

網路學習互動性之初探：科技功能與認知學習

Interactivity in Web-based Learning Systems: Technical Functions and Cognitive Learning

周 倩 Chien Chou, Ph. D.

國立交通大學教育研究所教授

Institute of Education, National Chiao Tung University

張芳綺 Fang-Chi Chang

台北市立大同高中教師

Taipei Municipal Ta Tung Senior High School

摘 要 Abstract

本文繼續 Chou (in press) 之研究，再次界定網路學習之互動性概念、羅列學習系統可發展的互動功能，與如何利用這些功能促進學生之認知互動學習。本文將科技互動功能分為學習者與系統、學習者與學科內容、學習者與教師、學習者與學習者共四類 36 項功能；認知學習則採用 Jonassen(2000)的理論分為學科內容學習、批判學習、創造學習三類。本文以「資訊素養」為學習課題，實際設計「網路交友安全」、「網路謠言的分辨」二組學習活動，以探索科技互動功能與認知互動學習之間的關係，作為網路學習系統與素材設計者之參考。

The concept of interactivity and its implications for Web-based learning system design is re-examined. This paper reviewed the literature on the interactivity concept from different perspectives and then made a proposal for a technical framework including interaction types, dimensions and functions in Web-based learning systems. In addition, based on Jonassen's (2000) Integrated Thinking Model, this paper suggested to design learning activities which allow students to use interactive functions to engage in higher-order, interactive thinking. Two learning activities "Watch Your Net Friends" and "How about Net Rumors" were used to demonstrate the connections between interactive functions and learning.

關鍵字 Keywords :

網路學習 互動 互動性 互動功能 認知學習

Web-based learning、interactivity、interactive functions、cognitive learning

一、前言

「互動性」(interactivity)一向被認為是傳統面對面教學的基本特徵與優勢之一；在電腦輔助教學(Computer-assisted Instruction, CAI)或電腦輔助學習(Computer-assisted Learning)的領域中，互動性亦扮演重要且不可或缺的角色，例如 Draves (2000)認為，線上課程的特色不在於其教學內容本身，而在於內容與學習者之互動。Sim (1997)表示，但是如果我們只考慮人機方面的互動性，如選單、可點取式物件、或一個命令一個動作的對應上，是不足以幫助學生獲取新知識、發展新技能、培養對事物的理解力與思考力；教育或學習上的互動是為了提升學生的學習效率，要求的層次也更高。

隨著網際網路逐漸在教學科技領域中佔有一席之地，我們或許應不斷地檢討互動性這個概念，並提供網路課程設計者一些更新、更具體的準則，以便他們能發展出更有彈性、更能協助學生學習、更互動的網路學習系統；換言之，如果網際網路之教學互動性的重要性被肯定，那麼探討何種功能設計能增進網路學習的互動性，以及如何促進學生更高層次的認知學習與思考，是我們應進行的工作。所以本文繼續 Chou (in press) 之研究，第一部分將從傳播科技、電腦輔助教學、遠距教學的觀點切入，回顧先前關於互動性概念，以及與網站的互動範圍與功能相關的文獻，提出一個科技性的互動功能架構。本文的第二部分將探討網路學習中學生應培養的高層次認知學習思考，藉由實際設計二組「資訊素養」之學習活動：「網路交友安全」、「網路謠言的分辨」，對科技互動功能與認知互動學習之關係提出討論。

二、互動性相關研究之回顧

2.1 傳播科技中的互動性

傳播科技的歷史悠久，例如書本、報紙、電視，廣播等，影響我們生活與學習甚鉅。現今新興傳播科技的特點都是有助於提升使用者與媒介之間之互動性，像是雙向有線電視(two-way cable television)、電腦中介通訊系統(computer-mediated communication systems)、電腦網路(computer networks)等。Heeter (1989)表示，在區別新舊傳播科技時，經常會引用到「互動性」一詞，卻鮮少對這個詞彙加以定義。為此，

Heeter (1989) 提出傳播科技中所指的互動性，應具有多元的概念 (multidimensional concept)，並定義出傳播通訊科技中的互動性六大面向：(1) 選擇性 (complexity of choice available)，(2) 使用者需付出努力 (Effort users must exert)；(3) 系統回應性 (Responsiveness to the user)，也稱為「交談性」 (Conversationality)；(4) 監控資訊使用過程 (Monitoring information use)；(5) 增添資訊的便易性 (Ease of adding information)；(6) 促進使用者之間的溝通 (Facilitation of interpersonal communication)。

Burgoon et al. (2000) 則提出另外兩項傳播科技的互動性面向：其一為「參與性 (participative)」，意即所有參與者同時扮演訊息傳送與回覆的收發者，其二為「感官與資訊豐富性」 (modality- and information-rich)，意即參與者有充足的管道可以取得各種資訊，諸如環境、視聽、語言、感官等類別，其實就是指多媒體 (multimedia)。

當我們將網際網路視為一種傳播科技，並以上述 Heeter (1989) 和 Burgoon et al. (2000) 的面向加以檢視，會發現網際網路確實為使用者帶來了莫大的選擇空間；換句話說，網際網路提供了使用者更多元的選擇性，使用者為了取得資訊，也得先付出一定程度的心力。就科技面來說，網際網路不但能回應使用者的需求，同時更能監控整個使用過程；而網際網路的使用者也可以輕易地透過一些方式在網路中加入新的資訊，諸如建立專屬網站、加入網路群組或聊天室，或到 BBS 站上張貼文章等。值得一提的是，使用者得以透過各種多媒體檔案格式，像是文字、圖形、動畫、音效等。總之，前段所述的多種傳播科技互動性特點，網際網路皆兼而有之。

2.2 電腦輔助教學中的互動性

Borsook & Higginbotham-Wheat (1991) 認為，電腦在互動性方面所表現出來的潛力，不但足以使它在教育/教學科技的史上顯得獨一無二，更使它遠勝於其他傳統的教學科技；Weller (1988) 也表示，一旦學習者可以主動接受由科技所帶來的資訊，並給予回饋以改變後續資訊的方法，這樣

的過程就被稱為互動（參閱 Vrasidas & McIsaac, 1999）；同樣地，Merrill, Li 和 Jones (1990)認為學習過程中的交流互動，牽涉到教學內容和學習者之間即時的、動態的、以及雙向的交流。上述這些關於互動性的定義，是基於學習者對於老師或教學系統所呈現出來的教學內容來認定，換句話說，這些定義特別強調學習者 電腦、學習者 資訊（教學內容）的互動。

Borsook & Higginbotham-Wheat (1991)則特別針對教學軟體設計者，提出一套有效提升互動性的項目：(1)系統即時回應(Immediacy of response)；(2)非線性之資訊取得(Non-sequential access of information)；(3)調適性(Adaptability)；(4)回饋(Feedback)；(5)選擇性(Options)；(6)雙向溝通(Bi-directional communication)；(7)可中斷性(Grain-size)。Borsook & Higginbotham-Wheat 聲稱上述的項目只是眾多可能互動性關鍵要素中的幾項，有創意的教學軟體可能只具有其中一些項目，也可能是多種項目的組合；換言之，教學設計者在設計電腦化學習系統時，可根據教學者與學習者在不同情境下的需求，適當地加以變化、組合與修正這些互動項目。

2.3 遠距學習中的互動性

「互動」與「互動性」也一向是遠距教學中的研究重點(McIsaac & Gunawardena, 1996; Vrasidas & McIsaac, 1999)。Moore (1989)歸類三種在遠距教學中特有的互動關係：學習者 教學內容(Learner content)、學習者 教學者(Learner instructor)、學習者 學習者(Learner learner)間的互動。然而，Hillman, Willis 與 Gunawardena (1994)卻認為 Moore 所提出的三種互動關係，不足以說明學習者與教學科技、教學內容間的互動。為此，他們提出在遠距學習中的第四種互動關係：學習者 系統介面(Learner interface)，此種互動關係的特點在於學習者為了和教學內容、教學者、或其他學習者進行互動，必須先透過科技媒介才能達成。French et al. (1999)也提到，教學設計者不能忽略科技介面在提升教學內容和達成教學目標上的重要性。

綜觀以上所述，可歸結出學習者與介面間的互動關係，在現代化網路學習環境中的確扮演著必要角色。正因為運用在遠距教學上的傳統教學科技（如投影片、廣播、電視、單機電腦等），遠比電腦網路易於使用，因此，這四種互動關係將有助於區分出參與者（學習者、教學者、教學內容、介面），以及這些參與者在網路化學習系統中的相互關係。

2.4 網站系統中的互動

前文所回顧的研究報告中，都聚焦於互動性本身的探討，並將互動性視為電腦與網際網路的主要特色；然而，大部分的研究都未特別針對網路化學習(Web-based learning)提出一套互動功能設計上的具體指標。但一些探討商業網站設計互動性的文獻，有助於我們設計網路學習系統，例如：Ha 及 James (1998)提出五種能滿足不同交流需求的網站互動性特點：(1) 趣味性(Playfulness)；(2) 選擇性(Choice)；(3) 連結性(Connectedness)；(4) 資訊收集(Information collection)；(5) 雙向溝通(Reciprocal communication)，並設計互動功能與之相應。

另外，同樣針對商業網站進行研究的 Ghose 與 Dou (1998)則認為，互動性對於網站的品質具有決定性的影響力。他們假設互動性在網站情境中是一個多元的概念，並發展出五種形式的互動功能，這五種形式分別為客戶支援(customer support)（例如線上問題診斷、反饋等）、市場調查(marketing research)（例如網站調查）、個人選擇幫手(personal-choice helper)（例如關鍵字查詢、業者搜尋等）、廣告/促銷/宣傳(advertising/promotion/publicity)（例如線上訂購、抽獎等）和娛樂(entertainment)（例如遊戲等）。這些為商業網站設計的互動性功能，也有助於我們設計網路學習系統的互動性。

三、網站互動性及互動功能的技術性架構

本文部分參考了前文所回顧的文獻，更進一步針對網站的互動性，提出技術性的架構。此一架構以網站學習系統之參與者的相互關係為基礎，採用 Moore (1989) 和 Hillman et al. (1994)的學習者 介面、學習者 教學內容、學習者 教學者、學習者 學習者等互動作為互動種類，發展出與這些互動種類相對應的互動性面向與功能。

表一為互動種類（左欄）、互動面向（中間欄）、互動功能（右欄）的技術性架構。互動面向來自整理 Heeter (1989)、Burgoon et al (2000)、Borsook & Higginbotham-Wheat(1991)的互動面向；互動功能列

表則擷取自 Ghose 和 Dou (1998)與 Ha 和 James (1998) 所陳列的互動功能，以及本研究者在設計網站學習系統的經驗。

表一：教學網站系統中的互動種類、互動面向、互動功能架構表

互動種類	互動面向	網站教學系統的互動功能
學習者-介面 (Learner-interface)	<ul style="list-style-type: none"> ● 選擇性(Choice) ● 非線性之選擇(Non-sequential access of choice) ● 回應使用者 (Responsiveness to users) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 固定框架 (選單) 設計 Fixed-frame (menu) design 2. 網站地圖 Site map 3. 關鍵字搜尋 Keyword search 4. 資料庫搜尋 Database search 5. 線上問題診斷 Online problem diagnostics 6. 軟體下載 Software downloading
	<ul style="list-style-type: none"> ● 監控資訊使用 (Monitoring information use) 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 線上註冊 Online registration 8. 成績狀態追蹤 Grade status tracking 9. 作業達成檢核 Assignment completion tracking
學習者-教學內容 (Learner-content)	<ul style="list-style-type: none"> ● 選擇性(Choice) ● 非線性之選擇(Non-sequential access of choice) ● 回應使用者 (Responsiveness to users) 	<ol style="list-style-type: none"> 10. 相關教育網站連結 Links to related educational sites 11. 相關教學資源連結 Links to related learning materials 12. 多媒體呈現 (內文、圖表、動畫、音效等) Multimedia presentation 13. 線上自我測驗 On-line quiz for self-evaluation 14. 推播媒體 Push media
	<ul style="list-style-type: none"> ● 調適性(Adaptability) 	<ol style="list-style-type: none"> 15. 個別化學習資料庫 Individualized learning database 16. 個別化教學 Individualized instruction 17. 個別化測驗 Individualized test/quiz
	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人選擇幫手(Personal-choice helper) 	<ol style="list-style-type: none"> 18. 常見問題 Frequently-asked-questions (FAQ) 19. 線上內文輔助 On-line help on content 20. 系統使用者指引 User guidance on system 21. 學習指引 Study guidance
	<ul style="list-style-type: none"> ● 增添資訊的便易性(Ease of adding information) 	<ol style="list-style-type: none"> 22. 學習者提供教材內容 Learner contributing to learning materials
	<ul style="list-style-type: none"> ● 趣味性(Playfulness) 	<ol style="list-style-type: none"> 23. 教學遊戲 Educational games 24. 笑話 Jokes 25. 抽獎 Sweepstakes
	<ul style="list-style-type: none"> ● 促進人際溝通 (Facilitation of interpersonal communication) ● 增添資訊的便易性(Ease of adding information) 	<ol style="list-style-type: none"> 26. 寄信給教學者 Email to instructors 27. 寄信給網站管理員 Email to Web master 28. 電子看板系統 Bulletin board systems (BBSs) 29. 聊天室 Chatrooms 30. 線上投票 Online voting 31. 線上問卷調查 Online survey 32. 提供網站、課程、教學者建議 Comments on the sites, course, instructor, etc.
學習者-學習者 (Learner-learner)	<ul style="list-style-type: none"> ● 促進人際溝通 (Facilitation of interpersonal communication) ● 增添資訊的便易性(Ease of adding information) 	<ol style="list-style-type: none"> 33. 班級名冊 Class roster 34. 寄信給其他學習者 Email to other learners 35. 電子看板系統 Bulletin board systems (BBSs) 36. 聊天室 Chatrooms

學習者與介面間的互動關係包括四種互動面向，以及九項相對應的互動功能可供系統設計參考，這些互動功能可以讓學習者更輕鬆、有效地進入網站裡的多媒體學習系統。學習者與教學內容間的互動關係則包括七種互動面向，以及十一項互動功能，這些互動功能的目的是為了讓學習者獲得更深、更豐富的知識，甚至是更個別化的學習/評量素材；另外，學習者與教學者間的互動關係包括二種互動面向，以及七項互動功能。學習者與學習者間的互動關係則包括二種互動面向，以及四項互動功能。這些互動功能的設計是為了促進人際間的雙向交流，並在交流的過程中激盪出更多的資訊。

上述這些互動種類，將有助於區分出參與者（電腦介面、教學內容、學習者、教學者）之間的關係；而互動面向則可視為進行互動時所欲達到的目標，為了達成這些目標，可在設計網路學習系統時，依需要加入一些技術性的互動功能。舉例來說，假如學習者需要透過電腦介面記錄自己進步的程度，那麼網站學習系統中就可加入線上成績狀態追蹤，以及作業達成度檢核等功能；假如課程設計者想要在某個系統中增添教學內容選擇性，以加強學習者與教學內容間的互動，那麼設計者或教師就可以透過網站連結，將更多網站上的相關教學資源引介給學習者；假如某個課程目標的重點集中在學習者彼此間的互動，那麼就可以加裝一些交流工具，像是聊天室等。

值得注意的是，在本次架構中並未列出網站瀏覽器本有的一些功能，如回上頁(back)、轉寄(forward)、首頁(home)等。如同 Gilbert 與 Moore (1998)所述，這些瀏覽器的基本功能，在所有可能加強教學互動的因素中僅佔了小部份，反而是一些特定的互動性面向（像是人際交流等）有必要特別納入網站系統（如聊天室等）。因此本次架構假設電子郵件、聊天室、與共享白板(shared whiteboard)應該建構在網站學習系統當中。換言之，學習者毋須為了要使用某些互動功能而離開網站學習系統。

本文的目的之一在於提供了一個初探性的互動性技術架構，以及實際相對應的互動功能。雖然表一尚不能充分呈現互動性的概念，但此次提出技術性互動功能的目的，主要是為了提供設計者以及未來研究之參考。附錄一詳列了36項互動功能及其簡短釋意或範例。本研究參酌 Borsook & Higginbotham-Wheat (1991)探討電腦輔助教學互動性的建議，亦建議網站學習系統的設計者可以根據自己的教學設計，網路學習系統中加以採用、組合這些技術性的功能。

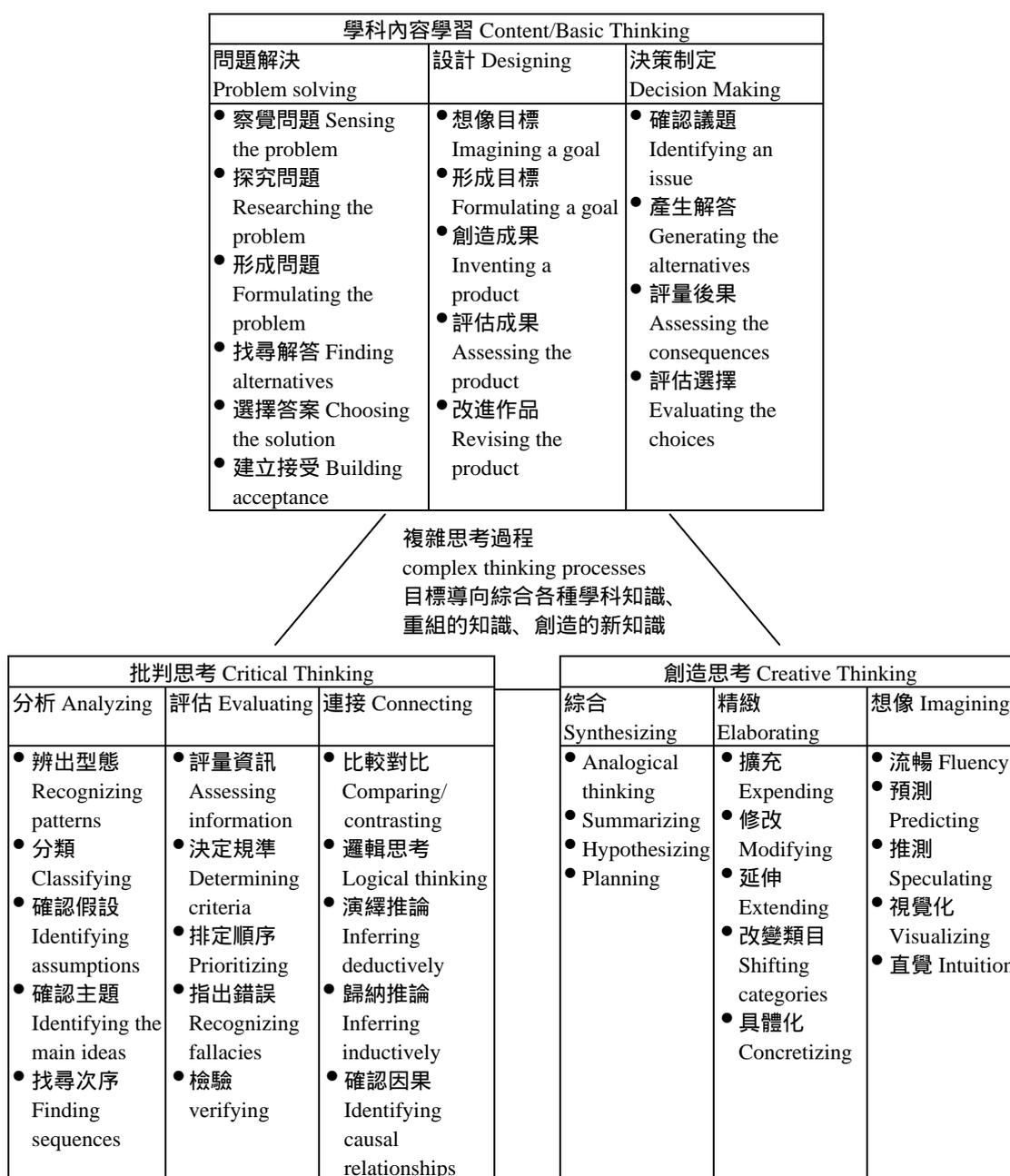
四、網路認知互動學習

網路學習要真正發生，除了系統提供的互動功能外，學習者一定要進行複雜的認知學習活動。一個徒具互動功能、沒有適當的學習活動導引的網路學習系統，並不能使認知學習發生；意即互動功能是認知互動學習的必要條件，但不是充分條件。Berge (1999)指出，學習者的認知學習牽涉到相當複雜的心智活動，如投入(engaging)、深思回想(reflecting)、下注解(annotating)、詢問(questioning)、回覆(answering)、調整步調(pacing)、精緻化(elaborating)、討論(discussing)、探究(inquiring)、解決問題(problem-solving)、連接(linking)、建構(constructing)、分析(analyzing)、評價(evaluating)以及綜合(synthesizing)等(p. 6)。在網路學習的環境中，上述的互動功能可用來幫助學習者進行認知互動學習，舉例來說，若缺乏「寄信給教學者」的功能，學習者就無法寄信給教學者詢問疑難雜症；若學習系統不提供相關學習資源的連接，那麼學習者就無法針對這些資料進行建構、分析、評價，以及綜合等心智活動。因此，如何利用本文所提出的互動功能架構來提升互動認知學習，成為教學設計者的一項挑戰。在此我們需先探討什麼是認知學習，尤其是高層次、互動性之認知學習，再來檢視互動功能與認知學習之間的關係。

Jonassen et al (1999) 與 Jonassen (2000) 的書中都一再強調，現今我們對電腦（含網路）輔助學習的概念，應該從「向電腦學(learning from computer)」、「學電腦(learning about computer)」，轉換到「用電腦學(learning with computer)」的概念。Jonassen (2000)所謂的用電腦學學科內容（例如數學、語文、藝術、自然等），是把電腦視為一個聰明的學習夥伴(learning partner)，把電腦當作學習者的「心智工具(mindtool)」去進行高層次的學習。

什麼是高層次的學習，包含哪一些概念，又如何用電腦去協助達成？Jonassen (2000)提出一個三要素的思考模式，作為心智工具所欲達成的目標，此處暫稱為「認知學習模式」。這三要素為：學科內容思考(Content/Basic Thinking)、批判思考(Critical Thinking)與創造思考(Creative Thinking)。學科內容指的是對已有知識或相關常識（如課本或網站所陳列的訊息）的學

習，下分為三個類目：設計(Designing)、問題解決(Problem Solving)、決策制定(Decision Making)；批判思考指的是以有意義，有用的方式動態性地重組知識，下分為三個類目：分析(Analyzing)、評估(Evaluating)與連接(Connecting)；創造思考是指超越現有知識以創造新知識，下分為三個類目：綜合(Synthesizing)、精緻(Elaborating)與想像(Imagining)。每一要素及類目下的細項可參見圖一。



圖一：Jonassen (2000)之三要素「認知學習模式」(資料來源：Jonassen, 2000, p. 26)

Jonassen (2000)指出，這些高層次思考不具固定的演算法則，其互動方式複雜、有時只有些許差異，牽涉到運用多重標準、產生多重解答。簡而言之，Jonassen 所提出的高層次思考模式，是極其複雜的人類心智活動，沒有一定的過程與答案，它們的運作需要學習者付出心力，而一些心智工具，如電腦與網路，則可協助這些心智活動的產生。

綜觀 Jonassen 提出的認知思考模式，我們可以發現一些可議之處，例如這個模式的來源及理論基礎並沒有交待的很清楚；三要素下的類目為何這樣分類也沒有詳細說明等。但是這個模式卻是現今在諸多探討高層次思考與科技關係的著作中，面向最周全、討論最詳盡的一個模式，可作為我們發展網路學習系統、課程甚至評估時的參考。

五、互動功能與認知互動學習之結合 「資訊素養」課程範例

網路的興起讓資訊社會的進展又向前跨了一大步，網路增加了資訊的快速流通性與接收的便利性，McClure (1994)指出，在進入網路社會的同時，應了解網路素養(network literacy)的重要性。因此，「素養」放在網路社會的情境中來看，已經不是單純指讀與寫的能力，它包含使用網路科技的能力與技術。劉駿州(1996)則認為網路素養除了技術層面外，也包含「倫理規範」的含意。李傳彰(1997)亦指出，網路素養的內涵包括了對電腦的基本認識、電腦網路的操作及電腦道德、法律方面等問題。

因此，本文將「網路素養」定義為對電腦網路具有基本認識，除了會使用網路搜尋正確的資訊外，也具有網路倫理的觀念，例如「網路禮節」、「網路法律」等（張芳綺，2002）。以下即舉「網路交友安全」及「網路謠言之分辨」等網路素養相關課題為例，實際設計二組學習活動，並對應前述之「學習認知模式」與「互動功能」。

5.1 「網路交友安全」單元

網路的匿名性或化名性是其迷人的特性之一，也是時下青少年結交朋友的管道之一。雖然現今與網友見面是一個普遍的現象，但也發生了多起青少年會

見網友而損害身心的案件。因此如何保障自身安全，跟網友見面時應注意的事項等，都包含在「網路交友安全」單元中。

本學習單元之目的是喚起學習者（高中職學生）對網路交友安全的重視，並探討問題解決之道。單元設計是以真實(authentic)、視覺化(visualized)、多重結局(multi-ending)的故事「娜娜的網友」或「阿駿的網友」，來引領學習者進行討論、改編結局、經驗分享、查詢相關資料，以及進行網路問卷調查等十二項活動。這些活動的設計促使他們利用網站的互動性，進行學科內容思考（設計、問題解決、決策制定）、批判思考（分析、評估、連接）與創造思考（綜合、精緻、想像）。表二即列出「網路交友安全」學習活動與對應之網站互動性與認知學習類目。

表二：「網路交友安全」學習活動與對應之網站互動性與認知學習類目

學習活動	網站互動性	認知學習模式
1. 請學生觀賞狀況劇（娜娜的網友與阿駿的網友）。並找出值得小心、注意的情節。	多媒體呈現動畫、影片	學科內容思考（問題解決） 批判思考（分析、評估）
2. 請學生建議故事主角面對可疑狀況，或是危險處境時應該如何反應。	BBS 或討論區	學科內容思考（問題解決） 創造思考（想像）
3. 請學生改編故事結局。	學習者提供教材內容	學科內容思考（設計） 創造思考（精緻）
4. 請學生分組，進行網路交友故事接龍。	BBS 或討論區	學科內容思考（問題解決、決策制定） 創造思考（綜合、想像、精緻）
5. 各組根據故事接龍的劇情演戲，利用數位相機拍下畫面置於網站上。	學習者提供教材內容（多媒體呈現於網站上）	學科內容思考（問題解決、決策制定） 創造思考（綜合、想像、精緻）
6. 請學生分享彼此的網路交友經驗。	學習者提供教材內容	創造思考（精緻）
7. 請學生檢索、查詢相關時事、剪報等資料庫的資料。	關鍵字、資料庫搜尋	學科內容思考（問題解決）
8. 提醒學生網路交友的注意事項。	多媒體呈現內文	批判思考（連接）
9. 提供學生相關求助管道。	網站連結 寄信給教學者	批判思考（連接） 學科內容思考（問題解決）
10. 請學生做網路交友安全自我測驗。	自我測驗	批判思考（評估）
11. 網路交友常見問題索引。	FAQ	學科內容思考（問題解決）
12. 學生網路交友行為及態度問卷調查。	線上問卷調查	學科內容思考（問題解決）

5.2 「網路謠言之分辨」單元

網路上流傳的資訊眾多，其中亦不乏網路謠言。網路謠言輕則引起不必要的誤會，重則影響網友生命，而散布謠言或協助散佈者甚至會觸犯法網。因此，教師應教導學生試著分辨網路謠言，並且在看到疑似網路謠言的信件或網站文章時，應遵守不輕信、不散佈的原則，以免惹禍上身。

本學習單元之目的為提醒學習者有關網路謠言之流通與類型，並要求學生利用系統化的方式、使用網路科技追查疑似謠言之正確性。單元設計是以現今網路上常見的謠言為例子，引領學習者進行討論、歸納、查證等六項活動。這些活動的設計重點在於促使他們利用網站的互動性，進行學科內容思考（問題解決）、批判思考（分析、評估、連接）與創造思考（綜合）。表三即列出「網路交友安全」學習活動，與相對應的網站互動性與認知學習類目。

表三：「網路謠言之分辨」學習活動與對應之網站互動性與認知學習類目

教學與學習活動	網站互動性	認知學習模式
1. 教學者定義網路謠言並舉例。	多媒體呈現內文	批判思考（分析）
	資料庫、關鍵字搜尋	學科內容思考（問題解決）
2. 請學生蒐集網路謠言例子。	學習者提供教材內容	批判思考（分析、評估、連接）
3. 分類各種網路謠言。	多媒體呈現內文	批判思考（分析）
4. 歸納網路謠言的特性。	多媒體呈現內文（教學者提供）	批判思考（分析、評估）
	討論區（學習者提供）	
5. 請學生提供疑似網路謠言的訊息。	討論區或 BBS	批判思考（分析、評估）
6. 請學生追查「疑似網路謠言」訊息的正確性。	學習者提供教材內容	批判思考（分析） 創造思考（綜合） 學科內容思考（問題解決）
	提供相關網站連結	
	討論區或 BBS	

5.3 學習活動互動性之評析

綜覽上述二單元，互動功能應用的設計重點在於讓學生能利用諸多系統提供的互動功能進行不同面向的學習，例如「學習者與系統」、「學習者與內容」和「學習者與學習者」之間的互動。學習者若在進行活動時遇到困難，亦

可隨時與教師以電子郵件進行「學習者與教學者」之間的互動。在這二個學習活動中，網路互動性或互動功能是不可或缺的。

在促進網路認知互動學習時，其設計的重點在於促進學生主動參與網路學習歷程，例如改編結局、故事接龍、分享經驗、舉例、追查來源、求證訊息的正確性等，教師在這些學習活動中只是扮演協助者的角色，不應過度介入學生的學習歷程。單元設計上也注重給予學生進行批判思考、創造思考的機會，學生需自行建構網路學習內容，進行網路資料的收集、整理與呈現。且本學習活動的情境是真實世界所發生的事件(authentic events)，而非抽離社會真實情境脈絡的枯燥教材，如此學生才會進行「有意義的學習」(meaningful learning, Jonassen, Peck & Wilson, 1999)。

六、結語

本文回顧了網站上的互動、互動性與互動功能的相關文獻，提供了互動性的技術性架構。對於網站學習系統的設計者來說，可依照其學習者的需求、課程的本質和學習活動的設計，彈性運用其中的功能項目。此一技術性架構的意義在於其建構的依據為互動種類、互動需求，並發掘可用的網路與網站技術來滿足這些互動需求；易言之，本文先假定互動性在任何網站學習系統中都扮演著舉足輕重的角色，然後再著手評估目前網路與網站技術所能提供的協助。

因此本文建議，網路學習系統在具備互動功能以後，應再設計促進認知互動思考的學習活動，使學習者能利用互動功能進行高層次的學習。本文以Jonassen (2000)之理論將學習分為學科內容學習、批判學習、創造學習三類，並以「資訊素養」為學習課題，實際設計「網路交友安全」、「網路謠言的分辨」二組學習活動，以探索科技互動功能與認知互動學習的相輔相成之效。本文強調，沒有技術互動功能，網路認知互動學習則無法完成；沒有認知互動學習的活動，技術互動功能也無從發揮其功效，所以二者是缺一不可。在現今網站學習系統方興未艾的時代，設計出具備高互動性功能並促進學生高層次思考的學習系統與活動，對於教學設計者、教學者與程式設計者來說，都是一個很大的挑戰。本文所提出的技術與學習互動架構，只是迎向此一挑戰的初探，希望能收拋磚引玉之效，期待更多的學者專家投入此一研究領域。

致謝

本文的完成要感謝國科會的支助，計劃編號 NSC89-2520-S009-005。本文前半段對互動功能的探討與評估，將發表於 British Journal of Educational Technology。

附錄：互動種類、互動功能、及其釋意與範例

互動種類	互動功能	釋意與例證
學習者與 介面間	1. 固定框架（選單）設計	● 提供學習者一份選單列表，供其選擇內容與系統功能，同時並有一固定目錄可供參考
	2. 網站導覽地圖	● 學習者可利用此功能在學習系統中找到需要的資訊
	3. 關鍵字查詢	● 學習者可經由輸入關鍵字，在網站系統中找到特定的字詞或術語
	4. 資料庫搜尋	● 透過連結到學習系統中的資料庫，學習者可以找到儲存在該資料庫中的特定內容
	5. 線上問題診斷	● 只要學習者拋出問題，此功能就會幫助學習者找出問題所在。例如，若有學習者表示不能到連結某個資料庫，系統就會回覆學習者應先關掉 proxy 功能
	6. 軟體下載	● 學習者為了某些學習目的，可下載系統中的軟體（包括免費與收費軟體）
	7. 線上註冊	● 在加入課程成員之前，學習者必須先到學習系統或課程軟體上註冊
	8. 成績狀態追蹤	● 學習者可查詢成績狀態或其他課堂上的動態
	9. 作業達成檢核	● 學習者可以查詢自己是否已完成指定作業
學習者與 教學內容	10. 相關教學系統連結	● 學習者可以連結到其他含有相關資訊的網站
	11. 相關學習資源連結	● 學習者可以連結到其他含有相關資訊的網站首頁
	12. 多媒體呈現（文字、圖形、動畫、音效等）	● 學習者可以讀取所有以內文、圖表、動畫、音效所呈現的內容，其中包括以 quicktime 播放的影片或串流影像
	13. 線上自我測驗	● 學習者可以透過線上測驗檢視自己的學習成效
	14. 推播媒體	● 系統會定期傳送教學性訊息給學習者
	15. 個人學習資料庫	● 每個學生都可以進入符合其需求/程度/興趣的學習資料庫
	16. 個別化教學	● 每個學生都可取得符合其需求/程度/興趣的教材內容 I
	17. 個別化測驗	● 個別化測驗：每個學生都可取得符合其程度的測驗項目
	18. 常見問題集 (FAQ)	● 學習者可以進入系統中的常見問題集尋找問題與答覆。例如，作業規定的格式等
	19. 線上內容幫手	● 學習者可以發表問題，並立即在線上獲得協助
	20. 系統使用者指南	● 學習者可以獲得如何使用系統的指南
	21. 學習指引	● 學習者可在課程進行中得到引導
	22. 學習者提供教材內容	● 一種能讓學習者提供教材內容的機制，例如，學習者可提供對於課程有所助益的相關網站訊息
	23. 教學遊戲	● 學習者可以在線上玩遊戲，而這些遊戲不見得與教學內容相關
	24. 笑話	● 學習者可以看到由系統管理員或程式設計者所提供的笑話，而這種笑話不見得與教學內容相關
25. 抽獎	● 用來吸引學習者，並激勵其繼續參與的動機，例如最先解答出問題的學習者可得到一份禮物	

互動種類	互動功能	釋意與例證
學習者與教學者間	26. 電子郵件給教學者 27. 電子郵件給網站管理員 28. 電子佈告欄系統 29. 聊天室 30. 線上投票 31. 線上調查 32. 提供系統、課程、教學者建言	<ul style="list-style-type: none"> ● 學習者可以寄信給教學者或其他學習者 ● 學習者可以寄信給系統管理員或程式設計者 ● 內建 BBS 可供學習者與教學者發表訊息 ● 內建的聊天室可讓學習者與教學者同時交談 ● 此功能可讓學習者或教學者針對某個教學議題進行投票 ● 透過電子表格調查表徵集學習者與教學者的意見 ● 學習者可以藉由填寫電子表格發表對課程、系統、教學者的意見
學習者與學習者	33. 班級名冊 34. 電子郵件給其他學習者 35. 電子佈告欄系統 36. 聊天室	<ul style="list-style-type: none"> ● 該課程與網站中的學習者名冊 ● 學習者可以寄電子郵件給教學者或其他學習者 ● 內置的電子看板系統讓學習者可以發表訊息 ● 內置的聊天室可以讓學習者彼此間同時交談

參考書目

- 李傳彰 (1997)。中等學校職前教師電腦態度、電腦素養及其關係之研究。淡江大學教育資料科學學系碩士論文。
- 張芳綺 (2002)。中學生網路素養課程設計與發展之初探。國立交通大學傳播研究所碩士論文。
- 劉駿州 (1996)。電腦網路的社區文化。社教雙月刊, 74 : 16-19。
- Berge. Z. L. (1999). Interaction in post-secondary Web-based learning. *Educational Technology*, 41(1), 5-11.
- Borsook. T. K and Higginbotham-Wheat, N. (1991). Interactivity: what is it and what can it do for computer-based instruction? *Educational Technology*, 31(5), 11-17.
- Burgoon, J. K. et al (2000). Interactivity in human-computer interaction: A study of credibility, understanding, and influence. *Computers in Human Behavior*, 16(6), 553-574.
- Chou, C. (in press). Interactivity and interactive functions in Web-based learning systems: A technical framework for designers. *British Journal of Educational Technology*.
- Drave, W. A. (2000). *Teaching online*. River Falls, Wisconsin: LERN Books.
- Ghose, S. and Dou, W. (1998). Interactive functions and their impacts on the appeal of Internet presence sites. *Journal of Advertising Research*, March/April, 29-43.
- Ha, L. and James, E. L. (1998). Interactivity reexamined: A baseline analysis of early business web sites. *Journal of Broadcasting and Electronic Media*, 42(4), 457-474.
- Heeter, C. (1989). Implications of new interactive technologies for conceptualizing communication. In J. L. Salvaggio and J. Bryant (Eds). *Media use in the information age: Emerging patterns of adoption and consumer use* (pp.217-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hillman, D. C. A., Willis, D. J. and Gunawardena, C. N. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *The American Journal of Distance Education*, 8(2), 30-42.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L. and Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- McClure, C. R. (1994). Network literacy: A role for libraries? *Information Technology and Libraries*, 13(2): 115-125.
- McIsaac, M. S. and Gunawardena, C. N. (1996). Factors influencing interaction in an online course. *The American Journal of Distance Education*, 13(3), 22-36.
- Merrill D, Li Z, and Jones, M. K. (1990). Second generation instructional design. *Educational Technology*, 30(2), 7-15.

- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Sim, R. (1997). Interactivity: A forgotten art? *Computers in Human Behavior*, 13(2), 157-180.
- Vrasidas, C. and Mclsaac, M. S. (1999). Factors influencing interaction in an online course. *The American Journal of Distance Education*, 13(3) 22-36.

