

知識、資訊與數位媒介

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，如人工智慧的系統，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註(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！