

救國團主辦：海峽兩岸青年文化交流研討會

『資訊科技與人文、社會』專題

## 網路與知識的傳承

中央研究院 資訊科學所

謝清俊

### 摘要

本文首先綜覽資訊科技對學術界的影響，再從數位媒介、傳播、資訊科學的角度，對網路上的文獻與知識表達、傳承作初步的探討。網路上的文獻是機器駕馭下的文獻，其主要性質可由媒介的整合、資訊的匯集與典藏、既有知識的整理與重組等方面來討論。在資訊的匯集與典藏方面，討論的重點有：資訊的匯集能夠產生更大的知識匯集；使行業間產生相輔相成、相得益彰的效果；創造力的提昇；和生生不息的資訊現代生態等。在既有知識的整理與重組方面，討論的重點有：回溯出版與文獻的制式表達；被動媒介、主動媒介和文獻的生態；分工合作與資訊共享；傳播科技的重整等項目。在結語中，回顧了資訊科技對社會的主要衝擊，和資訊科技未來數年的發展趨勢，以及處此情勢下，數位文獻與資訊素養、教育的關係。

中華民國八十七年二月十五日

## 壹、前言

大家都知道『溝通創造了文明』，如果沒有溝通就沒有文明。從人類文明發展的歷程來看，媒介對於溝通和知識表達的影響非常大。一個新媒介的出現，必定引發新的溝通、傳播、和知識的運用、傳承等方式的改變，進而引起人際關係的改變，導致機構、社會組織的改變，而產生新的文明。這看法，各家學派沒有什麼爭論。因此，我們看資訊科技對社會有多大的影響，追根究底看源頭，就必須要看到媒介與知識、資訊的關係。【1】

資訊科技可說就是溝通的科技；資訊科技的發展，影響到人類全部的溝通行為。資訊時代溝通的觀念、方法、工具、對象、範疇、情境、效果和人們生存的社會環境都改變了。尤其是在許多國家政策推導之下，這些新科技的影響就如虎添翼，非常快速、巨大、廣泛、深遠。

談到知識，讓我們先從學術界看起，因為學術界執知識之牛耳，對社會的影響是最基本的，也是最深遠的。以計算語言學為例：用電腦整理和歸納語言現象，可以回溯到 1960 年代。無論學者有多麼高的天賦、才華，人腦的有效工作記憶畢竟有其局限，面對大量語料就力不從心、疏漏難免；電腦就不同了，仰賴它的整理和歸納，的確能發前人所未見。所以，計算語言學發展以後，語言學的新觀念、新方法、新理論等層出不窮；其內容與傳統語言學相輔相成、相得益彰，其份量幾乎可與傳統語言學分庭抗理。

至於其他的領域有沒有受到影響呢？答案是非常肯定的，幾乎沒有一個學科例外，都有與計算語言學發展類似的經驗。近三十年發生的『知識爆炸』，這種史無前例的學術急速的全面發展，無非拜資訊科技之賜。從名相來看，在自然科學裡有計算物理學、計算化學、計算地質學等等名詞出現，直到 Computational Science 的誕生。電腦在人文、社會方面的應用也無所不至，連藝術、體育也不例外。對此，Social Computing、Humanities Computing 等名詞出現了。【2,3】

電腦科學自己也和其他學科結合，衍生出 Information Science, Informatics，和資訊學門(Information Sciences)等，現在已經成為以知識為基本對象的綜合學門(knowledge-based field)，包括傳播、新聞、教育、心理、認知、圖書館、資訊管理、計算機科學等為主的學科。【4】 資訊科技正在改變學科之間的關係。例如，美國有些圖書館系關門之後又重新開張，這表示已經完成了其內涵的重整。類似的情形，在其他學門中也已屢見不鮮。

一般人認為電腦在學術界扮演的角色，只不過是個強有力的工具罷了。其實不然，它對每個領域都提出了對問題的新看法、對問題詮釋的新角度、解決問題的新方法，進而建立了思考的新模式和新理論。資訊科技在各學門中，改變了學者的思想、觀念以及該學門的內涵。學術思想是最有深度、最重要的思想領導者、啟發者。資訊科技對學術這種深遠巨大的影響，正可以說明資訊科技對人文、社會影響的深遠，大大超過一般人的想像之外。資訊科技為什麼對學術界有這麼大的影響呢？一言以蔽之，表達知識的媒介變了。資訊科技所有的魅力，實源自數位媒介。

## 貳、知識、資訊、與數位典藏

運用數位媒介儲藏的文獻稱為數位典藏。因此，數位典藏因襲了數位媒介的性質。在本節中，我們簡要的綜理數位媒介的性質，以及它和知識、資訊之間的關係。

### 一、所知、知識、與資訊

『資訊是所知表現在媒介上的形式』。人類有「致知」的能力，古時談論致知，常稱人為「能知」，把所有被知道的事物通通稱為「所知」。在所知裡，有知性的成分，如常識，知識；也有感性的成分，如感覺、感觸；還有創意的成分，如規劃、設計；以及意志的成分，如信仰。簡單來講，除非沒有感覺，所有因感受而知道的，統統叫『所知』，其範圍比知識的定義更廣泛。然而，在許多場合，以知識取代所知也是可以的，例如，資訊可較狹義的定為：『知識表現在媒介上的形式』。

「所知」是屬概念的，是無形無相的、抽象的，總要憑藉一些物質的形式表現出來，才能夠供人查覺；有了察覺的功能後才能作溝通、保存和作種種的利用。自古以來，所知的表達是依賴物質的，因此，也就必須受限於這些物質的性質，和所發展出來的表達工具和使用工具的技術。讓我們用『媒介』表示這些物質和相關的工具、技術。

對電腦而言，如何將所知數位化後『表現』在電腦中，有其獨特的性質。表現所涉及的範疇甚廣，從技術面的，如打字輸入，到很複雜的知識表達，如人工智能的系統，很有創意的藝術創作等，都是。表現常常帶來人文、社會層面的影響。譬如，打多了字，書法就退步了。

『表現』一辭即美學中的『外化』。對電腦而言，內容的外化很特別：傳統上，記載人類累積的知識通常是用文字、圖形表達在紙上，是給人看的。現在，則必須把它數位化，且需將其『內容』變成『形式』以便電腦處理。所以，外化的另外一個詮釋就是從內容變成形式，這是數位化重要的過程之一。

### 二、數位媒介

電子媒介利用帶電的粒子、電波、電磁材料、光電材料的能量變化，或能量平衡的狀態來表達所知。因此，電子媒介表達所知時只耗用少許的能，沒有物質的損耗。這就是為什麼現在能抄別人的錄音、錄影、資料、程式、電玩，抄得不亦樂乎的原因。電能可以輕易地轉化為聲、光、熱等形式，所以，也就能方便地轉成各種可見、可聽的形式，來滿足各種應用的需求。

電子媒介已經擺脫了很多物質的障礙，為什麼要數位化呢？數位化之前，各種電子媒介還是受制於它依存的機器、媒介，或者說受技術規格的限制。比方說，我們不可能要求廣播播出一幅圖畫；這不是技術上做不到，而是廣播機器的規格上本來就沒有設計來做這件事情。數位化以後，就可以擺脫這種技術規格的限制了。

數位電子媒介的主要性質有：一，以能為媒介，物質障礙極低，或幾乎完全沒有物質障礙；二，取之不盡、用之不竭；三，空間的障礙極低；四，時間的障礙極

低；五，是獨一無二的通用媒介。由於這方面已有無數的著作，在此不贅述。

### 三、數位資訊的性質

依據上述資訊的定義，數位資訊的基本性質，可以從四方面來看：一是因襲了所知的性質；二是依附數位電子媒介所得到的性質；三是從駕馭媒介的工具和技術所增益的性質；四是由表現內容的手法和從溝通的品質、效果上所呈現的性質。此四者之間還相互增益、相得益彰，使得數位資訊的性質複雜難明。資訊科技，簡言之，即處理數位資訊的技術，其性質亦可由此四者而得。以下，僅就數位典藏的立場稍作深入的討論。

## 參、機器駕馭下的知識

電腦和網路是駕馭數位媒介主要的工具和技術。這也是國家基礎資訊建設的主要物質建設部份。從使用者的觀點，此即以機器駕馭知識，其特徵可由下列說明。

### 一、媒介的整合

媒介的整合含有媒介的統一、工具的劃一、和技術的相互為用等。你也許已經注意到，近年來各式各樣的家電正在合併個不停，像時鐘、計算器、電話、呼叫器、答錄機、傳真機、影印機、個人電腦等。能發展出共同相容的設施，是真正做到資訊共享、程序共享的基礎。媒介的統一前面已經說過，工具劃一的重點在：功能由軟體更換，統一的使用者介面、語言等。為省篇幅，茲從略。

### 二、資訊的匯集與典藏

大家都知道，目前網路上的各種資料非常豐富，而且還在不斷的增加累積，就像是一個碩大的數位圖書館。資訊匯集在網路上除了傳遞方便之外，還滋生出下列的性質。

#### 1、資訊的匯集能夠產生更大的知識匯集

小說裡常常將一份寶藏圖一切為四，一個人拿一份。對資訊而言，每人拿到的是四分之一；對資訊承載的內容來講，每人拿的不到原來的四分之一。部份資訊所承載的知識不等於原來知識的四分之一；這是因為匯集以後，彼此相互的作用，能產生更多內容的緣故。同理，我們能從很多沒有機密資料的匯集裡面，發現一些機密資料。做研究也是這樣的，文件收集多了之後，自然能發前人所未見。

網路上所知的匯集，表示在不同的領域、時空、語言文字、文化、社會背景等等的資訊，全部都被匯集到電腦、網路上，不僅可以提供各種儲存、傳遞、檢索、和互相參照、鉤稽、比對的服務，更可以提供更新、累積、以及無窮無盡的處理功能。

這樣的匯集固然能促進文化的融合，但也造成了『文化侵略』的危機。

## 2、使行業間產生相輔相成、相得益彰的效果(synergy)

資訊的匯集是用機器來管理、駕馭的。經由這種駕馭，使得各行業之間能充份溝通，以得到相得益彰、相輔相成的效果。以往，各行業之間橫向的了解、聯繫是很少的，這也許是溝通不易的緣故。譬如，很多人說，這些學電腦、學工程的人都是死腦筋，做出來的東西真不好用。老闆也知道，要求電腦工程師做好用的(user friendly)軟體，真是痛苦。有了網路以後，要解此難題可就有新點子：跟表演藝術者學。表演藝術已經有兩百多年的歷史，最重視觀眾(user)的感受，已累積了豐富的經驗、知識。電腦界不需要再重起爐灶，所要的只是請教(溝通)。像這種行業的合作，過去是想不到的。用機器駕馭知識，在運用的方法上和效果上，會產生很大的變化和作用。

## 3、創造力的提昇

資訊的匯集也對創造力的產生大有裨益；資訊或所知累積多了，各式各樣的線索、刺激自然就多了，創造力之提高也就水到渠成。

## 4、生生不息的資訊

匯集不僅能產生創造力，更能使資訊生生不息的生長，一如賦予資訊生命。試想：資訊的匯集使所知的典藏更豐富，因而促進了數位典藏更多的運用，由新的應用又產生了更多新的資訊，因此更豐富了典藏。這就成了生生不息的循環，使得資訊或知識得以持續累積成長；用得越多長得越快，以致於生生不息，活出嶄新的現代風貌。

## 三、既有知識的整理和重組

現在數位圖書館、電子圖書館很熱門。如故宮要上網，國家圖書館也要，類似之事比比皆是。這些都是好事。然而，如前述，傳統的知識要上網路，必需要轉換成電腦能夠處理的形式，這就跟原來知識的形式、結構大不相同。將既有的知識的數位化，勢必要全面的整理和重組。這項工作雖然艱鉅，世界上的強權莫不磨拳擦掌、全力以赴，因為，這可是文化興亡存續的重要關頭。

### 1、回溯出版與文獻的制式表達

以往，圖書館電腦化時，書目卡片都要電腦化，此所謂回溯編目。與此類比，現在更流行的是回溯出版：把以前所已出版的文獻數位化，在網路上再出版一次。中央研究院的二十五史全文資料庫就是一個好例子。

把各種文章體裁的版面的訊息、文章結構上的訊息、語文上的訊息、以及內容上的種種訊息整個外化，是一件勢在必行的文化工程。如 **HTML** 是最基本的工具，更深層的，是去發展一些適用於各種文體的通用結構(**DTD**)，以及對文章內容的標誌(**markup**)。如跨國的 **Text Encoding Initiative** 計劃 (**TEI**)集結了全世界一流專



家，經過六年多的努力，在 1994 年把許多外國不同文體的文章的內容外化，做成了一套規範。這一套規範是文章共享的必要基礎。可是，漢文獻方面類似的工作還沒有開始。

## 2、被動媒介、主動媒介和文獻的生態

由於繼承了電腦處理資訊的能力，數位媒介成了主動(active)媒介。傳統媒介是被動的(passive)、是靜態的；像報紙、雜誌一旦印好了，內容就無法改變。但是網路上的媒介不同，不僅可以根據你的需要隨時更新，還可以根據你的問題，找出適當的答案來。例如在 **USA Today** 的網頁上可以問：在紐約第五街附近有那些中國餐館？它可以把中國餐館的名字列出來告訴你，甚至於還可以提供一個地圖，告訴你怎麼走。

動態文獻的構思、內容、創作方式、結構、呈現方式、分類、管理、參考服務、典藏、營運、引索檢索、閱聽習慣、詮釋、運用，都和傳統文獻完全不一樣。例如，物質障礙的消除、時限的紓解、版面的自由、資訊的參照、依存關係的改變、內容的變化、資訊的匯集、寫作方式的改變和閱聽、溝通方式的改變等。此外，如資料庫、多語言、多媒體的環境，統計、匯集、結構化、模式化，這些現代化新工具的運用，使得網路上文獻的表現，無論在規模、效果、功能、組織、行為、和依存關係上，都有明顯的變化。這會有很多問題，也提供了許多成就的機會。

茲以數例說明。波斯灣戰爭的時候，三個小時之內出了兩個 news groups 大量的新聞湧入，而且提供的人不一定是記者，只要在現場看到的人，能寫的都上。又若沒有版面的限制，又有 hyperlink，寫稿的方式會不會改變呢？諸如此類，均將影響到整個文獻創作的過程和性質。再說，閱聽習慣的改變也相當重要，hyperlink 很好用，可是有些心理學家則擔憂：這種超媒體的閱讀方式不僅改變了閱讀人的習慣、改變了寫作的原則，也將改變閱聽人認知的行為和知識的養成。甚至有人擔心，受大量多媒體的教育出來的年輕人，腦子裡知識的結構會跟我們的不一樣。這情況究竟會對我們的社會將產生什麼樣的影響？仍待觀察。

## 3、分工合作與資訊共享

以前，資訊共享、知識共享的理想，始終沒有辦法找到一個便宜的媒介和有效的途徑來達成；現在，在資訊時代，資訊的使用者通常就是製造者、供應者，沒有製造者、供應者與使用者的對立，而是大家一起來。用資訊的術語來講，從工具的共享、程序(procedure)的共享，而達到資訊的共享、知識的共享，這條路現在已是豁然開朗。

在網路時代，合作是非常重要的觀念。以前，行業之間不相往來，語云：隔行如隔山。現在，通通上了一個網，用同樣的媒介，互相參照變的非常方便。處此環境，很多做事的方法和態度就要改變，發展合作關係是必然的。比方說，以往警政單位、戶政單位、海關進出口、財政單位都各維持一些戶籍系統的資料，一個國家

需要四、五套戶籍系統嗎？只要維持一個戶籍系統能給大家用就好。

但是，怎麼做呢？單位之間必須要協調：誰來負責、誰出多少力、怎麼分工合作、以及怎麼使用。這樣的觀念和作法就和以前不一樣。現在的機構是缺乏這種認知的，至少在台灣發展得不是很好。

#### 4、傳播科技的重整(Convergence of Communication Technology)

以前，傳播、電話、有線電視、電腦、網路等，都是單個發展的、垂直的發展。以前，只有人文工作者關心傳播的內容，是文學、報導的也各有所屬，電腦是屬於資料處理、一般娛樂、通訊的。今後，則完全不一樣。在 Convergence of Communication Technology 的趨勢下，所有通訊、傳播的技術已匯集起來，轉化為橫向的發展，形成四個不同的合綜領域：Information Content、Information Servers、Information Networks、以及 Information Appliances。整個資訊科技或傳播科技的發展是從縱向的、獨立的變成橫向的、綜合的。【7】

### 肆、結語

如果說，傳統的社會依存關係是較側重縱向的、垂直的、上下的，那麼，資訊時代的就是偏重於橫向的、同級之間的合作關係。這變化對個人、團體、機構和社會、國家都有很大的影響。從好的方面說，經由合作，擴大機制的能力和服務範疇，使得原來有些複雜難解的的社會問題，像福利問題、勞工問題、就業問題、教育問題、財政問題等等，在資訊時代有希望獲得舒解。從壞的方面說，人文、社會學者擔心的有：引發人際關係的疏離和孤獨(ex-communication)的問題，產生很大的知識落差(knowledge gap 或 information gap)的問題，和文獻的完整性(integrity)等。

網路上的文獻究竟是不是可信的？應由誰來監督呢？【5,6】 傳統時代雖然消息、知識的傳播不是那麼方便，但這不方便也使得印刷媒體建立起了它的信用(credibility)。這是傳統傳播過程中一種過濾的功能、淘汰的機制，使邪說和歪想不容易流傳。現在網路方便快捷，使這種情形全然改觀，可是，也引發了個大問題：怎麼知道網路上的信息是對的？網路信息的完整性(integrity)與正確性就受到質疑。解鈴還須繫鈴人，要解這個問題還是要靠網路、科技。這方面目前做的太少，急待努力。另外一個相關的問題是網路安全。若安全堪虞，不僅商業行為上網將毫無保障，文獻和資訊的運用也有危機。這也是運用網路的瓶頸之一。

現在，很多樂觀的人認為資訊科技什麼都好，事實上不然。例如，資訊科技把生活的步調推得這麼快，這對人來講是健康的嗎？此外，資訊科技帶來很多問題：電腦犯罪、電腦病毒、電腦駭客、不實的資訊、智慧產權、不良電玩、色情、暴力犯罪的助長等，並產生了人們工作適應、轉業和失業的問題、電腦及資訊素養的問題，機構也產生了組織結構改變、資訊倫理、資訊氾濫的種種問題。要解決這些問題，不能只靠科技吧？這些問題都不是科技的問題，而是科技用在社會的時候，與現實的人文、社會等文化現象所互動而發生的結果。

到公元 2000 年的時候，資訊科技的預測大概是：積體電路的密度比現在要增加 16 倍；處理器的速度比現在要增加 15 倍；網路的速度比現在要增加 25 倍；語音識別比現在要快 15 倍，可以真正做到及時應用；光纖的速度大概增加 2 倍；儲存的容量比現在增加 25 倍，以後一張小卡片上比現在光碟還大；無線電通訊的容量大概比現在要增加 20 倍，這是頻譜利用的結果；Worldwide Intelligent Network 會比現在的網際網路更方便；軟體的生產率估計大概只有 10 倍左右，軟體的進步始終是整個事情發展的瓶頸。【7】據此預測，資訊科技的進展絲毫沒有減緩的跡象，對人文、社會的衝擊與影響似乎只會變本加厲。

面對變幻莫測的資訊時代，似乎是唯一的舒解之道，就是提昇資訊素養，使人人有能力應付這個變局。解鈴還須繫鈴人，這就要靠網路來傳播知識、來教育了。資訊科技帶來如此巨大的變化，有時真迫使我們不得不重新考慮這個最根本的問題：『人生追求的目標和目的究竟是什麼？』

## 參考資料

- 【1】 本文的大部份論點均出自經建會委辦之研究計劃《資訊科技對人文、社會的衝擊與影響》，中央研究院 資訊科學所，1997 年 6 月。
- 【2】 Doug Schuler, ( Social Computing ) CACM, Jan. 1994
- 【3】 Peter Naur, 《Computing : A Human Activity》ACM press,1992
- 【4】 Y. Zhang, ( Definitions and Sciences of Information ) Information Processing and Management , Vol. 24, No.4, 1988
- 【5】 隸屬於美國 National Consumer League，在 1996 年 3 月成立的 Internet Fraud Watch 網站，有一些介紹。
- 【6】 Helen Nissenbaum, ( Computing and Accountability ) , CACM, Jan. 1994
- 【7】 此段資料取自美國 Lucent Technologies 公司的總裁許濬博士 1997 年 12 月在 中央研究院 資訊所的演講稿。