

# 探討海洋漁業科學家合作行爲 之研究

A Study of Collaboration Behaviors among Fishery  
Scientists

陳佳香

**Chia-Hsiang Chen**

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所博士

Ph.D

Graduate Institute of Library and Information Studies

National Taiwan Normal University

柯皓仁 \*

**Hao-Ren Ke**

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所教授

Professor

Graduate Institute of Library and Information Studies

National Taiwan Normal University

## 【摘要 Abstract】

本研究旨在探討海洋漁業科學家的合作行爲，分析的面向包含資訊使用環境、非正式學術傳播、社會關係以及合作管理等四個構面。

本研究取徑於質性研究，訪談對象為服務於水產試驗所、中央研究院、國立海洋生物博物館、國立臺灣大學以及國立海洋大

---

\* 通訊作者：柯皓仁 [clavenke@ntnu.edu.tw](mailto:clavenke@ntnu.edu.tw)

投稿日期：2018年5月16日；接受日期：2018年9月13日

學的海洋漁業科學家，共計有 27 人，訪談時間自 2016 年 1 月至 2017 年 4 月，平均訪談時間是一個小時，採用質性研究分析軟體 Maxqda 12 輔助分析訪談結果，據以提出四項結論：（一）出版發表是學術資訊使用的主要目的，影響資訊使用環境的變動；（二）海洋漁業具備做中學的實踐特性，偏好面對面討論解決問題，非正式傳播是科學進展的基礎；（三）師承關係是延續學術社交圈的重要角色，社會關係是支撐學術合作的核心脈絡；（四）以口頭承諾分配貢獻度，信任非正式的合作管理文化。

基於研究結果，提出建議如下：（一）建構增進國際合作的研究環境以累積交流出版能見度；（二）建構組織溝通網絡；（三）建立非正式學習環境，促進社交網絡的連結擴散；（四）建置海洋漁業科學家專家知識庫。

This study aims at exploring the collaboration behaviors among fishery scientists. This study adopts a qualitative approach to analyze multiple dimensions including information use environment, informal communication, social relationship and collaboration governance. Semi-structured interviews were conducted with 27 fishery scientists at Taiwan Fisheries Research Institute, Academia Sinica, National Taiwan University, National Taiwan Ocean University and National Museum of Marine Biology & Aquarium during 2016 and 2017. Each interview lasted for one hour on average. Qualitative data collected are analyzed with MAXQDA software.

My research results are summarized in the following: (1) Fishery scientists increasingly publish scientific reports in digital database. In term of the information use environment, they shift from using printed reports to digital copies. (2) Informal communication is the basis of scientific progress. Fisheries scientists prefer face-to-face communication; learning-by-doing is their common and core characteristic. (3) Master/apprentice relationship plays an important role in enlarging academic circles, maintaining social relationships that support scientific collaboration. (4) Fishery scientists used verbal communication as a way to assign academic credits among themselves. Therefore, they need to build trust relationships based on informal collaborative governance.

I have four suggestions based on my research results. First,

development of scientists' collaborative environment to promote their publication and to create research visibility. Second, fishery scientists can establish their own organizations or networks to facilitate mutual communication. Third, they can establish an informal learning environment to enhance the diffusion of such social networks. Fourth, research institutions can create a fishery expert knowledge database.

### 【關鍵字 Keywords】

無形學院；科學合作；海洋漁業科學家

Invisible colleges; Scientific collaboration; Taiwanese fishery scientists

## 壹、前言

全球 67 億人口中超過 60% 生活在亞洲，依賴海洋漁獲或水產養殖所提供的動物蛋白質為主要糧食來源（Largo, Diola, & Marababol, 2016），臺灣四面環海，海岸線全長約 1,500 餘公里，根據統計，在臺灣的海洋生物種類大約佔全球的十分之一，滋養發展海洋漁業的優勢條件，形成豐饒的海洋資源，使得海洋漁業成為臺灣重要的產業（戴昌鳳，2003）。

近年來，因為全球氣候變遷、棲地惡化和過度捕撈等因素的影響，海洋漁業一直挑戰著人類的智識與想像力，全球各沿海國家均熱衷投入探索這一塊未知的疆域，依賴科學家合作以面對這些挑戰（Carson, 1961; Hsu, Chen, Lin, Tseng, & Chen, 2012）。海洋漁業合作研究始於 1990 年代，合作活動促進了科學民主化，維繫學術社群間之可信度，成功的合作奠基於建立彼此瞭解、信任、核實科學發現和整合科學家知識等，資源與經費是造就科學家進行合作的後盾（Payne, Cotter & Potter, 2008），海洋漁業是知識流動和交換頻繁的科學領域（Pile, 2001），根據亞洲水產學會概況指出海洋漁業科學家理解到透過個人學術社交圈進行資訊交換以吸取新技術，亦即社會關係網絡對於海洋漁業的知識流動發揮很大的作用（Aquisap et al., 1996; Liao, 2002）。

十七世紀出現的「無形學院（invisible college）」現象，奠基於 Price（1963, p.56-81）的研究，強調無形學院是學術溝通者（scientific commuter）傳遞豐饒的學術活動和技術技巧的重要傳播管道。在 Price 看來，每一個學術群體和科學家，都有一條來往科學機構的溝通路線，

以使其成員有機會一一相遇，比同領域的其他研究人員熟悉，進而建立人際網絡，此即所謂學術溝通者，Price 指出學術溝通者建立科學交流管道，有利於科學傳播和合作，自無形學院所擴散的非正式傳播合作屬性，促進了科學家交流、合作和資訊互動，是獲取和分享科學知識的重要管道，因此，無形學院的擴散網絡脈絡連接科學家的合作行為（Zuccala, 2006; Braun, 2012）。

自 Price & Beaver（1966）發表〈Collaboration in an invisible college〉一文，將科學合作和無形學院擴散網絡具體聯繫起來，並論證科學合作關係促進科學家成為社會行動者，在合作網絡建構過程中，所有的行動者需透過共同門檻和利益進行策略的轉譯（Callon, 1986），無形學院在其間形成社會擴散之網（Crane, 1972），此網絡猶如科學研究和技術在建構權力關係的強制通過點，據以在學術社群穩固網絡，以此接納盟友進入，築成如疆界之牆的科學合作系統（Carey, 2011）。

聯合國教育、科學與文化組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO（UNESCO, 2003, p.10）強調：「沒有科學、就不會有資訊社會」，科學是一個高度社會分層的體制，對科學知識的貢獻是分層體系的支柱，同行的承認是現代科學中核心的激勵因素（Cole & Cole, 1973），科學的獎勵系統經常提到以名字命名的榮耀和具有聲望的獎勵，對於獲獎者和機構本身都發揮影響力（Merton, 1968, 1973），自職位、資金與設備獲取、累積優勢過程和出版發表排名等窺其社會關係輪廓，也意味著某種形式的協調、合作和群體團結，耗時繁複的科學知識在合作歷程中擴散奠立，累積人類文明珍貴的智力資產，勾勒科技和資訊新啟蒙時代的到來（Nowak, 2006; Wilson, 2014; Fang & Casadevall, 2015）。

由於海洋漁業乃是臺灣重要的產業，合作網絡對海洋漁業科學家的資訊交換與吸收新技術作用甚大，因此本研究以海洋漁業科學家之科學合作為主題，結合理論基礎，歸納科學合作框架下的面向有四：資訊使用環境（Information use environment）、非正式傳播（Informal communication）、社會關係（Social relationship）以及合作管理（Collaborative management），據以探討在科學傳播的歷程中，如何形塑海洋漁業科學家為社會行動者，進而探究學科專業之聚合，綜述科學合作的現況，作為研究機構在未來建立合作之參考依據。

本研究的研究問題為：

- 一、探究海洋漁業科學家的學術傳播路線為何？
- 二、探析資訊使用環境如何影響海洋漁業科學家學術資訊的使用和傳

遞？

三、發掘非正式學術傳播如何影響海洋漁業科學家的科學活動？

四、探討在海洋漁業研究領域內的社會關係，是否與科學合作有密切相關？

五、探析海洋漁業科學家如何型塑合作管理模式？

本研究之研究貢獻，乃是透過質性研究的觀點，訪談曾參與團隊計畫的海洋漁業科學家（包括大學、博物館和政府學術單位），以求完整記錄海洋漁業領域科學家積聚成塔的知識活動歷程，以探析科學合作的型塑歷程，瞭解行動者與核心權力所擴散的社會關係，分析不同組織間研發團隊的類型和特徵，建構其學科和知識交換網絡關係，提供有效率的知識網絡擴散模式，作為其他學術機構和學門領域在未來研究之參考依據。

## 貳、文獻探討

本研究旨在探討海洋漁業科學家的合作行為，科學家合作是重要且充滿挑戰的議題（Sonnenwald, 2007），科學家合作行為源自於智識追求和科學競爭（Mullins, 1972），需要仰賴組織的資訊傳播科技以型塑社交圈（Rosenbaum, 1996），科學知識在社會脈絡間互動累積（Parsram, 2008; Parsram & McConney, 2011），社會網絡擴散非正式傳播的合作屬性，是獲取經驗和分享隱性知識的關鍵過程（Crane, 1972; Price, 1986; Zuccala, 2006）。本研究承繼此脈絡，歸納資訊使用環境、非正式傳播、社會關係以及科學合作等四大面向為型塑科學家合作的重要構面，本研究在文獻探討說明這四個面向，並據以做為訪談大綱與譯碼架構之基礎。

### 一、資訊使用環境

自二次世界大戰後，智識驅使的科學競爭、資訊傳播科技的形塑認同、科學專業化和資金資源需求的顯著影響科學環境變化，科學合作成為學術傳播最有益益的管道（O'Brien, 2012），科學知識每隔一、二十年就大約成長一倍，社會演化驅使科學家合作的重要性與日俱增（Wilson, 2014），增進了資訊使用、科學知識、社會經濟面向和資訊社會的發展，科學家合作已成為 21 世紀備受矚目的科學活動，並逐漸演變成知識生產最有益益的形式（Claxton, 2005; Jucan & Jucan, 2014; Groboljšek, Ferligoj, Mali, Kronegger & Iglič, 2014）。

人、科技和資訊是資訊使用環境主要的元素，重要的變項包括組織裡資訊流動的方式、主管的管理風格、成員的任務責任、意見領袖或資訊守門員的聲望建立方式、機構激勵和壓力、如何提供成員關懷與感覺的需求等，是建立科學活動的基礎（Taylor, 1991），Zuccala（2006）強調資訊使用環境是形成無形學院與科學合作的重要面向。

資訊使用環境是在無形學院網絡脈絡中建構科學合作的重要面向，也推動資訊社會的進展，像是組織間合作建立的實驗室就形成一個社會技術網絡，是一個由人與人、人與科技設備、以及透過傳播工具互動所建構起的場域；激勵因素是推動合作與資訊使用的重要獎賞，也強調非正式學術傳播中人際間思想交流的效益（Chung, Kwon, & Lee, 2016）。本研究自學術資訊的流動方式、例行性研究工作、以及研究報告撰寫歷程等三個面向來探討這個主題。

## 二、非正式學術傳播

Lacy and Busch（1983）透過深度訪談三個美國農業科學研發機構，發現農業科學家最常跟自己部門的同事交流，與機構外的同儕接觸大概一個月一次。他們的研究肯定了非正式傳播網絡影響重要資源的獲取和研究決定，與建立研究歷程和正式出版高度相關。

Lievrouw, Rogers, Lowe, and Nadel（1987）訪談國立衛生研究院生物醫學機構（Biomedical scientists at National Institute of Health, NIH）的 58 位研究人員，發現他們形成共享利益和專業互動的無形學院，透過非正式傳播的行為，像是互通電話、共用實驗室和面對面討論。Parsram（2008）以及 Parsram & McConney（2011）強調非正式學術傳播對於海洋漁業社群的資訊交換和協同合作非常重要。

非正式學術傳播是促進科學進展的重要推手（Lievrouw, 1988; Garvey & Griffith, 1971; Poland, 1991），Lievrouw（1989, p.622）研究指出無形學院是一種非正式社會現象（an informal social phenomenon），並將其定義為：「無形學院是科學家或學者間分享專門學科背景或目標的一種非正式傳播的關係」，解釋科學家依賴非正式網絡聯繫學術活動和解決研究問題，肯定非正式學術傳播的價值。本研究自夥伴挑選、群聚機制以及群體認同方式等三個面向探討這個主題。

## 三、社會關係

師徒關係是科學傳統代代相傳的重要機制，學科專業存在著一個

具包容性的社會制度，是由學徒紀律、師承關係、社交網絡和合著發表所呈現的社會關係（Hagstrom, 1965; Mullins, 1972），科學知識在無形學院的擴散，具體貫穿 Bourdieu（1975）所謂的「科學場域（Scientific field）」，是行動者（Actor）實踐學術活動和獲取科學權威（包括學術聲譽、知名度、學科紀律和科學方法）的社會關係空間。

Zuckerman（1977）以美國 92 位諾貝爾獎得主為研究對象，發現他們都是以在 1972 年以前完成的工作而獲獎，領域包括物理、醫學及化學等等，超過半數（48 位）以上的諾貝爾獎得主，曾以學生、博士後研究員或同事的身分，與另一位較資深的得主共事過，該研究顯示了科學界的影響力，如何經由諾貝爾獎得主將科學家世代的學術生涯環環相扣在一起，而在科學精英的殿堂佔一席之地（Zuckerman, 1977）。

從科學社會學的觀點而言，科學家形成無形學院，建立人際關係網絡，並非純粹為了知識交流，主要目的在確保如 Price（1986, p.62）所論及的研究發現之優先著作權（Priority of scientific property），獲得其他科學家的認同與讚美，從而建立其學術地位與威望，是一種科學家的社會機制（李民，1988；傅雅秀，1998）。本研究自師承關係、資訊交換、以及學術社交圈等三方面探討這個主題。

#### 四、科學合作

合作是科學進展的重要關鍵（Beaver & Rosen, 1978），成功的海洋漁業合作是因為先期有科學家先進行評估，再依據研究結果做出確切的建議，在雙方信任的基礎下，科學研究是海洋漁業合作管理的依據（許玲瑋，2016）。根據 Sonnenwald（2007, p.645）的定義，科學合作（Scientific collaboration）係指兩個或更多的科學家為達到雙方共同分擔的意義和共同目標，在社會脈絡中進行合作的行為。合作模式可依專業領域、地理疆界和機構社群分為三種。合作階段分為學科基礎、研究任務和目標規劃、傳播與學習的效率維持和合作結果傳遞四個過程。

Kraut, Galegher, and Egido（1987）自問題的形成和維繫任務間的關係探討科學合作，以質性研究進行訪談 50 位學者，學科背景計有社會心理學、管理科學和電腦科學。他們將研究結果導出一個模式，說明關係和任務兩種程度在開始、執行和公眾呈現三階段的合作內涵描述，認為成功的合作關係是指可以讓研究人員解決研究困難、順利完成實驗和成果發表，研究顯示學者需花 18 個月至 2 年的時間才能建立合作

關係。

Kreiner and Schultz (1993) 提出以物易物交換方式探討丹麥生物科技研究社群如何以非正式的關係形成合作網路和分享資源，研究發現非正式的會議和研討會被視為研究人員偶遇時進行以物易物的重要場合。該研究亦指出，以物易物的項目可分為：組織的素材工具、化學藥品、取用研究室的設備、旅遊機票、實驗結果、經驗、研究室試驗、儀器、研究協助、文獻搜尋以及專業知識等 11 項。

Luo (2008) 以質性研究調查生物醫學科學家合作方式，發現非正式合作在科學家學術生涯中發揮重要作用，科學家認為有結構的管理會破壞參與者之間的信任和合作效益，減少非正式互動的機會，非正式傳播合作屬性，像是獲取科學知識和分享隱性知識的重要關鍵過程的建立 (Zuccala, 2006)，也需要仰賴資訊傳播科技形塑社會圈，而資訊交換是核心目標 (Maglaughlin & Sonnenwald, 2005; Bozeman & Boardman, 2014; Olson & Olson, 2015)。

Moreno, Bourillón, Flores and Fulton (2017) 以墨西哥灣加勒比海地區的漁業管理為例，說明有效率的合作管理關鍵是促進開放式對話，因為合作夥伴間的資訊透明度和交流非常重要。達成此一目標的方式有：(1) 定期聚會：在會議期間提供面對面聯繫，建立有彈性的會員制度，提供技術訓練班課程；(2) 建立網站：揭櫫漁業合作管理的相關決策、使命任務、評估回饋及聯繫管道，以完成有效一致的工作計畫；(3) 出版雙月刊：傳播該地區的工作計畫和成功保護漁業管理的故事；(4) 建立 Facebook 社團專區：分享合作夥伴的成就以及開拓新的合作機會；定期發送電子郵件和電話溝通。

成功的合作管理可以節省時間成本、延伸民主參與和提升公共管理、發展更成熟的合作學習和解決研究問題、增進合作以結合資源和知識的探索運用。本研究自合作目的、合作經驗以及成果管理等三個面向探討這個主題。

#### 參、研究方法

本研究是自無形學院擴散網絡的脈絡探討臺灣海洋漁業科學家之合作行為，為探究合著發表之模式，本研究曾分析行政院農業委員會水產試驗所科學家自 2012 至 2014 三年間 66 篇 SCI 文獻的作者合著網絡合作情形，發現並無單獨作者發表的文獻，六人以上共著文獻占了約 57%，也發現該所合作之研究單位包括中央研究院、國立臺灣大學和國立海洋大學和國立海洋生物博物館等，分屬於大學、博物館和政府學術單位，是以將這些機構做為本研究之場域目標

奠基於國內外學者的研究文獻，研究者發現質性研究具有啟發闡述這個研究主題的論述力量，故以質性研究為主要取徑，依半結構式訪談為進行主軸，根據理論架構擬定訪談大綱初稿，邀請七位具備海洋漁業專業背景且有合作經驗的專家審閱修正，完成專家效度建立，確定正式訪談大綱（附錄一）。本研究採用質性分析軟體 MAXQDA 12 作為輔助分析訪談逐字稿與編碼分析的工具，運用主題編碼方式進行分析工作。

## 一、研究架構

科學合作是知識活動生產的重要傳播方式，科學家肩負社會承諾，視出版或公開研究成果為使命。科學的專業化競爭，帶動科學技術環境與社會關係的進展，說明科學家之間在交流初步研究結果的非正式傳播管道是重要的關鍵方式，因此影響合作管理的模式，本研究歸納資訊使用環境、非正式傳播、社會關係以及合作管理四大面向都存有互相影響之關係，據以建立觀念性研究架構（圖 1），用以探究海洋漁業科學專業場域的實踐特質。

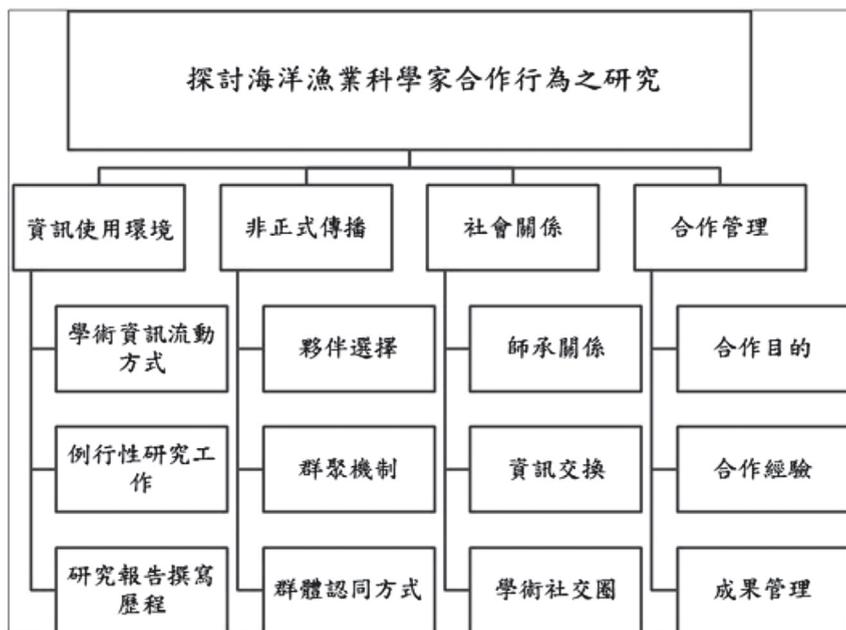


圖 1 觀念性研究架構

## 二、研究對象

本研究的研究對象為服務於水產試驗所、中央研究院、國立海洋生物博物館、國立臺灣大學和國立海洋大學的海洋漁業科學家，招募訪談對象的方式分兩階段進行，第一階段是發招募信和口頭邀請，第二階段透過熟識的科學家引介，共計有 27 人，訪談時間自 2016 年 1 月至 2017 年 4 月，訪談日期自 2016 年 1 月至 2017 年 4 月，訪談時間平均是 1 個小時，均取得受訪者簽署同意書，於各研究場域所進行的研究對象招募方式，參見表 1。

表 1

研究對象招募來源列表

	第一階段	第二階段
	發招募信和口頭邀請	透過熟識科學家引介
水產試驗所	12	2
中央研究院	3	1
海洋大學	2	1
臺灣大學	1	1
國立海洋生物博物館	1	3
小計	19	8
總計	27	

研究對象之基本資料分析表整理如表 2，各單位受訪者依機構排列再依受訪順序先後於以編號，任職於水產試驗所的受訪者代號為 A、中央研究院為 B、國立大學（臺灣大學以及海洋大學）為 C、國立海洋生物博物館為 D。

本研究 27 位研究對象基本資料統計，就機構人數而言，水產試驗所為 14 人（52%），中央研究院為 4 人（15%），國立大學為 5 人（18%），國立海洋生物博物館為 4 人（15%）。就性別而言，男性 22 人（81%），女性 5 人（19%）。教育程度方面，博士有 20 人（74%），碩士有 7 人（26%）。

表 2  
研究對象之基本資料分析表

機構代號	受訪者基本資料					
	代號	性別	年資	職級	研究領域	學歷
A	A1	男	31	研究員	九孔和吳郭魚育種	博士
	A2	女	26	副研究員	水產養殖生物技術	博士
	A3	男	7	副研究員	漁業經濟	博士
	A4	男	10	研究員	淺海底棲魚類	博士
	A5	女	3	助理研究員	飼料配方	碩士
	A6	女	25	副研究員	魚病	碩士
	A7	女	16	聘用助理研究員	分子生物研究	碩士
	A8	女	7	副研究員	光合菌	碩士
	A9	男	10	助理研究員	細胞生物學	碩士
	A10	男	9	聘用助理研究員	甲殼類分類	博士
	A11	男	23	研究員	石斑魚苗間的殘食	博士
	A12	男	7	助理研究員	繁殖生理	碩士
	A13	男	10	聘用副研究員	魚類繁養殖	博士
	A14	男	19	碩士級助理	甲殼類動物學	碩士
B	B1	男	28	研究員	海洋生態學	博士
	B2	男	34	研究員	魚類分類學	博士
	B3	男	3	研究助技師	珊瑚礁生物	博士
C	C1	男	10	教授	資源動態解析	博士
	C2	男	2	助理教授	魚類生理	博士
	C3	男	2	助理教授	魚類族群動態	博士
	C4	男	11	教授	鰻魚生理生態	博士
	C5	男	3	助理教授	漁業海洋學	博士
D	D1	男	11	副研究員	魚類生物學	博士
	D2	男	5	副研究員	浮游動物群聚生態	博士
	D3	男	18	研究員	珊瑚礁的群聚生態學	博士
	D4	男	7	副研究員	魚類系統分類學	博士

資料來源：本研究整理。

### 三、研究工具

本研究使用的質性資料分析軟體是 2016 年發行的 MAXQDA 12，具有編碼、建立索引、產生規則、搜尋、建立邏輯關係和網路概念圖等功能，支持中文介面，能協助研究者有效的執行質化資料分析和詮釋文本，是分析質化資料時強而有力的引導工具（張奕華、許正妹，2008，2010）。

本研究利用文獻探討所提出之資訊使用環境、非正式傳播、社會關係以及合作管理等四大構面為編碼系統（附錄二）之主軸編碼（如圖 2），並利用 MAXQDA 系統矩陣功能（如圖 3）協助訪談分析。

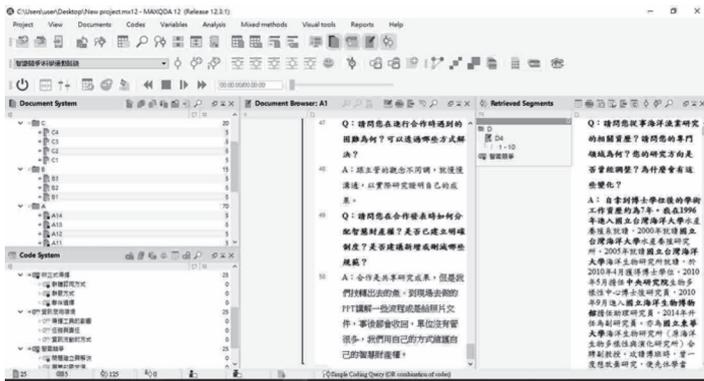


圖 2 MAXQDA 編碼畫面

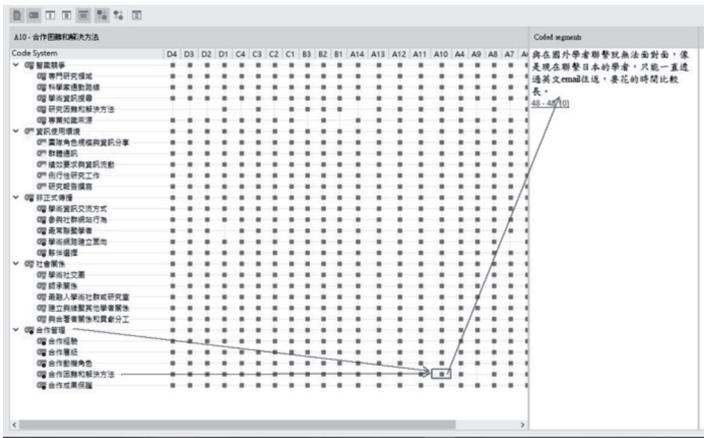


圖 3 MAXQDA 系統矩陣分析功能

## 肆、研究發現

研究發現是依據訪談資料的分析結果，分為四個部分說明如下。

### 一、資訊使用環境

人、組織和資訊科技是資訊使用環境的重要元素，包括工作場域裡學術資訊的流動方式、例行性研究工作以及研究報告撰寫歷程三方面，為構成科學家合作型塑無形學院的重要面向（Taylor, 1991; Rosenbaum, 1996; Zuccala, 2006）。

#### （一）學術資訊的流動方式

自團隊成員的任務責任、機構績效要求和群體通訊軟體應用的影響三個方面來探討學術資訊的流動分享。

##### 1. 成員的任務責任

研究發現，成員的任務責任來自其在團隊中的成員角色，分為擔任計畫主持人或是研究人員。計畫主持人的任務責任，是分配工作、制定進度、實驗採集時間安排安排 group 開會、協助魚類標本鑑定、讀書會、安排聚餐、撰寫期中期末報告和承擔成果發表；研究人員則是執行計畫主持人分配的任務，像是回報執行進度、配合發表等。

同機構的團隊合作規模是以業務導向為主，人數約為 2 至 5 人，資訊分享方式主要是面對面，其他如：使用 Email 分享檔案、打電話、網路分享平台儲存照片文件等檔案、或社交網站等；跨國團隊的規模則為 10 至 20 人，聯繫方式主要以 Email 為主，也會安排參觀互訪和實地採樣交流（A4、B1、B3、C1、C4、C5、D1、D2、D3）。

##### 2. 機構績效要求

訪談對象皆同意機構績效要求就是要發表文獻，有 25 位受訪者認為機構績效要求有助於學術資訊的流動，發表不僅是為達到績效要求，也是科學家好奇心驅使的成果，透過發表會讓其他人看到研究成果，延伸合作和獎賞的機會。

受訪者提到執行計畫的壓力，形成每年都做不一樣的調查，很難累積長期數據，也造成計畫成果報告的內容資訊不充足，像是文獻、材料分析方法都寫得不清楚，對於學術資訊流動並沒有太大幫助（A7、A12）。

##### 3. 群體通訊軟體應用

電子郵件 Email 是所有訪談對象最熟悉也都有在使用的資訊聯繫

方式，27位訪談對象均表示服務機構均有應用 Line 來做群體通訊聯繫，其中的 18 位有加入 Line 群組，加入 Line 群組的原因有：（1）出差聯繫用（A1、A2、A8、A11、C2、D2）；（2）維繫同事感情（A3）；（3）被迫加入（A10）；（4）可以立即回應，不受時間空間距離影響（A4、A7、A13、B3、C3、C1、C5、D1）；（5）有 9 位沒有加入 Line 群組，原因計有：手機和號碼都是私人的，不想用在公務上面（A5；A12）；（6）確保下班後的時間不會被打擾，很浪費時間（A6、A9、B1）；（7）不想被監控（A14）；用 Email、打電話和面對面就夠了（B2、B4、C4）；（8）個性的關係，因為常常忘記密碼，習慣用 Email 和面對面討論（D3）。

## （二）例行性研究工作

自例行性研究工作了解其日常工作與紀錄保存。

### 1. 日常研究工作

巡養殖池（或出海）、做實驗、紀錄分析和投稿發表是 27 位訪談對象平常的例行工作，因為研究重心和興趣的差異有了不同程度的擴展，像是：（1）技轉服務為主：例行工作是巡養殖池、做實驗、紀錄分析和發表，每兩周要到技轉的廠商那裡追蹤巡視，教廠商養魚管理，並觀察是否有改變（A1）；（2）以實驗室為主：讀研究論文、做實驗、抽 DNA（Deoxyribonucleic acid, 去氧核糖核酸）、PCR（Polymerase chain reaction, 聚合酶鏈鎖反應）和整理比較序列，寫實驗紀錄簿（A7）（D4）；（3）依賴出海調查：依據實驗設計的時程出海潛水，看看海洋生物復育的狀況，海洋是一個重要的研究場域，回到實驗室內就是分析出海採集回來的樣本，作為發表的基礎（A4、A10、A14、B1、B3、C1、D2）；（4）養殖池在其他單位：像是跟中央研究院合作，所以養魚的地方在宜蘭的臨海研究站，團隊的成員安排每周去 2 次，事先會規劃好人力的時間安排，像是寫實驗紀錄簿、紀錄生理參數、規劃期中期末的進度等（C2）。

### 2. 實驗紀錄保存方式

對從事科學研究人員來說，詳實書寫實驗紀錄簿是非常重要的，可以提供研究者線索，紀錄保存研究歷程，驗證實驗計畫的結論，據以發表學術性的著作，維繫著科學研究創新的重要價值。

在紀錄的保存形式方面，大多數的受訪談者均是紙本版和電腦版的兩種實驗紀錄簿，僅有 2 位（A1、A7）只用紙本方式紀錄；實驗紀錄簿的管理採不公開原則，全部的受訪者都表示實驗紀錄簿是不公開

的，但為配合主管要求，會有不同版本的實驗紀錄簿，像是簡略版或是只紀錄部分內容。

此外，為增加國際能見度，則會利用國際國際管理平台，例如將採集的標本資訊上傳至生物多樣性平台（D2、B2、B3）、Fishbase 全球魚類資料庫（B2、D4）或全球石首魚研究保育平台（D1）。

### （三）研究報告撰寫歷程

所有受訪者表示執行計畫就是要發表，發表內容都是計畫相關內容，有 9 位（A2、A3、A7、A11、C1、D1、D2、D3、D4）提及投稿英文期刊會先送英文編修，但如果合作發表者就是外國人，那就不需要英文編修；計畫主持人可以決定投稿發表的時程。研究人員須配合計畫主持人、單位主管的指示或是徵詢指導教授的意見；另有 3 位（B1、C1、C2）因為好奇心趨使、拓展專業視野和協助指導教授的研究等原因同時進行個人興趣的研究主題。

## 二、非正式學術傳播

非正式學術傳播活動常以面對面、電子郵件、電話或是交換預刊本等方式進行，對於學術資訊和探索智力有很大的價值。自無形學院擴散脈絡的非正式傳播屬性，是獲取科學知識的重要管道，以下自夥伴挑選、群聚機制以及群體認同方式說明。

### （一）夥伴挑選

受訪者表示夥伴挑選條件依序說明如下：（1）專業能力：受訪者相信專業能力強表示做實驗、分析和發表的訓練是足夠的，對於計畫的執行相當有助益，雖然這是首要條件，但是受訪者也同意如果合作過程中很難溝通，就會不再合作（A5、A6、A7、A8、A9、A14、B2、B3、B4、C1、C4、D1、D2、D3、D4）；（2）信任：來自於師長或是熟識的人引薦所建立的關係，不會跟完全陌生的人合作（A3、A4、A7、A10、A11、A13、C1、C2、C3、C5）；（3）個性品德：專業能力可以再訓練，夥伴的個性品德影響團隊的氛圍，這是重要的特質（A5、D1、D4）；（4）地緣關係：堅持面對面是最理想的關係建立方式，距離太遠，就無法常常見面溝通（A2、A12）；（5）責任感：因為要配合實驗的時程，非常辛苦，所以責任感很重要（A1）。

### （二）群聚機制

透過訪談發現海洋漁業科學家之群聚機制包括下列五種：

#### (1) 研討會

學術研討會都是專業的同道參加，有助於學術人脈的建立（A3、A4、D1、D2）；瞭解最新的研究趨勢，吸取相關研究進程（A7、A8）；機關有補助到水產學會發表，有補助註冊費和給予公假，還有績效（A11、A12）；因為人情壓力，學術圈大家都認識，不得不出席（A1、C2）。

#### (2) 演講活動

基於推廣海洋生態教育和樂於資訊分享（A10、B1、B2），演講的資料像是文字或是錄影在網路上都看得到；擔心研究被複製盜用、版權問題所以不願意分享（A1、A11、A14、D2）；需徵求主管同意，才能決定內容可以公開的程度（A9）。

#### (3) 海洋生物鑑定

有受訪者強調海洋生物鑑定的專業聚集方式，像是受訪者 B2 已經出版 20 多本魚類圖鑑，基於科學家的職責，義務幫忙協助國內外很多學者鑑定魚類，也因為這樣結識許多國內外魚類專家；受訪者 D1 義務幫忙鑑定耳石或是拍 X 光，很多都是原先都不認識的人，慢慢地就變成朋友，有機會一起發表論文；受訪者 D3 義務幫忙鑑定珊瑚；受訪者 D4 從事世界鯨鯨魚的分類研究，結識許多國際學者。

#### (4) 國際專家會議或國際專業網站平台

因為專業和責任感驅使受訪者是以專家身分參與國際專家會議或是國際專業網站平台，增加研究的能見度（B3、C1、D1、D2、D4）。

#### (5) 其他

參與專題討論（A2、A10）、網路論壇（A4）和讀書會（A12）。

### (三) 群體認同方式

中央研究院、國立海洋生物博物館和大學都有建置研究人員或教師的個人網頁，機構網頁是專業認同的重要管道，有 4 位受訪者基於教學、招募研究生以及傳播專業知識等原因另自行建置個人網站（B2、C3、D2、D4）。

有 8 位受訪者基於學術目的加入社群網站（A4、A9、A10、A12、B3、C1、C2、D2），依序為 ResearchGate、Facebook 和 Line；其他 19 位未加入社群網站是基於：浪費時間、沒有興趣、不喜歡、閱讀他人的留言會影響判斷觀感、不熱衷和網站太複雜等 6 項原因。

### 三、社會關係

根據文獻探討將科學家的社會關係以師承關係、資訊交換以及學術社交圈三方面進行分析。

#### (一) 師承關係

27 位受訪者肯定師承關係在專業上累積的優勢，像是在指導教授的訓練下養成獨立研究的能力、培養大量閱讀的習慣、引薦專業學者拓展研究、協助申請出國獎學金、學習辦理國際研討會、申請加入國際專業學會組織，所以有 8 位受訪者畢業後都還是繼續和指導教授保持學術上的關係，例如：共同執行計畫和發表文獻、仰仗老師的學術人脈、回到以前的實驗室做實驗（A2、A7、A8、A13）、跟老師訴苦，以及有困難請老師幫忙（A5、A9、A10、A14）等。

#### (二) 資訊交換方式

有 16 受訪者提及有學術圈的學者朋友很重要，參加學術活動的類型包括演講、研討會、交換鑑定標本、推動及整合台灣魚類資料庫、提供海底攝影照片、一起潛水調查、參加社群網站、指導研究生、編製出版圖鑑、國外當訪問學者和擔任計畫主持人（A1、A8、A10、B1、B2、B3、B4、C1、C2、C3、C4、C5、D1、D2、D3、D4）。

有 8 位受訪者提及是以靜態閱讀報告和發表文獻兩種方式，作為跟其他學者建立關係的方式（A2、A5、A6、A11、A12、A14、B4、C5），其中有 4 位受限於語言能力，影響爭取公務出國或參加過國外的國際研討會的意願（A2、A6、A12、A14）。

#### (三) 學術社交圈

主要是指導教授，有 7 位受訪者提及畢業後跟指導教授還是固定見面，事實上很難跟其他學者建立深入信任關係，因此指導教授便成為受訪者之學術社交圈的重要成員（A2、A5、A7、A10、C2、C3、D2）。

其次是團隊合作成員，有 4 位受訪者（A3、A6、A13、A14）表示基於共同執行計畫、一起出差、常固定開會和聚餐；由同師門變成好朋友，會不藏私地彼此溝通或推薦其他專家，對於工作有很大幫助（A4、A12）；也會跟同領域的專家學者經由研討會建立關係，就形成一個學術網路（A13、C1）。

## 四、合作管理

科學合作的架構是由兩個人或是以上實驗室的合作，管理合作網路包括：理解初始情況、合作過程、領導能力、制度的設計和產出結果，本研究自合作目的、合作經驗和成果管理三方面來探討。

### (一) 合作目的

27 位受訪者的正式合作關係是在組織框架下進行，這樣單位就有編列預算支付出差費、資源和設備，也有執行完成計畫的時程和約束，也代表不同層面的責任，像是：（1）解決問題並正式回報；（2）發表成果；（3）組織有主導和輔助的角色；（4）有義務保存合作過程中的文件資料；（5）合作可以增加臺灣魚類研究的能見度。

為了增進工作效益、專業互補、開拓採樣範圍、想做的研究沒申請通過或是想增加發表篇數也會發展個人的非正式合作關係（A4、A11、A10、A13、A14、C1、C2、C3、C4、D2）。

非正式合作關係的特點是：會跟熟識的人合作，不會跟有名卻不認識的學者合作；做自己有興趣的研究；不會受限於太多繁文縟節；自由地學習更專精的研究方法；就是學術活動，跟金錢無關；正式發表時也會掛上單位的名稱（A4、A11、A13、C2、C3）。

### (二) 合作經驗

以受訪者目前主要合作對象和進行合作時遇到的困難了解其合作經驗，受訪者表示合作對象，都是以專業和熟識者為主要考量，有 12 位受訪者認為國際合作最大的優勢是可以順利發表執行成果在英文國際期刊（A10、B1、B2、C1、C2、C3、C4、C5、D1、D2、D3、D4）。

歸納受訪者進行合作的困難有下列幾點：（1）機構組織方面：單位主管態度不易溝通也不喜歡合作，對於資料開放的想法保守（A1、A4、A13、A14、B2）、人力不足和英文不好（A12）、機構的網路使用不暢通（B3）；（2）溝通協調方面：跟合作者的步調不一，無法延續合作關係（A3、C3）、分工不清楚，勞逸不均（A5、A6）、與國外合作者無法面對面討論，用 Email 聯繫很花時間（A10）、養殖池的魚無故暴斃，很難跟合作者解釋突發狀況（A9、C2）、合作者不願意分享資訊（C4）、遇到合作的學者都用命令的語氣，就不會再建立合作關係（D4）；（3）經費設備方面：無法協助合作者往返養殖場交通事宜（A9）、申請合作的計畫沒通過，需自費出國參與研討會（D4）；

(4) 其他：擔心自己的想法被別人拿去發表 (A7、B1)、合作主題非原來的研究領域或找不到合作對象，依賴閱讀文獻或互訪研究室補足專業 (D2、D3)。

### (三) 成果管理

共享研究成果是主要管理方式，像是資源成果共享，任何成果都會掛上彼此的機構名稱，研究資料放在各自的實驗室，過程都透明化，出版發表是維護團隊著作權和傳承的一部分 (A1、A4、A8、A12、A13、B4、C5)。

因為組織層級的合作需依照正規程序來執行合作計畫，所以傾向於支持有彈性的管理方式 (A7、B1、C1、C4)，像是以口頭承諾的方式約束，科學家彼此之間說好發表的排名方式，像是寫的人掛第一，先討論好就都沒問題，不需要白紙黑字約束 (A2、A5、A6、A10、D1、D2、D3、D4)，科學家合作發表一直以來就是一種約定成俗的默契，合作是不一定是共享研究成果，如果只協助一點點東西，會放在謝辭，都有默契也不需要明確制度 (A14、B3)。

共享智慧財產權也是管理的重要方式，可以透過發表，團隊參與者的名字和單位名稱都會顯示，而且發表時通常就得將原始資料交出來，計畫主持人也會有一份完整的數據資料，就可以達到管理合作成果的目的 (A3、B2、C2、C3)。

## 五、綜合討論

研究者根據研究動機、研究目的與文獻探討之論述，自無形學院擴散網路脈絡探討海洋漁業科學家的合作行為，正式訪談 27 位服務於水產試驗所、中央研究院、大學和國立海洋生物博物館之科學家，並進行資料分析，最後做結果呈現。在此，將前述研究結果歸納為幾個部分，並根據研究問題據以探討。

本研究啟蒙自 Price (1963, 1975, 1986)、Crane (1972)、Lacy and Busch (1983)、Lievrouw (1988, 1989)、Sonnenwald (2007) 以及 Zuccala (2006) 等學者的相關研究，據以將合作行為歸納為資訊使用環境、非正式傳播、社會關係以及合作管理等四個面向。

### (一) 資訊使用環境

團隊中的計畫主持人和研究員的任務角色不同，代表不同的權力，受訪者中有 23 位是計畫主持人，有 4 人為研究人員的角色。計畫主持

人要決定經費預算分配、計畫執行進度管控和投稿發表的時程，研究人員須配合計畫主持人、單位主管的指示或是徵詢指導教授的意見。

國內團隊合作規模約為 2 至 5 人，成員都在同單位或同研究室，以面對面和 Email 為主要資訊分享方式，跨國團隊合作規模約為 10 至 20 人，電子郵件 Email 是最熟悉也最常使用的群體通訊方式，受訪者提到使用 Email 是因為有禮貌和正式的方式，有 25 位受訪者認為機構績效要求有助於學術資訊的流動，並傾向於以面對面方式作為聯繫專業對象的方式。

巡養殖池（或出海）、做實驗、紀錄分析和寫文章投稿發表是受訪者的例行工作，27 位訪談對象表示實驗紀錄簿均不公開。有 11 位服務於水產試驗所的受訪者提及機構有補助到臺灣水產學會年會發表的註冊費及公假，是參加的動機。

本研究結果印證 Cole and Cole (1973) 自職位位置可以一窺科學存在著社會分層的體制。Taylor (1991) 說明在資訊使用環境中，組織架構與管理階層的重視和獎懲會影響資訊傳播。Maglaughlin and Sonnenwald (2005) 提出組織的績效誘因鼓勵出版發表這樣的外部獎賞。Chung, Kwon, and Lee (2016) 提出韓國科學家基於安全理由，選擇以 Email 為主要的傳遞方式，本研究結果說明海洋漁業科學家是因為有禮貌和正式的關係使用 Email。

## (二) 非正式傳播

非正式傳播活動常以面對面、電子郵件、電話或交換預刊本等方式進行，形成的學術網路有很大的價值，本研究自學術網路建立的三個面向：夥伴挑選、專業聯繫對象和群聚活動類型說明，(1) 夥伴挑選依序為：專業能力、信任、個性品德、地緣關係、責任感和資源等六項；(2) 專業聯繫對象依序為：博碩士指導教授、同單位合作對象、團隊成員、社群成員、資深研究對象、國外教授、研究所同學和單位主管，是聯繫學術資訊的無形學院；(3) 群聚活動類型：研討會演講活動、專題討論、合作執行計畫、網路論壇、讀書會、海洋生物鑑定、出席國際專家會議和網站平台，是獲取學術認同的重要方式。

中央研究院、國立海洋生物博物館、臺灣大學和海洋大學都有在機關網站裡面建置研究人員或教師的個人網頁，成為學術認同的方式之一。只有水產試驗所沒有幫研究人員建立個人網頁；在合作經驗方面，受訪者的合作對象，都是以專業和熟識者為主要考量，不是以名氣為考量，大部分的合作對象是以國內為主。

本研究說明非正式傳播活動是科學家學術活動聚合的重要面向，如 Luo (2006, 2008) 指出夥伴挑選專業聯繫和專業認同對於聯繫科學家學術圈有很大的價值。Kraut, Fish, Root, and Chalfonte (1990) 科研機構 38% 研究人員傾向於利用面對面的方式溝通。Wilkinson and Weitkamp (2013) 發現只有 47% 研究人員有使用社群網站，McClain and Neeley (2014) 大部分的研究人員都是以沒時間為由不使用社群網站。

### (三) 社會關係

15 位受訪者 (56%) 肯定博碩士期間指導教授的訓練，有 7 位受訪者 (26%) 提到指導教授是主要學術社交圈，至少一個月聯繫一次；有 6 位受訪者 (22%) 表示同領域專家學者，彼此信任，平常以 Email 聯繫研究相關的事，一年至少見面一次；有 4 位受訪者 (15%) 表示是團隊成員，都是同單位的同事，幾乎天天見面；有 4 位受訪者 (15%) 表示同窗好友，平均一年見面 2 次；有 4 位受訪者是 (15%) 專家會議結識的國外專家好友，一年至少見面一次，平常 Email 聯繫，說明師承關係是主要的社會關係。

與其他學者之專業聯繫方式，一為參與學術活動像是研討會、演講、計畫審查會、交換鑑定魚類標本、推動整合台灣魚類資料庫網站、提供海底攝影照片至台灣生物多樣性資訊網站當計畫主持人和指導研究生。二為靜態閱讀和共同發表。三是執行合作計畫。四是透過熟識人脈介紹其他專家學者。

### (四) 合作管理

本研究合作進行目的是根據 Maglaughlin and Sonnenwald (2005) 科學家合作進行的目的歸納為個人、資源、動機和共同研究領域進行分析，研究結果與 Bozeman and Corley (2004) 研究一致，發現雖然國際合作有比較多的補助，但大部分的科學家並不追求國際化合作，名氣並不是合作主要考量的調查一致。

本研究結果有 23 位受訪者 (85%) 科學家傾向於非正式合作管理，與 Luo (2008) 研究發現一致，科學家認為有結構的管理會破壞參與者之間的信任和合作效益，也會減少非正式互動的機會。

至於合作管理，有 23 位受訪者 (85%) 表示科學家不需要白紙黑字的制度管理，目前進行的非正式的管理方式有：共享研究成果各自管理、口頭承諾、約定成俗的默契和出版就有智慧財產權四種。有 4

位受訪者（15%）表示正式管理是有必要，才能規範合作執行計畫的時程和成果發表。

## 伍、結論與建議

本研究之目的在於自無形學院擴散網絡脈絡探析科學家合作的歷程，研究對象為服務於水產試驗所、中央研究院、科學博物館和國立大學的 27 位海洋漁業科學家，以深度訪談方式進行，據以分析海洋漁業科學家合作網絡之歷程及其影響因素，作為其他學術機構和學門領域在未來研究之參考依據。

研究結果顯示，海洋漁業科學家的學術合作過程，在「資訊使用環境」、「非正式傳播」、「社會關係」和「合作管理」四個面向推動擴展，也存在著三個亟需改善的問題，分別是「水試所尚未建立專家個人網頁」、「與主管觀念不協調影響研究進行」和「非正式合作管理無法執行合作究責」。

海洋漁業科學家參加研討會以面對面討論是主要溝通路線的原因，均以出版發表文獻以達到績效門檻和傳承研究責任，師承關係是重要的社會關係，專業能力是進行合作夥伴挑選的重要因素。

### 一、結論

根據研究發現，本研究歸納四項結論，回應研究問題逐一綜合說明如下：

#### （一）出版發表是學術資訊使用的主要目的

海洋漁業科學家使用學術資訊的主要目的就是出版發表，無論是表現在學術資訊流動、例行性研究工作和報告撰寫歷程三方面，都是為了投稿發表，一旦被接受就可以達到組織績效要求和個人研究能見度。

學術資訊流動在成員任務責任和績效要求兩方面展現，發表是機構要求也是科學家的職責，Email 是海洋漁業科學家認為正式和有禮貌的群體通訊方式，現場實做為海洋漁業研究的特色，像是巡養殖池、出海、做實驗、紀錄分析和投稿發表是海洋漁業科學家的例行性研究工作，實驗紀錄簿是投稿的依據故不公開。

執行計畫是投稿發表的內容依據，英文編修是必要門檻；若合作者是外國人，則依賴外國團隊合作者的學識與英文能力。

## (二) 非正式傳播屬性是科學傳播的基礎

科學家之間非正式傳播和個人聯繫網絡非常重要，科學家依靠非正式網絡來連接學術活動並解決研究問題，無形學院就是屬於非正式傳播的人際網絡模式，科學家在非正式層面上分享資訊和想法，是科學進步的基礎。

機構個人網頁有專業認同的價值，中央研究院、國立海洋生物博物館、台灣大學和海洋大學均有建置研究人員或教師的個人專業網頁，只有水產試驗所沒有提供機構研究人員網頁。

本研究發現海洋漁業科學家在現場實作是以做中學的形式來獲得專業知識，偏好用面對面等非正式傳播方式建立學術網路和群聚機制，透過共同的專業知識和人際網絡將研究連結在一起。

## (三) 社會關係支撐學術合作的延伸實踐

社會關係網絡在資訊取得、分享和合作解決問題扮演很重要的角色，無形學院就是一個社會關係空間，研究發現師承關係在延續與其他學者建立關係的方式和學術社交圈組成扮演重要角色，指導教授為主要的聯繫對象，這種社會關係超越組織界線的研究。

本研究受訪者的合作對象，都是以專業和熟識者為兩個主要考量，而不是以名氣為主，大部分的合作對象都是以國內為主，來自於專業熟識者的認可是主要依據。

## (四) 合作管理模式

本研究發現海洋漁業科學家在資訊交換分享是有保留的分享，原因是來自於想法曾被他人擅用發表的經驗；競爭因素影響實驗紀錄簿不公開；團隊中的文件有限制的授權；合作者無法分擔執行計畫；不分享研究成果等；這些現象使得科學家只跟熟識者合作，也有透過閱讀文獻以 Email 聯繫取得信任後進行合作關係，信任非正式的合作管理機制。

本研究奠基於初步之研究框架，經由實證研究結果分析建構本研究之理論框架如圖 4，說明文獻閱讀引用與聯繫專業學者是連結合作網絡的重要學術活動，不喜愛參加學術活動的孤獨研究者偏好靜態的閱讀引用；部分科學家會透過 Email 聯繫或在研討會相遇，建立合作關係；聯繫的專業學者是基於信任合作，信任的建立於指導教授或是透過熟識者引薦，師承關係是很重要的信任因素；資訊使用環境、非正式傳播、社會關係以及非正式合作管理是合作行為的四個面向；海

洋漁業領域科學家合作的五個特點包括：團隊規模小彼此都認識利於分配分工貢獻度、做中學專業實踐特性偏好面對面溝通、科學家的責任及競爭關係追求發表、經由指導教授或熟識者建立專業信任圈子、以及依賴實驗室研究讓師承關係和師徒紀律是合作基礎；形成以口頭承諾發表貢獻度的文化，信任非正式的合作管理。

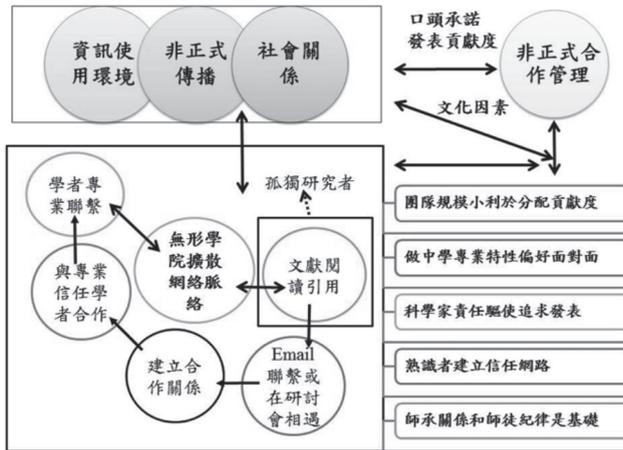


圖 4 本研究建構之理論框架

## 二、建議

本節根據研究結果和相關議題討論，對海洋漁業的學術科研機構提出研究建議。

### (一) 建構增進國際合作的研究環境以累積交流出版能見度

出版或淘汰 (publish or perish) 說明學術發表對於學術研究者的重要性 (Lorimer, 1993. p.207)，陳明莉 (2003) 指出世界上大約有四分之一的出版品是以英語為主，英語象徵資訊傳播的主要勢力，英語在國際學術期刊佔有絕對的優勢地位，

本研究結果發現，海洋漁業科學家視出版發表為主要職責與價值，在投稿到英語國際期刊前都有進行專業英文編修，以能達到機構績效發表的要求以及研究能見度。面對面討論、參加研討會資訊尋求、解決研究問題和執行合作計畫是為了發表彰顯研究能量，本研究顯示參加研討會是海洋漁業科學家主要學術路線，建議鼓勵科學家參與國際研討會，研究機構也可以定期舉辦國際研討會、工作坊或邀請訪問學

者進行交流，以增進專業激勵以及合作投稿發表的機會。

## (二) 建構組織溝通網絡

研究發現海洋漁業科學家在科學精神的毅力下克服人力、經費、行政程序、和主管觀念等負面阻礙，兼顧機構所需以及個人研究興趣去鑽研科學研究。因為主管在行政體系方面具有一定的權力，唯有溝通管道暢通才能有助於研究推展。有鑒於此，建構組織溝通網絡非常重要，可以有助於解決阻礙內部諮詢的障礙，對於研發機構會產生較高的技術知識績效。

## (三) 建立非正式學習環境促進社交網絡的擴散

研究發現海洋漁業科學家挑選合作夥伴，不以名氣為主要考量，是透過師長和熟識同儕引薦以擴散社會關係，學術人脈守門員為其人際關係的特色，師承關係和師徒紀律成為核心主軸的社會關係，建議建立非正式學習環境，鼓勵跨部門和實驗室互訪以連繫專業情感，進而成立專業社群，拓展社交網絡，成為科研機構彼此依賴信任的組織文化。

## (四) 建置海洋漁業科學家專家知識庫

研究顯示海洋漁業科學家認為機構網站的專家簡歷是識別專業經歷的重要依據，是提升合作關係與專業能見度的重要憑據，目前尚無完整的海洋漁業科學家專業資料庫，建議建置海洋漁業科學家專業背景知識庫，包括各執行計畫的產出過程和成果、個人或是團隊所發表的研究報告論文、個人專長調查和學經歷等，除供科學家彼此參考利用外，也可提供國際學術交流用。

## 誌謝

本文為博士論文改寫，感謝柯皓仁教授指導，口試委員陳雪華教授、葉乃靜教授、邱銘心教授、唐牧群教授以及孫春在教授提供寶貴審查意見，特此致謝。

## 參考文獻

- 李民 (1988)。互動的科學網絡：科學共同體與無形學院。文星，118，135-140。【Li, M. (1988). Hu dong de ke syueh wang luo: ke syueh gong tong ti yu wu sing syueh yuan. *Wun sing*, 118, 135-140. (in

Chinese)】

張奕華、許正妹 (2008) 。研究方法與軟體應用。臺北市：心理出版社。

【Jhang, Y. H., & Syu, J. M. (2008). *Research methods and software applications: concepts and examples*. Taipei: Sin li chu ban she. (in Chinese)】

張奕華、許正妹 (2010) 。MAXQDA 軟體的應用。臺北市：心理出版社。

【Jhang, Y. H., & Syu, J. M. (2010). *MAXQDA ruan ti de ying yong*. Taipei: Sin li chu ban she. (in Chinese)】

許玲瑋 (2016) 。踏浪千行：跨越 200 哩，臺灣漁業征服世界。臺北市：

遠見雜誌。【Syu, L. W. (2016). *Ta lang chian sing : Kua yueh 200 li, Taiwan yu yeh jheng fu shih jie*. Taipei: Global Views. (in Chinese)】

陳明莉 (2003) 。台灣學術場域的知識生產、傳播與消費：人文社會科學的學術出版分析。教育與研究，5：1-46。

【Chen, M. L. (2003). The Production, Dissemination and Consumption of Knowledge in the Taiwanese Academic Field. *Formosan Education and Society*, 5, 1-46. (in Chinese)】

傅雅秀 (1998) 。科學社群與無形學院。資訊傳播與圖書館學，5 (2)：

77-85。【Fu, Y. S. (1998). Scientific Community and Invisible College. *Journal of Information, Communication, and Library Science*, 5(2), 77-85. (in Chinese)】

戴昌鳳 (2003) 。臺灣的海洋。臺北市：遠足文化。

【Dai, C. F. (2003). *Taiwan de hai yang*. Taipei: Yuan zu wun hua. (in Chinese)】

Aquisap, A. C., Carigma, M. A., Carino, P. B., Castrillo, V. M. J., Gayanilo, F. C. Jr., Guzman, M. E. S., Janagap, C. C., Maclean, J. L., Pauly, D., Tech, E.T., & Temprosa, R. M. (1996). Asian fisheries science: a profile. In S. S. De Silva (Ed.), *Perspectives in Asian Fisheries* (pp. 457-488). Manila, PH: Asian Fisheries Society.

Beaver, D., & Rosen, R. (1978). Studies in scientific collaboration: part 1. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics*, 1, 65-84.

Bourdieu, P. (1975). The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason. *Sociology of science*. 14(6), 19-47.

Bozeman, B., & Corley, E. (2004). Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital. *Research Policy*, 33, 599-616.

- Braun, D. (2012). Why do scientists migrate? A diffusion model. *Minerva*, 50, 471-491.
- Callon, M. (1986). Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. In J. Law (Ed.), *Power, Action and Belief* (pp.83-103). London: Routledge.
- Carey, J. (2011). Faculty of 1000 and VIVO: invisible colleges and teams science. *Issues in Science and Technology Librarianship*, 65, Spring. <http://www.istl.org/11-spring/article1.html> DOI: 10.5062/F4F769GT
- Carson, R. (Ed.) (1961). *The sea around us*. New York: Oxford University Press.
- Chung, E., Kwon, N., & Lee, J. (2016). Understanding scientific collaboration in the research life cycle: Bio- and nanoscientists' motivations, information-sharing and communication practices, and barriers to collaboration. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(8), 836-1848. doi:10.1002/asi.23520
- Claxton, L. D. (2005). Scientific authorship: Part 2. History, recurring issues, practices, and guidelines. *Mutation Research – Reviews in Mutation Research*, 589, 31–45.
- Cole, J. R. & Cole, S. (Eds.) (1973). *Social stratification in science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Crane, D. (Ed.) (1972). *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communication*. Chicago: University of Chicago Press.
- Fang, F.C., & Casadevall, A. (2015). Competitive science: is competition ruining science? *Infection and Immunity*, 83, 1229–33.
- Garvey, W. D. & Griffith, B. C. (1971). Scientific communication: its role in the conduct of research and creation of knowledge. *American Psychologist*, 26(4), 349-362.
- Groboljšek, B., Ferligoj, A., Mali, F., Kronegger, I., & Iglič, H. (2014). The role and significance of scientific collaboration for the new emerging sciences: The case of Slovenia. *Teorija in praksa*, 51(5), 866-885. [http://dk.fdv.uni-lj.si/db/pdfs/TiP2014\\_5\\_Groboljseketal.pdf](http://dk.fdv.uni-lj.si/db/pdfs/TiP2014_5_Groboljseketal.pdf)
- Hagstrom, W. O. (1965). *The scientific community*. New York: Basic Books.
- Hsu, Y. K., Chen, S.C., Lin, C.Y., Tseng, C.T., & Chen, K.C. (2012, September). *Development of Fisheries Information Systems for the Fisheries Research Institute of Taiwan*. In W. Fang (Ed.), The 8th

- Asian conference for information technology in agriculture. AFITA/WCCA 2012 Taipei, Taiwan.
- Jucan, M. S., & Jucan, C. N. (2014). The power of science communication. *Procedia*, 149, 461-466.
- Kraut, R. E., Fish, R., Root, R., & Chalfonte, B. (1990). Informal communication in organizations: Form, function, and technology. In S. Oskamp, & S. Spacapan (Eds.), *Human reactions to technology: Claremont symposium on applied social psychology* (pp. 145-199). Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Kraut, R. E., Galegher, J. & Egidio, C. (1987). Relationships and tasks in scientific research collaboration. *Human-Computer Interaction*, 3(1), 31-58.
- Kreiner, K., & Schultz, M. (1993). Informal collaboration in R & D: The formation of networks across organizations. *Organization Studies*, 14, 189-209.
- Lacy, W. B. & Busch, L. (1983). Informal scientific communication in the agricultural science. *Information processing & Management*. 19(4), 193-202.
- Largo, D. B., Diola, A. G. & Marababol, M.S. (2016). Development of an integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) system for tropical marine species in southern Cebu, Central Philippines. *Aquaculture Reports*, 67-76.
- Liao, I. C. (2002). Roles and contributions of fisheries science in Asia in the 21th century. *Fisheries Science*, 68 (Suppl.1), 3-13.
- Lievrouw, L., Rogers, E. M., Lowe, C. U., & Nadel, E. (1987). Triangulation as a research strategy for identifying invisible colleges among biomedical scientists. *Social Networks*, 9, 217-248.
- Lievrouw, L.A. (1988). Four programs of research in science communication. *Knowledge in society*, 1(2), 6-22.
- Lievrouw, L.A. (1989). The invisible college reconsidered: bibliometrics and the development of scientific communication theory. *Communication Research*, 16, 615-628
- Lorimer, R. (1993). The socioeconomy of scholarly and cultural book publishing. *Media, culture, and society*, 14, 203-216.
- Luo, A. (2006). Informal communication in laboratories. *Proceedings of*

- the American Society for Information Science and Technology*. 43(1), 1-16. DOI: 10.1002/meet.14504301187.
- Luo, A. (2008). The Challenges of Distributed Scientific Collaboration among Top Scientists-A Case Study. *2008 IEEE Fourth International Conference on eScience*, 468-469, DOI: 10.1109/eScience.2008.54
- Maglaughlin, K. & Sonnenwald, D. H. (2005). *Factors that impact interdisciplinary scientific research collaboration: Focus on the natural sciences in academia*. In P. Ingwersen, & B., Larsen (Eds.), *Proceedings of ISSI 2005-The 10th International conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics* (pp.499-508). Stockholm: Karolinska University Press.
- McClain, C., & Neeley, L. (2014). *A critical evaluation of science outreach via social media: its role and impact on scientists*. *F1000Research* 2014, 3: 300 (doi: 10.12688/f1000research.5918.1)
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Merton, R. K. (Ed.) (1968). The Matthew Effect in Science. *Science*, 159(3810), 56-63. DOI: 10.1126/science.159.3810.56
- Moreno, A., Bourillón, L., Flores, E., & Fulton, S. (2017). Fostering fisheries management efficiency through collaboration networks: the case of the Kanan Kay Alliance in the Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science*, 93(1), 233-247. DOI: <https://doi.org/10.5343/bms.2015.1085>
- Mullins, N. (1972). The development of a scientific specialty: The phage group and the origins of molecular biology. *Minerva*. 10(1), 51-82.
- Nowak, M. A. (2006). Five rules for the evolution of cooperation. *Science*. 2006 314 (5805), 1560–1563. doi: 10.1126/science.1133755
- O'Brien, T. L. (2012). Change in academic authorship, 1953–2003. *Science Technology & Human Values*, 37(3), 210–234.
- Olson, G. M., & Olson, J. S. (2015). *Converging on theory from four sides*. In D. Sonnenwald (Ed.), *Theory Development in Information Science: Reflecting on the Process*. University of Texas Press.
- Parsram, K. (2008). A preliminary analysis of fisheries science networks in the eastern Caribbean. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 60, 88-96.
- Parsram, K., & McConney, P. (2011). *A Network Approach to*

- Understanding Coastal Management and Governance of Small-Scale Fisheries in the Eastern Caribbean. In R. E. Ommer, R. I. Perry, K. Cochrane & P. Cury (Eds.), *World Fisheries: A Social-Ecological Analysis* (pp.334-350). Oxford, UK.: Wiley-Blackwell. doi: 10.1002/9781444392241.ch20
- Payne, A. Cotter J. & Potter. T. (2008). *Advances in fisheries science: 50years on from Beverton and Holt*. Oxford, Ames, Iowa: Blackwell Pub./Cefas.
- Pile, G. (Ed.) (2001). *Science is what scientists do*. In *The age of science* (pp.1-44). New York: Basic Books.
- Poland, J. (1991). Informal communication among scientists and engineers: a review of the literature. *Science & Technology Libraries*, 11(3), 61-73.
- Price, D. & Beaver, D. (1966). Collaboration in an Invisible College. *American Psychologist*, 21, 1011-58.
- Price, D. (Ed.) (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
- Price, D. (Ed.) (1975). *Science since Babylon*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Price, D. (Ed.) (1986). Invisible colleges and the affluent scientific commuter. In *Little science, big science and beyond* (Chap.3, pp.56-81). New York: Columbia University Press.
- Rosenbaum, H. (1996). *Managers and information in organizations: Towards a structural concept of the information use environment of managers*. Unpublished Ph.D. dissertation, Syracuse University, Syracuse, New York.
- Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific collaboration. *Annual Review of Information Science and Technology*, 41, 643-681.
- Taylor, R. S. (1991). Information Use Environments. In B. Dervin, & M. J. Voigt (Eds.), *Progress in Communication Science* (pp. 217-225). Norwood, NJ: Ablex Publishing Corp.
- UNESCO (2003). *Science in the information society*. <http://portal.unesco.org/ci/en/files/12852/10704633955science.pdf/science.pdf>
- Wilkinson C. & Weitkamp, E. (2013). *A Case Study in Serendipity: Environmental Researchers Use of Traditional and Social Media for*

*Dissemination. PLoS ONE* 8(12), e84339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084339>

Wilson, E. O. (Ed.) (2014). *The meaning of human existence*. New York: Liveright Publishing Corporation, a Division of W.W. Norton & Company.

Zuccala, A. (2006). Modeling the invisible college. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 57(2), 152-168.

Zuckerman, H. (Ed.) (1977). *Scientific Elite: Nobel laureates in the United States*. New York: Free Press.

## A Study of Collaboration Behaviors among Fishery Scientists

**Chia-Hsiang Chen**

Ph.D

Graduate Institute of Library and Information Studies  
National Taiwan Normal University

**Hao-Ren Ke**

Professor

Graduate Institute of Library and Information Studies  
National Taiwan Normal University

This study aims at investigating collaborative behaviors among marine fishery scientists. Collaborative behaviors among scientists originate from knowledge pursuit and scientific competition, thus an important and challenging issue. Studies of collaboration among marine fishery started from 1990s. Collaborations promote scientific democratization and maintain trust among academic societies. Successful collaborations are based on mutual understanding and trust for verifying scientific discoveries and integrating scientific knowledge. Resources and funding are the foundation for collaborations among scientists, which rely on advanced information communication technologies for accumulating scientific knowledge among social networks that expand and shape informal communication. This is the key process of obtaining experiences and sharing invisible knowledge, and is a great help for promoting knowledge regarding marine fishery.

The concept of “invisible college” dated back to the 17th century lies its base in the studies of Price (1963). Following Price’s reasoning, each academic group and every scientist has a moving line for connecting with scientific institutions. Along these interconnected lines, relevant members meet and get familiar with each other, forming interpersonal networks and facilitating scientific communication and collaborations. The expanded networks of invisible colleges connect collaborative behaviors among

scientists.

Marine fishery is an important industry of Taiwan. Collaborative networks are of significance for information exchanges and new technology integrations among marine fishery scientists. In this study, based on the expanded network concept of invisible college, we looked at collaborative behaviors among marine fishery scientists and classified the collaborative behaviors into four aspects, including information use environments, informal communication, social relationships and scientific collaborations. A qualitative research approach was adopted and interviews were conducted on participated marine fishery scientists, including universities, museums and governmental academic units, for recording the accumulating process of knowledge activities, and analyzing the development process and influential factors of collaborative networks among marine fishery scientists, as well as types and features of research and development teams in different organizations, such as how they construct the subject fields and networks of knowledge exchange.

A qualitative study approach was adopted, and interviews were conducted on 27 marine fishery scientists from Fisheries Research Institute, Academia Sinica, National Taiwan University and National Taiwan Ocean University. The one-hour interviews were conducted between January 2016 and April 2017. The qualitative analysis software MAXQDA 12 was used for analyzing interview results. Four conclusions were made based on the analysis. First, the main purpose of academic information uses is for publishing, having impacts on changes of information use environments. Second, in marine fishery with the practical feature of learning by doing, scientists prefer solving problems face to face, and the base of scientific advancement is informal communication. Third, master-apprentice relation is a key role for maintaining academic social groups, and social relationships are the core networks for supporting academic collaborations. Fourth, scientists recognize each member's contribution through verbal commitment, and have trust in informal collaborative management.

The results suggest that in the academic collaborations among marine fishery scientists, for promoting and expanding the four aspects of information use environments, informal communication, social relationships and collaboration management, three problems are demanding to be

improved, including a lack of building up of experts' individual web pages by Fisheries Research Institute, the uncoordinated thought differences between scientists and their supervisors that affect the proceeding of studies, and the informal collaboration management that fails to clarify responsibilities of collaborations.

The results show the routes of scientific commuter mainly focus on face to face academic seminars. They achieve performance requirements and undertake research responsibilities through publishing academic papers. Master and apprentice relation is the key to maintaining social relationships. Expertise is an important factor for selecting partners of research collaborations.

Based on the study results, four suggestions were made as below. First, a research environment that promotes international collaborations is needed for enhancing the visibility of academic communication and publications. Second, a network for organizational communication should be constructed. Third, an informal learning environment should be created for promoting the connection and expansion of social networks. Fourth, an expert knowledge base of marine fishery scientists should be built.

## 附錄一 正式訪談大綱

### (一) 資訊使用環境與資訊流動的方式。

1. 請問您是否參與計畫團隊？您在團隊中的角色為何？請說明團隊規模的大小為何？成員對於資訊分享的方式為何？
2. 請問您的機構是否有績效要求？這包括什麼樣的要求？是否影響您執行計畫的進度和工作流程？執行計畫是否能提升學術資訊的流動？
3. 請問您的機構是否有利用群組通信軟體或網路社群進行交流對話？對您個人跟團隊的影響是什麼？
4. 請您描述進行研究的例行性工作，像是實驗室例行性研究或成果如何紀錄、保存與分享？
5. 請您描述撰寫一篇研究報告（或期刊論文或是研討會海報論文）經歷之過程（如構思題目、研究設計、如何選擇參考文獻等）？

### (二) 非正式學術傳播與學術認同的建立。

6. 請問您因為工作的關係，最常需要聯繫的學者有哪幾位？原因為何？您的學術網路如何建立，是由哪個面向開始呢？
7. 請問您是否有建立個人網站或參與其他社群網站？
8. 請問您透過何種方式建立個人或專業聯繫？
9. 請問您如何基於那些條件判斷或選擇學術交流夥伴？
10. 請問您與其他學者資訊交換的方式為何？是選擇有利交換或是公平交換或是其他呢？

### (三) 社會關係的呈現樣貌。

11. 請問您在目前在最融入的學術社群（包括虛 / 實學術組織、研究室或讀書會等）中的角色為何？是否影響資源設備的獲取？
12. 請問您師承關係在所屬專業中扮演什麼角色？是否有利於累積優勢和資訊交換？
13. 請問您如何建立與維繫與其他學者的關係？
14. 請問您近三年發表的文獻合著者為誰？曾與哪些機構或國家進行合作發表？如何決定貢獻程度？
15. 請問您是否有固定的學術社交圈？其成員的組成方式為何？請問聚會的形式和頻率為何？這對學術網絡的形成是否有助益？

(四) 如何結合資源、制度設計和知識運用以建構學術合作管理模式。

16. 請問您曾與哪些機構或個人合作過？請說明是否持續或已告一段落？
17. 請問您進行合作的主要動機為何？請問您在合作中的角色為何？
18. 請問您目前進行的合作是個人或是組織的層級？請敘述合作的過程？
19. 請問您在進行合作時遇到的困難為何？可以透過哪些方式解決？
20. 請問您在合作發表時如何分配智慧財產權？是否已建立明確制度？是否建議新增或刪減哪些規範？

## 附錄二 訪談內容分類編碼表

1. 資訊使用環境
  - 1.1 工作角色與分享方式
  - 1.2 機構績效要求的影響
  - 1.3 群體通訊的行為
  - 1.4 例行性研究工作
  - 1.5 研究報告的撰寫過程
2. 非正式傳播行為
  - 2.1 主要的聯繫對象
  - 2.2 學術網路建立面向
  - 2.3 參與社群網站行為
  - 2.4 選擇學術夥伴的因素
  - 2.5 資訊交換的形式
3. 社會關係
  - 3.1 影響融入學術社群中的因素
  - 3.2 師承關係的影響
  - 3.3 建立與維繫其他學者的行為
  - 3.4 與文獻合著者的關係
  - 3.5 學術社交圈的形成方式
4. 合作管理
  - 4.1 合作經驗
  - 4.2 合作動機和角色
  - 4.3 合作層級
  - 4.4 合作困難和解決方法
  - 4.5 保護合作成果的方式

