

2020 年 2 月

全球研究報告 書目計量資料庫的價值： 超越檢索與發現的 數據密集型研究

Jonathan Adams、David Pendlebury 和 Martin Szomszor



作者簡介

Jonathan Adams 是 Institute for Scientific Information (ISI) 首席科學家，同時也是英國倫敦國王學院 (King's College London) 政策研究所的客座教授。由於在高等教育和政策研究領域的卓越貢獻，Jonathan Adams 在 2017 年被英國艾希特大學 (University of Exeter) 授予榮譽理學博士學位。

David Pendlebury 是 ISI 的研究分析主管。自 1983 年以來，他一直致力於使用 Web of Science 資料來探尋科學研究的結構和動態。他與 ISI 創辦人 Eugene Garfield 共事多年，並與 Henry Small 共同開發了 Essential Science Indicators (ESI) 資料庫。

Martin Szomszor 為現任 Institute for Scientific Information (ISI) 總監，曾擔任 ISI 研究分析主管。他與英國高等教育資助委員會 (HEFCE) 合作創建了 REF2015 影響力案例研究資料庫 (REF2015 Impact Case Studies Database)，因此被評為 2015 年英國資訊時代前 50 名資料領導者。

奠基過去，展望未來

The Institute for Scientific Information

ISI 最初是由資訊科學的先驅 Eugene Garfield 博士所創辦，為科睿唯安 Web of Science Group 的前身，於 2018 年重新成立，以 Garfield 博士的成果為基礎，依據他的經驗傳承及分析技術的發展，專注於研究資訊分析。

我們備受業界肯定的全球專家團隊致力於開發現有和新型的書目計量和分析方法，同時增進與全球科研界的合作夥伴和學術同儕合作。

如今，ISI 身為 Web of Science Group 的「研究院」，同時：

- 維護基礎知識和編輯嚴謹性，並以此為基礎建立 Web of Science 索引及其相關產品和服務。以將近半個世紀的研究使用和客觀分析為基礎，我們進行了穩健的評估和策劃。Web of Science 的選擇性、結構化完整資料，可提供豐富的見解，對全球最具影響力的科研期刊作出貢獻和提供價值。這些專業見解讓研究人員、出版商、編輯、圖書館員和基金資助機構能夠探索期刊對不同受眾之價值的主要推力，而以更好

的方式運用各種可取得的資料和指標。

- 我們進行研究以維持、擴展和改善知識庫，並以報告、出版品以及在活動和會議上，將這些知識傳播給我們的同事、合作夥伴，以及所有在學術界、企業、基金資助機構、出版商和政府部門從事研究的人員。

執行摘要

2019 年，每天約有 145,000 名、平均來自 139 國不同學科的學者查詢 *Web of Science*，從中檢索研究資訊並發現關鍵文獻，藉以取得研究所需資料。

1981 年，*Web of Science* 收錄大約 6800 種期刊 500,000 篇論文（大量的學術論文與文獻綜述）；到 2019 年，這項數字大幅增加至 21,300 種期刊約 250 萬篇論文。這是一項蘊藏豐富的數據資源，適用於廣泛多元的分析用途。

然而，除了用在檢索和發現以外，*Web of Science* 還可發揮書目資料庫的功能，但對此相關的研究分析卻少之又少。我們的分析證實，*Web of Science* 對大多數系統性文獻回顧 (systematic research reviews) 而言，是出版物和引用資料的主要來源，而這些研究文獻回顧涉及廣泛的學科領域。且 *Web of Science* 收錄的科研管理和評估研究方面的研究數量也是其他資料來源的兩倍左右。美國、中國和大多數西歐國家皆採用 *Web of Science* 作為上述工作的主要資料來源。伊朗和義大利等國則以 Scopus 資料庫較為普及。

生物醫學學者特別適合以結構化的方式使用 *Web of Science* 書目記錄，他們透過成熟的、系統化的方法來評估各類研究綜述所依據的原始資料，闡明相關研究主題的發展和現況，對於人類健康和疾病控制發揮關鍵作用。

這些出版品的主題結構顯示，*Web of Science* 文獻對於癌症、婦女健康和心血管疾病、醫療效果管理、創新和治療方法等衛生政策目標的評估具有重大意義。

藉由追蹤這類文獻在不同時期的角色，可揭示新興領域的出現，並有助於瞭解科研資金的流向。識別特定領域的多產作者，掌握專業知識的分布情形，有利於進行對比評估，準確瞭解國家政策和機構研究管理的活動和成果。

我們的分析證實，對多數系統性文獻回顧而言，*Web of Science* 是出版品和引用資料的主要來源

引言

2019 年，每天約有 145,000 名、平均來自 139 國不同學科的學者查詢 *Web of Science*，涵蓋所有自然和社會科學領域，人文學科的採用率也日益成長。

學者使用 *Web of Science* 展開新的研究計畫並設計研究問題；然後在 *Web of Science* 中檢索並發現關鍵文獻，作為研究所需的佐證和輔助資料。

或許令人意外，除了檢索和發現以外，關於這個書目計量資料庫在科研領域的其他用途，現有的研究少之又少。Pringle (2008) 曾指出，在科研評價工作中，書目計量原始資料的應用日益增長；Schnell (2018) 闡述 *Web of Science* 的歷史地位，視之為首個用於數據分析和科學計量學的引文索引。最近 Li、Rollins 和 Yan (2018) 證實，未曾有科學研究嚴謹檢視 *Web of Science* 在計量方面的影響。他們調查 1997-2017 年間發表的 19,478 篇論文，研究這些樣本引述此資料來源的方式，並分析了國家、機構和領域之間的分布情況。這似乎是首次記錄資料庫使用方式的實證研究。

本報告延伸探討 Li 等人 (2018) 和 Schnell (2018) 的研究，聚焦在學者如何使用 *Web of Science* 來得知全體科學和學術傳播交流，以及這類資訊如何支持特定研究 (尤其市系統性文獻回顧，即 *systematic reviews*，也稱系統評價)，並促進改善科研管理的成果。

數十年來，*Web of Science* 的論文數量及其涵蓋的研究領域大幅擴展。1981 年收錄大約 6800

種期刊 500,000 篇論文 (大量的學術論文 (article) 與文獻綜述 (review))；如今每年收錄約 21,300 種期刊約 250 萬篇論文。這些索引包含美國學者大約 2000 萬篇論文，或歐盟學者的約 2700 萬篇論文：成為一項蘊藏深厚的數據資源，適用於廣泛多元的分析用途。

數十年來，*Web of Science* 的論文數量及其涵蓋的研究領域大幅擴展。

文獻記錄按期刊進行分類 (原意是為了方便檢索)，如今更常用作對比分析的基礎資料。截至 2020 年 1 月，*Web of Science* 具有 254 種詳細的期刊分類，而 *Essential Science Indicators* 則較廣泛地劃分為 21 種學科類別。學界通常採用 *Web of Science* 的分類架構進行引用分析，由於歸為同類的期刊具有密切學科關係，因此該類別所有論文在特定年份的平均引用次數，可視為具統計意義的全球基準值。

然而，研究管理領域甚少聚焦於上述分類架構層次，而是更常關注既定期刊類別內部或之間較精細劃分的「主題」層面。跨學科研究的風氣日漸盛行，因為研究主題的焦點通常跨越傳統學科結構，而重大挑

戰的前沿對策則涉及多個領域。因此，無論是學者和負責選取、資助和評估研究專案成果的相關人員，都可能需要藉由目標式的檢索、分析和報告，才能擷取各領域中廣受關注的必要資訊。

Web of Science 資料庫的資源經過彙整後，可呈現許多實用資訊。採用結構化方式彙整相關出版品，可提供文獻回顧分析所需的原始資料，闡明更廣泛研究主題的發展和現況。藉由追蹤這類文獻在不同時期的角色，可揭示新興領域的出現，可能有助於指引資助方向，實現最佳支出效益。識別特定領域的多產作者，掌握專業知識的分布情形，有利於進行對比評估，準確瞭解各種活動和成果。

時間、內容和地區

本報告首先探究每年發表並收錄於 *Web of Science* 的論文 (即學術論文 article 與文獻綜述 review) 數量，而這些論文在其標題、摘要、關鍵字及數據分析中引用了 *Web of Science* 或其他常用的全球出版品資料庫。

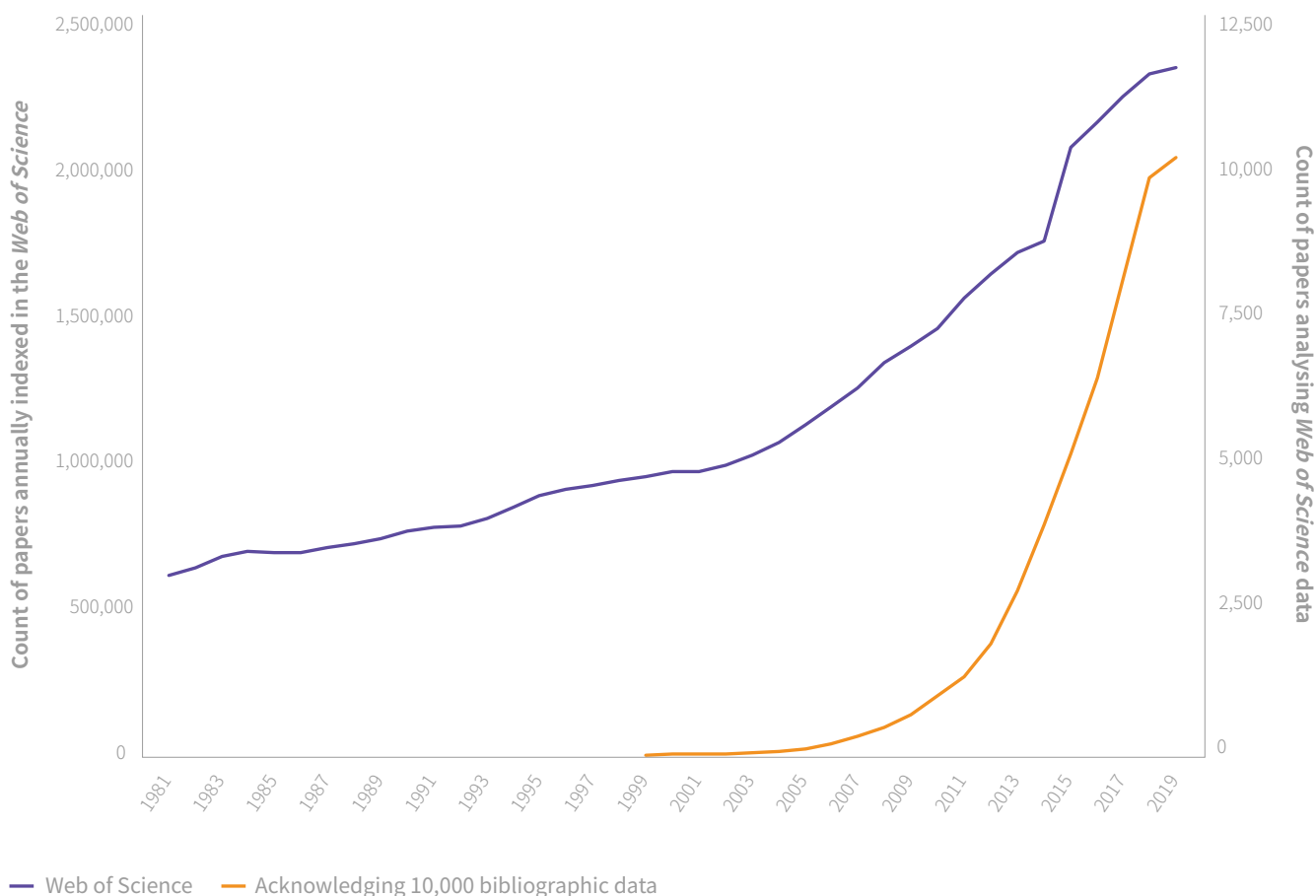
本團隊擷取 1999 年至 2019 年間的相關數據，發現 51,120 篇論文明確引用一或多個主要書目型資料來源。這些引用聲明顯示，資料庫的使用程度已超越研究論文「普通」所需的學術檢索和發現功能。

數據顯示，這類研究的增加速度遠高於資料庫的整體增長。1990 年代使用書目數據的研究很少聲明致謝資料庫來源，但到了 2010 年，致謝資料庫來源的論文數量已經增加到每年 1,000 篇左右，此後持續大幅增加。現在，每年有 10,000 多篇論文以各種方式致謝書目數據，來進行文獻回顧和分析 (圖 1)。

數據顯示，這類研究的增加速度遠高於資料庫的整體成長。

圖 1：

Web of Science 自 1981 年起每年收錄的論文 (學術論文和文獻綜述) 數量，以及聲明使用書目資料來源用於分析的論文數量。2019 年數據僅涵蓋部分期間 (到 9 月)。



Web of Science 並非這類分析的唯一數據來源，其實還有年代較早的 *Medicus* (1879) 和 *Biosis* (1926)，然而 *Science Citation Index (Web of Science 的前身)* 無疑是科學界歷史最悠久的引文資料庫。此外也有其他重要來源，包括創建於 2004 年的 *Scopus* 資料庫，由出版商 Elsevier 管理；以及未經編排或建立索引的 *Google Scholar* 資料庫。為了比較不同學科的情形，此分析未涵蓋特定主題資料庫，例如 *PubMed*、*JSTOR* 和 *DBLP*，並且不考慮諸如 *arXiv* 的預印本資料庫。

許多先前的研究曾經聲明採用不只一種來源。圖 2 中的重疊部分顯示，在引用了 *Web of Science* 論文資料的 29,079 篇文獻中，有 7,212 篇文獻 (25%) 同時使用了 *Scopus* 資料，其中 1488 篇 (5%) 還引用 *Google Scholar* 的資料。

圖 2：
發表於 *Web of Science* (1999-2019) 收錄的學術期刊且附註聲明使用一或多項 (共三項) 主要書目索引資料庫數據用於分析的研究論文數量。2019 年數據僅涵蓋部分期間 (截至 9 月)。

- **Web of Science 29,079**
- **Scopus 20,511**
- **Google Scholar 14,079**

從不同的觀點來看，約有 20,511 項研究採用 *Scopus* 數據，其中大約 35% 的研究也使用了 *Web of Science* (圖 2)。

這項統計結果值得關注。在書目的使用上，*Google Scholar* 存在若干問題，包括需要由分析師和其他研究者刪除重複數據和消除歧義，才能得出完善資訊；而且資料庫的收錄範圍不明。*Google Scholar* 的好處是可以免費使用。*Web of Science* 和 *Scopus* 是經過編排的商用資料庫。

哪些類型的文獻使用 Web of Science ?

大多數是文獻綜述，但也廣泛用於有關典型學術論文的研究。這兩類出版品的數據使用情況彼此不同。

約有 20% 的文獻綜述選擇 *Web of Science* 而非 *Scopus* 作為分析和內容的參考來源。

但是聲明使用 *Web of Science* 數據的論文數量是 *Scopus* 的兩倍。此現象可能與文獻內容性質和分析人員的目標有關，留待本報告後文再行探討 (圖 3)。

發表文獻的來源

美國和西歐歷史悠久的研究經濟體佔相關活動大宗；澳洲和加拿大的英語圈也佔一席之地，但迄今產量最大的單一貢獻者是中國。通常，主要的資訊來源都來自 *Web of Science*。印度和南非等國家經常引用 *Google Scholar*。伊朗和義大利等國則以 *Scopus* 資料庫較為普及。(圖 4)

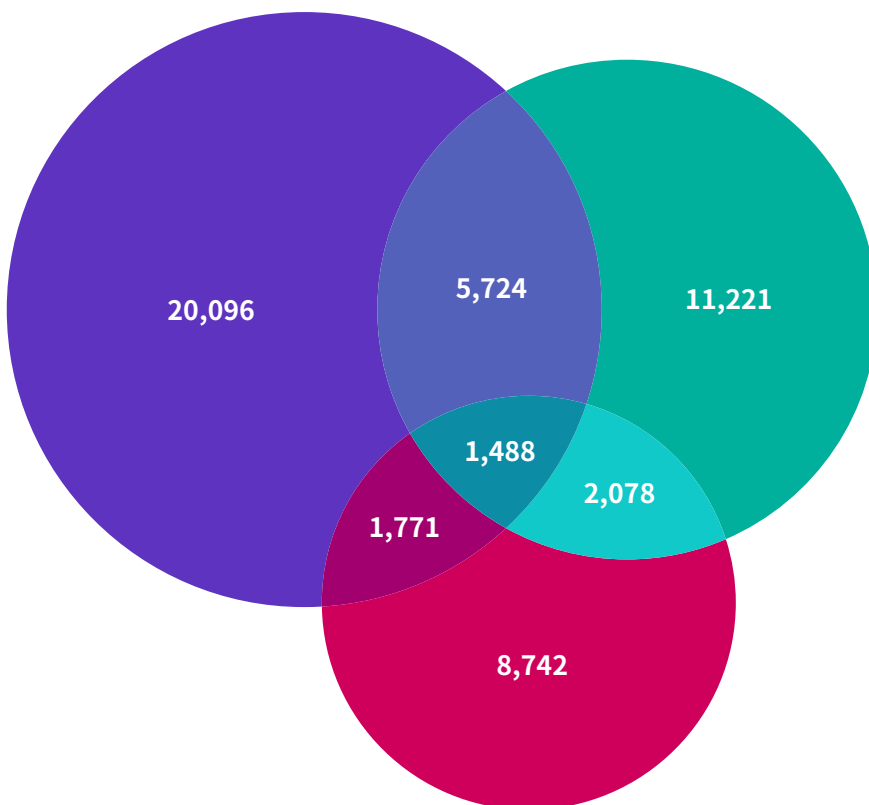


圖 3：

發表於 *Web of Science* (1999-2019) 收錄的學術期刊且附註聲明使用一或多項 (共三項) 主要書目索引資料庫的論文類型。

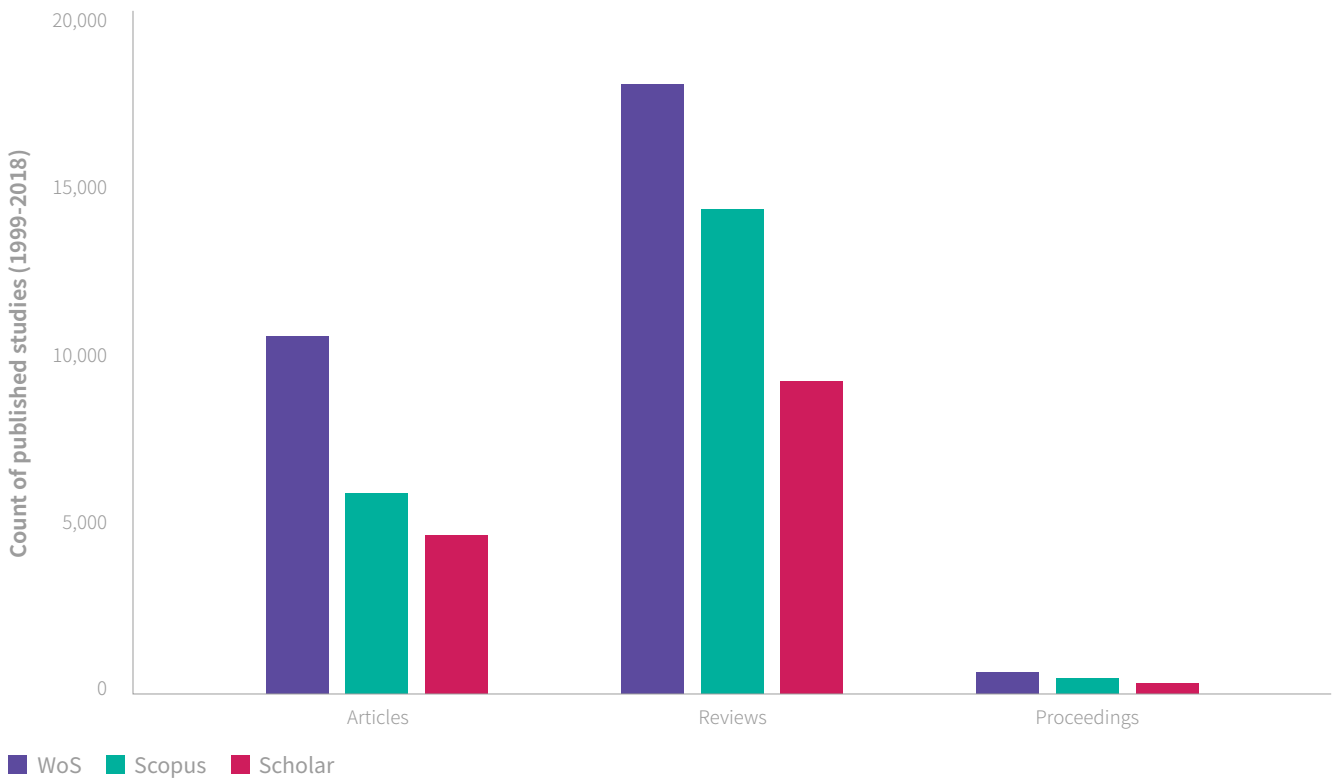
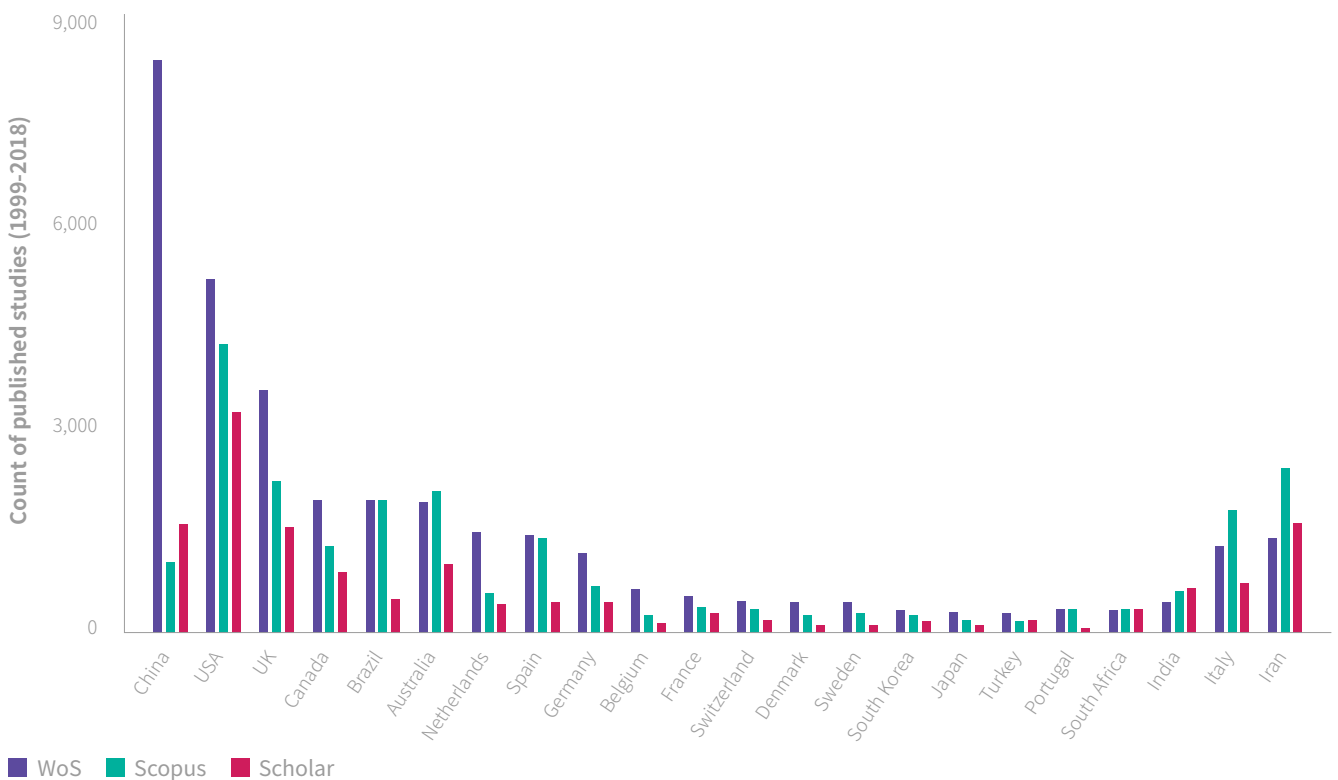


圖 4：

發表於 *Web of Science* (1999-2019) 收錄的學術期刊且附註聲明使用一或多項 (共三項) 主要書目索引資料庫的論文區域分布。



收錄主題類型

愈來愈多論文致謝 *Web of Science* 數據和其他書目資料庫是研究的關鍵來源，此現象顯示眾多學者日益肯定並重視書目數據用於分析、檢索和發現的效益。

但是也必須瞭解，資料庫被致謝次數的增加也可能反映學者行為的變化。多年來，*Web of Science* 一直是文獻分析的首選資料來源，但是自從 Google Scholar (2004 年發布 Beta 版) 和 Scopus (2004 年) 問世後，學者體認到有必要納入不同來源 - 通常是為了向讀者確保資訊的出處和品質無虞。

具備上述優點的書目記錄有何特性？最突出的兩種使用案例為：系統性文獻回顧和研究評估，兩者皆採用不同方法。

不論任何領域的研究，都必須明確交代所用資料的來源。

文獻綜述

對現有文獻的綜述有很多方法，通常會針對某一學科中的特定主題進行。長久以來，文獻綜述都是整個學術資料庫中最重要的部分，有些文獻綜述期刊更是相關領域中引用頻率最高的系列出版品。ISI 的創始人 Eugene Garfield 體認到文獻綜述及其作者對於科學文獻的重要作用。他指出，文獻綜述中的陳述 (Statement) 有利於編排索引，幾乎每句陳述皆有引用來源，因此引文也可以為「陳述」建立延伸索引 (Garfield 1976、1982)。

有些文獻綜述包含註釋清單和近期文獻內容，但是其他文獻綜述則是非常系統化。優質的文獻綜述會彙整已獲引用、接受和發表至學術資料庫的研究成果，概述前人研究結果及相關知識的發展現況，並鑑定研究證據，以及為後續研究提供建議。如此複雜的文獻綜述可能藉由整合分析來匯集數據，以利作者評估正反兩面證據，從而做出更完善的概述。

為做出如此重大的貢獻，最佳的起點即是經過編排和深度結構化的書目資料庫，其不僅具備許多撰寫評論所需的資料，並且提供索引和數據強化功能，有利於文獻綜述作者快速過濾、篩選現有資料，並排定資料的優先順序。

在實務中，若缺乏完備的資料庫，將難以進行有效的文獻回顧。文獻綜述作者應具備各種檢索工具，並確保查到的出版品取自權威性的資料來源，且所屬期刊必須符合嚴謹的編輯標準。因此在文獻綜述出版品的領域，*Web of Science* 自然成為最常用的資料來源。

研究評估

Garfield 1955 年在《*Science*》期刊指出，引用次數可能反映該出版品對其他學者的影響 (Garfield, 1955)。此後，科學計量學領域大幅擴展，在北美、歐洲以及近期的大洋洲和亞洲，許多學術團體發表數據研究成果，並開發出縝密的描述性和比較性指標，從而促進相關發展。研究管理人員和政策分析師將這些成果運用於評估國家報告和資助計畫，效果相當理想。

不論任何領域的研究，都必須明確交代所用資料的來源。因此，無論是特定學科期刊的眾多論文，或是其他學科的各種期刊，都會關注從事研究評估的成本與效益。由於全球挹注於研究活動的投資增加，因此在政策上更加重視研究方法和比較結果，促使相關領域在各地盛行發展。

研究方法

為了界定分析目標主題，本團隊從 *Web of Science* 擷取 51,120 份出版物，檢視其標題、摘要和關鍵字，時間範圍介於 1999 年至 2019 年中。我們採用標準的一元主題建模方法，篩選資料庫中出現比率超過 50% 以及出現頻率少於三份文獻的術語。所有術語均轉換為小寫，進而形成收錄 36,095 個單詞的字典。將每個單詞的權重（即單詞在標題、摘要和關鍵字中出現的次數）用作非負矩陣分解 (NMF) 演算法的輸入值，針對特定數量的主題建立模型。此流程採用 Scikit-learn（一款免費的 Python 程式語言軟體機器學習資源庫）的標準套件，並以 Python 語言執行 (Pedregosa 等人，2011)。

我們產生一系列模型，各別產生不同數量的主題（範圍從 10 到 50），並進行質性評估、檢查輸出一致性（即模型中的主題中關鍵字是否存在顯著關聯）和精細度（即術語的特異性程度）。雖然所建立模型的主題數量可能呈現極端分布，但特定分析的理想選擇通常取決於資料庫的性質。我們發現，產生有用結果的若干個主題所有具有的共同特點是，集群的規模相對接近，主題目標集合包含的術語顯然互相關聯，且足夠具體，能夠將資料集分為可辨識的集群。

在開發階段，我們無意測試主題內容的相對多樣性及其使用 *Web Science* 期刊類別的多寡。

我們也避免求尋求主題的年均衡值。在實務上，由於近幾年數據記錄數量激增，各個主題都可能受到強烈影響（見圖 1）。

我們發現，涵蓋大約 30 個主題的目標集合可產生相對均衡的集群集合。主題是採用相似性閾值在數據記錄中任意定義的分區。本研究採用共通術語出現的頻率作為判斷標準。由於主題共用這些術語，因此我們可以彙整出一幅系譜圖，確立各個主題彼此的關聯。這又稱為樹狀圖，依次將主題劃分為配對、群組或族系。與樹狀圖中相隔較遠的主題相比，被聚類在同一集群的主題在術語的使用上更相似。

我們發現，設定約 30 個主題的目標時所生成的集群相對較為均衡。

圖 5 和圖 6 顯示了我們發現的主題之間的關係。通過分析主題論文集使用最頻繁的詞彙，可以為每個主題確定一個標籤。標籤只起到標注作用，要合理地解讀，需要對組成主題的實際論文進行審閱。標籤不可能絕對化：關於確定組別內容的性質，專家意見不一；隨著展開進一步的分析，這些意見也會有所變化。

受關注的主題

有些主題顯然與目前衛生政策的重點目標有關；另一些涉及方法論；其他則呼籲基礎研究。有些主題較難解讀：主題 2 和 5 顯然都與遺傳學有關，尤其是多型性及其與患者特定治療方法的關係，但有待專家研究演算法為何將其識別為兩項而非單一主題。主題 26 涉及社交媒體，但應將其解讀為一種資訊來源，尤其是衛生方面的正確或錯誤資訊。

此樹狀圖的架構主要根據於臨床醫學和衛生相關論文（大多為文獻綜述）以及衛生研究領域相關論文（包括醫療保健、治療和創新研究）的統計結果。這並不令人意外。在生物醫學研究領域，「系統性文獻回顧」的概念已發展完善。首先，由於這類研究的結果攸關生命，因此必須掌握最佳實務，才能推動迅速高效的進展，而這種知識狀態持續受到審視。其次，由於在這些領域投入大量公共和商業研究資金，因此必須定期妥善地監控執行成果，才能有效管理當前的研究和未來的投資。

對此而言，Cochrane 系統性文獻回顧資料庫 (<https://www.cochrane.org/about-us>) 特別重要，持續影響全球制訂標準、呈現價值和效用的發展趨勢。已有研究探討如何使用多個資料庫來進行上述文獻回顧：Bramer 等人 (2017) 得出結論：「在系統性文獻回顧中，最佳的檢索實務至少應採用 *Embase*、*MEDLINE*、*Web of Science* 和

Google Scholar，必須符合此最低要求，才能確保充分和有效的檢索範圍。」

樹狀圖的上半部涵蓋全球醫療重點領域（糖尿病、肥胖症、婦幼醫療）、疾病控制和診斷（主題 19 顯示植物療法藥理學的重要性持續提升），以及日益重要的心理健康和管理領域系列主題。共有三個主題與此相關（3、21 和 22），涉及醫療保健的宣導和管理。衛生研究、數據和分析形成一個單獨集群（主題 0、7、24 和 11）。在醫學和衛生為主的主題集群旁邊是一個單獨集群，涉及遺傳學和分子生物學的早期研究階段，這些學科則關係到衛生解決方案的發展趨勢。

樹狀圖下部顯示截然不同的主題，涉及教育和學術研究的生態系統。主題 26 與社交媒體和學術交流有關，而主題 18 則涉及醫療培訓脈絡下的學習和技能。最後，特定出版品構成了規模最大的個別類別，這些文獻皆聲明引用了 *Web of Science* 的數據進行研究和創新管理（主題 1）以及研究評估（主題 12 和 27），每項都有 2,000 多篇相關論文。這三項主題也有別於資料集的其餘部分，因為主要由論文組成，而不是文獻綜述。整體而言，它們僅佔數據使用案例的一小部分。這些論文更多來自從事科學計量學研究的科研人員，描述的是開發或者說明分析方法的研究案例，而非源自從事科研評估的專業人士，這部分人士相對較少發表論文。

主題和文獻地圖

除了圖 5 的樹狀圖以外，我們也可以在文獻地圖中呈現各主題的分佈。此圖將我們資料集中的每篇文獻呈現為單獨的點，按文字相似性予以分組，據以描繪主題與集群之間的關係，一如樹狀圖所顯示的架構。有助於我們更加瞭解這些文件群組之間的關係。

在文獻地圖中的文獻圓點之間找出主題，就可以增添額外資訊以揭示更多模式，以利進行解讀。在這種情況下，我們增添第二版的文獻地圖，以不同顏色標示文獻類別，區分為資訊計量學出版品（紅色，標題或摘要含有「科學計量」、「書目計量」、「資訊計量」一類關鍵字）或文獻回顧（綠色，標題或摘要含有「系統性文獻回顧」、「整合分析」和「文獻檢索」一類詞彙）。如此可立即揭示科學計量學主題與其他文獻之間的區別。共有 4,852 篇論文歸類為資訊計量學，36,957 篇歸類為文獻綜述。

值得關注的是，有 435 篇同時歸類為資訊計量和文獻回顧。這些結果顯示，愈來愈多人採用書目計量技術來改善系統性文獻回顧方法，例如識別學科內新興研究領域、透過引證資訊圖表或關鍵字分析來進行文獻主題分析，以及檢視資金流動趨勢。這些發展都有利於闡明科學研究的運作方式，可提供實用的量化指標來指引研究策略。

圖 5：

樹狀圖顯示了主題之間的相似性，歸納自 *Web of Science* 51,120 篇使用書目計量資料庫的論文 (1999-2019 年的出版品)。各主題的論文數顯示於主題標記右側。顏色表示群聚主題的相似度較高。

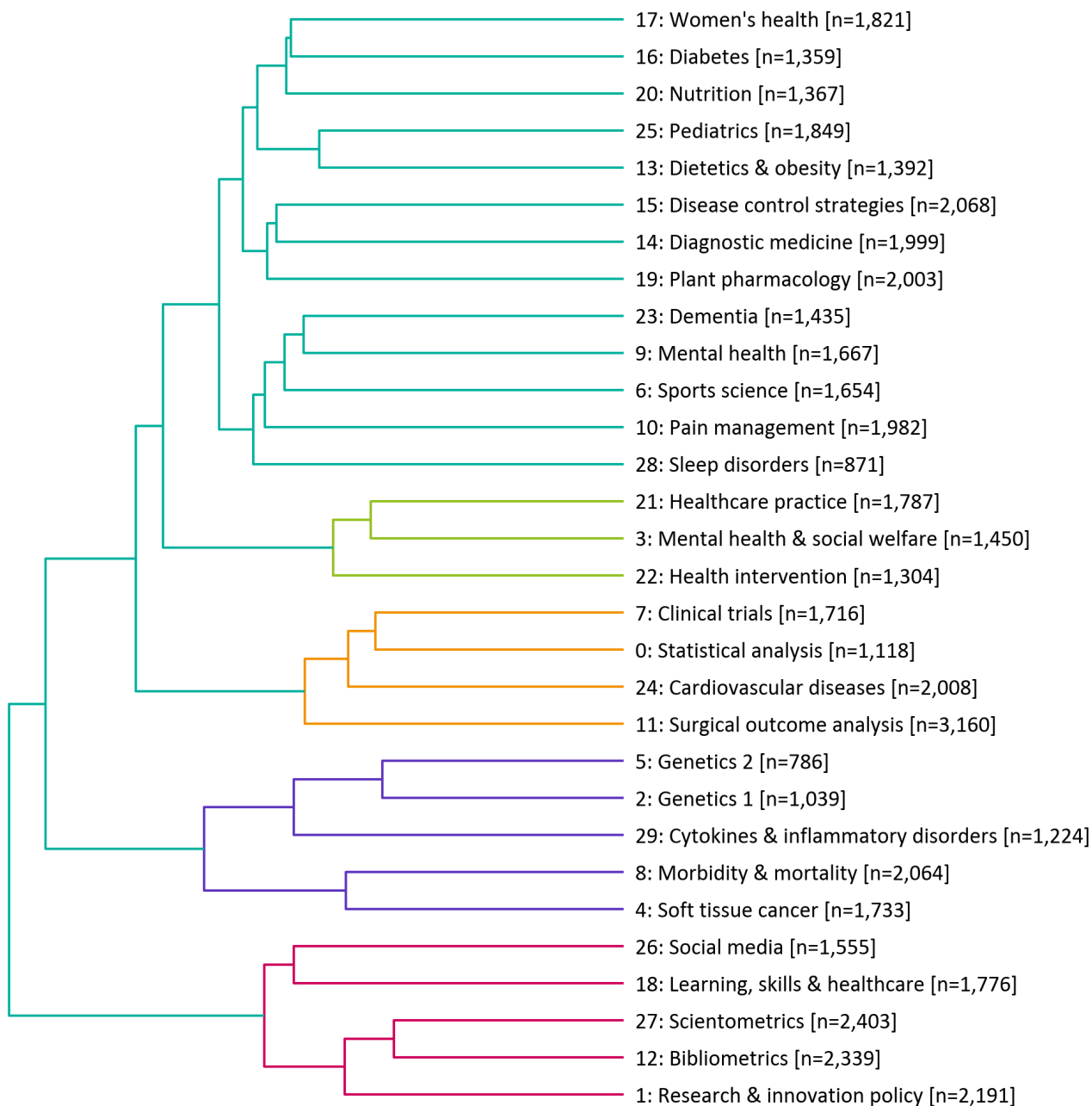
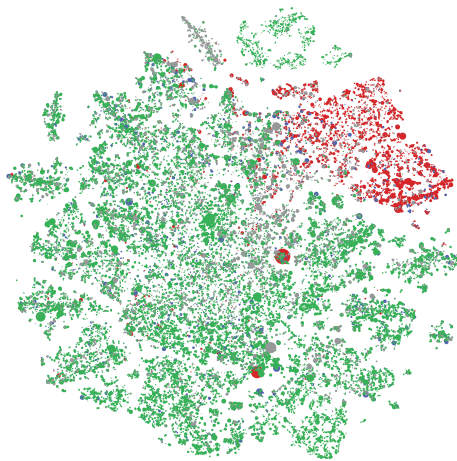
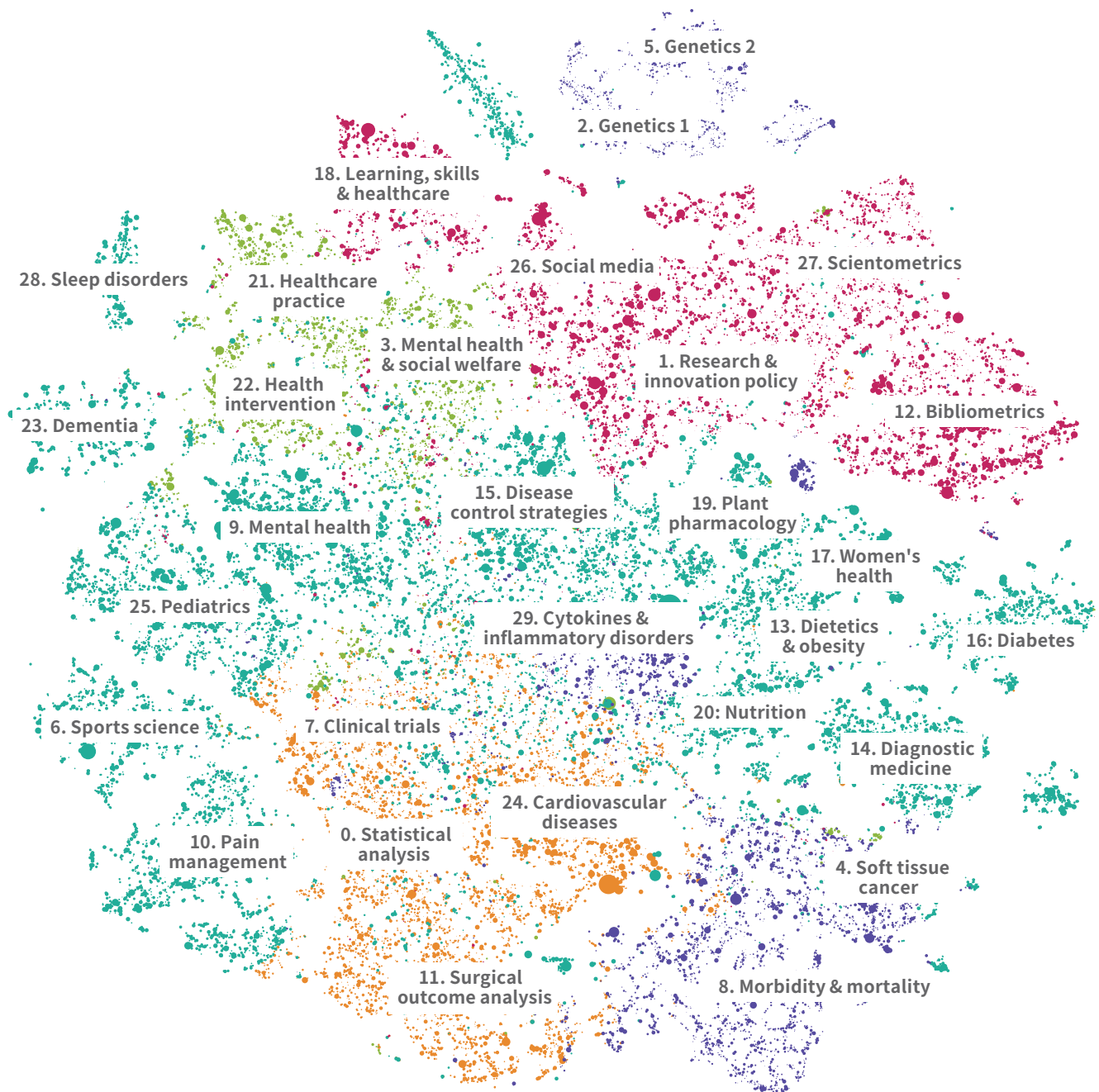


圖 6：

51,120 篇論文 (1999-2019 年) 的主題地圖，這些論文皆聲明為了特定用途而使用書目資料來源。



註解：

此分布圖顯示了各種採用書目資料庫的研究主題結構和組成。各主題使用與樹狀圖相應的顏色進行分群 (請參見圖 5)。深紅色叢集包含主題 18、26、1、27 和 12：涉及數值方法和統計分析。綠色區域 (主題 21、3 和 22) 的主題涉及社會福利，通常與從業人員有關，並且較接近特定疾病主題，後者形成較大的青綠色叢集。分裂的紫色叢集 (主題 2、5、4 和 8) 散布在不同區域，其中一些主題屬於遺傳學領域，因分析方法的緣故而較接近深紅色叢集。

主題成長和類別擴展

特定主題長期增加的趨勢大致反映圖 1 所示的整體模式，其在 2008 年後的數年間顯著上升，並且在近幾年大幅加速成長。

科學計量主題 (12 和 27) 是唯一與眾不同的類別 (僅是程度而非基本性質不同)，此領域的學者聲明使用特定資料庫的頻率最早開始變多，後續的成長軌跡呈線性分布，而未出現如生物醫學主題一般的指數型曲線。

本研究分析 51,120 篇論文標題、摘要和關鍵字資料集，從中歸納出各項主題，也形成了研究活動的概觀。這些論文發表於多種期刊，而且任何主題不但包含主題專家預期的學科領域，也可能涵蓋輔助性質的研究和技術。

Web of Science 期刊共有 254 種類別，但本報告討論的 51,120 篇論文中，有一半以上僅發表於其中的 27 種 (即佔期刊類別的 11%)。

在聲明使用書目資訊的論文總數當中，有 1,378 篇屬於資訊科學領域 (2.7%)。電腦科學 (889) 和教育研究 (476) 也是查詢頻率較高的類別。其餘皆與生物醫學和衛生相關，在數量方面，腫瘤科 (2,104) 和公共衛生 (2,020) 位居榜首 (表 1)。

特定的 *Web of Science* 學科與主題標籤之間存在可預期的歸類模式。例如主題 24 主要涉及心血管風險管理，因此不意外的是，與該主題相關的 2,008 篇論文中，有 572 篇 (佔 28%) 發表於 *Web of Science* 「心臟及心血管系統」類

別期刊，佔所有心臟科期刊論文將近一半 (見表 1)，其餘論文則散見於其他主題領域。

其他四分之三的論文與主題 24 相關，且發表於種類繁多的期刊。雖然多數主題一如預期歸類於醫學和相關研究領域，但諸如化學和工程學等其他期刊類別的擴展，反映文獻綜述日益具有跨學科性質，以利用有效掌握前沿的研究成果。妥善編排的書目資料庫具有詳實的引文連結網絡，成為撰述文獻綜述不可或缺的利器，單憑個人經驗累積的專業知識已不再足夠。

表 1：

Web of Science journal category	Before 2009	2009-2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (part)	Total
Grand total	1,166	7,552	3,860	5,047	6,302	7,943	9,654	9,596	51,120
Oncology	28	330	283	205	263	266	370	359	2,104
Public, environmental & occupational health	40	286	160	193	237	331	390	383	2,020
Information science & library science	93	323	111	139	133	197	240	142	1,378
Dentistry, oral surgery & medicine	41	167	88	116	168	203	285	297	1,365
Pharmacology & pharmacy	45	256	92	110	171	188	246	243	1,351
Surgery	19	162	74	135	186	204	277	281	1,338
Nursing	24	162	80	110	159	197	226	252	1,210
Gastroenterology & hepatology	30	176	115	138	154	167	181	185	1,146
Endocrinology & metabolism	26	162	89	93	118	169	219	254	1,130
Cardiac & cardiovascular systems	27	164	91	112	132	168	209	161	1,064

未來用途

隨著證據增加，學者可以重新連結 Web of Science 引文網絡，彙整最具影響力的資料。

如前所述，圖 5 中的主題集群以醫學/衛生為主 (13 項疾病相關主題、三項疾病控制相關主題、四項醫學數據相關主題、五項基礎生物學研究相關主題)，其餘五種涵蓋教育和研究管理。

除這兩項主題以外，其餘主題大致可歸類為文獻綜述，其中多數皆聲明引用 *Web of Science* 和其他書目資料庫；而歸類為論文的集群則屬於研究管理領域。

Web of Science 文獻記錄和相關數據有利於從事研究評估、政策和管理，從而成為科學計量研究的關鍵助力。在此領域中，*Web of Science* 數據不僅是主要資料來源，而且使用頻率遠高於其他資料庫。在科學計量學的起源、早期發展和基礎概念方面，Eugene Garfield 具有舉足輕重的地位，其 SCI 資料庫 (*Web of Science* 的前身) 促成了這項領域的問世，而他的遺緒至今仍在全球產生影響。

Web of Science 具備詳盡多元的類別，有助於撰述生物醫學主題的文獻回顧 (表 1)。這一點突顯了多元學科的貢獻，但主題分布圖中的物理科學、技術和社會科學的相關組成仍十分匱乏 (圖 6)。

這項結果反映兩個現象：首先，生物醫學領域的文獻綜述是支持研究

進展的重要資源，因此發展較為成熟；第二，生物醫學研究管理領域的文獻綜述較為常見且普及；而投資的規模和政策優先性則推動了這項趨勢的發展。

在生物醫學領域，文獻綜述不僅著眼於文獻本身，也詳細探討研究成果。在此過程中，資料來源成為重要的審查記錄，而且必須採取最佳實務，以期達到理想的支出效益。

雖然其他學科的文獻綜述也發展完善，且具有公認的重要性和價值 (例如 Annual Review of Condensed Matter Physics、Annual Review of Materials Research)，但這些回顧屬於里程碑性質，而非研究管理的一環。*Web of Science* 收錄的原始資料也可以透過其他途徑進行摘錄和傳播，這些管道通常屬於「灰色文獻」領域，包括政府和機構報告；以及專業出版品。ScienceBrief 網站 sciencebrief.org/about 的氣候變遷科學家採用創新模式，透過網路進行滾動式文獻綜述，由科學家針對個別論文撰寫評析，使此系統得以「透明、持續且迅速地回顧最新的知識成果」。隨著證據增加，學者可以重新連結 *Web of Science* 引文網絡，彙整最具影響力的資料。

References and background reading

Bramer, W. M., Rethlefsen, M. L., Kleijnen, J. and Franco, O.H. (2017). Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: a prospective exploratory study. *Systematic Reviews*, 6, article number 245.

Garfield, E. (1955). Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 122, 108-111.

Garfield, E. (1976). Significant journals of science. *Nature*, 264, 609-615.

Garfield, E. (1982). ISI's "new" *Index to Scientific Reviews* (ISR): applying research front specialty searching to the retrieval of the review literature. *Current Contents*, 39, 5-12.

Garfield, E. (1987a). Reviewing review literature: Part 1 - definitions and uses of review. *Current Contents*, 18, 5-8.

Garfield, E. (1987b). Reviewing review literature: Part 2 - the place of reviews in the scientific literature. *Current Contents*, 19, 5-10

Gurney, K. A. and Pendlebury, D. (2012). *Funding acknowledgements in the journal literature: uses and benefits for funders, recipients, and analysts*. Philadelphia, PA: Thomson Reuters.

Li, K., Rollins, J. and Yan, E. (2018). *Web of Science* use in published research and review papers 1997–2017: a selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. *Scientometrics*, 115, 1–20.

Pedregosa, G. Varoquaux, A. Gramfort, V. Michel, B. Thirion, O. Grisel, M. Blondel, P. Prettenhofer, R. Weiss, and V. Dubourg. (2011). Scikit-learn: machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12, 2825–2830.

Pringle, J. (2008). Trends in the use of ISI citation databases for evaluation. *Learned Publishing*, 21, 85-9.

Schnell, J. D. (2018). *Web of Science*: the first citation index for data analytics and scientometrics. In *Research Analytics: Boosting University Productivity and Competitiveness through Scientometrics*. Edited by Francisco J. Cantú-Ortiz. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 15-29. ISBN-13: 978-1498785426

關於 ISI 全球研究報告系列

ISI《全球研究報告》（Global Research Reports）利用我們獨特的行業見解，提供分析、想法和評論，以啟發更多的深入討論。每一份報告展現了科研資料擁有的巨大潛力，可以為科研評估和科研政策中的管理問題提供資訊，並加速全球科研體系的發展。

下載已發佈的報告：

中文：<https://clarivate.com.tw/institute-for-scientific-information-reports/>

英文：www.webofsciencegroup.com/isi

關於 Web of Science Group

科睿唯安 Web of Science Group 提供全球一流的科研資訊和數據，協助推動學術界、企業、出版機構和政府加快研究步伐。其旗下擁有全球最大、最值得信賴、中立於出版機構的引文索引資料庫及獨立的研究資訊平台 — *Web of Science*，以及 *EndNote*、*Converis*、*ScholarOne*、*Publons*、*Kopernio* 和 Institute for Scientific Information (ISI) 等諸多知名品牌。

文索引資料及相關數據、分析、產品和服務的知識庫。ISI 積極參加外部會議與發表相關報告以進行知識傳遞，亦致力透過研究分析讓知識庫可以持續擴展和更臻完善。ISI 持續檢視現有的研究評估標準，並與公私部門共同合作研究出版品與引文數據，為科研人員及研究管理者開發新的評估指標。

更多資訊請瀏覽：

webofsciencegroup.com/isi

ISI 是 Web of Science 事業群的附屬「研究院」，維護著構建引

科睿唯安 台灣辦公室

台北市信義區松智路 1 號 11 樓

clarivate.com.tw