

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所
圖書資訊學在職專班碩士學位論文

指導教授：柯 皓 仁 博士

學術研究合作行為之探討：
以中央研究院地球科學研究所為例

An Exploration on Academic Research Cooperation:

Case Study of Institute of Earth Science, Academia Sinica

研究生：陳 怡 君 撰

中 華 民 國 一 〇 四 年 七 月

謝辭

終於將論文 END 了！在工作的第十年，重回三年的學生生涯，對學習又是另一番體悟。歷經此階段的過程中，許多的支持與幫助，讓我能順利的完成學業，一切感激，不及言表。

本研究惠蒙吾師 柯皓仁教授於論文上之悉心指導，經常從百忙之中，為我們在職生，特別安排晚上或假日的時間來指導論文。逐一討論我們不同研究的問題，細心與不斷耳提面命的給予許多建議與方向。無法馬上頓悟的我，總是反覆思索論文內容之間的關聯性。柯老師，您辛苦了。謝謝您！

感謝兩位口試委員：蘇小鳳教授與邱銘心教授。對本研究論文內容不吝指正，及給予許多寶貴的意見，在此深表誠摯之謝意。另外，在訪談過程中，感謝中央研究院地球科學所之十四位研究人員，特地安排時間，讓我得以順利進行訪談。還有感謝藍仙女助教的協助，在學的這段期間，細心地進行各項事宜的安排與確認。在此也要特別感謝中研院史語所林妙樺小姐，犧牲了不少的時間，在論文給予不少的建議與修正之方向，實在受益良多。

我相當慶幸遇到 101 級圖書資訊學研究所的同學們，在修學分的日子裡，一同上課與聚在一塊享用午餐、晚餐的時光，是難以忘懷的！就如同每位來授課的老師，也能強烈感受到班上相處的特別氛圍。有你們的快樂時光，總是過得特別地快，在此也感謝你們所營造歡樂的學習空間！

在此謹將本論文獻給我親愛家人、朋友及同事，感謝 他們在我求學過程中給予的支持及鼓勵，若無他們默默的付出、寬容與體諒。在此，謹將此份感恩與喜悅獻給敬愛的親人及朋友。

陳怡君 謹誌

摘要

學科合作如同拼圖般，需不斷地拼湊著學科領域的完整性，與連結其他學科之間相關的延伸性。在研究過程中，合作是不斷地在尋找可拼湊的區塊，如何將已知與未知的研究，透過多元的知識領域區塊做有效的串連與延伸。以落實學科研究發展的可行性，來擴大學科領域之間的研究版圖，或發掘學科本身的核心區塊，以整合學術領域之間完整的架構。如何去尋找、拼湊合作研究區塊的可能性？是須集結各類門專業知識，來擴充與探究學術研究的完整性。

研究合作不僅是極為專業的知識連結，亦是一連串跨領域研究結合的可能性。但同時交錯著各種不確定的要素、與他人之間的互動行為、環境與資源之間分配等，摻雜著各種複雜的因素，直接或間接微妙影響著整體研究合作的過程與發展。

研究人員在尋找與發展合作研究關係之際，即是一連串的行為模式。研究人員如何貫穿學術合作之間的各種可能性？以如何尋求與建立合作之管道？在合作過程中如何達成研究共識？以探討合作研究進行之際，各項行為因素之影響。

本研究為學術研究合作行為之探討，以中央研究院地球科學之研究人員為例。本研究採用半結構式訪談法，深度訪談對象為十四名研究人員，分別為特聘研究員、研究員、副研究員、助研究員，為本研究之訪談對象。主要探討的面向，以參照文獻探討為主軸，將歸納為兩部分：一、探討影響合作研究的各項因素、二、了解合作研究的各種溝通管道，以具體呈現本研究探討影響合作研究之行為面向。

合作研究的因素：(一)合作研究關係的建立、(二)影響合作研究關係發展的條件、(三)尋找適的合合作夥伴要素、(四)合作過的夥伴繼續合作的原因、(五)合作人員的多寡對研究影響的因素、(六)個人特質影響合作研究進展的要素、(七)研究人員所在意的因素、(八)研究經驗與網絡關係影響合作的要素，由八項研究的合作層面，依序歸納為二十二種影響合作研究的因素。影響因素為：1.互補性、2. 態度、3. 研究目標、4.興趣、5.人格特質、6.研究成果、7.愉快、8. 研討會交

流、9.能力、10.文獻、11.朋友、同事或推薦、12.學習、13.互信、14.品質、15. 經費、16. 時間安排、17.口碑、18.安全性、19.政策、20.師生或直屬關係、21.訪問、22.網路搜尋。

合作研究的各種溝通管道：(一) 合作研究知識的認知與結合、(二)合作研究溝通模式的轉變，由兩項研究溝通的層面，依序歸納九種溝通介面的方式。溝通方式為：1.E-mail、2.當面溝通與當場特殊儀器操作學習、3.打電話、4.Skype、5.Facebook、6.LINE、7. WebEx、8.ResearchGate、9.Dropbox。

關鍵字：學術研究、學術研究合作、學科領域、跨領域合作、知識螺旋



Abstract

Interdisciplinary cooperation is like putting together jigsaw puzzles. It requires constant construction of the integrity of one discipline while linking it with other related disciplines. During the course of research, cooperation is a process of looking for jigsaw blocks and finding the links between the known and unknown researches in order to effectively connect and extend the multidisciplinary blocks. It extends the research scopes of different disciplines or discovers the core blocks of the disciplines through the implementation of the feasibility of the development of disciplines in order to integrate the comprehensive structure among different disciplines. How to search and put together the possible interdisciplinary cooperation blocks? We have to combine all kinds of professional knowledge to expand and explore the integrity of academic research.

Research cooperation is not only a connection between professional knowledge, but also a possibility of integrating a series of interdisciplinary researches. A variety of uncertain factors, interaction with others and the allocation of environment and resources are intertwined simultaneously. All kinds of complex factors directly or indirectly affect the process and development of the overall research cooperation.

The process of looking for and developing research cooperation relationship is a series of behavior patterns. How do researchers connect all kinds of possibilities between interdisciplinary cooperation? How to seek and establish the cooperation channels? How to reach consensus during the cooperation? Explore the effect of different factors in research cooperation.

This study takes the researcher in the Institute of Earth Science of Academia Sinica as an example to explore the behavior of academic research cooperation. This study adopts the semi-structured interview method. In-depth interviews have been conducted

with fourteen researchers, including distinguished research fellows, research fellows, associate research fellows and assistant research fellows. Based on the literature review, the interviews focused on two parts: (1) discussion of the various factors affecting the cooperative research and (2) understanding the various communication channels of research cooperation in order to specifically present the behaviors that affect the research cooperation.

Factors of research cooperation: (1) the establishment of research cooperation relationship; (2) the factors affecting the development of research cooperation; (3) factors of searching for suitable cooperation partners; (4) reasons of continuing the cooperation with previous partners; (5) the effect of the number of people involved on the research process; (6) the effect of personal factors or characteristics on the development of research; (7) the factors that the researchers caring about during the cooperation; (8) the experience of research cooperation and networking relationship. Based on the eight research cooperation facets, twenty two factors affecting the research cooperation are 1. Complementarity; 2. Attitude; 3. Research target; 4. Interest; 5. Personality traits; 6. Research achievement; 7. Pleasure; 8. Seminar exchange; 9. Ability; 10. Literature; 11. Friend or Colleague or Recommendation from companion; 12. Learning; 13. Trust; 14. Research quality; 15. Budget; 16. Schedule; 17. Reputation; 18. Safety; 19. Policy; 20. Direct or Teacher-student relationship; 21. Visiting; 22. Internet search.

The communication channels of research cooperation: (1) cognition and combination of the knowledge of research cooperation; (2) change in the communication pattern of research cooperation. Through the two research communication facets, nine communication interfaces are as follows: 1. e-mail; 2. face-to face communication and special instrument operation and learning; 3. phone calls; 4.

Skype; 5. Facebook; 6. LINE; 7. WebEx; 8. ResearchGate; 9. Dropbox.

Keywords: academic research, academic research cooperation, disciplines,
interdisciplinary cooperation, knowledge spiral



目次

謝辭	I
摘要	II
表次	IX
圖次	XI
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	2
第二節 研究目的與問題.....	6
第三節 研究範圍與限制.....	8
第四節 名詞解釋.....	8
第二章 文獻探討	11
第一節 科學合作研究的起源.....	12
第二節 合作研究關係的建立.....	15
第三節 合作研究知識的認知與結合.....	19
第四節 影響合作研究的相關因素.....	29
第五節 合作研究的經驗與網絡關係.....	34
第六節 合作研溝通模式的轉變.....	36
第三章 研究設計	40
第一節 研究方法.....	40
第二節 研究架構.....	42
第三節 研究對象與資料蒐集.....	44
第四章 資料分析	50

第一節 受訪資料.....	50
第二節 訪談結果.....	52
第三節 綜合討論.....	89
第五章 結論與建議	96
第一節 結論.....	96
第二節 研究建議.....	103
參考文獻	104
附錄一 訪談問題	109
附錄二 訪談邀請函	110



表次

表 1-1 地球科學涵蓋之領域與學科範圍	9
表 2-1 合作研究的動機	12
表 2-2 Collaborative papers: 1665-1800	13
表 2-3 國家合作的起源：1884 年至 1900 年	14
表 2-5 研究合作與知識管理實踐	26
表 2-6 相同/跨領域研究資訊交換之型式	28
表 2-4 聯合方案之學術研究合作關係型態與研究合作關係形成	30
表 2-7 跨領域研究計畫之內部關係	32
表 2-8 學科領域合作研究的影響因素	33
表 2-9 共同網絡組織達成合作的因素	37
表 3-1 中央研究院地球科學所之現任研究人員人數	44
表 3-2 2010 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果	45
表 3-3 2011 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果	45
表 3-4 2012 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果	45
表 3-5 2013 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果	46
表 3-6 2014 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果	46
表 3-7 2010~2014 年地球科學所研究人員於 SCI 期刊論文統計表(依作者人數)	47
表 3-8 研究問題與訪談問題擬定之對應表	49
表 4-1 受訪對象資料一覽表	51
表 4-2 合作關係的建立因素歸納	58
表 4-3 影響合作研究關係發展的條件歸納	62
表 4-4 尋找適合的合作夥伴要素歸納	65
表 4-5 合作過的夥伴繼續合作的原因歸納	68

表 4-6 合作人員的多寡對研究影響的因素歸納	71
表 4-7 個人特質影響合作研究進展的要素歸納	73
表 4-8 研究人員所在意的因素歸納	76
表 4-9 研究經驗與網絡關係影響合作的要素歸納	79
表 4-10 合作研究知識的認知與結合歸納	84
表 4-11 合作研究溝通模式的轉變歸納	88
表 4-12 合作研究之各項影響因素	89
表 5-1 影響合作研究關係建立與發展之整體因素	96
表 5-2 合作人員的多寡對研究影響的因素	100
表 5-3 個人特質影響合作研究進展的要素	101
表 5-4 研究人員所在意的因素	102



圖次

圖 1-1 Learning of Collaborative Design (LCD) Model	3
圖 2-1 研究合作之知識螺旋	22
圖 2-2 研究合作的形式	31
圖 2-3 多樣式溝通平台	38
圖 3-1 研究架構流程圖	43
圖 3-2 2010～2014 年地球科學所研究人員期刊論文發表之數據圖	46
圖 3-3 2010～2014 年地球科學所研究人員於 SCI 期刊論文發表之數據圖	47



第一章 緒論

科學的發展是同時反映著生活的需要，需藉由科學的應用來改善生活品質，即時提供精準與快速的訊息，豐富掌握各種資訊(胡湘玲，2001)。任何學科知識從無到有的累積，需要從問題的發現、探討、研究、試驗、證實、修正等過程，研究是運用嚴謹的分析、推理與歸納等科學方法，探究問題，以發現新的事實、理論或法則，不斷循序漸進以強化專業論述的可行性(陳伯璋，2010)。研究的過程是一連串的前仆後繼，進展軌跡隨著不同的時空背景而轉化與演進，促使研究進一步的發現或創新，來貼近與人們生活中形形色色等各種相關的議題，如氣候變遷、奈米科技應用等研究。

每一學科的發展脈絡都是獨特而複雜的，學科領域知識主要包括該學科知識相關的概念、理論、觀念、組織框架、實證或實驗等，以及如何獲得學科發展的實踐與途徑等(戚國雄，2008)。

學科發展的趨勢是探討人類生活所涉及各種層次的問題，而研究是嘗試拓展可能與未知的議題。學術研究就像一個緊密的網，網越細密新知識越不會輕易流失。合作研究使學術進展的軌跡趨向完整的脈絡，有系統整合研究的體系與擴展研究領域的組織架構(洪蘭，2009)。只要發現新的議題與論點等，這張紮實的網就可以準確地兜住它，學術研究發展的深度與廣度便會彰顯出來。本研究將呈現中央研究院地球科學所之研究人員，在參與學術研究合作之際，各項合作研究行為因素之探討，以瞭解哪些相關具體因素影響合作研究之發展。本文第一章分為四節，第一節敘述研究背景與動機，第二節闡明研究目的與研究問題，第三節說明研究範圍與限制，第四節為名詞解釋，茲詳述如後。

第一節 研究背景與動機

學術研究合作的發展是一個知識系統，藉由研究互動獲得新知、加強多元的思考模式、調整思考邏輯，有效地結合以解決研究上所觸及的議題。「合作」下的定義是：合作參與成員在研究活動中，先找到一個共同參照點，並確定彼此的行動，是否趨向一致的目標(Verba, 1994)。合參與成員朝著共同的研究目標行動，試圖藉由語言和非語言訊息的方式，讓彼此能有共同的研究意識，並加以結合彼此的專業知識，以達到合作研究的目的。由上述的定義可知，合作研究包含了目標導向、訊息分享和知識管理三個要素是合作的必要條件(Verba, 1994)。

目標導向，指研究是有目標的行動(Leont'ev, 1978)。判斷參與者的互動是否處於合作的狀態，參與者是否朝共同目標前進(Barbieri and Light, 1992)。

1. 參與合作的成員必須能真實地面對合作研究的目標，並清楚地表達，則愈能具體整合彼此的共同目標。
2. 研究目標必須是明確的，過程中會因參與合作成員的想法或建議，而拓展了原先的目標。

將研究目標形成與建立合作共識，接下來是重要的歷程即是分享訊息。訊息分享的語言和溝通過程中，除了口語訊息之外，非語言訊息（例如：圖像、實驗操作等）。合作團隊朝著研究目標前進時，合作成員之間的訊息分享是重要的。有些合作夥伴會提供相關的文章、記錄、或文章的議題所延伸的想法，進行討論與認知上的溝通(Azmitai, 1998)。

最後，合作研究進行之際，須透過知識管理達成目標，參與合作者必須檢視彼此的專業知識、朝預期的研究方向、提供各項協助與問題探討，如此才能清楚掌握研究目標達成的進度，在發覺研究偏離目標時，將能立即進行修正(Azmitai, 1998)。

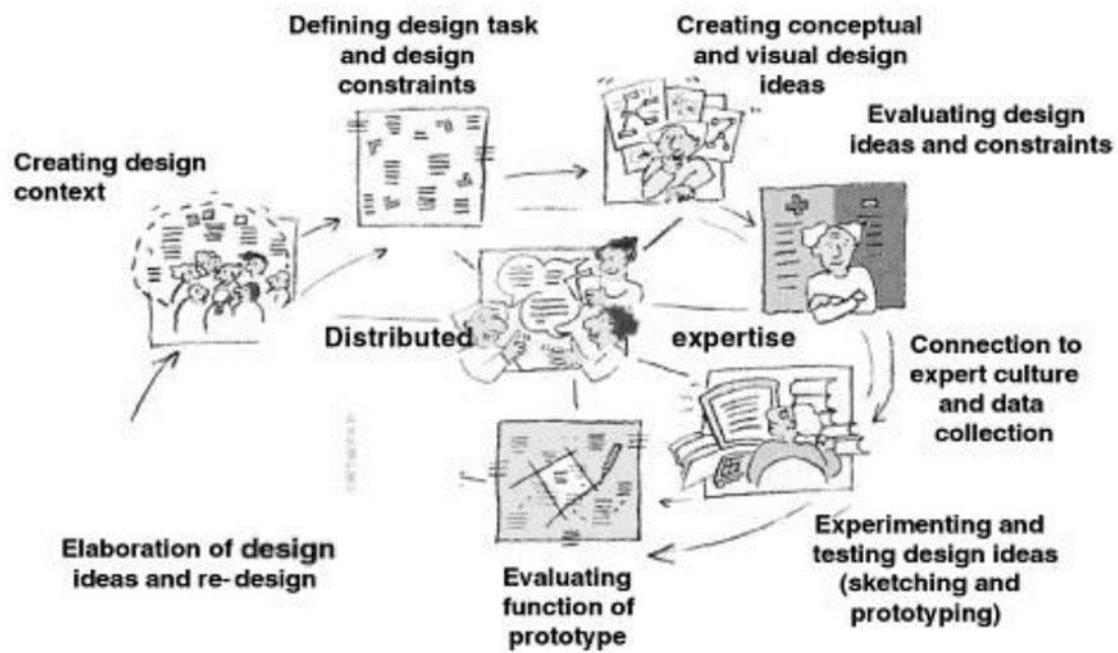


圖 1-1 Learning of Collaborative Design (LCD) Model

資料來源：Hmelo-Silver, C. E., Chinn, C. A., Chan, C., and O'Donnell, A. M. (Eds.). (2013). The international handbook of collaborative learning. New York: Routledge. Retrieved September 12, 2014, from <http://books.google.es/books?hl=ca&lr=&id=tJhTQLecoIYC&oi=fnd&pg=PP2&dq=mobile+learning+collaborative&ots=d0EqR-GeoS&sig=PXhjwhJzaPIfw4SuLyDTeDLZvbc>

如圖 1-1 創造與學習合作之間的模式，合作研究是由分佈式的專業知識來整合。首先在合作研究學習模式中，從定義研究任務和研究限制的因素，到創造合作研究概念和研究理念，再到評估研究概念和限制的因素，取得聯繫相關的認知和資料的收集，再到測試研究理念，評估合作研究相關功能之後，進而重新闡述研究理念並創造出合作研究的脈絡。(Hmelo-Silver et al., 2013)

學術研究人員在發展合作關係之際，即是一連串的行為模式與特殊訊息的傳遞。學術研究尚未形成正式文獻之前，仍是經由各種知識訊息的傳遞與知識動態之間的串聯，以促成各種形式的合作研究。合作關係的發展是透過口頭交談、參觀展覽、參加研討會等，透過各種途徑來達成合作研究的目的，以獲取研究領域之間最新相關議題的進展、掌握全面性研究脈絡發展的趨勢(學術傳播，2013)。研究合作是有

效地擴大整合個人與個人，個人與組織之間的知識範圍。野中鬱次郎於 1989 年所提出的知識螺旋的原理，正說明了知識在個人或是組織內部之間的隱性知識，經由會談、討論、經驗分享、觀察等，透過各種不同型式的運作將知識分享，轉化為可利用的顯性知識，是一連串相關聯的隱性知識與顯性知識之間循環，是知識創造的過程(彭文正，2003)。

學術研究是透過合作過程，是將專業的研究知識不斷結合與精進。研究過程中準確地揭示出新的知識，週而復始將知識轉換，循序漸進地在原有的基礎架構尋求新發現、拓展研究的核心價值。在研究領域認知的核心點上進行互動與交流，經不間斷的溝通討論，使不同研究領域知識之間相互交錯，以尋求共通點的結合，新知識便得以活現，研究將得以延續進行，深入挖掘共同核心的議題、或開創新的領域。合作研究讓學科的進展得以日新月異，從個體的隱性知識到合作之間的顯性知識，如何把隱性知識轉化為顯性知識，達到知識媒合是透過合作研究的過程，將各學科領域之間的專業知識串連(MBA 智庫百科，2009)。

學術合作研究脈絡與知識創造的循環過程是密不可分的，就好比文獻記載著學科領域研究的走向與進展成果。研究的開端是將個人的隱性知識，以非正式傳播的方式，促成研究學者之間的溝通往來，如書信(e-mail)往返、會議交談、學術社群交流、實驗探索等，以各項交流行為來進行研究合作。最終以正式的傳播方式，將研究合作成果加以公開呈現(學術傳播，2013)，讓知識的擴展得以顯性化，透過會議論文、研究報告或期刊文獻等公開形式發表。

學術研究的組合即是將知識經由共享再結合為專業化合作，是新知識發展與創新的過程。在知識交流中，首先會產生一個或多個想法，需要透過彼此的專業知識或經驗分析，將想法與研究具體連結成為創新知識的來源。合作研究是組織著個人的專業背景知識，試圖尋找其他合作者或團隊的專業知識特點，而不同的研究特點同時具有包容性和排他性。合作的目的是讓研究主題加以聚焦或擴散(Beaver and Rosen, 1978)。學術合作研究較為具體的成果是學術出版品，普遍且最快速的學術

出版品是期刊論文、會議文章、技術或研究報告等。從出版文獻中，可清楚得知研究人員共同合作主要探討的議題。欲深入了解合作參與研究者，在研究過程中具體的行為影響與交流貢獻，是難以從文獻中呈現。本研究將從中央研究院地球科學所的研究人員為對象，探究其學術研究合作行為之探討，研究人員如何尋找合作研究之對象、合作關係的發展之各項因素，與合作研究溝通之各種管道。

中央研究院地球科學研究所成立緣由，由於台灣是菲律賓與歐亞板塊碰撞的產物，地處環太平洋地震帶上，大小地震頻繁發生，是地震學和造山運動研究的天然實驗室。1969年4月11日三位旅美學者，有感於當時台灣地震研究之不足，聯名向國科會（現科技部）提出「台灣地震研究」具體計劃內容之構想(中央研究院地球科學研究所-簡介，2014)。地球科學基礎研究於地球的物理及化學現象，藉由研究對宇宙之根源有更進一步認識；並將此類基礎研究中所獲得知識的一部分，應用到自然災害防治和天然資源的開發上。著力於地震學、地體構造物理學、地球科學及高壓實驗等領域，皆採用基本的物理及化學方法。研究人員須針對全球及臺灣地區的地球科學議題進行探討，提供專業性的服務，如地震防治、重大建設的地震危害度評估等。因此需與國內外許多有關機構合作研究，同時也協助推動我國的研究層次及地球科學教育(陶英惠，1997)。地球物理研究特別著重於觀察和理論地震學，也建立了地磁學方面的研究，近年來在測地量學的應用，特別是全球衛星定位系統和重力研究，也有長足的發展，新的研究發展包括地函動力構造模擬計算、熱流、太空遙測。在地球化學方面，研究領域包括放射性和穩定性同位素分析、地質和宇宙礦物學、火山和地體構造學、陸地及海洋地質定年技術。硬體支援具備先進、適當功能和規模的地球化學儀器及設備，研究人員常規性與其他研究單位、各大學之地球科學進行合作研究計畫，透過合作研究計劃來維持密切合作關係。(中央研究院地球科學研究所-簡介，2014)。

本研究擬以中央研究院地球科學所之研究人員為例，探討特定主題領域的研究人員在研究過程中，如何實踐各種合作的可能性？如何發展研究合作之關係？合作

過程中，以哪些方式來達成研究共識？以了解合作研究進行的各項行為要素之影響與各種溝通管道之應用。本研究呈現之論述，使用質性研究的訪談法，收集研究資料，以分析影響合作研究之各項因素、合作研究進行之相關溝通管道等(Sonnenwald and Iivonen,1999)。

第二節 研究目的與問題

學術研究的主要目的是追求真理。研究人員之所以投入學術研究，不外乎兩個動機，一是對於某種現象好奇而產生研究的興趣，另一是為解決某些重要問題而投入研究。在研究的過程中，往往會有重要的發現或發明，因而幫助相同領域或跨領域的研究結合與發展。學術研究是為了探討未知及解決人類的問題，必須不斷地找出最好的策略及方法。研究的發展應瞭解重要問題所在，重要的研究發現可解決當前人類所面臨的迫切課題，例如全球能源短缺、環境與氣候變遷、人口結構變化及疾病威脅等(翁啟惠，2007)。

學術研究潛在的跨專業學科合作之成功因素包含：團隊合作的特點、合作的環境特點、以及合作流程。學術合作行為會因相同或不同領域的交錯，有許多不同的合作模式(Amabile et al., 2001)。跨領域的學術互補與儀器設備支援等交流方式，是密切整合不同領域的研究，以多元方式使學術研究能不斷地拓展。藉由目前資訊科技不斷的整合，改變以往的通訊模式與多樣化主題平台的設立，便捷的溝通平台、高連結的全球網路系統，打破學術研究的地域性限制以及合作的規模限制(Amabile et al., 2001)。不同的形式研究合作，可能帶來龐大的外部資源，如知識、技術、人才等，但精進的合作研究是日益複雜、必須考量高成本與高風險的技術研究發展計畫。

學術研究於不同領域學者所受訓練的不同、以及專業的學科用語與研究方法的差異。因此，在合作上會比同一領域中的合作要面臨更多研究結合上的困難。隨著資訊化的應用是加速研究進展的延伸，使合作關係得以藉由多元的溝通管道與聯繫，

但是否能夠維持更穩固且長久的關係(Schroeder, R. and Axelsson, 2008)? 也是值得探究的。跨領域研究不僅是異質性成員之間的合作，更是整合與創造知識內涵及獨特領域之研究工具的活動。跨領域研究合作之方針，是否更具其明確、清楚地目標與應用性(黃心怡，2007)?

資訊科技革命除了改變全球性各種作業的運作模式外，網路成為尋找合作與溝通的媒介，除了帶來更便利、迅速的訊息傳遞，其溝通模式能使更多的學術研究人員同時參與即時性的互動與討論，使學術研究與科學技術發展產生了變化(黃心怡，2007)。研究人員在網路上即時進行主題論點的探討與交換、協調合作、工作分配、與多元化的互動；創意性想法將會比以往的學術交流更迅速地被激發。再加上期刊論文的電子化，使得更快速的加強學術研究循環的進展與新論點的呈現。

本研究主要探討地球學科領域合作研究之行為因素，在建立合作研究過程，哪些因素或條件會影響合作進展的不同面向？特別是從每一個研究參與者本身的專業知識，以整合研究人員之間已知與未知的知識領域，藉由同一學科或跨學科領域的合作，發展出新的研究面向(Beaver and Rosen, 1978)；而合作研究是透過哪些管道進行溝通，將彼此的專業知識傳達與認知上的結合，本研究的目的如下：

一、探討影響合作研究的各項行為要素。

二、了解合作研究的各種溝通管道。

根據以上所陳述的研究目的，本研究將探討的問題如下：

一、探討影響合作研究的各項行為要素

(一)合作研究關係建立的要素為何？

(二)影響合作研究關係發展的條件為何？

(三)尋找適合的合作夥伴要素為何？

(四)合作過之夥伴繼續合作的原因為何？

(五)合作人員的多寡對研究影響的因素為何？

(六)哪些個人特質影響合作研究進展的要素？

(七)研究人員對於研究合作所在意的因素為何？

(八)研究經驗與網絡關係影響合作的要素為何？

二、了解合作研究的各種溝通管道

(一) 合作研究的知識認知與結合之管道為何？

(二) 溝通模式的轉變影響合作研究運用之管道為何？

第三節 研究範圍與限制

本研究依範圍選定中央研究院地球科學所之研究人員為主要探討的對象，擬瞭解地球科學研究人員在做研究之際，是依循著哪些條件來發展研究合作的關係、哪些因素或溝通管道會影響合作的進展等，以探討合作研究之間的各種行為要素與了解合作研究的各種溝通管道。本研究僅針對中央研究院地球科學所的研究人員為研究範圍，無法推論到其他學術領域合作研究行為因素之探討。

第四節 名詞解釋

一、學術研究

學術研究(Academic research)是以學科嚴謹而富有邏輯性論證的理論為基礎，探討實務客觀事物規律性之發展過程，理論是由過去的實務不斷演變，再進而提出新創見。學科領域中的問題、現象，進行系統化、科學化的研究和實驗後，進而將所得到的成果，擴展為學科領域的研究範疇。學科知識是用來解說事物道理之依據，技術則是知識應用的過程，主要用來解決人類所面臨的各種問題，學術不僅包含知識學問的探索，還包括問題解決等過程，以及對研究成果進行描述(王吉亮、鄭惠卿，1993)。

二、學術研究合作

學術研究合作(Academic research cooperation)係指學術機構或是教育單位之研究學者，透過研究計畫申請，國內外學術機構或教育單位共同參與進行主題式之計畫探討。藉由合作研究方案，共同收集資訊、提供訊息，共同調查溝通、觀察

統計、進行研究評估或實驗、將結果分析與成果呈現(National Cooperative Research Program, 2014)。針對具重要性、急迫性、可行性等課題，訂定研究主題，以合作研究計畫方式，進行共同研究。透過合作研究計畫，加強雙方研究人員之互動，達到研究資源共享之目的。

三、學科領域

學科領域(Discipline)係指一門特定的學問，有助於知識的交流，以界定及分類同一學門具有專業屬性及其共通性，隨著科學的進展，將專業的分工與合作而逐漸細分出不同的領域走向，即是知識的專業化和差異性，有系統性的將學科確立涵蓋的研究領域與知識體系(維基百科-學科列表，2014)。本研究探討的學科領域為地球科學，其領域包括天文、地質、大氣及海洋等學科範疇，其詳細之領域與學科範圍羅列於下表：

表 1-1 地球科學涵蓋之領域與學科範圍

領域	學科範圍
天文	天文學、天文觀測、天體力學、天文物理、太陽系、太空科學、太空物理、電離層物理等。
地質	普通地質學、應用地質(工程、環境、經濟、水文、石油、構造、板塊、地震等)、岩石學、礦物學、古生物學、井測學、地理資訊系統與遙測技術、土壤力學、地球物理及化學、地體動力學、同位素地球化學、地震學、地史學等。
大氣	大氣科學概論、天氣學、氣候學、大氣熱力(動力)學、數值分析、熱帶氣象學、大氣對流、高等數值天氣預報等。
海洋	海洋學、海洋地質、海洋化學、海洋生物、海洋環境與資源、古海洋與全球變遷、海洋儀器與觀測、海洋紊流、氣候水文學、水文學、同位素地球化學、降水及水文模擬、海洋波浪力學、海岸環境學等。

資料來源：林慶隆、彭佳宣。(2012)。學術名詞學科領域之探討 6—地球科學。國家教育研究院。檢索日期：2014 年 10 月 16 日。取自
http://epaper.naer.edu.tw/index.php?edm_no=43&content_no=1189。

四、跨領域合作

學科領域細分多個子領域或是分科於不同知識領域，其之間的分界是相似且模糊。跨領域合作(Interdisciplinary collaboration)是結合兩種或兩種以上相同或不同學

科的領域，藉由某些主題結合精細的專業知識，做更細微且深入的探討與研究(戚國雄，2008)。

五、 知識螺旋

知識螺旋(Knowledge spiral)是指知識得以有效的交互移轉與創造的過程。1.社會化 (Socialization) 與人間的知識分享，透過討論、模擬、實驗等方式，隱性知識和隱性知識的交流；2.具體化 (Externalization) 透過有意義的交談，具體表達隱性知識，將隱性知識轉變成顯性知識；3.組合化 (Combination) 將具體化的顯性知識和現有知識結合，擴大知識的基礎；4.內化 (Internalization) 學習新知識，將顯性知識轉化為隱性知識，有效地擴大個人或組織的知識基礎，進而創造出更多的新知識(MBA 智庫百科，2009)。



第二章 文獻探討

本章透過文獻探討，從合作研究之行為模式發展、因素、關係等影響脈絡，將逐一歸納出具體論述的呈現，並與本研究的目的及問題加以連結。第一節為探討學科合作的起源，從專業化結構的研究中，科學家如何開始展開研究之間的合作，合作研究轉變了原有的研究型式，專業化的研究結合，是迅速的推動著科學進展的主要要素；第二節從合作關係的建立，以說明常見學術交流，促進研究合作建立的方式與管道有哪些。第三節闡述合作知識的認知與結合，知識的創造涉及研究合作的結合，以及組織中個人和團隊之間的合作。個人有不同的技能和能力、不同的組織層次和功能，能識別出研究發展趨向的首要任務，透過團隊的專業分工，再將知識實際結合運用，以達成研究合作之目標。第四節敘述影響合作的相關因素，從聯合關係型態的六項形成因素、跨領域研究計畫之內部關係、學科領域合作研究的影響因素，大致了解合作研究發展，受到哪些相關因素等影響；第五節則探討研究經驗與網絡關係，研究合作不僅只是專業背景知識與長期累積合作研究經驗的銜接，以合作研究的人際關係網絡，是影響人際發展的重要因素，合作需長時間的溝通與相處，亦關聯著雙方的溝通能力與研究工作的協調配合，以及間接影響著與其他合作研究關係之建立或發展；第六節隨著合作模式的轉變，網絡隨著科技的進展，廣泛地呈現在人們生活形式的多樣化與資訊交流，經由網路的各項通訊或社群網站已不僅被視為一種工具，同時是資訊和知識獲取、交流之管道，在社會環境中快速連結不同趨勢的脈動。藉由網路社群或論壇，提出多元且專業的問題面向，來進行學術社群交流、互動之探討。目前的合作研究模式逐漸以資訊網絡環境為主，旨在加強合作研究網絡成員之間的連接，以及其他類似的網絡成員之間建立新的關聯 (Schroeder, R. and Axelsson, 2008)。

第一節 科學合作研究的起源

合作是指兩個人以上或一群人共同來達成約定任務，或解決一個明確的問題為目標，與他人一同工作或活動(Goffin, 1987)。合作意味著一個持久的關係，並堅定地致力於一個共同的目標。從歷史與社會學的角度來觀察，合作研究的開端，首先是由法國科學家提出科學合作，展開全面性的合作研究理論：以科學合作研究，從共同作者開始發表科學論文，正式公認、起源、發展、合作進行以專業化的模式響應合作研究 (Beaver and Rosen, 1978)。科學界第一個專業化的合作研究，是法國拿破崙時期，將科學理論做為預測，在各種專業研究領域之間的結合，即是典型的合作研究風格。

表 2-1 合作研究的動機

研究的要點	
合作銜接	研究發展的能見度 認同合作研究的共同目標 專用設備（因非每個實驗室可購得昂貴的儀器設備） 獨特的材料（例如化學物質） 特殊技能（專業技術方面的隱性知識）
合作效率	縮短探究的時間 結合相關專業的能力
合作效益	獲得研究經驗 支持研究人員 提拔後進 提高生產率 成熟度（知名度與認同感提高、研究支援增加） 避免競爭（需以互補的方式，共同達成合作目標） 超越知識的隔離 對額外的問題做評估與確認度 想法相互交流 空間的接近 偶遇（意外發現）

資料來源：Beaver, D. deB and Rosen, R. (1978). Studies in scientific collaboration - Part I. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1(1), 65-84.

表 2-1 主要呈現出合作研究的動機從合作銜接、合作效率與合作效益，三個要點來探討。合作的銜接包含增進研究趨勢的能見度、合作者之間達成共識上的認同、專用設備的資源、獨特材料的支援與合作者的特殊技能（如：專利）等支援；合作效率是當研究順利地合作銜接時，將彼此之間的技術、知識、能力等結合，便可縮短摸索的時間與降低研究成本；合作的效益是在研究過程中所產生的，以獲得不同的經驗、支持著研究人員的專業能力；在學習新技術，尤其是技術方面的隱性知識的傳授；而提拔後進者，同時拓展了合作者之間的知識領域，也提升了研究發展的貢獻。

研究合作是雙方對研究主題認知，達到相對的成熟度時，相對影響研究的支援與創造更多合作的可能性；透過合作研究可超越領域範圍知識的隔離，加強對研究問題的評估與確認，使研究想法上相互交流；而偶遇（意外發現）延伸出更廣泛的合作研究方向(Beaver and Rosen, 1978)。

專業化的合作研究，促使合作成員更快發現研究領域之間發展的目標，共同聚焦或連結的研究區塊，以確定與他人之間建立的合作關係。合作的目的與動機，是評估著是否能在彼此的研究銜接上提供不同的觀點，或者是提供專門設備或系統程式的應用，以便有助於研究上的提升(Beaver and Rosen, 1978)。

表 2-2 Collaborative papers: 1665-1800

Subject	Papers	研究論文的數量		
		Collaborative		Collaborative, %
		1665-1760	1760-1800	
自然史和動物學	447	1	2	0.7
植物學和礦物學	428	2	2	0.9
化學	224	0	5	2.2
物理	448	1	7	1.8
天文	554	17	10	4.9
總和	2101	21	26	2.2

資料來源：Beaver, D. deB and Rosen, R. (1978). Studies in scientific collaboration - Part I. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1(1), 65–84.

如表 2-2 所呈現的數據是 16 世紀到 18 世紀，最早的合作論文發表於 1665 年約 2,000 篇的科學論文中，10% 的隨機樣品進行若干研究領域統計結果。學術合作發表之論文篇數，最顯著的多數合作者是在天文研究領域，在總共合作的 47 篇論文中就佔了 27 篇論文，合作的論文多以行星、恆星及日蝕觀測為主題。天文學是 18 世紀以專業化的合作科學，因此較常產生跨領域合作研究的現象(Beaver and Rosen, 1978)。

以科學專業化的理論觀點：(1) 合作最典型的是科學研究專業的化結合、(2) 合作提升了個人研究的生產力、(3) 合作加強了研究，亦擴大了於科學界的知名度。科學合著是典型代表合作研究的方式，此一做法增加研究生產力和提升了科學界合作者的知名度。合作研究是提供了一個想法或一套理論，從而確保與他人共同實現合作與開創研究發展的可能性。朝新的研究領域方向與跨領域人才共同合作，可使科學的擴展更進一步，亦加強合作之間所能銜接的可能性（包括專業的知識訊息與專門的設備）(Beaver and Rosen, 1979)。

合作研究的能見度，擴展了研究者的最新研究，也影響了本身的研究領域範圍的相關知識。法國科學專業化的合作結構，產生了深遠的影響，日益增加的合作研究，是研究發展的重要關鍵，強調法國科學界進步的主要因素。尤其在十九世紀的科學文獻中，已顯示出正式的合作研究與知名度的關聯，使合作也直接關係到專業化研究的進展。而研究合作成功的原因常見於師徒之間的合作，好處在於縮短溝通的時間(Beaver and Rosen, 1979)。

表 2-3 國家合作的起源：1884 年至 1900 年

國家	所有科學論文貢獻的百分比	所有科學貢獻論文中合作的百分比
德國	33	39
法國	24	18
英國及美國	30	30

資料來源：Beaver, D. deB, and Rosen, R. (1979). Studies in scientific collaboration Part III. Professionalization and the natural history of modern scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1(3), 231–245.

表 2-3 呈現出十八世紀後期，許多科學家的研究領域，從文獻的共同發表，研究日益傾向於合作，同時在科學合作，有顯著的研究趨勢。合作研究的快速增長，也密切牽動著科學研究的組織變化(Beaver and Rosen, 1979)。從 16 世紀至 18 世紀初，幾乎所有的合作研究是由法國科學家領先進行，此後英國與德國相繼進行了科學專業化的合作研究，而團隊研究就是典型的代表和有效的合作方式(Beaver and Rosen, 1978)。

合作研究是專業化領域分工合作的趨勢，在不同學科的研究之間進行合作，同時細分了各種不同研究領域，而導致專業領域的學門不斷地增加(Beaver and Rosen, 1978)。Crane 和 Small 在 1987 年曾經統計過，當時已有 8,530 種可定義的專業知識領域。隨著學術知識分工愈加精細，研究學者開始體悟，以傳統學科為基礎的研究受到限制，使得跨領域合作、問題導向的研究模式逐漸受到重視。來自不同領域的學者，能為同一個研究問題帶來截然不同的觀點，有助於研究的創新。不同領域的專家是需要透過機構的平台、或者透過個人學術領域之間的社會網絡，來尋找可能的合作對象。在跨領域研究合作開始崛起的同時，需先進一步思索未來學術環境，要如何創造或調整領域之間共同研究的區塊，以符合跨領域研究之本質與運作模式(袁大鈺、唐牧群，2010)。

第二節 合作研究關係的建立

學術交流是影響合作研究最直接與頻繁的具體活動，透過多種不同方式或管道以促進與外界其他學術機構、單位溝通交流。以策略性的形式發展出合作的關係，以下為常見的學術交流方式或管道：

一、 指導教授或同儕

學術研究是一個週期性、循序漸進的過程，包含了計劃、執行、審查並採取行動。學術研究第一個階段便是計劃研究合作的關係，是最主要的階段，建立更緊密相互支援的合作關係(袁大鈺、唐牧群，2010)。研究的初期，對於週遭曾經合作過的人員，不外乎就是從身旁周圍的人，從中獲取再度合作的可能性，由於雙方也了

解彼此的研究領域，在未來研究的可能性評估與協助，會比較容易且快速取得雙方面的共識。研究的過程中，指導教授或同儕等促成的合作關係中，同時也增加與其他間接合作的可能性，而未來合作的機會亦是相對的提高。

二、 專題演講

研究合作的形成，必須透過適當的管道，研討會是最快速的媒介之一，專題演講的發表及交流，在探討未來學術研究的走向與發展趨勢，以及深度涉獵多元之研究內涵。機構單位經常性邀請國內外知名學者或專家，針對規劃之主題進行講演及自由討論。學者就學術理論與議題進行演講外，亦邀請實務界專家就有關管理實務、執行議題進行經驗分享，讓主題研究成果能明確的闡釋，同時兼顧理論與實務之瞭解與運用。到訪演講之學者，也許已有合作關係，或者尚未有任何合作上的接觸，透過此分享機會，便能評估研究層面的探討，亦有機會發展各項可能性的合作模式(國防管理學院，2009)。

三、 舉辦學術論壇

學術的交流與合作藉由研討會的互動與討論，奠定往後學術交流、相互參訪及辦理各項論壇的基礎，亦是尋求國內外合作夥伴的重要時機與橋樑。積極撮合研究合作的可能性，以提升研究品質並擴大研究範疇。例如：結合跨學科領域的合作研究等(國立臺北大學，2010)。

Hoekman 在 2010 年的文獻中指出，為了研究合作之目的，研究人員同時在固定場合，與其他研究人員進行，各項交流和共享之活動，特別是研討會、會議等。在聚集的場合中，進行面對面的互動與討論(Hoekman, Frenken and Robert, 2010)。

四、 研討會與單位參訪

為促進國內外學術界的交流互動，結合不同文化或社會背景專業知識，藉由交叉聯繫、理論研討、學術參訪、文章發表等學術活動，以加強研究論文深度，提高國家學術地位。每年固定召開年會，以聯絡會員感情、發表學術論文外，不定期參

與各項大小學術研討會，以增進研究深度與廣度。研討會或單位參觀造訪，是探討機構研究人員在研究工作上，個人與團隊成員合作的活動資訊，是有計劃和有目的地以合作的方式進行(中華國際交流協會，2007)。透過學術交流以協助、收集或是舉辦各項研討會，以提供各項資訊來拓展學術界各領域的發展：

- (一) 協助學術諮詢與舉辦各項教育學術交流活動。
- (二) 收集最新學術資訊，建立資料檔案。
- (三) 不定期為國內外會員舉辦學術研討會。
- (四) 編印會訊，公告會議紀錄，通知最新學術相關資源。
- (五) 協助推展各項國際教育學術交流活動。
- (六) 配合政策，整合國內外學術資訊服務工作。
- (七) 促進學術資源充分流通與分享。
- (八) 提供國際學者便捷服務。
- (九) 定期出版國際學術期刊，促進學術交流(中華國際交流協會，2007)。

五、 訪問學人或客座教授

在學術界研究學者在短期到訪的學術機構裡，進行專題性質的學術研究。專題研究通常是訪問學人認為重大且亟欲探討的議題。設立訪問學人的目的，能夠將學者本身所想探究的學術問題，帶到另一個學術機構，相互研習和研究深造，當前探究的學術議題，透過被訪問的研究機構，共同參與合作研究與技術等支援，以促使順利完成專題式的研究探討，對於知識和研究得以拓展。其引發更多的國際學者有興趣跟進與探索，提高更多研究的連結與價值性，促使更多學者朝向研究所設定的專題，積極展開研究。訪問學人需要積極參與許多具有貢獻性質的學術機構活動(維基百科-訪問學人，2014)，包括：

- (一) 在訪問的機構內，對研究主題的協助。
- (二) 與學術研究者積極討論正式或非正式的議題。
- (三) 參與所訪問的學術機構之進行中的研究，同時擔負著一定的研究任務。

- (四) 在訪問的學術機構內，參與客座講學或小型研討會，以提供不同的研究方向。
- (五) 與單位合作發表學術論文，有助增進研究之拓展，以作為整個學術訪問計畫的完整性(維基百科-訪問學人，2014)。

透過學術研究之合作，積極與國內外學術研究機構建立穩定互惠之合作關係，善用雙方創新資源、研究發展能量及文化環境，增強研究技術優勢與開發多元性創造力。主題式學術研究合作強調建立與國內學術研究發展機構間，長期互惠的合作關係，希望雙方藉由特定主題的合作研究、學術交流、場地設施與儀器設備的共享使用等合作方式，維持良好穩定之互動，有效整合及運用雙方資源與研究發展的潛能(工業技術研究院，2014)。

六、學術互補與儀器設備支援

學術研究中，較常面臨研究資料的執行，必須採用較精密的程式、特殊的研究模式或較為罕見的儀器設備，運用支援研究上的實驗，以進一步達到實驗成果。在諸多的情況之下，必須依附著他人或某單位的協助才能有效率的進一步執行，因此較為特別的合作行為模式，是必須達成使用權的共識之下，才得以完成研究方案(國立臺灣師範大學公共關係室，2008)。

以了解雙方之研究專長、潛力、態度，甚至研究資源的差異等，互利互惠是雙方達成合作研究的基礎，雙方的研究目的是非常明確的。雙方共同的利益和好處是合作的支撐點，只有在雙方都感受到共同或是各別利益時，若其認為有互補互惠的研究合作契機(彭信坤，2009)。跨領域合作是結合雙方研究資源、共同創造更大的學術成就，學術研究合作，共享彼此研究資源。研究人員合作之外，雙方協議也將在互惠原則上達成共識，以建立學術主題共同研究、互訪觀摩的機會、共享彼此圖書、設備等研究資源，共同合作舉辦學術研討會、推動聯合研究計畫與出版相關學術出版品等支援。

第三節 合作研究知識的認知與結合

生活上面臨許多的複雜問題（例如醫學上的基因工程、全球環境氣候變遷）需要創新的解決方案，從不同的學科知識相結合，以進行跨學科的合作方式來實現研究的目的。跨學科的研究研究人員在不同的學科，為了使某些學科的研究得以銜接，甚至跨越國界合作研究，形成新的學科，因而產生知識的創新(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。研究合作是聚集來自不同學科背景的的研究人員之互動，產生的新知識與研究目標之間的合作。跨學科研究合作的顯著特點是將不同學科專業技術、概念銜接，延續著更多的研究脈絡與發展合作機會。因此，不同的研究合作亦是研究人員在學術生涯發展中，重要的研究趨勢之一(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。

研究者之間的合作趨勢增加，為學術研究模式的轉變。研究模式不僅強調合作共享與整合，更為研究領域相互交流，共同創造新知識(袁大鈺、唐牧群，2010)。跨學科合作的目標是為了解決複雜的問題，合作方案需要從一個以上的學科知識和資源來發展(Maglaughlin and Sonnenwald, 2005)，合作框架內共享相同的資源以達成一個目標。溝通是研究合作的一個動態過程，個人自覺或不自覺地而影響到他人，透過象徵性的方式來表達概念或想法上的認知。溝通的必要性，是由於不同的認知，需與不同參與者探討研究發展的可行性，以及新資訊的傳達，需與合作夥伴正確分享專業知識、想法與共享研究資源。合作需集中研究資源，以促進研究發展，提升研究人員、工程師和其他相關技術支援人員的溝通和合作(Chiu, 2002)。

知識不僅是創新的重要來源，亦是可持續發展研究領域的潛在元素，知識被視為是組織的主要資產。合作人員在專業知識領域結合過程中，扮演重要的角色，如共享、創造和獲取理論與實證的貢獻(Numprasertchai and Igel, 2005)。學術研究在發展合作架構，應具備廣泛的知識應用、共享和創建過程，引導知識領域的合作，以創造更深遠的影響。知識的創造涉及自發性的合作，以及組織中個人和團隊之間的合作。個人以擁有不同的技能和能力、組織層次和功能，而團隊以共享的規範、價值觀、信任、認知，來判斷研究方向與發展合作關係(Maglaughlin and Sonnenwald,

2005)。

合作不僅是著重於知識的觀點的共享、交換和整合，還必須克服各種不同的障礙，以達到合作研究的目標。知識共享已成為持續創造合作優勢潛在元素的重要來源，也被認為是組織合作的主要資產(Numprasertchai and Igel, 2005)。研究合作的成功，取決於他們如何能有效地執行運用，如識別、獲取、開發、利用、傳遞和驗證知識的過程。合作沒有固定的形式，但合作是推動研究變革與拓展研究領域的重要關鍵(Numprasertchai and Igel, 2005)。

在尋求研究合作的過程中，常涉及到不同的因素來達成合作的目的，許多探索跨學科的合作研究，長期探討有關學術合作研究的相關議題，最常見的是從研究論文的合作作者，以文獻計量學或引用數據來探討作者之間的合作關係(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。學術研究文獻上共同撰寫或相互引用的關聯性訊息，亦能夠提供許多不同建議與參考指標，以便能夠提出更好與更具體的方式，來促進跨學科研究的合作，以提升從事跨學科研究（對於個別研究人員在研究工作，所貢獻與創造的特點）。

研究人員能深入了解彼此的研究領域，以達成研究合作之間的共識是很重要的，目的是為了探索跨學科的研究合作趨勢，以及可延伸出哪些類型的研究合作型態，找出在科學相關領域具有價值的研究脈絡(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。而跨領域研究旨在克服領域知識障礙，特別是當領域發展遇到研究上的瓶頸，需要其他領域知識協助時，可藉由跨領域合作尋求突破(袁大鈺、唐牧群，2010)。

合作研究是透過專業知識的互動和實踐之間的想法達成一致的共識，專業性的認知與交流是提供一個新的知識創造，解決了共同合作的任務，以及知識之間的轉化與創新過程(Numprasertchai and Igel, 2005)。研究發展應朝向組織知識創造的共享，其合作關係引導著不同知識背景的人力資源、程序的有效性、並應重視研究議題的開發，以發展合作脈絡的組織型態。研究合作的進展是知識的移轉與擴散的過程，而其中知識的取得、溝通、應用、接受與同化，是循序漸進將不同的專業領域

與共同想法相互連結(Numprasertchai and Igel, 2005)。

合作研究人員在整合兩個或以上的研究領域：(1)從不同觀點、概念、理論的啟發，(2)使用不同工具、技術的結合，(3)參考學門間專業的資訊、資料。目的在促進單一領域或研究實踐中不足的基礎理解或是解決領域結合等問題(袁大鈺、唐牧群，2010)。跨學科的研究合作，使用交流工具和方法，利用不同的模式和概念的差異，可能會增加有爭議性的合作。合作的過程中，許多因素會影響合作的達成或造成合作的阻礙 (Maglaughlin and Sonnenwald, 2005)。

知識創造的開發概念模型中，是透過與多學科團隊或個人合作，將各種相關的知識結合、創造過程中找尋新的脈絡。新知識是再加以運用已有的知識為基礎，以解決問題產生的現象(Sonnenwald and Iivonen, 1999)。合作研究是試圖促進不同地點之團隊或個人之間的合作，如何有效地分配任務、協調溝通，以共同達成一致目標，如何使合作團隊在知識管理中，將隱性知識和顯性知識具體呈現與結合等問題(Sundaresan and Zhang, 2012)。

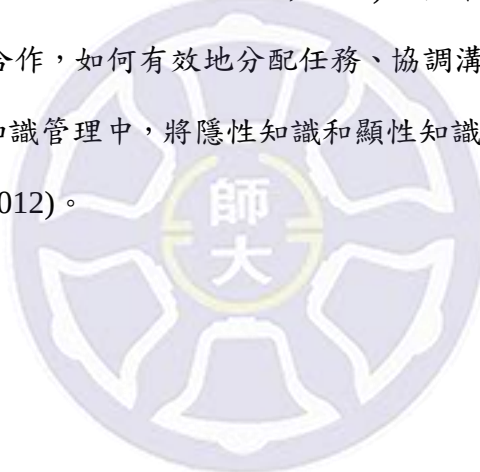




圖 2-1 研究合作之知識螺旋

資料來源:本研究繪製

研究合作知識創造的四種場域 (Ba) 如圖 2-1：

四個知識轉化階段中前後過程會經歷四種場域 (Ba)。每一個場域分別提供一個空間，以利進行某一特定階段的知識轉化，並使知識之創造加速擴展(MBA 智庫百科, 2009)。將四個場域的四個知識轉化程式前後加以連貫起來，同時也顯現了研究合作知識轉化的螺旋式演進情況(MBA 智庫百科，2009)。

一、原始場域 (Originating Ba) 即社會化 (Socialization)

在原始場域，個人間基於同一組織單位，研究的領域範圍相同或不同，展現出個人的專業知識、信任與承諾等。原始場所是知識創造過程中之起點，屬於社會化階段。在獨立個體或群體之間的直接接觸、分享相關知識與經驗，是對隱性知識的移轉與轉化十分重要。野中鬱次郎強調知識螺旋轉化概念(MBA智庫百科，2009)，在組織內部或群體之間的合作研究，以利於個人或群體之間的直接溝通。

合作研究最首要的是直接溝通及互動，因而獲得了知識。隱性知識之散佈，將個人現有的想法或意念，直接傳達或移轉給他的同仁或合作夥伴，願意讓人分享他個人的知識，創造了一個共有的知識轉化平台。

二、互動場域 (Interacting Ba) 即具體化 (Externalization)

擁有研究領域的特殊知識與能力，跨越組織單位之小組，讓研究合作的成員，在互動場所彼此交換想法，同時也對自己本身的想法加以組織及分析。互動場所代表具體化階段，以開放態度，彼此充分瞭解，將個體的隱性知識轉變為顯性知識，以便創造新知識及價值(MBA智庫百科，2009)。

合作研究是將隱性知識轉化成顯性知識，使用一些表達的技術，以便將個人的想法利用文字、概念、比喻性文字與圖片或影片等視覺器材等，藉由交談或對話等方式加以清楚地表達出來。個人化或專業化的隱性知識轉變成可以理解之形式，涉及演繹或推論技巧，因而須善用創造性推論。

三、虛擬場域 (Cyber Ba) 即組合化 (Combination)

虛擬場所代表組合化階段，利用虛擬世界而非實際的空間與時間，來進行研究合作互動。在組織內部將新的顯性知識與現有的資訊進行分享與知識組合，以便再產生更新的顯性知識。利用線上網路，將文件與資料庫等資訊來強化這項知識的轉化，並使之系統化(MBA智庫百科，2009)。

從組織之間內部或外部搜集已公開的資料等，外化知識加以整合成新的顯性知識。利用報告或開會等方式，將新知識傳播給組織成員，將顯性知識重新加以彙整

及處理，以及相互公開，使之成為合作計劃的方案、報告或資料，以方便研究之使用。合作成員在組合階段，透過會商可達成共識或協議，以便採取更具體之步驟。

四、運用場域（Exercising Ba）即內化（Internalization）

運用場域代表內化階段，能促使顯性知識轉化為隱性知識。在彼此合作進行的狀態下，以觀摩或實際參與實驗等方式不斷的練習，而非只是聽取分析性之結果，能應用實際操作實驗的顯性知識，並在操作過程中持續將知識內化。

將顯性知識的內化過程中，就可針對策略、行動方案、創新或改善等方面擬定出實際的構想。合作計劃可幫助合作成員瞭解整個組織發展及運作之情況。可利用共同模擬或實驗等方式，幫助合作成員在虛擬情境下，透過合作學習的過程來啟發新觀念或新方法(MBA智庫百科，2009)。

知識螺旋中的四種場域各自的不同特徵將有助於研究合作新知識之創造，在每個場域之內所產生的知識，終將成為組織的知識共享。組織內外的各個場域不僅是累積各種不同的資訊而已，並具有動態性，能將隱性知識轉化成顯性知識，進而將顯性知識轉化成隱性知識，藉此周期迴圈而持續的創造新知識(MBA智庫百科，2009)。

研究合作在四種不同的知識轉化模式，是一個有機的整體，是組織知識創造過程中，不可或缺的部分。知識創造的動態過程可以被概括為：將個人化的隱性知識透過共享化、概念化和系統化，以提升整個組織在合作過程中，知識的交流與創造。

學術合作研究的過程，是研究人員彼此探究、學習的重要發展層次，與領域學門的合作人員相互交流，都是合作研究發展的重要方式。馬奎特（Michael J. Marquardt）於 1997 年提出構建學習型組織模型包括五個子系統，即學習、組織、人員、知識和技術子系統。這些子系統彼此相關、相互支撐、共同凝聚，以促進合作研究學習與發展。一、學習子系統包含學習的層次、類型和技能。個人學習、合作團隊學習互相關聯的層次；二、組織子系統包括學術願景、文化、策略和組織結構；三、人員子系統把整個研究關係聯結上的合作相關者（研究人員、合作夥伴以

及專有社群相關互動等)，都視為學習型組織不可忽視的重要角色與平台，促進合作群體之間的學習；四、知識子系統對合作上獲取與研究產生的知識進行管理，它包括知識的獲取、創造、存儲、分析、轉移、應用和確認六個要素，這些要素是持續進行且相互關聯的；五、技術子系統則顯示技術如何提高學習和知識管理的速度與效果，透過網路技術及資訊技術支持合作研究學習，包括知識技能、使用先進的電子技術為輔助，達成模擬技術、網路會議等。合作人員透過識別研究上的需求、接受各種新知識的學習與結合等方式，與學習型組織之間建立合作聯繫，構成組織研究學習系統(馬奎特的學習型組織系統模型，2010)。

網路連結不僅提供了組織合作之間的學習功能，除了獲得合作聯盟伙伴的各方面專業與經驗等技能，同時也提供了其他知識與資源的共享功能，如提供資源規模優勢、充分學習與合作成員之間的核心能力。Hamel(1991)也指出，獲得組織技能與實際運用內化的技能是有區別的，在尚未交流或付諸行動的隱性知識(稱之為內部化)。合作關係聯盟既是共用或交換彼此技能的一種方式，以隱性知識轉化成顯性知識之過程(稱之為半內部化)，獲得合作夥伴專業技能是一種機制，在合作過程須要透過學習、溝通或觀察，知識轉化再進結合成新的知識與概念，不能僅從學術專業運作的角度提出組織間合作學習與研究的具體成果(組織間學習 Inter-organizational learning，2013)。

合作研究源自於對特定知識的需求，特定知識轉化，以解決研究面臨的阻礙，同時也決定了合作研究關係的發展。合作研究在於轉移特定領域的專業知識，又具有極高的效益性，正是合作研究組織學習的主要途徑。學術研究是擁有多樣性的領域知識，欲將分散在不同於學科領域知識加以連結，是需要學習與吸收學科領域知識，與本身的專業學科知識，以創造可能的合作研究機會，才能產生更大的資源優勢(組織間學習 Inter-organizational learning，2013)。

表 2-4 研究合作與知識管理實踐

創新過程	合作與知識管理的實踐
研究構思	獲取、交換並從研究團體透過線上視訊會議系統整合不同的研究思路，以避免成員之間重覆相同的研究工作。
	整合的學術研究思路與其他跨領域的知識，以支持當前和未來的研究發展趨勢。
研究設計	關於未來和趨勢的研究與合作夥伴的知識交流。
	從相關研究獲得了有關設計開發的最新訊息知識。
評估和選擇	分析研究發展團隊的潛力，以決定內部開發或合作研究。
	研究合作過程的影響以及評估。
研發過程	與遠端的合作夥伴透過網絡視訊會議傳輸和交換知識和想法。
	透過即時訊息程序與研究團隊密切溝通。
	與合作團隊直接當場進行討論。
	透過網絡上的知識庫分享知識。
	掌握研究開發工具與其他合作技術研究結合的新知識。
知識和研究成果的整合	透過線上視訊，以正式和非正式會議，獲得其他國家合作夥伴的意見。
	從研究人員和合作夥伴整合的知識和研究成果。
創建過程	透過網路視訊會議的應用和知識交流。
	獲取訊息和知識，以貼近實際研究創造的構想。
整體測試	與合作夥伴進行研究的全面測試。
	測試合作研究的可行性。
協調	研究過程中與合作夥伴的工作支援與分配。
	知識和技術的轉移，以擴大研究規模或跨領域的合作。
研究傳遞	研究成果是透過自身或合作夥伴，以線上公開方式傳遞。

資料來源：Numprasertchai, S., and Igel, B. (2005). Managing knowledge through collaboration: multiple case studies of managing research in university laboratories in Thailand. *Technovation*, 25(10), 1173–1182. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.001

表 2-4 在論述合作研究與知識管理的實踐，是透過資訊通訊技術來作為知識傳統的工具，以支援研究合作的過程。研究人員能夠隨時透過通訊技術，獲得和分享知識，以減少時間與空間上的消耗。研究合作實踐的目的，必須使研究人員能夠清楚識別研究的趨勢、新知識的聚集、創造與開發研究方向，並與團隊和外部合作夥

伴分享知識(Numprasertchai and Igel, 2005)。研究開發的能力與合作夥伴的能力，是合作研究達成的關鍵，是否依賴於資訊通訊技術為輔助之功能？研究創新的過程與知識管理的結合，是需透過資訊連結與通訊技術的應用，不同通訊平台的使用，將以往的溝通模式轉換為線上交流(Numprasertchai and Igel, 2005)。從研究構思（整合研究思路與其他跨領域知識，朝向當前的研究發展趨勢）、研究設計（與合作夥伴知識交流，獲取最新開發的訊息）、評估與選擇（分析研究發展團隊的潛力，決定內部開發或合作研究）、研發過程（掌握開發工具與其他合作技術的新知識）、知識與研究成果的整合，最後的創建過程（設計應用知識交流與實際研究創造的構思）、整體測試（合作研究的可行性）、協調（知識與技術的轉移）、研究公開傳遞等過程(Numprasertchai & Igel, 2005)。科技通訊的應用，可隨時將資料共享、各種資訊傳達的方式使受限的時間與空間縮小。



表 2-5 相同/跨領域研究資訊交換之型式

資訊類型	內容
領域知識	◇ 學科知識。 ◇ 瞭解特定領域，獲取他人對某一領域所持有的資訊、知識、議題等。 ◇ 領域相關的延伸資訊。如：對不同領域文化差異的知識、使用的語言、資訊分類方式，以及對子領域的細節。
過程知識	◇ 「如何」(How-to) 的知識。例如：如何做某事？如何考察問題？如何使用某技術？如何與某人共事？ ◇ 重點在於詢問合作過程中各種「如何」進行的知識，而非僅在瞭解「關於」某領域的相關知識。
研究方法	◇ 方法論、研究倫理。 ◇ 如何使用特定研究方法、取向。 ◇ 強調研究工作領域性的實踐知識。
科技問題	◇ 如何使用特定的電腦科技，如何使用或管理電腦系統的技術面。 ◇ 科技的使用問題，著重如何使用科技的技術面議題。
社會化	◇ 在學術界工作中應如何舉止得宜，如何處理關於研究經費、共同合作之間經費的使用。
合力研究	◇ 共同合作研究計畫，如：共同撰寫、蒐集資料、分析資料等。 ◇ 合作研究關係最能明顯地標指出同儕間之互動關係。例如：合著者、共同領導者、計畫共同主持人、計畫共事者。
激盪新的想法	◇ 腦力激盪、產生新想法、意見分享、建立共同語言、建立認同感。
建立網絡	◇ 提供可溝通的管道。 ◇ 藉由社會網絡進行知識之交換，多以人力資源轉移的方式進行。 ◇ 研究室間交換學生、博士後研究交換。 ◇ 將知識、經驗傳授於人，再以人力交換的方式傳遞知識與經驗；透過資訊守門人機制傳遞跨領域的知識。

資料來源：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。

表 2-6 整理出跨領域合作中 8 種常見的交流資訊類型，分別為：(1)事實性或領

域知識、(2)過程知識、(3)研究方法、(4)科技問題、(5)社會化資訊、(6)合力研究所須之資訊、(7)激盪新的想法、(8)建立人際網絡。在「事實性或領域知識」、「過程知識」、「研究方法」及「科技問題」此四種資訊類型的交流最為頻繁。研究結果顯示，跨領域研究的過程中，學者所交流的內容包含：智識性交換（事實性與領域性知識、過程知識、研究方法、科技問題以及合力研究），以及社會性互動（建立網絡、社會化、激盪新的想法）。其中「激盪新的想法」在跨領域研究強調創新、突破與整合的理念(袁大鈺、唐牧群，2010)。

第四節 影響合作研究的相關因素

合作研究關係型態有六種跨組織的形成類型，分別是貿易協會、機構聯盟、合資企業、聯合方案、企業金融連鎖和機構贊助等型態。而本研究以聯合方案為主軸，進行合作研究相關性之探討。以聯合關係型態，分析學術研究合作之關聯性，決定聯合關係型態的六項形成因素為：必要性、互惠、效益、穩定性、合法性和不對稱性(Oliver, 1990)。

一、 必要性：資源依賴與研究交流方法，強調自願性的相互作用和組織之間的合作。

二、 互惠：合作或協調互惠為基礎的研究組織關係。

互惠的動機強調合作，合作與組織之間的協調。

學術研究之間的合作關係，以謀求共同或互利的目標或利益的目的。

三、 效益：合作關係的形成，是追求學術之間的互惠利益，以建立良好的研究關係，提高研究效率為目的。

合作所產生的研究效益是組織間關係的決定因素之一。

四、 穩定性：環境的不確定性是由資源匱乏和缺乏對環境變動的認知，合作夥伴在組織間提供知識的交流。

組織建立合作研究的關係，合作策略以預防、預測、應對不確定性，以實現學術研究以穩定可靠的格局發展。

五、 合法：組織合法性也已被列為在進行組織合作的顯著動機。

制度環境造成組織的壓力，促使合作提高其合法性，現行規範、規則、信念與外部機構的預期一致。

合法性組織間關係的建立，組織合作的動機證明或提高研究聲譽、形象、信譽或一致性，在其制度環境主流規範。

六、不對稱性：合作研究之間相互關係與互惠、可減少重複工作、提高效率，也可能會產生衝突和不對稱性。合作一方的資源匱乏促使合作的另一方試圖主導，影響合作關係在不平等與矛盾的條件下進行(Oliver, 1990)。

表 2-6 聯合方案之學術研究合作關係型態與研究合作關係形成

關係型態	必要性	互惠	效益	穩定性	合法性	不對稱
合作的關鍵因素	拓展研究領域	促進研究合作人員的交流	減少社會提供資源的成本	共享資源以降低風險成本	展現合作的規範	資源提供的依附關係
推動合作的關鍵因素與條件	專業領域知識與技術上的接軌	中介領域的相似性(學科領域)	降低研究成本(時間、人力)	合作以評估複雜不確定因素	整合社會研究資源的提供	資源優勢的主導

資料整理參考來源：Oliver, C. (1990). Determinants of Interorganizational Relationships: Integration and Future Directions. *Academy of Management Review*, 15(2), 241–265. doi:10.5465/AMR.1990.4308156

表 2-4 以聯合方案型態清楚的表明學術研究合作的關係型態與研究合作關係形成的條件，在六項關鍵因素，皆是直接影響學術研究合作關係型態形成之重要因素。合作的關鍵因素與推動合作的關鍵因素與條件，兩者之間的關鍵因素是近似雷同。而在推動合作的關鍵因素與條件敘述中，清楚地呈現研究合作在六項形成因素，會有哪些具體的影響。

另外，合作研究在於獲取共同的專業知識、跨學科相互交流，獲得資金資助、聲望或知名度，學習技術性的知識，知識匯集為解決複雜的問題、提升研究創造力、增加科學專業化的樂趣，部分是指向個人動機。影響研究合作的具體特徵，如地理位置（距離），文化和政策，再加上研究成本不斷的上升，促使研究人員之間的分

工，似乎已日益加快了合作的傾向。(van Rijnssoever, Hessels, and Vandenberg, 2008)。

研究過程所提供寶貴的資源協助，提升了研究合作，也增強了研究人員們的工作效率。合作涉及到個人與合作人員的資源共享、運用及整合，哪些支援可以獲得，也成為研究過程中的重要關鍵優勢，如儀器的操作使用或系統的程序運用等。各種儀器可以用來協助跨學科研究，但不是所有學科都需要儀器設備的支援(van Rijnssoever and Hessels, 2011)。

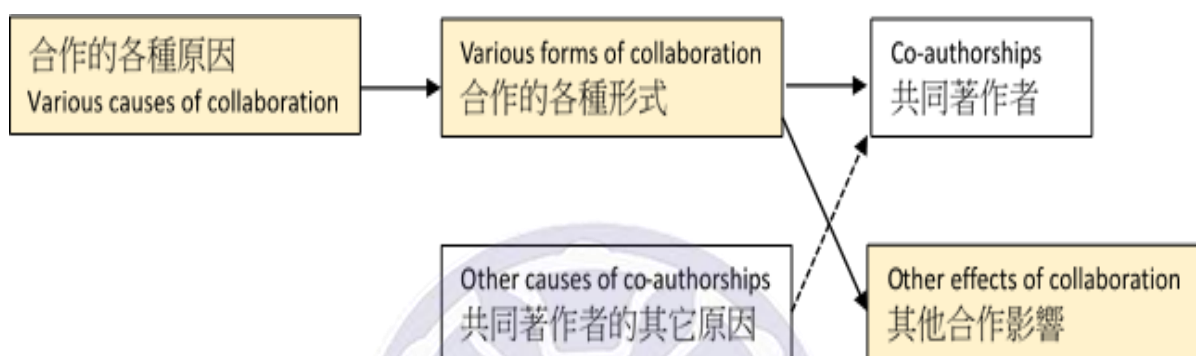


圖 2-2 研究合作的形式

資料來源：Melin, G. and Persson, O. (1996). Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics*, 36(3), 363–377.

圖 2-2 說明了有各種形式的研究合作，以及各種原因促成的合作關係，也涉及各種不確定性因素的影響，因此許多合作過程的各種影響，是文獻計量學的研究無法具體透露訊息。合作研究並不一定會共同發表的論文，合作可能會產生其他的研究成果，例如專利(Melin and Persson, 1996)。

表 2-7 跨領域研究計畫之內部關係

White, Wellman, and Nazer (2004)		Rhoton (2003)
社會與傳播連結	*親近程度 ■ 沒有關聯 ■ 相識 ■ 同事 ■ 朋友	*資訊分享關係 ■ 交換資訊、資料，但學者本身並不將對方視為和自己有緊密聯繫的合作者
	*互動類型 ■ 沒有關係 ■ 閱讀他人作品 ■ 曾討論研究 ■ 合作 ■ 建議尋求 ■ 認識於加入社群前	*創造新知識關係 ■ 交換資料、研究結果或私人的研究筆記 ■ 共同發展計畫、想法、概念、撰寫文章或報告 ■ 尋求研究方向及建議
智識連結	*作者共被引 *引文紀錄	
社會認知連結	*合作者 *共同作者 *同事 *指導（師生）關係	*創造新知識關係 ■ 合作者 ■ 共同作者

資料來源：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。

表 2-7 呈現跨領域研究計畫中存有以下三種連結關係：(1)社會與傳播連結：是以合作者之間任何的活動、行為、所維繫的社會關係，舉凡研究上的溝通、提供或接受他人建議至論文指導、參與共同的合作計畫、共同撰寫研究報告等；而行動者關係的強度則取決於互動的頻率；(2)智識連結：具備共同學科領域背景、持有共享的主題有較強之關聯，智識合作所形成的社會聯繫。；(3)社會認知連結：合作者之間不僅融合有相同的研究興趣，也可能因為討論、閱讀彼此作品進而培養出友誼，如：合作者、共同作者、同事、指導關係(袁大鈺、唐牧群，2010)。

表 2-8 學科領域合作研究的影響因素

個人	資源	動機	共同點
專門知識	資助機構	學習與指導	地域接近
社交網絡	機構的支持	新發現	研究機構
可信任度	文獻	有趣 (重要/值得研究)	學科的見解
個人相容性 (配合度)	科學出版 (學科比重)	外部獎勵 (計畫補助)	學科特有的用語
共同專業特質	人力(人員)、支援 (程式/設備)		橋樑(中介者)

資料來源: Maglaughlin, K. L., and Diane H. Sonnenwald. (2005). Factors that Impact Interdisciplinary. In *International Society for Scientometrics and Informatics (ISSI) 2005 Conference*. International Society for Scientometrics and Informatics.

表 2-8 彙整了學科領域合作研究的四大影響因素：1.個人因素：研究者本身的專門領域的知識、社交網絡關係型態、可信任度與否、與他人的相容性（配合度）、個人與他人的專業特質共同連結；2.資源因素：給予研究資助來源的機構或單位、機構或單位支持研究發展走向、合作者之間參考相同或類似之文獻、科學出版於研究合作上學科領域間所佔的比重、在合作之際人員的協助與設備或相關程式的應用支援；3.動機因素：在合作研究相互學習與專業指導，是拓展學術研究的目標、新發現的議題可促使合作的達成、額外計劃的補助可加以支援更多合作的機會；4.共同點：合作的進展是需透過雙方有共同交集之處，方能促成合作的可能性，例如地域上的接近、研究機構的相似、對於學科研究方向有共同之見解與學科特有專門用語的認知，以及藉由其他研究人員之間連接相關的合作者，以利發展共同合作之探討(Maglaughlin & Sonnenwald, 2005)。

第五節 合作研究的經驗與網絡關係

網絡關係是由節點與節點之間的連結形成的網狀結構，節點代表的個人或組織。連接節點的線狀稱為關係，這也代表了個人與組織之間的關係(Schroeder, R. and Axelsson, 2008)。研究過程中，會選擇某些特質的對象產生互動，以建立維持符合自己需要的合作關係。每個人、群體、組織都可以是社會網路中的個體，而個體與個體之間的關係會形成連結，將這些連結組合起來就成了社會網路(張家成，2008)。

研究人員研究生涯，同時累積著研究經驗的與影響網絡關係的建立。研究經驗的累積可使研究人員趨於成熟與獨立，長期由網絡所提供的知識成為研究人員的個人知識基礎(van Rijnsoever, Hessels and Vandeberg, 2008)。合作不單只是專業背景知識的銜接，另一個重要的關鍵是個人的性格，是影響研究工作層面人際發展的因素。人格特徵影響工作績效與研究的發展，在研究人員性格特質上，需具有五大特質：外向性、宜人性、嚴謹性、穩定性、警覺性與和獨創性(van Rijnsoever, Hessels and Vandeberg, 2008)。學科研究人員的個人特徵與跨學科的相關研究合作，過去曾經任職於其他學術單位或研究機構，以多年的工作經驗和科學領域的專長，與學科之間的研究合作動態是呈現正相關 (van Rijnsoever and Hessels, 2011)。另外，影響研究合作與其他相關資訊行為的因素包括：人格特質、信任關係、研究人員的研究風格、資訊分享的氛圍、職務身份、人際關係、組織與環境因素(謝珍妮，2010)。

學科的研究進展確實需要更多的專業合作和更多跨學科的合作，長期的合作經驗也展現出研究人員在專業技術的純熟度。研究人員在學科領域，從事專業的合作經驗，確實更可能有較高的專業技術與實務上的研究。以科學和技術的人力資本角度，強調個人的研究能力，以及如何建立學術之間專業的網絡關係，進而促進合作與開發研究能力(Boardmanb, 2010)。個人研究與經歷、學科工作領域的改變，或者環境變化等，會加強個人研究需要，尋找新的行為模式與資源，以便能夠處理更大範圍研究方向。研究人員在動態的科學領域，需要有一套更廣泛的研究技能，這也將持續鼓勵他們尋求與不同類型的研究機構或研究人員接觸。方能促成更多的合作

機會，創造出新的合作研究網絡關係與活動模式(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。

學術研究是駕馭於全球領航的研究發展工作，因此獨創性相較於其他的特質上佔有較大的影響。知識生產是有關於新的思路和探索未知，成為學術研究的寶貴資源。探索未知的其中一種方法是透過合作，其個人的獨特思維與研究特質，在全球創新中佔有很大影響力。全球創新的概念可以被定義為在某些程度上，個人或群體可接受新的思想，使創新決策之研究領先於前，創新是需要其他外來的合作與協助，以實現發掘更廣闊或深層的研究問題與結構(van Rijnsoever, Hessels and Vandeberg, 2008)。科學研究是研究人員的熱愛和追求，透過研究成果對社會和人類有所貢獻，如何在研究中創新，發展出有獨創性的研究，是促使研究人員們不斷的探索、思考與進行各項研究問題的探討。研究是做未知的東西，特別是有很強烈創新性的研究(van Rijnsoever, Hessels and Vandeberg, 2008)，科學研究人員應該敢於面對挑戰、承擔風險，使研究具有突破性的進展。

創新是推動學術發展的重要基礎，促成研究人員之間的合作，結合多年的工作經驗和純熟的專業技術，是合作研究的直接關係。學術的網絡各種活動，對於雙方交流有正向影響關係。較大的網絡群組，增加未來研究合作的可能性，具規模的網絡群組互動，會創造或累積相關研究議題的延伸。專業技術和網絡群組間的研究動態是密切相關，網絡群組是一個科學的研究生涯中的重要資源(van Rijnsoever, Hessels and Vandeberg, 2008)。進一步研究的重要途徑是更深入地了解研究人員，如何從基礎科學可以觸發更多的跨學科研究合作(van Rijnsoever and Hessels, 2011)，許多創新的科學技術、或是方法是來自於跨學科的合作，當不同領域觀點互相結合之際，而不經意發掘的。研究者不單只是參考其他領域的文獻，而是以共同研究計畫的方式進行直接交流(黃心怡，2007)。網路與電子期刊的進展，改變著學術合作的脈絡（學術交流、溝通與合作模式）(Davis and Small, 2004)。合作人員是如何將具有不同知識背景的人，聚集朝著一個共同的目標進行研究？不同的團隊開創屬於他們的合作互動模式？或整個團隊是有一些共同點(Davis and Small, 2004)？

影響合作研究之具體網絡關係形成為：人際合作關係、彼此有信任關係、彼此研究互惠、雙方有充足的資訊交流、共同解決問題、選擇合作對象、共同研究目標、合作縮短研究時間、提升研究品質(楊仁壽、卓秀足，2013)。

第六節 合作研溝通模式的轉變

網絡模式一直是做研究所關注的焦點，尤其是網絡隨著科技的進展，呈現在人們的生活形式多樣化與資訊交流的廣泛，網絡已不僅是被視為一種工具，亦是訊息和知識獲取的來源。在社會環境中，快速的連結不同趨勢的脈動(Santoro, Borges and Rezende, 2006)，更串聯著人與人或組織之間頻繁快速地溝通。每個網絡關係定義了不同的社群，網絡是聚集個人或機構，各種共同參與聚集的形式，圍繞共同的主題或目標的組織系統，創建不同性質的平台。網絡的建立是橫向關係，需要合作參與者的相互連結，從研究諮詢過程，到想法的延伸或知識互動中，創造出更多研究議題的合作空間。具有顯著的研究組織與共享的參考資源，增加了發展合作關係建立的新管道(Santoro, Borges and Rezende, 2006)。

網際網路應用之成熟，研究人員利用電子郵件、檔案傳輸、討論群組與全球資訊網的功能，藉由網路相互分享研究資源，地理位置不再是交換資訊的障礙，分散於世界各地的研究學者、實驗室和機構均可合作，全球化更增進合作者於地理位置之多樣性。由於網絡組織是在網路資訊多元環境下，排除了地域區隔，以合作目標採取行動，旨在加強雙方現有的網絡成員之間的連接，以及與其他類似的網絡成員之間建立新的關聯(Santoro, Borges and Rezende, 2006)。研究人員參與專門社群，必須要先了解社群成員互動與研究的特性，以及在合作過程中所產生的資訊需求、尋求、交換、分享等相關資訊行為，藉由研究運作機制，與相關的資訊行為，進而發展出不同性質的合作模式(謝珍妮, 2010)。

表 2-9 共同網絡組織達成合作的因素

合作特性	合作要求
共同的目標	(1) 使組織的合作目標明確而清晰
	(2) 連接合作任務的要求
專注於行動	(3) 相互提供資源，以利研究展開執行
	(4) 支持合作模式和工作流程的執行
參與	(5) 使合作參與者的角色和任務更明確
引導能力	(6) 促進與新成員發展合作機會
平行溝通	(7) 獨立和分佈式溝通協調
	(8) 分散式行動
言論與訊息的溝通	(9) 多種想法的交流
	(10) 研究參與者之間的訊息互動
	(11) 合作行動的看法
組織與合作	(12) 運用多種溝通協調的方式來實現合作
	(13) 促進和參與者之間的合作模式

資料來源: Santoro, F. M., Borges, M. R. S., & Rezende, E. A. (2006). Collaboration and knowledge sharing in network organizations. *Expert Systems with Applications*, 31(4), 715–727. doi:10.1016/j.eswa.2006.01.002

表 2-9 是合作環境在指定的範圍與發展的基礎上，敘述合作有哪些特性與要求，特別是以網絡組織在運作，是在地理空間分散的動態下進行各項互動，在訊息交流的網絡環境下，以加強網絡成員之間的連接、溝通模式（如：文件管理系統、知識共享的功能和認知機制），以及與其他類似（相近）的網絡成員之間建立新的關聯 (Santoro, Borges and Rezende, 2006)。

網絡組織之間的訊息交流，以增加各組織取得內部的知識交流。透過網絡的環境，他們能夠表達自己的想法、與其他合作成員的想法和意見，甚至可以組成互聯網的方式進行諮詢與討論，以促使合作溝通交流的環境能多元而豐富。社交網絡起源，在於描述與分析的學科對嵌入社會網絡，與促進新的合作目標的趨勢。突破了地理位置與不同空間上的限制外，創造了多種相互交流的節點，促使群體之間關係頻繁交流合作，以迅速地解決學科日益複雜的問題，而知識共享在不同的合作關係模式建立上是最主要的支援(Santoro, Borges and Rezende, 2006)。

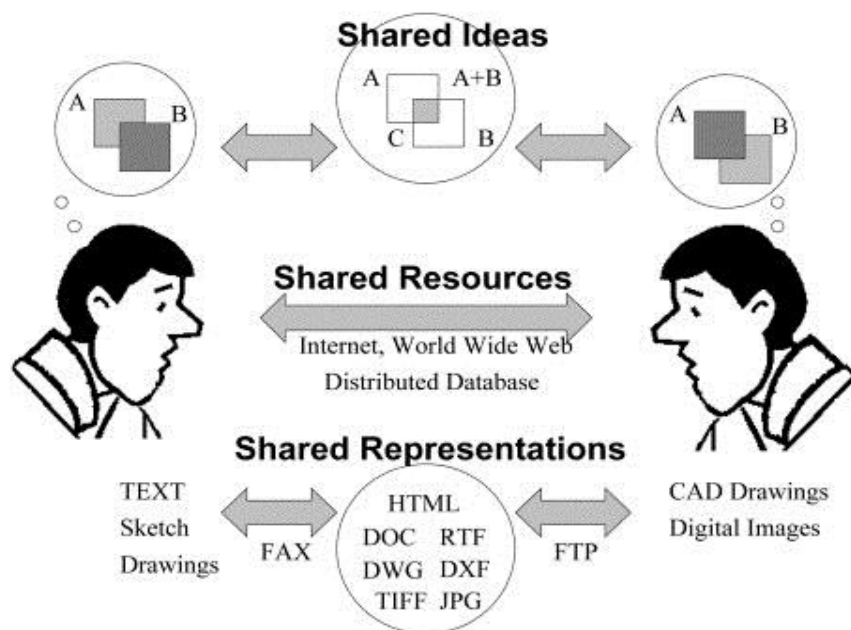


圖 2-3 多樣式溝通平台

資料來源: Jarno Hoekman, K. F. and R. J. W. T. (2010). Research collaboration at a distance Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. *Research Policy*, 39, 662–673.

圖 2-2 為多樣式溝通平台，是合作活動開始展開科學研究，針對相關重要複雜的任務。從實際面對面的參予互動，具體提供了相互交流的形式，不僅是語言，也涉及整體複雜因素的可能性。現代通訊介面（如：電子郵件、視訊會議），建立獨特的共同交流的方式，包括快速雙向回應，參照於實際空間的溝通，互動和共享的環境。所有因素都有助於創造一種共同的語言，在一個研究團隊進行共同溝通和知識傳授，不是輕易用言語來表達就可清楚顯見的(Hoekman, Frenken and Robert, 2010)。在強烈的訊息交流，透過共享文件夾，可以適用於工作群組的任何成員來讀取或更改其內容的文件。尤其是對於專業上的合作，在溝通時必須清楚彼此的研究態度、了解合作目標及共享資源，且能在研究想法上達成共識(Santoro, Borges and Rezende, 2006)。

虛擬社群知識有顯性知識和隱性知識等要素所構成，顯性知識主要是在文件，可以用言語來表達，語言，圖表和公式，並透過閱讀和學習，可從文件共享，顯性知識的例子包括書籍、研究論文等。相反的隱性知識大多是概念和無形的個人經驗，

不能明確描述，大多只能在人類心靈所感知，並透過討論和指導，包括認知能力和信念等(Schroeder, R. and Axelsson, 2008)。

合作研究是複雜而困難的工作，尤其是影響合作的因素會隨著個人、研究走向與社會環境的改變而產生變化，如：受到經濟、科學、文化和地理因素的動態相互作用的影響(謝珍妮, 2010)。從地區、國家和語言的共同性，在資源的限制下提高研究的有效性，以及搜尋、協調與溝通等活動。每一個科學領域可能有特定的領域範疇，在於研究的課題與方式的差異，或基礎學科模式的認知等，各個學門領域的發展，對於合作參與的溝通模式，會有不同的特定要求(Hoekman, Frenken and Robert, 2010)。

合作研究在知識的溝通與交流上都考量地理位置，人們常認為在地理上的接近，更可能促成合作的關係，知識與技術是需要面對面進行多方面的互動。試圖了解研究合作的地理關係，尤其是在應用科學，合作的地域性考量。闡釋了在科學合作與距離的重要性，是否學術組織之間的合作須加以區域化(Ponds, van Oort, and Frenken, 2007)？

基於今日電子通訊的運用的廣泛，學術合作上的知識共享應已超越了時間和空間的限制。知識透過社交網絡為基礎，合作上相互的支持與共享，網絡的合作支援與 P2P 和即時通訊技術來實現，以提高知識共享與加強合作者之間的互動關係(Schroeder, R. and Axelsson, 2008)。分享許多共同的概念、互動溝通、討論和交換意見，獲得隱性知識，以實現研究資源的發現、獲取、知識共享，交流與討論的共同合作的目標。因網路的便利，提供了線上討論社群的環境，而增加了相互交流與討論相關主題的虛擬空間，亦可能藉著線上社群的管道找尋合作對象的機會。創造力是社會中與其他人互動、合作的結果，創意是展現了集體的知識與合作者的一種社會活動。在合作系統的知識共享，表明了知識內容與尋找合作人員是兩個重要因素。而參與虛擬社群的知識共享，若沒有高品質的知識為內容，虛擬社群就不能達到知識共享的預期目標(Schroeder, R. and Axelsson, 2008)。

第三章 研究設計

本研究主要目的在瞭解中央研究院地球科學所之研究人員，學術研究合作之行為因素之影響，將以三節分別闡述：第一節研究方法，採用半結構式訪談法，探討影響學術研究合作建立與發展之各項因素，為進行本研究的核心主軸；第二節研究架構，以研究架構圖呈現研究概念，說明本研究之架構與進行流程。第三節研究對象，從研究目的、研究問題、文獻探討、統計地球科學所之研究人員近五年(2010~2014 年)發表學術論文之研究概況，藉由論文發表之綜合數據呈現研究合作實際的相關資訊，予以歸納及調整本研究設計的相關訪談問題，以進行地球科學所研究人員的深度訪談。

第一節 研究方法

本研究方法擬採用半結構式訪談法，透過訪談、紀錄以了解受訪者之經驗。因研究者本身於地球科學領域專門圖書館工作多年，對地球科學領域之研究員，研究工作只略知一、二，深不知他們在從事研究工作之際，如何與其他研究人員產生合作研究上的互動。因此選擇中央研究院地球科學所之研究人員，為本研究主要探討之對象。

本研究將問題聚焦於學術研究的過程中，從合作研究關係的發展與互動。探討研究過程中，影響合作的各項行為要素，如何以合作研究來達成研究的進展。從研究目的及問題，擬定本研究訪談問題，依選定的研究對象逐一進行訪談。訪談結構較具有彈性，根據訪談過程的需要靈活地轉換提問方式和順序，必須掌握問題的重要線索。蒐集研究人員個人合作研究經驗的過程、合作研究的相關動機與之間互動的溝通方式、溝通模式的改變對研究合作等影響。與受訪者單獨訪談的互動方式進

行，受訪者藉由訪談的過程與內容，發覺、分析出受訪者的動機、信念、態度、作法與看法等(畢恆達，2010)。

本研究訪談問題共計為十一題(請見附錄一)，以半結構式訪談技巧，使受訪者能有充分表達意見。每次訪談時，依照受訪者回答情形與研究者後續發現，適度調整問題，以期獲得受訪者最完整及深入的意見及看法。針對中央研究院地球科學研究所之研究人員，進行質性研究的深度訪談。研究內容係以研究人員的立場來記錄主觀的看法，同時為了受訪者的個人隱私，對於訪談內容均以個案編號來代表。

本研究撰寫後續分析內容時，將引用受訪者部份訪談逐字稿內容資料以資佐證，並於摘述之末給予類似(R4:29-41)的譯碼方式，其中「R4」代表受訪者編號，而「29-31」代表行數。引用之訪談內容將置於引號之內，並用左右縮格、不同字型方式以有別於本文，另以「畫底線」與來標示本研究之重點。節錄引用資料之範例如下：

「我被邀請參加合作的話，最重要的就是主題是不是跟我很符合？研究主題是不是符合，那如果主題跟我沒符合，一般來講，我都願意嘗試去了解，了解他的想法是怎麼樣？我們可以幫助的到。」(R4:29-31)

本研究訪談結束後，將訪談內容錄音檔轉為逐字稿資料，逐一瀏覽、檢視並依照研究目的與研究問題進行整理。

第二節 研究架構

本研究架構之流程設計圖（如圖 3-1）所示，首先從研究者自身的生活與工作範圍中，摸索留意有興趣之議題；接著開始構思題目，依照研究主題進行研究目的與研究問題之發想；設定研究對象及範圍；從文獻的蒐集與探討中，歸納研究議題並轉化為本研究的主題方向；再將蒐集的資料(2010 至 2014 年，近五年發表之研究論文)，初步分析合作研究之實際概況、聚焦綜合本研究所要探討的研究目的及問題，逐步規劃及確定訪談問題；針對選定的研究對象，開始逐一進行訪談；將訪談資料轉述為文字稿，進行資料編碼、統整與分析；完成研究結果撰寫，並給予建議或未來探討方向。本研究實施步驟說明如下：

一、研究發想動機

二、界定研究目的與問題

三、設定研究對象及範圍：以中央研究院地球科學所之研究人員，為本研究設定之訪談對象及其研究範圍。

四、文獻回顧：蒐集國內外關於合作研究之行為探討相關文獻，歸納整理以瞭解合作研究建立與進展之各項影響要素，以作為修改研究問題之探討方向，以及規劃訪談問題之參考依據。

五、規劃訪談問題：依據文獻對映研究目的、研究問題設計與修正訪談內容。

六、資料蒐集：整理歸納近五年(2010-2014 年)地球科學所研究人員發表之研究論文；初步分析以了解合作研究之概況；綜合資料以檢視本研究之目的與問題；進而依循資料以補充本研究之訪談問題。

七、進行訪談

八、資料彙整分析：訪談資料處理與分析之彙整。

九、撰寫研究結果：將綜合彙整相關文獻及訪談結果，歸納與分析，提出具體之結論與建議。

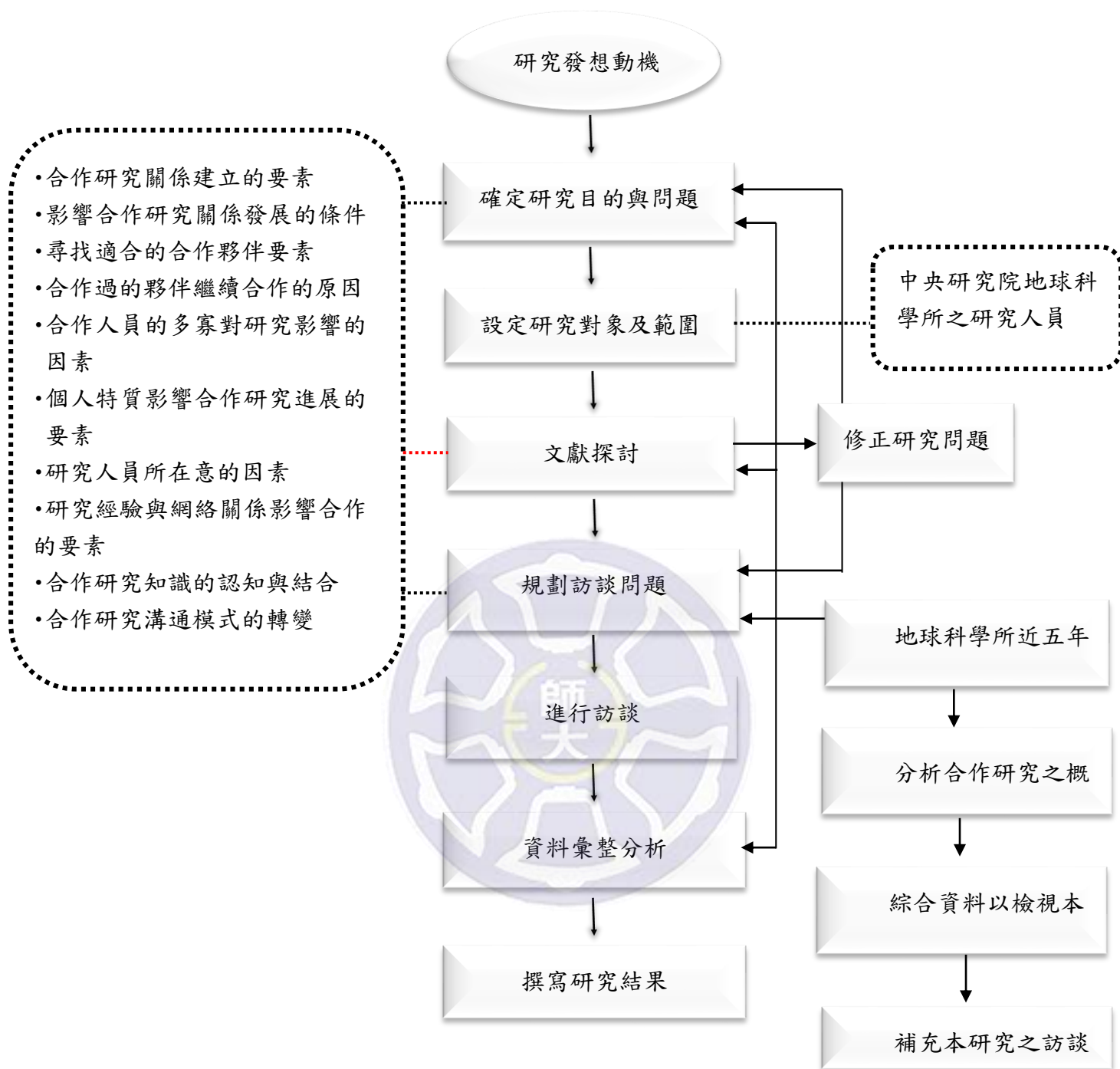


圖 3-1 研究架構流程圖

資料來源：本研究

第三節 研究對象與資料蒐集

本研究主要著重於受訪者在研究之合作經驗的陳述、合作關係的發展、合作過程中哪些是影響要素，與專業知識領域上知識溝通方式，以了解哪些是銜接合作研究的關鍵因素？

一、研究對象：中研院地球科學研究所之研究人員。

表 3-1 中央研究院地球科學所之現任研究人員人數

研究人員	特聘研究員	研究員	副研究員	助研究員	總計
人數	5 人	9 人	10 人	5 人	29 人

資料來源：本研究整理 (截至 2014 年 12 月 22 日止)

學科領域：地球科學研究所的研究主要分為兩大部份，為地球物理和地球化學。地球物理研究特別著重於觀察和理論地震學、地磁學、測地量學、球衛星定位系統、重力研究、地函動力構造模擬計算、熱流、太空遙測。地球化學的方面，研究領域包括放射性和穩定性同位素分析、地質和宇宙礦物學、火山和地體構造學、陸地及海洋地質定年技術、以及古海洋與古環境變遷。(中央研究院地球科學研究所-簡介，2014)在進展過程中，因學科的專業細分出不同領域的研究群組。

地球科學所目前分為四大不同領域的研究群組，包括地震組、地球物理、地球化學與地體構造。

本研究期望透過此研究訪談，能夠初步了解地球科學相關領域之間是如何達成合作交流。

二、地球科學所之研究人員，近五年(2010~2014 年)發表學術論文之統計數據：

表 3-2 2010 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果

一人作者	5 篇
兩人作者	4 篇(其中 2 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
三人作者	12 篇
四人作者	19 篇(其中 1 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
五人作者	14 篇(其中 1 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
六人作者以上	32 篇
合作論文之篇數	81 篇

資料來源：本研究整理

表 3-3 2011 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果

一人作者	2 篇
兩人作者	9 篇(其中 4 篇的期刊論文作者皆同地球所研究人員)
三人作者	9 篇
四人作者	12 篇(其中 1 篇的期刊論文作者皆同地球所研究人員)
五人作者	18 篇(其中 2 篇的期刊論文作者皆同地球所研究人員)
六人作者以上	38 篇
合作論文之篇數	86 篇

資料來源：本研究整理

表 3-4 2012 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果

一人作者	6 篇
兩人作者	8 篇(其中 2 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
三人作者	10 篇
四人作者	22 篇(其中 1 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
五人作者	16 篇(其中 1 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
六人作者以上	44 篇
合作論文之篇數	100 篇

資料來源：本研究整理

表 3-5 2013 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果

一人作者	4 篇
兩人作者	4 篇(其中 2 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
三人作者	14 篇
四人作者	19 篇
五人作者	8 篇(其中 1 篇的期刊論文作者同為地球所研究人員)
六人作者以上	42 篇
合作論文之篇數	87 篇

資料來源：本研究整理

表 3-6 2014 年地球科學所之發表期刊論文之統計結果

一人作者	9 篇
兩人作者	5 篇
三人作者	20 篇
四人作者	12 篇
五人作者	13 篇
六人作者以上	41 篇
合作論文之篇數	91 篇

資料來源：本研究整理



圖 3-2 2010~2014 年地球科學所研究人員期刊論文發表之數據圖

資料來源：本研究整理

圖 3-3 為表 3-2 至 3-6 之數據圖，顯示合作研究人員，同為中央研究院地球科學研究所之研究人員，發表之期刊論文篇數僅有 17 篇。其餘的 428 篇，皆與不同單位的研究人員共同合作之期刊論文。顯然地透露出與其他單位的研究人員，進行合作研究的關係是相當頻繁，佔了合作篇數的比率達 96%。本研究亦可從合作研究論文初步分析的結果，驗證合作研究關係的發展與同一單位（地緣性），沒有實質的影響關聯。而本研究藉由合作研究論文分析之現象，進行研究目的與問題和文獻探討之綜合論述，以探討合作研究行為之實際相關面向。

表 3-7 2010～2014 年地球科學所研究人員於 SCI 期刊論文統計表(依作者人數)

合作之作者	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	發表總篇數
一人作者	5	2	6	4	9	26
兩人作者	4	9	8	4	5	30
三人作者	12	9	10	14	20	65
四人作者	19	12	22	19	12	84
五人作者	14	18	16	8	13	69
六人以上作者	32	38	44	42	41	197
合作篇數	81	86	100	87	91	445

資料來源：本研究整理

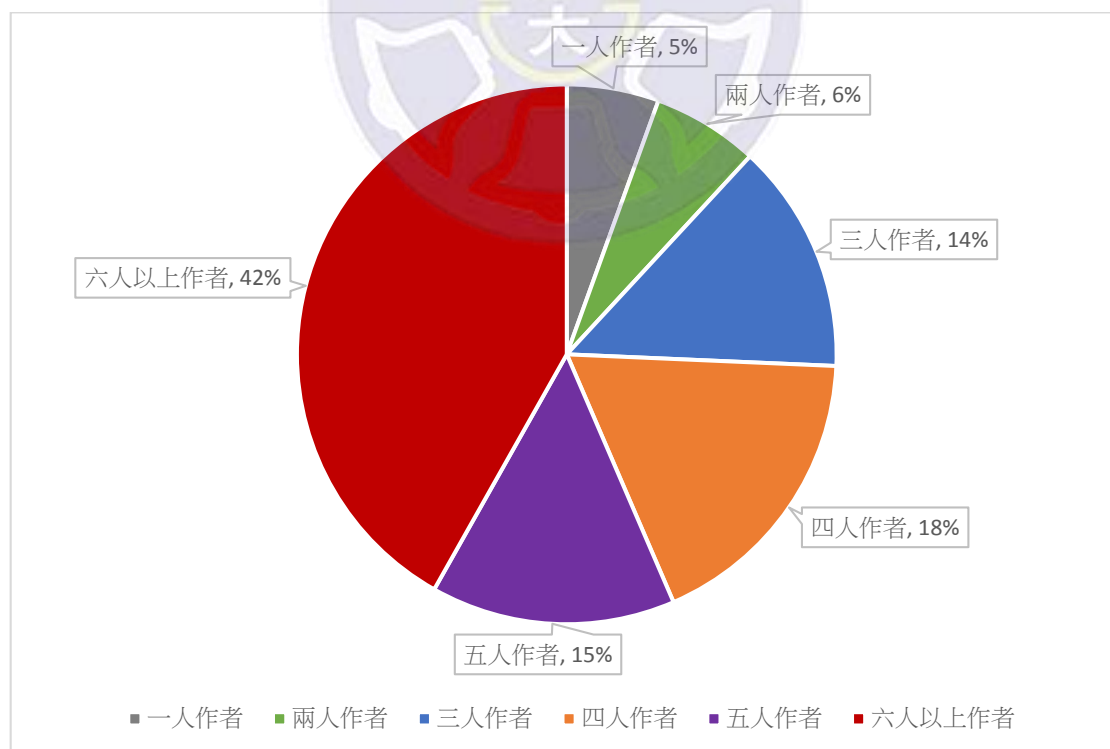


圖 3-3 2010～2014 年地球科學所研究人員於 SCI 期刊論文發表之數據圖

資料來源：本研究整理

圖 3-2 為表 3-7 之數據圖，呈現地球科學所研究人員所發表期刊論文，透過初步統計結果，從 2010 年至 2014 年，於科學引文索引 (Science Citation Index, SCI) 所收錄的期刊篇數共有 471 篇，合作研究所發表的篇數 445 篇，高達 94%，顯示地球科學研究所在合作研究的活躍與重要。其中顯示六人以上之作者，佔了 42%，亦是本研究探討方向之一。



三、訪談問題擬定

表3-8研究問題與訪談問題擬定之對應表

研究問題	訪談問題擬定
探討影響合作研究的各項行為要素	
合作研究關係建立的要素為何？	您通常以哪些因素尋找研究合作夥伴？原因為何？
	當您被邀約為研究參與者時，哪些原因是促成合作關係的建立？
影響合作研究關係發展的條件為何？	哪些條件會影響合作關係的發展？
尋找適合的合作夥伴要素為何？	從哪些要素來尋找適合合作的夥伴？
合作過之夥伴繼續合作的原因為何？	哪些原因讓您願意與合作過的夥伴繼續合作？
合作人員的多寡對研究影響的因素為何？	合作人員的多寡對研究影響的因素？
哪些個人特質影響合作研究進展的要素？	合作者的哪些個人因素會影響研究的進展？
研究人員對於研究合作所在意的因素為何？	合作過程中，什麼是您在意的？原因為何？
研究經驗與網絡關係影響合作的要素為何？	透過各種管道促成合作的經驗，您認為還有哪些會影響合作關係建立或發展？
了解合作研究的各種溝通管道	
合作研究的知識認知與結合之管道為何？	透過哪些方式來進行溝通或交換意見？效果為何？
溝通模式的轉變影響合作研究運用之管道？	哪些通訊方式或社群論壇，可以促成遠距離的合作機會，效果為何？

資料來源：本研究整理

第四章 資料分析

本章針對中研究院地球科學所之研究人員，訪談結果進行分析，並做進一步的歸納整理，茲將分析結果以三節進行陳述。第一節為受訪者人口資料分析；第二節為訪談結果分析：一、影響合作研究的各項行為因素、二、合作研究的各種溝通管道，為本研究訪談內容分類之依據；第三節為綜合討論，一、影響合作研究的各項行為要素、二、了解合作研究的各種溝通管道，從文獻探討以知識管理中知識螺旋之概念，以探討分析，進行綜合論述。

第一節 受訪資料

本研究訪談的對象以中研究院地球科學所之研究人員為主，研究人員可區分為特聘研究員、研究員、副研究員、助研究員，為四個職別。本研究訪談人數為十四位，訪談對象為研究資深且學術經驗豐富的研究人員，他們在地球科學的研究領域上，分別各自有不同的專業研究。在受訪的過程中，研究人員皆不吝於分享，在做研究過程中，各種合作的經驗上做法與想法。讓此次訪談獲得豐富的資料並達到深度訪談成效，使研究結果達到客觀公允。

本研究依據訪談結果，針對十四位研究人員，進行質性研究的深度訪談。研究內容係以研究人員的立場來記錄主觀的看法，同時為了受訪者的個人隱私，對於訪談內容均以個案編號來代表。訪談結束後，將訪談內容錄音檔轉為逐字稿資料，逐一瀏覽、檢視並依照研究目的與研究問題進行整理。將訪談依序編號：受訪者編號 D1 至 D2 為 2 名特聘研究員；編號 R1 至 R6 為 6 名研究員；編號 A1 至 A5 為 5 名副研究員；編號 T1 為 1 名助研究員。如表 4-1。

表 4-1 受訪對象資料一覽表

受訪者編號	職別	研究領域	訪談時間 (分鐘)	轉錄稿行數
D1	特聘研究員	地球物理學	17	88
D2	特聘研究員	地震物理學	34	166
R1	研究員	衛星測地學	23	108
R2	研究員	古地磁學	21	117
R3	研究員	強地動地震學	15	42
R4	研究員	天然地震學	19	120
R5	研究員	構造地球物理學	26	70
R6	研究員	活動地體構造	15	71
A1	副研究員	同位素地球化學	29	135
A2	副研究員	構造地質學	20	84
A3	副研究員	地殼變形	15	74
A4	副研究員	海洋地球物理學	17	63
A5	副研究員	岩石學	27	171
T1	助研究員	海洋化學	31	201

資料來源：本研究整理

第二節 訪談結果

本節以第一章研究目的與問題與第二章文獻探討之架構，為訪談結果分析之依據，將中央研究院地球科學所之研究人員，進行學術合作研究行為訪談之歸類具體之結果，並對應文獻探討之論述，逐項分析呈現。將訪談結果歸類為兩大部分：一、影響合作研究的各項行為因素，主要為研究人員在建立或發展合作研究關係之際，是透過哪些因素及條件，來發展各項合作研究。其中包括以哪些要素尋找適合的合作夥伴、哪些個人特質影響合作研究進展的要素等；二、合作研究各種的溝通管道，研究人員是透過哪些方式來進行溝通或交換意見、溝通模式的轉變應用哪些多媒體管道進行溝通等。

合作研究的過程中，研究人員因研究領域不同，研究工作性質分別為：實驗室礦物及樣本分析、野外地質考察、地震資料觀測等，以廣泛了解各種研究行為之影響因素。如表 4-1 所示為訪談對象之研究資料，訪談結果呈現，以下分別說明。

一、 影響合作研究的各項行為因素

在合作許多外在與內在的各種因素影響著研究的進展：(一)合作研究關係建立的要素、(二)影響合作研究關係發展的條件、(三)尋找適合的合作夥伴要素、(四)合作過的夥伴繼續合作的原因、(五)合作人員的多寡對研究影響的因素、(六)個人特質影響合作研究進展的要素、(七)研究人員所在意的因素、(八)研究經驗與網絡關係影響合作的要素。從八項因素面向，分別歸納合作關係的建立與進展，有哪些影響要素？

(一)合作研究關係建立的要素

研究人員在尋找合作研究夥伴的管道，或者是被邀約為合作參與者時，完全是依循個人研究的特殊需求、不同的考量、喜好或習慣的方式，來尋求與建立各種型式上的合作關係。(見表 4-2)

1. 研究的互補性

從研究本質與進一步探討之相關議題，藉由不同專業領域、實驗技術、分析或方法來獲得更深入的進展與結果時，必需從不同類型的研究區塊來探究。而研究互補同時也證實學術研究各領域之間，合作之可行性。合作研究有些是

實驗上配合，研究儀器或樣本上的特殊需求，在非必要購買的情況下，尋求其他實驗室的支援、或者是在地質上特殊的連貫性等，產生的特殊的合作研究關係。以下摘錄受訪者 D1、R1、R2、R3、R4、A1、A2、A5、T1 的說法：

「我自己的實驗室，缺少這方面的儀器，譬如說某一種儀器，我自己實驗室這邊沒有，然後呢，我又不覺得說，如果我只是要做少數幾個工作的話，我也不值得去要求花很多的錢，我也買一套儀器。」(D1:3-5)

「去用人家有的，我們沒有的儀器的關係，在這種情況下我會找人合作。另外一種情況下我也會找人合作，是有些樣品，做實驗嘛，你可能有些樣品，我們自己買不到的，或者是我們自己也沒辦法合成的，那別人呢，他們有自己的特殊設備，所以他們可以自己製造樣品。」(D1:16-19)

「我去菲律賓跟他們合作的話，純粹是因為基於我們這邊的地質條件，跟他們有連貫性。我們有時候要去那邊做一些觀測、研究，我們就會主動去跟菲律賓相關的單位聯繫，這是另一種方式。」(R1:3-5)

「在你被邀約合作時，你也可以得到一些成果，不管是研究成果或者是研究方法上的學習，至少是雙方都能獲得一些好處。雙方合作時，可以對一些新的研究題目有更深入的研究，就會促成這種合作關係。當然不希望只是一個資料的提供者，因為很多國外的研究是希望從你這邊得到資料。我提供資料，我也希望我們這邊的人員可以參與研究，而不是只是純粹的提供資料。合作通常資料就會共有，如果他們需要技術上的協助，我們通常也會提供。這樣對雙方來講，也比較能夠促成合作關係。」(R1:33-38)

「最主要是兩方面的人，或多方面學者之間有互相需要的時候，就會促成這種合作關係。要得到支援，若得不到資源的話，沒拿到經費，沒有儀器就，也很難促成這種合作關係。要看對方可以幫助我們沒有的，還有我們能夠幫助人家沒有的。所以我要實質上相互之間獲得什麼樣的進展，在研究上能夠真正產生進展。」(R2:40-43)

「我哪邊比較強的地方，可以幫助這個合作，或者是我哪邊弱的地方，需要別人的幫忙的話。我們就會建立合作關係。」(R3:8-9)

「我被邀請參加合作的話，最重要的就是主題是不是跟我很符合？研究主題是不是符合，那如果主題跟我沒符合，一般來講，我都願意嘗試去了解，了解他的想法是怎麼樣？我們可以幫助的到。」(R4:29-31)

「國內的話，因為大都認識，台灣國內人不多，大家都認識，那如果被邀請參與，促成合作關係的時候，大家互相幫忙，就是若他希望我幫忙我很願意幫忙，那就可以促成合作關係。」(R4:34-36)

「依我所做的東西，再看看這個人想要做的研究，是不是跟我有互補的這個關係，當然也跟題目有關。」(A1:3~4)

「互補性，就兩方面的互補性，學術上互補性是不是充足？就是都有互惠這樣子，對他有幫助、對我的研究也有幫助」(A2:6-7)

「你是不是可以從裡面獲得一些好的訊息？然後可以協助你在研究工作上有所成長。」(A2:20-21)

「開始有共識，大家在相互的資料共享，甚至可以幫忙促成這些學術合作交流的進行，分析的工作、闡釋，這些大家都可以達到一定的共識。實際上會到你的實驗室，或者是他們來我們的實驗室看一下，看看你的資源、你做的東西是不是能契合，大家互相了解對方做的東西、目前研究進展。還是要先了解跟對方合作的原因，去談提出具體的計劃、我們要怎麼樣去達到，雙方可以的話，那麼計劃就可以開始了。」(A5:43-48)

「我如果對他的東西有興趣，我覺得也可以給他一些幫助，他們可能有一些問題沒辦法解決，透過我的方法或我的研究，可以協助他們在科學上找到新的東西、或找到新的方向，我覺得會很樂意去跟他合作。」(T1:69-71)

2. 興趣或想法一致

已有明確感興趣之研究主題，或者對研究議題之想法，有相同之見解，以加速達成合作研究的機會。透過象徵性的方式來表達研究概念或想法上的認知。但有時在想法上的差距，會直接影響研究結果。對研究課題、研究方向，是否有興趣或是想法是否雷同，亦是合作研究很重要的關鍵之一。以下摘錄受訪者 D2、R4、R6、A1、A3、A5、T1 的說法：

「基本上人家邀我合作的時候，他所提出來的問題，我有沒有興趣，我不可能跟他合作。」(D2:28-29)

「國內、外的相處起來，想法會有很大的差距，所以最主看想法是不是一樣？做的結果是不是也一樣？」(R4:32-33)

「國內合作的夥伴也很多，因為我有興趣的領域也大概有幾個。」(R6:8)

「主要的原因就是說，我個人對這些研究的題目比較有興趣，另外就是我比較喜歡東西是，比較偏向於我以前沒有做過的研究。」(A1:6-7)

「有興趣也是很重要的，主要要讓我參與那個合作，主要還是有要興趣，可以做出不錯的成果，那我就會去參加。」(A3:16-17)

「我們就先談大家的興趣，覺得有什麼的研究課題、研究題目，我們可以解決的。」(A5:40-41)

「我怎麼去找合適的合作對象？看他對我的東西有沒有興趣？那現在他們邀請我的時候，我也要看那個東西是不是我也有興趣？因為我想要有一些 contribution 在裡面。」(T1:72-74)

3. 研討會交流。

藉由國內外研究之相關人員進行學術、實務交流與成果發表的機會。專家學者進行研究成果報告，以增進研究人員之間的交流與發展合作。加強研究發展之深度，提升學術研究地位。容易快速的透過研討會，了解彼此所發展的研究議題。是否研究性質相近，或者是在討論過程中，引發研究的興趣，進而發展出合作關係。以下摘錄受訪者 R1、R2、R5、R6、A2、T1 的說法：

「一般來講是在研討會的時候，如果國外的對你做的有興趣，就會直接跟你交談，看有沒有合作的機會，通常這是一種方式。」(R1：1-2)

「另外一個的話就是研討會，研討會的時候你可以看到很多人家做的，跟你相近，你會跟他討論，討論以後就有可能出發合作的關係。」(R2：2-3)

「通常尋找合作夥伴，我們要去開會，開國際會議(研討會)，然後去聽 Take，去看別人的 Poster，再考慮要不要合作，這是最常尋找合作的方式。」(R5：1-2)

「有可能接觸方式一個是在國際會議，或是什麼場合，可以碰到他，跟他聊聊天或是討論以後，才能進一步看看是否合適。」(R6：10~11)

「還有一個管道就是到一些會議場合上面，看到你有興趣的主題，那你就跟這些老師們稍微討論，有興趣的話，就會進行合作。」(A2:3-4)

「去開會的時候，因為大家交流認識的，然後覺得做得東西接近，可以合作。」(A2:3)

「大多數的情形下，我會去參加一些 Meeting 或 Conference,主要是聽那些人的演講，因為你從他的演講裡面就可以知道，他最近在做什麼？有沒有可能性跟我現在的興趣結合。」(T1：1-3)

「我一般會透過去參加會議、或者去參加別人的演講，試圖從裡面去看他們到底在做什麼。這是最常用的方法，如果要去尋找未來的研究夥伴，這是主要方式。」(T1：8-9)

4. 朋友、同事或推薦

由於雙方對彼此的研究領域有一定的了解，從周圍的人中達成合作研究的可能性。合作研究的可能性評估，或協助與其他認識的人研究領域，是否更為適合發展合作。也會比較容易且快速取得雙方面的信賴與共識。相關研究專業支援，以共同協助，產生合作研究的交集。以下摘錄受訪者 R2、R4、R6、A2、A4、A5 的說法：

「一個是透過朋友，同樣的朋友大家聊天或什麼發現那個可能合作的對象。」(R2：1)

「國內的話，都透過大家共同認識的、一起工作過、一起讀書過的朋友，或者是在各大學任教的老師，只要跟他的合作領域一樣的話。」(R4：1-2)

「國外的話，一般就透過友人的介紹，譬如說；參加國外研討會、或者是有些過去的同事，或者是國內的學者，他是不同領域的，但是有跟國外做過合作的，那他就會相互介紹我們，他們在同國家，雖然跟他是不同領域的，但跟我是相同領域的，來跟我們合作，我們通常是透過這樣介紹來認識的。」(R4：4-7)

「或者是有些他們到我們台灣，參加會議或者跟其他人有合作關係到台灣來，那本來沒有跟我合作，碰到他也可以跟他討論，就可以進行合作。大概的合作方式是這樣子。」(R4：10-11)

「國內的話就是大家彼此都知道了，已經在台灣工作了那麼多年。」(R6：13)

「以前的學校主要認識一些老師們，跟這些老師比較有合作。另外就是透過這些老師的介紹，再去找專業相關的老師來進行合作。」(A2：1-2)

「找我以前研究所的同學，在會議的時候跟他們談，如果發現他們做的東西，可以互惠互補的話，我們就會開始有合作的計畫。」(A4：1-2)

「第一個就是同事，或者到國外碩博時候的同事。」(A5：1)

「第三個就是人家介紹，就是有的同事、有的老師，透過他來問，或者他自己認為那個同事，老師或同事認為我們可以合作，跟這個人談，然後來介紹。」(A5：3-4)

5. 從文獻中尋找

廣泛地閱讀期刊，可以驗證或修正自己研究主題的論點，也可以延伸更進一步的研究方向。進而從文獻中，連接到更廣泛的相關類似之文獻，或直接與作者聯繫，了解研究未來走向與合作研究的可能。以下摘錄受訪者 R3、R5、R6、A3 的說法：

「我通常會以文獻的來源，來找合作的對象，從文獻中就會知道，我需要什麼幫忙。我就知道這些人做什麼東西？我就可以進一步跟他接洽來合作。」 (R3：1-2)

「另外就是看 Paper,讀了 Paper 之後，發現有一些技術是我們沒有的，或者他有 data 或者有很好的想法，可以跟我們配合，就可以直接 e-mail 給他，詢問能不能達成合作的機會，原因就是這是最有效的方法。」 (R5：3-5)

「國際研討會上面，通常你知道這個人，因為看 Paper，哪些覺得有興趣的人、他做的題目，其實大部分都是從 Paper 裡面，先知道有這一號人物在。」 (R6：14-15)

「我通常是看文章，上網看文章，然後他做的這些東西，如果我有興趣的話，我可能就會在開國際會議或開會的時候，約他討論一下。我主要是用這個方法。」 (A3:1-2)

6. 研究能力

能夠具體的提出研究問題，與用什麼方式解決，或應變研究所面臨之各項問題，亦是考驗著研究者本身核心的能力。以下摘錄受訪者 D2、R5 的說法：

「能不能把問題做出來，也是很重要因素。」 (D2:30)

「邀我的合作對象或我邀的合作對象，是不是有足夠能力來完成我們合作的項目？這也是很重要的因素。」 (D2:35-36)

「自己的能力，自己必須要提供一些關鍵的貢獻在這合作關係上面，這貢獻可能是你的特殊技術、或手上有一筆非常重要的資料、或者是可以提供很寶貴的意見、很獨道的見解。」 (R5：20-22)

7. 直屬或師生關係

研究的初期，指導教授或計劃主持人等合作研究，好處在於縮短溝通的時間，相對也提昇其他合作研究關係的促成。以下摘錄受訪者 D2 的說法：

「早期我在負責台灣觀記式遙測網時，當時他是我的助研究員，所以有長期的合作經驗。」 (D2：3-4)

「有些是因為我的研究生或博士後研究，自然就產生合作夥伴。」 (D2：9)

8. 研究目標(研究方向)

研究上除了互補因素，首先應確定研究達成的目標。方能有更具體的掌握研究合作該如何分配，完成的研究之各項任務。以下摘錄受訪者 A2 的說法：

「要看他的研究方向、主題是不是你覺得重要的。是不是有一部分是你貢獻的？」 (A2:19)

9. 學習對象為目標

透過合作研究的機會，能夠進一步與較資深的學者學習，學習做研究的態度與方法，以提昇自我做研究的期許。以下摘錄受訪者 A4 的說法：

「我會找我很喜歡、很成功的科學家。然後讓他們像是當我導師，可以請教、學習該如何做研究，然後就跟他們做一個 Project。從做 Project 中學習怎麼辦、如何去跟其他人做研究。」(A4:4-6)

表 4-2 合作關係的建立因素歸納

合作關係的建立因素	研究人員
1.研究的互補性	D1、R1、R2、R3、R4、A1、A2、A5、T1
2.興趣或想法一致	D2、R4、R6、A1、A3、A5、T1
3.研討會交流	R1、R2、R5、R6、A2、T1
4.朋友、同事或推薦	R2、R4、R6、A2、A4、A5
5.從文獻中尋找	R3、R5、R6、A3
6.研究能力	D2、R5
7.研究目標(研究方向)	D2
8.直屬或師生關係	A2
9.學習對象為目標	A4

資料來源：本研究整理

(二)影響合作研究關係發展的條件

合作研究如同一個研究計畫，期間的長短亦皆不同，合作關係的發展，備受外在條件的支援與個人的因素等影響。(見表 4-3)

1. 互補性（研究需求）

學術研究領域上，不可有太多的重疊，若是有太多的重疊，就會造成相互競爭。不同領域之間互補、儀器設備支援或分析資料等交流方式，密切整合不同領域的研究，以多元方式使學術研究能不斷地拓展。以下摘錄受訪者 D1、R2、R3、R6、A1、A2、A3、A5 的說法：

「我自己缺乏了儀器，那我也想用這儀器來做什麼東西。另外是我這邊有儀器，但是我缺少了樣品，那我會想辦法去跟人家合作。」(D1:28-29)

「你有求於人或人家有求於你都會有，你的物質剛好人家有需要，那他就會跟你要樣品，那就可能會開始談合作的關係。」(R2:8-9)

「研究上彼此需要，我知道他的工作可以幫忙我，別人會找上我也大概類似情形。」
(R3:3)

「我覺得最重要的因素就是彼此合作之間，是不是可以彼此互相互補，可以契合，藉由不同領域或相同領域也可以，彼此的合作會成長。」(R6:18-19)

「我們所想要做的東西是否能互補的這個現象，這樣子的話會影響合作關係的建立。」
(A1:16)

「研究上要有互補性。就是都有互惠這樣子，對他有幫助、對我的研究也有幫助。」
(A2:7)

「因為要合作，你的領域就不能太多重疊，要可以互補。如果是有很多重疊的話，就會變成互相競爭。」(A3:3-4)

「我們考量到跟對方的能合作的點有哪一些，譬如說他的儀器、他分析的技術，我們可以學習，可以幫助我想要來解決的問題，或者是我們這邊可以幫助他，他有採樣上的需求。」(A5:9-10)

2. 人格特質（個性、負責）

個性上是否能相符合，研究人員的個人特徵與學科的相關研究合作，過去曾經在其他學術單位或研究機構，以個人的性格、多年的工作經驗和科學領域的專長，與學科之間合作研究的動態，是呈現正相關的合作關係(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。以下摘錄受訪者 R5、R6、A1、A2、A3 的說法：

「到最後就是要負責，就是說你所貢獻的那一塊要負責把它做好。」(R5:11)

「然後就是人格特質，能不能在一起，彼此之間能不能相處，好的相處這個因素也很重要。」(R6:20-21)

「個性是否能相符合跟我們所想要的這個研究的東西是否有同樣的想法。」(A1：14)

「就是個性上面要能夠處得來、談得來、合得來。」(A2：5)

「個性，基本上要跟人家合作，個性一定要可以聊得來，要不然也很難。」(A3：4)

3. 態度（無私心、彼此理解）

合作研究是需要彼此充分互動的過程，因此雙方的態度是很重要的。以下摘錄受訪者 R1、R2、R5、T1 的說法：

「大家互相有些理解，就是說我這合作要做哪些事情？比方說有些時候是共同去做一些野外工作，像是蒐集資料這一部分，需要大家理解是基於雙方的合作。那麼你的觀測資料，在某個時間內雙方可以優先使用，達到某些程度上的共識。雖然很多都沒有正式的書面簽署，但是若是破壞了一些原則，就會影響到未來繼續合作的進行。」(R1:8-11)

「有人稍微有點私心，好像我這次給你了一些樣品，那你發表的結果，好像連文章連感謝，或者是什麼東西都沒有，那誰還幫你忙，這樣的合作關係就可能中斷，以後就不再跟你合作。」(R2:8-9)

「主要是對方不能自私，自私就不行了，要能夠回應，回應就是要在一定的時間內，大家共同完成這份合作。不能拖，所以要能夠適時回應、要有基本的熱情。」(R5:9-10)

「基本熱情而且重視，總歸一句話就是態度。有的人是態度上很隨便，那當然就是這合作關係，口頭上是：好、好、好……但他不做，或者拖。」(R5:12-13)

「我覺得要建立合作關係，基本上有些人跟他合作，他只是要得到一些 Data，而不是真的想要建立合作上的關係。我覺得這種合作很不好，而是希望有互動，所以我會把態度看得很重要。」(T1:23-25)

4. 互信

合作研究的過程，就恰如交朋友的關係。必須有互相信賴的基礎，對於研究資料能彼此共享，方能將研究順利之推展。以下摘錄受訪者 D2、R2、A4 的說法：

「彼此間接影響關係還有互信，在你做完這些研究以後，你的資料能不能提供給對方，對方的資料能不能提供給你。或者將來做研究的時候，會不會將對方掛名或者將對方忘掉，都會造成合作關係能不能建立。」(D2:15-17)

「過去合作之間已經建立互相信任的那種關係，才有可能把合作關係一直延長下去。」(R2:14)

「最重要的就是溝通必須要得順暢，就是彼此都很信賴對方，然後彼此都有效率推展計畫。」(A4:7-8)

5. 興趣

在雙方進行討論之際，亦能感受到彼此是否對研究有興趣，是建立合作關係的因素之一。以下摘錄受訪者 D2、A5、T1 的說法：

「最基本的興趣要相似，要不然你講東我講西，就無法合作。」(D2:10)

「我們有大家共同的興趣，對你研究的這個主題有一定的興趣。」(A5:6)

「建立合作關係的一個很重要的因素，尤其是你在跟他討論時，你可以感覺到他不是有興趣？」(T1:41-42)

6. 研究目標(研究方向)

研究議題與方向的開發，是雙向研究知識的取得、溝通、應用、接受與同化，方能達到研究共識，以朝向研究目標，進行合作。以下摘錄受訪者 D2 的說法：

「想做的方向跟研究題目都能夠相似的時候，才有辦法建立起合作關係。」(D2:13)

7. 經費使用

在學術工作中應如何舉止得宜，如何處理關於研究經費、共同合作之間經費的使用。尤其是國際之間的合作研究，經費使用的方式並非一致。以下摘錄受訪者 R4 的說法：

「尤其是國內、外，不同國家對經費的使用，不見得會很一致。要把這些弄清楚以後，合作才會比較沒有障礙，而且有時候了解的不清楚，就會影響建立的關係。」(R4:12-13)

8. 時間安排(計劃過多)

學術研究第一個階段，便是研究計劃的合作，是緊密相互支援的合作關係。研究人員進行的研究計劃太多，實驗室也無法在支援其他的研究，無法再促成其他的合作研究。以下摘錄受訪者 A4 的說法：

「有時候實事上合作的機會很多，那可是因為自己實驗室的時間已經不夠了，反而是因為合作計畫太多了，而不能合作。」(A4：9-10)

表4-3影響合作研究關係發展的條件歸納

合作關係發展的條件	研究人員
1.互補性（研究需求）	D1、R2、R3、R6、A1、A2、A3、A5
2.人格特質（個性、負責）	R5、R6、A1、A2、A3
3.態度（無私心、彼此理解）	R1、R2、R5、T1
5.互信	D2、R2、A4
5.興趣	D2、A5、T1
6.研究目標(研究方向)	D2
7.經費使用	R4
8.時間安排-計劃過多	A4

資料來源：本研究整理

(三)尋找適合的合作夥伴要素

研究人員在常需要在研究室或者出野外採樣本，因此在合作研究的要求上，較傾向於樣本或儀器與資料上的支援。(見表 4-4)

1. 互補性(儀器、樣本、資料支援)

合作研究的配合，合作者之間專用設備的資源、獨特材料的支援、合作者的特殊技能或者是地區性的特殊資料等，以達成使用上的共識。以下摘錄受訪者 D1、R1、R2、A1、A5 的說法：

「我需要用什麼東西就去找別人，一樣的，別人也會需要我的實驗室裏頭的一些特殊儀器。別人沒有的，就可能來找我，要求跟我合作，因為不可能一個實驗室什麼都有。」(D1:37-38)

「一種就是去那邊做一些觀測、蒐集一些資料，這就需要去對方那邊尋找適合的單位來合作。另一部分是國外主動來找你，需要跟你合作，有幾種原因，你這邊有他需要合作的題目。可以聚集合作、互相幫助或希望可以在你這邊得到一些東西，得到一些觀測資料或者是資料處理方式等相關的合作。」(R1:17-20)

「從這中間互相交換資料、或者是共用資料這部分的合作。台灣目前有一部分的合作，就是純粹提供資料的這種情形。像是 1999 年的 921 集集大地震，那時候台灣有很多寶貴的資料，國外就會有很多單位希望跟你合作。」(R1:25-27)

「你可能在做研究，你有一些結果，可是你的解釋不是很適當，也可能是你資料不夠，那你會去找別人。找到可以 Support 你一些很好的資料，幫助你解釋你這些的時

候，那你從一次、兩次，就可以幫助建立很好的合作夥伴。倒過來也是一樣的情形，所以這是相互的。」(R2:18-20)

「若要發展跟別的單位的合作，我們有儀器，人家要來跟你合作了，那你就有責任去跟人家合作。」(R2:28-29)

「一方面的話就是別人來找我的話，是因為我有一些可以幫助他們，自己沒辦法做的研究的東西。好比說這個方法、或者是說我做的 Sample、樣本這些東西，這就是人家來找我的。」(A1:17-19)

「我想做這一方面的研究，然後我自己沒辦法做。我沒有儀器、我沒有樣本、沒有經驗做這些東西，我就會去找哪些我認識的人、或是說我以前沒有認識的人，可是我知道他們可以在這一方面幫助我。」(A1:20-22)

「人家來找我合作，我們在技術上、在分析儀器上有優勢在，因為我們經費算不錯，人家會希望來用我們的分析儀器來幫他們分別標本。」(A5:24-25)

2. 態度

以合作者之間任何研究的活動，研究上的溝通與進度的配合，是否能夠很積極、不拖延，將研究結果完成。以下摘錄受訪者 R5、A3、T1 的說法：

「態度，跟人合作是不是積極。」(R5:16)

「大家工作的方法或是速度上面都可以搭配，因為譬如說有些人他工作很快、那有些人就是拖很多做不出來，那你跟他合作就會很痛苦。就是對工作進度這些掌握，要是互相可以搭配的。然後解決問題的方法或是文章寫作的一些方式，大家是比較有默契的。」(A3:6-9)

「他跟你合作的態度到底是什麼？大多時候研究是需要很快得把結果弄出來的。所以我的取決是他的態度、以互相協助，以朋友的角度互相合作，而不是只是各取所需而已。」(T1:33-35)

3. 研究能力

以不同的專業能力（數據、方法、特殊技術等）相互支援，以解決研究所面臨的各種問題，進而推動研究上的進展。以下摘錄受訪者 R3、R5 的說法：

「對我現在的工作可以有可以幫助的話，而且這一部分我自己又不熟的話，我可以找相關的人來跟我合作。」(R3:4-5)

「第一個是能力要夠好，各方面能力，譬如說他要有數據、有方法、或是有特殊的技術，彼此需要。」(R5:14-15)

4. 研究目標(地域選擇)

合作的進展是需透過雙方有共同交集之處，以謀求共同合作，方能促成合作的可能性，或者是研究人員對區域選擇上的考量，以達到研究目標。以下摘錄受訪者 R4、A5 的說法：

「完成的目標很一致，我覺得透過討論就容易知道，那一樣的話，談得來就合作了。那如果發現到他做的、想法、目標跟我不太一樣，那合作就比較不容易繼續談下去。」 (R4:22-23)

「因為我們做地質，有地域上的因素，譬如說我想去做俄羅斯，就不可能去做菲律賓、東南亞。」 (A5:14-15)

「台灣來講的話，尋找合作夥伴也是就近，譬如說南部、東部，就近的學校、就近的同事，論地域、地點，這個看起來在做地質方面是蠻重要的部分。」 (A5:21-22)

5. 學習

研究相關技術性的操作，需實際到場學習、以觀摩新技術的隱性知識的傳授，同時拓展了合作者之間的知識領域。以下摘錄受訪者 R1 的說法：

「你需要對方的一些技術，希望我們能去學習他的研究方法，或者是其他方式，那麼你就會試著去找適合的，像是其他單位或者是國外的，就是能有截長補短的作用。你這邊缺少的，希望去那邊學習合作。」 (R1: 14-16)

6. 研究成果

研究的貢獻與能力的表現，便是具體的研究成果。以下摘錄受訪者 R4 的說法：

「要看看有沒有 paper，因為現在大家 Paper 都要發表，都可以看到他有沒有做 Paper、成果怎麼樣？」 (R4:15-16)

7. 口碑

研究的聲望或知名度，透過其他人了解對方，是否容易相處、看法是否一致等。以下摘錄受訪者 R4 的說法：

「就是說他口耳相傳的口碑怎麼樣？他跟其他人合作過的效果怎麼樣？有些關係不是能從 Paper 看得出來的，所以要透過人家來了解，容不容易相處？對事情的看法不一致？」 (R4:17-19)

表4-4尋找適合的合作夥伴要素歸納

適合的合作夥伴要素	研究人員
1.互補性(樣本、儀器或資料支援)	D1、R1、R2、A1、A5
2.態度(默契)	R5、A3、T1
3.能力	R3、R5
4.研究目標(地域選擇)	R4、A5
5.學習	R1
6.研究成果	R4
7.口碑	R4

資料來源：本研究整理

(四)合作過的夥伴繼續合作的原因

研究人員與過去合作過的夥伴再度合作，過去曾有不錯的合作關係，而雙方能夠在研究過程，達成一定共識，研究方能獲得不錯的成果等因素。

(見表 4-5)

1. 研究成果

研究具體產生的成果，若合作之間沒有太大之爭議，能順利地研究推展，獲得不錯的研究成果。未來研究議題的發展，以增加再度合作的機會。以下摘錄受訪者 D1、R4、R5、R6、A1、A3、A4 的說法：

「發現研究有很好的成果，做出來的成果很好。這條路還是有很多東西可以做，那這種情況，我們就會繼續合作。」(D1:32-33)

「有共同的結果，合作了以後，可以得到一些科學成果，具體的科學成果。」(R4:25)

「上次合作的成果很好，合作要有成果，這是第一個。」(R5:16)

「就是說合作有成果，過去的合作有很好的成果。那我們再繼續合作，就比較容易有成果。」(R6:22-23)

「在一起做研究的時候，如果我們做的東西能夠很快的把它發表出去、有很好的迴響。也是說最主要是，看我們做的東西有沒有能夠有很好的結果。」(A1:24-25)

「合作出來的東西不錯，好的成果，那當然就可以繼續合作下去。」(A3:13)

「有科學的成果，我們就會繼續的合作，那科學成果一般是指文章的發表跟實驗所收集的資料。」 (A4:12-13)

2. 合作愉快

研究過程中，與合作對象產生愉快的互動，研究進度上配合的得體，以建立維持符合雙方所需要的合作關係。以下摘錄受訪者 R1、R2、R3、R4、R5 的說法：

「雙方都能在合作的過程很愉快，就是我在蒐集資料時，不會被他把資料給第三者，這樣子就會把合作關係搞壞。」 (R1:29-30)

「合作關係建立了以後，如果發現大家都還可以，而且都很愉快，合作得很成功，未來就可以繼續合作下去。」 (R2:32-33)

「合作經驗很愉快、而且能取得互信，我想這是重要的因素。」 (R3:15)

「合作過程非常愉快，碰到事情沒有太大的爭議。」 (R4:24)

「合作愉快，有些時候有成果但很不愉快，是不是比較準時、比較負責、比較 OPEN、不是那麼堅持己見、不自私等等，這幾個因素。」 (R5:17-18)

3. 互補

雙方都感受到自己的研究缺口時，若其認為有互補互惠的研究合契機。以下摘錄受訪者 R4、A1、A2、A5、T1 的說法：

「大家互相有所幫助，或者是人員有所交流，透過人員交流增加互相的認識度以後，那後續的合作就比較容易進行。」 (R4:27-28)

「最大的原動力就是互補，我能做的對方不能做，或者是對方能做我不能做，這樣合作下去才比較有動力存在。」 (A1:28-29)

「我會找比較有互補性的，就是你的研究上面可能缺了某一塊。以互補的方式來找，那當然也是你能給他足夠的東西，這是互相的。」 (A2:10-11)

「在分析技術或是地域上的便利，能夠持續下去，也能夠繼續合作下去。如果是我們技術上，沒辦法提供給人家、或可以滿足人家的需求，也沒辦法繼續合作。」 (A5:37-38)

「我比較傾向於他做出來的東西，對我的研究有某種幫助。」 (T1:58-61)

4. 研究目標(新發現)

合作參與成員在研究活動中，先找到一個研究共同觀點，將已有的研究議題將得以延續進行，深入挖掘共同核心的議題、或開創新的研究領域。以下摘錄受訪者 R4、R6、A1、T1 的說法：

「完成目標很一致，那就容易繼續合作。那如果發現到他做的、想法、目標跟我不太一樣，那合作就比較不容易繼續談下去。」 (R4:22-23)

「就是找到新的題目可以做，或者過去的題目，又發現相關的還沒有做完，我們再延續過去的題目往下做。那就繼續合作吧！」 (R6:24-25)

「還有繼續合作下去的動力，好比說新的區域、新的議題、或者是說新的這些樣本。」 (A1:26)

「對科學的聚合起來，更進一步找到新東西，我覺得這種就是很好的合作對象。而且我會很積極的邀請他跟我繼續做。」 (T1:65-66)

5. 態度(坦誠、公平)

研究工作必須要坦誠的相互提供有效的資源，使研究趨向明確方向進行。而在研究成果的貢獻亦須以公平、客觀的角度呈現。。以下摘錄受訪者 R2、A5、A4 的說法：

「就是大家都必須要很坦誠，大家合作得很愉快，在這種情形之下。」 (R2:34)

「我有遇到這樣子的，就是他跟你合作，他有一些 data 以外基礎的資料，他不願意跟你分享。那麼有一部分資訊不明白，我就沒辦法跟他合作下去。」 (R5:32-33)

「文章發表的時候，要看合作的夥伴是不是很公平，文章發表的時候，每個人的貢獻，是不是跟文章發表得很符合、切實。」 (A4:14-15)

6. 興趣

從多方面研究的角度、觀點相互研討，過去曾經進行學術研究和實務經驗交流，或與之前合作過的參與人員直接接觸相互了解，對於未來研究議題、方向是否有興趣，創造日後再次合作的機會。以下摘錄受訪者 A1、A5、T1 的說法：

「我們做的東西，議題做起來，研究的興趣不大的話，將來能夠繼續合作做下去。」 (A1:32)

「大家想繼續做的原因，大家的共同興趣還繼續存在。」 (A5:28)

「他願意放時間到我的計劃裡面，表示他也有興趣、我也有興趣。雙方有相同的語言、相同的興趣的時候，感覺就像是相輔相成。」(T1:62-63)

7. 學習

合參與成員相信他們正一起朝著目標行動，試圖藉由語言和非語言之間的訊息讓彼此能有共同的理解，以達到合作學習與合作研究的目的。以下摘錄受訪者 R1、T1 的說法：

「你可以從合作關係裡面，得到一些你想要學的東西，參與的合作人員過程中可以有所進步，就會繼續合作。」(R1:31-32)

「我也希望從他的研究學到東西、也希望他也在我的研究中學到東西，所以雙方面都有放東西進去，大家都學到東西。這樣的合作對象，我通常都會繼續跟他合作，重要的是我們雙方，是不是都有在成長、學到東西。」(T1:59-61)

表4-5合作過的夥伴繼續合作的原因歸納

繼續合作的原因	研究人員
1.研究成果	D1、R4、R5、R6、A1、A3、A4
2.合作愉快	R1、R2、R3、R4、R5
3.互補	R4、A1、A2、A5、T1
4.研究目標(新發現)	R4、R6、A1、T1
5.態度(坦誠、公平)	R2、A5、A4
6.興趣	A1、A5、T1
7.學習	R1、T1

資料來源：本研究整理

(五)合作人員的多寡對研究影響的因素

合作研究需配合不同的研究需求，尋找可合作的夥伴，研究人員必須掌握適合的合作對象。(見表 4-6)

1. 研究目標(題目與性質)

合作研究的目標，並清楚地表達，則愈能具體整合彼此的共同目標，以決定最適當的合作參與者。在面臨較為複雜或是龐大研究議題時，其合作關係引導著不同知識背景的人力資源、程序的有效性，以重視研究議題的開發。以下摘錄受訪者 D2、R1、R2、R3、R4、R6、A1、A2、A4、A5 的說法：

「我認為合作的人數的多寡，要看你的題目。如果那個題目比較複雜或者比較大，有包括有做觀測的人、做理論的人、或者種種，這樣做合作時候，人數的多，就比較會有好成果。但是合作不需要那麼多人時，你找了那麼多人的話，搞不好會互相牽制或打折扣，所以跟研究題目有很大的關係。」 (D2:72-75)

「大型的計劃就難免要跟很多人，各方面的人一起合作，一定是會影響到整個過程。除非是大家沒有什麼成見才有可能，人一多的話，意見一定是會比較多一點，對研究過程都會造成一些影響。」 (R1:60-61)

「如果是同領域的研究議題比較窄，當然不要太多，因為人多口雜，很多意見溝通之後，反而變成沒有意見、沒有結果。但如果為了解決大的題目的時候，人太少，研究方向就可能會偏，那就可能以偏概全，所以對於合作人員的多寡要取決於研究項目裡，你追求的目標是什麼？合作人員的多寡是不一定的，就要看你合作的項目來取決，來決定最適當的人選。」 (R2:68-72)

「我想是完全看需要，你需要多方面需要話，你會找多方面的人來合作，是看研究性質的需要。」 (R3:22-23)

「合作人員其實不見得要多，目標要確認的時候，每個人負責的項目不見得要多，但是過去是因為對單方面的合作的話，目標不要多。如果是對跨領域，現在很多合作是新興領域，新的領域跨了很多不同的領域的時候，那可能就需要的人比較多。跨領域有個好處，就是說它得到的效果會出乎你意料的好。那但是如果人少的時候，會很清楚要做什么，就能做得比較深入。」 (R4:61-65)

「太少、太多都不好，要看合作的項目跟計劃的規模，有些計劃規就是很大，那它本來就需要很多人，那這種情況下，十個人也不見得多，也可能少。一般比較小型的計劃，可能四、五個人，我覺得是一個還不錯的數目，比彼此之間的溝通、效率會比較高。大概是這樣，一般都碰到這樣。」 (R6:41-44)

「看研究的議題，有的議題可以分成很多小的題目，就是能夠獨立的題目，這樣每個人去做的話比較符合，這個是當你問題比較複雜的時候，這樣做會比較好。可是總是在取得這共識的時候，要花很多時間，所以我覺得看題目。在做決策的時候，人比較少是比較有效率的、比較能夠把事情解決的。」 (A1:75-78)

「合作人多的時候，對於議題的發想比較有用，有很多方向都可以做，但對於細節的落實會比較困難。但人少的時候，對於發想是比較有限，假設基於兩個人，對議題的發想還是比較有限，可是深入議題的能力會比較夠。就是要看你的目的，當你欠缺議題的時候，那你可能就得召集多一點人，大家發想議題跟方向，那你就會有很好的主題出來。」 (A2:41-45)

「我比較喜歡跟一、兩個人合作，等於兩三個人形成一個小團隊做研究。那可是我們在做這些研究的時候，常常會用到很多其他研究人員的資源跟結果。有一些研究員，實驗室很大，他們可以一次有很多人的合作，他們可以一次分工合作，很快地把大的計畫做出來。」(A4:37-40)

「多的好處就是你可以分工得很仔細，大家工作負擔可以不用那麼大，即便在一樣的工作時間內，因為有很多人在做，你可以把工作做得很細，把資料做得很齊全，把你的分析、解釋講的很透徹，這個是好處。因為人多，所以一下出來的 Data 量就非常得大，所以各種不同面向的問題，可以獲得解決。那人少當然也比較好溝通，我們這樣講好了，不用顧慮到其他的想法。那多寡我覺得還是有看你自己的議題。」(A5:81-85)

2. 研究品質

合作往往涉及到個人與合作者的資源共享、運用及整合，可以獲得哪些支援，也成為研究過程中的重要關鍵優勢。若合作的人員越多，能尋找出必要關鍵研究領人員，那麼就會快速解決研究問題，提昇研究效率與品質，但有時合作人員越多，其效果則反。以下摘錄受訪者 D1、R5、T1 的說法：

「就我的領域來講，我覺得這個多寡，不是一個重要的因素。合作對象的品質，多寡並不是很重要的事情，而是能夠找到好的，真的有研究水準的人的合作，那才是重要的。」(D1:62-64)

「不要太多，在我來講合作人越多越麻煩，關鍵的一、兩個就夠了。我不喜歡這種共襄盛舉這件事情，不須要共襄盛舉。」(R5:38-39)

「不管是在台灣或者在國外，很重要的是 Teamwork，形成一個 Team 大家一起做，最重要、最明顯的效益就是效率，效率可以提高很多。合作的人越多、必要的 Component 的人都可以找到的話，那麼解決的就會是你的研究效率跟品質，還有程度，一定會比起你一個人在那邊弄半天，弄出來的東西好得非常多。會影響到效率、還有質跟量，不過重要的還是要找到對的人，放在對的地方，不然可能會弄到很亂。」(T1:112-116)

3. 興趣(志同道合)

從合作參與者之間共同興趣的相互連結，研究想法的延伸或知識互動中，創造出更多研究議題的合作空間。以下摘錄受訪者 A3 的說法：

「我覺得影響並不是太大，其實只要一、兩個，然後你們真的志同道合(興趣)，其實就可以做很多東西出來。如果你找了一堆人，但是沒有人跟你的默契相合，那這樣也沒有用。」(A3:35-37)

表 4-6 合作人員的多寡對研究影響的因素歸納

合作人數影響研究的因素	研究人員
1.研究目標(題目與性質)	D2、R1、R2、R3、R4、R6、A1、A2、A4、A5
2.研究品質	D1、R5、T1
3.興趣-志同道合	A3

資料來源：本研究整理

(六) 個人特質影響合作研究進展的要素

合作研究不僅在研究上的契合與否，個人的因素或特質，直接或間接的影響著研究上的進展。(見表 4-7)

1. 人格特質(配合度、個性)

當研究能順利地進行合作時，是將彼此之間的技術、知識、能力等結合，除了在專業技術支援，研究工作上進度與個性上能不能的配合度，都會影響整體合作的氛圍。以下摘錄受訪者 D1、D2、R3、R4、R5、A1、A2、A4、A5 的說法：

「是有豐富的研究經驗，而且能夠在研究上互相配合、幫忙。配合度要高，尤其是在不同領域的合作，或是儀器上各方面的支援，這樣子才能讓做的研究順利進行。」(D1:60-61)

「跟人家合作的個性，因為我們有些人很不喜歡跟人家合作，你要跟他談合作很困難。個人的脾氣也很容易影響，因為我個人在討論科學問題的時候，都比較直接了當，所以我也對對方很直接了當、或講話很直的、或比較不客氣，我通常不會那麼在意。」(D2:52-54)

「個人工作的步調，彼此之間工作的步調能互相配合得的很好。」(R3:21)

「不能很執著於你想做什麼就一定要做什麼。有的時候別人能做的跟你能做的有落差，但是互相支持，這樣的話才比較容易進展。固執的人他自己做可以做很好，那跟人家合作的話，就要互相彼此的妥協、討論，才會比較容易達成合作的進展。」(R4:55-57)

「態度要開放而且要積極參與，有些人天生就很樂觀，很 Happy，跟他合作就特別愉快，有些人吹毛求疵，很討厭。」(R5:36-37)

「看個性能不能相符，另外就是對於一個處理問題，跟處理我們所得的一些資料的看法跟角度。」(A1:67-68)

「大家都能夠有一個比較開放的心態，去接受人家意見的心態，去討論或者去處理事情的時候，問題比較容易溝通。」(A1:72-73)

「有些人個性就是比較喜歡講話，隨時都在發表意見，有些人就是聽，那這個可能就是兩方面特質都要有，該他講的時候他要講的很仔細。該他聽的時候也要仔細的聽，不要去搶話。那這些特質都具備的話，對研究交流是比較有用處的、比較好。就是要表達意見、但是也是要能夠聆聽。那這個對研究進展是比較有幫助。」(A2:34-37)

「每個人做研究的方式有點不太一樣，如果事先能先溝通好，大家知道每個人的研究方式是傾向哪一種風格的話，事先有溝通好的話，就比較不容易產生誤解，就會讓研究進展得比較快。」(A4:33-35)

「我覺得過度的小心謹慎，甚至過度的保留，不管你哪方面的，有些人個性就會這樣子。我想每個人個性不一樣，那如果個性比較開朗、開放一點會比較好。」(A5:69-70)

2. 研究能力

研究人員能夠清楚地識別研究趨勢、新知識的聚集、創造與開發研究方向，與快速的發現研究問題，以及針對問題的解決能力等。以下摘錄受訪者 D2、R6、A3 的說法：

「他的專長和他的能力，是不是適合跟我一起合作？能不能成功的完成？是我比較在意的。」(D2:49-50)

「當我們同時面臨問題的時候，是怎麼去解決的？我們彼此的合作是可以解決問題的，這個是一個很重要的。這也是對彼此之間繼續合作、或者面臨現在合作的這些瓶頸或困境，是會帶來一些影響。」(R6:34-36)

「有些人就很有領導能力，當然就是跟他合作的話，很多事都可以按步就班，就可以比較平穩，跟他合作的這些人可以去自由思考的，你跟他研究當然也就很好。」(A3:26-27)

3. 態度(坦誠)

與不同參與者共同探討研究發展的可能性，以及新資訊的傳達，需與合作夥伴正確分享專業知識、想法與共享研究資源(Chiu, 2002)。以下摘錄受訪者 R1、R2 的說法：

「在合作的過程，如果還有一些保留的話，有的時候講好了要互相交換資料，或研究的方法、一些訊息方面。如果說某一方對這些有保留的話，比方不願意提供資料給人家、或者是對方法上他還留一手，不是很開誠佈公給你，那這個就會影響研究的進展。」(R1:54-57)

「最重要的就是合作者對方要有誠意、要熱忱、要公開，不是對所有的人公開，合作之間要真正能很坦承的公開，說我做到什麼、你做到什麼，大家互相交換，不要我做到什麼，要蓋住一部分，不給你或者是怎樣那樣子，那這樣就沒什麼合作的必要了。」(R2:58-60)

表 4-7 個人特質影響合作研究進展的要素歸納

個人因素/特質	研究人員
1.人格特質(配合度、個性)	D1、D2、R3、R4、R5、A1、A2、A4、A5
2.能力	D2、R6、A3
3.態度(坦誠)	R1、R2

資料來源：本研究整理

(七)研究人員所在意的因素

研究人員個人所在意的因素，亦直接影響著研究過程中，合作關係整體的氛圍。(見表 4-8)

1. 態度(坦誠、約定)

研究的領域範圍相同或不同，展現出個人的專業知識、信任與承諾，了解合作目標及共享資源，且能在研究想法上達成共識。以下摘錄受訪者 R1、R2、R4、R5、A5、T1 的說法：

「大家講好的一些約定，有一方若不遵守，就會破壞合作的氣氛。不管是在資料的使用上、或者是原來的協議，可以互相幫忙一些事情，但是如果沒有做到的話，這就會影響到合作，會有這種情形。當然有時候是合作對方不能遵循你的意思，有的時候希望他準備好的東西，他沒有弄好、或者什麼東西沒有安排好，那這些情況都是會在意，只是看你能不能接受。這是難免的，就是會影響到合作。」(R1:63-67)

「對方有沒有夠坦誠，不會有一點欺瞞，大家不會各自有所保留，我是最在意這種事情。一個人一有私心，那合作之後你的資料常常就得不到很完全，甚至在你討論的過程裡面，你也會錯過掉一些訊息。那使得最後結果，可能就得不到一個最好的

結果出來。甚至你可能會做出錯誤的結果報告出來，那這樣的話就很不好。」

(R2:76-79)

「你做事情是不是很實在、很誠實，對結果、對事情是不是很合理，我在意很誠實的合作是很重要的。」(R4:68-69)

「態度，我覺得要準時、要開放的心胸、要主動提意見，積極參與，不是被動的。」(R5:40-41)

「我覺得做學術研究就跟一般相處一樣，你主要要誠實，然後你願意我們決定怎麼做，就這樣來做，然後開誠佈公，對我來講是最重要的原因。因為大家的目標、興趣都為了做研究，那這個目標就確定，為什麼要合作就這個樣子。」(A5:110-112)

「在國外來講，資料可以共享。做出來的結果可以隨時分享出來大家一起看，一個數據出來可能會幫助到彼此，所以共享這種情形其實在國外是非常多。他們的Teamwork，就是把所有東西放在一個地方，讓大家可以隨時去看。好處是效率提高、問題方面也能解決得比較透徹。因為光從自己的角度可能看不出來，可是從別人的角度你可能就看到了另一個結果、或者是對這數據有更好的解釋。」(T1:142-146)

2. 愉快

合作開始從研究議題的討論、雙方研究工作的分配、到最後達成研究成果的貢獻等，一連串的配合與協調的過程中，以維持良好穩定之互動，方能有效整合及運用雙方資源與開發研究的潛能。以下摘錄受訪者 R3、R4、R6、A1、A4 的說法：

「合作愉快而且達成目標，是最重要的因素。」(R3:24)

「每個人的事情都很多，不見得非要跟一個人合作不可，所以說你合作的很愉快的話，就會願意投入去跟他做一件事情。時間有限，你做這件事情，另一件事情就變少，所以就不可能全部都做，那做自己想做的東西的話，那就是合作過程就讓自己很愉快，有很好的結果、很好的科學成果，我覺得那是比較重要的。」(R4:72-75)

「有時候合作很愉快，相處也很好，也是一個關鍵。」(R6:47)

「研究能力不代表你們能夠合作得很愉快，因為每個人的個性不一樣，做事的方式不一樣，做事的這個先後程序不一樣、做事的結果都會有很大的不同。所以比較能夠達到合作愉快，你跟研究對象的個性能不能夠不會有任何衝突？有時候研究的個性要符合。」(A1:90-93)

「我最在意的就是對方的個性，在一起合作是不是很輕鬆愉快，然後可以產出結果。」 (A4:44)

3. 研究成果

合作必須共同收集資訊、以提供正確訊息，進行具體研究分析與評估或實驗等，以研究達成最終的目標，獲得研究成果。以下摘錄受訪者 D1、R4、R6、A2 的說法：

「合作最後是在做研究，成果才是最重要的。你能夠做出什麼樣的東西出來，還有效時，這對研究成果來講，是很重要的。」 (D1:67-68)

「結果也蠻重要，因為我們做科學合作，最重要的是得到科學成果。」 (R4:70)

「合作還是希望真的能創造出一些成果出來，不管是科學上面有貢獻、有進展，對國家社會也有貢獻，不是只是做一做覺得大家很好玩、合作得很愉快。我比較在意的是這個。」 (R6:49-51)

「我們發想的這些做法、目標，能夠具體的落實，否則就只是想像而已。」 (A2:52)

4. 研究能力

個人的研究能力，以及如何串聯研究之間專業的各種網絡關係，進而促進合作型態的研究開發能力(Boardmanb, 2010)。以下摘錄受訪者 D2 的說法：

「他的能力，在這整個過程中，我會注意他有沒有在這問題中，一直能夠維持我們往前的進度。在一個工作群當中，少數幾個落後很多的時候，會對整個研究造成一個阻礙。」 (D2:84-86)

5. 學習

研究領域之間相互學習與專業指導，以拓展學術研究目標的達成、新發現的學術議題亦可促使合作的達成。以下摘錄受訪者 A3 的說法：

「在這合作當中，我可以獲取到什麼樣的資訊，可以學習到，以前我不曉得的知識。對方的一些方法或什麼，是我不懂的，我希望透過合作對這些方法，有一些了解，然後幫助將來的研究。」 (A3:38-40)

表4-8研究人員所在意的因素歸納

研究人員所在意的因素	研究人員
1.態度(坦誠、約定、資料共享)	R1、R2、R4、R5、A5、T1
2.愉快	R3、R4、R6、A1、A4
3.成果	D1、R4、R6、A2
4.能力	D2
5.學習	A3

資料來源：本研究整理

(八) 研究經驗與網絡關係影響合作的要素

研究人員憑藉多年的合作研究的經驗，透過專業分工、資源互補，各自擁有獨特的研究資源，也相互依賴對方研究資源等。在拓展合作之際，很快能辨別出研究上的關聯。(見表 4-9)

1. 文獻

學術研究文獻關聯性的訊息，亦能夠提供許多不同建議與參考指標，以便能夠提出更好與更具體的方式，以促進學科研究各方面的結合。以下摘錄受訪者 D1、R2、R3、A3 的說法：

「從人家的論文來看，人家的專長、或研究的東西，是不是我需要的。如果是我需要的，通常都是打電話或寫信，去跟對方溝通，還是先了解怎麼樣的狀況。我比較多的都是人跟人之間直接的接觸。」(D1:80-82)

「我們碰到瓶頸或者是什麼的話，就可能會去找參考資料，從文章、內容裡面找到別人也在做這個，那麼你就會用通訊方式跟人家連繫，連繫以後或許一碰火花就會產生合作關係，但這種雖然也是遠距離或是什麼，但也都有可能。」(R2:112-114)

「文獻是比較慢一點，文獻通常是人家做好的結果。當然你要真正講有效的話，研討會當然是最好的方法。研討會會也不見得要大家一起參加研討會，現在反正資訊很發達，你甚至連他的摘要，事先可以先了解，就是說你其實不用參加研討會，你也可以從人家的摘要找到人家正在做的東西。」(R3:38-41)

「我通常是對主題有興趣，我去搜集一些文章來看，然後可能看到一篇做的東西是我想要的，然後我就會直接去跟作者做一些溝通。看看他會不會提供一些幫助，那如果提供一些幫助的話，我就可能下次開會約他見面，然後我們在談一談這個事情，那也許合作關係就可以這樣建立起來。」(A3:70-73)

2. 研討會交流(Seminar)

研究機構或單位經常性邀請國內外知名學者或專家，針對研究規劃之主題進行講演及自由討論，以創造更多元的合作機會。以下摘錄受訪者 D1、A1 的說法：

「每個學術單位，通常都會有個 Seminar，Seminar 的時候你就可以去聽，Seminar 的東西，不見得是我自己行的東西。可能稍微偏了一點，從他講的內容，你能夠接受多少？了解多少？從他講的東西裡頭，你可能知道一些，你以前自己不太了解的事情，當然也可以在裡頭髮問，說不定對別人的問題，你自己可能有自己的想法或了解，在將來可能發展方面做研究工作。這也是一種方式，這也是為什麼鼓勵大家多參加 seminar 的地方。」 (D1:80-82)

「透過研討會 seminar、或者去參加一個 conference 這些東西，你知道他們要講的是哪些題目，然後他們去講的時候，你可看看說你有沒有興趣？若他們做的東西你有興趣的話，你可以直接去跟他們坐下來談。有興趣的話，你可以直接去跟演講者他們溝通，討論有興趣的題目是不是可以做？所以這個研討會是很重要，seminar、書報討論很重要。」 (A1:128-132)

3. 共同朋友(推薦)

從認識的研究人員協助管道，以推薦其他相關領域專長之研究學者，協助研究的開發，彼此之間的信賴感較為容易建立。以下摘錄受訪者 R5、A2 的說法：

「介紹，譬如說我認識你，說那個人不錯，可以跟他合作。有一種信賴感，譬如說你推薦的這個人很好，我就不用再去查一下他怎麼樣，推薦是圈子裏面的一種信賴。彼此了解、彼此可以推薦，所以是推薦。」 (R5:67-69)

「找自己認識的人，請他推薦。」 (A2:84)

4. 訪問

透過到訪或被訪問的研究機構，共同參與合作研究與技術等支援，結合資源的差異性，以促使開發研究主題更深入的探討。以下摘錄受訪者 R4 的說法：

「我覺得交流也很重要，就是合作訪問，訪問不見得是討論，就是一般的交流訪問，我們過去我們跟人家訪問，人家跟我們訪問。」 (R4:112-113)

5. 態度(頻繁溝通)

在研究領域認知的核心點上進行互動與交流，經不間斷的溝通討論過程，使合作研究得以順利進行。以下摘錄受訪者 R6 的說法：

「合作如果要有效率，一直進行下去的話，就是彼此之間一定要常常溝通。如果一個合作團隊，大家各忙各的，空了一段時間，不溝通的話，那個合作計劃就會停頓下來。一旦停頓下來，就不容易再往下推。所以我覺得停止溝通，是會有些負面影響。那就是要常常注意，忙其他的事，要趕快再回來溝通一下，我們的計劃到底狀況進展得怎麼樣？下一步是什麼？互相都督促一下、催促一下，那這樣就會有正面的幫助，反之計劃就會拖延、影響。」 (R6:66-71)

6. 網路搜尋

透過網路的便利性，快速地了解並選擇某些特質的對象產生互動，以建立維持符合自己需要的合作關係。以下摘錄受訪者 A2 的說法：

「透過網路的搜尋，去找你想發展的領域或你想合作的領域的人，好好去了解他，如果不認識他們的話。」 (A2:82-83)

7. 經費

合作研究需要獲得研究經費的資助，雙方協議也將在互惠原則上達成共識，以共同發展研究之考量。以下摘錄受訪者 A5 的說法：

「推展的研究計劃，有些像比較落後的國家，他們的研究經費中斷了，研究就沒辦法繼續做，這個是一個蠻現實的問題。」 (A5:166-167)

8. 政策

國家之間政策的協調，以整合國內外學術研究工作，方能有效提升雙方合作的機會。以下摘錄受訪者 A5 的說法：

「有些是技術或行政上的問題，像簽證弄得很繁瑣，弄到你也沒辦法去。」 (A5:168)

9. 安全性

野外探勘研究，針對地域性的穩定與安全，是首要考量的因素之一。以下摘錄受訪者 A5 的說法：

「區域不穩定性，當然也影響我們要不再去的一個原因。就像埃及那個地方不錯，可是那個地方不太安全，所以就會影響到合作可能沒辦法順利的進展，因為考慮的東西很多。」 (A5:169-171)

10. 能力(共同解決問題)

以解決研究面臨的問題與現象，合作研究正是如何有效地達成任務、溝通協調，以共同解決研究上的各項問題。以下摘錄受訪者 T1 的說法：

「他對你研究的態度是怎麼樣，願意花一點時間跟你談，大家一起找問題，能夠做出結果，當然是很好。但如果做不出結果，兩個願意花時間、共同去解決問題，我覺得對我來講是一個關鍵。要有未來的合作或發展，我比較會傾向於這種態度。」

(T1:194-196)

表 4-9 研究經驗與網絡關係影響合作的要素歸納

研究經驗與網絡關係影響 合作的要素	研究人員
1.文獻	D1、R2、R3、A3
2.研討會交流(Seminar)	D1、A1
3.共同朋友(推薦)	R5、A2
4.訪問	R4
5.態度(頻繁溝通)	R6
6.網路搜尋	A2
7.經費	A5
8.政策	A5
9.安全性	A5
10.能力(共同解決問題)	T1

資料來源：本研究整理

二、合作研究的各種溝通管道

從開始建立合作關係，到研究互動的過程，藉著各種不同的溝通管道，將彼此的研究觀點、資訊、知識和意見等，試圖雙方建立研究共識，了解合作研究的各種看法。是個人或團體相互知識交流、訊息傳遞的歷程，以建立研究共識、協調行動、集思廣益，進而達成預期的合作研究目標。本研究從(一)合作研究知識的認知與結合、(二)合作研究溝通模式的轉變，歸納研究人員透過哪些方式，進行研究工作上的溝通。由於隨著通訊軟體、社群網站的興起，因此在溝通管道的運用，也隨之廣泛與多元。就即時通訊包含的有 Skype、LINE 等；Facebook、ResearchGate 等屬社群網站；視訊軟體 WebEx 等與雲端硬碟 Dropbox 等運用管道。

(一)合作研究知識的認知與結合

合作研究知識共享的內涵，是研究人員個人的研究知識與經驗，包含顯性知識與隱性知識，透過各種交流方式（如當面溝通、電話交談與線上多媒體傳遞等）為合作研究中其他成員所共享，從而轉化為合作研究中，知識相互組織與結合的過程。研究人員在合作研究之際，彼此是透過不同的溝通方式，將各自的專業領域透過詮釋、舉例、分類、總結、推論、比較、解釋等方式，使知識的技術與方法結合，亦予以分析研究。（見表 4-10）

1. E-mail

利用電子郵件、檔案傳輸、群組討論等功能，藉由網路相互分享研究資源。針對遠距離的合作者，是最便利的方式，對非即時性的溝通，可不必顧慮時差的問題。對於分析一張圖或檔案，甚至最後研究文章內容之修改與編輯是最便利、最清楚呈現的方式。以下摘錄受訪者 D1、D2、R1、R2、R3、R5、R6、A1、A2、A3、A4、T1 的說法：

「E-mail 在研究交流上，快速得多。譬如在看一張圖、或是一些表格，那就可以直接寄給他。」(D1:78-79)

「他在中央大學，我們會透過 E-mail 討論，譬如文章改好他寄給我，我有意見我就寫在上面，更改文章再寄給他。」(D2:41-42)

「現在來講，最直接的通常是用 e-mail，是最快的。」(R1:42)

「現在最好的就是用電腦 E-mail 信件的往來，你看到什麼結果，你 E-mail 過去，他 E-mail 過來。Email 的方式是最快的，而且最容易溝通意見的。」 (R2:46-47)

「在國內的話，通常電話或 E-mail，我想 E-mail 的話就可以談比較詳細、實質的東西，能把要呈現的東西清楚地寫出來，而且很有效率。E-mail 隨時都可以傳送，人家也可以找方便的時間回我，人家 E-mail 給我也是一樣，只要看到就會去回應。」 (R3:10-12)

「從效率來看 E-mail 是絕對不會擔擱，如果你寄過去譬如那邊是晚上，等到他那邊白天的話，他馬上就可以回。」 (R3:15-16)

「通常 E-mail 是書面的，傳一些 File、一些圖。」 (R5:27)

「E-mail 大概比打電話更多一點，特別是跟國外溝通的話。」 (R6:27)

「不同城市、不同國家的話，那絕大部分是從 E-mail 的方式，你把你要給人家看的資料，或者是人家要給你看的資料寄過來。」 (A1:47-48)

「更遠的話，就是 E-mail 溝通。」 (A2:23)

「如果是國外的話就沒辦法，就一定要用 E-mail 溝通。」 (A3:23)

「傳送訊息就是從 e-mail。」 (A4:26)

「用 E-mail 還是方便，不用在那邊一直等他、或者還要約一個合適的時間，美東跟美西就有時差，考慮的事情會比較多，但是有時候 E-mail 還是比較快。」 (T1:93-94)

2. 當面溝通與當場特殊儀器操作學習

當面溝通是一種自然、親近的溝通方式。無論是透過會議或者是特別找機會碰面，面對面溝通方式能加深彼此之間研究的了解、加速解決問題的疑點。若有當面溝通的機會，雙方所提出的研究計劃與構想可以立即得到彼此的回應，面對面也比較容易把問題解釋得清楚，較快與對方達成共識；實驗儀器有其特殊的設計原理，且需要相當精確的操作步驟，愈來愈複雜的實驗技術，得接受專業訓練，學習儀器操作。儀器的操作使用或系統的程式運用等。各種儀器可以用來協助跨學科研究，但不是所有學科都需要儀器設備的支援(van Rijnsoever and Hessels, 2011)。合作研究在知識的溝通與操作技術上的交流，更是需要面對面進行研究上的互動。以下摘錄受訪者 D1、D2、R1、R2、R4、R5、A1、A2、A3、A4、A5、T1 的說法：

「你一定有自己強項的東西，譬如說像我的情況，用高壓鑽石站，我們可以加壓力，在當時很多實驗室是很少的，所以別人想要用這儀器的話，要用這樣的方法來做實驗工作的話，那他們自然就會來找我。通常都會有一種形式，譬如說他們會派一些人來跟我學習怎麼做，這種情況，是非常普遍的。」(D1:42-45)

「經常會參加國際會議，有的時候就在國際會議上見面，我去找人家也好，或是人家來找我也好，那我們就先口頭上講了，就是一種溝通。然後你也可以交換意見，那這個通常是最理想的，面對面的談，是最好的一種方式。」(D1:47-49)

「因為你找人合作做東西，你不太管這種書信的來往，是非常不夠的，你通常都會要，最好直接面對面談一些事情，會比較講得通，效果會比較好。」(D1:47-49)

「都在地球所，我們常常一起討論，到他辦公室就直接把問題討論完了。」(D2:38)

「他也會主動到地球所來，因為他年輕很多，他跑我不會跑！」(D2:40)

「有時候在溝通時，有機會見面的場合，譬如說有時候我們去那邊或者是在某一些國際會議上。有機會碰面的話，那當然也會直接面對對的交換意見，這個也是最直接的。畢竟經由 e-mail 可以縮短時間，但有時候也沒辦法講得那麼詳細。在比較成功的合作，還是需要面對面的溝通，我想還是要的。除了 e-mail，面對面的溝通，不管是經由會議或者特別找機會碰面，面對面溝通是很需要的。」(R1:44-48)

「習慣上還是說能夠見面是最好的，因為見面的時候，當面就互相談，見面是最好。」(R2:54)

「我覺得是共同討論效果更好，如果大家可以的話，可以在一起開小型的會議，把很多事情，大家互相多方面大家講一講，事情就較容易解決得通。」(R4: 44-45)

「國外的話，可以透過研討會，小型研討會的方式，但人不要太多，大家共同的目標很具體，所以討論就可以很快地達成共識，要做什麼就容易有共識。」(R4: 47-48)

「見面談最好，但見面時一年只有一次，通常是透過 E-mail，需要直接講話溝通就是 Skype、Facebook 是更即時。」(R5:30-31)

「盡量以見面，彼此坐下來溝通，這樣是最主要的方式。這也是最直接、最能夠把所有東西都解釋清楚。」(A1:43-44)

「當面溝通是比較有效，可是比較花時間，我覺得要把工作做好，當面溝通是很重要。電話溝通還是有一些沒有辦法講得很清楚，但比 e-mail 溝通得好，因為 e-mail 你要溝通得很仔細，你要寫得很仔細，如果沒有仔細讀的話，你常常會誤解對方的意思。最好是當面談，我覺得合作的效果是最好。」(A2:24-27)

「如果可以看得到的話，當然就是用面對面。如果不是太遠就在台北附近，或者是我們開會可以碰到，就儘量面對面溝通。」(A3:24-25)

「最要效的就是去對方的實驗室訪問，然後這個訪問有時候是幾個禮拜、有時候是兩個月，我覺得像這種訪問方式，一般而言，合作就會進步的很快。」(A4:22-23)

「我個人覺得能夠面對面溝通，是最能夠容易把問題講清楚。」(A5:56)

「我比較喜歡當面講，唯有這樣子，你才可以知道他的態度到底是怎麼樣。台灣就是面對面、如果國外就是用有視訊的方式跟他討論。」(T1:81-82)

「可是若是那種剛開始，甚至不太認識，你想要開始跟他合作，那種狀況下，我是覺得至少要看對方一眼，看他到底是不是真的跟你有興趣。這種情況下就是去參加研討會的時候，約他們直接跟他們談」(T1: 95-97)

3. 打電話

打電話適合用於以下幾種情形：(1)彼此之間的辦公距離較遠、但問題比較簡單時（如兩人在不同的辦公室需要討論一個報表數據的問題等）；(2)彼此之間的距離很遠，很難或無法當面溝通時；(3)彼此之間已經採用了 E-Mail 的溝通方式但問題尚未解決時。以下摘錄受訪者 D1、R2、R3、R6、A2、A4、A5 的說法：

「也透過電話，尤其是在比較早期的時候，e-mail 並不是一個很通用的東西，所以直接面對面溝通或打電話，對我來說是比較常用的。」(D1:50-51)

「如果萬一 E-mail 弄不清楚的時候就直接打電話。」(R2:48)

「除非有必要的話，電話當然再補充說明也可以，因為電話有時不一定找得到人，表達的東西不能很完整的去直接講出來。」(R3:14)

「通溝方式就是 E-mail、或是打電話，那效果就是各有利弊。」(R6:27)

「如果是比較遠的話，那就是電話溝通。」(A2:22)

「打電話討論細節」(A4:26)

「要不然就用電話，有些距離真的很遠的話，譬如國外。但是偶爾我們安排出野外，有一些枝尾的後勤作業，有時候我們也是用電話來連絡，講比較清楚。」(A5:57-58)

4. 即時通訊、社群網路服務網站、視訊會議

應用各種線上通訊軟體進行訊息交流，適用於工作群組的任何成員來讀取、傳送訊息內容與檔案文件。即時通訊不同於電子郵件在於它的交談是即時，允許兩人或多人使用網路即時的傳遞文字訊息、檔案、語音與視訊交流，Skype 即是常用的即時通訊軟體之一；社群網路服務網站，除了文字訊息之外，使用者可傳送圖片、影片和聲音媒體訊息給其他使用者，整合的地圖功能分享使用者的所在位置，其他使用者在更新資料、訊息時，便可即時獲得自動通知，使用者也可以加入有相同興趣的群組，群組可依據工作性質或其他特性分類，整合群組設定等功能，以方便掌握各項動態訊息，如 Facebook；而透過視訊通訊媒體，不僅隨時隨地進行溝通討論，視訊軟體應用服務包括線上會議、視訊會議等，可將靜態或動態圖像、語音、文字、圖片等多種訊息交流，同時可操作一個檔案或在線上白板開展腦力激盪，記錄每個細節提供參考，以增加雙方對內容的理解能力，如 WebEx。以下摘錄受訪者 R5，T1 的說法：

「需要交談用 Skype。更即時的話，是在 Facebook 上討論。」(R5:28)

「會議結束之後，若覺得他們還蠻有興趣的時候，再用 E-mail 聯繫、Skype 或用 WebEx 網路會議來談，所以我比較喜歡的是面對面。」(T1:98-99)

表 4-10 合作研究知識的認知與結合歸納

知識認知與結合方式	研究人員
1.E-mail	D1、D2、R1、R2、R3、R5、R6、A1、A2、A3、A4、T1
2.當面溝通或當場特殊儀器的操作學習	D1、D2、R1、R2、R4、R5、A1、A2、A3、A4、A5、T1
3.打電話	D1、R2、R3、R6、A2、A4、A5
4.即時通訊、社群網路服務網站、視訊會議	R5、T1

資料來源：本研究整理

(二) 溝通模式的轉變影響合作研究運用之管道

隨著網路與科技的進展，改變了資訊流通與各種通訊方式。網路已經成為我們生活與工作重要的一部份，對溝通的媒介是因人而異的，是主觀的而非客觀的，會受到個人的認知、習慣和行為所影響。(見表 4-11)

1. E-mail

透過電子信件可以彼此交換資訊的方式，特別在解決問題或者是最後寫文章完成的速度上，幫助非常大。以下摘錄受訪者 D1、D2、R1、R2、R3、R4、R6、A4、T1 的說法：

「現在網路發表論文，容易多了。至於合作研究，在沒有網路的情況下，你必須跟合作的人透過信件，來來回回的傳送，花費的時間，常常要兩、三個禮拜到一個月的時間。用 e-mail 的話，很快的收發，當然就是方便。想法上的溝通，有時候可能省很多點時間。」(D1:72-75)

「不管是用 e-mail、或者是即時通訊系統，對即時解決問題，特別在寫作上面，在解決問題或者是最後寫文章完成的速度上，幫助非常大。以前一定要畫很多的圖，又要用很多紙張印出來，寄給很多共同作者，有耗紙張，又耗郵費、又耗時間，現在這些部分都可以靠這個網路系統的結合。像圖就直接在網路上看，非常方便。」(D2:109-112)

「E-mail 對於資料的交換、或者是溝通上，帶來很大的方便。現在來講跟過去二、三十年前，有很大的不同，現在網路那麼方便，對合作研究尤其是在交換訊息方面，是更快速的。」(R1:77-79)

「E-mail 它就是快！因為你有什麼事情，可以馬上經過網路來溝通。所以這就是快、迅速，你馬上經過討論，可以修正你自己的那種想法、或什麼之類的，所以最好的就是快。」(R2:82-84)

「透過 E-mail 你可以足夠的想清楚之後再回答問題，交換意見的話，合作的成果，也能很快的交流，這個速度已經夠快了。」(R3:28-29)

「對結果討論很重要，討論科學成果的話，那用 E-mail 就很足夠了，就用 E-mail 你要寫出文字來，看得懂很快就回來，你修改就過去。最後要怎麼寫成成果不是很容易，所以用 e-mail 文字對文字就很容易，那現在傳圖也很方便，網路傳圖像也很快可以傳，所以各方面都會很快。我們結果還是以文字為主，最後成果發表都要文字跟圖像為主」(R4:82-86)

「我自己的方式就是有 e-mail、有 Skype、有 Facebook，這三種是很常用，還有 LINE。覺得都不錯，混合著用，有些情形比較適合用 e-mail。」(R6:61-62)

「有時候 E-mail，都讓我們合作變得很快、很容易。」(A4:49)

「像是國際合作，很大的比例是使用 E-mail 或 Skype 跟他們取得連繫，甚至談一些細節。」(T1:162-163)

2. LINE

使用於簡短訊息的溝通，或是簡單事情的傳達，可隨時隨地傳訊、通話等溝通方式。以下摘錄受訪者 R4、R6、A3 的說法：

「LINE 就是說要討論什麼事情，就是很短的溝通的話，可以很快速的溝通。」
(R4:104)

「有些狀況你用 LINE 效果很快。」(R6:63)

「LINE 的效果也只能討論很簡單的事情，在有些共識下面，然後做到一些事情，碰到一些小困難的時候，你可能就會直接很快的問一下，就是簡單的問題可以用 LINE 回答的，那當然就可以用。」(A3:62-64)

3. Skype

是網路即時語音溝通工具。如視訊聊天、多人語音會議、多人聊天、傳送檔案、文字聊天與分享螢幕等功能。在操作使用上，可視情況而運用。以下摘錄受訪者 R5、R6、T1 的說法：

「我經常 skype，若需要定了多邊的 skype，大家一起談，這是多邊的。有韓國、日本或什麼之類的，我們所裡地下室的也不用上來，我辦公室一個、地下室一個、中山大學、韓國、日本，美國都可以。」(R5:57-59)

「需要交談就用 Skype。」(R6:65)

「最常用的是 Skype，有時候可以看情況，直接用通話聽聲音就好。」(T1:171)

4. Facebook

使用者可以加入有相同興趣的群組，依據群組的特性分類，或者可設定不同的群組社團，容易掌握訊息交流的各種動態。以下摘錄受訪者 R5、R6 的說法：

「我在 Facebook 上面有一個社群，專門我們在上面討論事情，誰有什麼問題，寫在上面，每個人每天看，該你回答就得回答，我可以 tag 你問題，你就要回答，那我就在上面交待任務 1.2.3.4.5.6.7.8.，那麼每個人完成的時候，就要回報，就在 FB 上面，所以我覺得這個非常有用。」(R5:62-65)

「用 Facebook 人數多、可以很快掌控。」(R6:64)

5. ResearchGate

針對科學專家學者提供一個研究分享平台。分享全球各個領域科學專家學者，最新科研成果和學術著作，依照他們的意願分享自己的研究成果，便可迅速擴大全球對研究領域的關注。以下摘錄受訪者 A2、A5 的說法：

「在 ResearchGate 你可以找到一般你見不到的人。」 (A2:74)

「我現在有透過 ResearchGate，他們有跟我要文章，我會放上去，有人要我就會給他。也有透過 ResearchGate 的平台，來問可不可以來分析樣本，我們是有問他什麼樣的樣本，是還沒回覆。所以透過這個是有可能合作。就是人家會透過論壇來詢問你問題，包括怎麼樣做分別、怎麼樣做研究，哪些是可行的，會問你的建議或意見。對我來講是比較小規模的，目前促成合作是沒有。」 (A5:158-162)

6. Dropbox

線上儲存服務，藉由雲端儲存，將實體的各種介面，透過網路的連結與線上檔案進行同步更新，使用者可以隨時儲存並共享檔案和資料夾。以下摘錄受訪者 R5 的說法：

「像是 Dropbox，合作是個人的研究狀態，把呈現出來，讓大家來看。但在真正的合作的時候合作的時候互相溝通、互相交換資料，我覺得這個很重要，我個人用的是這個東西。非常重要！大量資料需要靠這個，這個就是能夠交談、傳資料。」
(R5:54-56)

7. WebEx

能夠進行高品質的線上視訊會議，共享文件、訊息與專業知識。以下摘錄受訪者 T1 的說法：

「對於資料還有對人的溝通上面的方便，面對面的溝通，像是 WebEx 那種便利，是幫助非常大，尤其是資料跟國際合作上面，是非常好的。」 (T1:158-159)

表 4-11 合作研究溝通模式的轉變歸納

多媒體溝通管道	研究人員
1.E-mail	D1、D2、R1、R2、R3、R4、R6、A4、T1
2.LINE	R4、R6、A3
3.Skype	R5、R6、T1
4.Facebook	R5、R6
5.ResearchGate	A2、A5
6.Dropbox	R5
7.WebEx	T1

資料來源：本研究整理



第三節 綜合討論

承上一節訪談分析結果，綜合歸納：一、影響合作研究的各項行為要素、二、了解合作研究的各種溝通管道，從文獻探討各節發現，以合作研究從知識管理的論點，來探討合作研究的範圍相當廣泛。因此，本研究將訪談結果之各項因素，以知識管理之知識螺旋概念，進行歸納分析，予以綜合論述。

一、影響合作研究的各項行為要素

從八項合作研究之面向，綜合進行歸納：(一)合作研究關係的建立、(二)影響合作研究關係發展的條件、(三)尋找適合的合作夥伴要素、(四)合作過的夥伴繼續合作的原因、(五)合作人員的多寡對研究影響的因素、(六)個人特質影響合作研究進展的要素、(七)研究人員所在意的因素、(八)研究經驗與網絡關係影響合作的要素。綜合上述八項合作研究的面向，可歸納出二十二種影響合作研究的因素如下：1. 互補性、2. 態度、3. 研究目標、4. 興趣、5. 人格特質、6. 研究成果、7. 愉快、8. 研討會交流、9. 能力、10. 文獻、11. 朋友、同事或推薦、12. 學習、13. 互信、14. 品質、15. 經費、16. 時間安排、17. 口碑、18. 安全性、19. 政策、20. 師生或直屬關係、21. 訪問、22. 網路搜尋。本研究訪談結果歸納之因素，進行具體之陳述，以了解各項因素之意涵。如表 4-12

(一) 影響合作研究之因素匯整

表 4-12 合作研究之各項影響因素

影響因素	
互補性	合作在結合不同的專業，以相互輔助的方式，補足研究上所缺乏的各項資源。如：專用設備（非每個實驗室可購得昂貴的儀器設備）、獨特的材料（例如礦物樣本）、特殊技能（專業技術、資料方面的隱性知識）。
態度	能遵守彼此研究工作的約定，頻繁溝通有助於快速達到研究的認知，以掌握研究進度，雙方以開誠佈公互相坦的誠態度支援研究。
研究目標	了解彼此對研究的看法上是否一致或研究方向相近，較能具體朝向共同的研究目標發展。

影響因素	
興趣	雙方在研究課題與研究興趣相同，亦能較快將想法聯貫，進而達成合作機會。
人格特質	個性上是否能積極、配合，負責將合作的各項研究工作如期完成。
研究成果	合作的最後結果就是研究成果，而研究成果亦是集結不同的專業能力。有不錯的研究成果，亦影響著未來的合作研究的發展。
愉快	合作過程中，雙方需以開放的心胸，真誠面對研究上的各種狀況，進而提升研究工作的效能。
研討會交流	透過會議交流的機會，將彼此之將研究議題呈現，以獲得不同的建議或想法，以進行更多元的探討。
能力	運用研究專業的知識，以解決研究面臨的各項問題，或發展出新議題的創造力。
文獻	藉由文獻探討，以連貫研究之間的相同或不同的觀點。
朋友、同事或推薦	由朋友或同事對彼此的研究或個人，有相當的了解。因此，在合作上，較快取得研究共識；經由認識的人，來銜接彼此的研究，亦容易了解雙方之研究背景及為人處事，雙方在建立合作關係時，也較容易獲得信賴感。
學習	從共同合作研究過程，以學習彼此的技術、方法等相關專業知識，累積研究的能力。
互信	在互相信任的狀態下，較容易能得到一致的合作共識，使研究得以順利進展。
品質	需找到合作研究關鍵的人員，在解決各種問題時，能很快速的找到方法、達成共識，以提升整體的研究效率。
經費	雙方研究經費的支援與配合等狀況，亦牽涉合作研究的進展順利與否。
時間安排	在執行任何研究之際，需要花費相當多的時間，雙方合作需要時間的配合。因此在時間上的安排，需先經過協調。

影響因素	
口碑	研究的聲望或知名度，引發與其他研究發展合作的機會。
安全性	需在野外實地探察，需先評估地區的安全與否，有些是區域性戰亂等，不確定因素。
政策	每個國家對研究發展的政策不同，因此需要達成一致的共識，以實現合作研究的發展。
師生或直屬關係	由於師生或直屬之間，長時間相處討論，彼此了解研究進展，有一定的研究共識，也較容易發展合作關係。
訪問	將探究的議題，帶到另一個學術機構，藉由不同的想法與作法，透過短期研究交流，彼此學習以了解研究之趨向。
網路搜尋	網路的資訊速度，使得許多相關研究人員，在探討之議題或他人的研究成果或相關資訊時，容易透過網路掌握研究的發展。

資料來源：本研究整理

(二)合作研究與知識螺旋之關係

合作研究是將具有不同領域知識的人緊密地聯繫在一起，知識的組合主要透過人與人之間的直接交流。由於研究的問題複雜又不具有重覆性，需透過研究人員之間的交流，有助於相互交流、解決問題與提高研究效率。在知識管理中強調兩個重點，一個是獲取，另一個是連接能力。以獲取為主的知識管理，將針對顯性知識的獲取、存儲和組織，強調的是人與研究之間的知識聯繫。以連接能力為主的知識管理，則是針對隱性知識的對話、討論和交流，強調的是人與人之間的聯繫。隨著知識管理發展的成熟，顯性知識的獲取和隱性知識的連接能力，兩者之間知識的結合運用，以達到合作研究知識轉換與提升研究的成果。本研究從知識螺旋的概念，具體分析合作研究之各項因素：

- 社會化 (Socialization) 隱性知識轉換為隱性知識的交流

藉由共同興趣與學科互補，將個人的知識與經驗分享，共同創造研究知識。
研究目標：具體的掌握研究合作發展之方向，研究工作該如何分配，與合作成員之專業知識領域分享，予以有效的結合，完成的研究之各項任務。

- 興趣：彼此對研究想法產生興趣，以拉近彼此的互動。

- 愉快：研究進度上配合，產生愉快感的互動。
- 學習：分享彼此的觀點、互相幫助，達成學習與合作的目標。
- 師生或直屬關係：指導教授或計劃主持人等合作研究，相對也提升其他合作人員，促成的研究關係。
- 訪問：藉由短期訪問或參訪其他單位，深入研究的相關主題探討。

• 具體化（Externalization）隱性知識轉換為顯性知識的過程
隱性知識可透過合作分享，以技術或模式等方式轉為顯性知識。

- 互補性：以技術、方法、資料、儀器或樣本等，互相支援。
- 態度：以坦誠、公平、資料共享、彼此之間的約定等。
- 研究品質：提供寶貴的資源協助，以提昇研究之品質與效率。

• 組合化（Combination）顯性知識轉換為顯性知識的結合
牽涉到不同的顯性知識體系的結合。例如個人透過討論、做實驗等分析過程交換，並重新組合既有的專業知識。

- 人格特質：以個性、負責、配合度等，順利進展研究工作達成合作。
- 研討會交流：參與相關的會議，以掌握當前的研究議題。
- 朋友、同事或共同的朋友：從朋友、同事直接發展共同研究，較快達成研究共識；經由朋友推薦，容易建立信賴感而產生研究合作的連結。
- 互信：以互相信賴的基礎，彼此共享研究資源。
- 口碑：是具有感知訊息，清楚對方的研究背景及研究成果。
- 網路搜尋：從網路搜尋相關研究領域或專業人員之背景資訊。

• 內化（Internalization）顯性知識轉化為隱性知識
將知識產生出研究成果，即可讓顯性知識轉換成他人或個人的隱性知識。

- 研究成果：研究成果發表與實驗中所收集的資料。
- 研究能力：能否發現與解決研究所面臨的問題。

- 文獻：從文獻中尋找相近的概念，與研究主題產生連結。

以上除了時間安排、經費、安全性、政策等，外部影響因素，無法直接與知識轉化產生關聯性，但每個因素仍會造成合作研究順利達成與否的關鍵。

合作研究就如同知識螺旋的循環，不斷的在既有的研究知識架構基礎之下，去拓展、延伸新的研究方向或領域，從研究發展過程中結合不同的知識，最終具體產生研究成果(新知識)。合作研究需從 1. 產生一個想法需要知識的討論(社會化)；2. 開發一項研究需要將知識明晰(具體化)；3. 實現一個創新需要知識整合(組合化)；4. 研究的觸發需要相關知識的支持(內化)，有效地移轉個人的知識到合作研究組織之中，並擴大個人與合作人員的知識基礎，進而創造出新知識(研究成果)。

二、了解合作研究的各種溝通管道

透過溝通在合作之際，為傳遞訊息、交換意見，建立共同研究的過程。促使意見能協調一致，進而使整體組織目標能協調一致；個人將意見，觀念、態度、訊息等、傳達至他人的一種程序。本研究整理結果呈現，研究人員進行研究上的交流：(一)合作研究知識的認知與結合方式、(二) 溝通模式的轉變影響合作研究運用之管道，兩項溝通面向，依序歸納為：1.E-mail、2.當面溝通與當場特殊儀器操作學習、3.打電話、4.Skype、5.Facebook、6.LINE、7.WebEx、8.ResearchGate、9.Dropbox，九種溝通的方式。

(一)溝通管道與知識螺旋之連結

合作成員之間的知識流動，綜合利用所有個體的知識來完成任務。透過交流溝通管道，分享彼此的隱性知識，透過談話討論，發掘研究更深層次的知識，進而產生新的知識。隨著網路科技的發展，跨地域、跨時區的遠程交流已經是不存在的問題，而各種軟、硬體技術的發展，也使合作溝通和學習更加容易與快速。本研究從知識螺旋的概念，具體分析合作研究的各種溝通管道：

- 社會化 (Socialization)
 - E-mail：在無法解釋想法或專業的知識，透過文字、圖像、表格、檔案等方式傳達，以清楚解釋研究知識的意念。

- Skype：即時傳送文字、圖像、表格、檔案等方式傳達。
- 具體化 (Externalization)
 - 當面溝通與當場特殊儀器操作學習：面對面溝通是最具有效率的方式，可直接很快地釐清狀況、解決問題與說明細節的方式；需當場實際的學習對方的儀器操作等技術、了解相關研究之分析原理技巧或方式，以促進研究知識的連貫。
 - 電話：將 E-mail 無法逐一交代細節，透過抽象的文字，容易造成誤解。以電話方式溝通，予以補充解釋說明。
 - Skype：多了通話、視訊螢幕分享功能，直接將電腦實際操作的情況，分享於多位使用者。
 - WebEx：針對專業設計的視訊軟體，擴展於線上會議和網路研討會。
 - Dropbox：合作人員在互相交換或彼此公開資料，可透過雲端硬硬，將檔案直接上傳或同步更新，以便提升檔案交流與使用的正確性。
- 組合化 (Combination)
 - LINE：在雙方有共識的情況下，隨時很快的訊問較為簡單的問題。
 - Facebook：可依自己的喜好設定不同的群組，在討論研究事項的訊息與快速掌握人員的各種動態。
- 內化 (Internalization)
 - ResearchGate：使用 ResearchGate 可以向其他人提出實務上的研究疑問，也可閱讀其他人的研究論文。
 - E-mail：研究的成果，是需直接使用文字的方式呈現。透過 E-mail 互相傳遞，直接標註對文章的增修，是較為方便的方式。

知識無法被完全劃分為顯性知識或者隱性知識。例如傳遞一份文件，大部分都是以文字、圖表的形式呈現，是需要透過各種溝通的方式傳達或者是當場實務傳授，再經過知識轉化與結合，有利於知識創新的過程，所以顯性知識和隱性知識的相互轉換是永無止境的。研究合作人員利用顯性知識與隱性知識達成研究工

作，同時也是研究學習過程，研究員將自己實踐的研究經驗總結成隱性知識，繼而用文字的形式記載、更新為顯性知識。由此可見，合作研究即是顯性知識與隱性知識的轉換，是雙向流動的。



第五章 結論與建議

本研究旨在瞭解中央研究院地球科學之研究人員於學術研究合作行為之探討，以了解影響合作研究的各項行為要素、以及合作研究的各種溝通管道，以歸納結果，提出重要結論；第二節依據研究發現提出未來可能研究方向之建議。

第一節 結論

一、探討影響合作研究的各項行為要素

合作關係的建立與發展是以研究的專業性形成的人際脈絡，各方面的因素或條件，皆會影響合作研究關係的進展。探討合作面向：合作研究關係建立的要素、影響合作研究關係發展的條件、尋找適合的合作夥伴要素、合作過的夥伴繼續合作的原因、合作人員的多寡對研究影響的因素、個人特質影響合作研究進展的要素、研究人員所在意的因素、研究經驗與網絡關係影響合作的要素。針對合作研究的八個面向之關聯性，進行論述。

表 5-1 影響合作研究關係建立與發展之整體因素

影響的因素	合作研究的面向
態度(坦誠、公平、約定、資料共享、無私心、彼此理解、頻繁溝通、默契)	個人因素
	繼續合作的原因
	研究人員所在意的因素
	合作關係發展的條件
	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
研究目標(地域選擇、研究方向、新發現、題目與性質)	適合的合作夥伴要素
	適合的合作夥伴要素
	合作關係的建立因素
	合作關係發展的條件
	繼續合作的原因
研究能力(共同解決問題)	合作人數影響研究的因素
	合作關係的建立因素
	適合的合作夥伴要素
	個人因素

影響的因素	合作研究的面向
互補性(研究需求、樣本、儀器或資料支援)	研究人員所在意的因素
	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
	繼續合作的原因
	合作關係的建立因素
學習	合作關係發展的條件
	適合的合作夥伴要素
	適合的合作夥伴要素
	繼續合作的原因
興趣(想法一致、志同道合)	研究人員所在意的因素
	合作關係的建立因素
	合作關係發展的條件
	繼續合作的原因
研究成果	合作人數影響研究的因素
	合作關係的建立因素
	適合的合作夥伴要素
	繼續合作的原因
人格特質(個性、配合度、負責)	研究人員所在意的因素
	合作關係發展的條件
文獻	個人因素
	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
朋友、同事或推薦	合作關係的建立因素
	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
研討會交流(Seminar)	合作關係的建立因素
	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
愉快	繼續合作的原因
	研究人員所在意的因素
經費使用	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
	合作關係發展的條件
口碑	適合的合作夥伴要素
互信	合作關係發展的條件
安全性	研究經驗與網絡關係影響合作的要素

影響的因素	合作研究的面向
品質	合作人數影響研究的因素
政策	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
直屬或師生關係	合作關係的建立因素
時間(計劃過多)	合作關係發展的條件
訪問	研究經驗與網絡關係影響合作的要素
網路搜尋	研究經驗與網絡關係影響合作的要素

從表 5-1 中，影響的因素為：態度、研究目標、研究能力、互補性、學習、興趣，所包括合作研究的面向是較多，態度是涉及合作研究的面向是最廣的。其他因素與合作研究的面向之關係對應，如下所述。

(一)影響的因素

- ✓ 態度、互補性與研究成果之影響：三者之間的影響，在研究合作的支援上，雙方能否以無私的態度，公開分享研究資源，若無法坦誠將研究發現合理的公開，不但會影響合作關係的進展，甚至攸關最後的研究成果。而研究成果的好壞，是影響著研究人員，決定合作研究關係的發展，亦可從三個合作研究的面向連結：適合的合作夥伴要素、繼續合作的原因、研究人員所在意的因素。
- ✓ 從興趣、研討會交流、文獻與研究成果之關聯：許多的研究興趣的啟發，是藉由研討會交流，他人研究議題之分享，對議題產生好奇，再直接當面深入的討論，就可能會引發研究之興趣；而透過閱讀文獻，從他人的論點，產生研究共鳴，進而聯繫溝通，想法、觀點之交流，促使加深研究探討之興趣等；文獻亦是具體之研究成果，由此關聯文獻是直接與他人建立合作研究之關係之因素，而研究成果則是決定未來適合的合作夥伴要素、繼續合作的原因、研究人員所在意的因素，三個合作面向。
- ✓ 互補性與學習：互補是合作研究最大目的，研究領域不能有太多的重疊，若是領域上有太多重疊，研究的發展就會受限，無論是需要技術分析或者是特殊儀器的支援，彼此都要透過實際學習，有助於在研究面臨的問題與研究支援等方式。如何在研究的膠著點上，以不同的知識技術、方法、觀點，協助解決問題的核心，方能更透徹的了解研究結合之脈絡。

(二)合作研究的面向

- ✓ 合作研究關係建立的要素中，可發現其中從朋友、同事或推薦，或者是從直屬或師生關係，兩項因素中，以共同單位的關係來建立合作研究。合作研究關係建立的要素(如表 4-2)，對應第三章(圖 3-2) 2010~2014 年地球科學所研究人員期刊論文發表之數據圖中，藉由地球科學所研究人員同仁期刊論文發表與其他單位研究人員期刊論文發表之現象，表明了的合作研究關係建立之要素，較少部分集中是在同一單位的合作人員。主要是透過研究的互補、興趣與想法是否一致或研討會交流等要素，來與其他單位之研究人員，建立合作研究之關係。
- ✓ 從合作研究關係建立的要素與研究經驗與網絡關係影響合作的要素，此兩項合作面向，皆在探討合作關係之建立因素，而後者為探討在合作的經驗中，還有哪些會影響合作關係的建立因素。本研究發現，在兩者相同因素為研究能力、文獻、研討會交流或朋友推薦，因此研究人員在閱讀期刊文獻，以廣泛了解研究發展的同時，不斷連結合作研究發展的可能性；研討會的交流中，無論是國際性研討會或者是在學術單位定期舉辦之小型研討會，針對某領域或主題進行專題演講，此為學術界常見交流管道之一；而藉由朋友的推薦，主要以為信賴基礎，來建立研究合作的因素。
- ✓ 在研究經驗與網絡關係影響合作的要素中的網路搜尋，研究人員在尋找合作夥伴時，會先從網路中開始搜尋感興趣的研究人員，觀察他人所做的研究，以獲得相關的研究背景資訊與研究的成果，做為建立合作研究來源之因素。網路搜尋此因素與溝通模式的轉變影響合作研究運用之管道，兩者是極為相關，研究人員亦使用網路社群 ResearchGate 等管道，針對專家、學者提供一個研究分享平台，亦是未來發展合作研究機會之一。

- ✓ 分別從合作人員的多寡對研究影響的因素、個人特質影響合作研究進展的要素、研究人員所在意的因素，三項合作面向探討影響之因素為何。

表 5-2 合作人員的多寡對研究影響的因素

合作人數影響研究的因素
研究目標(題目與性質)
品質
興趣-志同道合
資料來源：本研究

表 5-2 合作人數對研究的影響因素，與本研究在第三章分析 2010~2014 年地球科學所研究人員於 SCI 期刊論文發表，發現六人以上的合作作者佔了 42%(見圖 3-3)，兩者之間關係對照，為本研究具體之探討之一。合作人員的多寡對研究影響的因素有：研究目標、品質、興趣(志同道合)。

- ✧ 研究目標：先確切的將研究目標擬定，若研究議題比較複雜或者研究範圍涉及較廣泛時，需要林林總總不同領域的人，再依研究項目來取決適當的合作人選。支援各種相關研究性質或項目的需要。若配合的得體，對於研究細節也較容易落實，各種不同問題的面向，將會各種分析、解釋很透徹，那麼就會獲得很好的研究成果。
- ✧ 品質：對於合作人數的多寡，並不重要。重要的是找到關鍵的、必要的人，那麼很快解決研究的問題，相對就會提升研究效率與品質。
- ✧ 志同道合：即使參與合作的人員不多，若能與研究上有志一同的兩、三個人一起合作，就能一起將很多研究，過程中的研究默契相合，就順利地做出成果。

從研究目標、品質、志同道合來決定合作人員的多寡來探究，研究計劃與研究人員本身的堅持，似乎有相對的關係。而研究目標(題目、性質)是多數研究人員所提到的因素，在於研究議題比較複雜或者研究範圍涉及較廣泛，因此需要較多的人力，合作支援研究的開發。對照於 2010-2014 年 SCI 期刊論文發表(見圖 3-3)，六人以上的合作作者佔了 42%，經由訪談與數據結果，具體呈現合作研究之現象與關聯性是極為貼近的。

表 5-3 個人特質影響合作研究進展的要素

個人特質影響要素
人格特質(配合度、個性)
能力
態度(坦誠)

資料來源：本研究

表 5-3 呈現研究人員在個人因素或特質上，提到四個因素：

- ✧ 人格特質(配合度、個性)：所謂的性格，合作研究進行時，個人與彼此之間工作的步調能否相互配合得的很好。能夠用比較開放的心態，去接受人家意見的心態，在討論或者處理問題時，比較容易溝通。
- ✧ 能力：在於解決問題的能力，是個很重要的因素。當研究面臨瓶頸或困境，該應用什麼方式或如何共同解決問題等，會對合作關係產生某些影響。
- ✧ 態度(坦誠)：要互相交換資料、研究的方法等，若不能開誠佈公的呈現，對研究有所保留而產生爭議，直接影響研究的進展。

合作是個體與個體，群體與群體之間為達到共同目的。因此，彼此互相配合的一種行為，合作研究便是在於人與人之間的研究工作上直接互動，個性上能否容易相處亦是合作研究關鍵。而能力與態度，是評估個人在合作過程，是否能連結研究上的各項議題或解決問題的能力，而要以坦誠的態度來面對研究工作與其他合作人員，尤其是有利進展研究的各項資源。而能力與態度也是研究人員所在意的因素，如下表 5-4。

表 5-4 研究人員所在意的因素

研究人員所在意的因素
態度(坦誠、約定、資料共享)
愉快
成果
能力
學習

資料來源：本研究

表 5-4 說明研究人員在意合作過程中，雙方都能否以愉快的心情與坦誠的態度，將自己研究發現彼此分享，無論是研究問題或者是研究方法等，雙方共同解決研究問題、共同朝研究方向發展，學習彼此的專業知識，以雙向的研究能力，準確結合研究目標，以順利達成研究成果。

二、了解合作研究的各種溝通管道

(一)合作研究的知識認知與結合之管道

透過本研究的訪談，可了解研究人員在合作研究的溝通管道，是較傾向於當面溝通，能直接將許多想法或研究問題，當面直接交換意見與將清楚解釋研究問題；另外，當場特殊儀器的操作學習，仍是需要當場實地的進行系統特性與操作原理上之技術學習，應用技術重要的量測特性與操作原理，有利於各種研究之推展。由於迫於見面的機會有限，因此，就較常透過 E-mail 的方式來溝通，而透過文字傳達，有時可能會造成誤解，便常另外附加圖像或檔案於 E-mail 中，使對方在認知上更容易理解。

若 E-mail 的方式，無法達到完整的表達，便會使用電話、即時通訊、社群網路服務網站、視訊會議（Skype、Facebook、WebEx）等方式，進行多元化的溝通，以解釋或補充無法直接表達的部分，在使用上述的溝通方法，是相互輔助的。

(二)溝通模式的轉變影響合作研究運用之管道

在網路科技的發展與各種載體介面的結合，還有網路連結型態的轉變，像是社群網站的連結與雲端技術的應用等，將各種溝通媒介迅速的串連。本研究

發現，研究人員在 E-mail 的使用上，還是較為普遍的，其部分原因是研究成果的發表，主要還是要以文字的方式呈現，而透過 E-mail 可直接在文章上做修改。也有不少的研究人員，使用其他通訊軟體（如：Skype、LINE、WebEx）、社群網站的交流（如：Facebook、ResearchGate）與雲端硬碟（如：Dropbox）等管道，來進行溝通或共享各種資料與檔案。

研究溝通的主要目的是在於達成合作的共識，以溝通的管道工具為輔，以達成相輔相成的支援效用。使用多元管道的進行對話，文字、圖片或檔案的交流，以加速合作研究的推展。尤其是當研究議題比較複雜或者研究範圍涉及較廣泛之時，需要運用的溝通方式，也隨之相對的多元。

第二節 研究建議

本研究旨在探討中央研究院地球科學之研究人員之合作研究行為因素，限於時間與筆者能力，僅以隨機選取訪談對象的方式，蒐集訪談資料，研究尚有疏漏與不足之處，本研究之初探結果，僅能為參考之用途。筆者建議未來研究方向，可進一步擴大國內甚至國外，地球科學界之領域，或以其他科學領域之學術單位、相關研究單位之範圍，以滾雪球之方式，具體地訪談實際合作過的研究人員、學者。以相互參照對於合作研究關係之間的現象，以相同或差異之觀點，進行探勘式地深入剖析。或以使用量化之研究方式，將觀察探討之現象進行系統性的考察，予以廣泛蒐集數據之結果呈現。

參考文獻

- Amabile, T. M., Patterson, C., Mueller, J., Wojcik, T., Odomirok, P. W., Marsh, M., & Kramer, S. J. (2001). Academic-practitioner collaboration in management research: A case of cross-profession collaboration. *Academy of Management Journal*, 44(2), 418–431. doi:10.2307/3069464
- Azmitai, M. (1998). Peer interactive minds: Developmental, theoretical, and methodological issues. In D. Faulkner, K. Littleton, & M. Woodhead (Eds.). *Learning Relationships in the Classroom*, 207–233.
- Barbieri, M. S., & Light, P. H. (1992). Interaction, gender, and performance on a computer-based problem solving task. *Learning and Instruction*, 2(3), 199–213. doi:10.1016/0959-4752(92)90009-B
- Beaver, D. deB., & Rosen, R. (1978). Studies in scientific collaboration - Part I. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1(1), 65–84. doi:10.1007/BF02016840
- Beaver, D. deB., & Rosen, R. (1979). Studies in scientific collaboration Part III. Professionalization and the natural history of modern scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1(3), 231–245. doi:10.1007/BF02016308
- Beaver, D. deB., & Rosen, R. (1979). Studies in scientific collaboration - Part II. Scientific co-authorship, research productivity and visibility in the French scientific elite, 1799-1830. *Scientometrics*, 1(2), 133–149. doi:10.1007/BF02016966
- Chiu, M. L. (2002). An organizational view of design communication in design collaboration. *Design Studies*, 23(2), 187–210. doi:10.1016/S0142-694X(01)00019-9
- Davis, M., & Small, H. (2004). Studying Scientific Collaboration.pdf. In *Proceedings of the 67th ASIS&T Annual Meeting*, vol. 41 545 (pp. 545–549).
- Goffin, S. G. (1987). Cooperative behaviors: They need our support. *Young Children*, 45(2), 75–81.
- Hmelo-Silver, C. E., Chinn, C. A., Chan, C., & O'Donnell, A. M. (Eds.). (2013). *The international handbook of collaborative learning*. New York: Routledge. Retrieved September 12, 2014, from <http://books.google.es/books?hl=ca&lr=&id=tJhTQLecoIYC&oi=fnd&pg=PP2&dq=mobile+learning+collaborative&ots=d0EqR-GeoS&sig=PXhjwhJzaPIfw4SuLyDTeDLZvbc>
- Hoekman, J., Frenken, K., & Robert, J. W. T. (2010). Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. *Research Policy*, 39(5), 662–673. doi:10.1016/j.respol.2010.01.012

- Leont'ev, A. N. (1978). The problem of activity in psychology. In J. V. Wertsch (Ed.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*, 37–71.
- Maglaughlin & Sonnenwald, D. H. (2005). Factors that impact interdisciplinary natural science research collaboration in academia. In *Proceedings of ISSI 2005: 10th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics*. (pp. 57–63). International Society for Scientometrics and Informetrics.
- Melin, G., & Persson, O. (1996). Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics*, 36(3), 363–377. doi:10.1007/BF02129600
- National Cooperative Research Program. (2014). *Noaa*. Retrieved November 22, 2013, from <http://www.st.nmfs.noaa.gov/cooperative-research/>
- Numprasertchai, S., & Igel, B. (2005). Managing knowledge through collaboration: Multiple case studies of managing research in university laboratories in Thailand. *Technovation*, 25(10), 1173–1182. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.001
- Oliver, C. (1990). Determinants of Interorganizational Relationships: Integration and Future Directions. *Academy of Management Review*, 15(2), 241–265. doi:10.5465/AMR.1990.4308156
- Ponds, R., van Oort, F., & Frenken, K. (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. *Papers in Regional Science*, 86(3), 423–443. doi:10.1111/j.1435-5957.2007.00126.x
- Santoro, F. M., Borges, M. R. S., & Rezende, E. a. (2006). Collaboration and knowledge sharing in network organizations. *Expert Systems with Applications*, 31(4), 715–727. doi:10.1016/j.eswa.2006.01.002
- Schroeder, R. and Axelsson, A. (Eds). (2008). *Collaborative Virtual Environments for Scientific Collaboration: Technical and Organizational Design Frameworks* (Vol. 66). doi:10.1016/j.ijhcs.2007.08.005
- Sonnenwald, D. H., & Iivonen, M. (1999). *Collaborative Learning Using Collaboration Technology.pdf. Collaborative Learning Using Collaboration Technology: Report from the Field*.
- Sundaresan, S., & Zhang, Z. (2012). Parallel teams for knowledge creation: Role of collaboration and incentives. *Decision Support Systems*, 54(1), 109–121. doi:10.1016/j.dss.2012.04.008
- van Rijnsoever, F. J., & Hessels, L. K. (2011). Factors associated with disciplinary and interdisciplinary research collaboration. *Research Policy*, 40(3), 463–472. doi:10.1016/j.respol.2010.11.001

- van Rijnsoever, F. J., Hessels, L. K., & Vandeberg, R. L. J. (2008). A resource-based view on the interactions of university researchers. *Research Policy*, 37(8), 1255–1266. doi:10.1016/j.respol.2008.04.020
- Verba, M. (1994). The Beginnings of Collaboration in Peer Interaction. *Human Development*, 37(3), 125–139. doi:10.1159/000278249
- MBA 智庫百科 (2009)。上網日期：2013 年 10 月 12 日。取自：
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/知识螺旋>
- 工業技術研究院 (2014)。上網日期：2014 年 11 月 13 日。取自：
<http://webarchive.ncl.edu.tw/archive/disk22/16/35/86/61/64/201104123036/20130119/web/itri.org.tw/chi/rd/Collaborations/index4e6f.html?RootNodeId=02A&NodeId=02A1>
- 中央研究院地球科學研究所-簡介 (2014)。上網日期：2014 年 11 月 18 日。取自：
http://www.earth.sinica.edu.tw/IES-Brief-Final_Chinese.pdf
- 中華國際交流協會 (2007)。上網日期：2013 年 10 月 12 日。取自：
<http://www.ciai.org.tw/>
- 王吉亮、鄭惠卿 (1993)。論文寫作學。北京：經濟科學。
- 林慶隆、彭佳宣 (2012)。學術名詞學科領域之探討 6—地球科學。國家教育研究院。上網日期：2014 年 10 月 6 日。取自：
http://epaper.naer.edu.tw/index.php?edm_no=43&content_no=1189
- 洪蘭 (2009)。大腦當家。台北市：遠流。
- 胡湘玲 (2001)。科學與社會的對話 - 從德國「2000-物理年」談起。物理雙月刊，23(1)，1–6。
- 翁啟惠 (2007)。學術研究與社會責任。余紀忠講座。上網日期：2013 年 11 月 6 日。取自：
http://www.sinica.edu.tw/manage/gatenews/showsingle.php?_op=?rid:2391
- 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。
- 馬奎特的學習型組織系統模型 (2010)。上網日期：2014 年 4 月 9 日。取自：
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/马奎特的学习型组织系统模型>
- 國立臺北大學 (2010)。上網日期：2013 年 11 月 20 日。取自：
http://s8.ntue.edu.tw/web/01_06/國立臺北教育大學自然科學教育學系學術研討會暨專題演講活動實施要點1010111.doc

- 國立臺灣師範大學公共關係室 (2008)。結合僑生先修部資源 發展我國國際與僑教領域研究重鎮。上網日期：2013 年 10 月 8 日。取自：
http://www.ntnu.edu.tw/scr/PDF/97_241.pdf
- 國防管理學院 (2009)。上網日期：2013 年 11 月 4 日。取自：
http://www.ndmc.ndu.edu.tw/editor_model/u_editor_v1.asp?id={7F274EC6-1D05-4171-8482-C41E03924CD7}
- 張家成 (2008)。探勘合作式學習社會網路支援問題導向學習之學習伙伴推薦 Mining Cooperative Learning Social Networks for Recommending Learning Partner in a Problem-based Learning Environment.
- 戚國雄 (2008)。「跨領域」協同教學—概念與議題。上網日期：2013 年 12 月 23 日。取自：http://www.mcu.edu.tw/department/genedu/plan_c.asp?ser=8
- 畢恆達 (2010)。教授為什麼沒告訴我—2010 全見版。新北市板橋區：小畢空間。
- 組織間學習(Inter-organizational learning)。(2013)。上網日期：2014 年 4 月 2 日。取自：<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/组织间学习>
- 訪問學人 (2014)。維基百科。上網日期：2014 年 3 月 11 日。取自：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/訪問學人>
- 陳伯璋 (2010)。臺灣國民核心素養與中小學課程發展之關係。課程研究 Journal of Curriculum Studies, 5(2), 1 – 25。
- 彭文正 (2003)。運用知識管理以提升企業競爭優勢之探討 The Study of Strengthening Business Competition by Using the Knowledge Management, 223 – 245。
- 彭信坤 (2009)。與國外學者跨國合作之經驗分享。人文與社會科學簡訊, 11(1), 107 – 112.
- 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？。pdf. 資訊社會研究, 13, 167–191。
- 楊仁壽、卓秀足 (2013)。組織理論與管理：個案·衡量與產業應用. 台灣：雙葉書廊。
- 維基百科-學科列表 (2014)。上網日期：2014 年 5 月 28 日。取自：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/學科列表>
- 學術傳播 (2013)。維基百科。上網日期：2014 年 1 月 7 日。取自：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/學術傳播>

謝珍妮 (2010)。科技機構研究人員協同合作與資訊行為之研究。臺灣大學圖書資訊學研究所，台北市。



附錄一 訪談問題

1. 您通常以哪些因素來建立合作研究的關係？原因為何？
2. 哪些條件會影響合作關係發展？
3. 從哪些要素來尋找適合的合作夥伴？
4. 哪些原因讓您願意與合作過的夥伴繼續合作？
5. 當您被邀約為研究參與者時，哪些原因是促成合作關係的建立？
6. 合作者的哪些個人因素或特質會影響研究的進展？
7. 合作人員的多寡，對研究的影響為何？
8. 合作過程中，您在意什麼？原因為何？
9. 透過哪些方式來進行溝通或交換意見？效果為何？
10. 哪些通訊方式或社群論壇，促成遠距離的合作機會？效果為何？
11. 透過各種管道促成合作的經驗，您認為還有哪些會影響合作關係建立或發展？

附錄二 訪談邀請函

您好：

感謝您在百忙之中參與「學術研究合作行為之探討：以中央研究院地球科學所為例」研究之訪談，本訪談主要目的是希望瞭解地球科學領域研究人員建立學術合作關係的管道、影響合作關係的因素，以及合作溝通或交換意見的方式。

提醒您在訪談進行時，我們會同時錄音，並轉錄為訪談稿，此僅供研究分析使用，希望您能同意。

若訪談稿日後可能發表，對受訪者將以匿名方式呈現。在訪談時，若有任何不清楚或不了解的地方，請隨時提出。訪談時間預計 30-60 分鐘，茲附上訪談擬定之問題以供參考。再次由衷感謝您的參與及協助！

敬祝

萬事如意！



國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所
指導教授 柯皓仁 博士
研 究 生 陳怡君 謹啟
民國 一 〇 四 年 三 月