

## 知識、資訊與數位媒介

86.12.01

中央研究院資訊所謝清俊教授

### 引言

今天能到政大新聞系來向大家作報告，很是高興。看到這個題目，有人可能覺得奇怪，什麼叫「知識、資訊、與數位媒介」？題目似乎蠻散漫雜亂的，但是大家回想過去十幾年來，我們整個新聞界、資訊界、社會的變化有多少？這些變化是從那裡來的？以後這些變化究竟會變成什麼樣子？對我們的休閒、生活、工作、和未來的前途可能會有什麼影響？這是一個很嚴肅的問題，也是一個大家應該關心的問題。這些問題，其實，都和「知識、資訊、與數位媒介」有密切關係，這就是今天我要跟各位談的主題。

上述的這些現象，實在是因文明的基本『溝通』發生了變化。因此，今天的報告，先談一些最基本的問題：什麼是知識、感覺、溝通、媒介與資訊，然後，看看電子數位媒介和資訊科技的特質，再看新的媒體、新的溝通、新的傳播現象，與新的文獻知識表達的現代風貌。接下來討論新的資訊科技、新的傳播科技發展的趨勢，以及資訊科技對人文、社會的影響，最後以因應之道作為結語。

### 資訊時代

大家都知道『資訊社會』，其實所謂的資訊社會很難有一致的界說。有人說現在已是。事實上，許多社會學家對此是不承認，或抱持存疑態度的。以往，所謂農業社會、工業社會，都有一定足以區別的特徵，諸如：生產的方式、知識的擁有和傳播、社會的組成和結構、意識形態等等。而資訊社會到目前為止，與傳統的資本

主義社會沒有足以區別的特徵；也就是說，現在就叫資訊社會似乎太早了些。社會學者提出許多批判，例如：當社會的知識分配和知識的擁有沒顯著變化的話，就不該另啟一個新的社會名稱。

用『資訊時代』的稱呼，問題就少了許多。為方便今天的討論，讓我們把在數位電子媒介興起、電腦和網際網路普及、以及種種文件處理的技術蓬勃發展和應用後的這段時間，稱為資訊時代。這樣講的話，資訊時代到現在大概不到十年。為什麼要講數位電子媒介呢？因為它是現代溝通或傳播的主要媒介，它的重要就和歷史上中國的五大發明中的兩樣（與傳播有關的），一個是紙，一個是印刷術，一樣的重要。甚至電子數位媒介比這兩個更為重要，因為它有取代紙的趨勢，如所謂的無紙辦公室、無紙工廠等。因此，要了解資訊時代的性質，就必需對多多了解此新媒介。

【本文係由錄音帶整理，許多資料之出處從略。欲知出處者，請參閱演講之投影片。】

就常理說，一個新的媒介的出現，必定引發新的溝通和傳播，進而引起種種社會問題和社會變遷；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、深遠。大家都知道『溝通創造了文明』，如果沒有溝通就沒有文明。資訊科技可說就是溝通的科技，因為資訊科技的發展，影響到全部人類溝通的行為。因此，我們要觀察資訊科技帶來的種種問題，也必須要從文明的起源—溝通開始看起。資訊時代溝通的觀念、方法、工具、對象、範疇、情境、效果和人們賴以為生的社會環境都改變了，所以談到如何迎接資訊時代的來臨、談任何資訊時代有關的問題時，溝通、傳播媒體和社會型態未來可能的改變，就成為必須要探究的課題。

從整個歷史發展的角度來看，人類文明的發展，媒介對於溝通和知識表達的影響非常大，凡是有一個新的媒介引用時，一定引發信息和知識傳播方式的改變，也引起人際關係的改變，進而導致組織、社會的改變，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，或資訊科技對我們做事、生活有多大的影響，追根究底的源頭，必須要看到媒介與知識、資訊的關係。這就是今天為什麼在題目裡特別強調知識、資訊、與數位媒介，因為他們是引發所有問題的根源。

## 溝通與傳播

Communication 可譯為溝通或傳播。對此，原則上我們採取非常廣義的定義，就是包括人跟人、人跟機器、還包括機器跟機器所有的溝通都在內(請參考 W. Weaver 的定義)。Weaver 還說：『Shannon 的 A Mathematical Theory of Communication 雖然是從工程面導來的，但對傳播的影響非常大，應該列作傳播的基本理論之一。』這是一個很重要的觀點。大家都知道，人文和科技之間有所謂『兩種文化』的現象，彼此誤會、輕視、且老死不相往來；這並不是正常該有的現象。為什麼 W. Weaver 在 1949 年講這一番觸犯話『兩種文化』禁忌的話？這實在是非常發人深省的。

當初 Shannon 的理論是為了設計電報網路而發展的。為什麼這理論會成為傳播學的基本理論之一呢？有句名言：「不徹底了解知識、資訊和權力三者之間的關係，就不可能真正了解資訊時代及其種種問題」。知識和資訊都是比較行而上的、理論的、技術的。從實驗室創造出來的數位媒介或資訊技術，它對社會的影響只是從科技角度提供一個推動的力量。真正務實的、行動的是權力。權力牽涉到文化、人文、社會的向種種面，是牽引整個社會往前進的更大的力量，它包括：各國的政策要這樣做、人們覺得好用要這樣做、使用者覺得方便也要這樣做，等等。所以，資訊時代的來臨，科技方面的推動只是一個必要的因素，但不是充分的因素；充分的因素是科技和人文方面配合。這兩個合起來，成就了今天的資訊時代。就此而言，傳播學有基本理論來自工程系統，也就不足為奇了。

## 資訊科技與學術發展

資訊科技對社會有什麼影響呢？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：用計算機整理和歸納語言現象，可以回溯到 1965 年，甚至更早。無論語言學者有多麼高的天賦、才氣，因為人腦的有效工作記憶相當局限，對大量語料難免力不從心；電腦就不同了，仰賴它的整理跟歸納，發現了許多前人所未見的信息。所以，計算語言學開始發展以後，新觀念、新方法、新理論等層出不窮，幾乎和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。例如，所有的自然科學全受到電腦的影響，因而生有計算物理學、計算化學、計算地質學等等名稱。為此，新名詞 **Computational Science** 誕生了。此外，大家在學術網路上可以找到許多電腦在人文、社會方面的應用，甚至藝術、體育也不例外。對此，**Social Computing**、**Humanities Computing** 等名詞出現了。當然電腦科學自己也和其他學科結合，衍生出 **Information Science**, **Informatics**，以及綜合的 **Information Sciences** 等。

大家通常會認：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。例如，大家在學計算機概論的時候，會發現電腦解一些問題的方法跟人不一樣：它找一個極大值時要走來走去，慢慢趨近於找到。這些基本的不同，看起來似乎沒什麼，但『失之毫釐，謬以千里』，它就是激發一些新的觀念、思想、和導致新學門的源頭。

資訊學門(**Information Sciences**)現在已經成為以知識為主軸的綜合學門(**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。資訊科技正在改變這些學科之間的關係，分合之勢已經

逐漸明朗。舉例說，美國有些圖書館系關門之後又重新開張，這表示已經完成了分合的重整，內涵已經變了。類似的情形，在其他學門中也已屢見不鮮。

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，大大超過一般常人想像之外。

## 知識、感覺、溝通、媒介、文化與資訊

資訊科技對社會的影響究竟有多深、有多遠，必須回到知識的源頭來看。人類有「致知」的能力，中國古時候談論致知的時候，常稱人為「能知」，把所有知道的事物通通稱為「所知」。

從語言學上來講，人是一個主體，它能夠做『知』的動作，即去知道一些事情。人是主體，是主詞、能動作、是『能知』；對於所有被知道的事情，是受詞、是『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』，這個範圍比知識的定義要來得廣泛。

現在讓我們重新對媒介做一個定義，因為媒介一詞常常有不同的界說。「所知」是無形無相的，是屬概念的、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。請注意，不只是物質而已，技術和工具也包含在內。討論至此，我們可以談談資訊的定義了。

資訊的定義是很調皮的，五花八門，沒有一致的界說。圖書館界已整理出四百多條不同的資訊定義。今年初和謝瀛春教授一起做一個「資訊科技對人文社會的影

響」的研究計畫時發現，幾乎沒有一個定義適合這樣的研究，因為很多資訊的定義都是相當偏頗狹隘的，只適用於某特定的工作。

例如，管理科學的人說，與決策有關的訊息叫資訊。這是因為他們關心的只是管理決策系統；因此，和管理決策無關的就可以不叫資訊了。對他們來講，這是對的。但是，若依照這個定義，蒙娜麗莎的微笑就沒有資訊！朱銘的雕刻也沒有資訊！如果要談資訊科技對人文、社會的影響，這個定義就偏頗狹隘、不夠廣泛、就是有問題的。

再說，有一個很流行的定義：資訊就是從數據或資料中抽出來有用的信息。這個定義已流通了好多年，甚至於很多老的百科全書上都是這樣詮釋的。可是，對學術研究來說，這樣的定義一點用也沒有：它不只沒有一個共同的參考基準，比如，你認為是資料的我可能認為是資訊，再說，它犯了邏輯上自我參照的錯誤，說了等於沒說。後來，那個計畫用了我以前在台大上課時講的定義，即：『資訊是所知表現在媒介上的形式』。以下，讓我們對這個定義作一番說明。

大家都知道，資訊可以被電腦處理的，所以我們把資訊定義成一種形式。其實，電腦是只會處理『形式』的機器，因為電腦本身就是一個形式數學下的產物。例如，電腦能做的、最基本的事，就是執行機器語言的指令，機器語言是典型的形式產物。如果拿美學中『形式』和『內容』來類比，電腦是不會直接處理內容的，他必須透過某種形式的處理，間接地好像可以處理內容。

所知和媒介的解釋如前。『表現』是一個動作，可以用美學的表現(expression)或外化來詮釋。綜合以上所說，這個定義是從資訊產生的原點，即從致知的行為、溝通、傳播以及美學的表現等原始的界定出發，針對資訊的內涵、動作和所採用的工具技術、所用的物質等相關的重要因素等，來界定資訊的界說。

根據這個定義，可導出數位資訊與資訊科技的基本性質。這可以從四方面來看：一是因襲了所知的性質；二是依附媒介物質所得到的性質；三是駕馭媒介的工具和

技術所增益或延伸的性質；四是從表現內容的手法和從溝通的品質、效果上所呈現的性質。最後一個與傳播學關係密切。

## **因襲了所知的性質**

所知影響人類所有的行為，換言之，思想指導行為。這是老生常談了，可惜常常被忽略，但是卻重要無比。資訊是所知在媒介在的投影，所以也有這麼大的影響力。其次，知識是可以匯集、累積、增長的，資訊也是一樣。從反面來說，知識不累積、增長則效用大減，且遲早有會被淘汰的危機，資訊又何嘗不是！再說，所知無所不在，資訊亦然。資訊是所知的載體、代言者，使用資訊就是在使用知識、傳達感覺、思想，也就是在試圖改變現狀、創造新文化。

## **依附媒介物質所得到的性質**

媒介物質的性質直接影響到表現的想法、方法、形式、技術、成效和成本。例如，化學感光物質的運用，不只引發了攝影、電影、刻版印刷、平版印刷、微縮膠捲種種的技術，甚至微電子技術、積體電路以及後來所有微電子的產品，都是其延伸。物質對於傳播的影響是非常大的。同理，廣播、電視、錄音、錄影也莫不是緣於不同的媒介。

我們再拿紙和印刷術做例子。假設沒有紙就沒有過去適當的記錄、沒有歷史、沒有科學、沒有進步。紙使得人類知識發展，從野蠻進入文明。印刷術先期的進程中，印章和碑文發展得較早，秦以前就有了；刻石跟摹搨大約發生在西元前兩三百年左右；刻版印刷是西元 650 年；畢昇的活字印刷版要到公元 1045 年左右；德國谷騰保的印刷術再晚 400 年，這些早期的進展非常緩慢。

媒介或傳播科技的進程似乎可以這樣分：西元 230 到 1830 年這 1600 年間為第一階段；從 1830 到 1990 年這 160 年是第二階段；從 1990 到 2006 年這 16 年為第三階段。前述的紙、雕版、活字印刷等是第一階段發明的，進展很慢。讓我們看個好

玩的例子：鉛筆是 1630 年發明的，之後的 200 年間大家最好不要寫錯字，因為鉛筆擦到 1830 年才發明。在第二階段中有：電報電話 1870 年、廣播 1910 年、彩色電視 1950 年、電子交換機系統、衛星通訊和光纖發明於 1970 年，個人電腦、光纖系統 1990 年。1990 年以後有 ATM、PCS、CD、WWW、多媒體等等。由此觀察，160 年間的發展比之前的 1600 年還要大、還要快。最後這 16 年的也預期要比 160 年的還要超出許多。整個科技的發展像一條超函數的曲線，究竟要加速到什麼地步？誰知道！

## 傳統媒介的物質障礙

傳統媒介種類甚多，都以消耗和破壞物質的方式來表達所知；不僅要耗用物資，而且要用去不少的資源。一張紙寫了字，一個石頭上刻了東西，那紙和石頭便不能再用了。這些都是以消耗或破壞物質的方式來記錄一些事，如果把它用來製成產品，就受到這些媒介物質物理性質的限制，有生產、儲存、運輸、分配等種種經濟上的問題。

是故傳統上知識和藝術的傳播是要花成本的，而且十分昂貴。此外，在使用時還有操作、維護、保養的成本，這些物質的東西都會折舊、損耗、腐壞，甚至於有遺失、被盜取、受水災、火災的破壞等情事。這些都是傳統媒介攀附物質所得到的障礙，這些障礙在數位電子媒介裡幾乎完全消失無蹤。

## 電子數位媒介與資訊科技的性質

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，為什麼又來個數位化呢？大家都知道，數位技術就是把所有要表達的所知，都用 0 和 1 的字串來表達。數位化之前，各種電子媒介雖然擺脫了很多物質的障礙，但是它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。所以，電子媒介仍有不便，做好機器以後，又受困於技術規格。

數位化以後，就可以擺脫這種技術規格的限制了。把所有資訊都用 0 和 1 表達後，就成了同一個媒介、統一了技術規格，就有希望用電腦一併處理。比方說，個人電腦上買了 WORD 軟體，就等於買了打字機、排版機；買了傳真的軟體，就等於買了傳真機；買了電話管理的軟體，就等於買了留言機；軟體是可用以取代機器的。再舉一個例子，兩年前有一個 Software Radio Conference 的國際會議。Software Radio 就是把電腦裝個天線，天線感應了電波、收到信號後，把它數位化，之後所有的處理，如中周、檢播、功率放大等，通通可用程式來做。換言之，軟體可以取代收音機，這是數位化的效果。數位化突破了依賴設備與媒介技術規格的限制。

綜觀以上所說，因襲數位電子媒介的性質有：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，空間障礙極低；四，時間的障礙極低；五，是獨一無二的通用媒介。現在很流行多媒體，這是順以往的習慣來說的；事實上，在電腦裡面只有一個媒體，就是數位電子媒體。往歷史看，它是多媒體，往未來看，它是唯一的媒體。

蘇軾的前赤壁賦說：『唯江上之清風與山間之明月，取之不盡、用之不竭，乃造物者之無盡藏也。』數位媒介也是如此。這個影響究竟有多大？我們可以這麼看：長久以來，人們一直在這個世界上追求取之不盡、用之不竭的資源。現在，除了清風與明月(和陽光)以外，唯一能找到的，就是數位媒介。人們發明了這麼一個寶貝，到現在為止，還沒有能完全了解它的性質，因此，還不能真正的完全好好的用它，充份發揮它的效果。資訊時代是處處洋溢著機會的，但是，也的確需要深思和創意。

## **從工具與技術上增益的性質**

電腦和通信網路是處理數位媒介兩個重要的工具。它們的普及產生了兩個特色。一是所知的匯集，二是媒介和工具的整合。數位媒介消除各種傳統媒介之間不相容的障礙，使所匯集所知的能力大量增加。目前的技術，已經可以把各式各樣的傳統媒介，統統轉換成數位媒介。從計算機科學的發展史看來，可以說就是數位媒介的發展史。從 1946 年迄今，電腦從做計算開始，然後學著處理文字、圖形、動畫、語音等等，整個計算機的發展史，即數位媒介發展史。所知的匯集表示在不同領域、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。對匯集的所知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。

## **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，信息收集多了之後，自然能發前人所未見。此外，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。

## **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：資訊的匯集使得所知的典藏更豐富，因而促進了數位典藏的運用，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

得以持續累積成長，一如知識；用得越多長得越快，以致於生生不息，活出嶄新的現代風貌。

因為有這樣的效果，把人類累積的所知通通往網路上匯集，已蔚為風潮。比方說，圖書館電腦化時，書目卡片都要電腦化，此所謂回溯編目。與此類此，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。出版過了為什麼還要再來一次？，因為數位媒介功能，是以前所有的媒介所做不到的。

1990年二十五史資料庫做好了之後，我們把建立古籍全文資料庫的技術，在中央研究院完全公開。此後，由於大家會用這個工具，也覺得這個工具有用，有七、八個所不約而同的開始製作全文資料庫。現在，中央研究院的網路上可以看到的文獻超過一億三千萬字，包括二十五史、十三經、諸子、文集、地方誌、大藏經、道藏等等。這是『沒有計畫』做出來的計畫、成果。從1990年到現在，每個月上網文獻增加的字數，都超過100萬字。以後將會更快，因為最近院長決定要大力推動數位文獻的發展，在政策推動之下，無疑會有更快的發展。

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。

## 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。細心的你也許已經注意到了，近年來，各式各樣的家電不正是合併個不停嗎，像時鐘、電話、計算器、答錄機、傳真機、影印機不都合在一起了嗎。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，現在重點放在

駕馭工具、技術所增益的性質，有：電腦的資訊處理能力；網路的通信能力；機器駕馭知識；單一的硬體設備、功能由軟體更換；統一的使用者介面、語言等。(前二者不用多說了)

## 用機器駕馭知識

資訊匯集能產生更大的所知匯集，這個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。

其次，是用機器來做既有知識的整理和重組。現在數位圖書館、電子圖書館，熱門得一塌糊塗。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。傳統的所知表達依賴以前的媒介，且對象是人；到了電腦裡，媒介變了、對象也增加了個電腦，必需要將所知變成電腦能夠處理的形式，這就跟原來的形式、結構大不相同。這是既有所知的數位化，也是全面的整理和重組。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啊！

新的形式如超文本(hyperlinks)的連接、電腦的快速檢索等等。中國人講「皓首窮經」，要把相關的經書看一遍，頭髮看白了都不見得看得完，但是在電腦裡頭卻快得出奇。二個月前，一位美國加州大學的教授跟我說，他用二十五史全文資料庫查某個佛教有關事，得到的結果把他嚇呆了：他的老師花了 40 年的時間才找出來三

個，他用電腦不到一分鐘卻查出來七個，他不知道怎麼去跟他老師說，怕老先生受不了。

## 新的工作環境和合作觀念的發展

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。

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。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。

## 善用資源

資訊是資源中的資源。資訊本身就是取之不盡、用之不竭，像『江上之清風與山間之明月』一樣的資源。此外，它不僅可以管理一切的資源，使之有效節約地使用，並充分發揮「物盡其用、貨暢其流」的理想，更可以產生各種資源彼此替代的效果。以電腦訂火車票、飛機票為例，就可以省下排隊買票的時間(可能要排一個多鐘頭)，也節省了汽油和體力、減少了污染、改善了交通，說不定還可以免得你生氣。

好好的運用資訊是可以取代一些資源的，也使得資源之間可以產生替代的效果，以便更有效的運用資源。有些社會學家認為未來的資訊社會是不虞物質匱乏的，理

由即基於此。雖然人越來越多，物質卻是有限的，但是在合理的管理與分配下，還是能做到不虞物質匱乏的。善用資源也是用機器來控制知識特徵之一。

我們上面所談的這些性質，包括數從媒介物質繼承的性質和依賴工具、技術所增益性質，雖然都著眼於知識表達的工程層次，好像跟傳播的內容無關，其實不是這樣的。讓我們再說一個 Shannon 跟 Weaver 的故事來說明這一點，作為對此討論的小結。

有人問 W. Weaver：「Shannon 的 Information Theory 和傳播的內容有關嗎？」Weaver 明確的答：是的。這人又去問 Shannon 同樣的問題，這回，大大的出乎意料，Shannon 明確的說：不是的。如果 Shannon 和 Weaver 的回答都是對的，這個詭譎的矛盾卻怎麼解釋呢？

Shannon 的回答可這麼看：從工程的立場，設計機器時是不應考慮到傳播的內容的。比方說，打個電報『我恨你』和『我愛你』難道要收不一樣的錢嗎？可是，為什麼 Weaver 卻說這個理論跟傳播內容非常有關係呢？

工程師設計機器時只能決定資料或知識表達的形式，沒辦法涉及資料或知識表達的內容。這是對的，因為工程師在實驗室裡研發通訊工具的時候，是無法對傳播的內容預設立場的；他只能盡可能把工程知識、經驗、技術用上，這樣做出來的東西當然跟內容無關。這是純粹從實驗室的角度來看。

然而，如果把實驗室所發展出來的工具用在社會上，傳播的內容就必須套在工程界所提供的形式裡。比方說，我們不會要求廣播去播一個圖片；又如，廣播和電視的廣告考量就不一樣。站在 Weaver 的立場想，用傳播工具的時候，必須考慮到傳播的內容和工具之間的協調，內容是必須套在機器容許的形式上的。因此，這些機器提供的形式，其性質、功能和屬性，一定深深影響到傳播的構想、內容、方式和傳播的效果。

他們兩位回答的都是對的。Shannon 的立場是從純科學、純技術、從實驗室的角度講，是不食人間煙火的。當工程技術用於利國福民，就必須要受到人文因素、

社會因素的影響；如前所說，科技提供的是 **push** 的力量，人文社會因素提供的是 **pull** 的力量，這兩個力量對利國福民所產生的環境和考量是不一樣的。

據此，數位電子媒介的特性雖然是導自工程層面，但對未來傳播系統的內容及效果，實在有巨大深遠的影響。數位媒介好像基因，無論是由它的孳生的工具、還是利用工具所做的無窮盡的應用，都繼承了它的的性質。也因為如此，了解數位媒介的性質，就掌握了整個資訊科技和傳播技術發展的源頭。這也是為什麼今天用數位媒介為題的緣由。

### 從表達內容的手法或溝通效果所呈現的性質

這是表現(expression)帶來的性質，與內容和表達的技巧都密切相關，和前述的三種性質也是唇齒相依。這是資訊和文化發生關係的重要環節，常用語言、符號、記號系統等為工具。美學當中有人用資訊系統來詮釋感覺機能，也有人用通信的模式來詮釋外化。外化就是表現，藝術家有了感受，在腦子裡蘊釀成熟之後，要用工具、技術把它表達出來，變成一幅畫、一個雕刻、一篇文章、一首詩的時候，這就是表現或外化。

### **表現**

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。這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。

對電腦而言，內容的外化很特別。原來有很多記載人類累積知識的東西是做給人看的，表達的方式通常是用文字、圖形表達在紙上。現在要配合電腦處理，必須把它數位化，並需從內容變成形式。所以，外化的另外一個詮釋就是從內容變成形式，這個過程也是數位化的過程之一。把各式各樣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。有一個跨國計劃 Text Encoding Initiative ( 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。漢文獻方面類似的工作，中國和台灣都還沒有開始。這方面值得做的東西蠻多的。現在用的，像是 HTML 和 tagging，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 )。

此外，資料庫、多語言、多媒體的環境以前都是少有的；統計、匯集、結構化、模式化，這些現代化的手段也是以前沒有的。這些新工具的運用，使得所知的表現，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。這是急待我們開發的領域。

## 主動媒介和被動媒介

數位媒介是主動的(active)，傳統媒介是被動的(passive)。例如，真空管、電晶體是主動的元件，電阻、電容是被動的。只用被動元件的話，信號就會慢慢衰減，到一個程度就沒辦法再做下去，所以，被動元件能做的事有限。主動元件可以把信號放大，信號的處理就可以無限制的做下去。

由於繼承了電腦處理資訊的能力，數化媒介成了主動式的媒介，和傳統被動的媒介大不相同。被動媒介，像報紙、雜誌，一旦印好了，內容就無法改變。被動媒介是個靜態的媒介，印好了以後就不會動。但是網路上的媒介不是這樣，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。我介紹幾個網址，大家可以去拜訪一下，第一個就是 USA Today，在上面可以問它：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。傳統媒介做不到這樣，傳統媒介出版之後，你愛看也是它，不愛看也是它，你要多的沒有，要少的也沒有辦法。



## 新的溝通、傳播現象與文獻知識的現代風貌

網路上文獻的變遷有：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、溝通方式的改變等項可談。報紙有版面限制，上網路沒有；報紙有時間的限制，上網路的新聞沒有。波斯灣戰爭的時候，三個小時之內出了兩個 news group，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。這方面各種報導已有許多，更由於時間的關係，在此不擬多說。

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。這會有很多問題，也提供了許多新的機會。若記者寫稿沒有版面的考量，寫稿的習慣會不會改變呢？又如，有了 hyper link，寫作方式也會有改變。諸如此類，將影響到整個創作的過程和產品。

閱聽習慣的改變也相當重要，寫文章先決的條件是要知道寫給誰看，閱聽人的習慣是一定要考慮的。Hyperlink 很好用，可是也有些心理學則擔憂，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？沒有人知道。會不會變種？也沒有人知道。

## 網路之自律與審計

資訊太多了以後，由誰來監督呢？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(其他相關的網站請參閱投影片)。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，邪說和歪想不容易流傳。現在網路使這種情形全然改觀，什麼亂七八糟的東西一下

子都可以上去。比方說，以前要聚集三、四百學生辦活動或成立社團，沒有三、四個月的時間簡直不可能，現在只要十分鐘就可以了。網路是方便快捷，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，這是個大問題。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，商業行為上網將毫無保障。這也是運用網路的瓶頸之一。

## 資訊科技、新傳播科技與其發展趨勢

在談傳播科技發展趨勢之前，不要忘了：現在全世界還有一半的人口從來沒有看過電話。也就是說在談新科技發展的時候，不要忘記另外一群第三世界的人，這是一個很重要的問題。

大家都知道現在 internet 目前有 1600 萬個 Hosts，台灣已經超過 150 萬個用戶，預計在明年 4 月會超過 200 萬個用戶。這個發展已經超過我們預計之外。現在有一個很熱門的問題，就是網路上的資訊的內容(content)。很多人覺得台灣網路發展到現在都是外國的內容。根據資料，內容中新聞雜誌只佔 5%，各機構的資料大概佔 60%，其他的佔 35%。所以，重要的還是在各機構的資料和檔案能夠上網。然而，技術發展的預測並不好做，不小心就鬧笑話。比如在 1949 年 Popular Mechanics 雜誌上說，以後電腦的重量不會超過 1.5 噸；又如，Bill Gates 在 1981 年說「640K ought to be enough for everybody」，那時他還不知道有 Window 這個東西，Window 一出來以後 640K 根本不夠用。請記住這兩個例子，再看下面的技術發展預測

## 光纖通訊的進程

從 1980 年 44.7 Megabits per second，可以容納一個電視波道或 672 個語音波道開始，到今天的光纖已經把速率提高到 39 Gigabits per second (註：Gigabits 是 Megabits

的一千倍)，語音的容量可以容納 51 萬 6 千個頻道或，768 個電視的頻道，這個進程令人驚嘆。但是更令人幾乎不敢相信的是，目前研究室裡已經做到的成績是上述的 50 倍。如果拿電視頻道來講，一個光纖裡面已幾乎可以容納近四萬個電視頻道。

## 資訊科技進步的節奏

從矽晶片(Silicon Chips)來看，大概每 18 個月到 24 個月，速度就快兩倍。語音的壓縮過去 5 年之間是 30 倍，光纖每 3.5 年速度乘 2，儲存容量每二年價格降一半。頻譜是有限的資源，然而頻譜使用的技術也已突破了以往的限制，better reuse 越來越多。行動電話的 cellular array 本來很大，幾十公里一個，現在，cell 越來越小，最新的只有幾十公尺。這樣的安排，頻率可以重覆再用。所以，頻譜資源雖然有限，但是使用情況比以前好了許多。處理器資訊處理的速度，從 1970 年到現在快了 100 萬倍，此期間同級處理器的價錢也下降了 100 萬倍。

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。

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。這種情形，在前面介紹數位媒介的性質裡，也已透露出這樣的結果。

## 資訊科技之於人文、社會的影響

各國政府拿數位媒介做什麼事呢？主要是用來實現一些人類長久以來無法實現的理想。(請參考投影片)。在這種強勢的推動下，對社會有那些影響呢？一是文獻數位化的風潮，也就是回溯出版；二是對學術界、思想界的影響既深且遠；三是溝通與傳播的生態劇烈改變；四是社會上依存關係的改變加劇；五是社會與文化已經變遷；六是競爭的尖銳已經威脅到個人的生活、就業和生存；七是人文開始重建，慢慢出現一些新做法、新觀念、新道德的形成。目前，社會正在循此逐漸演進。

【以下，因時間不夠之故，較簡略。欲得完整內容，請參閱投影片。】

## 依存關係改變的原因

資訊的共享和工具的擴散(前者是 information sharing，後者是 procedure sharing)的結果，造成了人與人、人與機構、機構與機構之間關係的改變，亦即依存關係的變化。例如，買了電腦和 Word 等於買了打字機，就可能不需要找人替你打字，打字的行業就受到影響，這是工具擴散結果。像這樣，溝通和利用資訊的觀念、時效性、對象、方式、範疇、過程、詮釋和效果都在改變，進而影響到現有的整個價值體系也起了變化。

大體來說，如果機構之間只呈現服務性的關係，則出現分的趨勢，有些行業將因之沒落。機構間存在著的是知識性的關係，則出現合的趨勢。目前看起來，組織結構的變異、傳統財務結構的瓦解以及對分工合作的重視，這些現象都出現在每一個行業裡。競爭的尖銳也是新傳播科技的效果，它使許多事情人盡皆知，且公開比較。因此有人認為：只有『追求卓越，保有特色』以後才能夠生存。所以提升品質、

累積知識、精益求精是必要的手段。以後再想混的話不太容易混了，社會溝通得越好，越難混水摸魚。

## 資訊的共享

子曰：『有教無類』，西洋人講：『人類的知識應該無條件的由所有人來共享』，這些都是很崇高的理想。但是，歷史上從來做不到，因為媒介有物質障礙；現在也不一定做得到，因為大家把知識當商品。事實上，知識不是商品。從經濟學的觀點，成為商品要有兩個必要條件，即要有獨佔性和排他性。知識沒有獨佔性，也沒有排他性，不能構成商品。

知識被做成商品的主要理由是，發展這些知識總要有些回報。要回報沒有什麼不對，問題是現在回報的制度有問題。其次，一個社會只有在健全的公共資訊系統下，才有健康的資訊商品。如果要把資訊做成商品，首先就該要分清楚什麼資訊可以賣、什麼資訊不該賣。分不清楚這個，社會只有變得一塌糊塗。

## 公共資訊

公共資訊系統可以說現在國民求生存、食、衣、住、行、育、樂、生涯規劃必須要的資訊。如果人要活得有尊嚴的話，這是必須的。此外，資訊倫理也是另一個重要的問題。

## 結語—因應之道

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、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。

總而言之，這些現象是足以敗壞既有成就、破壞原有安定和秩序的。也許有些年輕人說這正好是解構，很好。但解成什麼樣子呢？最基本的問題在於：資訊社會中，我們是不是能生活得更好、更愉快、更人性化？這些現象涉及人文和科技的協調與融合的問題。

例如，日本的電子雞只能活一次。小孩買了電子雞很珍惜它，把它當成真的寵物去養。若不小心死掉了，他會大哭一場，甚至弄墳墓給它埋起來。台灣商人一看，說日本人真笨呢，加一個 reset 不就可以重新活回來了嗎，既省錢又好用。所以，台灣的電子雞有 reset 按鈕。可是，加上這個按鈕之後產生了什麼後果呢？有些小孩子聚在一起，居然比賽誰先把雞弄死！

這是一個典型文化和科技不能融合的例子。日本人難道真的那麼笨，不會加一個 reset 嗎？其實，要用數位媒介去模仿生活中真實的情境，就要存其真，不該再來一次的，就不能讓再來一次。它讓取之不盡、用之不竭，是違反人性、違反自然的；有了違反人性的工具，當然就有違反人性的用法。這是個典型資訊科技泯滅人性(de-humanization)的例子。類此之事件，實不勝枚舉。

此外，資訊科技還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。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：『人生追求的目標和目的究竟是什麼？』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。

提昇資訊素養，使人人有能力面對變幻莫測的資訊時代，似乎是唯一的解決之道。這就要靠知識、靠教育了。健全的資訊素養包括：體會『變是常態』的認知，接受新的觀念、了解許多變遷的環境、能操作的設備、增強溝通與應用資訊的能力、加強本科的學識水準、資訊倫理的增長，以及了解過渡時期失序的現象等等。

人生要學是東西是越來越多了，但是，學到的卻絕大部份是僅僅適合人造的環境中的技能。長此以往，也許將來有一天，人必須活在人造的環境中，已無法適應自然的生存環境了。文明的進展有時真像做繭自縛，是不是人類真該好好反省反省了呢？

謝謝大家！請多指教！