

一個通用的資訊（信息）定義

A General Definition of Information

謝清俊 銘傳大學 講座教授

謝瀛春 政治大學 新聞系教授

壹、前言

大陸將 Information 譯為信息，臺灣譯為資訊。就此譯名而言，信息和資訊可以劃上等號。然而，從漢語的一般使用上觀察，信息和資訊的語義並不完全相同。比方說，當伊拉克人和美國人收看同一則戰爭新聞時，我們可以說：「他們接收到相同的資訊，可是解讀此新聞獲得的信息卻不一樣。」如果說：「他們收到相同的信息」，則語義不明。在上例中，我們可以了解，資訊一詞的語義，是指傳播過程中直接收到的訊號本身，而信息則指接受者理解該訊號後，對該訊號詮釋的意義。

為了避免詞語的歧義，本文討論定義時，資訊指 Information 的形式 (form)，而信息則指此 Information 所承載的內容 (content)。如果詞中有形式和內容的雙重涵義，則直接用 Information 原文。至於專有名詞，則沿用台灣的譯名。

Information 是一個重要的理論概念 (theoretical concept)。然而，它究竟指的是什麼，卻莫衷一是，且常有矛盾。去年仍有學者說：「Information 是目前最重要、影響最廣、卻了解最少的技術概念」^①。近二十年來釐清 Information 定義的呼籲在論文、書籍中時有所見。如麥登 2000 年底指出，Information 的含混多義，已經困擾學術界五十年以上，亟待釐清 (Madden, 2000)。

本文即在上述的背景下所作。

貳、回顧

一、麥克魯普

麥克魯普 (Fritz Machlup, 1902 -1983) 是第一位游走於各領域，探索 Information 界說的學者。

1950 年代，麥克魯普注意到 Information 或知識對產業的影響越來越大，於是開始研究 Information 和知識對產業的影響。他在花甲之年，發表了一本專書，討論 Information 和知識對美國境內產業的影響 (Machlup, 1962)。此即資訊經濟

學 (Information Economics) 之濫觴，也就是時下流行的「知識經濟」的鼻祖。至今，「Information 和知識對產業的影響」仍是資訊經濟最關心的基本問題。

麥克魯普做上述研究時，有些問題一直困擾著他：Information 究竟是什麼？它與知識有什麼關係？這些基本的問題若無解，就很難導出 Information 或知識對產業影響的明確模式。於是，他全力探索各學術領域中 Information 的界說。

麥克魯普於 1983 年 1 月去世。同年，他的助理把他最後的研究心血集結出版 (Machlup & Mansfield, 1983)。這是跨領域研究 Information 的第一本書。書中，集結了 41 位學者從認知科學、神經科學、資訊學 (Informatics)、人工智能、語言學、語音學、計算語言學、圖書與資訊科學、模控學 (Cybernetics)、系統科學與系統哲學、信息論、知識論、社會科學、傳播學、經濟學、資訊經濟學等學門探討 Information 的概念。

回顧麥克魯普跨領域研究 Information 的這二十多年，正值資訊科技對各學科影響日益加深之際。1970 之前，電腦對各學科而言不過是一個計算的工具，資訊科技只是輔助的角色，協助各學科做例行的計算工作。

1970 年代資料庫如雨後春筍出現，使電腦搖身一變成為處理、儲存、分析資料等不可或缺的工具。由於大量研究資料的聚集，開拓了研究人員的視野，擴大了原學科的研究範疇、更改變了人們對問題的看法，甚至創出解釋問題的新模式。其影響反映在各學科上的，如計算物理學 (computational physics)、計算化學 (computational chemistry)、計算語言學 (computational linguistics) 等。這些多冠以計算 (computational) 之名，有別於該學科傳統的研究內容。

1980 後，全文資料庫興起，使電腦開始掌管研究文獻，資訊科技逐漸滲入各學科中，發展出各具特色之內容。於是，這些依學科內容發展的資訊科技，便以該領域的資訊學 (informatics) 為名出現。如，生物資訊學 (Bio-informatics)、化學資訊學 (Chemical informatics) 等。

資訊科技對各學科的影響逐漸深化之際，Information 的概念亦隨之變動。從麥克魯普的書或研究論文上可見端倪 (Schrader, 1984)。處此情境，麥克魯普遇到的困難可想而知，其研究結果亦難免有偏頗之失。

二、麥登 (A.D. Madden)、拉柏 (Douglas Raber) 和巴德 (John M. Budd)

麥登 (Madden, 2000) 對 Information 概念和界說的分析與整理有相當貢獻；不僅糾正一些錯誤，也指出以往忽略的重要觀點。依麥登的整理，以往林林總總的概念，可歸納為四類：

- 一、視同知識的表達 (information as a representation of knowledge)
- 二、視同環境中的數據 (information as data in the environment)
- 三、視同傳播、通訊的一部份 (information as part of communication)
- 四、視同資源或貨品 (information as a resource or commodity)

以上四類概念都是將資訊視為實物 (physical entity)。以往將 Information 視同知識 (information as knowledge) 或視同權力 (information as power) 者，麥登更正為「視同知識的表達」。這二者之間是有區別的。知識、權力是抽象的，而知識的表達卻是具體的。所以，這更正不僅使 Information 的概念更為正確明晰，也隱約點明了 Information、知識、權力之間的關係。又如，以往將 Information 與傳播等同看待 (information as communication)，麥登則更正確的指出：Information 是傳播、通訊過程中的一份子。

麥登認為情境 (context) 是影響資訊概念的重要因素，並指出：如果忽略了情境，即無法正確評估和了解資訊。他以作者情境 (authorial context)、讀者情境 (readership context) 和消息 (message)，在傳播的架構下，作了一個通用的定義，將 Information 視為能改變接收系統的刺激 (stimulus) ②。

麥登的文章並沒有解答「資訊是什麼？」，也沒有說明：為什麼 Information 含混多義？為什麼會有上述的四類概念？而這四類概念之間又有什麼關聯？提出情境與資訊的關係，是重要的見解；然而，以傳播模式、刺激來界定資訊，則前人已有所作，無法超越既有的窠臼。所以，到目前為止，大家都只能說資訊「視同」、「像是」什麼，而無法說出資訊「是」什麼，通用的界說至此仍是一個謎團。

2003 年，拉柏和巴德的文章抓到了痛處，指出 Information 之所以含混多義，是因為把能指 (signifier，即指標) 和所指 (signified) 混為一談 (Raber & Budd, 2003)。也就是說，有時 Information 作指標解，有時又作所指解。因為指標和所指不是同一個東西，收納在一個概念下，這個概念就變得含混多義，而且意義之間有矛盾現象 (inconsistent)。

依記號學的解釋，拉柏和巴德指出：資訊和信息的關係正如能指之於所指。記號學把一對能指和所指合稱為一個記號 (sign)，並明定記號是一個實體。他們認為 Information 應視同記號。這說法，說明 Information 的歧義是由能指和所指混淆所生，而具體和抽象兩種不相容的屬性同時存在於一個概念中，即形成矛盾。

這是自麥克魯普至今，經過二十多年才釐清的一些概念。

肆、哲思

繼麥克魯普之後，陸續有不少學者試圖為 Information 找個通用的定義，除了前述的麥登、拉柏和巴德之外，如 Schrader(1984)，Buckland(1991)，Ruben(1992)，Meadow & Yuan (1997) 和 Losee(1997)，他們整理各領域的 Information 界說，並提出值得參考的概念。然而，對通用的定義，卻顯得一愁莫展。

綜觀各領域對 Information 的界說，不難發現，都是為了解決該學科的問題而定。因此，其界說自然受到該學科專業問題或情境的牽連和限制。從研究方法上檢討，這是有問題的。因為，綜合之前該先思考：各學科與 Information 相關的問

題或情境為何？彼此是否相容？若不相容，能合在一起嗎？若需合，應有什麼條件？而這樣綜合得到的定義有什麼意義？沒有如此探究，則無法綜合各領域的界說而導出通用的定義。可是，如此的探索，實在是問題重重而窒礙難行。

美國制憲時，老富蘭克林在美國國會的講辭，可為以上的評注：「……因為，你集合了許多人，利用他們的集體智慧，也就無可避免的也集合了這些人所有的偏見、他們所有的激情、他們的錯誤主張、他們的地方利益、他們的自私看法。從這樣的一群人身上，可能期望一個更完美的產品嗎？……」（陳之藩, 2005）。

有人認為：科學或學術研究裡沒有偏見、激情、利益和私心。其實不然。每個學科都有其研究的目標和應用的範疇。既有範疇，偏見即生；既有標的，則不無涉及激情、利益和私心的可能。

比方說，早期的詞典或百科全書有：「資訊是從資料或數據導出有用的信息」，管理學科亦有：「資訊即有助於管理決策相關的資料」的說法。這「有用」或「有助於」有無涉及那人或該學科的利益、私心？既涉及利益、私心，就不全是理性的，其中不無感情用事的成份。如此的界說，如何綜合？即使綜合了，意義何在？

根據以上的討論，可以導出一個重要的前提：通用的 Information 定義應該與應用的情境無關。若能找到與應用無關的界說，就沒有應用的問題和情境的干擾，才可能找到通用的定義。在洋洋灑灑的 Information 概念中，有沒有與應用無關的？

唯一的例子，是申農（Claude Shannon）對 Information 量測的界定（Shannon & Weaver, 1978）。申農以符碼出現的機率為基礎，界定了資訊量的量測。此界定與任何應用無關，只與 Information 呈現的形式—符碼有關。

申農理論的影響是跨學科的，不僅影響科學和工程界，對語言學、傳播、藝文、甚至哲學都有影響。自從韋弗（Warrant Weaver）將它與傳播結合後，申農的通信理論成為傳播學的重要基礎理論，幾乎每一個往後發展的傳播模式都有申農模式的影子（張國良, 2002）。也就是說，其中都有傳播者、傳播通道、受播者和訊號、信息這些成份。申農的理論之所以產生跨學科的影響，主要即基於其定義與應用無關。

可是，申農的模式，仍不足以成為通用的資訊定義，因為它仍受限於呈現的形式—符碼。

從體相用的系統思維來看，定義可以從「相」或「用」的角度建立。申農是從資訊呈現的現象—符碼出現的機率著手，而其他學者則是從資訊的應用出發。從方法論而言，這是思維方式的差別，亦即立定義的出發點及程序的不同。

本來，立定義的目的，是為了種種應用。可是，方法不同，卻失之毫釐，差以千里。從「用」而立的定義，可解決特有的問題，有其簡潔適用的優點，可是卻囿於其範疇，會受到該學科專業問題或情境的牽連和限制。一般所謂的工作定

義 (work definition) 或操作定義 (operational definition) 即指此。從「相」所立的定義，一樣可以致用，它是從現象、性質的「理」上推及「用」，並不依附或囿於任何一個應用問題，可免於單一學科或情境的影響或限制，所以其應用的範疇較廣。但仍可能受到「相」的限制，申農的模式即是。

所以，尋找一個「通用的相」就成為 Information 通用定義的關鍵。

伍、定義之推演

關於 Information 的種種相，可從其生命週期得知。其中最重要、最普遍的相，是其生成之相，亦即創作 Information 時所呈現的現象。因為表現人類所知、所感的形式符號有共同的法則，且此相與各學科專業問題或情境無直接關連。

從創作端立的定義

資訊的創作是每個領域都有的。美學中對創作的探討頗多 (朱光潛, 1989)。根據美學的詞語，創作是一個外化的過程，亦即將心中所知 (抽象的) 表現於外在世界 (實物的) 的過程。資訊的創作亦如此。依創作現象：『**資訊即所知表現在媒介上的形式**』(謝清俊等, 1997)。此定義與蘇珊·郎格 (Susanne Langer) 對藝術品的定義：「藝術即表現人類感情的形式符號」(唐孝祥等, 2002)，有異曲同工之處。

詳細言之，人類有「致知」的能力，論及認知時，稱這能認知的主體——人為「能知」，把所有知道的事物統稱為「所知」。所知的成份甚廣，從心理認知上說，有理性的成份，如：常識、知識；有感性的成份，如：感觸、感覺；有創意的成份，如：想像、設計、規劃；有意志的成份，如：信仰。

所知是無形無相的，總要憑藉物理現象的形式 (實物) 表達，才能供他人查覺。查覺後才知其存在，才能溝通、保存，或供種種的利用。是故，自古以來，所知的表達依賴物理現象，也受限於這些物理現象的性質及其發展出的表達技術、工具和環境。在此，讓我們用「媒介」一詞泛指這些表達所知的材料和引伸的相關技術、工具和環境。

所知仰賴表現系統 (expression system) 以呈現其內涵。常見的表現系統有：語言、文字、符碼、符號 (symbol) 以及記號 (sign) 等。

『資訊即所知表現在媒介上的形式』，是從人類的所知出發，借重表現系統的特質，利用工具、技術與環境等因素，將所知呈現在媒介物質上的過程。其基本立場是借外化的共相以界定 Information，是故此定義並不涉及資訊承載的內容——信息。

所知是一個範疇可大可小的集合名詞。從一件創作呈現的所知，一己之所知，一個群體的共同所知，乃至所有人類所能知的總和，都是其所指涉^⑤。這正是界定 Information 所需的格局規模；因為資訊無處不在。換言之，此定義適用於任何

人文化育的內容外化。也就是說，此定義適用於所有人造的資訊，遍及人文、社會、歷史、宗教、藝術、科學、工程……等方面。唯一未含攝在內的，是來自自然界的資訊。這問題將在下一節討論接收端時說明。

根據此節所說，可釐清知識、所知、信息與資訊彼此之間的關係，如下所列：

- 一、所知即是信息，也是 Information 的內容，資訊是所知的形式。
- 二、資訊是形式、是實物，是我們可偵知，也是電腦可能直接處理的。所知、信息和知識都是抽象的。
- 三、知識是所知中的一部份。信息 ≠ 資訊，知識 ≠ 資訊，所知 ≠ 資訊。
- 四、資訊承載著所知、信息、知識。
- 五、資訊只是所知（信息）在媒介上的投影(形式)。
- 六、應用時，我們用的是信息（所知），不是資訊；資訊只是承載此信息供我們偵知的中介形式。

從接收端立的定義

創作端的重點在資訊的生成，接收端則在對資訊的了解 (understanding) 和感受 (feeling)。二者有相當的差異，如表一所示。擇要說明如次。

無論是創作端或接收端，其行為都是轉換 (transformation)，然而其程序卻相反。此轉換，可視為廣義的傳播行為。

| 項目 | 創作端 | 接收端 |
|------|------------------------------|-----------------------------------|
| 人 | 作者 | 讀者 |
| 行為特質 | 從所知起，外化，從心至物； 從抽象到具體 | 從任何形式起，皆可感受、了解。 內化，從物至心；從具體到抽象 |
| 目的 | 創作資訊 | 了解資訊承載的內容及其意義 |
| 情境 | 固定的作者情境 | 不固定的讀者情境 |
| 結束狀況 | 收斂。作品完成後即止。 | 發散。了解資訊的原義後，尚可作種種情境下之詮釋（意義之延申）。 |
| 產出 | 有傳播意圖的人為資訊 僅為讀者能接收資訊中的一部份 | 理性的了解與感性的感受 作者欲傳達之意義與讀者之詮釋 |

在接收端，讀者可以接受自然界的資訊，像科學家觀察自然現象、文人依景生情。亦可觀察人文、社會等人為的現象。這些資訊都不屬於創作端的創作。創

作時有一個傳播的意圖 (intention) 在，而許多人文、社會現象，並無此傳播的意圖④。此外，心中的回憶、想像等也可作為了解、思慮、感受的對象⑤。所以，從接收端來說，能接收的資訊遠比創作端所產生的多樣。要言之，人們對任何形式，皆可感受、了解，亦皆可自其中得到意義⑥。

一旦資訊創作完成，相關的情境即已固定。換言之，該資訊 (作品) 所有相關的背景，如作者創作時的個人身心情境、作品創作時的時空、社會、政治、文化……等情境，都不會再改變了⑦。接收時則完全不是上述的狀態；讀者可在任意的時空，依當時的情境解讀資訊 (作品) 的意義。

從接收端而言，只要是人們能夠感受、有心了解的任何形式，都可以稱為資訊。簡單的說：**形式即資訊**。

陸、定義的分析

依據以上的分析，可知創作端與接收端有甚大的差別。因此，若以傳播模式來界定資訊，也就是將創作端與接收端同時納入一個傳播行為模式之下，則不易顯現表一所列的區分。如果表一的區分無法顯現，則無法呈現與資訊相關的重要事實和性質。所以，本文對資訊的定義，分別由創作端和接收端推導，而非將二者合一討論。

本文由此釐清了資訊的概念，以及資訊與知識、所知、信息之間的關係。本文所立的資訊定義，可更詳細說明如下。

資訊性質的推導 (謝清俊等, 1997), (謝清俊等, 1998)

依創作端所立的定義：『**資訊即所知表現在媒介上的形式**』，可以導出如下四類之資訊性質：

一、因襲了所知的性質。

資訊承載著所知。所知之於資訊如影隨形，若無資訊形式之承載，則無從偵得所知。是故資訊與所知必為共存之狀態。未明此關係者，常將所知之性質誤解為資訊之性質。此實狐假虎威。例如，有人以為「書即知識」，其實是書承載著知識。所以，資訊因襲了所知的性質。

二、依附媒介物質所得到的性質。

資訊是不是抽象的，是實存的物理現象，所以必需依附媒介物。因此，資訊擁有媒介物的性質。如數位資訊依物質中穩定的能階而存在，故數位資訊擁有能量的性質，而無物質障礙。

三、駕馭媒介工具、技術與公共資訊建設所增益的性質。

處理資訊的工具，如電腦，是根據數位媒介而設計。資訊科技是依工具，如電腦、電信設備而發展。公共資訊建設，如各種網路，則

為方便資訊科技之利用而設。這些工具、技術與公共資訊建設是使用資訊科技必需的，駕馭媒介工具、技術與公共資訊建設等呈現的性質，即使用資訊科技為資訊增益的性質。

四、從表現系統與表達技巧上所呈現的性質。

所知或信息需透過約定俗成的表現系統呈現，而呈現的方式和效果則依賴創作者使用表現系統的表達技巧。這些相關的性質亦隨資訊一併呈現。

以上，是依據資訊生成的定義推導出四類資訊的性質。據此分類，尚可更進一步對資訊的性質作更細部的推演。

解釋既有的資訊概念和釐清錯誤的認知

以往敘述資訊概念與界定資訊定義的論文，未曾說明為什麼資訊的概念是如此這般。本文提出的定義，可以說明各種資訊概念成立的理由，亦可糾正以往的誤解。例如，視資訊如同知識或知識表達的概念，是因為資訊承載著知識，而狐假虎威，就把資訊視同知識。知識表達本就是所知承現的形式中的一種，資訊的內容並不限於知識表達，亦可作情感之呈現，如美術作品。餘類推，不贅述。

釐清資訊與各學科的關係

資訊無處不在，資訊與許多學科極很密切的關係。此往，因囿於學科之藩籬，學科間未能相輔相成、相得益彰。本文之資訊定義可指出下列各學科與資訊的關係以及接軌的途徑。

從創作端來看，本文已指出：資訊與傳播的共生關係，傳播是人類文化誕生綿延必要的條件，故資訊或資訊科技與文化關係之密切，實超過一般之想像。資訊對文化的影響有兩個途徑。其一是資訊承載著所知，所知則含蘊人類所有的知識、經驗、價值體系、信仰、情感……等，依維納（Norbert Wiener）^⑨的系統理論，所知指引著物質與能量以維持文化系統的存在、成長和演進。其二是依媒介與資訊的關係，各理工學科對處理資訊的媒介，即材料、工具、技術和環境建設等，有密切關係之處，亦即這些學科與資訊學或資訊科技接軌處。又如，公共資訊建設賴公共政策的實踐。於此，政治學也就與資訊接軌。

從「表現」觀察，表現系統掌握所知或信息的呈現，所以有許多研究「意義」和如何表現「意義」的學科，如文藝創作、語言學、語音學、語用學、記號學、符號學、敘事學、以及各種藝術語言、專門的學術語言等，便於此與資訊接軌^⑩。

從接收端來看，接收端的重點是對資訊意義的了解和詮釋。與此有關的學科甚多，除了上述研究「意義」和表現「意義」的學科外，理解意義的學科，如現象學、釋義學（詮釋學）、心理學、認知科學、腦神經學……乃至於應用為主的學科，如傳播、教育、管理、圖書……便幾乎無所不包。其中，不乏哲學相關之本體論、知識論、方法論等內容^⑩。要言之，資訊科技與人文、社會的接軌，可

由接收端資訊的定義窺見端倪，而這是以往所忽略的。

由上觀之，本文提出的資訊定義，可作為綜合各學科與資訊關係的綱領，資訊學或資訊科技實在可作人文與科技之間的橋樑。

本定義與以往資訊界說或定義的關係

本文資訊定義的範疇甚廣，若適當的縮小所知的範圍、表現的系統與方式、使用的媒介等，便可化約為某一領域的操作定義。

柒、結語

本文以東方的系統思維，從相的角度為資訊立了個通用的定義，解決了懸置五十餘年的學術問題。此定義釐清了以往對資訊的迷思，應有助於今後的學術發展和應用。如前所述，從方法論而言，由相的角度立定義較從用的角度寬廣，且不局限於單一學科或情境。本文據此所立之定義即有跨學科之貢獻。

正確了解資訊及其性質後，應有助於我們探究資訊科技對人文、社會的影響，並思考和規劃我們的未來。

限於篇幅，本文對資訊的界說，並未詳盡，僅僅提出了綱要和上層結構。此綱要和上層結構或可作為發展嶄新資訊學門的基礎，如文化資訊學 (Cultural Informatics)、人文資訊學 (Humanities Informatics)、社會資訊學 (Social Informatics) 等，將有待大家一起努力。

註：

- ① 此語出自 Luciano Floridi 為 *Metaphilosophy* 雜誌主編一期信息哲學專輯所寫的 *Open Problems in Philosophy of Information* 一文。
- ② 資訊有「刺激」的效果，但這並不表示資訊就是刺激。該定義原文為：a stimulus originating in one system that effect the interpretation by another system of either the second system's relation to the first or of the relationship the two system share with a given environment.
- ③ 佛學所稱的所知是從梵文譯來。依此界說，所知包括過去、現在、未來人類所有可能知道的。這是所知最廣的界說。
- ④ 此即 Madden (2000) 文中指出的兩種傳播形態：有意傳播 (intentional transfer of information) 和無意傳播 (un-intentional transfer of information)。
- ⑤ 這類行為稱為個體內傳播 (intra-person communication)。佛學稱此傳播之意識為獨頭意識。
- ⑥ 無論是記號學或社會學的符號互動主義均有此說。有興趣的讀者可參考一般記號學的書籍，或符號互動主義的經典之作 (Blumer, 1969)。
- ⑦ 記號學稱：一旦能指產生，將永不變易，而所指會依時空、情境改變。其實，

不僅能指的形式不再變易，與其相關的情境關係亦不變。

- ⑧ 此為維納 (Norbert Wiener) 在 Cybernetics 理論中之見解 (Wiener, 1967)。
- ⑨ 如電影語言即一種藝術語言，數學語言即一種學術語言。語云：『一種藝術語言的成熟即表示該門藝術的成熟』。學術界亦如此。
- ⑩ 如現象學、釋義學即涉及人文、歷史、社會學門之本體論、知識論、方法論。

參考文獻

中文部份：

朱光潛，《談美》，台北：專業文化出版社，1989

唐孝祥、袁忠、唐更華編著，《美學基礎教程》，廣州：華南理工大學出版社，2002.8，149 頁。

陳之藩，〈智慧與偏見〉，《聯合報》，台灣，2005 年 5 月 29 日，E 7 版（副刊）。

張國良主編，〈第二章：傳播的結構與模式〉，《傳播學原理》，上海：復旦大學出版社，2002 年 12 月十一刷，頁 29-42。

謝清俊、謝瀛春、尹建中、李英明、張一蕃、瞿海源、羅曉南，《資訊科技對人文、社會的衝擊與影響》，行政院經濟建設委員會委託研究，台北：中央研究院資訊科學研究所，1997 年 6 月。

謝清俊、謝瀛春、謝清佳、尹建中、張一蕃、朱四明、林蘋、馬難先、王淑美，《中文網路教學系統規劃》，行政院經濟建設委員會委託研究，台北：中央研究院資訊科學研究所，1998 年 2 月。

英文部份：

Herbert Blumer, *Symbolic Interactionism — Perspective and Method*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1969.

Michael Buckland, "Information as Thing," *Journal of American Society for Information Science*, 42(5): 351-360, 1991.

Robert M. Losee, "A Discipline Independent Definition of Information," *Journal of American Society for Information Science*, 48(3): 254-269, 1997.

Fritz Machlup, *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1962.

Fritz Machlup and Una Mansfield, *The Study of Information Interdisciplinary Messages*, New York: John Wiley & Sons, 1983.

A.D. Madden, "A Definition of Information," *Aslib Proceedings*, 52(9): 343-349, 2000.

Charles T. Meadow and Weijing Yuan, "Measuring the Impact of Information: Defining the concepts," *Information Processing and Management*, 33(6): 697-714, 1997.

Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings—Cybernetics and Society*, New York: Avon Books, 1967.

Douglas Raber & John M. Budd, "Information as sign: semiotics and information science," *Journal of Documentation*, 59(5): 507-522, 2003.

Brent D. Ruben, "The Communication-Information Relationship in System- Theoretic Perspective," *Journal of American Society for Information Science*, 43(1): 15-27,

1992.

Claude Shannon and Warrant Weaver, ***A Mathematical Theory of Communication***, IL.: The University of Illinois Press, 1978 (paperback), 1949(clothbound).

Alvin M. Schrader, "In Search of a Name: Information Science and Its Conceptual Antecedents," ***Library and Information Science Research***, 6(4): 227-271, 1984.