

新事物散播理論與臺灣網際網路之發展

Diffusion of Innovation and the Development of Internet in Taiwan

傅雅秀 Ya-hsiu Fu

國立臺灣海洋大學共同科副教授
Associate Professor, Department of General Education,
National Taiwan Ocean University

【摘要】

本文以臺灣網路資訊中心(TWNIC)、教育部電算中心和蕃薯藤所搜集的臺灣使用網際網路之統計資料驗證「新事物散播」(Diffusion of Innovation)理論。新事物散播是新事物或新觀念透過傳播管道，在某個社會環境裡尋求社會成員接受的一種過程，通常需要一段相當長的適應時間。結果顯示，臺灣網際網路之成長與使用，符合新事物傳播理論的兩個通則，就是網路之成長速率呈S形，以及早期採用者的社經地位較高。

【 Abstract 】

This paper is an application of the theory of "Diffusion of Innovation" to the statistical data gathered by Taiwan Network Information Center, the Ministry of Education Computer Center and Yam Search Engine. The term "Diffusion" is defined as the acceptance of a new innovation through certain channels over a period of time by certain social groups. The growth and use of the Internet in Taiwan coincides with this theory in two aspects, namely, the S-shaped curve of the growth of the Internet and the higher socio-economic status of its users.

關鍵詞：新事物散播；網際網路

Keywords : Diffusion of Innovation ; Internet

一、前言

由於科際整合之趨勢，資訊科學與傳播科學兩研究領域有重疊之處，許多由傳播科學開始的概念亦被資訊科學採用，本文即借用傳播科學中新事物散播 (Diffusion of Innovation) 的觀念來探討網際網路 (Internet) 在臺灣之發展。電腦網路是種資訊技術的創新，可助長資訊之散播，引起社會變遷，改變人際關係。網際網路在臺灣之發展不滿十年，可算是一種新事物。近年來，瑞士洛桑管理學院的國家競爭力分析亦將各國網際網路的發展列入評析項目。截至 1997 年底，全球已有 186 個國家連接上 Internet。(註 1) 臺灣在政府有心的經營下，推動三年內三百萬人上網的目標，使得網路上顯得商機無限。本研究以文獻探討的方法，利用臺灣網路資訊中心 (Taiwan Network Information Center, TWNIC) 之臺灣網域成長統計、教育部電算中心之臺灣學術網路流量統計、以及開拓文教基金會之蕃薯藤網路調查資料，整理出臺灣網際網路之成長與使用情形，來驗證 Everett Rogers 的經典之作《新事物散播 (Diffusion of Innovation)》(註 2) 中所提到的理論。此理論有助於瞭解人們使用網路之過程，進而作為推展網路資源利用之參考。

二、何謂新事物散播

所謂「新事物散播」就是，新事

物或新觀念透過傳播管道，在某個社會環境裡尋求社會成員接受的一種過程，通常需要一段相當長的適應時間。(註 3) 新事物散播的特徵是，它是種特殊型態的散播，其傳播的訊息是新的或新近被採納，且顯示某種程度之不確定 (Uncertainty)。Rogers 一書中用到了 Claude Shannon 和 Warren Weaver 的「不確定」和「資訊」兩個重要概念，將新事物歸納成能改變既有方法與觀念的一種不確定。由於人們未曾接觸過新事物，不知如何使用，亦不知可能帶來的後果，所以會有不確定的感覺。一旦資訊尋求行為減少對新事物之不確定，就可決定採用或拒絕它。因此，決定是否採用新事物的過程是一種資訊尋求與資訊處理的活動，可降低對新事物好、壞的疑慮。在此傳播過程中，參與者創造資訊並彼此分享資訊，以達到共同的瞭解。過去，散播研究被視為是一線性模式，認為人類的溝通是將信息從一來源傳到一接收者，現今則強調參與者間的資訊交換，是參與者觀念趨同的雙向過程，而非單向的線性行為。一個人通常由鄰近的同儕去尋找創新的資訊，這些同儕就是其人際網路，因此新事物散播也是一種社會過程，當新事物被發展、被散播、被採用或被拒絕，導致某些結果，會發生社會變化。

有些人將散播 (Diffusion) 之定義限於是自然的，未經計劃地散播新觀念，而將經過引導的、安排的散播稱為散佈 (Dissemination)，但

Rogers 將二字互用，因此 Diffusion 包括未計畫和有計畫的傳播。

三、新事物散播之四大要素

由新事物散播的定義可知其四大要素為新事物、傳播管道、時間、和社會系統，茲分述如下：（註 4）

(一)新事物

凡是被採用的個人或團體認為是新的創意 (Idea)、作法 (Practice) 或物件 (Object) 均可稱為新事物。但新事物在被採用的過程中並非一成不變，使用者可能去改變或修正它，此稱為再發明 (Re-invention)。新事物的特徵會影響其採用率，這些特徵為：

1. 相對的優點

若新事物優於舊事物，則較快被採用。

2. 相容性

新事物若與採用者現存的價值觀、過去經驗和需求一致，則較易被接納，例如避孕之推廣，最大的阻力可能是宗教。

3. 複雜性

新事物若難以瞭解或難以使用，則不易被接納，例如，若以深奧的細菌理論教導人們燒開水，常無法成功。

4. 可試驗性

新事物若可被試驗，會降低疑惑，則接受的意願較高。

5. 可觀察性

若新事物的效果顯而易見，可告諸

親朋好友，則散播的速度較快。

(二)傳播管道

散播新事物是一種較特殊的溝通過程，也就是有使用新事物經驗的個人或機構，利用各種溝通管道，向沒有使用新事物經驗的人群散佈有關新事物的資訊，希望接受資訊者能因此改變態度或行為。傳播管道以大眾傳播媒體為最快，但在說服他人方面，則以人際溝通較為有效。大多數正在考慮採用新事物的人，其評估之根據大多經由他那些曾經採用新事物的親朋好友，而非根據專家的研究。

(三)時間

新事物散播的時間因素可由三個層面來探討：

1. 新事物決策過程

一個人自接觸新事物，漸漸瞭解其功能，至決定採用，並養成使用習慣通常需要一段相當長的時間，可分為：(1)知識期(2)說服期(3)決定期(4)使用期(5)鞏固期

2. 接受者的開明程度 (Innovativeness)

Rogers 將接受者分為五個範疇：

- (1)開明者 (Innovator)
- (2)早採用者 (Early Adopters)
- (3)早跟進者 (Early Majority)
- (4)晚跟進者 (Late Majority)
- (5)落後者 (Laggards)

3. 接受速率

根據若干實證研究發現，社會全部人口接受新事物的速率以曲線圖表示均呈 S 形，新事物愈早為人接

受，S 曲線便愈陡直。

(四) 社會系統

社會結構是社會系統內的型態分配，會影響新事物的散播。社會系統中，成員建立之行爲型態稱爲行爲常模 (Norms)，可作爲成員們的標準指引，這些常模亦會阻礙變遷，例如回教徒不吃豬肉即是種行爲常模。另一種非正式的結構存在於人際網路中，聯結系統成員，稱爲溝通的結構。當人們的信仰、教育程度、和社會經濟地位相同，亦即同質性高時，溝通較容易，但問題是參與新事物散播的雙方，通常具有相當的異質性，例如新事物代理人 (Change Agent) 在知識和技術方面比顧客 (Client) 強太多，雙方缺乏共同的語言，常導致溝通無效。

在社會系統中，常有具有影響力的人提供人們資訊與建議，非正式地影響他人的態度和行爲。這些意見領袖 (Opinion Leader) 較常與外界溝通、見多識廣、社會地位較高、亦較開明。他們是人際溝通網路的中心，常在早期採用者中發現，而不是新潮者，與一般民衆的新潮程度差距較小，具有相當的同質性。

四、新事物散播之研究

散播研究 (Diffusion Research) 是種特殊的傳播研究 (Communication Research)，從 1940 年之 24 篇增至 1992 年之 3,810 篇，呈 S 形成長。過去文化人類學、教育、公共衛生、

傳播學、行銷學和鄉村社會學等學門各有各的散播研究，儘管方法不同，每個領域幾乎都有相似的研究結果。從許多實證研究綜合出一些具有理論基礎的結論，成爲放諸四海皆準的通則。例如，新事物擴散的時間呈 S 形曲線，開始僅有幾個人採用，然後增加很多人，最後減緩。又如，早期採納者比晚期採納者有較高的社經地位。近年來，不同的研究傳統打破藩籬，作一科際整合，形成一無形學院 (Invisible College)，此非正式的研究者社群遵循、分享共同的理論與方法架構。(註 5)

在散播研究之歷史上，最有名的首推 Everett Rogers 所撰之《新事物散播》一書，而在所有的散播實證研究裡，以 1943 年 Bryce Ryan 和 Neal Gross 之新種玉米的推廣研究最具影響力，堪稱爲革命性的研究典範。此研究係美國 Iowa 州於 1928 年起發展新農業技術，推廣抗旱且適用機器採收的新種玉米後，Ryan 和 Gross 訪問 259 位農夫的報告。其結果顯示，推廣的時間呈 S 形曲線，而早期採用者有較大的農場、收入較高、教育程度亦較高。(註 6)

以下再以新事物散播研究史上的兩個個案說明新事物散播的困難：(註 7)

1970 年代，美國推廣機械採收硬蕃茄，此農業技術之推廣終告失敗，歸咎於 1. 人們喜歡熟透的紅蕃茄，不喜青蕃茄；2. 小農戶無購買機器設備之經濟能力；3. 機器造成失業。而在

推廣新技術後，社經地位不同之蕃茄商之間，形成更深的鴻溝。

另一失敗的個案是秘魯村落燒開水之推廣，1955年秘魯政府爲了秘魯海岸一兩百戶人家的農村村民的健康，鼓勵人們燒開水，否則傳染病治癒又往往於月內復發。對於不明白衛生和疾病相關的村民而言，它包括了村民思想和行爲的變遷。經過兩年的推廣活動，衛健人員 Nelida 數度拜訪每個家庭，即使在一位醫師公開演講及 15 位早已燒開水的家庭主婦協助下，僅有 11 位家庭主婦被說服燒開水，其失敗的原因歸咎於 1. 已燒開水者均不是村裡的意見領袖；2. 大部份村民不懂細菌理論，認爲細菌小得看不見，何足以危害大人？唯有貧窮與飢餓才值得煩惱；3. 村裡唯有病患才飲用煮開之“熱”開水，其目的是消除“冷”，而非殺菌；4. 策動者 Nelida 屬中產階級，得不到社經地位較低、教育背景較差者之認同。

五、新事物傳播之臨界質量

在核物理學中，裂變物質在規定條件下實現自持鏈式裂變反應所需要的最小質量，稱爲臨界質量 (Critical Mass)。(註 8) 此觀念應用至互動式傳播科技，對於新事物是否足以讓人採用至爲必要。直到有額外的人加入，新事物對所採用者而言，它的實用性才會增加。(註 9) 互動媒體如電話、傳真、和視訊會議等均呈現此一特質，除非另一人也採用，否則其實用性等於零。

以傳真機爲例，西元 1843 年蘇格蘭的鐘錶匠發明此科技，至 1983 年流傳至美國，但使用的人仍少，直至 1987 年才達到臨界質量，銷售了一百萬台，人們假設別人也均有傳真機，常詢問別人的傳真號碼，經過了 150 年時光，傳真機之擴散才終於成功。又如國際學術網路 BitNet (Because it's time Network) 始於 1981 年，起初僅在紐約市立大學 (City University of New York) 和耶魯大學 (Yale University) 之間拉條專線，1981 年底美國東岸另有四所大學加入，直至 1982 年美國西岸加州大學柏克萊分校 (University of California at Berkeley) 加入，帶動西岸的大學跟進，截至 1983 年計有 19 所大學參與，而在 1984 年至 1985 年之間，每半年 BitNet 成長雙倍，連線至加拿大、歐洲、和日本的大學，並連上 ARPANet，最後於 1990 年代初期，BitNet 和其他網路形成網際網路 (Internet)。(註 10)

Gurbaxani Vijay 於 1990 年以 BitNet 之被採用率畫曲線，發現其分佈接近 S 形，而在 1982 年當加州大學柏克萊分校加入時達到臨界質量。一旦達到臨界質量，成長率呈戲劇性地增加，每六個月增加雙倍節點。每增加一使用者，則 BitNet 更具價值，每一成員互賴互惠。(註 11)

助長臨界質量的策略很多，茲略舉二例：(註 12)

(一)首長率先使用

例如 1982 年，史丹福大學 (Stanford University) 校長率先使用 E-Mail，此訊息表示教授們亦該採用電子郵件了。

(二) 提供免費服務

1978 年法國 Simon Nora 和 Alain Minc 提出資訊社會的遠景，其報告書《社會之電腦化 (The Computerization of Society)》成為法國暢銷書。1980 年代，法國政府提供免費之 Minitel 視訊系統給電話用戶，於 1990 年達到臨界質量後鉅額投資開始回收，除提供電話服務，Minitel 並提供氣象、銀行、購物和遊戲等資訊服務，而其聊天佈告欄稱為粉紅 Minitel 或 Minitel 玫瑰，可談論色情話題，更有助於達到臨界質量。截至 1993 年止，法國有六百萬電話用戶採用此電傳視訊系統。

六、網際網路之發展與應用

1969 年美國國防部為了能夠將各種不同的網路連接起來，以利其研究發展的進行，乃由其下屬的國防尖端研究企劃署 (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 研發一個實驗性質的分封交換網路計劃，稱為 ARPANet。1983 年美國國防部正式採用 TCP/IP 通訊協定為其標準，原有的 ARPANet 被分割成兩個網路，一仍稱 ARPANet，提供民間機構使用，另一為 MilNet，供軍事單位專用。隨後許多區域性和廣域性網路，如美國國家科學基金會

(National Science Foundation, NSF) 之 NSFNet 和上述之 BitNet 等網路紛紛加入，並發展至歐洲和太平地區，連接成一個龐大的國際性網際網路 (Internet)。(註 13) Internet 並沒有一個單一的強制性全能管理機構，是全世界最大的無政府狀態組織，但大家共同遵守網路禮節，此種自由、開放的架構與精神，使 Internet 以驚人速度成長。(註 14)

國內的 Internet 使用肇始於 1991 年教育部電算中心所主導的臺灣學術網路 (Taiwan Academic Network, TANet) 與美國普林斯頓大學 (Princeton University) 完成連線作業，雖然在此以前，教育部電算中心已於 1987 年與 BitNet 連線。1994 年資策會的 SEEDNet (Software Engineering Environment Development Network) 和電信局的 HiNet 提供產業界和個人用戶使用，成為臺灣地區三大網路服務提供者 (Network Service Provider, NSP)。(註 15) 自 1993 年美國 NSF 建立網路資訊中心 (Network Information Center, InterNIC) 組織以提供全球 Internet 資源與資訊等相關服務之後，以本土語言交換訊息，鼓勵區域化之討論等交流活動已成為推廣 Internet 之主要趨勢。我國教育部亦於 1994 年 3 月起建立臺灣網路資訊中心 (TWNIC) 帶動各網路服務提供者長期深入統計分析各類網路資訊，概括我國網路全貌。(註 16) 根據 TWNIC 1998 年 4 月 16 日之統計資料顯示，臺灣現有

網域數量 (Domain) 為 16,603 個，伺服器計有 15,684 個，而主機數共計 479,002 個。(註17)

國內究竟有多少網路使用人口？由於對「使用者」定義與推算方法之不同，各家公佈的數字多少有些差異。根據 1997 年 12 月 Nua Internet Survey 從來自全世界各調查公司所推估的數據，臺灣目前的 Internet 用戶人口應已超過 166 萬用戶，佔全國總人口的 8%。(註18) 除了使用人口可以代表一個國家之網路應用狀況，網際網路主機 (Host) 的成長情形也可作為衡量網際網路連線規模成長的指標，因為網路主機代表連上網路的硬體設備。以下即根據 TWNIC 之 Whois 資料庫獲得之位址 (IP)、網域 (Domain)、Host 統計，觀察 Internet 在臺灣被採用的情況，因網路方興未艾，故曲線持續上升，尚未減緩，但將來會呈 S 形。(見圖 1-3)

Internet 除 Telnet、E-Mail 和 FTP 三大基本功能，另有許多應用這些功能的資訊服務系統，例如 WWW、BBS、Gopher、News 等。連接於 Internet 上，並提供網路使用者資訊服務之網路伺服器即為網路伺服器 (Server)。由伺服器之成長，可衡量網路上各種資訊內容的使用情形。(見圖 4) 可惜缺乏 1994 年、1995 年之資料，否則此曲線之起始降低，應呈 S 形。

此外，根據教育部電算中心之 TANet 使用量統計，將民國 82 年 10

月至 87 年 4 月之臺灣學術網路全國各單位與 Internet 之間的流量作一曲線圖 (見圖 5)，由於 TANet 使用者多為大專院校師生，寒暑假使用量降低，因此取學期中之 4 月和 10 月之統計較為正確。結果顯示，TANet 之使用應呈 S 形成長。可惜因教育部更換新電腦機型，無法搜集到舊電腦機型的使用資料，故 1997 年 4 月之使用量異常。

全球資訊網 (World Wide Web, WWW) 係 1989 年位於瑞士之歐洲粒子物理實驗室 (Centre Europeen de Recherche Nucleaire, CERN) 所發展的分散式超媒體網路服務系統，起初由於使用端的瀏覽器並不理想，並未廣受歡迎，直至 1993 年美國伊利諾大學的國家高速電腦應用中心 (National Center for Supercomputing Application, NCSA) 發展出一種圖形介面的瀏覽器 Mosaic，才大為改觀。(註19) 1995 年 Netscape 瀏覽器開發，幾乎大部份網路相關的應用均以全球資訊網的方式呈現，因此 1995 年可說是 WWW 發展到達臨界質量之年。引發這股熱潮的要算是超媒體的概念，它打破了傳統循序的資料庫結構，將資料分割成片段，再以各種連結串接起來。而 WWW 是雙方溝通之互動式傳播科技，不似 Gopher 是單向的，因此臨界質量在其使用方面是個很重要的因素。(見圖 6)

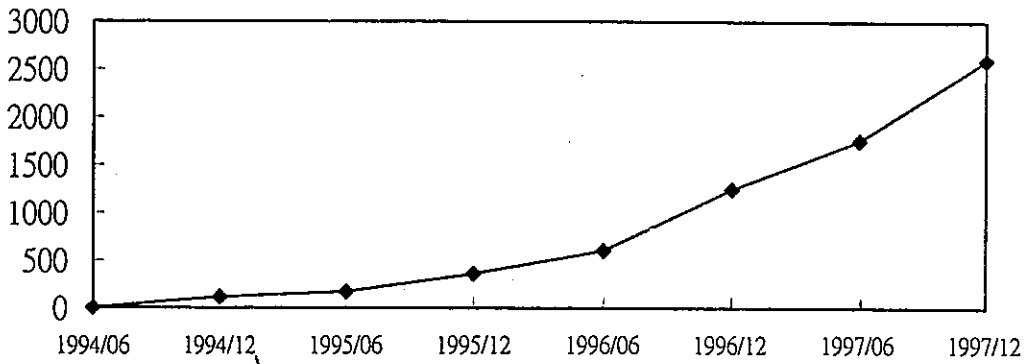


圖 1 臺灣網域 IP 成長

資料來源：<http://WWW.TWNIC.NET>

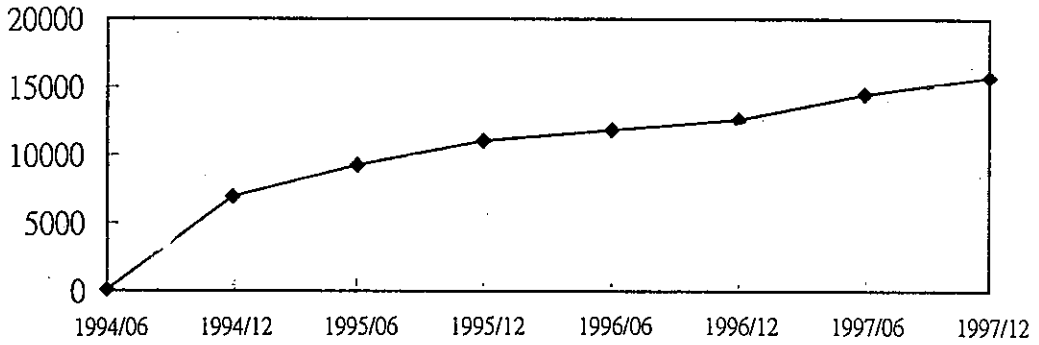


圖 2 臺灣網域 Domain 成長

資料來源：<http://WWW.TWNIC.NET>

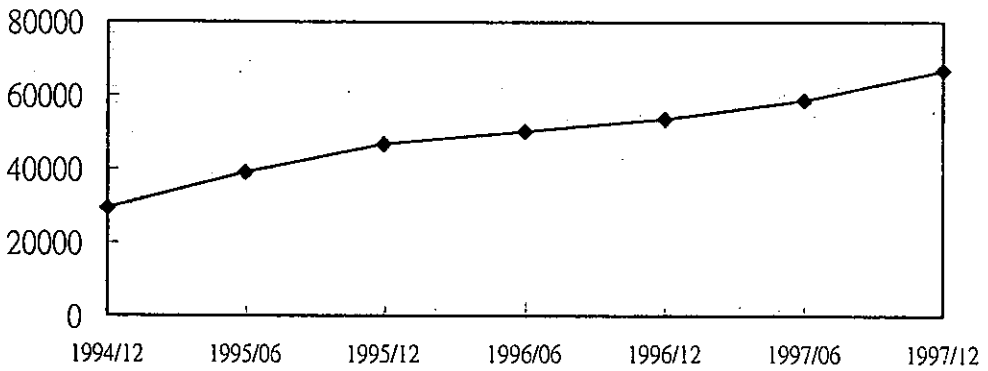


圖 3 臺灣網域 Host 成長

資料來源：<http://WWW.TWNIC.NET>

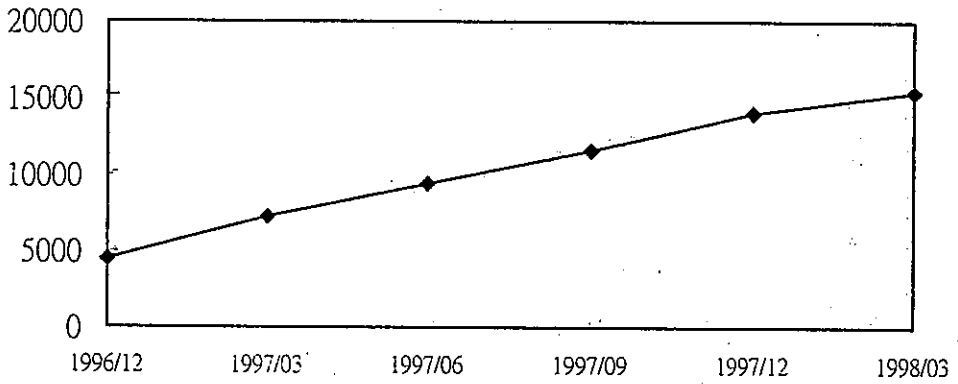


圖 4 臺灣網域 Server 成長
資料來源：<http://WWW.TWNIC.NET>

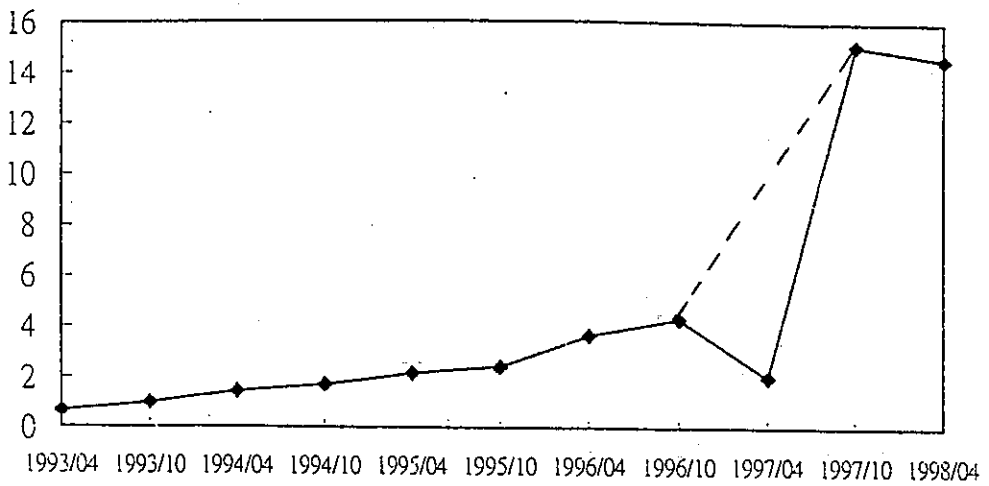


圖 5 臺灣學術網路使用量統計
資料來源：教育部電算中心各期簡訊

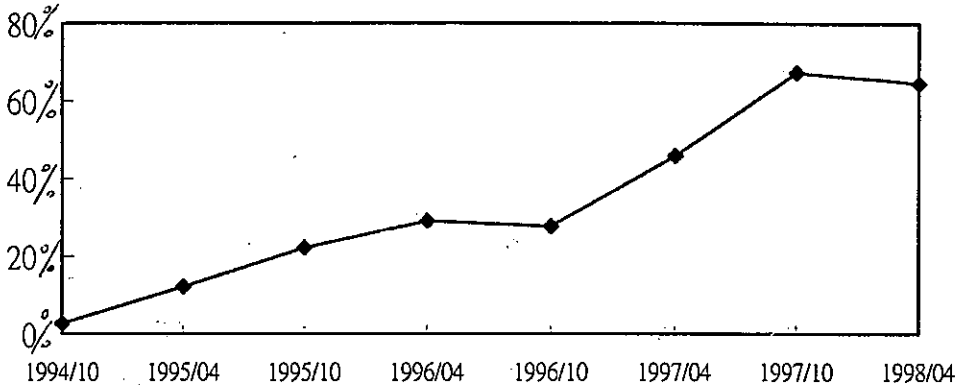


圖 6 台灣學術網路 WWW 使用量統計
資料來源：教育部電算中心各期簡訊

1996 年 12 月搜集引擎蕃薯藤進行第一次臺灣網路使用調查，（註 20）結果顯示使用網路者以男性居多，佔 75.62%；教育程度以大專為最，佔 67.97%；使用者職業則以學生為主，佔 35.56%；平均年齡 26.54 歲；平均月入 27,901 元。至於從何處學習電腦網路之使用？除從書刊學習為最多 (55.57%)，其次則從同學或朋友處得到經驗 (15%)，至於從課堂上習得者僅佔 8.34%。資訊傳播因為社會結構接受的不同狀況導致分配不均衡的現象稱為「知識差距」(Knowledge Gap)，基於「知識就是權力」，則知識的不平衡也會造成社會權力之不平等。由前述統計資料得知，臺灣上網人數已達 166 萬，但所佔臺灣人口總數的比例仍低，僅佔 8%，而從此調查更得知網路使用者多為教育程度和社會地位較高的大學生。資訊高速公路創造出許多新的資

訊富豪，而窮鄉僻壤的市井小民成了資源短缺的資訊新貧，資訊貧富差距擴大。此現象驗證了新事物散播之通則之一「早期採納者有較高的社經地位」。

七、結語

新事物散播研究，旨在瞭解新事物在社會結構中傳佈、擴散的過程，它是以說服為目的，即站在傳播者的立場來觀察新事物如何散播出去，使廣大的社會份子採納，網際網路不僅代表新型的資訊設備之更換，更是人際交往模式、社會活動、和心智認知結構的改變。本文將新事物散播的理論應用於檢視臺灣網際網路之發展，結果證明臺灣使用網際網路之速率呈 S 形成長。此外，網路使用者為教育程度和社會地位較高的大學生，亦符合新事物散播理論。但由於沒有統一的網路使用者註冊中心，網路使用調

查並非隨機抽樣，是否具有代表性？在詮釋時會不會導致錯誤的推論？又 TWNIC 之 Whois 資料庫統計所獲得之網路成長統計，其追蹤是否正確？尚有待考量。我國政府在推動國家資訊基礎建設 (National Information Infrastructure, NII) 時，應考慮人的因素，散播才能成功。圖書資訊服務人員若能瞭解新事物散播理論，在從事資訊傳播工作時非常有助益。

致 謝

本文所使用之資料部份採自開拓文教基金會贊助之「臺灣地區網路使用基本調查」計劃，該計劃係由蕃薯藤網路調查工作小組執行，另部份資料採自教育部電算中心之 TANet 流量統計及 TWNIC 之臺灣網域成長統計。作者感謝上述機構提供資料，然本文內容由作者自行負責。

註 釋

- 註 1：賴偉廉，「1998 年網際網路應用現況與展望」，<http://www.psd.lii.org.tw/inews/>
- 註 2：Everett M. Rogers, Diffusion of Innovations, 4th ed. (New York: Free Press, 1995), xvii+519 pp.
- 註 3：Ibid., 5.
- 註 4：Ibid., 10-31.
- 註 5：Ibid., 45.
- 註 6：Ibid., 31-35.
- 註 7：Ibid., 1-5, 61-62.
- 註 8：「臨界質量」，大美百科全書（台北市：光復書局，民 79 年），第二冊，頁 406。
- 註 9：莊克仁譯，傳播科技學理（台北市：正中，民 77 年），頁 156-157。
- 註 10：Rogers, op. cit., 316, 325-326.
- 註 11：Vijay Gurbaxani, "Diffusion in Computing Networks: the Case of Bitnet," Communications of the ACM 33, no. 12 (1990): 65-75.
- 註 12：Rogers, op. cit., 326-327.
- 註 13：張晏尼、陳建豪、與葉中毅合著，透視 Internet 網路（台北市：和碩科技，民 83 年），頁 6。
- 註 14：交通大學校園網路策進會，Internet---無限擴展你的視野（台北市：松崗，民 84 年），頁 1 之 5。
- 註 15：同上註，頁 2 之 3-12。
- 註 16：曾憲雄，「臺灣網路資訊中心 TWNIC 長大了」，教育部電子計算機中心簡訊 8508 期（民 85 年 8 月），頁 3-5。
- 註 17：<http://www.twnic.net/>
- 註 18：賴偉廉，「細說網際網路應用與發展」，網路通訊 81 期（民 87 年 4 月），頁 76-77。
- 註 19：陳雪華，圖書館與網路資源（台北市：文華，民 85 年），頁 63。
- 註 20：<http://www.yam.org.tw/survey/>