

## 科學家資訊搜尋行為的探討

### Information-Seeking Behavior of the Scientists

楊 曉 雯

Hsiao-wen Yang

國立中央圖書館臺灣分館

National Central Library Taiwan Branch

#### 【摘要 Abstract】

本文的目的，在於針對研究科學家資訊搜尋行為的相關文獻加以分析歸納，希望由中了解(1)科學家的研究特性以及影響其產生資訊需求和選擇利用資訊傳播管道的因素；(2)科學家所能獲得利用的資訊傳播管道，了解各種管道及資訊類型的使用情況；(3)科學家對圖書館的看法及使用狀況，以獲知圖書館在其資訊搜尋行為中所扮演的角色；並藉此反思圖書館面對科學家使用狀況的因應改進之道。

By reviewing the related studies dealing with scientists' information seeking and communication behavior, the purpose of this article is to explore the characters that influence scientists' information needs and solving way. The scientists' information needs are always related to their studies. Their special work environment and methods effect their information needs and seeking behavior. Therefore, the basic requirements of information need by scientists are not only their completion and precision, but also their availability. Conveniency of the information channels use diretly affects the efficiency of scientists' research. However, lacking of confidence of resolving information problems applied by librarians, most scientists are still constrained themselves by traditional ways of gathering information and using libraries.

Realizing the information-seeking behavior of scientists, the librarians have to improve the quality of acquisition collection and user services, so that they can provide more suitable service to the scientists and won their trust.

#### 關鍵詞 Keyword

資訊需求 資訊搜尋行為 使用者研究

Information need, Information seeking and communication behavior, User studies



## 壹、緒論

### 一、研究動機

對於科學家或其他任何研究者而言，「資訊」在其日常生活中，都扮演著相當重要的角色。尤其以科學家而言，因為其研究工作的特質在於注重理性及邏輯性<sup>①</sup>，因此更需要有充分足夠的資訊來協助進行客觀的研判分析。面對科學家對資訊大量而迫切的需求，圖書館界往往將科學家設定為最主要的服務對象；資訊需求與使用研究在西元七〇年代興起後，其研究重點也集中在科學方面<sup>②</sup>。

就目的而言，讀者資訊尋求行為所研究的是各種不同的人所需的資訊型態、尋求動機以及如何確認和滿足這些需求？對資訊傳播管道的利用及資訊的評估標準又為何<sup>③</sup>？當圖書館的角色功能由貯藏保存資料轉變成為資訊服務的提供，它有著務且有必要獲知：誰真正需要圖書館的服務？圖書館提供的服務又對這些人有多大的助益？圖書館是否真正了解讀者的資訊需求及利用方式？利用圖書館的主要關鍵在於使用者對資訊的需求與對圖書館資訊的依賴程度<sup>④</sup>。當我們一再倡導圖書館的重要性時，又是否真正看到圖書館在資訊需求行為中所扮演的角色，真如自己所預期般受到重視？

回顧以往進行的讀者研究文獻對解答上述問題具有相當意義。西元七〇年代以來對科學家資訊尋求行為的研究，不但顯示科學家的行為特質，也表達了他們對圖書館的利用方式及看法。這些結果的歸納，不但有助於我們能更深入獲知這倍受資訊界重視的讀者群的資訊需求，並能由中思考，圖書館界的服務究竟應朝向何種新境界。

### 二、研究目的

本文針對科學家資訊搜尋行為研究加以分析歸納，希望做到：

- (一)探討了解科學家的研究特性，以及影響其產生資訊需求及選擇使用資訊傳播管道的因素。
- (二)找出科學家所能獲得利用的資訊傳播管道，了解各種管道及資料型式的使用狀況。
- (三)了解科學家對圖書館的看法和使用狀況，以獲知圖書館在其資訊搜尋行為中所扮演的角色。
- (四)圖書館面對科學家使用狀況的因應改進之道。

## 貳、科學家資訊需求的形成

據戴文(Brenda Dervin)提出對讀者研究新典範的看法<sup>⑤</sup>，其強調資訊需求的產生，是使用者在特定的時空情境下，和環境互動的結果。因此要研究資訊行為，必須先深入了解促使資訊需求產生的情境，方能真正了解個別使用者的資訊需求及利用的狀況。

### 一、科學研究的特質

#### (一)重視科學研究方法

科學研究是人類追求知識及解決問題的一種活動；雖然對「科學」的定義仍相當歧異，但廣義而言，凡是以有系統的實徵性(Empirical)研究方法所獲得的知識，皆可稱之<sup>⑥</sup>。因此，科學研究要能獲取科學知識，除了要具備有懷疑、開放及實事求是的研究態度外，最重要的，在須具備有良好的研究方法。就其程序而言，研究方法可被定義如下<sup>⑦</sup>：

1. 認識及發掘問題。
2. 蒐集資料：除了獲取主題的背景知識，也在提供研究的靈感。
3. 組織資料：產生並修正實際的研究問題。



4. 提出要證明的基本知識。
5. 進行實際研究程序以測驗假設：講求定義的精確與測量化，以達到客觀性及說服力<sup>⑧</sup>。
6. 發表結果。

各類科學除了因為研究的對象及現象不同而在研究程序上有差異外，在方法上卻具有以上共同特徵。而由此也可看出，資料的獲得，是研究方法得以進行的最重要前提。

由於科學研究強調印證方法及精確的理論系統，因此凡是不能經由測試研究找出確定性及規律性的現象，都無法成為科學研究的對象。所以就狹義而言，科學研究可指對排除人類精神表現的自然現象進行觀察與尋求了解的過程<sup>⑨</sup>。也就是所謂的自然科學（Natural Science）。而依照研究特性又可分為純科學（Pure Science）及應用科學（Applied Science）。前者致力於發掘自然事物的知識；而後者則運用這些發現理論來提供人類特定的服務<sup>⑩</sup>。

### （二）追求理論系統的建立與體驗

科學家利用科學研究方法的目的，在欲發展能用以解釋並控制自然現象的系統法則。科學的進步，也在於科學家能累積對事物更詳盡的研究，對基礎理論提出更完美的架構。因此科學研究有一相當重要的特點，即新的科學計畫或理論，總是由以往知識的基礎中發展出來。而這些新理論也可能完全取代舊理論，扭轉整個學術研究的概念架構。隨著最新發現不斷快速地持續進行，即使是最新的科學理論都可能馬上過時，而被具有更強解釋能力的理論取代<sup>⑪</sup>。這種動力，除了帶動科學快速進展，更迫使科學家必須時時關注新的科學發展，更要爭取研究成果的發表優先權<sup>⑫</sup>，例如專利的申請權。他們必須隨時確定除了自己，沒有其他人對這正在進行的研究提出任何結果。因此科學家的時間壓力相當大<sup>⑬</sup>。而這種

研究的特性更反應在對資訊的利用要求上。

### （三）重視團隊的合作參與

由於科學研究的發展日新月異，導致科學研究方法日益複雜；研究的過程除了需要龐大的經費及精密的技術支撐，更需要科學家間彼此知識專長的相互合作。許多現代的研究成果都是由多位科學家合組的團隊所共同發表的<sup>⑭</sup>，也因此科學家及其工作小組間的關係密切，遠勝於其他團體。而這也是科學家獨特的資訊來源之一<sup>⑮</sup>。

## 二、資訊尋求的目的

面對複雜多變的研究環境，以及不同階段的研究計畫，科學家的資訊需求，隨時跟著各種不同情況在變。若能了解科學家尋求資訊的目的，便可推論預測需求資訊的時機以及內容。雖然由此仍無法對每一個別的情況做精確的掌握，然而由於人的行為，往往是服從於某一確定的因果關係<sup>⑯</sup>；因此藉由研究歸納，也能對科學家之所以需要資訊的動機目的，找出脈絡來。

1959年福克特（Melvin J. Voigt）對丹麥科學家的調查研究中指出吸引科學家尋求資訊的原因，最主要有三種<sup>⑰</sup>：

### （一）保持吸收新知（Current Approach）

為了能提出有意義的研究成果，也為了取得研究先機，科學家必須隨時保持獲知同領域其他研究的發展；不只要密切接觸，詳細徹底地了解這些資料，更要求做到絕對即時地新穎，甚至最好連正在計畫或籌備之中的研究資訊都能包括在內。

除了同領域的範圍，科學家也會對自己感興趣的其他廣大領域主題來收集新知。因為這種對外界發展新知的接觸，往往能提供其研究領域有更深更具意義的啟發。這種需求範圍相當廣，在時效要求上較不迫切，科學家的利用態度也較為輕鬆。



### □解決日常問題 (Everyday Approach)

這種需求是經常且規則性地發生在科學家每日的工作環境中。通常是因為實驗工作所需的特定資料或為了了解計畫進行的必要資訊。它們可能是一組方程式，一套機械儀器的用法結構。這種資訊的可靠性很少受到懷疑，而且和研究工作有直接的關聯。所以這類的資訊需求常是部分片斷、即時立需的。因此解決的管道也常是迅速便利可得的資訊來源。

### □完整收集特定主題的相關資料 (Exhaustive Approach)

這種資訊需求產生的頻率不如前二者多，但卻有相等的重要性。前述的科學研究方法中也曾指出，當科學家要進行一項新的研究，他必須對這個特定主題進行所有相關資料的完整收集查核。這不但影響研究方向的確立，及可行性的推測，當科學家要將結果加以發表出版或申請專利時，更是具有迫切和必要性。

所謂「完整」的收集，是一個相對概念，事實上不但因為資料不一定存在（可能未出版或仍未形成可得的記錄），而且也要考慮花費的時間精力是否值得。因此一個能提供完整而迅速資訊的管道，常是科學家所樂意使用的。

戈根 (Denis Grogon) 除了認同福克特的說法外，同時也加入另外兩種需求狀況<sup>⑤</sup>：

#### □背景知識的獲取

研究者對初次接觸或較不熟悉的領域，在有必要時，會產生需要充分的入門性或概要性說明的資訊，以協助了解主題內容。這種需求在基礎性研究中較少產生，但對應用科學家而言確是有用的，因其計畫往往是著手於他們不很熟悉的領域。而對於初入研究領域者而言，這種需求可協助其彌補以往知識及現今研究方向間的不足。

#### □不具目的的資訊需求

這種需求和前述的狀況不同乃在於它沒有計

畫性，也不具目的；只是提供一隨機的機會，讓科學家接觸未知，來發現是否正好有資訊能更符合他的需求。這種方法相當不具效率，也不一定有結果，但仍是一項相當常見的需求動機。科學家往往將休閒的功能賦於其上，如翻閱報章雜誌、逛書店等。

由上述研究結果可看出，科學家的資訊需求和其工作背景有相當密切的關係<sup>⑥</sup>。因此「工作關係 (Work Related)」是影響科學家產生資訊尋求的重要因素。如：克南 (D. Crane) 即認為科學家之所以會對資訊有所要求並加以利用，誘因常是他們手上正在進行某特定主題的研究<sup>⑦</sup>。

## 三、影響資訊需求與搜尋行為的因素

不同的資訊需求目的，會形成不同的資訊搜尋行為；但即使有相同或相似的需求情況，外在環境及內在認知的互動，也會造成尋求行為的不同。

科學家的工作特質，使他們表現的行為和其他學者迥異，而在其工作環境中的各項變數更造成科學家間彼此行為的差異。因此，唯有再深入了解這些因素，我們方能較具體地獲悉科學家解決資訊需求，以及選擇資訊傳播管道的變化。

派斯理 (W.J. Paisley) 在研究中發現，科學家的資訊搜尋行為，主要是受到和工作相關的特定系統影響，如工作團隊和組織同儕，其他生活中相當密切的團體，並不會產生影響。因此提出下列十種和科學家工作密切相關的體系，認為它們會直接影響科學家的資訊利用<sup>⑧</sup>。

#### □文化體系 (Cultural System)

處在不同文化下的科學研究，會有不同的發展情況。西方文化強調科學精神的傳統，促使科學日新月異的發展，也影響社會對科學的重視。

#### □政治體系 (Political System)

科學研究龐大的經費常是依仗政府支援，因





此政府無形中便影響科學家的研究方向。而政策的規定及政治理念，更會影響研究計畫執行及資料的獲取性。

#### (三) 專業學會組織 (Membership Group)

學會常操控著出版品的正式發行管道，同時也管理科學家參與會議討論的交流；學會建立科學家的研究典籍及彼此認同的標準。而受到學會正式接受的出版品，更是此領域中最具正確及完整性的資料。

#### (四) 諮詢團體 (Reference Group)

來自各學會的科學家，因有共同的專長或相似的研究興趣而組成一個非正式團體。它沒有一個正式完整的資訊系統，但卻提供科學家一社會化的人際溝通行爲。

#### (五) 無形學院 (Invisible College)

為諮詢團體的次系統，組成人數少，但彼此都相互認識，且直接分享資訊。科學家們有共同的地點層級，因地理關係和研究需要而聚集，是最密切、最直接的資訊來源。藉由和每一成員直接的口頭溝通，所獲得的資訊往往是最快速而切要的。

#### (六) 正式組織 (Formal Organization)

此組織結合同一工作地點各職不同工作層級的人員，強調角色責任及工作執行。組織中提供的設備，制定的政策都會影響資訊的傳播利用；它也同時提供和工作伙伴日常工作所需的溝通管道。

#### (七) 工作小組 (Work Team)

直接進行同一研究合作，擁有相同的工作目標及計劃。所以當有工作上的問題時，小組的成員往往是最先被諮詢的人。

#### (八) 個人心理因素 (His Own Head)

屬於科學家個人情感、認知創造力及對資訊價值判定和使用系統、傳播管道的經驗等。所有其他系統都是此系統的外在支援。

#### (九) 法律經濟因素 (Legal/Economic System)

各項專利、著作權的法律規章，限制了許多資訊的利用和收集行爲；而且工商業界的機密以及在研發上的競爭，也都會影響資訊的流通。

#### (十) 正式資訊系統 (Formal Information System)

指的是如圖書館、資訊中心等組織。若這些組織能徹底提供良好的書目控制服務，將因此節省許多資料尋求的時間，避免重複的研究。

由上所述，也可看出，人際間的社會接觸，在科學的資訊搜尋行爲中，扮演著相當重要的角色。

米克 (C.L. Mick)、林西 (G.N. Lindsey) 及賈拉漢 (D. Callahan) 認為影響資訊需求的因素可分為三大類別：

#### (一) 個人特質 (Individual Attributes)：

包括人口特質 (如年齡、經歷等)、專業背景及訓練、在組織中的角色及功能、對工作的態度及對資訊價值的觀念。

#### (二) 工作環境特質 (Work Environment Attributes)：

包含組織的特性 (Characteristics)、工作小組及組織中的溝通網。

#### (三) 職務特質 (Task Attributes)：

進行基礎性或應用性工作、職務的影響面、所需資訊的時效性、研究計畫進行的階段及任務完成標準。

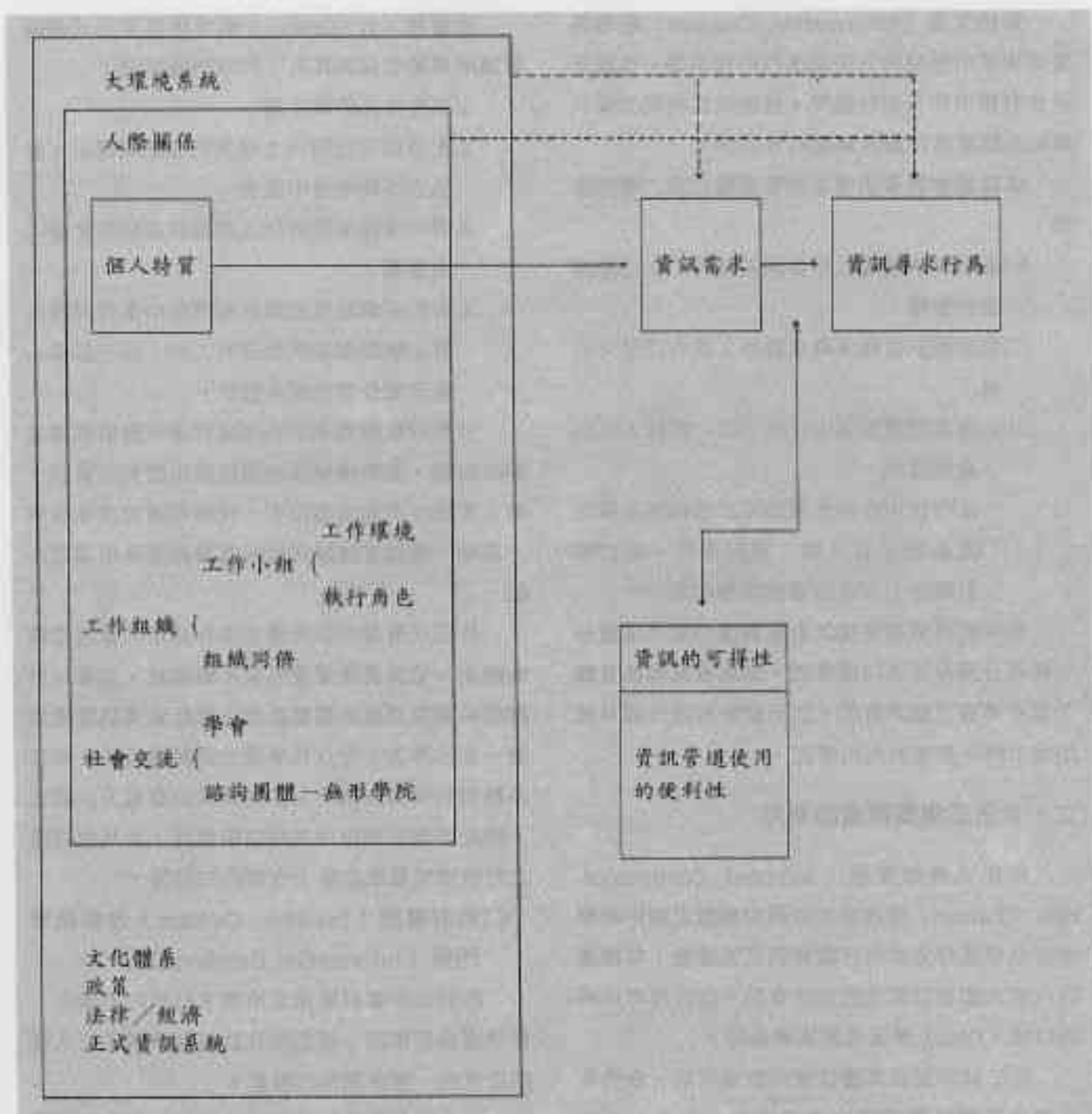
林 (N. Lin) 及葛威 (W. D. Garvey) 也提出三種影響因素<sup>25</sup>：工作形態是研究或教學、學科背景領域及資料和設備利用的可行性。第三種因素是影響資訊利用相當重要的一環。所謂資訊的可得性 (Accessibility) 是指使用者期望能以最少的努力或費用，來獲取資訊。這概念常和「成本/效益」要素相對比，也就是要求預期的成本要得到預期的效益，重視的是「品質」<sup>26</sup>。經



過多位研究者對科學家的調查發現，可獲取性高的途徑，使用率也高；因此表示可獲取性對資訊利用的關係密切，遠超過「品質」的影響因素。此外，資訊管道使用的便利和簡易與否，也會影

響科學家在取決使用優先與否的決定帶。

綜觀這些影響因素，本文利用威爾遜 (T. D. Wilson) 的理論架構圖來將上述學說歸納成三大部分：



原圖刊於：T.D. Wilson, "On User Studies and Information Needs," *Journal of Documentation*, 37 (March 1981), p.8.



## 參、科學家搜尋資訊的管道利用

### 一、資訊管道的意義與類型

資訊管道 (Information Channel) 是指為獲得資訊所採用的方法或進行的程序<sup>⑳</sup>，也就是社會群體中的各個個體間，借助彼此共同的資訊傳輸系統來進行資訊溝通的方式<sup>㉑</sup>。

威爾遜曾將資訊尋求的管道區分為二種類型<sup>㉒</sup>：

(一) 資訊需求者獨立於資訊系統外，自行檢索資訊整體。

(二) 藉助資訊系統來尋求資訊；其方式又可分為：

1. 請求授權資訊中介者 (如：館員) 代為檢索資訊。
2. 自行使用或委託資訊中介者利用各種特定系統工具 (如：書目卡片、線上資料庫等) 來進行檢索搜尋的工作。

若我們將資訊管道以資訊表現的型式來區分，則可分為非正式口頭傳播、正式書寫傳播及線上電子傳播三種系統<sup>㉓</sup>。以下就針對這三種系統加以了解科學家的利用情況。

### 二、非正式傳播管道的利用

非正式傳播管道 (Informal Communication Channel) 是指存在於研究團體之間由科學家自己來進行完成的各種資訊交流溝通；其傳遞的內容大都是口頭性的交談資訊，因此也可以稱為口頭 (Oral) 溝通或直接溝通<sup>㉔</sup>。

在了解非正式傳播管道的重要性前，我們有必要先了解科學資訊交流的過程。加維 (W.D. Garvey) 等人1970年在約翰·霍普金斯 (Johns Hopkins) 大學對科學技術成果交流的調查，建立如圖二的模式。

在這些交流過程中，非正式傳播管道很明顯地占有大部分，也突顯它具有正式資訊傳播管道所沒有的獨特優勢。

#### (一) 非正式傳播管道的重要性

克羅寧 (B. Cronin) 就曾指出非正式傳播管道所傳播的資訊具有下列四種特性<sup>㉕</sup>：

1. 速度快且時效性強；
2. 在形成可在期刊上發表的文獻過程中，會先在不同場合中發表；
3. 研究者能選擇資訊並將資訊傳給特定個人或團體；
4. 非正式資訊可在無形的學院中進行討論及修正缺點和未來發展的工作，而不必擔心會受到公眾指責及批評。

王崇德也認為非正式傳播管道可提供直接立即的回饋，能準確無誤地獲得真正需要的資訊；而且在雙方溝通的過程中，資訊可被適度地精簡、濃縮，所以其回饋具備的質量純度是相當高的<sup>㉖</sup>。

非正式傳播的作用最主要在為正式管道做輔助補充，尤其當後者受阻或不暢通時，前者始發揮提供資訊交流的調節功能，使社會資訊流通能達一定水準<sup>㉗</sup>；而且科學家的訓練過程中，有許多特別的技術及研究方法是無法以書寫方式傳承，因此科學家須藉由這種口頭溝通，向其前輩請益討論這些無法在書上找到的知識<sup>㉘</sup>。

#### (二) 無形學院 (Invisible Colleges) 及資訊守門員 (Information Gatekeepers)

在前述影響科學家資訊尋求行為的因素中，曾提到無形學院；這是存在於科學家間非正式資訊交流的一個很獨特的現象。

克南將無形學院定義成一類似社會化的團體<sup>㉙</sup>；它的形成在最初是經由一群中心精英分子的統合，共同發展出一套思想研究典範，而因此吸引追隨者加入參與。普萊斯 (D. J. S. Price) 認



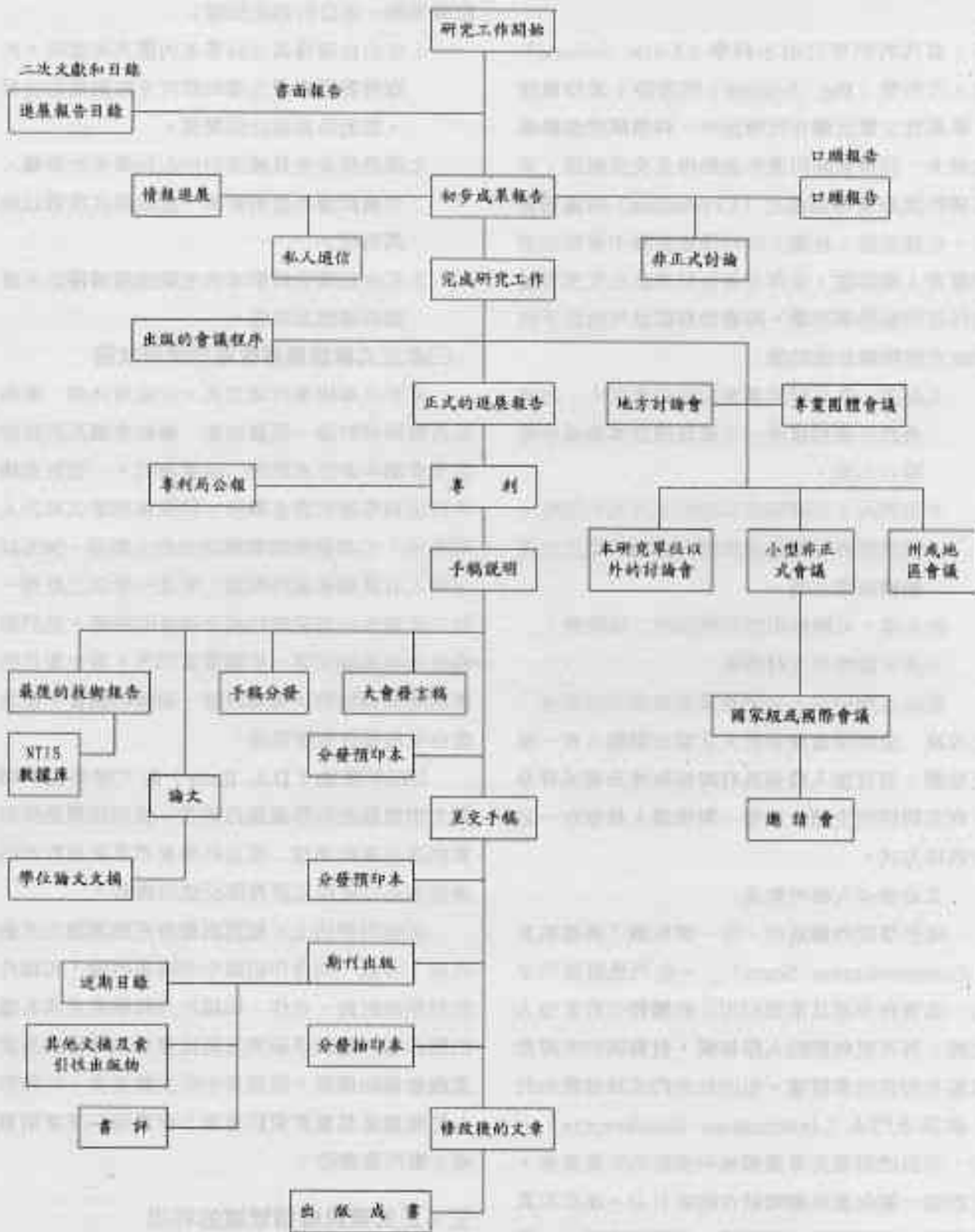


圖 二

引自：王崇德，情報科學原理（台北：農業科學資料中心，民國80），頁161。





為，當代的科學已由小科學（Little Science）邁入大科學（Big Science）的階段；其特徵除了學術性文獻呈爆炸性增加外，科學研究組織規模擴大、科學家間川流不息的信息交流網路，更重要的就是呈現結晶化（Crystallize）的趨勢發展。也就是說，在龐大的科學家集團中有領袖型的優秀人物存在，並存在著對科學訊息交流有樞紐作用的無形學院<sup>⑧</sup>。而普萊斯認為可由以下的脈絡來解釋無形學院<sup>⑨</sup>：

1. 在某一特定研究領域的無形學院中，其成員數目都相當少，大都是限於本領域中的核心人物。
2. 他們的工作都具有高度的品質及相關性，彼此間的接觸是經由相互作品的引用及互動關係產生的。

由上述，可歸納出無形學院的二項特徵：

1. 具有選擇性及封閉性

要加入學院中，必須在某領域研究中具有一定成績，受到相當肯定的人才能在團體占有一席之地<sup>⑩</sup>；而且加入成員具有同樣教育及養成背景，有共同研究主題、目標；對後進人員也有一定的訓練方式。

2. 由核心人物所組成

無形學院內溝通中，有一群所謂「傳播明星（Communication Stars）」<sup>⑪</sup>。他們是團體的中心，其著作多而且常被引用；和團體中的其他人比較，具有更頻繁的人際接觸，對資訊的來源和傳播有相當的掌控權。也因此他們成為團體中的「資訊守門人（Information Gatekeepers）」<sup>⑫</sup>，不但控制著其專業領域中資訊的交流傳佈，更形成一個促使此領域結合的吸引力，建立和其他研究主題不同的組織架構。而資訊守門人，皆是最被重視的非正式資訊的來源。

至於科學家會形成無形學院這樣強有力的人

際關係網，其目的乃在於<sup>⑬</sup>：

1. 可由此獲得其它科學家的讚美與認同，而取得對發表優先權的認可及知識權的確保，從而得到地位與聲望。
2. 透過與某些具威望的中心科學家的接觸，可藉此獲得最新資訊，並取得其真識以抬高地位。
3. 可由和其它科學家的主動接觸獲得許多直接的溝通及訊息。

### （三）非正式資訊傳播管道的使用狀況

非正式傳播進行的方式，大致可分為：面對面直接詢問討論、信息往來、參與會議及研討會以及會議中非正式性的口頭發表<sup>⑭</sup>。一項對克羅埃西亞科學家的調查顯示，科學家相當依賴於人際溝通，尤其是和同機構以外的人聯絡。96%以上的人有參與會議的經驗；而且一半以上是每一到二年便會出席國際性或全國性的會議。他們認為參加會議除了早一步獲得資訊外，最主要的是提供和相似領域的研究者討論、接觸的機會，而且能由中激發研究要點<sup>⑮</sup>。

1986年瑞迪（D.A. Raitt）對六個美國及國際太空組織的科學家進行研究，發現同儕是所有資訊最主要的來源；而且科學家們喜歡面對面的溝通方式以便能直接獲得反應回饋<sup>⑯</sup>。

在效用評估上，被認為最有用的溝通方式依次為：會議、和合作組織中的同事討論、和國外的科學家討論、合作、和國內外科學家交換各種出版物<sup>⑰</sup>。純科學研究者則比應用科學研究者更重視會議的價值，認為其中的文獻發表、討論和人的接觸都是重要資訊來源；而應用科學家則重視文獻的發表<sup>⑱</sup>。

### 三、正式資訊傳播管道的利用

正式資訊傳播管道（Formal Communication Channel）係指圖書館或資訊中心及其所



蒐藏之正式出版品或發行的資料，或資訊檢索系統<sup>④</sup>。用於傳遞的資訊內容大都為文字性記錄，因此也可稱為書寫式（Written）溝通<sup>⑤</sup>。

#### （一）重要性

非正式傳播管道的利用，雖然占有快速、便利、直接回餽的優點，但就整體社會資訊交流狀況而言，正式傳播管道仍是在大多數群體中傳播大量資訊主要的方式<sup>⑥</sup>；它是最常用來記錄各種科學研究的型式<sup>⑦</sup>，因此能獨立存在，做為公開的正式文獻引用；並提供公用查核，較諸口頭傳播更具權威，所以是資訊流通的主力，而非正式傳播管道只能是一種補充的「助力」<sup>⑧</sup>。而且文獻內容的記載，常是參與口頭溝通的背景資料來源，因此更顯示正式傳播管道的不可忽略性<sup>⑨</sup>。

#### （二）使用的資料型式

科學家使用的資料型式，視工作需要各有類型。一般較常被分為下列二種：

1. 原始資料：含期刊文獻、研究報告、會議記錄、學術論文、專利、標準法規，以及手冊、個人檔案等。
2. 資料含專書、教科書、論文集、書目、摘要、索引、評論及其他參考資料<sup>⑩</sup>。

史克頓（Barbarn Skelton）曾比較過三個不同對科學家的研究結果，雖研究樣本及方法都不同，但仍可看出，最常被利用的資料是期刊文獻<sup>⑪</sup>。在另一項對化工及化學研究人員的訪問調查發現最常被利用的資料是期刊（87.26%），其次是專書（6.32%），會議記錄（1.86%）<sup>⑫</sup>，而奈及利亞地區的科學家則認為圖書館中的資料以期刊最重要。

此外奧力森（Johan Leif Olaisen）曾對挪威大學的科學進行訪問，發現他們在進行研究時所需的資料依次為：期刊、專書、研究報告；但在教學方面，則以教科書、期刊和其他圖書為主<sup>⑬</sup>；我國對台大工學院教師的調查則顯示，時常

被利用的資料以學術期刊為主（88.6%），其他如圖書、研究報告、會議記錄也受到重視。而在期刊的使用上也相當地頻繁<sup>⑭</sup>。

由上述研究，可歸納出：

#### 1. 期刊文獻是科學家最重視的資料：

由於期刊出版較快，資料較完整且新穎，因此科學家藉時常保持瀏覽翻閱核心期刊，便可保持新知。

#### 2. 期刊的使用多集中在少數核心刊物上：

這些核心期刊中的文獻常是科學家最注重，最常引用的。也因此要找相關資料時，這些期刊是最優先被考慮的資料來源。

#### 3. 不同的環境和職務會影響科學家對資料類型的重視：

除了前述教學與研究的差別，在學術單位的科技人員，會較重視會議及研討記錄；而在非學術單位者，則較重視商業文獻<sup>⑮</sup>。而純科學的研究者較重視學術期刊、研究報告，及評論等和研究、教學有關的資料；而工程人員則重手冊、標準等和設計測試有關之資料<sup>⑯</sup>。

#### （三）資料的閱讀與收集方式

科學家進行閱讀的時間，平均而言，並不很多；國外的調查顯示平均一週約在10小時以內，以4-6小時居多<sup>⑰</sup>；國內的調查則是平均一週10-14小時<sup>⑱</sup>。

在資料的閱讀利用上，可分為保持新知及為了完整收集二方面來看。在保持新知上，略讀和瀏覽是最常用的方式。藉略讀核心期刊即可獲得對現況發展一半以上的知識；而其餘的部分則可藉對摘要、目次、或題名的瀏覽獲悉<sup>⑲</sup>。此外，除了核心期刊，藉由「機會」來發現資料也是常用的途徑之一。因此，史克頓認為書目工具並不具有用處，因為，其編製不但慢，而且提供的資料也不是科學家所精確需要的，太多或太分散的資料，對科學家而言，反而不能提供快速的獲取



66。

在資料的收集上，科學家平均一週花約5-6小時<sup>66</sup>，而且往往會授權文由助理人員代勞<sup>67</sup>。

赫納的研究發現科學家常利用期刊圖書文獻後的引用書目，或定期查閱期刊及使用工具書來做文獻收集的工作<sup>68</sup>。國內的研究也顯示工學院教師收集資料的途徑，依次為文獻後的參考引用書目，到架上瀏覽，利用索引摘要，及專門性書目<sup>69</sup>。因此能歸納出，期刊及圖書後的引用參考文獻，是科學家最常用來搜尋相關資料的途徑；而索引摘要也具有參考價值，但是目錄、書目及評論的使用就相當的少<sup>70</sup>。

#### 4. 使用資料的年限及語言

經由流通分析及引用文獻分析的研究顯示，科學家喜好利用最近出版的相關文獻。

美國匹次堡大學 (University of Pittsburgh) 圖書館的調查顯示，理工科80%的流通率集中在最近10年內發行的文獻上<sup>71</sup>；在MIT理工學院的調查也指出，86%的使用率都是近14、5年內的出版品<sup>72</sup>。科學資訊學院 (ISI) 的「期刊引用報告 (Journal Citation Reports)」也指出，60%的文獻引用來源都是近5年內出版的作品<sup>73</sup>。由這些結果顯示，科學家的研究性質，促使資料的過時率高，也因此他們必須不斷追求新的資料以供參考。在研究使用語言的問題上，應注意兩個影響因素，一是科學家本身的語文能力；二是資料的可得性<sup>74</sup>。由於科學研究較不受地域性特質的影響，因此科學家較其他學者更須參閱各國的出版品，也因而要有更強的語文能力，及耗費更多精力來獲取外國的研究資料<sup>75</sup>。不過由研究結果來看，英文仍是最普遍利用、較不讓科學家感到困擾的語言。此外，德、日、法、俄語也深受重視<sup>76</sup>，造成這種情況的原因可歸納為二：

1. 各國在科學發展的地位不同。越具實力的

國家，其發展結果自然深受注目，而成為學習焦點；這種在社會學上所謂的中心→邊陲的對偶發展關係，使得中心國家能掌控科技發展資源，形成科技優勢；邊陲國家為了要趕上發展潮流，除了透過商業性技術購買轉移，採用教育學習管道是最常被採行的途徑<sup>77</sup>。也因此中心發展國的語言成為各科學家熟悉的語言之一。

2. 各國的政策，思想主義有時會造成資訊流通使用的問題。而如美國的國家主義盛行，也常使科學家忽略他國的發展<sup>78</sup>。

#### 四、線上電子資訊傳播管道的利用

在電子科技如此昌盛的今日，許多舊有的傳播管道都逐漸被這種新型的系統所取代<sup>79</sup>。各種電腦及視訊通訊設備及網路，已使其影響力無遠弗屆。

早期電腦科技的發展，和為了替科學家分析處理資料有相當的關係。因此電腦的運用，在科學界也比其他學科普遍；1970年代興起的線上資料庫，也是為了因應科學家對資料大量快速而精確的要求下產生的。所以線上電子傳播和科學家間的關係應值得我們加以探討。

##### (一) 線上資料庫的使用情況

1989年畢其泰勒 (Julie Bichteler) 和華德 (Dederick Ward) 曾調查美國地球科學家的資訊查尋行為，發現有56%的學者從未使用資料庫來搜集資料<sup>80</sup>。奧力森對挪威大學科學家做的調查顯示，41%的人認為國內書目資料庫不重要；27%的人認為國外書目資料庫不重要；而只有15%的人認為國內書目資料庫相當重要；33%的人認為國外書目資料庫相當重要<sup>81</sup>。

國內對台大工學院的教師調查其使用線上資料庫檢索的狀況顯示，約有44.3%的人使用，而且大都是利用國際百科 (74.3%) 及科技網路 (





40.5%)<sup>⑤</sup>。而克羅埃西亞境內的科學家，使用線上資料庫人數比率最高的是化工人員，約有44%，最少的是物理學家，只約有13%<sup>⑥</sup>。

綜觀這些研究結果，似乎科學家對線上資料庫的使用狀況，並不如預期的熱烈，仍有近乎一半的科學家對線上資料庫的使用並不感興趣。

調查科學家們不利用線上檢查的原因，在於下列幾項：

#### 1. 使用上的問題：

雖然科學家比一般其他學科的研究者對布林邏輯具有較高的領悟力<sup>⑦</sup>，但是面對資料庫的檢索方式，仍無法使用索引詞彙的組合去明確表達資訊需求<sup>⑧</sup>。而且不同資料庫有各種獨特的檢索方式及功能，科學家們並無法也沒有時間來經常學習使用，了解其檢索方法<sup>⑨</sup>。而這也是造成其不願利用線上資料庫的主因。

#### 2. 認為沒有使用的必要：

影響科學家對線上資料庫效用的因素，大致可歸納如下：

##### (1) 檢索到文獻的相關率並不高<sup>⑩</sup>：

一般科學家的研究領域皆相當特別且窄小，而且在涉及科際整合時，更會使其需求複雜化，因此其對資訊的要求往往需要相當高的主題相關性<sup>⑪</sup>。除了不易以檢索語彙陳述其完全的需求外，館員無法了解其真正需求，及有時某些新興主題的資料庫並不完善，索引詞彙不佳應該也都是原因。

##### (2) 檢索到的文獻不易取得<sup>⑫</sup>：

這是促使許多科學家放棄利用的主因之一，尤其在資料收集傳遞較不發達的國家，這種情況應特別嚴重。

#### 3. 檢索費用太高

雖然科學家的研究經費及線上檢索補助經費都比其他學者要多<sup>⑬</sup>；但是線上資訊系統檢索及服務的收費昂貴，而且在效果不具保證性的狀況

下，科學家仍會認為線上檢索的經濟效益不佳，而不願利用<sup>⑭</sup>。

所以綜合上述，對檢索策略的不了解、原件無法快速獲取及檢索結果不理想都是影響科學家利用的最大因素。由此也可看出，館員和使用者對資訊檢索系統的看法並不相同，館員時常重視的是查詢功能，要求能快速提供檢索結果；但研究人員卻更重視系統的內涵。當檢索結果出來，既無法令人滿意，查到的資料原件又無法即時取得的情況下，就算系統功能再完美，也只是使讓讀者空歡喜，而無法引起任何使用的興趣<sup>⑮</sup>。為了提升科學家的使用率，現代的線上系統都強調讀者使用界面的設計，也採行線上訂購原件的服務，然因費用問題及並不是所有原件都可用線上查看挑選，卻使得這些服務只能限於補救；最根本的仍是圖書館要多充實自己的館藏，才能和線上系統相得益彰。

#### (二) 其他電子通訊管道的使用

除了線上資料庫搜尋，電子通訊也提供許多其他功用。隨著國際網路、校園網路的普及，個人電腦的盛行，電腦的使用已是科學家日常不可或缺的工具。一項對英國科學家利用電腦的調查，發現最常被利用的用途在文書處理，其次則為資料分析、展示及電子郵件和電子資料交換<sup>⑯</sup>。由此可知網路在科學家的資訊交換上已占有重要地位；若圖書館員能深入了解網路討論的內容，並提供各種資訊系統連線的方式，選擇具使用效益的系統<sup>⑰</sup>，都可以幫助科學家的利用。

## 肆、科學家對圖書館的利用與看法

### 一、對圖書館的看法

對科學家資訊搜尋行為進行的研究中，並沒有任何跡象顯示圖書館是科學家及科技人員用來發掘尋找資訊的主要管道<sup>⑱</sup>。事實上，圖書館雖





屬正式資訊傳播管道的一環，但一般而言，科學家認為圖書館只能提供做為符合簡單資訊需求的管道，而不能被接受成為對許多困難問題的有用的資訊來源<sup>⑧</sup>。

一個資訊管道的重要性，往往可由它的使用頻率看出：在挪威大學進行的研究中，科學家每星期去圖書館二次以上的人數比率（29%），遠低於人文學者（57%）及社會科學者（57%），而一個月去不到一次的佔27%，也遠高過其他二學科的比率<sup>⑨</sup>。而在研究論文引用文獻來源的調查也顯示，引用來自圖書館的參考文獻約佔21.9%，遠低於人文學者約佔58.5%<sup>⑩</sup>。因此比較其他相關管道，圖書館的資訊功用，並未能發揮作用。

## 二、對圖書館資料的利用

圖書館提供的資料在科學家認為，是已經完全被評鑑、確認過的資訊，並不具有和其他管道一般，能提供較新穎而仍有發展空間的資訊<sup>⑪</sup>。科學家對資料的主要參考來源，如前所述，是來自文獻後的參考書目、引用文獻，因此圖書館中的第二手資料，如摘要、索引等，並不會引起其興趣。曾有研究指出，科學家們無法在索引或摘要的分類中，找到除了常用字以外的專有名詞<sup>⑫</sup>；因為索引摘要的編製工作，並無法切合研究人員的需求，運用他們的專有名詞；而只是符合索摘編製人員本身的語法及分類需求。而這些被圖書館員視為檢索資訊利器的工具書，也因此無法提供更廣泛的利用<sup>⑬</sup>。

范史泰范戴倫（B. J. H. Van Styvendaele）曾研究比利時的科學家，發現他們很少利用圖書館找書籍資料，因為學術研究的特殊環境中，不同領域特殊文獻，有其不同組織利用的方式。因此科學家往往自行建立自己的圖書資料收藏，而不須利用到圖書館的書籍<sup>⑭</sup>。就圖書館中提供

的資料類型而言，最被科學家利用重視的是期刊，88%的人認為期刊相當重要，遠比圖書、參考書、索摘等為優。

科學家對於新資料的刊行出版相當有興趣，因此他們會很注意書商或出版者的新書目錄及宣傳，而且對新出版的相關書籍目錄及最新期刊目次會有相當的需求<sup>⑮</sup>。由此可看出為了提供更新穎更快速的資料給科學家，圖書館應更致力於新資訊來源的注意，並隨時提供給科學家；而對SDI期刊目次選擇及新書預編目錄的加強，都應能提升科學家對圖書館的利用。

## 三、對圖書館服務的看法

一般而言，科學家較喜歡利用本身所在機構中的圖書館設備<sup>⑯</sup>，而影響他們選擇利用其他圖書館的原因在於距離的遠近、學科主題的背景及對圖書館服務的了解<sup>⑰</sup>。因此科學家會自行利用機構外較為便利的圖書館找尋特殊資料，但是會利用館際合作服務的並不多，其考慮的主因仍是以資料獲得的便利性為主，認為直接到校外找較方便，館際合作的時效太慢或手續太麻煩<sup>⑱</sup>。科學家對圖書館的利用，較多的是借閱、館際互借及資料影印與期刊瀏覽，而參考服務較少<sup>⑲</sup>；對於目錄、書目內利用更少。所以在綜合各研究對圖書館服務項目的建議，認為圖書館應：

- ① 加強館際合作，建立線上聯合資料庫，以提供文獻檢索服務。
- ② 延長開放時間，並加強參考服務的效果。
- ③ 提供國外資料及最新情報的獲取。
- ④ 能提供翻譯服務<sup>⑳</sup>。

## 四、對館員協助的需要性

館員是圖書館中除了館藏以外，能給予科學家協助的人。如果館員能打進科學家的資訊尋求過程中，獲得其信任，則館員將能有相當大的發



揮空間，來改變使用者的資訊尋求習慣<sup>①</sup>。但在許多研究中顯示，科學家並不對館員的協助抱相當大的興趣。ASLIB的研究指出，科學家有75%文獻檢索行為的完成，是完全不依賴館員的<sup>②</sup>。國內的研究也指出，台大工學院的教師在尋找資料時不會要求館員協助約佔45.8%。不去要求的原因，除了相信自己有能力找到佔71%；不相信館員的能力佔了25%；而館員的態度不佳也佔了18.4%。整體對館員解決問題的能力，只表示尚可（44.9%）<sup>③</sup>。

由另一方面來看，科學家對館員能力的信任，可由其顯不願意授權給館員為他做文獻收集工作看出，而其影響因素在於科學家本身的需求是否能被了解、館員能否與其溝通、以及對館員能力的信賴<sup>④</sup>。但是館員的表現，卻無法讓科學家相信他們的資訊需求能被館員了解，也因此無法進行溝通和受到滿足。

所以懷特（M. D. White）說道：現存於科學家及館員間的鴻溝，造成在當科學研究者能明確解說定義其資訊需求，或當其無法由其他任何管道獲得資訊滿足時，才會考慮利用圖書館的服務<sup>⑤</sup>。也因而在各種資訊來源中，圖書館及館員往往都是最後被考慮利用的管道<sup>⑥</sup>。

## 伍、結 論

### 一、科學家的資訊尋求行為

作為一門發展快速完備的學科，科學研究中的資訊傳播有我們所無法想像的複雜過程。它並不像科學研究般的具邏輯規律性，而是有著四通八達的傳播管道，隨時和外界不定的環境互動，不斷地製造、傳播及提供資訊。

由於科學研究講求創新、精確及完備，因此科學家必須隨時由接觸到的管道中，抓取新知。然而面對大量湧現的資訊，科學家已無法一一由

各管道中吸收消化，而必須選擇由最具經濟及時效性的管道，來為他提供快速、精準又沒有遺漏的資訊。因此一個管道能不能被採用，完全在於這管道是否能滿足科學家的最小努力原則，也就是盡量以投入最小的力量，追求最大的效益<sup>⑦</sup>。各種情境下不同的需求，會和科學家的內在認知產生互動，而選擇最適宜的資訊管道。但在選擇過程，資訊的可得性是一個相當重要的影響因素。處在分秒必爭的科學界，越便於獲得使用的，越能受到優先考慮。當然，獲得資訊的價值不符合需求，也是一個相當重要的因素，但是可得性常比品質要優先得多<sup>⑧</sup>；而且對品質的要求，也往往會反應在對可得性的判斷上<sup>⑨</sup>。

在這個最小努力原則的前題下，我們可以發現科學家對資訊管道的利用常是以由自己身邊的資料或同儕為主，必要時才會詢問較近的專家，不得已時方會走進圖書館中尋找資料或要求館員幫忙。在這種情況下，圖書館常會被擺在可能利用管道的末端，似乎是必然的。但難道圖書館就沒有扭轉局勢的能力？

### 二、對圖書館的建議

或許由於「距離」因素，造成圖書館先天上就無法和某些管道競爭；但是只要圖書館的資源，具備有能超越「距離」障礙的特質，是無法由其他管道所取得的，自然會使科學家在衡量省時經濟的因素時，加重圖書館的分量。

相較於科學家接觸的其他管道，圖書館理論上的最大優點，在於能收集更廣泛更全面性的資料。許多個人無法負擔或不須隨時擁有的資料，圖書館都可持續而完整地收藏；但是圖書館資料龐雜，尋找不易；而且品質不一，造成檢索後常須再耗時剔除淘選；而資料收集利用的時效性也不高，都是利用圖書館相當不便的缺失。因此要提供更好的服務，圖書館應加強優點，而致力改



正缺點：

### （一）加強館藏資源的種類與完整

豐富完整的館藏，是圖書館最大的優勢。但反觀國內，不要說「完整齊全」的程度無法達到，就是連起碼的核心期刊都無法收藏完備。至於補救館藏不足的館際互借，不但時效慢、手續繁瑣，加上各館的館藏也大都不足。因此當科學家連連碰壁後，又怎能期盼他會看重圖書館？而國內在趕搭自動化風潮時，是否也應想想，當本身資源如此缺乏時，做自動化不正加快暴露其短，讓讀者更形失望？

### （二）增加資料的時效性及可得性

圖書館的資料常因編目延宕，目錄錯誤或上架缺失等，造成資料的使用誤失。因此若能提高編目效率，加強館藏管理以及改善目錄品質，都是促使資料來源能被確實掌握、資訊能迅速有效地利用的方法。國內雖然編有較齊備的科學圖書及期刊目錄，但仍不夠完整新穎，若能採用合作編目加強聯合目錄的製作，應更能發揮各種資料的利用價值。此外，期刊的查核催缺應儘速確實，期刊是科學家最需要的資料，因此保有最新最快速、最完整的期刊供應，也是圖書館應努力的特點之一。

### （三）館員能力的提升

館員是介於資料及讀者間的橋樑，理應負起協助讀者利用資料的責任。但是在科學家的反應

看來，館員的能力，似乎不足以勝任此項工作。一來科學家本身對資料內涵的了解比館員清楚，二來館員常無法了解科學家的資訊需求，無法進行溝通。若館員能提升自己的背景知識和對館藏的了解，並儘力獲悉科學性的溝通傳播方式，如此館員才能和科學家處於平等的地位來討論他們的研究領域，也才能讓科學家有機會認真並相信館員能夠溝通了解他的想法，明白他的要求。自然地，館員也就能打進其資訊管道，成為一名良好的諮詢來源。因此館員應自我期許，並隨時接觸掌握科學資訊的來源，如亞林（T. J. Allen）所說的：圖書館員若能了解資訊守門人的特性，找出組織中的資訊守門人，和他們有所互動，掌握各學術領域中主要的資訊脈動，獲得最新發展的資訊，並進而有效整理傳佈，成為一個有效的資訊中介者，則必能在傳播網中占有更重要角色<sup>①</sup>。

圖書館服務是否會受到讀者接受，端看館員和讀者的觀點是否一致。許多圖書館抱怨為什麼做了這麼多，讀者仍不滿意？在看了這麼多的讀者研究文獻後，也許我們對這個問題會有不同的看法：我們在盲目提供服務前，是否應更深入地了解讀者真正的需求所在呢？

（收稿日期：1998年1月6日）

## 註 釋

註①：Judith Polmer, "Scientists and Information: I. Using Cluster Analysis to Identify Information Style," *Journal of Documentation*, 47 (June, 1991), p.75.

註②：Colin K. Mick, George N. Lindsey, and Daniel Collahan, "Toward Usable User Studies," *Journal of the American Society for Information Science*, 31 (Sep, 1980), p.347.

註③：Ethel Auster, "Organization Behavior and Information Seeking: Lessons for Librarians," *Special*



Libraries, 73 (July, 1982), p.178.

- 註④：鄭麗敏，「人文學者搜尋資訊行爲的探究」，教育資料與圖書館學，30卷1期（民國81年），頁389。
- 註⑤：賴惠銘，圖書館學的哲學（台北：文華，民國82），頁66-67。
- 註⑥：楊國福，「科學研究的基本概念」，楊國福等編，在社會及行爲科學研究法，上冊（台北：東華，民國76），頁2。
- 註⑦：同註⑤，頁16。
- 註⑧：同註⑤，頁18。
- 註⑨：張振聲，知識論（台北：五南，民國71），頁303-304。
- 註⑩：Compton's Encyclopedia, 1978ed., s.v. "The Broad Scope of the Sciences."
- 註⑪：World Book Encyclopedia, 1983ed., s.v. "Science."
- 註⑫：Nan Lin and W.D. Garrey, "Information Needs and Uses," in Annual Review of Information Science and Technology, Vol.7, ed. Carlos A. Cuadra (Washington, D.C.: American Society for Information Science, 1972), p.8
- 註⑬：同註⑫，頁393。
- 註⑭：W. J. Paisley, "Information Needs and Uses," in Annual Review of Information Science and Technology, Vol.3, ed. Carlos A. Cuadra (New York: Knowledge Industry, 1968), p.5
- 註⑮：Ibid., p.6
- 註⑯：王華偉，情報科學原理（台北：農業科學資料中心，民國80），頁196。
- 註⑰：Melvin J. Voigt, "The Researcher and His Sources of Scientific Information," Libri 9 (1959), pp.183-186.
- 註⑱：Denis Grogan, Science and Technology: an Instruction to the Literature (London: Redwood Burn, 1982), pp.21-22.
- 註⑲：同註⑱，p.3
- 註⑳：Diana Crane, "Information Needs and Uses in Science and Technology," in Annual Review of Information Sciences and Technology, Vol.6, ed. Carlos A. Cuadra and Ann w. Luke (Chicago: William Benton, 1971), p.3.
- 註㉑：同註⑳，pp.4-6
- 註㉒：同註⑳，p.347.
- 註㉓：同註⑳，pp.8-10.
- 註㉔：Andrew P. Hardy, "The Selection of Channels When Seeking Information: Cost/Benefit vs Least-Effort," Information Processing and Management, 18 (June, 1982), p.289.
- 註㉕：T. J. Allen, Managing the Flow of Technology (Cambridge, Mass: MIT Press, 1977), p.273.
- 註㉖：V. Rosenberg "Factors Affecting the Preferences of Industrial Personal for Information Gathering Methods," Information Storage & Retrieval, 3 (1967), pp.119-127.
- 註㉗：Carlos A. Cuadra, eds. Encyclopedia of Library and Information Studies (New York: Interscience Publishers, 1967), s.v. "Information User Studies," by Abdelmajid Bouazza.





- 註②：Saul Herner and Mary Herner, "Information Needs and Uses in Science and Technology," in Annual Review of Information Science and Technology, Vol.2, ed. Carlos A. Cuadra (New York: Interscience Publishers, 1967), p.3
- 註③：同註②，頁160。
- 註④：T.D. Wilson, "On User Studies and Information Needs," Journal of Documentation, 37 ( March, 1981), p.6
- 註⑤：Robert S. Allen, "Physics Information and Scientific Communication: Information Sources and Communication Patterns," Science & Technology Libraries, 11 ( Sep, 1991), pp.27-38
- 註⑥：同註⑤，頁160。
- 註⑦：B. Cronin, "Invisible College and Information Transfer: A Review and Commentary with Particular Reference to the Social Science," Journal of Documentation, 38 ( Sep, 1982), p.224.
- 註⑧：同註⑦，頁182。
- 註⑨：Ibid, 頁181.
- 註⑩：同註⑧，p.21.
- 註⑪：Diana Crane, "Social Structure in a Group of Scientists: a Test of the Invisible College Hypothesis," American Sociological Review, 34 ( Sep, 1969), pp.335-356.
- 註⑫：D.J. S. Price, Little Science Big Science ( Columbia University, 1963), pp.62-65.
- 註⑬：D.J. S. Price, "Citation Measures of Hard Science, Soft Science, Technology, and Non-science," in Communication Among Scientists and Engineers, ed. C.E. Nelson and D.K. Pollock ( Lexington, Mass: Heath Lexington Books, 1970), p.13.
- 註⑭：Thomas J. Allen, "Communication Network in R & D Laboratories," R & D Management, 1 ( October, 1970), p.16.
- 註⑮：同註⑭，頁14。
- 註⑯：李英明，科學社會學（台北：桂冠，民國78），頁32。
- 註⑰：同註⑯，p.34.
- 註⑱：Lejla Cabrajeć, and Zrjezdana Dukic, "Communication Practices of Croatian Scientists," International Library Review, 23 ( 1991), pp.242-243.
- 註⑲：Poland Jean, "Information Communication Among Scientists and Engineers: a Review of the Literature," Science & Technology Libraries, 11 ( Sep, 1991), p.68, Citing D.L. Raitt, "The Information Needs of Scientists and Engineers in Aerospace," in The Value of Information as an Integral Part of Aerospace and Defence R & D Programmes ( Cheltenham, UK: AGARD, 1986), pp.31-35.
- 註⑳：Fabian A. Ehikhameror, "Informal Scientific Communication in Nigerian Universities," Journal of the American Society for Information Science, 41 ( June, 1990), p.423.
- 註㉑：同註㉑，p.234.
- 註㉒：同註㉑，頁396。



- 註⑩：同註⑨，p.146。
- 註⑪：Ibid。
- 註⑫：Allen, 1991, p.29。
- 註⑬：同註⑩，頁180。
- 註⑭：Allen, 1991, p.27。
- 註⑮：同註⑩，pp.15-17。
- 註⑯：Barbara Skelton, "Scientists and Social Scientists as Information Users: a Comparison of Results of Science User Studies with the Investigation into Information Requirements of the Social Sciences," Journal of Librarianship, 5 (April, 1973), p.148。
- 註⑰：Fabian A. Ekhkhamenor, "The Use of Formal Information Sources in Physical Science Research in Nigerian Universities," International Library Review, 23 (1990), p.156。
- 註⑱：Johan Leif Olaisen, "Toward a Theory of Information Seeking Behavior Among Scientists and Scholars" (Ph. D. diss., University of California, Berkeley, 1984), pp.264-265。
- 註⑲：陳雅文，「國立台灣大學工學院英文學院教師資訊尋求行爲之調查研究」(碩士論文·國立台灣大學圖書館學研究所，民國79年6月)，頁56-57。
- 註⑳：T. J. Waldhart, "The Relationship Between the Citation of Scientific Literature and the Institutional Affiliation of Engineers" (Ph. D. diss., Indiana University, 1973), p.263。
- 註㉑：同註⑩，p.23。
- 註㉒：同註⑩，p.9。
- 註㉓：同註⑩，p.53。
- 註㉔：K. L. Blaxter and M.L. Blaxter, "The Individual and the Information Problem," Nature, 246 (Dec., 1973), pp.335-339。
- 註㉕：同註⑩，p.144。
- 註㉖：同註⑩，p.9。
- 註㉗：同註⑩，p.145。
- 註㉘：同註⑩，p.234。
- 註㉙：同註⑩，頁63。
- 註㉚：同註⑩，p.144。
- 註㉛：P.W. Lancaster, If You Want to Evaluate Your library (University of Illinois, 1968), p.74。
- 註㉜：C.C. Chen, "The Use Patterns of Physics in a Large Academic Research Library," Journal of the American Society for Information Science, 23 (1972), p.261。
- 註㉝：E. Garfield, "Is Information Retrieval in the Arts and Humanities Inherently Different from that in Science: The Effect that ISI's Citation Index for the Arts and Humanities is Expected to Have on Future Scholarship," Library Quarterly, 50 (January, 1980), p.42。
- 註㉞：同註⑩，p.17。



- 註④：同註⑤，p.146.
- 註⑤：同註⑤，p.55.
- 註⑥：同註⑤，p.249.
- 註⑦：葉啓政，「邊疆社會科技發展的外溢因素－世界體系理論的分析」，中國論壇，121期（1987），頁25-26。
- 註⑧：同註⑤，p.10.
- 註⑨：Allen 1991，p.32.
- 註⑩：Julie Bichteler and Dederick Ward, "Information Seeking Behavior of Geoscientists," Special Libraries, 80 (Summer, 1989), p.176.
- 註⑪：同註⑤，p.177.
- 註⑫：同註⑤，p.83.
- 註⑬：同註⑤，p.240.
- 註⑭：J. Hurych, "After Bath: Scientists, Social Scientists, and Humanists in the Context of Online Searching," Journal of Academic Librarianship, 12 (July, 1986), p.161.
- 註⑮：同註⑤，p.117.
- 註⑯：Christine L. Borgman, Donald Case, and Charles T. Meadow, "Information-Seeking in the Energy Research Field: the DOE/OAK Project," in Proceedings of the 48th ASIS Annual Meeting in Las Vegas, Nevada, 20-24 October 1985, ed. Carol A. Parkhurst, White Plains (New York: American Society for Information Science), p.333.
- 註⑰：同註⑤，p.177.
- 註⑱：同註⑤。
- 註⑲：同註⑤，p.84.
- 註⑳：同註④，頁402。
- 註㉑：同註⑤，p.178.
- 註㉒：同註④，頁401。
- 註㉓：Allen 1991，p.33.
- 註㉔：同註④，頁402。
- 註㉕：同註⑤，p.69.
- 註㉖：C.W. Hanson "Research On Users' Needs: Where is it Getting Us?" Aslib Proceedings, 16 (June, 1964), p.73.
- 註㉗：同註⑤，p.184.
- 註㉘：M. E. Soper, "Characteristics and Use of Personal Collections," Library Quarterly, 46 (October, 1976), p.412.
- 註㉙：同註⑤。
- 註㉚：同註⑤，p.25.
- 註㉛：K. Krarup, and I. Boserup, Reader-Oriented Indexing (Copenhagen: The Royal Library, 1982), p.246.



- 註⑩：B.J.H. Van Styvendaele, "University Scientists as Seekers of Information: Sources of Reference to Books and Their First Use Versus Date of Publication," Journal of Librarianship, 13 (April, 1961), p.86.
- 註⑪：同註⑩, p.156
- 註⑫：同註⑩.
- 註⑬：同註⑩, p.241.
- 註⑭：Ibid.
- 註⑮：同註⑩, pp.87-88.
- 註⑯：同註⑩, p.243.
- 註⑰：小林道子, "User Needs and Library Services," Library and Information Science, 20 (1962), p.16.
- 註⑱：同註⑩, p.177.
- 註⑲：同註⑩, 頁90。
- 註⑳：M. D. Line, "The Information Uses and Needs of Social Scientists: An Overview of INFROSS," Aslib Proceeding, 23 (1971), p.249.
- 註㉑：同註⑩, p.30.
- 註㉒：同註⑩, 頁89-90。
- 註㉓：同註⑩, p.29-30.
- 註㉔：M.D. White, "Communications Behavior of Academic Economists" (Ph. D. diss., University of Illinois, Urbana, 1971), p.351.
- 註㉕：同註⑩, p.69.
- 註㉖：同註⑩, 頁143。
- 註㉗：同註⑩, p.163.
- 註㉘：同註⑩, 頁150。
- 註㉙：同註⑩, p.163.

