

## 數位資訊的利用

謝清俊 931115

### 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，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。機器駕馭下的知識有其重要的特徵。本節將從知識的傳承、運用和從教育、教學的角度一一說明。

#### 一、媒介的整合

媒介的整合含有媒介的統一、工具與設備的劃一或相容、和技術與使用者界面的相互為用等主要內涵。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。這正是媒介整合表現的徵兆。網際網路則是人類有史以來規模最大、威力最強的媒介整合環境。

媒介的統一前面已經說過。工具與設備的劃一或相容，是要靠工業標準的建立。受到發展經濟的推動和網際網路應用的牽引，建立工業標準早已不是一個國家的事了，它已是搭建地球村的基礎工程，和我們國家的未來發展關係至鉅。從另外一個角度來看，網際網路的發展和種種應用，又何嘗不是靠標準的建立呢？

尤有甚者，網際網路的種種應用不僅要工業標準，更要靠與文化相關的標準或規範。語言文字需要規範和標準是眾所周知的，各體文章、書報雜誌、文獻檔案、音樂藝術等等，在網際網路之下，規範和標準之需求已然更殷切、更迫切。與文化相關的標準或規範有兩個特色：一是它和工業標準的考量不同，必須要顧及到我們的歷史、文化；二是一定要靠自己做，無法套用國際上的標準，但必須與國際標準相容。換言之，與文化相關的標準或規範，不僅要照顧現在、未來（這是工業標準所照顧的）還必須要照顧到過去。

能發展出共同相容的機制，是真正做到資訊共享、程序共享的基礎。可是，我們建立工業標準的努力實在不夠，更不要談與文化相關的標準或規範了。可是，在網際網路上從事教育能不理會與文化相關

的標準或規範嗎？是故，為了促進網際網路的發展和種種應用，目前實有重新檢討、建立相關標準和規範的政策和策略的必要。討論標準和規範，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，還滋生出下列重要的性質。

### 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。

對教育而言，網際網路的匯集，不僅突破了圖書館的館藏知識，更打破了校園的藩籬，使學校能用的教育資源暴漲，達到史無前例的豐富。如何善用此情境發展教育、教學，以與社會轉型相輔相成、相得益彰，就成為邁進資訊時代的最重要的挑戰。

### 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，在知識運用的方法和效果上，會產生很大的變化和作用，也劇烈的改變了師生之間、學科之間的關係和知識的傳承方式。

### 3· 創造力的提昇

資訊的匯集對創造力的產生也大有裨益；資訊匯積多了，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。人們的創造力已公認是資訊時代最重要的資源之一，如何培育、提昇創造力也已是過各國教改的重點。創造力的養成和社會的人文、價值體系息息相關，只靠專業知識的傳授是做不到的。因此，如何在人格的養成和知識的傳授之間取得適當的平衡，就成為未來教育的首要目標。

#### 4· 生生不息的資訊

匯集能使資訊生生不息的生長，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。

在網際網路生生不息的資訊將成為未來儲存、累積知識的主要所在，已是不爭的事實。知識的典藏和教育、文化之關係密切，這也是本計劃討論的重點之一。

### 肆、既有知識的整理和重組

現在數位圖書館很熱門，如博物館、圖書館、藝術館等等都急於上網。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，這就和原來所累積的知識的形式、結構大不相同。將既有累積的知識數位化，勢必要全面的整理和重組。這項工作雖然艱鉅，世界上的強權業已磨拳擦掌、全力以赴，因為，這可是國勢強弱和文化興亡絕續的重要關頭。

將既有累積的知識數位化，不用多說，和教育密不可分。事實上，教育界應負主要責任。本節將就此說明。

#### 一、回溯出版與文獻的制式表達

以往圖書館電腦化時，書目卡片都要數位化，此所謂回溯編目。與此類比，現在影響更大是回溯出版：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訊息、文章結構訊息、語文訊息、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** 即是基本的工具之一，更成熟的，是發展適用於各種文體的通用結構 (**DTD**)，以及對文章內容的標誌 (**markup**) 等。如跨國的 **Text Encoding Initiative (TEI)** 計劃，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。這種規範是文章、文獻、和知識共享的必要基礎。可是，漢文獻方面類似的工作還沒有開始。

對教育而言，教材的共享勢必要透過此途徑。因此，建立教材和文獻的制式表達規範或標準，就成了奠定網路情境下教育的必要基礎。

## 二、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，老師編教材、學生做作業的方式會不會改變呢？諸如此類均的變化，均將影響到創作、教育、和溝通的過程和性質。再說，學習、閱聽習慣的改變也相當劇烈，有些心理學家則擔憂：這種 hyperlink、超媒體的閱讀方式，不僅改變了閱讀的習慣、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教育、社會將產生什麼樣的影響？如何因應？

## 三、分工合作與資訊共享

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，其中，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。無論怎麼富有、進步，節約資源始終是國家、社會的重要政策之一；這是千古不變的，資訊時代也不例外。

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警覺、認知的，也欠缺真正能夠推動分工合作的機制和功能。是故，在網路上的教育，不只本身應有推動合作的基礎結構、要有落實合作的實績，還必須要能應培養出真正懂得、珍惜合作的下一代。

以前，資訊共享、知識共享的教育理想，如『有教無類』始終沒有辦法找到一個便宜的媒介和有效的途徑來達成。自從數位媒介出現之後，媒介的問題解決了，網際網路則提供了必要的環境。許多學者認為，未來的資訊的使用者通常就是資訊的製造者、供應者，沒有彼此的對立；這是大家全面參與、合作的一個境界。用資訊的術語來講，這是經由工具的共享、程序(procedure)的共享，而達到資訊的共享、知識的共享。這條通往未來之路，現在已豁然開朗，頗值得制定政策時參考。

#### 四、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、垂直的發展；只有人文工作者關心傳播的內容，即使是文學、報導的也是各有所屬；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】

網際網路上的教育體制在此趨勢下又會如何分合、重整呢？從以上所談的大勢所趨，以及從資訊科技帶給機構的組織改變狀況應可略窺一般。這是訂定教育政策或與網際網路相關政策時，必須具有的眼光(vision)和遠見(prudence)。

## 伍、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，對教育自然也不例外。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，像教育問題、勞工問題、就業問題、福利問題、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？【8,9】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。現在網路的方便快捷，使這種情形全然改觀，由此也引發了個大問題：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科技、網路、與教育。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，文獻和資訊的運用與教育也會有危機。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。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，資訊科技還帶來很多問題：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。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。要解決這些問題，不能只靠科技吧？教育應是唯一的途徑。

目前，世界各大國，莫不汲汲營營將其文化、藝術、政治、經濟、社會、學術上的重要文獻放上網路，以致於引來這世界上繼經濟侵略之後，又有文化侵略的危機。東南亞各國則競相做電子佛典、電子大藏經，除為了傳教外，無非是想爭以後在的佛教中的領導地位。基督的聖經早已上網了。圖書館、博物館、音樂廳、劇院、藝術館也投入了這數位化的洪流之中。聯合國則推動 Memory of the World 運動，試圖以數位技術來挽救瀕臨滅絕的人類文化。從這種種的事實，是不

是能使我們靜下來想想看，也該發心、立志、為我們的文化、教育好好做些大事呢？

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、教育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，好好的辦好教育似乎是唯一的舒解之道；其中又以提昇資訊素養，使人人有能力應付這個變局，尤為重要。解鈴還須繫鈴人，欲達到此目標，這還是要靠網路來傳播知識、來教育的。資訊科技帶來如此巨大的變化，有時真迫使我們不得不正本清源，重新考慮人生最根本的問題：『人生追求的目標和目的究竟是什麼？』這也應該是現在教育應有的內涵吧！

## 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 資訊科學研究所，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】 參見美國為義務教育所設的『K12』網站。
- 【6】 Janet Ward Schofield, 〈Computers and Classroom Social Processes--A Review of Literature〉 Social Science Computer Review, vol. 15, Number 1, Spring 1997
- 【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 資訊科學研究所的演講稿。
- 【8】 Helen Nissenbaum, 〈Computing and Accountability〉, CACM, Jan. 1994
- 【9】 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。

