一、研究對象

本研究旨在探討台師大學術合著網絡分析，故研究對象則為在文獻機構中註明台師大的教師或學生者屬之。

二、資料來源

Web of Science(Web of Knowledge 系統)中科學引文索引 (Science Citation Index Expanded, 簡稱 SCIE)、社會科學引文索引 (Social Science Citation Index, 簡稱 SSCI)和藝術人文引文索引(Arts and Humanities Citation Index, 簡稱 A&HCI)近二十二年（即 1990-2011 年）之作者中有包含台師大的教師或學生發表文獻，共 4540 筆文獻。

三、資料蒐集處理流程

以下依據「資料蒐集」、「資料整理」、「跨國、跨校、跨系所辨識原則」、「生產力計算」分段詳述之。

(一) 資料蒐集

本研究首先自 Web of Science 檢索及下載由台師大師生在 1990-2011 年間所發表的期刊文章。為求資料的完整與精確，檢索策略為：在 WOS 的三種資料庫 SCIE、SSCI 及 A&HCI 中，分別以「Nat'l Taiwan Normal Univ」、
「National Taiwan Normal University」、「NTNU」搜尋，經檢索詞彙大小寫

測試並不影響檢索結果；然而，檢索詞「NTNU」會檢索到其他國家縮寫也為「NTNU」的機構，故以「NTNU」 in 「Address」, 「and」 「Taiwan」 in 「Address」所得到的結果再人工去除非台師大學者的文獻。

(二) 資料整理

經上述檢索策略進行資料撈取以取得共 4540 筆文獻（撈取資料時間為 2012 年 8 月 28 日）。由於 WOS 之書目資料並未將作者與所屬機構一一對應，因此由 WOS 下載含有台師大名稱之文獻後，必需一一確認每篇文章之作者及相對應的學校與系所，為求資料精確，故每篇文章須進行人工一一查檢，整理步驟如下：

1. 依據 Web of Science 下載資料的「C1」、「RP」欄位進行各作者系所、學校、國家的辨識，並作為跨系所、跨校、跨國合作的分析。
2. 取得上述資料後，須將每一個作者與所屬機構進行核對。但有些文獻資料沒有明確指出哪一個作者屬於哪一個機構，故需要由人工查找合作者所屬大學及系所。

依據本研究蒐集的資料而言，沒有明確標示作者所屬機構的情形包含：(1) 該筆文獻資料中，機構數量與作者數量不同 (2) 同作者在不同時期所屬不同機構，而本研究僅以機構導向方式（即針對作者當時投稿所填的機構）作為依據分開處理之 (3) 不同作者但同名 (4) 作者當時發表文章時機構資料填寫不完整，例如：有些作者只有寫學校，沒有填系所。上述情況的查核方式為：透過搜尋引擎、圖書館資料庫或親臨圖書館，找到該篇文獻。若原始文獻有標示機構但未明確指出哪一個作者屬於哪一個機構時，則將作者名和所顯示機構一一比對檢索。

而驗證方式包含：取得全文文獻，文獻中標示的作者資訊、學者個人網站或系所師資簡介中的學術著作與發表清單、該文獻所屬的期

刊資料庫核對。而若作者在文獻中填寫的機構不只一項（即：一人多機構）時，則記錄該作者當時發表該文獻所填寫的所有機構。

3. 建立人名與機構名之權威檔，以備未來系統自動查核。

將上述查核完畢的資料，再人工判斷並於介面建立人名與機構名之權威檔。人名權威檔主要將同一個人建立一個款目，並選出中文名和英文名較完整無缺漏者為該學者的主款目、而機構權威檔主要依據國家、學校、系所三個層次建立款目，分別將同一個國家名稱、同一個學校名稱、同一個學校中的系所名稱分別製作機構權威，以利日後作為跨國、跨校、跨系所合作之判別。

4. 人名與機構權威檔資料轉換

(1). 人名權威

將台師大合著網絡中的所有作者，依據人工查核後分別製作人名權威檔。主款目與子款目階層如下圖 3-2-1：

<ul style="list-style-type: none">• 陳^韋昕(Wei-Hsin Chen, Chen, WH)應用電子科技學系/國立臺灣師範大學/台灣-2005:WOS:000234152300002<ul style="list-style-type: none">◦ 陳^韋昕(Wei-Hsin Chen, Chen, WH)Department of Industrial Education/National Taiwan Normal University/TAIWAN-2005:WOS:000234152300002• 陳^仁尉(Chen, Jeremy Jian-Wei, Chen, JJW)Inst Biomed Sci/Natl Chung Hsing Univ/Taiwan-2008:WOS:000252295400008<ul style="list-style-type: none">◦ 陳^仁尉(Chen Jeremy J. W., Chen, JJW)Inst Biomed Sci/Natl Chung Hsing Univ/Taiwan-2006:WOS:000239666200004◦ 陳^仁尉(Chen, Jeremy J. W., Chen, JJW)NTU Ctr Genom Med/Natl Taiwan Univ/Taiwan-2011:WOS:000287344500008◦ 陳^仁尉(Chen, Jeremy J. W., Chen, JJW)Inst Mol Biol/Natl Chung Hsing Univ/Taiwan-2011:WOS:000287344500008◦ 陳^仁尉(Chen, Jeremy J. W., Chen, JJW)Inst Biomed Sci/Natl Chung Hsing Univ/Taiwan-2011:WOS:000287344500008◦ 陳^仁尉(Chen, Jeremy Jian-Wei, Chen, JJW)Inst Biomed Sci & Mol Biol/Natl Chung Hsing Univ/Taiwan-2008:WOS:000255666500009◦ 陳^仁尉(Chen, Jeremy Jian-Wei, Chen, JJW)Inst Mol Biol/Natl Chung Hsing Univ/Taiwan-2008:WOS:000252295400008◦ 陳^仁尉(Chen, Jeremy Jian-Wei, Chen, JJW)Coll Med, NTU Ctr Genom Med/Natl Taiwan Univ/Taiwan-2008:WOS:000252295400008
--

圖 3-2-1 人名權威介面截圖

(2). 機構權威

依據國家、學校、系所三個層次建立款目，分別將同一個國家名稱、同一個學校名稱、同一個學校中的系所名稱分別製作機構權威，以系所為例則如下圖 3-2-2；此外，對於系所改名問題僅處理台師大的系所。

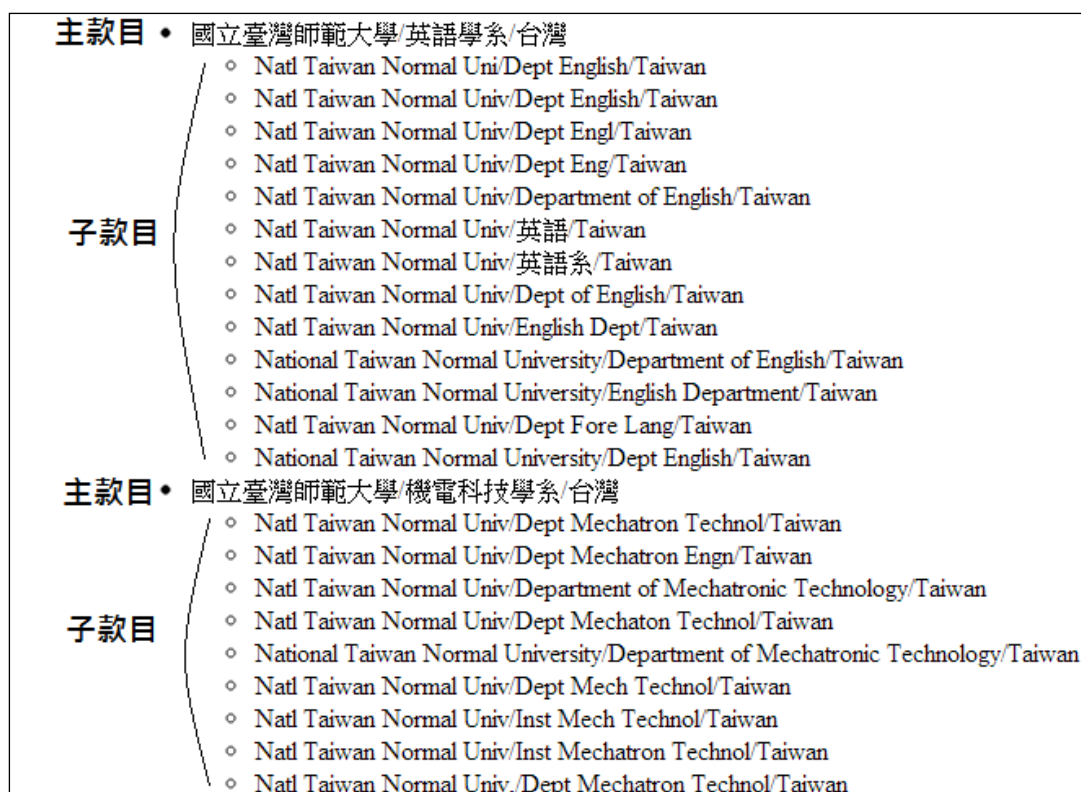


圖 3-2-2 系所機構權威介面截圖

(三) 跨國、跨校、跨系所辨識原則

本文於第一章名詞解釋已定義跨系所、跨校、跨國研究合作，主要為將同一學系和研究所視為同一單位，例如：台師大教育學系和台師大教育學研究所皆視為同一個單位。本研究將「跨系所」定義為同校不同系所合著；「跨校」定義為同國家不同學校系所合著；「跨國」定義為文章合著者中包含非台灣的國家則視為跨國合著。因此，若文章為跨國合著其也是跨校跨系所合著，但在跨校跨系所合著計算中不重複計算；同理，若為跨校文章則其也為跨系所合著，但在跨系所合著計算中亦不重複計算。辨識文獻合著情形如下圖 3-2-3。

辨識文獻與哪個國家、學校、系所之合著次數的計算原則以一篇文獻為單位，其所出現的國家、學校、系所不重複計，以免因合著者眾多造成影響，以下舉例：(1) 跨國：計算一篇文獻中，作者所屬國家，同一篇文獻同一個

國家僅計算 1 次，例如：一篇文章有 3 個台灣和 2 個美國合著，則計算該文獻台灣和美國各一次，表這篇文獻為台灣和美國合作一次；(2) 跨校：計算一篇文章中，作者所屬學校，同一篇文章同一個學校僅計算 1 次，例如：一篇文章有 2 位成大、3 位台大和 2 位台師大合著，則計算該文獻成大、台大和台師大各一次，表示台師大分別與和成大和台大各合作一次；(3) 跨系所：計算一篇文章中，作者所屬系所，同一篇文章同一個系所僅計算 1 次，例如：一篇文章有 3 位台師大物理系和 2 位台師大化學系合著，則計算該文獻為台師大物理系和化學系合作一次。

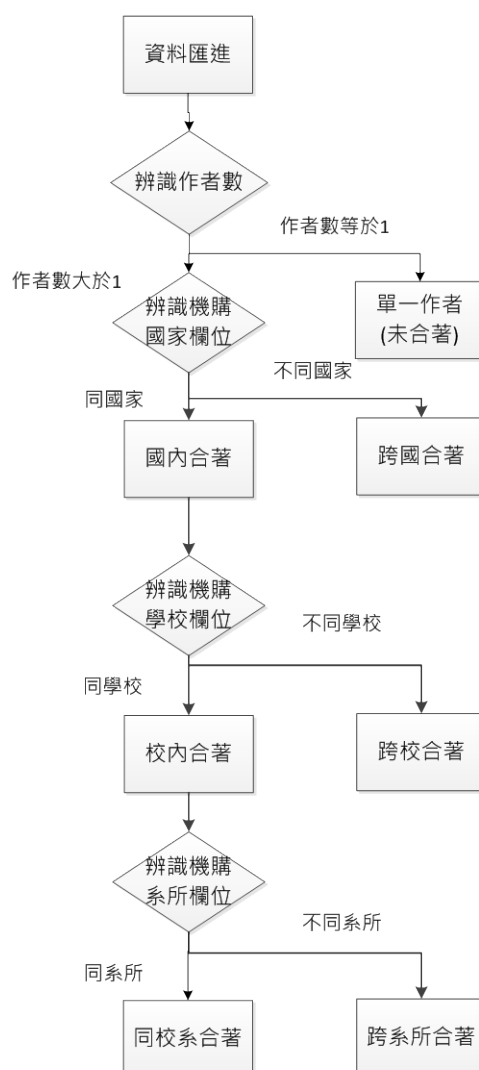


圖 3-2-3 辨識文獻合著情形：跨國/跨校/校系所/同系所/單一作者

本研究皆以機構導向來辨識作者身分，也就是以作者當時發表文章所填機構為主，並非從作者個人畢生的學術生產與貢獻而論之。此外，若同一篇文獻某一作者的機構不只一個（即：一人多機構）時，紀錄包含「替換機構」與「其他機構」，一人多機構時須擇一作為主要替換機構，且分析時主要以替換機構代碼為主。轉換資料考量與說明如表 3-2-1 和表 3-2-2 舉例：

1. 同人，且一直都同一機構：最單純的資料，紀錄如表 3.2.2 中的林○玫。
2. 不同人，同名：假設有兩個不同的人都叫張○婷(一個師大化學、另一個台大化學)，則在表 3.2.2 欄位 1 和欄位 2 的名字加上”_國家_學校_系所代碼”，如：張○婷_1_1_2、張○婷_1_2_4。
3. 同人不同時期不同機構：假設楊○昌曾為師大和台大教師，則以從重複的那筆名字加上”_cn”，n 從 1 開始...，如：楊○昌、楊○昌 c1
4. 文章中作者多於一個機構：則依據文章所填第一個機構為主。

表 3-2-1 機構對應代碼表假設範例

國家	學校	系所
闕漏 0	闕漏 0	闕漏 0
台灣 1	師大 1	師大生科 1
美國 2	台大 2	師大化學 2
	...	師大物理 3
...	...	台大化學 4
...	...	台大物理 5

表 3-2-2 作者與對應機構代碼表假設範例

欄位 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
中文名或英文 全名	英文縮寫 名	替換機構	替換 國家 代碼	替換 學校 代碼	替換 系所 代碼	其他 國家 代碼	其他 學校 代碼	其他 系所 代碼	其 他
林○玫	Lin, YM	化學系/國立 臺灣師範大 學/台灣	1	1	2				
Wang, ○-Fu	Wang, ZF	Dept Chem/Natl Taiwan Univ/Taiwan	1	2	4	1	3	6	
張○婷_1_1_2	Chang, YT	化學系/國立 臺灣師範大 學/台灣	1	1	2				
張○婷_1_2_4	Chang, YT	Dept Chem/Natl Taiwan Univ/Taiwan	1	2	4				
楊○昌	Yang, HC	物理系/國立 臺灣師範大 學/台灣	1	1	3				

楊○昌 c1	Yang, HC	Dept Phys/Natl Taiwan Univ/Taiwan	1	2	5				
--------	----------	--	---	---	---	--	--	--	--

(四) 生產力計算

先辨識每篇文獻中的台師大作者所屬系所後，再分別從學院和個人生產力來計算。學院生產力計算的部分為提供「研究目的二：了解台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢」和「研究目的三：分析台師大師生學術合著之社會網絡」分析之用，而台師大學者個人生產力計算部分則為「研究目的二：探討合著活躍度分別對於學術生產力和學術影響力之關係」分析之用。

以學院為計算生產力的單位，例如：某篇文章中包含一位台師大資訊工程學系的作者和一位台師大資訊教育學研究所的作者，則這篇文章皆會被計算至理學院和教育學院的學院生產力中；因此在各學院的統計中，會因校內不同學院合著關係產生一篇文獻同時被重複計算至台師大各學院中；而以台師大學者個人生產力而言，該文獻也會同時被計算至這兩位台師大學者之下。

綜合上述資料蒐集、資料整理、跨國、跨校、跨系所辨識原則、生產力計算，繪製資料蒐集與整理流程圖，如下圖 3-2-4 與圖 3-2-5：

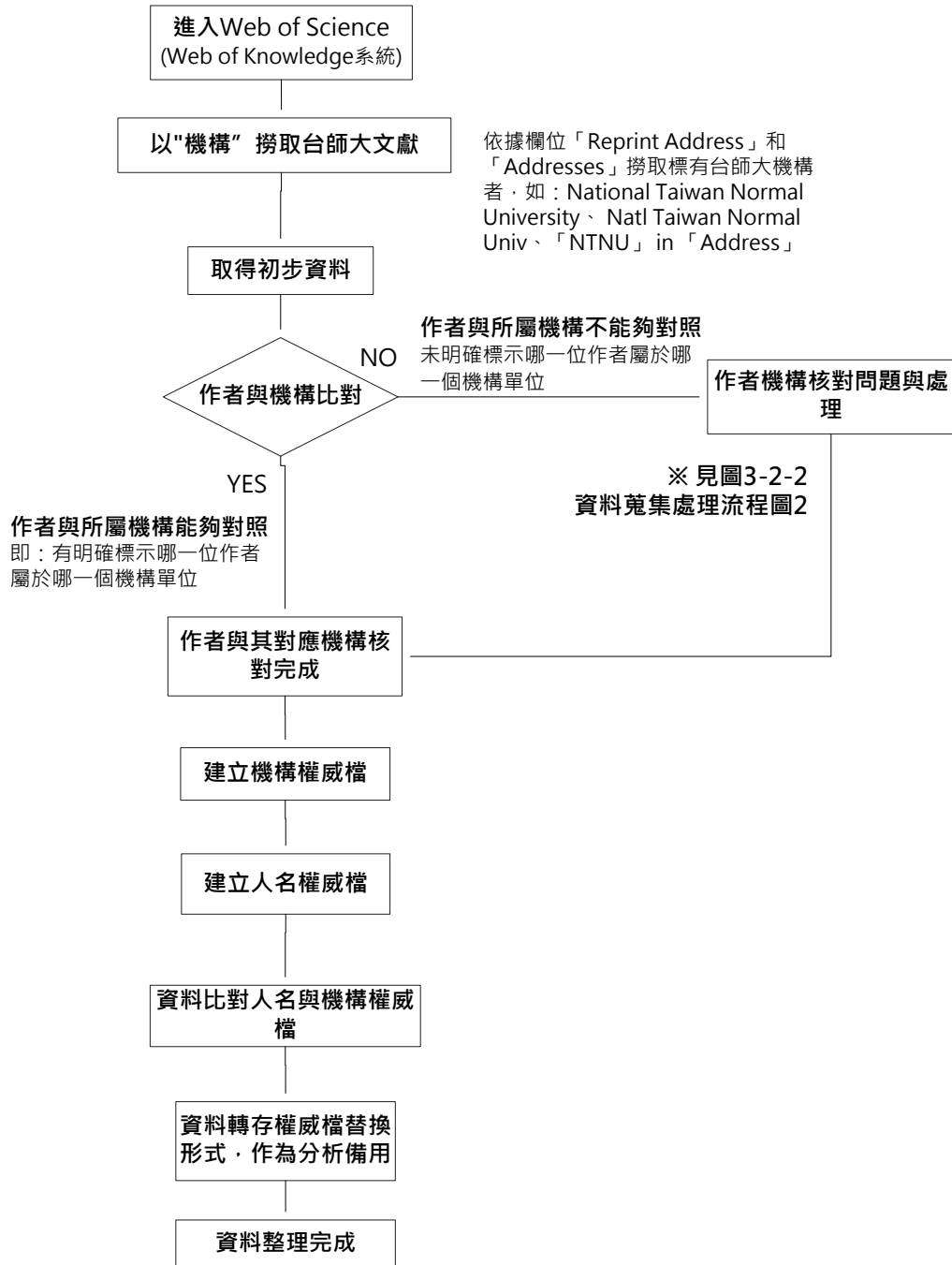


圖 3-2-4 資料蒐集處理流程圖 1

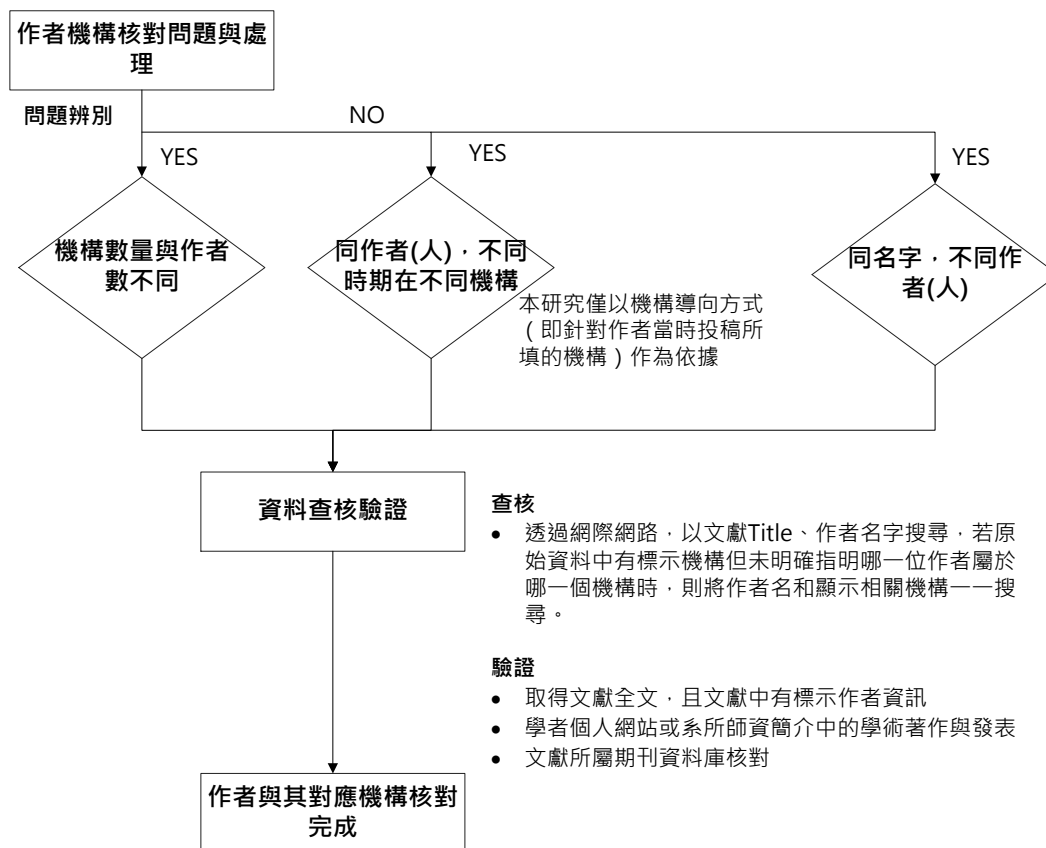


圖 3-2-5 資料蒐集處理流程圖 2

第三節 研究工具

本研究資料取自 Web of Science(Web of Knowledge 系統)中 SCIE、SSCI 和 A&HCI 近二十年作者中有包含台師大的教師或學生的文獻。此外，計算台師大作者的 h-index 作為學術評鑑指標。透過社會網絡分析軟體 UCINET (University of California at Irvine NETwork) 進行分析。以下針對研究所選資料庫 Web of Science、學術評鑑指標 h-index 計算、社會網絡分析軟體 UCINET 等研究工具，分別詳述介紹之：

一、Web of Science

Web of Science 資料庫收錄全球最具權威及跨學科領域多達 11000 種期刊資

源，且文獻類型包含：研究論文、評論、書評、摘要、年表等。透過 Web of Science 可以取得最新和回溯文獻（最早可回溯至 1900 年），包含：科學、社會科學、人文藝術等 256 個學科領域。Web of Science 主要涵蓋三大資料庫，分別為 SCIE、SSCI、A&HCI（科技政策研究與政策中心，2010;Web of Knowledge, 2011）。

其中 SCIE 收錄 1990 年至今，包含 8300 多種期刊，超過 150 個學科領域文獻資料。而 SSCI 收錄 1990 年至今，包含 2697 多種期刊，超過 55 個社會學科領域文獻資料。A&HCI 收錄 1975 至今超過 2300 種藝術人文領域的期刊（Web of Knowledge, 2011）。其中 SCIE 與 SSCI 收錄歐美英語系重要的期刊且其引用文獻豐富，該兩種資料庫對學術研究產生重要應用，包含：評估科技和社會科學資源與學術研究成效的工具、期刊品質評鑑、資訊檢索功能、研究者與研究機構之評鑑參考、也可用以探究學科間的知識結構、了解學科的研究前鋒、作為國家或學科領域的生產力與學術評鑑工具（王梅玲，2005）。基於上述與有鑑於資料來源權威性與收錄完整之考量，故本研究選擇 SCIE、SSCI、A&HCI 作為研究工具。

二、學術評鑑文獻計量指標 h-index

大學學術評鑑進而促使文獻計量指標發展，一般評鑑學術影響力的指標包含：h-index、g-index、A-index、R-index、AR-index 等，本研究以 h-index 作為觀察學術影響力的指標。

美國加州大學物理系教授 Hirsch 於 2005 年首先提出文獻計量指標 h-index，爾後的 g-index、A-index、R-index、AR-index 皆是針對 h-index 進行改良。g-index 和 A-index 是對於 h-index 未考量 h-index 劃定範圍內文章的精確被引次數的不足做修正，R-index 克服 h-index 同分區分度與靈敏度問題、AR-index 基於 R-index 基礎再克服 h-index 只升不降的問題（JIN, Ronald & Leo, 2007; 金碧輝、Ronald, 2007; Ronald, 2008）。2007 年，Bornmann 和 Daniel 發表的「What do we know about the h-index?」一文中提到過去研究將博士後研究的申請透過 h-index 與同儕審查

(peer review) 檢驗後，申請批准通過者的 h-index 的確較被拒絕者高。雖然 h-index 仍有其不完善之處，但許多研究亦肯定 h-index 對於文獻計量指標提供了一個簡單有效的觀察且可廣泛表達學者、機構研究上的廣泛影響力(Bornmann & Daniel, 2007)。此外，本研究並非要刻求區分作者學術評鑑文獻計量指標數值之多少，也非探究或批判學術評鑑文獻計量指標計算之公平性、靈敏度或精準度，且學術評鑑文獻計量指標陸續有後人研發改良，目前也尚未有一套全面性且獲得全面認同的指標出現；因此，本研究主要利用 Hirsch 所提出的 h-index，計算台師大學者的 h-index 作為學者影響力指標，並藉以分析台師大學者合著活躍度與影響力之間的相關性。Hirsch 所提出的 h-index (赫式索引值) 定義為：一位作者的 h-index 計算方式為：該作者至少有 h 篇文獻各被引用至少 h 次。h 值越高，表作者出版多且多被引用的文獻 (Hirsch, 2005)。

本研究計算 h-index 依據欄位為：以資料撈取時間 2012 年 8 月 28 日所得共 4540 筆文獻中，相應之 Web of Science 中，代表每篇文獻被引用次數的「TC」欄位和代表文章出版年的「PY」欄位。此外，依據研究之需，分別以 1990-2011、2001-2011、1990-2000、2007-2011 年所含文獻，分別計算四個範圍的文獻作者中為台師大學者的 h-index；因此，有些學者可能於 2001 年後才開始有發表文章時，該學者在 1990-2000 年的文獻範圍則不會被計算到 h-index，故這四個時間文獻範圍中，被計算 h-index 的台師大學者人數會不同。

上述四個時間範圍之區分可有利於觀察整個二十二年與前後十一年的學者 h-index 數值停滯或成長等變化，而 2007-2011 年文獻範圍所計算的學者 h-index 數值主要用來和 2001-2011 年文獻範圍的學者 h-index 數值比對是否有引用期間 (citation window) 的問題。而選用 2007-2011 共 5 年的文獻範圍和 2001-2011 年的文獻範圍之台師大學者 h-index 比對是基於 Web of Science 的期刊引用報告 (Journal Citation Reports, 簡稱 JCR) 的 Impact Factor 計算原本為二年，但對於有些學科而言，二年的引用期間太短，因此 JCR 另提出以 5 年為基準的影響力

指標，即：5-Year Impact Factor (Jacso, 2009)；而本研究主要探討台師大整個學術機構，其中涵蓋多元學科，為了避免 JCR 之前遇到二年引用期間對某些學科太短的問題，故取五年文獻範圍中台師大學者的 h-index 來和 2001-2011 年文獻範圍中台師大學者的 h-index 作一比對。

此外，h-index 的計算需依據文獻被引用次數，而文獻被引用次數當中關於自我引用 (self-citation) 問題，Thomson Reuters 網站中的「Journal self-citation in the Journal Citation Reports」一文指出 JCR 針對收錄期刊自我引用情形進行分析，其結果顯示自我引用比率低且對於期刊或某主題影響力並無顯著影響，故本研究不另行處理自我引用問題。

三、社會網絡分析軟體 UCINET (University of California at Irvine Network)

UCINET 最初由加州大學社會網的研究學者 Linton Freeman 開發編寫，後來由波士頓大學 (Boston University) Steve Borgatti 和威斯敏斯特大學 (Westminster University) 的 Martin Everett 維護更新。UCINET 涵蓋了大量的網絡分析指標，包含：中心度、凝聚力、位置分析、派系分析、多元統計分析工具、多維量表、群聚分析、矩陣數據分析等……，透過描述 (description)、視覺化 (visualization)、統計建模 (statistical modeling) 了解網絡結構 (劉軍，2009；Van Duijn & Vermunt, 2006)。下圖 3-3 為 UCINET 第 6 版使用介面圖。

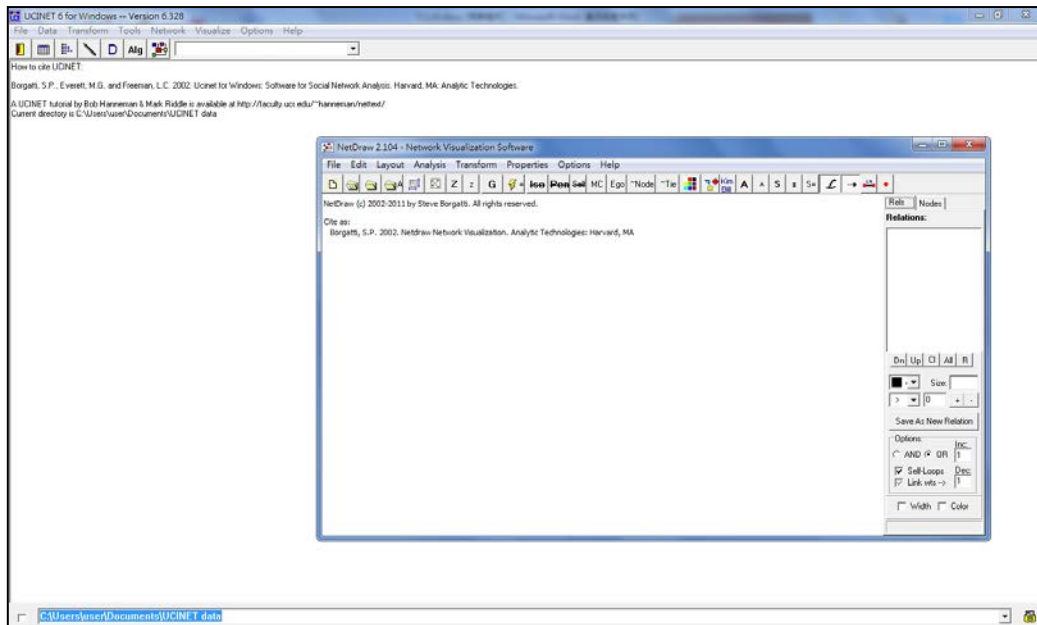


圖 3-3 UCINET 第 6 版使用介面圖

第四節 資料分析

本研究分析工具詳述如下：

一、書目計量統計

- (一) 台師大與各學院文獻篇數統計
- (二) 台師大與各學院第一作者文獻比率
- (三) 台師大與各學院文章平均作者數與作者平均產出文章數統計
- (四) 台師大與各學院各項合著模式（跨國合著、跨校合著、跨系合著、同系合著、單一作者）統計
- (五) 師大學者的文獻篇數
- (六) 師大學者的 h-index 數值

二、社會網絡分析

(一) 程度中心度 (Degree Centrality, 簡稱 DC)

能夠依單一行動者衡量出行動範圍，計算時需先算出行動者的所有連結數，當行動者有很多連結時，表示該行動者有很多管道或機會取得社會資源。本研究DC值利用社會網路分析工具UCINET依據「絕對中心度」取直接相連的節點個數，分析台師大學者曾與多少人合著過，亦即計算每個學者的程度中心度(Degree Centrality, 簡稱DC)為何，並將DC指標定義為本研究的「合著活躍度」，指標越高者表示合著活躍度越高，學術活躍度高者表示學者與其他研究者合著的人數越多。

(二) 網絡成分數 (Components)

指網絡中被分割為數個不相關聯的次群體，孤立的一個點也算是一個成分。成分 (Component) 可反映整個網絡可以被分為多少小群體。利用SNA中的成分(Component)分析，探討台師大合著網絡學者間的連通程度。在SNA中，成分數越多表示整體網絡被分割成較多個不連通的次群體，而成分數低，表示網絡間的連通關係相較緊密。

(三) Spearman 等級相關係數

基本算法與皮爾森相關係數 (Pearson correlation coefficient) 相似，其不受極端值的影響，屬於無母數的統計方法，常用於表示非常態分佈之變數相關。由於本研究台師大學者的「生產力分佈」、「影響力 h-index 分佈」、「合著活躍度 DC 值分佈」皆為非常態分佈，因此檢驗相關係數時，則使用斯皮爾曼等級相關係數 (Spearman's rank correlation coefficient)。此外，Portney 和 Watkins 於 *Foundations of clinical research: Applications to practice* 一書中將相關係數程度分為：0 表示沒有相關、輕微相關 (<0.25)、輕度相關 (0.25~0.5)、中度相關 (0.5~0.75)、高度相關 (>0.75)。本研究依據 Portney 和 Watkins 對相關係數解釋研究結

果相關程度。

下表 3-4-1 為本研究欲探討的問題與分析方法之對應表。

表 3-4-1 研究問題與分析方法對應表

研究目的二：分析台師大師生學術合著之社會網絡。	
研究問題	分析方法
(一) 台師大各學科領域近二十年的學術生產力概況為何?	1. 台師大與各學院文獻篇數統計 2. 台師大與各學院第一作者文獻比率
(二) 台師大各學科領域合著趨勢在近二十年的發展情形為何?	
研究目的三：探討合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之關係。	
研究問題	分析方法
(一) 不同學科領域的合作模式為何? 何種學科偏向單獨研究或傾向團隊合作?	1. 台師大與各學院文章平均作者數與作者平均產出文章數統計 2. 台師大與各學院合著模式統計(跨國合著、跨校合著、跨系合著、同系合著、單一作者)統計 3. 成分(Component)。
(二) 台師大學科領域的跨系所、跨校或跨國合著情形為何?	
研究目的三：探討合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之關係。	
研究問題	分析方法
(一) 合著活躍度對學術生產力是否有關?	1. 程度中心度(Degree Centrality) 2. 師大學者的文獻篇數 3. 相關係數檢測各系所學者合著活躍度(DC值)與學者發表文章數關係。

<p>(二) 合著活躍度對學術影響力是否有關？</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 程度中心度 (Degree Centrality) 2. 師大學者的 h- index 數值 3. 相關係數檢測各系所學者合著活躍度 (DC 值) 與學者 h-index 關係。
-----------------------------	--

第五節 研究步驟

本研究流程共分為六大步驟，分別為：動機產生、文獻探討、研擬研究問題與研究目的研究設計、資料蒐集整理與分析、研究結論與建議。以下分別詳述之：

一、動機產生

在所屬的學術領域中所觀察到的議題或現象引發研究動機。

二、文獻探討

蒐集閱讀國內外學術合作相關代表性文獻，來源包括圖書、期刊、論文等資料，加以整理與分析，建立本研究之概念基礎。

三、研擬研究問題與研究目的

對研究主題的背景有初步了解後，產生研究問題與目的。

四、研究設計

針對研究問題擬定研究架構與測量指標，並以 SPSS 和社會網絡分析軟體 UCINET 作為分析工具。

五、資料蒐集整理與分析

將蒐集資料整理成分析格式後，運用書目計量和社會網絡分析法進行量化分析。

六、研究結論與建議

依據本研究結果與分析，提出研究結論與建議。

下圖 3-5 為本研究實施步驟流程圖：

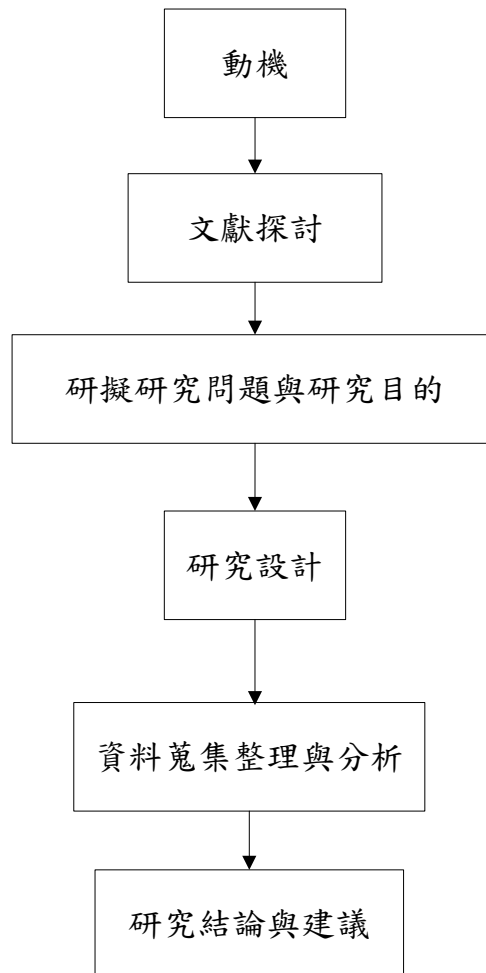


圖 3-5 研究實施步驟流程圖

第四章 研究結果與分析

本研究整理台師大師生 1990 至 2011 年於 Web of Science 發表的文章，並依據本研究目的與問題進行量化分析。第一節主要是了解台師大師生近二十年的學術生產力與合著現況及趨勢；第二節針對台師大師生合著對象的系所、學校、國家，深入探究台師大師生學術合著之社會網絡；第三節以研究者曾跟多少人合作的角度作為台師大學者合著活躍度指標，並探討學者的合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之相關性。

第一節 台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展 現況及趨勢

依據本研究資料範圍，可得台師大共涵蓋 8 個學院 50 個系所（同一系所計為一，例如：化學系和化學所計一）和 6 個行政單位，包含：通識中心、資訊中心、研發處、心理與教育測驗研究發展中心、教育評鑑與研究發展中心、科學教育中心，總計共 2985 位台師大教職員與學生。另外，有 3 個系所是台師大從來都沒有的系所，包含：藥學系（School of Pharmacy）、小兒科（Dept Pediat）、資訊管理系（Dept Management Informat Syst）總共 4 篇文獻，此應是作者誤填，然而其中有 2 篇可辨識出合著作者有包含台師大其他系所的學者，故可辨識的 2 篇文章則可納入後續學院分析項目計算，而若文章無法辨識屬於台師大哪個系所學院者，則記為無法辨識。台師大在 WoS 期刊論文 1990-2011 年共 4540 篇文獻，其中有 47 篇文獻完全無法辨識是屬於台師大哪個系所學院的產出；因此，該 47 篇文獻無法被計算至任何關於學院的統計中。以下從台師大整體與各系所分述 1990 年至 2011 年在 Web of Science 文獻的學術生產力概況與合著發展。

一、台師大各學科領域近二十年的學術生產力概況

台師大 1990-2011 年於 Web of Science 文獻數量呈現逐年成長趨勢，如圖 4-1-1 所示。在所有二十二年所累積的 4540 篇文獻中，可發現 80% (0.804) 文獻產自 2001-2011 年；此外，學術合著已普遍且為趨勢，台師大大多數 WoS 期刊文章為合著文獻，單一作者文獻僅占全部文獻的 8% (347 篇)，而這少量的單一作者文獻中，約 74% 集中於 2001-2011 年。

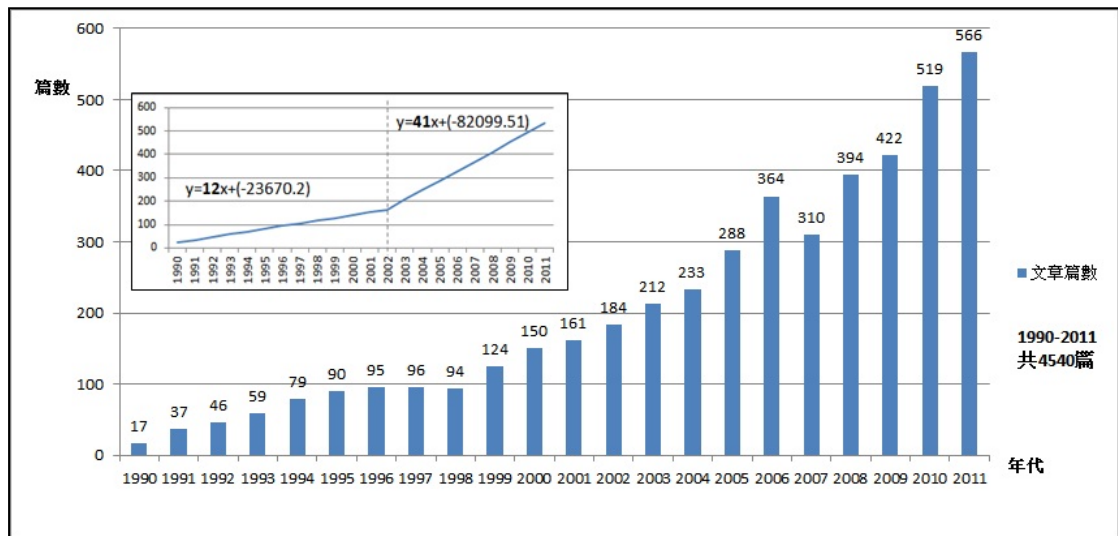


圖 4-1-1 台師大 WoS 期刊論文歷年篇數

此外，從文章篇數與作者數的分佈可知文獻作者數集中於 2-4 人(如圖 4-1-2 所示)。從圖 4-1-3 可知文章的平均作者數有些微增長情形，在 1990-2000 年的文章平均作者數約 3.35 人，2001-2011 年增為 4.49 人，整體資料顯示每篇文章平均作者數為 3.9 位；而在整體文獻中，以台師大學者為第一作者的文獻占全部文獻 57.6% (2615 篇)。過去文獻，在自然科學領域和社會科學領域文獻中合著人數以 2-3 人為居多，本研究文章作者數為 2-3 人的文獻也是比例最高，共 1827 篇，占總文章數量 40%，此與過去文獻結果呼應。

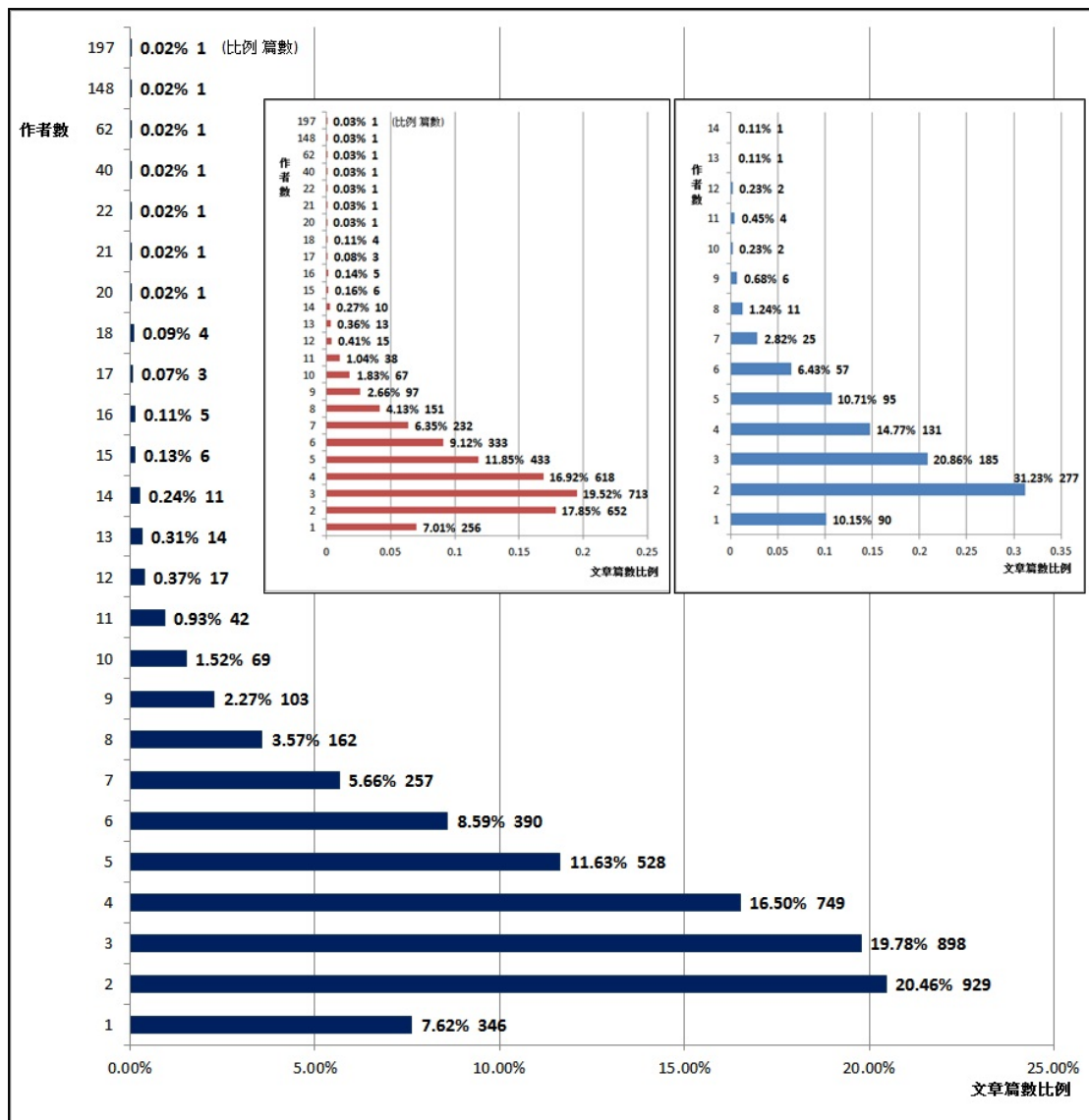


圖 4-1-2 台師大WoS期刊論文文章篇數與作者數比例

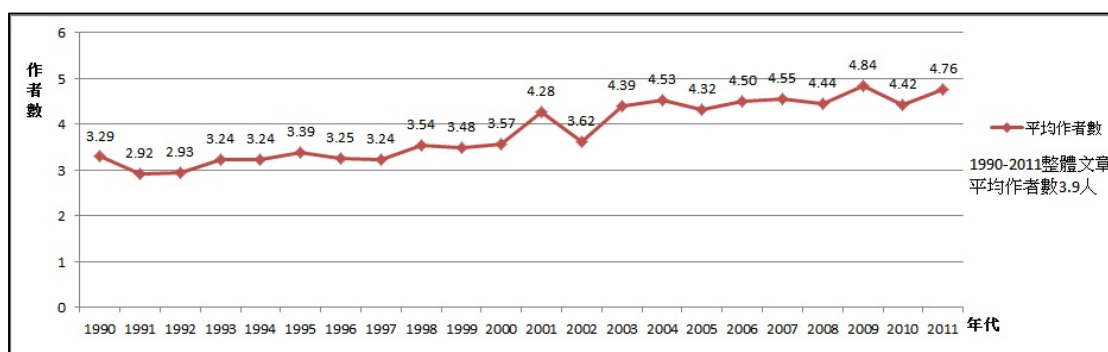


圖 4-1-3 台師大WoS期刊論文歷年之文章平均作者數

觀察各學院中各系的文獻數量成長，並以學院為單位分析合著情況，可以了解各院的合作發展。台師大有發表在 WoS 資料庫期刊的學院包含：理學院、教育學院、運動與休閒學院、管理學院、科技學院、國際與僑教學院、文學院、社會科學學院、行政單位（包含：通識中心、資訊中心、研發處、心理與教育測驗研究發展中心、教育評鑑與研究發展中心、科學教育中心），而部分文獻無法辨識屬於台師大哪個單位系所者共 47 篇，占總篇數 1.04%。

統計各學院的生產力篇數、生產力篇數占全校總篇數比例、單一作者篇數、第一作者篇數、第一作者篇數占所屬學院篇數比例，藉以了解各學院生產篇數與第一作者篇數比例，如表 4-1-1 所示。由於校內不同學院合著的關係會產生一篇文獻同時被重複計算至台師大各學院中，因此「學院生產力總篇數」總和會大於全校總篇數，而「學院生產力總篇數占全校總篇數」總和也會超過 100%。研究數據顯示大多數的學院為合著文獻，甚至有些學院沒有單一作者文獻，如：管理學院。從各學院總篇數可知，理學院是台師大 WoS 期刊論文發表的主要族群，其次為教育學院、科技學院、運動與休閒學院。各學院約莫半數的文獻皆為「文獻的第一作者是台師大學者」的情況，其中又以社會科學學院、國際與僑教學院、文學院比例特別高，這三個學院文章的平均作者數皆小於 2，較傾向單獨完成研究。

表 4-1-1 各學院生產力與第一作者篇數對應表

	學院統計			第一作者文獻統計	
	生產力篇數	學院總篇數占全校總篇數比例	單一作者篇數	第一作者篇數	第一作者篇數占所屬學院篇數比例
理學院	3464	76.30%	166	1984	55.36%
教育學院	425	9.36%	60	245	53.03%
科技學院	271	5.97%	31	170	56.48%
運動與休閒學院	177	3.90%	4	92	48.42%

文學院	88	1.94%	43	66	75.00%
行政單位	51	1.12%	4	25	49.02%
管理學院	17	0.37%	0	8	47.06%
國際與僑教學院	15	0.33%	8	13	86.67%
社會科學學院	12	0.26%	11	12	100.00%
無法辨識	47	1.04%			
總和 (重複計)	4567	100.59%		2615	

比較各學院 2001 年前後各 11 年的歷年篇數線性趨勢線，可知各學院 WoS 期刊論文篇數於 2001 年之後多半呈現成長情形。由於理學院的篇數占總篇數 76.3%，若與其他學院顯示在同一張圖會不易辨識其他學院情況，因此獨立於圖的左上角，如下圖 4-1-4 和圖 4-1-5 所示。

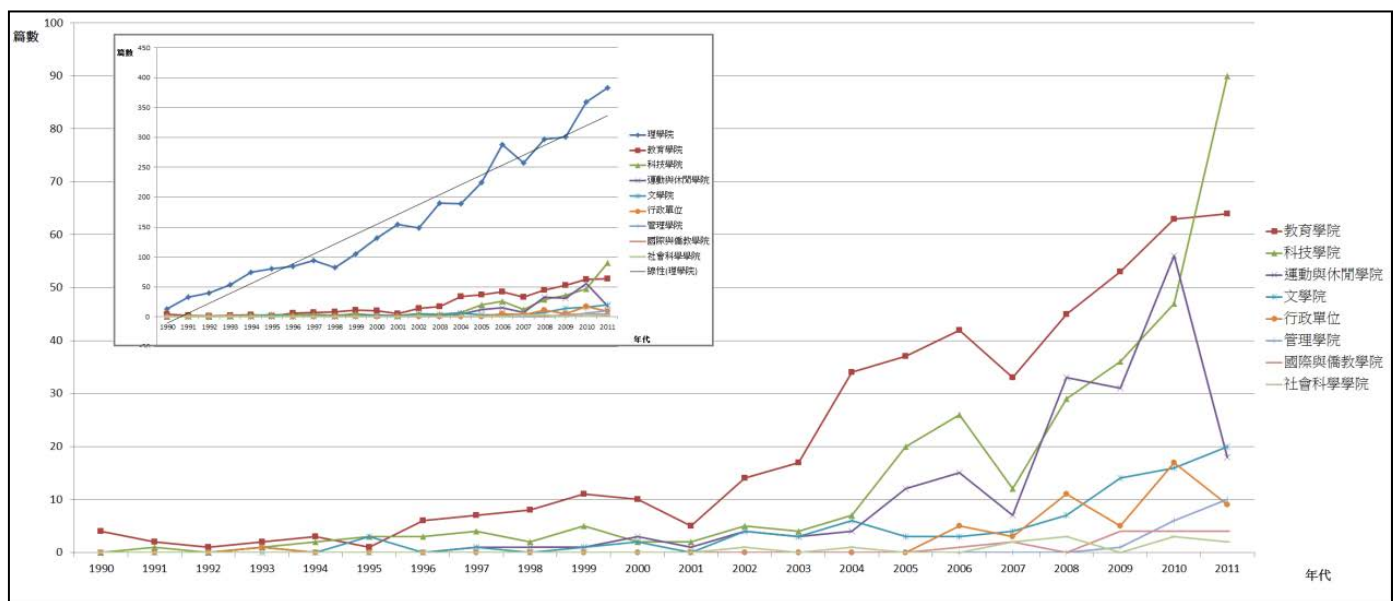


圖 4-1-4 各學院WoS期刊論文歷年篇數

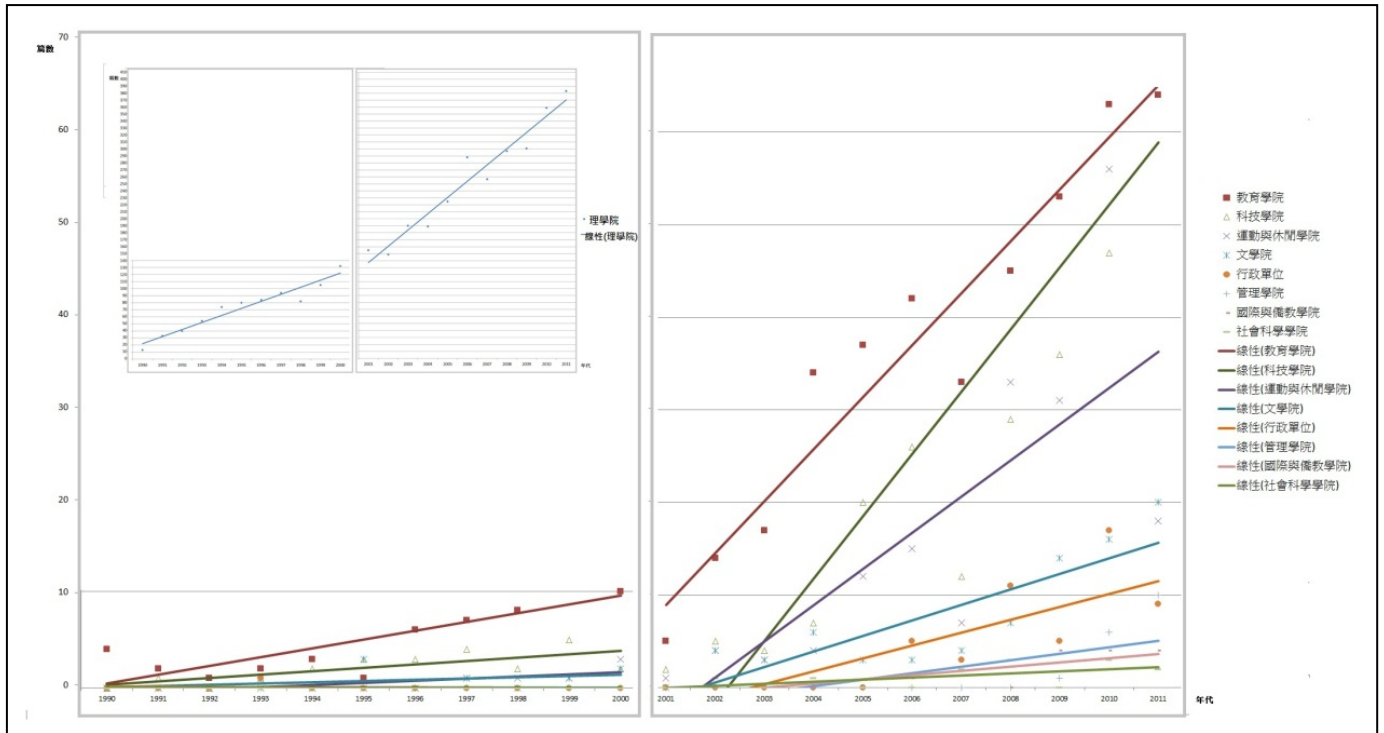


圖 4-1-5 各學院WoS期刊論文歷年篇數：線性趨勢線

二、台師大各學科領域合著趨勢在近二十年的發展

台師大 WoS 期刊論文篇數逐年成長，從全國學術電子資訊資源共享聯盟（CONsortium on Core Electronic Resources in Taiwan, 簡稱 CONCERT）引進 Journal Citation Reports (簡稱 JCR) 資料庫系統的 2001 年為分界，發現 2001-2011 年文獻篇數開始呈現快速成長。此外，從台師大各學者發表篇數來看，可發現大多數的學者發表少篇文章，而僅少數為高生產力的學者，呈現長尾分佈，如圖 4-1-6 所示。

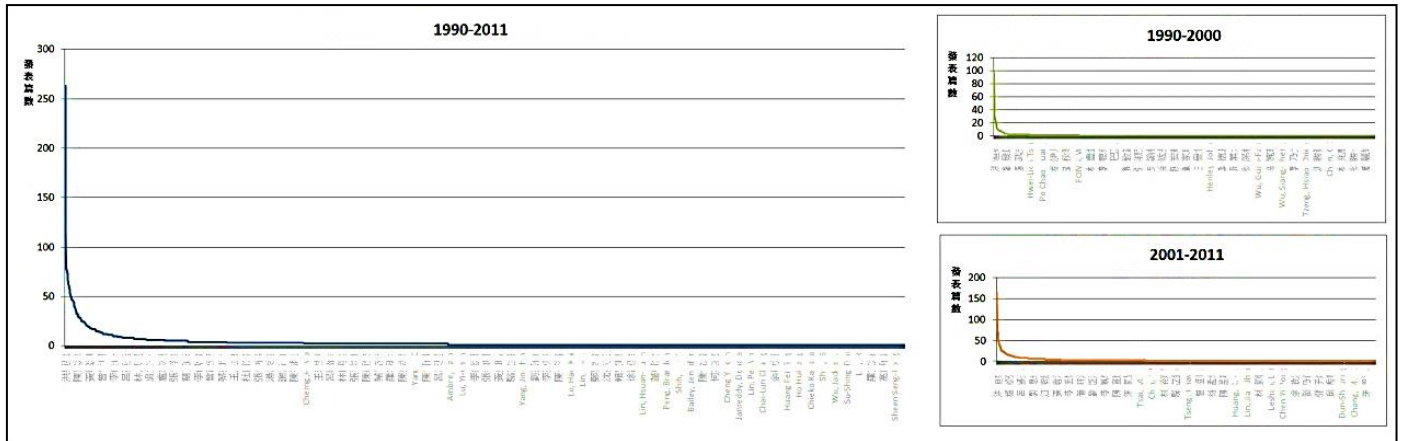


圖 4-1-6 台師大學者WoS期刊論文發表篇數分佈圖

在 WoS 期刊論文中，台師大多為合著文獻，歷年的文章平均作者數從 1990 年 3.29 人，些微成長至 2011 年 4.76 人，整體 1990-2011 年的文章平均作者數為 3.9 人。在各學院的合著趨勢部分，大部分在 2001 年後的文章平均作者數皆比 2001 年以前的平均作者數高；各學院合著模式將於本章第二節詳述探討之。

第二節 台師大師生學術合著之社會網絡

本節主要呈現台師大不同學科領域的合著模式。本研究以學院為單位來定義台師大各學科範圍，首先撰述台師大整體和各學院的文章平均作者數、作者平均產出文章數等基本統計後，再說明台師大整體和各學院之跨系所、跨校、跨國合著情形。

一、不同學科領域的合著模式

以 2001 年為分界，發現台師大學者 WoS 期刊論文在作者數、文章數、作者平均產出文章、文章的平均作者數皆有增加。1990-2011 年共涵蓋了 4540 篇文章，2985 位台師大學者，而在這二十二年中每一位台師大學者平均有 1.76 篇文章，

每篇文章平均有 3.9 位作者；若僅計算合著文獻，即扣除單一作者文獻，則每人平均產出文章為 1.94 篇、每篇文章平均 4.54 位作者，如表 4-2-1 所示。

表 4-2-1 台師大 WoS 期刊論文文章平均作者數與作者平均產出文章數統計

	整體	2001-2011	1990-2000
作者數	2985	2533	635
文章數	4540	3653	887
每人平均產出多少文章	1.76	1.61	1.54
每人平均產出多少文章 (扣除單一作者文獻)	1.94	1.79	1.57
每篇文章平均多少位作者	3.9	4.49	3.35
每篇文章平均多少位作者 (扣除單一作者文獻)	4.54	4.76	3.61
台師大總人數參考值：3254 人(以 2010 年 10 月統計為主)			

觀察各學院作者數、文章數、每人平均產出文章、平均文章的作者數，如表 4-2-2 所示。觀察 1990-2011 年文獻的平均作者數，可知多半傾向合著的學院包含：理學院、教育學院、科技學院、運動與休閒學院、行政單位、管理學院；而仍有部分學院較傾向獨自一人研究，如：社會科學學院、國際與僑教學院、文學院。而若僅看合著文獻的文章平均作者數，則可發現合著人數最多的是「理學院」約 4.75 人，其餘學院約 3.4 人或不到 2 人。而各學院的每人平均產出文章數，各學院每人平均大約產出 1-2 篇居多，理學院則超過 3 篇。而從 2001 年前後數據現顯示，各學院在 2001-2011 年的每人平均產出文章數比 1990-2000 年增加。

此外，在整體文章中，有近 4% 的文章作者數超過 10 人，共有 173 篇。單篇文章合著人數最多的為 197 人，深入分析該文發現，這 197 位作者分別來自 19 個國家的大學或國家級研究單位（如：NASA、日本國家天文台等），包含：美國、義大利、中國、智利、瑞典、印度、法國、德國、比利時、荷蘭、南韓、西班牙、日本、烏克蘭、台灣、英國、阿根廷、斯洛文尼亞、波蘭；這是一個有關

天文學和天體物理學的研究，而當中參與這項大計畫的台灣人只有台師大與中央大學各一位學者。另一篇超過百人合作者的文章，作者來自 16 個國家的大學或國家級研究單位，該文章所屬學科主要為生物化學與分子生物學、環境科學與生態學、進化生物學。另外，其他超過 10 人以上作者數之研究，大多為跨校合作，有些呈現同系所的一群學者一起和外界合作，大部分為理學院的科系，尤其以生命科學系的比例偏高。合著文章之研究主題包含：天文學和天體物理學、物理、生物化學與分子生物學、細胞生物學、化學、農業、食品科學與技術、神經科學和神經、醫學等。此外，可能因台師大本身沒有醫學院系，故有許多台師大系所與其他有醫學系的學校或醫院合著。

過去文獻分析學者合著的「文獻篇數」，來定義該學者是否為「合著活躍者」(Ding, Foo & Chowdhury, 1999; Harande, 2001; 蔡明月、郭政遠, 2009; 張郁蔚, 2011; Franceschet & Costantini, 2010)，其研究顯示學者合著篇數多有助於生產力之提升。然而，在合著漸為普遍的趨勢下，以合著文獻篇數作為合著活躍指標漸不足以檢視合著活躍與生產力關係。台師大 WoS 期刊論文中 92% 為合著文獻，本研究發現文章平均與較多人合著（即文章平均作者數高）的學院多為台師大高生產力學院，如：理學院、教育學院、科技學院、運動與休閒學院，而究竟與越多人合著是否與生產力有關，本研究將於本章第三節分析檢驗之。

表 4-2-2 各學院WoS期刊論文文章平均作者數與作者平均產出文章數統計

	1990-2011年(整體)							2001-2011年					1990-2000年						
	各學院 總人數 參考值 (以2010 年10月 統計為 主)	作者數	文章數 (學院去 重複)	每人平 均產出 多少文 章	每人平 均產出 多少文 章 (扣除單 一作者 文獻)	每篇文 章平均 多少位 作者 (扣除單 一作者 文獻)	每篇文 章平均 多少位 作者 (扣除單 一作者 文獻)	作者數	文章數 (學院去 重複)	每人平 均產出 多少文 章	每人平 均產出 多少文 章 (扣除單 一作者 文獻)	每篇文 章平均 多少位 作者	每篇文 章平均 多少位 作者 (扣除單 一作者 文獻)	作者數	文章數 (學院去 重複)	每人平 均產出 多少文 章	每人平 均產出 多少文 章 (扣除單 一作者 文獻)	每篇文 章平均 多少位 作者	每篇文 章平均 多少位 作者 (扣除單 一作者 文獻)
理學院	334	2244	3464	3.23	3.26	4.57	4.75	1829	2688	3.11	3.14	4.90	5.05	568	776	2.74	2.78	3.45	3.68
教育學院	315	354	425	1.86	1.98	3.46	3.87	319	370	1.82	1.88	3.60	3.98	47	55	1.68	1.78	3.52	3.80
科技學院	159	214	271	2.10	2.12	3.43	3.74	200	248	2.10	2.15	3.52	3.80	21	23	1.38	1.39	2.48	2.40
運動與 休閒學院	164	134	177	2.08	2.10	3.49	3.55	127	171	2.13	2.15	3.51	3.57	8	6	1.13	1.13	3.00	3.00
文學院	334	69	88	1.39	1.39	1.95	2.87	63	80	1.40	1.40	1.98	2.90	6	8	1.33	1.33	1.75	2.50
行政單 位	325	49	51	1.67	2.00	3.41	3.62	48	50	1.69	2.03	3.44	3.65	1	1	1.00	1.00	2.00	2.00
管理學院	19	18	17	1.39	1.39	3.41	3.41	18	17	1.39	1.39	3.41	3.41	0	0	x	x	x	x
國際與 僑教學 院	244	16	15	1.06	1.25	1.93	3.00	16	15	1.06	1.25	1.93	3.00	0	0	x	x	x	x
社會科 學學院	34	12	12	1.08	2.00	1.08	2.00	12	12	1.08	2.00	1.08	2.00	0	0	x	x	x	x

二、台師大各學科領域的跨系所、跨校、跨國合著情形

正如 Beaver 所言，合著模式亦包含：跨國、跨校、跨系所、同系所合著(Beaver, 2001)。本研究發現，台師大 1990-2011 年於 Web of Science 的文獻，多數為合著文獻且台師大歷年合作的學校和國家數量呈現增長情形，如圖 4-2-1 所示。

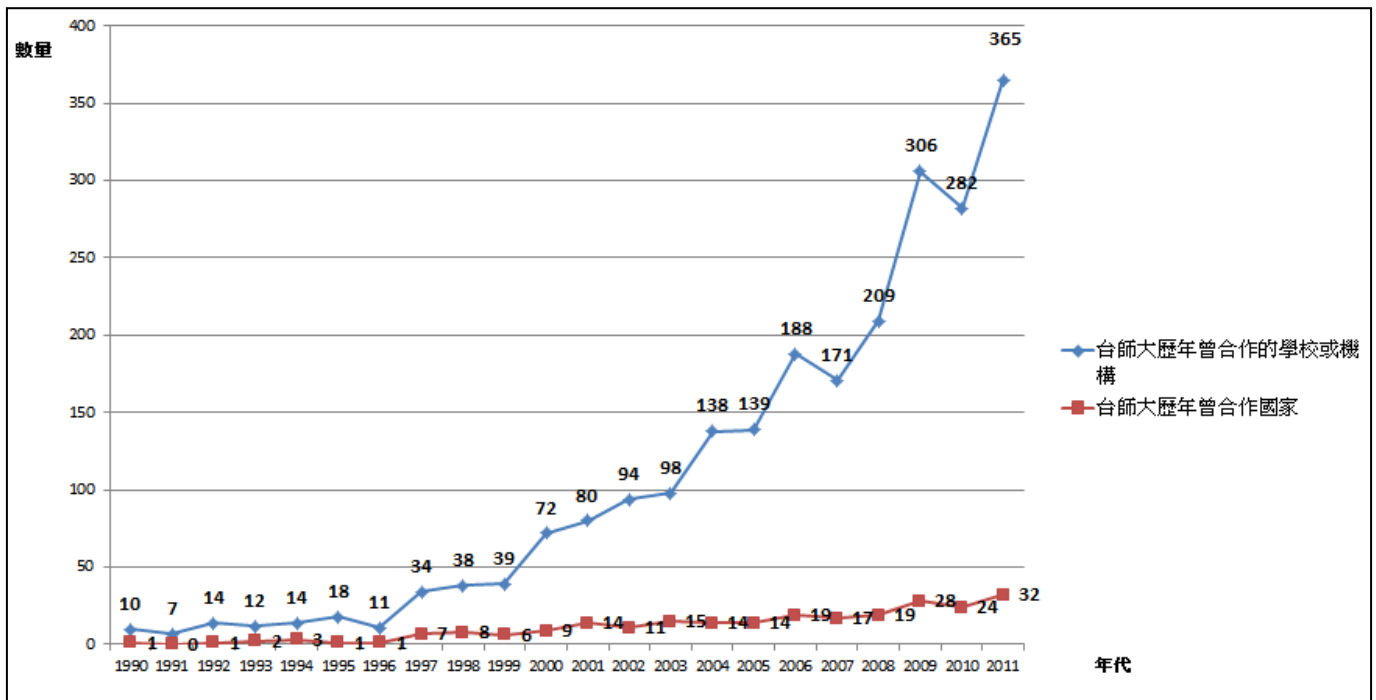


圖 4-2-1 台師大 WoS 期刊論文歷年合作學校機構與合作國家數量

在 1990-2011 年共累積 4540 篇文獻，在 92% 的合著文獻中，又以跨校合著（作者群皆為台灣且包含不同學校）的情形最多，共 2291 篇，占全部文獻 50%，其次為作者群同為台師大且屬同一系所合著，共 923 篇，占全部文獻 20%，再者為跨國合著（即作者群有屬於國外機構的學者），共 852 篇，占全部文獻 19%，而同為台師大校內的跨系所合著，共 79 篇，僅占全部文獻 2%，如圖 4-2-2。從數據而言，台師大約有一半左右的學者偏好和國內其他學校的學者合作發表文章；而在國際合作交流部分，有超過 80% 的跨國合著文獻生產於 2001-2011 年。

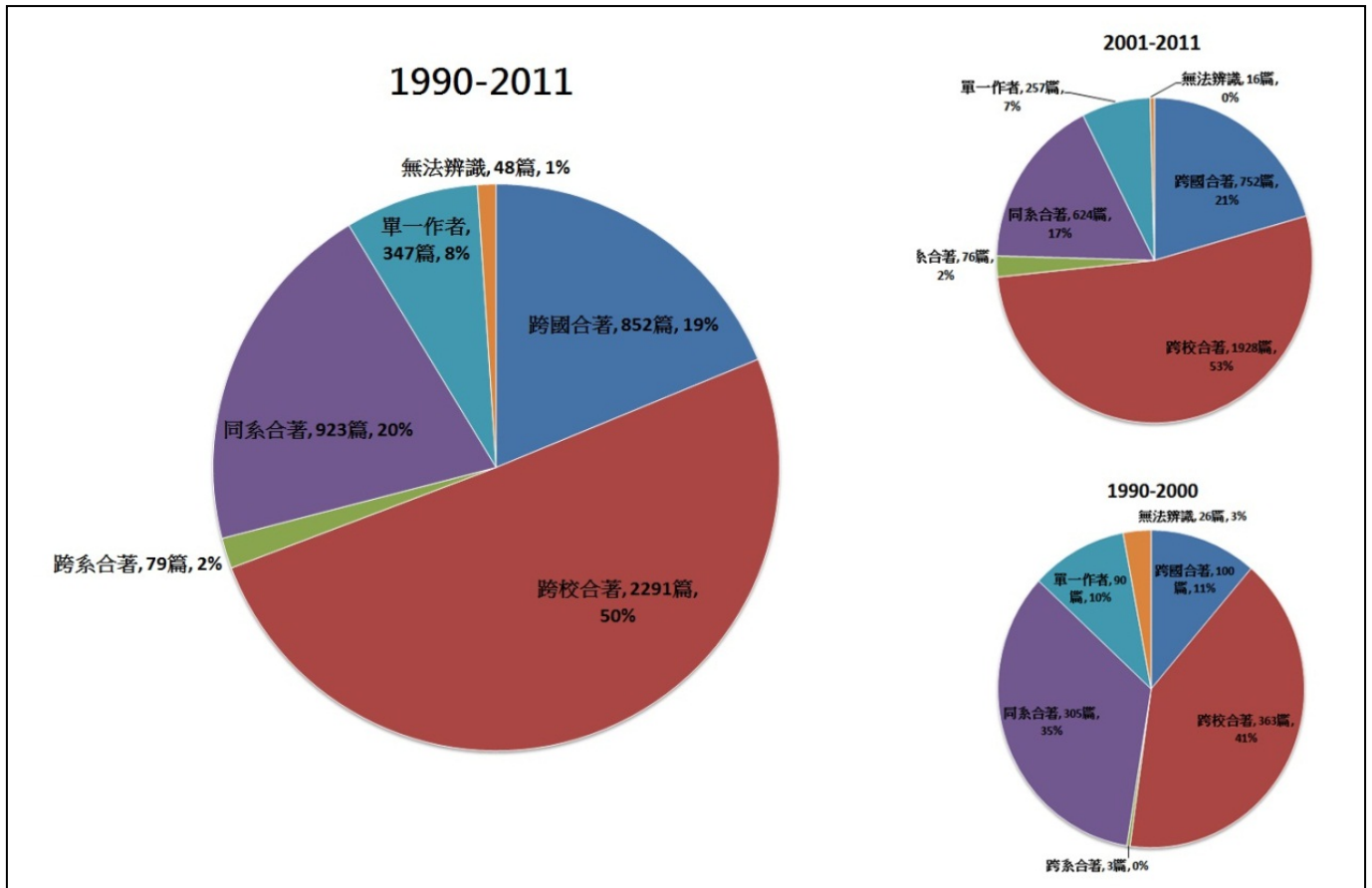


圖 4-2-2 台師大 WoS 期刊論文合著模式比例

台師大主要仍是以國內合著居多，而 1990-2011 年文獻中可知，台師大曾合著的國家共達 51 國，涵蓋了北美、中南美、歐洲、非洲、亞西、亞太地區國家。合著最多的國家依序為美國（39.78%）、中國大陸（14.71%）、日本（9.72%）、英國（3.54%）、德國（3.18%）、澳洲（3.09%）、加拿大（2.82%）、印度（2.09%）、羅馬尼亞（2%）、南韓（2%），如圖 4-2-3 所示。而台師大 WoS 期刊論文中的高生產力學院，包含：理學院、教育學院、科技學院、運動與休閒學院，也一致反映合著國家和美國最為密切。

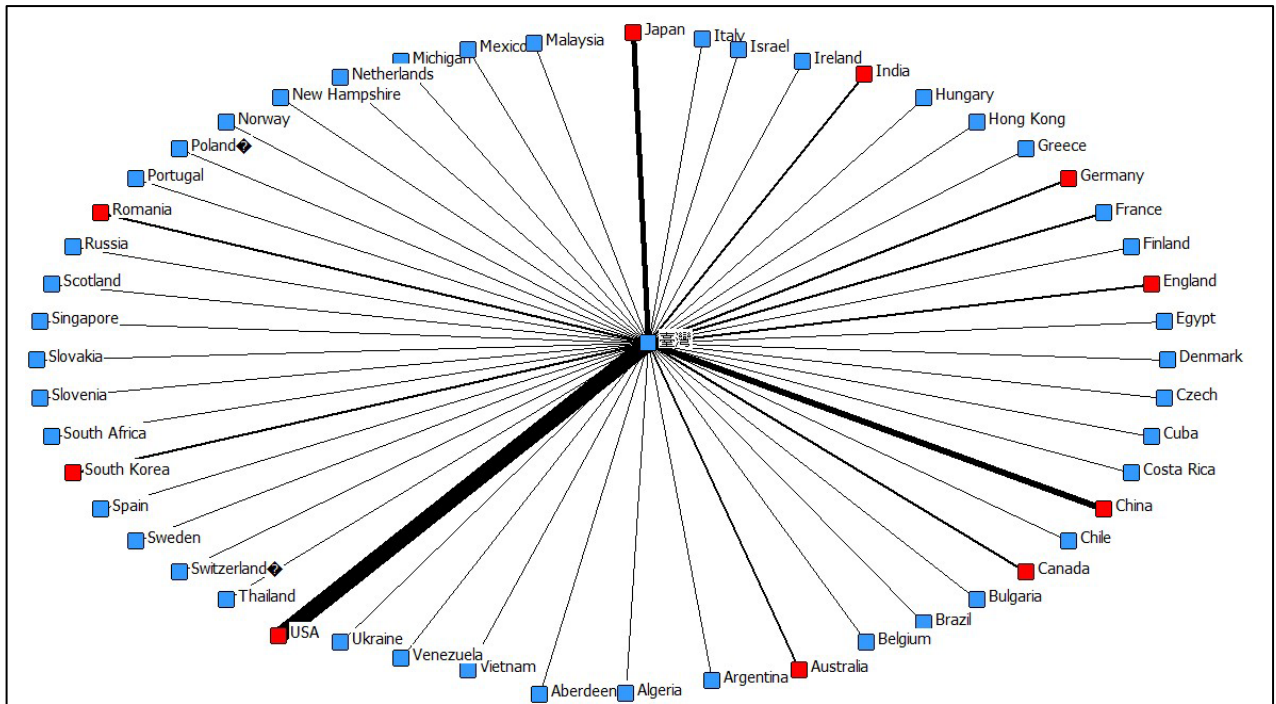


圖 4-2-3 台師大WoS期刊論文合著國家網絡圖

(線的粗細表示合作次數多寡、合作次數 top10 者另以紅點表示)

跨校合著方面，曾合著的機構共 1038 個機構，合著最多的機構依序為台灣大學（13.78%）、中研院（9.56%）、清華大學（4.06%）、成功大學（2.22%）、交通大學（2.20%），如圖 4-2-4 所示。從台師大 WoS 期刊論文中的高生產力學院，包含：理學院、教育學院、科技學院，其合著學校也皆一致以台灣大學居多。

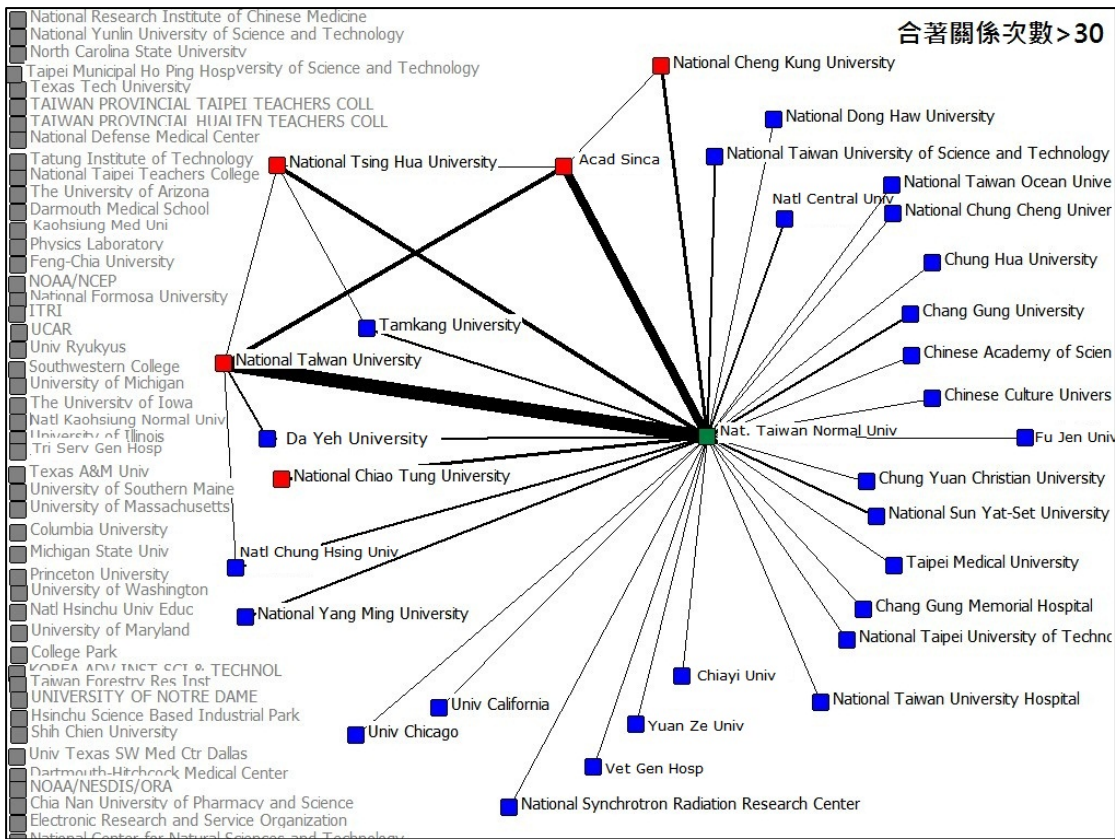


圖 4-2-4 台師大 WoS 期刊論文合著機構網絡圖

(線的粗細表示合作次數多寡、合作次數 top5 者另以紅點表示)

過去有些文獻顯示，合著對象受地理位置影響，認為鄰近國家或同一機構的學者較容易一起合作；觀察台師大整體資料而言，主要為國內合著，其他合著國家則與美國合著（39.78%）最多，合作次數前 10 名包含：北美、歐洲、亞洲；而在合著學校或機構部分，台師大學者校內同系所合著頻繁且因同時與校外合著，因此統計顯示較傾向國內間跨校合作，在合著學校或機構中，與台灣大學（13.78%）和中研院（9.56%）合著比例最高，合作次數前 5 名包含全台北的學校；台師大在合著國家與合著學校傾向國內跨校合著，除了國內合著情形以外，在其他合作國家與機構並無明顯與地理位置有關。接續將分別詳述台師大各個學院跨系所、跨校、跨國的合著情形，相關整理表格與統計如表 4-2-3 和表 4-2-4 所示。

(一) 教育學院

1990-2011 年共有 425 篇文章，占整體文章 9.36%。教育學院文獻主要

為跨校合著，其次為跨國合著和單一作者。不論是從整體或從 2001 年前後來看，教育學院皆主要為跨校合著，其次分別是跨國合著、單一作者、同系所合著，最少則是同校間跨系合著。跨校合著主要和台灣大學、成功大學、台大醫院、國防醫學院、陽明大學等校合作，跨國合著則和美國、中國、英國較多合著。

(二) 文學院

1990-2011 年共有 88 篇文章，占整體文章 1.94%。不論是從整體或從 2001 年前後來看文學院主要為單一作者文獻。而 2001 年之前僅有 8 篇文獻，2001 年後和整體情況相符，為單一作者文獻最多，其次分別為跨校合著、同校間跨系所合著、跨國合著，而目前沒有屬同系所合著文獻。

(三) 理學院

1990-2011 年共有 3464 篇文章，占整體文章 76.3%。文獻主要為跨校合著，其次為同系所合著、跨國合著、單一作者，最少為同校間跨系合著。理學院是在所有學院中，同系所間合著文獻比例排序較前面的。整體而言，理學院主要皆是跨校合著文獻比例最高，而從 2001 年前後來看發現理學院在跨國合著方面，篇數成長近 8 倍，顯示較積極與國際接軌。由於台師大 76.3% 文獻來自理學院，因此在合著國家學校部分，理學院和整體一致，合著國家為美國、中國大陸、日本較多，而合著學校機構部分則和台灣大學、中研院、清華大學居多。

(四) 科技學院

1990-2011 年共有 271 篇文章，占整體文章 5.97%。文獻主要為跨校合著，其次為同校間跨系合著、單一作者，較少跨國合作和同系合作。台師大整體在同校間跨系合著情形較少，而科技學院中，同校間跨系合著的情形相較於其他學院來得高。從 2001 年前後來看，科技學院除了持

續與他校合著外，2001 年後也開始在跨國合著和同校間跨系合著的篇數增加。合著學校則以和台北科技大學、台灣大學、交通大學居多，同校間跨系所合著則以同為科技學院內的系所合著較多。

(五) 運動與休閒學院

1990-2011 年共有 177 篇文章，占整體文章 3.9%。文獻主要為 2001 年後產出，以跨校合著文獻最多，其次為跨國合著、同系合著、跨系合著，最少為單一作者。運動與休閒學院中僅含三個系所，而其產量在各學院排名第四，且在跨國合著和同系合著也漸增加。主要合著國家為美國，合著學校為賓州大學、台北市立體育學院、國立體育大學為多。

(六) 國際與僑教學院

1990-2011 年共有 15 篇文章，占整體文章 0.33%。文獻單一作者居多。由於該學院於 2006 年才成立，因此所累積的文獻也相較少。

(七) 管理學院

1990-2011 年共有 17 篇文章，占整體文章 0.37%。文獻主要為跨校合著文獻最多。管理學院成立於 2008 年，也是台師大近幾年才成立的學院之一，因此累積篇數也相較少。

(八) 社會科學學院

1990-2011 年共有 12 篇文章，占整體文章 0.26%。文獻主要為單一作者文獻。社會科學學院成立於 2009 年，因此累積文獻篇數較少。

(九) 行政單位

1990-2011 年共有 51 篇文章，占整體文章 1.12%。文獻主要為 2001 年後產出，以跨校合著文獻最多，合著學校主要為台灣大學，其次為跨國合著、同校間跨系或跨單位合著。

表 4-2-3 各學院WoS期刊論文合著模式特色

學院	合著模式特色
教育學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要為跨校合著（50%），其次為跨國合著（15%）。 ● 合作學校以台灣大學、成功大學、台大醫院、國防醫學院、陽明大學等校合作居多。 ● 跨國合著則和美國、中國、英國較多合著。
文學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要為單一作者文獻（49%），而目前沒有屬同系所合著文獻。
理學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要為跨校合著（50%），其次為同系所合著（23%）。 ● 在跨國合著方面，從 2001 年後篇數成長為 1990-2000 的 8 倍，顯示較積極與國際接軌。 ● 合著國家為美國、中國大陸、日本較多，而合著學校機構部分則和台灣大學、中研院、清華大學居多。
科技學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要為跨校合著（63%），其次為同校間跨系合著（14%），同校間跨系合著的情形相較於其他學院來得高。 ● 合著學校方面，和台北科技大學、台灣大學、交通大學居多，同校間跨系所合著則以同為科技學院內的系所合著較多。
運動與休閒學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 以跨校合著文獻最多（48%），其次為跨國合著（22%）。 ● 運動與休閒學院中僅含三個系所，而其產量在各學院排名第四。 ● 主要合著國家為美國，合著學校為賓州大學、台北市立體育學院、國立體育大學為多。
國際與僑教學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 國際與僑教學院於 2006 年才成立，文獻單一作者居多（53%）。該學院是台師大近幾年才成立的學院之一，因此累積篇數也相較少。
管理學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 管理學院成立於 2008 年，文獻主要為跨校合著文獻最多（65%）。該學院是台師大近幾年才成立的學院之一，因此累積篇數也相較少。
社會科學學院	<ul style="list-style-type: none"> ● 社會科學學院成立於 2009 年，文獻主要為單一作者文獻最多（92%）。該學院是台師大近幾年才成立的學院之一，因此累積篇數也相較少。
行政單位	<ul style="list-style-type: none"> ● 以跨校合著文獻最多（47%），合著學校主要為台灣大學。

表 4-2-4 各學院WoS期刊論文合著模式統計

	1990-2011							2001-2011							1990-2000						
	總 篇 數	跨國 合著	跨校 合著	跨系 合著	同系 合著	單一 作者	無法 辨識	總 篇 數	跨國 合著	跨校 合著	跨系 合著	同系 合著	單一 作者	無法 辨識	總 篇 數	跨國 合著	跨校 合著	跨系 合著	同系 合著	單一 作者	無法 辨識
理 學 院	3464	682 20%	1747 50%	40 1%	801 23%	166 5%	28 1%	2688	605 23%	1431 53%	38 1%	508 19%	101 4%	5 0%	776	77 10%	316 41%	2 0%	293 38%	65 8%	23 3%
教 育 學 院	425	65 15%	213 50%	34 8%	53 12%	60 14%	0 0%	370	52 14%	195 53%	33 9%	43 12%	47 13%	0 0%	55	13 24%	18 33%	1 2%	10 18%	13 24%	0 0%
科 技 學 院	271	16 6%	170 63%	38 14%	15 6%	31 11%	1 0%	248	15 6%	155 63%	37 15%	15 6%	25 10%	1 0%	23	1 4%	15 65%	1 4%	0 0%	6 26%	0 0%
運 動 與 休 閒 學 院	177	39 22%	85 48%	8 5%	35 20%	4 2%	6 3%	171	37 22%	82 48%	8 5%	34 20%	4 2%	6 4%	6	2 33%	3 50%	0 0%	1 17%	0 0%	0 0%

文學院	88	12 14%	21 24%	12 14%	0 0%	43 49%	0 0%	80	9 11%	20 25%	12 15%	0 0%	39 49%	0 0%	8	3 38%	1 13%	0 0%	0 0%	4 50%	0 0%
行政單位	51	10 20%	24 47%	10 20%	2 4%	4 8%	1 2%	50	10 20%	23 46%	10 20%	3 6%	4 8%	0 0%	1	0 0%	1 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
管理學院	17	5 29%	11 65%	0 0%	1 6%	0 0%	0 0%	17	5 29%	11 65%	0 0%	1 6%	0 0%	0 0%	X	X	X	X	X	X	X
國際與僑教學院	15	0 0%	4 27%	1 7%	2 13%	8 53%	0 0%	15	0 0%	4 27%	1 7%	2 13%	8 53%	0 0%	X	X	X	X	X	X	X
社會科學學院	12	0 0%	0 0%	0 0%	1 8%	11 92%	0 0%	12	0 0%	0 0%	0 0%	1 8%	11 92%	0 0%	X	X	X	X	X	X	X

每個學院的合著項目比例不盡相同；整體而言呈現跨校合著文獻最多；然而此並不表示台師大學者只向他校合著而不與台師大其他學者合作，研究發現許多跨校合著文獻的作者群中，常包含多位台師大學者和其他學校的學者合著情形，而也因此被記入跨校合著項目中。檢視台師大各系所彼此間的合作關係，發現同一個學院內的系所比較會合著發表，如圖 4-2-5 所示。

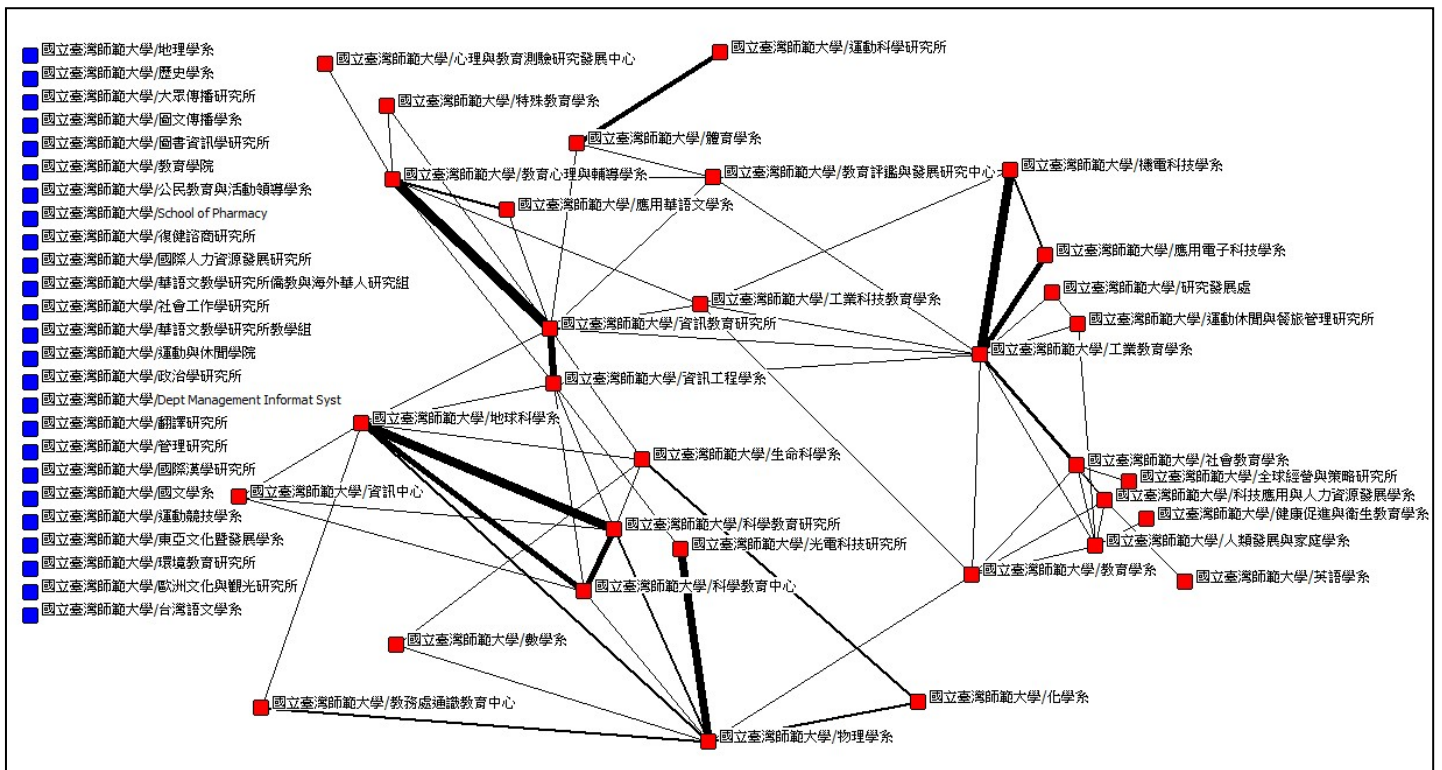


圖 4-2-5 台師大內部系所WoS期刊論文合著網絡圖
(線的粗細表示合作次數多寡)

在 1990-2011 年 4540 篇文獻的合著網絡中，扣除單一作者文獻後，所得合著文獻共 4193 篇，共有 9714 人(節點)，利用社會網絡分析中的成分(Components)分析，僅看合著文獻，可知共涵蓋 275 個成分 (Components)，表示網絡可被分成 275 個完全不相連結的次群體，而網絡中最大的一個群體共涵蓋了整個網絡 85.3% 的學者，表示在師大合著網中有 85.3% 的學者可直接連結或經由其他節點相互流通；而在 1990-2000 年的合著網絡涵蓋 106 個成分，網絡中最大成分涵蓋 51.7% 的學者；2001-2011 年涵蓋 252 個成分，網絡最大成分涵蓋 83.1% 的學者。

上述不同時間網絡最大成分涵蓋的學者百分比增加之情形反映台師大合著網絡有變得更加連通情形，而 1990-2011 年合著文獻中仍有 14.7% 的節點分散成 274 個子群體，顯示仍有部分學者傾向自成一群封閉且固定合著對象的合著模式。而 1990-2011 年最大成分（Largest Component）內的台師大學者人數比例為 28%，主要多為師大化學系、物理系、生命科學系、光電研究所學者。此外，幾個近年才成立的學院，因累積篇數少，因此也較難以看出合著模式。由於當代科學問題越來越複雜，範圍越來越大，需由跨領域的科學家一起合作進行研究。因此：團隊導向(team-based)、科際整合(interdisciplinary)、以及跨機構(cross-institutional)，成為當代科學的合作模式。

第三節 合著活躍度分別對於學術生產力和學術影響力之關係

本研究以研究者曾跟多少人合作的角度，計算台師大學者的程度中心度（Degree Centrality，以下簡稱 DC 值）作為該學者的「合著活躍度」指標，並探討合著活躍度與學術生產力的關係，以及合著活躍度與學術影響力的關係，以下分述研究結果。

一、合著活躍度與學術生產力之關係

依據研究之需，分別檢視台師大 1990-2011、2001-2011、1990-2000 年所含 WoS 期刊論文，並計算這三個時間範圍所含文獻中的台師大學者「合著活躍度指標 DC 值」和學者個人發表篇數，藉以檢測合著活躍度與學術生產力之關係。而只要是時間範圍內的文章，其所包含的台師大學者皆會被計算「合著活躍度指標 DC 值」和學者個人發表篇數；因此，不同時間範圍文獻中，被計算的台師大

學者人數會不相同，以下分別敘述三個年代範圍所涵文獻中的台師大學者數量：1990-2011 共 2985 人、2001-2011 共 2533 人、1990-2000 共 635 人；然而，在利用社會網絡分析軟體 UCINET 計算學者「合著活躍度指標 DC 值」時，有些學者的名字因軟體無法辨識而呈現亂碼；因此，實際的三個年代範圍被計算到的台師大學者人數分別如下：1990-2011 共 2454 人、2001-2011 共 2101 人、1990-2000 共 544 人。

研究發現，台師大學者於 1990-2011 年的 WoS 期刊論文合著網絡中，台師大學者的「合著活躍度指標 DC 值」顯示集中於 1 至 8 人，最大值為 398 人；因整體文獻超過 80% 為 2001-2011 年的文獻，因此 2001-2011 年文獻的台師大學者「合著活躍度指標 DC 值」分佈呈現與整體相似，最大值為 333 人；1990-2000 年集中於 1 至 6 人，最大值為 153 人，三個年代文獻範圍的台師大學者 DC 值分佈如圖 4-3-1 所示。觀察台師大整體 1990-2011 年「合著活躍度 DC 值」落於前 1% 高的學者皆來自理學院，大部分是化學系、生命科學系和物理系的學者。

而究竟曾與多人合著是否也會反映生產力的提升呢？本研究以斯皮爾曼等級相關係數(Spearman's rank correlation coefficient)檢驗台師大學者的合著活躍度與學術生產力之關係，依據 Portney 和 Watkins 對相關係數的說明而言，本研究結果顯示不論是在整體 1990-2011 年、2001-2011 年、1990-2000 年皆呈現輕度相關，相關係數依序為 0.471、0.446、0.489（數值皆介於 0.25~0.5），皆達.01 的顯著水準；此和過去文獻以學者的「合著篇數」作為合著活躍指標與生產力間的相關結果亦呼應。

二、合著活躍度與學術影響力之關係

為了探究合著活躍度高者是否也反映出高學術影響力，本研究將以台師大學者的「合著活躍度指標 DC 值」與 h-index 進行相關分析。h-index 作為本研究學者個人學術影響力指標，其定義為：某一位作者至少有 h 篇文獻各被引用至少 h 次，該 h 值即為 h-index。本研究以資料撈取時間 2012 年 8 月 28 日 Web of Science 中，代表每篇文獻被引用次數的「TC」欄位作為計算台師大學者 h-index 時，每篇文章被引用次數之依據。

此外，依據研究之需，分別以 1990-2011、2001-2011、1990-2000 年所含文獻，計算三個年代範圍所含文獻的作者中，屬台師大學者的「合著活躍度指標 DC 值」和 h-index，即只要是時間範圍內的文章，其所包含的台師大學者皆會被計算「合著活躍度指標 DC 值」和 h-index。h-index 的計算是屬於持續累積的值，且本研究皆以資料撈取時間 2012 年 8 月 28 日 Web of Science 中，代表每篇文獻被引用次數的「TC」作為計算 h-index 之參考；因此，對於 1990-2000 年這一段時間範圍止於 2000 年，與現今無聯繫的時間範圍，計算其 h-index 並非必要或合適，故不特別說明 1990-2000 年文獻範圍之台師大學者 h-index 數值。

由於文章的被引用次數會影響 h-index 計算，而每篇文章的年齡也影響被引用次數，故另外再計算 2007-2011 年文獻範圍內的台師大學者 h-index 數值，其主要是用來和 2001-2011 年文獻範圍的學者 h-index 數值比對是否有引用期間（citation window）的問題。

因此依據上述可知，有些學者可能於 2001 年後才開始有發表文章時，該學者在 1990-2000 年的文獻範圍則不會被計算到「合著活躍度指標 DC 值」和 h-index，故這四個時間範圍內的文獻中，被計算「合著活躍度指標 DC 值」和 h-index 的台師大學者人數會不同。以下分別敘述四個年代範圍所涵文獻中的台師大學者數量：1990-2011 共 2985 人、2001-2011 共 2533 人、1990-2000 共 635 人、2007-2011 共 1542 人；然而，在利用社會網絡分析軟體 UCINET 計算學者「合著活躍度指

標 DC 值」時，有些學者的名字因軟體無法辨識而呈現亂碼；因此，實際的四個年代範圍被計算到的台師大學者人數分別如下：1990-2011 共 2454 人、2001-2011 共 2101 人、1990-2000 共 544 人、2007-2011 共 1501 人。

而在計算 2007-2011 年文獻範圍內的台師大學者 h-index 數值，和 2001-2011 年文獻範圍的學者 h-index 數值的比對時，本研究檢驗結果僅在獨立樣本無母數資料分佈檢定呈現 h-index 數值分佈相同，而在獨立樣本中位數檢定和獨立樣本曼惠特尼 U 檢定 (Mann-Whitney U) 皆不支持 h-index 數值分佈相同，表示本研究 2001-2011 年的資料恐有引用區間問題的影響；因此，本研究再將 2007-2011 年的文獻一同納入上述計算台師大學者「合著活躍度指標 DC 值」和 h-index 之相關分析。

研究發現，台師大學者 h-index 大多數集中 0 至 3，尤其 h-index 為 1 的比例明顯最高，僅少數的學者為高 h-index。1990-2011 年的資料顯示 h-index 最高值為 26，在 2001-2011 年台師大學者 h-index 最高值為 25，而 2007-2011 年台師大學者 h-index 最高值為 13，顯示引用期間 (citation window) 問題導致數值差距，如圖 4-3-2 所示。台師大 1990-2011 年 WoS 期刊論文中，台師大學者 h-index 數值落於前 1% 高者，僅一位為教育學院學者，其他皆為理學院，近半數為化學系學者，其次為物理系的學者。

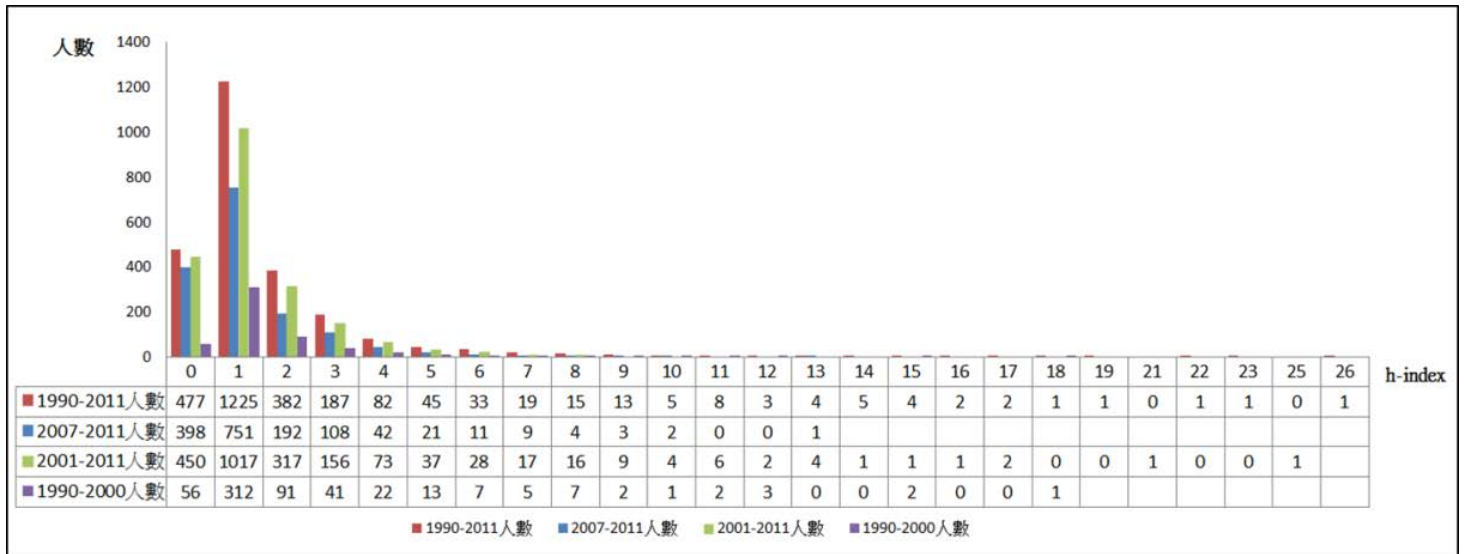


圖 4-3-2 台師大WoS期刊論文學者h-index統計

以斯皮爾曼等級相關係數(Spearman's rank correlation coefficient)檢驗台師大學者的合著活躍度與學術影響力之關係，依據 Portney 和 Watkins 對相關係數的說明而言，本研究結果顯示不論是在整體 1990-2011、2007-2011、2001-2011、1990-2000 年文獻範圍內所計算的學者「合著活躍度指標 DC 值」和 h-index 之間相關係數，皆呈現輕度相關，相關係數依序為 0.468、0.492、0.473、0.470（數值皆介於 0.25~0.5），皆達.01 的顯著水準。過去文獻以「文獻被引用次數」、「專家審查」、「刊於學科領域核心期刊」作為文獻影響力或品質的指標；其研究結果顯示學者合著能提升文獻的影響力；而本研究則以學者為核心，以 h-index 為學術影響力指標，檢測出學者合著活躍度與學者個人影響力有相關。

綜合本研究結果，台師大文獻篇數呈現成長趨勢，且合著情形普遍，1990-2011 年平均作者數為 3.9 人，大部分文章的作者數集中於 2-4 人，超過半數的文獻以台師大學者為第一作者。從師大學者生產力分佈可知多數的學者發表少篇文章，而僅少數為高生產力的學者；而台師大生產力主要來自於理學院，各學院近幾年的文獻篇數陸續成長，大部分的學院跨校和跨國合著情形較多，同校內的跨系合作情形較少；然而部分學院，如：社會科學學院、國際與僑教學院、

文學院仍較傾向獨自一人研究。而從台師大 1990-2011 年 WoS 期刊論文中可知，台師大曾合著的國家共達 51 國，合著較密切的國家為美國、中國大陸、日本；曾合著的機構共 1038 個機構，合著較密切的學校或機構包含：台灣大學、中研院、清華大學。整體而言，台師大合著網絡與世界趨勢團隊導向(team-based)以及跨機構(cross-institutional)相符，唯科際整合(interdisciplinary)需要再多努力。

第五章 結論與建議

學術研究需要合作，才能集眾人之力，有更好的表現；也因此在學術界，合著論文的現象非常普遍。本研究以台師大為例，利用書目計量及社會網絡分析兩種工具，分析台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢，了解台師大師生學術合著之社會網絡，並探討合著活躍度分別對於學術生產力和學術影響力之關係，此分析模式也可供其他學校之參考。本章共分三節，第一節歸納研究結果，並回應研究目的與問題，提出研究結論；第二節依據本研究結論提出建議；第三節針對後續研究，提出未來研究建議。

第一節 研究結論

一、學術生產力逐年成長，理學院文獻占總體文獻七成以上

台師大 1990-2011 年 WoS 期刊論文篇數逐年增加，從 2001 年前後分界可知，篇數大幅度成長，80% 文獻產於 2001-2011 年。在 8 個學院和 1 個行政單位當中，理學院文獻占總體 76.3%，為台師大 WoS 期刊論文生產力主要來源；其次依序為教育學院、科技學院、運動與休閒學院、文學院、行政單位、管理學院、國際與僑教學院、社會科學學院；部分學院因近幾年才成立，因此累積的文獻篇數相對較少。

二、學術合著普遍且偏向跨校合著

台師大 1990-2011 年 WoS 期刊論文文章中，合著文獻占總體 92%，平均作者數為 3.9 人，平均一人產出 1.76 篇文章。不論是過去文獻或本研究結果皆反映合著已普遍且為趨勢。文章合著人數部分，過去文獻在自然科學領域和社會科學領域文獻中合著人數以 2-3 人為居多，本研究文章作者數為 2-3 人的文獻也是比

例最高，此與過去文獻結果呼應。

合著網絡傾向跨校合著，其次依序為：同系所合著、跨國合著、單一作者、校內跨系合著。而在8個學院和1個行政單位的文章平均作者數中，顯示理學院、教育學院、科技學院、運動與休閒學院、行政單位、管理學院傾向跨系合著且平均文章作者數皆有增加；而文學院、國際與僑教學院、社會科學學院較傾向獨自一人研究。

三、合著活躍度分別與學術生產力和學術影響力皆為輕度正相關

本研究以研究者曾跟多少人合作的角度，計算學者的「合著活躍度」指標，以學者發表篇數為學者生產力，以 h-index 為學者學術影響力指標；研究發現合著活躍者分別與生產力和學術影響力皆為輕度正相關，皆達.01 的顯著水準。過去文獻以「合著文獻篇數」衡量學者的合著活躍情形，並提出合著活躍有益於學者生產力提升；另外也提出合著的文章有助於該文獻的影響力與品質提升。從過去文獻可知，探討合著活躍與生產力是以學者的角度，而探究合著活躍與影響力是以文獻的角度，本研究從「研究者曾跟多少人合作」來定義學者合著活躍度，並皆以學者角度探討合著活躍度分別與學術生產力和學術影響力，雖然與過去切入角度稍有不同，但所得結果與過去文獻所得結果呼應，皆支持學術合著有助於生產力和影響力提升。

第二節 建議

全球學術研究趨勢走向團隊導向(team-based)、跨機構(cross-institutional)及國際整合(interdisciplinary)。學術合著普遍且漸受關注，本研究希望在前人研究基礎上，進一步針對學者合著活躍度以不同的指標，探討合著活躍度分別於學術生

產力和學術影響力之關係，同時也了解台師大師生近二十年學術生產力及學術合著發展現況及趨勢、學術合著之社會網絡。希冀藉由本研究之研究方法與研究結果提供其他教學或研究單位分析大學學術研究網絡之參考，藉以協助學校掌握各院及各系所學術合作情況，也可進行規劃協助系所教師進行跨校及跨國研究相關策略。針對上述研究結果，本研究提出下列建議：

一、大學應該鼓勵成立研究團隊

由多數的研究可知，學術合著確實會影響學術生產力與學術影響力。因此大學在鼓勵學者積極進行研究，發表文章之餘，更應建立機制，鼓勵成立研究團隊，除了可有效的增加生產力與影響力外，也可讓新進的研究者在高生產力的研究者帶領下，逐步建立自己的合作網絡。

二、大學應建立學者間的對話機會

要建立穩定的合作團隊，往往非一蹴可幾，大學應建立教師之間的研究對話機會，讓學者在平日忙碌的教學研究之餘，知道彼此的研究興趣與能力，尋求合作的機會。

三、各校大學圖書館可以建立學術生產力分析機制

大學圖書館是學術傳播的之一環，過去主要扮演保存與傳播的角色，對於資料的掌握與整理具有專業知能；而今，在大學重視學術評鑑的時代，大學圖書館應將學校研究產出蒐集典藏、提供查找，並進行加值分析，提供學校各單位參考，藉以彰顯圖書館作為學術傳播角色的價值。

第三節 未來研究建議

本研究以書目計量與社會網路分析探究學術生產力及學術合著發展現況、學術合著之社會網絡、合著活躍度分別於學術生產力和學術影響力之關係，藉以提供其他教學或研究單位之學術自我評鑑參考。對於評鑑專業化之貢獻影響深遠的國際評鑑學術巨擘 Dr. Dan Stufflebeam 曾表示：「評鑑最重要功能在於改進，而非證明。」(黃曙東，2006)，而評鑑工作重點在於讓個人或機構思考如何做才能更好，是一種秉持著追求進步的積極精神；針對後續研究，本研究提出下列建議：

一、廣泛蒐集資料來源，以利完整分析學術生產力及學術合作的全貌

在過去相關文獻中發現分析資料多取自 WoS；然而除了 WoS 外，未來研究可加入 Scopus、TSSCI 等資料庫收錄之資料；此外，也可再深入考量不同學科領域反映或呈現的學術生產力與學術合作資料應該如何蒐集且獲得領域認同。藉由擴展資料來源，以利完整分析學術生產力及學術合作的全貌。

二、可進行多校分析比較，以了解台灣學術合著、生產力及影響力的整體概況

在本研究資料範圍中所涵蓋的台師大幾個學院因成立較晚，累積的文獻篇數較少，故較無法看出合著模式與影響力，而每個學校背景與發展重點各有不同，因此後續研究可對其他學校的學術合著、生產力、影響力加以分析，並進一步進行多校分析比較，以了解台灣學術合著、生產力及影響力的整體概況。

三、開發學術表現評量指標

學術表現包含學術生產力與影響力，目前學術生產力主要以數量計算，而學

術影響力指標非常多樣，如：h-index、g-index、A-index、R-index、K-index、M-index 等，每個指標的優缺點不同，目前也仍未發展出一套獲得全面認同的指標，後續研究可以針對某一特定的環境與條件，發展出合適的學術表現評量指標，讓具備相同環境條件下的機構可以有一參考。

四、深入分析不同學科的合作模式、建立合作團隊及進行研究所需時間

學科屬性會影響學術合作模式、學術生產力、學術影響力，未來可深入分析不同學科的合作模式、建立合作團隊及進行研究所需時間。

參考文獻

- Barabasi, A.L. & Bonabeau, E.(2003). Scale-free networks. *Sci Am*,288(5):60-9.
- Batterbury, S. P.(2008). Tenure or permanent contracts in North American higher education? A critical assessment. *Policy Futures in Education* ,6 (3),286-297.
- Beaver(2001). Reflections on scientific collaboration(and its study): past, present, and future. *Scientometrics*,52(3),365-377.
- Borgatti, S.P. & Halgin, D.S.(2011). On Network Theory. *Organization Science*, 22(5),1168-1181
- Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J.,&Labianca,G.(2009). Network Analysis in the Social Sciences.*Science*,323,892-895.
- Bornmann, L. & Daniel, H. D.(2007). What do we know about the h index? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(9), 1381-1385.
- Bornmann, L., Mutz, R. & Daniel, H.D.(2008). Are there better indices for evaluation purposes than the h index? A comparison of nine different variants of the h index using data from biomedicine. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*,59(5),830-837.
- Braun T., Glänzel, W. & Schubert A.(2006). A Hirsch-type index for journals. *Scientometrics*, 69(1), 169-173.
- Butts, C. T.(2008). Revisiting the Foundations of Network Analysis, *Science*, 325, 414-416.
- Ding, Y., Foo, S.& Chowdhury, G.(1999) A Bibliometric Analysis Of Collaboration In The Field of Information Retrieval. *The International Information & Library Review*,30,367-376.

- Egghe, L.(1991). Theory of collaboration and collaborative measures. *Information Processing & Management*,21,177-202.
- Egghe, L.(2006). Theory and practise of the g-index. *Scientometrics*,69(1),131-152.
- Franceschet, M.(2011). Collaboration in Computer Science: A Network Science Approach. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*,62(10),1992-2012.
- Franceschet, M. & Costantini, A.(2010). The effect of scholar collaboration on impact and quality of academic papers. *Journal of Informetrics*, 4(4), 540-553.
- Freeman, L.(2004). *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*. Vancouver: Empirical Press.
- Gazni, A., Sugimoto, C. R. & Didegah, F.(2012). Mapping world scientific collaboration: Authors, institutions, and countries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(2),323–335.
- Granovetter, M. S.(1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*,78(6), 1360-1380.
- González, M. C. & Barabási, A.L.(2007). From data to models.*Nature physics*,3,224-225.
- Hanneman, R. A. & Riddle, M.(2005). *Introduction to social network methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside
- Harande, Y.I.(2001). Author productivity and collaboration: an Investigation of the relationship using the literature of technology.*Libri*,51(2),124-127.
- Hart, R.L.(2000). Co-authorship in the academic library literature: A survey of attitudes and behaviors. *The Journal of Academic Librarianship*,26(5),339-345.
- Haythornthwaite, C.(1996). *Social network analysis: an approach and technique for the study of information exchange*. *Library and Information Science Research*,

18(4), 323-342.

Hirsch, J. E.(2005). An index to quantify an individual's scientific research output.

PNAS, 102(46),16569-16572.

Huang, T. H. & Huang, M. L.(2006). Analysis and Visualization of Co-authorship Networks for Understanding Academic Collaboration and Knowledge Domain of Individual Researchers. In: CGIV 2006:Proceedings of the International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualisation, 18-23.

Ilan, J. B.(2008). Which h-index? – A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics*, 74 (2) 257-271.

Irwin, M. J.(2003). Tenure. In Proceedings of cra-w career mentoring workshops,37-42. 上網日期：2012 年 4 月 12 日，檢自：

http://cra-w.org/sites/default/files/career_mentoring_booklet_transcripts.pdf

Jacso, P.(2009). Five-year impact factor data in the Journal Citation Reports. *Online Information Review*,33(3), 603-614.

JiHEE(2008). Institutional Evaluation Standards. Retrieved April 10, 2012, from

http://www.jiheer.or.jp/en/university_evaluation_standards.html

Johri, N., Ramage, D., McFarland, D. A., & Jurafsky, D. (2011). A Study of Academic Collaborations in Computational Linguistics using a Latent Mixture of Authors Model. In Proceedings of the ACL 2011 Workshop on Language Technology for Cultural Heritage, Social Sciences, and Humanities.

JUAA(2012). Japan University Accreditation Association. Retrieved April 10, 2012, from <http://www.juaa.or.jp/en/about/index.html>

Katz, J. S. & Martin, B. R.(1997). What is Research Collaboration. *Research Policy*, 26,1-18.

Krackhardt, D.(1992), The Strength of Strong Ties: The Importance of Philos in

- Organizations, N. Nohria, R. Eccles, (Eds.), *Networks and Organizations: Structures, Form and Actio*, Harvard Business School Press, 216-239, Boston, MA
- Leydesdorff, L.(2007). Betweenness Centrality as an Indicator of the Interdisciplinarity of Scientific Journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*,58(9),1303–1319.
- Liu, X., Bollen, J., Nelson, Michael L., & Van de Sompel, H.(2005). Co-authorship networks in the digital library research community. *Information Processing and Management*,41, 1462-1480.
- González, M. C. & Barabási, A. L.(2007). Complex networks: From data to models. *Nature Physics* ,3, 224 - 225
- Newman, M. E. J.(2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration.*PNAS*,101(1),5200-5205.
- NIAD-UE(2012). National Institution for Academic Degrees and University Evaluation : Certified Evaluation and Accreditation. Retrieved April 10, 2012, from <http://www.niad.ac.jp/english/unive/activities/cea.htm>
- Otte, E. & Rouss, R.(2002). Social network analysis: a powerful strategy also for the information sciences.*Journal of Information Science*,28(6), 443–55.
- Porter, A. L., Roessner, J. D., Cohen, A. S., &Perreault, M.(2006). Interdisciplinary research: Meaning, metrics and nurture. *Research Evaluation*, 15(3), 187-195.
- Portney, L. G. & Watkins, M. P.(2000). *Foundations of clinical research: Applications to practice*. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- RAE2008.(2009). RAE2008 submissions published. Retrieved November 1, 2011, from <http://www.rae.ac.uk/>
- Ronald.(2008). h 指數研究：在 2007-2008 年的新進展。科學觀察，3 (3)，19-25。

- Simonbatterbury.(2008) Tenure or Permanent Contracts in North American Higher Education? A Critical Assessment. *Policy Futures in Education*, 6(3), 286-297.
- Thomson Reuters.(2011). Journal self-citation in the Journal Citation Reports. Retrieved November 1, 2011, from http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/journal_self_citation_jcr/
- US News and World Report(2012). World's Best Universities: Top 400. Retrieved April 10, 2012, from <http://www.usnews.com/education/worlds-best-universities-rankings/top-400-universities-in-the-world>
- Van Duijn, Marijtje ,A. J. & Vermunt, J. K.(2006). What Is Special About Social Network Analysis? *Methodology*, 2(1),2-6.
- Wasserman, S. & Faust, K.(1994). *Social network analysis: Methods and applications*. New York: Cambridge University Press.
- Web of Knowledge.(2011, Nov 1). Web of Science .Retrieved November 1, 2011, from http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/
- 王梅玲 (2005)。大學研究評鑑與引文分析應用。《圖書館學與資訊科學》，31 (1)，5-13。
- 王保進 (2006)。以品質保證為目標的美國高等教育認可制度。《評鑑雙月刊》，7 (2)。上網日期：2012年4月10日，檢自：
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2006/10/18/51.aspx>
- 毛嘉瑜 (2011)。運用社會網路法及引文分析進行期刊分群研究-以工業工程與管理領域為例 (未出版之碩士論文)。台北大學企業管理學系，臺北市。
- 史美瑤 (2009)。老幹生新枝：透過評鑑 (Post-Tenure Review) 協助資深教師教學成長。《評鑑雙月刊》，11 (22)。上網日期：2011年11月4日，檢自：

<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2009/11/01/1938.aspx>

吳孟瑾 (2007)。台灣地區學術文獻被引用情形之研究：探討12所大學學術影響力 (未出版之碩士論文)。台灣大學圖書資訊學研究所，臺北市。

李振清 (2010)。提升教育國際化與競爭力的共識與策略。台灣教育，663，2-11。

李勝富 (2012)。美國大學評鑑機制。上網日期：2012年4月10日，檢自：

<http://www.houstoncul.org/eduinfo/e2000029.htm>

卓正中 (2011)。合作發表學術文章:針對中國大陸的實證研究。未出版之博士論文，淡江大學產業經濟學系，臺北市。

邵婉卿 (2010)。期刊評鑑及期刊影響係數之研究。台灣圖書館管理季刊，6(3)，75-94。

金碧輝、Rousseau Ronald (2007)。R指數、AR指數：h指數功能擴展的補充指標。科學觀察，2(3)，1-8。

周昌弘 (2009)。談大學評鑑。評鑑雙月刊，7(20)。上網日期：2012年4月10日，檢自：<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2009/07/01/1638.aspx>

科技政策研究與政策中心 (2010年12月29日)。Web of Science 簡介。科技政策研究與政策中心STPI。上網日期：2011年11月4日，檢自：

<http://www.stpi.narl.org.tw/fdb/wos/index.html>

袁大鈺、唐牧群 (2010)。跨領域學術社群之智識網絡結構初探：以臺灣科技與社會研究為例。圖書資訊學刊，8(2)，125-163。

高等教育評鑑中心 (2009年4月2日)。績效統計簡介。財團法人高等教育評鑑中心基金會。上網日期：2011年10月22日，檢自：

<http://www.heeact.edu.tw/ct.asp?xItem=831&CtNode=403&mp=2>

唐玄輝、林穎謙 (2011)。情境故事法運用於跨領域合作的問題與影響。設計學報，16(3)，21-44。

符碧真 (2005)。英國學術研究評估簡介。臺大教育實習輔導通訊，34。

- 陳曼玲 (2007)。木村孟：日本實施第三者評鑑 再造大學品質。評鑑雙月刊，3 (6)。上網日期：2012年4月10日，檢自：
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2007/03/09/195.aspx>
- 陳曼玲 (2011)。做自己特色領域的一流大學－專訪國立中興大學校長蕭介夫。評鑑雙月刊，32。上網日期：2012年4月10日，檢自：
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2011/07/01/4562.aspx>
- 張郁蔚 (2011)。資訊需求與資訊尋求研究文獻特性之比較：書目計量與社會網絡分析。教育資料與圖書館學，48 (3)，347-380。
- 戚業國、宋永剛 (2004)。論大學的學術生態環境建設。江蘇高教，2，16-18。
- 傅雅秀 (2002)。從生命科學期刊論文作者數探討科學合作。圖書資訊學刊，17，71-80。
- 黃心怡 (2007)。資訊科技對協同合作網絡的學術生產力影響：弱連帶優勢？強連帶優勢？資訊社會研究，13，167-191。
- 黃慕萱 (2008)。H-index在大學層級學術評估之應用。高教評鑑，1 (2)，29-50。
- 黃慕萱 (2008)。統計小辭典：H-index指標。評鑑雙月刊，1 (11)。上網日期：2012年4月10日，檢自：<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2008/01/04/398.aspx>
- 黃慕萱、紀佩珊 (2008)。H-index應用於大學學術評估之探討：以臺灣地區大學為例。未出版之碩士論文，台灣大學圖書資訊學研究所，臺北市。
- 黃慕萱、張郁蔚 (2006)。人文社會學者學術評鑑指標之探討。圖書資訊學刊，4(1/2)，17-47。
- 黃曙東 (2006)。評鑑學術巨擘：Dr. Dan Stufflebeam。評鑑，3，44-46。
- 楊美華、劉家寶 (2004)。引文分析與學術評鑑研討會專題報導。未出版。上網日期：2011年12月09日，檢自
http://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/12677/1/170_200409_%E5%BC%95%E6%96%87%E5%88%86%E6%9E%90%E8%88%87%E5%AD%B8%E8

%A1%93%E8%A9%95%E9%91%91%E7%A0%94%E8%A8%8E%E6%9C%8
3%E5%B0%88%E9%A1%8C%E5%A0%B1%E5%B0%8E.pdf

楊深坑、鄭勝耀、馬信行、黃慕萱、謝仲裕、楊正誠（2007）。教育學門國際期刊評比之研究。教育研究集刊，53（2），1-40。

楊瑩（2006）。英國高等教育研究評鑑改革新趨勢。評鑑雙月刊，9（3）。上網日期：2011年12月09日，檢自<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2006/10/19/75.aspx>

楊瑩（2008）。英國2008年以後 研究成果評量方式改革。評鑑雙月刊，3（12）。上網日期：2011年12月09日，檢自

<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2008/03/01/478.aspx>

榮先乾、覃桃（2010）。社會網絡分析方法在圖情領域合著關係的實證研究。圖書館界，1，1-5。

劉兆漢（2003）。對台灣高等教育發展的一些看法。「全球化時代的大學理念與大學教育」學術研討會，台灣大學與元智大學主辦，台北。

劉軍（2009）。整體網分析講義：UCINET軟件實用指南。上海：格致。

劉軍（譯）（2007）。Social network analysis : a handbook (原作者：Scott John)。重慶市：重慶大學出版社。（原作1949年出版）

蔡明月、郭政遠（2009）。台灣、香港、大陸地區之學術合作研究—以工程類為例。教育資料與圖書館學，46（4），523-546。

鄭思明、楊志平、程利國（2004）。青少年社會網絡研究綜述。中國青年研究，2004（1），90-101。

謝育明（2008）。學術傳播與學術評鑑。南大學報，67。上網日期：2011年11月19日，檢自http://www2.nutn.edu.tw/randd/epaper/e_paper_ser.asp?id=623

謝雨生、吳齊殷、李文傑（2006）。青少年網絡特性、互動結構和友誼動態。台灣社會學，11，175-236。

蘇進茶（2007）。台灣高等教育發展與未來挑戰。教育與發展，24（1），125-133。

附錄

附錄一：台師大WoS期刊論文合著網絡之合著國家與機構

篇數表

合著國家 (共51國)				合著機構 (共1038個, 僅列top100)							
排序	國家	篇數	合著國家 篇數比例	排序	學校或機構	篇數	合著機構 篇數比例	排序	學校或機構	篇數	合著機構 篇數比例
1	USA	438	39.78%	1	National Taiwan University	858	13.78%	52	三軍總醫院	17	0.27%
2	China	162	14.71%	2	中央研究院	595	9.56%	53	Princeton University	17	0.27%
3	Japan	107	9.72%	3	National Tsing Hua University	253	4.06%	54	University of Illinois	17	0.27%
4	England	39	3.54%	4	National Cheng Kung University	138	2.22%	55	Yuanpei Univ	17	0.27%
5	Germany	35	3.18%	5	National Chiao Tung University	137	2.20%	56	National Center for Theoretical Sciences	17	0.27%
6	Australia	34	3.09%	6	National Taiwan University of Science and Technology	106	1.70%	57	NASA	17	0.27%
7	Canada	31	2.82%	7	Tamkang University	84	1.35%	58	Babes - Bolyai University	17	0.27%
8	India	23	2.09%	8	中興大學	80	1.28%	59	National University of Kaohsiung	17	0.27%
9	Romania	22	2.00%	9	大葉大學	75	1.20%	60	Ching Yun Institute of Technology	17	0.27%
10	South Korea	22	2.00%	10	Chang Gung University	74	1.19%	61	University of Maryland	16	0.26%
11	France	21	1.91%	11	中央大學	72	1.16%	62	Ming Chi University of Technology	16	0.26%
12	Singapore	15	1.36%	12	National Sun Yat-Set University	70	1.12%	63	Taiwan Forestry Res Inst	15	0.24%
13	Netherlands	13	1.18%	13	National Yang Ming University	69	1.11%	64	University of Florida	14	0.22%
14	Poland	12	1.09%	14	Chang Gung Memorial Hospital	61	0.98%	65	Tatung University	14	0.22%
15	Italy	11	1.00%	15	National Synchrotron Radiation Research Center	59	0.95%	66	St Johns Univ	14	0.22%
16	Vietnam	11	1.00%	16	National Taipei University of Technology	56	0.90%	67	Taipei Cty Hosp	14	0.22%
17	Spain	9	0.82%	17	榮民總醫院	55	0.88%	68	Tohoku University	13	0.21%
18	Switzerland	9	0.82%	18	Chinese Culture University	53	0.85%	69	Max Planck Inst Extrater Phys	13	0.21%
19	Russia	8	0.73%	19	Chung Yuan Christian University	47	0.75%	70	長庚科技大學	13	0.21%
20	Scotland	8	0.73%	20	Chinese Academy of Sciences	47	0.75%	71	Nan Kai University of Technology	13	0.21%
21	Israel	7	0.64%	21	國立嘉義大學	46	0.74%	72	Natl Taipei Univ Nursing & Hlth Sci	13	0.21%
22	Sweden	5	0.45%	22	輔仁大學	44	0.71%	73	Minghsin University of Science and Technology	12	0.19%
23	Czech	5	0.45%	23	National Taiwan Ocean University	43	0.69%	74	University of Pittsburgh	12	0.19%
24	Chile	5	0.45%	24	Chung Hua University	43	0.69%	75	銘傳大學	12	0.19%
25	Ireland	4	0.36%	25	National Taiwan University Hospital	42	0.67%	76	National Taipei Teachers College	11	0.18%
26	Brazil	4	0.36%	26	Taipei Medical University	41	0.66%	77	National Formosa University	11	0.18%
27	Ukraine	3	0.27%	27	元智大學	36	0.58%	78	National Museum of Natural Science	11	0.18%
28	Greece	3	0.27%	28	Univ California	35	0.56%	79	Chung Shan Hosp	11	0.18%
29	Thailand	3	0.27%	29	National Dong Haw University	35	0.56%	80	Takming University of Science and Technology	11	0.18%
30	Mexico	3	0.27%	30	National Yunlin University of Science and Technology	32	0.51%	81	景文科技大學	11	0.18%
31	Slovakia	2	0.18%	31	National Chung Cheng University	32	0.51%	82	Mackay Medicine, Nursing and Management College	11	0.18%
32	Bulgaria	2	0.18%	32	Univ Chicago	32	0.51%	83	Feng-Chia University	10	0.16%
33	Hong Kong	2	0.18%	33	Tunghai University	30	0.48%	84	University of Michigan	10	0.16%
34	Norway	2	0.18%	34	S China Univ Technol	29	0.47%	85	Univ Wisconsin	10	0.16%
35	Egypt	2	0.18%	35	Univ Ryukyus	28	0.45%	86	Peking Univ	10	0.16%
36	Malaysia	2	0.18%	36	National Defense Medical Center	27	0.43%	87	Soochow Univ	10	0.16%
37	Portugal	2	0.18%	37	National Changhua University of Education	27	0.43%	88	I Shou Univ	10	0.16%
38	Argentina	2	0.18%	38	Taipei Municipal Teachers College	26	0.42%	89	Tianjin Univ	10	0.16%
39	Denmark	1	0.09%	39	Univ Texas SW Med Ctr Dallas	25	0.40%	90	Forensic Science Center	10	0.16%
40	Algeria	1	0.09%	40	Taipei Physical Education College	25	0.40%	91	National University of Singapore	10	0.16%
41	South Africa	1	0.09%	41	Penn State Univ	25	0.40%	92	Univ Tokyo	10	0.16%
42	Finland	1	0.09%	42	高雄醫學大學	24	0.39%	93	國立高雄師範大學	9	0.14%
43	Hungary	1	0.09%	43	馬偕紀念醫院	24	0.39%	94	University of Oxford	9	0.14%
44	Costa Rica	1	0.09%	44	Natl Taiwan Sports Univ	24	0.39%	95	University of Missouri	9	0.14%
45	Venezuela	1	0.09%	45	National Chengchi University	20	0.32%	96	Chung Kuo Institute of Technology	9	0.14%
46	Cuba	1	0.09%	46	China Medical University Hospital	19	0.31%	97	E Da Hospital	9	0.14%
47	Belgium	1	0.09%	47	National Pingtung University of Science and Technology	18	0.29%	98	Natl Ilan Univ	8	0.13%
48	Aberdeen A	1	0.09%	48	University of Washington	18	0.29%	99	UNIVERSITY OF NOTRE DAME	8	0.13%
49	Slovenia	1	0.09%	49	Industrial Technology Research Institute	18	0.29%	100	中山醫學大學	8	0.13%
50	New Hampshire	1	0.09%	50	National Health Research institutes	18	0.29%				
51	Michigan	1	0.09%	51	MagQu Co Ltd	18	0.29%				

附錄二：台師大各學院系所參照表

學校系所更名對應以 2012/9/5 台師大校園網站 <http://www2.ntnu.edu.tw/modules/tinyd0/index.php?id=1> 為準

學 院	系所名稱 (2012.09.05 更新)	舊名與沿革			
教 育 學 院	教育學系	1955 成立：教育學系			
	教育心理與輔導學系	1958 成立：教育系心理學組	1968 成立：教育心理學系	1994 更名：教育心理與輔導學系	
	社會教育學系	1955 成立：社會教育學系，共含三個學組：新聞、圖書館（圖書資訊）、社會事業（社會工作）	學組各自獨立：1997 成立 大眾傳播研究所、2002 成立 圖書資訊學研究所、2005 成立 社會工作研究所	2008 年 社會教育學系成立「成人與繼續教育組」及「社會與文化事業組」	
	健康促進與衛生教育學系	1954 由師大原有之體育系，改為體育健康促進與衛生教育學系	1957 體育健康促進與衛生教育學系 成立學組：衛生教育、體育組，	1959 成立：衛生教育學系	2007 更名：健康促進與衛生教育學系
	人類發展與家庭學系	1953 成立：家政系	1966 更名：家政教育學系	2002 更名：人類發展與家庭學系	

	公民教育與活動領導學系	1955-1969：童子軍教育專修科	1968：公民訓育學系	2002 更名：公民教育與活動領導學系		
	特殊教育學系	1974：特殊教育中心	1990 成立：特殊教育學系			
	圖書資訊學研究所	2002 成立：圖書資訊學研究所				
	教育政策與行政研究所	2003 成立：教育政策與行政研究所				
	復健諮商研究所	1997-2000 成立：職能復健諮商科系 (教育部協調各師範院校於 1997-2000 內成立職能復健諮商科系)				
	教育學院創造力發展碩士學位班	2004 成立：教育學院創造力發展碩士學位班				
	課程與教育研究所	缺				
	資訊教育研究所	1985 成立：資訊教育學系	1991 成立：資訊教育研究所			
文學院	國文學系	1946 成立：國文系及國文專修科				
	英語學系	1946 成立：英語學系				
	歷史學系	1946 成立：史地學系	1962 史地學系分為：			

			歷史學系和地理學系			
	地理學系	1946 成立：史地學系	1963 史地學系分為： 歷史學系和地理學系			
	翻譯研究所	1996 成立：翻譯研究所				
	台灣語文學系	2003 成立：台灣文化及 語言文學研究所	2011 整併更名：臺灣 語文學系			
理 學 院	數學系	1946 成立：數學系				
	物理學系	1946 成立：理化系物理 組	1962 獨立為：物理學 系			
	化學系	1962 成立：化學系				
	生命科學系	1946 成立：博物系	1961 更名：生物學系	2003 更名：生命科學系		
	地球科學系	1976 隸屬：物理系「地 球科學組」	1984 獨立：地球科學 系			
	資訊工程學系	1985：資訊教育學系	2001 成立：資訊工程 研究所碩士班	2006 整併為：資訊工程 學系		
	科學教育研究所	1986 成立：科學教育研 究所				
	環境教育研究所	1988 成立：環境教育中 心	1993 成立：環境教育 研究所			
	光電科技研究所	2000 成立：光電科技研 究所				

	海洋環境科技研究所	2006 成立：海洋環境科技研究所				
藝術學院	美術學系	1947 成立：四年制圖畫勞作專修科	1949 更名：藝術系	1967 更名：美術系		
	設計學系	1975：美術系「設計組」	2009 獨立：視覺設計學系	2012 整併：設計研究所、視覺設計系、工業教育系室內設計組，整併為設計學系		
科技學院	工業教育學系	1954 成立：工業教育學系				
	圖文傳播學系	1996 獨立：由工業教育學系圖文傳播組獨立為圖文傳播學系				
	機電科技學系	2002：由工業教育系機械組機械、鑄造、製圖、板金等四個專長專型成立機電科技研究所	2004 成立：機電科技學系			
	應用電子科技學系	2004：工業教育系電機電子組成立應用電子科技研究所	2007 成立：應用電子科技學系。			
	科技應用與人力資源發展學系	1953：工業教育系「工藝教育組」	1972 更名：工業技術教育組	1982 獨立：工藝教育學系	1994 更名：工業科技教育學系	2009 更名：科技應用與人力資源發展學

						系，簡稱為科技系。
運動與休閒學院	體育學系	1946：省立臺灣師範學院四年制體育科	1948：體育學系	1954 成立：體育衛生教育學系	1959 回復名稱：體育學系	
	運動競技學系	2001 成立：運動競技學系	2012：將運動科學研究所進行整併，仍定名運動競技學系			
	運動休閒與餐旅管理研究所	1992 成立：運動與休閒管理研究所	2005：人類發展與家庭學系餐飲獨立設組，更名為「餐旅管理與教育組」	2008：人類發展與家庭學系下成立「餐旅管理與教育研究所	2011 更名：餐旅管理研究所	2012 整併：運動與休閒管理研究所與餐旅管理研究所
國際與僑教學院	應用華語文學系	2007 成立：應用華語文學系	2012：應用華語文學系與 2007 年成立之華語文教學研究所僑教與海外華人研究組整併成應用華語文學系。			
	東亞學系	2007 成立：東亞文化暨發展學系	2011 更名：東亞學系	2011：東亞文化暨發展學系及 2007 年成立之國際漢學研究所整併成東亞學系		

華語文教學系	2012：國際華語與文化學系與華語文教學研究所華語教學組整併成華語文教學系。				
華語文學科	2006：原國立僑生大學先修班各類師資依據專業整合成華語文學科、外語學科、人文社會學科、數理學科等四學科，並隸屬於國際與僑教學院。				
外語學科	2007：原國立僑生大學先修班各類師資依據專業整合成華語文學科、外語學科、人文社會學科、數理學科等四學科，並隸屬於國際與僑教學院。				
人文社會學科	2008：原國立僑生大學先修班各類師資依據專業整合成華語文學科、外語學科、人文社會學				

		科、數理學科等四學科，並隸屬於國際與僑教學院。				
	數理學科	2009：原國立僑生大學先修班各類師資依據專業整合成華語文學科、外語學科、人文社會學科、數理學科等四學科，並隸屬於國際與僑教學院。				
	歐洲文化與觀光研究所	2008 成立：歐洲文化與觀光研究所				
	國際人力教育與發展研究所	2009：原為科技學院 國際人力教育與發展研究，由科技學院改隸國際與僑教學院，並更名為國際人力資源發展研究所。				
音樂	音樂學系	1946：省立師範學院二年制音樂專修科	1948：五年制之音樂科系			

學院	民族音樂研究所	2002：獨立音樂系「研究與保存組」與「表演與傳承組」，後更名民族音樂研究所				
	表演藝術研究所	2005 成立：表演藝術研究所				
行政單位	國語教學中心	1956 成立：國語教學中心				
	科學教育中心	1974 成立：科學教育中心				
	特殊教育中心	1975 成立：特殊教育中心				
	法語教學中心	1984 成立：法語教學中心				
	英語文教學中心	1980 成立：英語文教學中心				
	教育研究中心	1998 成立：教育研究中心				
	教育評鑑與發展研究中心	1990 成立：教育評鑑與發展研究中心				
	教務處通識教育中心	2000 成立：教務處通識教育中心				

	心理與教育測驗研發中心	1997 成立：心理與教育測驗研發中心				
	學生事務處學生輔導中心	2006：學生事務處設生活輔導、住宿輔導、課外活動指導、公館校區學務、林口校區學務五組及健康中心、學生輔導中心、軍訓室				
	資訊中心	1980 成立：電子計算機中心	2005 更名：數位媒體中心	2007 更名：資訊中心		
管理學院	全球經營與策略研究所	2007 更名：全球經營與策略研究所 (原名：國際事務與全球戰略研究所)				
	管理研究所	2008 成立：管理研究所				
社會科學學	政治學研究所	1968 創立：三民主義研究所	2003 年更名 政治學研究所			

院	大眾傳播研究所	1997 成立：大眾傳播研 究所				
	社會工作學研究所	1955 成立：原隸屬於社 會教育學系	1972 年將社會事業組 更名為社會工作組	2005 年獨立成立社會工 作學研究所		