

教育網站評鑑： 學習輔助性與功能完備性之差異研究

于富雲

教授
成功大學教育研究所
E-mail: fuyun@mail.ncku.edu.tw

謝孟達

副教授
成功大學工業設計學系

陳引幹

教授
成功大學材料工程學系

連雅玲

教師
台南市忠孝國中

摘要

本研究焦點為了解教育網站評鑑點不同對評鑑結果的影響。採問卷調查法，以參與第五屆台灣高中生高溫超導磁浮創意競賽決賽147位參賽者為對象，了解使用者對網站訊息與「功能完備性」及「學習輔助性」不同評鑑角度的差異看法，以檢驗一般教育網站評鑑多以功能完備性為評估點的得當性。資料以t考驗配合龐費洛尼法分析，結果發現：以高溫超導特定主題與內容為網站評鑑標的時，在功能完備性與學習輔助性上未有顯著不同的評鑑結果，然在針對網站整體性評估，尤其多媒體向度上，在功能完備性與學習輔助性不同評鑑角度則有顯著差異的評鑑結果。使用者對多媒體功能評估上，較易反映個人非教育類之媒體使用經驗，而對教育網站之動畫、影片、聲音等功能完備性有顯著低於學習輔助性評價的現象。文末提出教育網站評鑑之實務與未來研究建議。

關鍵詞：功能完備性，教育網站，網站評鑑，學習輔助性

2007/04/02投稿; 2007/06/09修訂; 2007/06/12接受

一、研究背景

隨著科技的進步，促進網路的便捷性，網路使用人口迅速增加。根據Internet World Stats 2007年3月最新統計資料，全世界網路使用人口高達1,114,274,426人，其中亞洲使用人口最多（約佔35.8%），從2000年到2007年成長率為248.8%（如圖1、表1所示）（World Internet Users and Population Statistics, 2007）。根據Netcraft Web Server所做調查，截至2006年12月為止，全世界網站突破一億之數量關卡（105,244,649），2006年全球就增加3千萬以上的網站數（3.09千萬），遠超過2005年單年1,750萬的成長量；2007年光是四月份就有4.4百萬個網站建置，而2007年一月至五個月共增加1.28千萬網站建置（Netcraft Web Server, 2007），由圖2更可見近幾年來網站使用人口與網站增加的顯著趨勢。

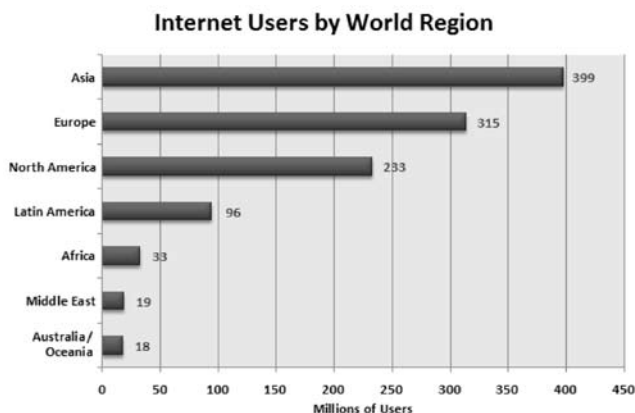


圖1 全世界網路使用人口統計圖

資料來源：<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>

表1 世界網路使用人口統計表

| 地 區 | 人口數 (2007預估) | 網路使用 人口 | 普及率 % | 佔世界使用 人口比率 | 使用成長率 (2000-2007) |
|-----------------|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------|
| 亞洲 | 3,712,527,624 | 398,709,065 | 10.7 | 35.8 | 248.8 |
| 歐洲 | 809,624,686 | 314,792,225 | 38.9 | 28.3 | 199.5 |
| 北美 | 334,538,018 | 233,188,086 | 69.7 | 20.9 | 115.7 |
| 拉丁美洲/ 加勒比海地區 | 556,606,627 | 96,386,009 | 17.3 | 8.7 | 433.4 |
| 非洲 | 933,448,292 | 33,334,800 | 3.6 | 3.0 | 638.4 |
| 中亞 | 193,452,727 | 19,424,700 | 10.0 | 1.7 | 491.4 |
| 大洋洲/澳洲 | 34,468,443 | 18,439,541 | 53.5 | 1.7 | 142.0 |
| 總 計 | 6,574,666,417 | 1,114,274,426 | 16.9 | 100.0 | 208.7 |

資料來源：<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>

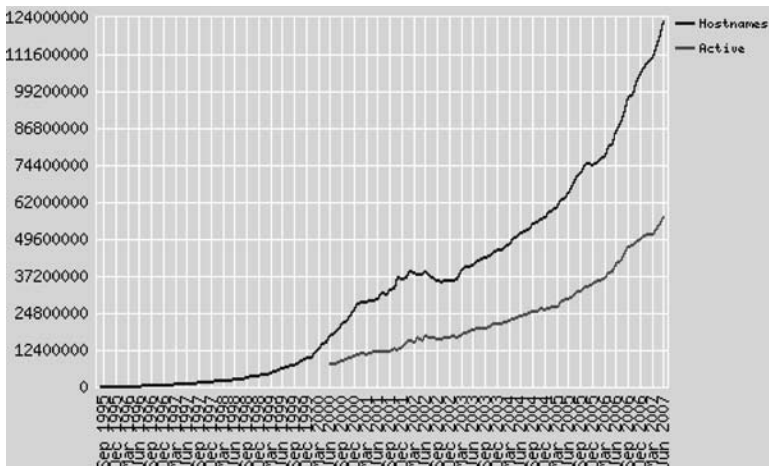


圖2 1995-2007網站成長趨勢圖

資料來源：http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html

進一步由yahoo鍵入「教育網站」進行搜尋，可找到近乎165萬筆資料，可見教育網站數量之龐大 (<http://www.yahoo.com.tw>)。推究教育網站蓬勃發展的原因，在於其在學習上具有方便性、主動性、互動性、合作性和即時性，內容上具有開放性、虛擬性、迅速更新性和多媒體多樣化等特色。職是之故，不僅容易吸引不同學習風格的學生使用，也易使資訊能更有效的吸收 (龍美娟，2003)。另外，網站提供較無威脅性的學習環境，由學生自我控制，又因寬頻網路和無線區域網路的盛行，學生可從任何地點、任何時間，及任何電腦展開學習，讓內向學生也能自發性的學習，增加正向的學習動機 (Preece, Nonnecke & Andrews, 2004)。綜言之，由於教育網站在網路便利性的情況下，擁有資源共享、知識多元呈現以及輔助學習的特性，所以不論國內外都建置了不同類型的教育網站，以提供學生更適切的學習方式。

教育網站與一般網站性質不相同，其設計主要目的為輔助學習與促進成員間之溝通與互動。從一般網站和教育網站的設計與評鑑指標內容論之，雖兩者都重視資訊的正確性與適切性、資訊的可及性和連結性、版面設計和多媒體融入等要素，但兩者間仍存有明顯差異。仔細分析一般網站評鑑指標 (歐陽閻，2000；Access to Electronic Legal Information Committee, 2005；Laura, 1999；McDermott, 2000；Smith, 1997)發現其著重在目的明確性、內容正確性及訊息傳輸容易度。例如：歐陽閻強調明確的內容目的、作者的權威性、內容正確性和網路的可及性；Access to Electronic Legal Information Committee重視明確的內容目的，具有專家效度的內容、資訊參考資料和瀏覽與使用性；Laura提出清楚的網站宣言和資訊範疇說明、權威性和便利的資訊傳輸要素；McDermott強調目的性和權威性；Smith重視目的性、內容正確性、內容和操作的連結性、瀏覽性與組織等。

相對於一般網站設計與評鑑指標，教育網站則多以教師與學生為主體，重視教學與學習之需求評估和使用情況分析，以及網站回饋與成果展示的功能設計。彙整教育網站設計與評鑑指標相關文獻發現，教育網站著重在合作互動性、學習者作品的展示、鷹架設計、學習回饋、使用容易度以及符合學習者背景與真實生活經驗等向度(于富雲，2002；何祖鳳、陳俊榮、陳銘欽，1998；數位網路科學園區，2005；Daigle & Furner, 2004；E-Learning Competency Centre, 2006；Reeves, 2001)。例如：于富雲強調教育網站須配合學習者背景提供回饋設計、增強作用、鷹架設計和視覺引導性等；何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽重視教育網站合作互動性、常見問題與解答的設置、內容的可及性、等候時間、使用容易性和網頁美觀性；數位網路科學園區認為教育網站須提供適切的回饋、教學媒體、符合學習者的認知需求與學習者先備知識的連結；新加坡國立教育學院數位學習能力中心(National Institute of Education, Singapore E-Learning Competency Centre)所擬訂之數位學習課程品質標準(Quality criteria for E-Learning Courseware)則強調需有教學設計互動性、使用合作式的工具、回饋與評鑑、適切的連結標記、遊走自如性和學習輔助；Daigle和Furner則強調合作學習、立即和正確性的回饋、學生控速、符合真實生活、問題解決和真實情境；Reeves提出教育網站應有促進團隊合作、展示學生評論的文章、藝術品、計畫等、賦予回饋、豐富課程材料獲取的途徑等指標。

進一步以現有教育網站評鑑量表內容分析之，更可見絕大部分的評鑑向度都傾向以專家角度，著重網站內功能提供與否以及完備程度的重要性評估，鮮少回到教育網站建置的初衷，由網站使用者針對教育網站實質上在學習輔助性的評估。朱秀勇(2001)、張杏妃(2001)和陳啟展(2003)探討教育網站的研究中反映，在符合教育網站評鑑指標下，功能完備性與學習輔助性間存有落差的現象。例如：雖然網站表面架構完善，卻仍有難以尋求所需學習材料的現象；多媒體融入教學，卻未達到學習生動化的效果等。由此可見，功能設計即使完善也未必能達成學習輔助的目標；另外，上列研究也發現，即使教育網站功能未達完善，例如：網站功能操作不易、重要內容未有標示等缺失，但學生學習也能獲得相當程度的輔助。由此可知，「功能完備性」與「學習輔助性」的評估角度似存有非等同的概念。然而，現今不論一般網站抑或教育網站之評鑑指標、量表與評鑑歷程多以功能完備性為評鑑點，且多以專家評鑑的方式行之，而少數探討教育網站的研究發現功能完備性和學習輔助性間有不一致的現象；此外，Jones, Blake, Davies與Scanlon(2004)認為媒體使用者往往會根據個人於真實生活之非教育類媒體使用經驗而對未來教育經驗有過高的期望與欲求，進而對多媒體有較高品質、高標準的要求(諸如：需具較高吸引性的動畫、影片、聲音)。

考量教育網站設置目的應以「學習輔助性」為終極考核點，倘若教育網站評鑑仍以功能完備性切入，評估者似乎更容易落入個人過往非教育類的媒體使

用經驗，而對教育網站評鑑有較嚴苛的評估。有鑑於目前尚未有研究針對不同網站評鑑角度可能會有之評鑑差異做實徵比較性研究，本研究期藉由網站使用者針對同一評鑑項目，從「功能完備性」與「學習輔助性」之不同角度評估，以了解現階段多以完備性角度評鑑教育網站之方式是否與學習輔助性之評鑑方式有等同的結果？倘若不等同，這樣現象是普遍性地呈現在所有評鑑指標上，抑或特定向度指標上？若僅呈現在特定向度上，在哪些向度上會有顯著差異？是否會呈現 Jones, Blake, Davies 與 Scanlon (2004) 學者所提及的概念，使用者可能基於個人在非教育類媒體豐富性較高的過往經驗影響下，對多媒體之功能完備性有較高的期望，進而對教育網站在這方面的表現有較低的評估？以上議題皆為本研究擬探討與研究的範疇。

以下先針對一般網站與教學網站的評鑑指標做簡要文獻回顧，以為本研究之立論根基，接續呈現本研究情境背景，及所採用之研究方法、結果發現與結論。

二、一般網站與教育網站之評鑑指標

(一)一般性網站之評鑑指標

網站整體設計的良好透過評鑑指標的判斷，可為網站之參考價值提供一個較客觀、一統的評判基準。過去十年來國內外陸續有學者針對一般網站之評鑑提出不同的評鑑系統，例如：Smith (1997) 提出「範圍」、「內容」、「圖形及多媒體設計」、「目的與對象」、「外部評鑑情形」、「操作性」、「花費」等7大評鑑項目，並進一步針對「內容」項目訂出「正確性」、「權威性」、「時效性」、「獨特性」、「與其他網站的聯結性」、「文字書寫品質」等六個細項目，「操作性」項目訂出「使用容易性」、「電腦設備需求性」、「搜尋性」、「瀏覽性與組織」、「互動性」、「聯結性」等六個細目。Laura (1999) 則提出「連結性」、「適用對象之清楚界定」、「權威性」、「正常一致的網站運作」、「內容」、「清晰說明使用之相關費用政策」、「時效性」、「良好設計」、「指引之建構和研究說明」、「便利的資訊傳輸」、「清楚的網站宣言」、「清晰的資訊範疇說明」、「獨特性」、「更新頻率」、「相對於收費之價值性」等15項標準。由於學者間針對一般網站評鑑標準有不同的類目建置與歸類方式，研究者彙整近年來文獻常見之評鑑指標系統，歸納出幾個共同的重要評鑑向度（如表2所彙整），分別簡介於下：

1. **網站建置者的權威性和資訊內容的正確度**：此向度主要是檢視網站建置者本身或參與網站內容建置之專家的專業性、資訊內容的可信度。Smith (1997) 評鑑指標系統的「內容」指標下之「正確性」和「權威性」，Laura (1999) 之「權威性」與「清晰的資訊範疇說明」，McDermott (2000) 之「權威性」與「觀點正確、無偏見」，歐陽閻 (2000) 之「作者權威性」與「內容正確性」，Access to

Electronic Legal Information Committee (2005) 之「內容專家效度」與「資訊參考資料來源」等皆屬此向度。此向度強調判斷資料來源是否無誤，是否為可靠訊息的評鑑指標。

2. 訊息之時效性和更新度：此向度著重資訊更新的頻率、回應使用者的速度、新消息的適切性、更新聯結路徑等要素。Smith (1997)、Laura (1999) 和 McDermott (2000) 評鑑指標下之「內容時效性」，Laura (1999) 及 Access to Electronic Legal Information Committee (2005) 之「更新頻率」、歐陽閻 (2000) 之「連結狀態定期檢視」與「更新度」等皆屬此標準。

3. 資訊內容的完整性和涵蓋性：此評鑑向度主要是評估網站所提供的訊息或連結是否豐富、涵括資訊是否多寡和便捷。McDermott (2000) 強調之「範圍指標」，Access to Electronic Legal Information Committee (2005) 提到的「涵蓋性指標」，Smith (1997) 更進一步指出訊息範疇應評估其寬度、深度、時間和形式，以提供使用者獲取多元完整的資料。

4. 資訊的可及性和連結性：此向度主要是評估網路資訊的流通性和連結情形。能否提供使用者來去自如的環境？是否適度利用超連結的特性以擁有良好的連結品質等皆是評鑑的重點。Smith (1997) 重視之「與其他資源之連結性」與「瀏覽性與組織」指標，Laura (1999) 之「便利的資訊傳輸」與「連結性」指標，Access to Electronic Legal Information Committee (2005) 之「可及性」、「合法聯結性」與「導覽性與使用性」指標，歐陽閻 (2000) 和林姿妙 (2001) 之「連結品質」與「導覽性」等皆屬此向度。

5. 版面設計與架構：有鑑於版面設計與架構的清晰度會影響使用者之瀏覽率，方便、明了的介面將有助於網站使用度的提升，故絕大多數的評鑑學者都會有版面設計相關的項目，如 Smith (1997) 之「圖形及多媒體設計」，Laura (1999) 強調之「良好的設計」，歐陽閻 (2000) 「資訊結構與設計」下之「資訊組織」、「整體架構」、「介面設計」、「多媒體功能」等評鑑要素。

表2 一般網站評鑑指標之共同向度

| | Smith (1997) | Laura (1999) | McDermott (2000) | 歐陽閻 (2000) | Access to Electronic Legal Information Committee (2005) |
|----------------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------|---|
| 一、網站建置者的權威性和資訊內容的正確度 | v | v | v | v | v |
| 二、資訊之即時性和更新度 | v | v | v | v | v |
| 三、資訊內容的完整性和涵蓋性 | v | | v | | v |
| 四、資訊的可及性和連結性 | v | v | | v | v |
| 五、版面設計與架構 | v | v | | v | |

(二)教育網站之評鑑指標

有別於一般網站，教育網站的設置多針對特殊的特訂群體，其建置主要目的多是提供教師教學輔助，增加學生多元學習的機會，故在評鑑指標上與一般網站著重之處有所差異。為發揮網路的豐富資源連結、不受時空限制和多元溝通系統的特色，故在設計教育網站時多納入不同於一般網站的評鑑要素和功能。

過去十年來國內外陸續有學者針對教育網站之評鑑提出不同的評鑑系統，例如：于富雲(2002)提出「內容可信度」、「網站的連結性」、「網頁間的遊走自如」、「教學設計」與「視覺設計」等五大項，並進一步針對各評鑑大項擬定不同之細部評鑑項目，包括針對「內容可信度」擬定「正確性」、「公正性」、「合時性」指標，針對「網站的連結性」擬定「檔案的大小」、「頻寬」與「線上註冊/登入程序」指標，針對「網頁間的遊走自如」擬定「結構組織化」、「目次顯示」、「站內導覽」、「連結前註解說明」、「主要目次與首頁皆與各網頁間有連結」、「避免不必要的站外連結」、「連結與否節點不同的顯示設計」等指標，針對「教學設計」擬定「前導組織」、「回饋」、「增強作用」、「操作說明」、「鷹架設計」、「學習輔助」、「主動學習、認知建構」等設計指標，以及針對「視覺設計」擬定「簡單性」、「一致性」與「對比性」等指標。Daigle和Furner(2004)則提出「明確與隱含之目標設定」、「年齡適切性」、「輔助圖表設計」、「立即和導正性的回饋」、「合作學習」、「批判性思考」、「真實生活、問題解決和真實情境」、「學生控速」、「標準導向之評鑑準則」、「特殊群體和多元社會議題」等評鑑項目。研究者歸納近年來不同學者的意見，可以發現教育網站評鑑的要素多包含以下幾項共同要素(如表3所彙整)：

1. 教材主題明確與內容適切：如前所述，教育網站建置是以輔助教學與學生學習為目的，所以主題必須明確，均衡報導，詳細說明建置目的。針對此，于富雲(2002)在教學設計指標下擬定「前導組織」評鑑標準，認為教育網站應清楚說明網站建置目的、預期對象、教材使用範圍和內容概要，以讓學習者有良好的心理調適和準備，此外，內容需公正，報導需正反意見雙面俱呈，以求均衡；E-Learning Competency Centre(2005)和數位網路科學園區(2005)則強調教育網站內容的正確性、內容組織及層次安排的清晰條理性、容易理解度；何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽(1998)提到「簡潔的教材層次安排」、Daigle和Furner(2004)以及E-Learning Competency Centre(2005)強調之「目標清晰」與「內容清晰」等皆屬於此向度。

2. 學習者互動與合作：教育網站除了教學內容的呈現之外，更重視教學者和學習者、學習者和學習者之間的互動。何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽(1998)針對此，即明確指出「合作互動性」；Reeves(2001)則重「課程討論的紀錄功能性」與「是否能促進團隊合作」之效益；Khan(1997)提出「社交互動程度」指標；

Daigle和Furner(2004)則認為需有「合作學習」的向度，故教育網站有無設置佈告欄、聊天室、討論區等功能，以及「學習情境之調節設計」、「適切和及時的回應」十分重要；而E-Learning Competency Centre(2005)也直接將「教學設計互動性」和「使用合作式的工具」指標列出。

3. 資訊可及性及連結性：網路的無限連結是教育網站的一大優勢，在設計時須建置相關多元連結，以方便使用者自己控制瀏覽的順序和速度，以進行瀏覽與操作。何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽(1998)重視之「內容可及性」、「連結等候時間」、「使用容易性」等指標；Reeves(2001)重視之「課程材料獲取的豐富途徑性」；于富雲(2002)強調之「網站連結性」下的「資料傳輸速度」、「系統操作介面」等評鑑項目；E-Learning Competency Centre(2005)提出之「適切連結標記」、「遊走自如性」等皆屬此類評鑑向度。

4. 版面設計與多媒體融入：教育網站的版面設計會影響學習者的使用便利性，需考量學習者的使用習慣和操作容易度，而多媒體的融入則有利內容呈現、提升學習興趣。針對此，林姿妙(2001)認為評鑑版面設計時，應著重網站介面設計的版面配置是否舒適與吸引人？亦即版面的外觀設計是否生動有趣可引發學習的動機；另外，在評鑑多媒體融入教育網站，須注意是否容易辨識、容易使用？是否多媒體有增加網站資訊呈現的清楚度？是否多媒體融入能符合學習目的？多媒體教材能不能快速下載？使用多媒體的整體效益是否有助於在網站環境中的學習？等等。何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽(1998)則強調「網頁美觀性」；Khan(1997)重視「媒體的選擇與使用」和「設計指標」、「設計和架構」等；于富雲(2002)指出教育網站內容結構要組織化，架構良好的目次顯示和站內導覽，在視覺設計上力求「簡單性」、「一致性」、「對比性」、「易讀性」、「解讀性低」以及「視覺引導性」等指標，並強調應有讓學習者依據個別需求下載多媒體教材的功能設計；Daigle和Furner(2004)重視教育網站「輔助圖表」功能；而E-Learning Competency Centre(2005)提出「吸引力的科技和媒體使用」；數位網路科學園區(2005)則認為教育網站需運用適當策略(例如：挑戰、新奇、媒體、類比、案例、角色扮演等)和教學媒體，提高學習者興趣、疑問，或動機，促進其主動參與學習。

5. 符合學習者背景與真實生活情境：教育網站重視與生活接軌的知識，所以在建置上盡量貼近學習者的生活經驗，配合真實情境即時更新。在評鑑項目上著重教育網站有無考量學習者的背景、年齡、真實學習環境等要素。于富雲(2002)強調之「教學內容真實性」，以及配合學習者背景提供「學習輔助和鷹架」，以協助學習者解決學習困難；Daigle和Furner(2004)重視「真實生活、問題解決和真實情境的融入」設計以及「年齡的適切性」；數位網路科學園區(2005)認為教材內容所使用的範例、情境、個案等應能符合學習者的認知需

求，且教學呈現與展示能促進學習內涵與學習者先備知識的連結等等，皆為強調學習者背景與真實生活情境之設計要旨。

6. 強調學習評鑑機制：教育網站的主要建置目的之一為輔助學生學習，故應有學習成果審核標準之設計，評鑑歷程上應重視網站有無線上測驗、學生自我評估、教師回饋等功能之提供。何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽(1998)著重於常見問題與解答的設置與否；Reeves(2001)著重提供補救性的輔助和豐富教學，以及促發反思與後設認知的功能；Khan(1997)強調「學習成果呈現」指標；于富雲(2002)認為教育網站須提供「回饋設計」和「增強作用」，以了解學生的學習成果；E-Learning Competency Centre(2005)強調教學設計中的回饋與評鑑；數位網路科學園區(2005)則重視練習活動能依據學習者的表現給予適切的回饋，進一步評量學習進展。

表3 教育網站評鑑指標之共同向度

| | 何祖鳳、 陳俊榮和 陳銘欽 (1998) | Reeves (2001) | Khan (1997) | 于富雲 (2002) | Daigle & Furner (2004) | E-Learning Competency Centre (2005) | 數位網 路科學 園區 (2005) |
|------------------|-------------------------------|------------------|----------------|---------------|------------------------------|--|----------------------------|
| 一、教材主題明確與內容適切 | v | | | v | v | v | v |
| 二、學習者互動與合作 | v | v | v | | v | v | |
| 三、資訊可及性及連結性 | v | v | | v | | v | |
| 四、版面設計與多媒體融入 | v | | v | v | v | v | v |
| 五、符合學習者背景與真實生活情境 | | | | v | v | | v |
| 六、學習評鑑機制 | v | v | v | v | v | v | v |

根據上述對於一般網站和教育網站指標的整理，可發現兩者雖在評鑑項目上重疊性頗高(例如：目的明確與否，網站內容的可信度、更新度、訊息多元性，架構的清晰度，操作容易度，互動性等向度)，唯考量教育網站之主要目的為輔助教學與學習，故評鑑多強調「符合學習者背景和真實生活情境」、「給予學習者互動合作的機會」，以及「重視學習成果之評鑑」等之評鑑向度設計。Branch、Kim和Koenecke(2000)更明白指出教育網站的內容品質除了相似於一般網站的評鑑原則之外，還須強調下列三項評估項目：

1. 內容資訊之提供須根據學習者的成熟度與認知能力。
2. 資訊內容須和教學目標、教學內容、教學活動和教學流程緊密相關，具高關聯性。
3. 所設計之教學活動內容、呈現方法、學習活動必須具吸引力；評鑑活動

對學習者而言具挑戰性、吸引力；資訊具學習意義性；並須適時提供學習回饋，增加學習者之信心及滿足感。

總上所述，可知教育網站評鑑指標所設計出的教育網站與一般網站的訴求有所不同。教育網站多有強調輔助學習為目的之特性，優質網站評估則多倚賴教育學者專家以既定評鑑指標，針對功能設置與否以及達成程度加以評估，越符合評鑑指標似乎顯示功能完備性也越高。然而，從朱秀勇、張杏妃和陳啟展的研究發現，教育網站功能完備性和學習輔助性之間似有落差現象。有鑑於此，本研究其透過實徵性研究，以了解使用者針對功能完備性與學習輔助性之不同評鑑角度是否有顯著差異，以為教育網站評鑑提供建議。

三、研究情境概述

本研究情境為台灣高中生高溫超導磁浮創意競賽。此活動肇始於1997年國科會科教處「超導磁浮磁懸浮的原理及應用」專題研究計畫。2001年在國科會和教育部進一步資助下舉辦「超導磁浮創意競賽計畫」，截至目前已舉辦五屆（目前正在進行第六屆），由來自成功大學、中央大學、台南大學和高雄科學工藝博物館等團隊負責活動規劃與計畫執行，以推動超導體與生活創意的密切結合。

為配合活動進行，本研究團隊特架設一專屬網站—高溫超導磁浮創意競賽教育網站(www.HiTeworld.org)，以提供活動相關訊息與高溫超導相關專業知識與互動機會。競賽以高中生自行組隊方式進行，由欲參賽隊伍所有成員先通過網站基本線上測驗，以完成報名程序。而後於暑假，在台灣北、中、南各區，通過報名之參賽隊伍得以參與高溫超導體專家演講、超導體實驗示範與實作和創意激發課程等兩天之密集教育訓練，讓學生更了解高溫超導體的相關知識和實驗過程，有利於高溫超導體創意成品的設計。經由約略八個月時間，參賽隊伍分頭進行創意構思與競賽成品之製作。

高溫超導磁浮創意競賽教學網站設立之初衷，即為扮演輔助參與學生學習的重要角色，主要分為七大區塊：

(一)最新消息區：依照日期放置競賽相關訊息，諸如：超導磁浮必勝專輯、決賽名單、決賽前提醒事項等，讓參與學生了解目前競賽的最新情況。

(二)競賽簡介區：提供本競賽舉辦的歷程與緣由，並放置歷屆競賽成果照片與相關新聞報導。

(三)超導教學區：傳達各種高溫超導基礎知識、實驗操作步驟、高溫超導體目前應用狀況，並設置常見競賽問題專區，以利學生查詢，大致分為1.教學課本(textbook)，主要介紹與超導體相關知識和物理常識；2.超導歷史簡介(history)，主要介紹超導體和高溫超導體的發現淵源；3.線上實驗室(Lab)，利用影片說明高溫超導體的實驗程序；4.超導體應用範例(example)，提供許多高

溫超導體在實際生活的應用；5.超導專家演講影片 (showroom)，提供高溫超導研究專家的演講片段；6.超導常見問答區，提供歷屆競賽以來學生最常遇到的問題與詳細解說。

(四)超導討論區：提供參賽學生同步溝通的管道，可多人同時在電腦網路上進行溝通；此外，也保留了第一屆到第四屆的討論資料與搜尋功能，方便尋找前幾屆常遇到的問題與解決方法。

(五)網路資源區：提供豐富的超導體網站聯結，包含兩大類別，其一是創造力與發明相關網頁，如「創新與創造力研究聯盟」、「中華創意發展協會」和「亞洲發明網」等；另一是超導體相關網站，如「超導體結構網頁」、「超導體介紹網頁」等。此外，也提供參考書籍，讓學生可以自行學習。

(六)歷屆資訊區：採時間順序保留各屆消息，方便資訊的追蹤，以讓參賽者了解歷屆比賽流程的規劃原則，並提供前幾屆競賽的學習歷程紀錄範本。

(七)意見連絡區：提供本計畫下具物理、材料塊材專長的教授和參與本計畫之科工館研究員的電子郵件。

四、研究方法

本研究情境設定於「高溫超導磁浮創意競賽教育網站」內容評鑑，研究對象為第五屆決賽競賽的高中生。整個競賽活動從2005年7月開始到2006年3月為止，參賽學生年齡大約在16~18歲之間。本屆始報名人數共為853人，唯入選決賽的隊伍僅有42隊，共計201位。

配合決賽活動進行，問卷於2006年3月決賽進行前一週以郵寄方式寄予參賽學生，於決賽現場回收，共發放201份，扣除決賽棄權與退賽者，計剩175人，回收份數147份，有效回收率達84%。本研究採郵寄寄發問卷，主要是希望學生有充分時間思索問卷問題，並視需要可隨時瀏覽高溫超導磁浮創意競賽教學網站。

高溫超導教育網站建置之初，主採專家設計的觀點。明言之，主要參考工業設計背景之媒體專家、高溫超導之學科專家、科學演示之教育推廣專家以及教育科技之學者專家的建議(例如：教材主題明確與內容適切、學習者互動與合作、資訊可及性及連結性、版面設計與多媒體融入、符合學習者背景與真實生活情境、強調學習評鑑機制等)，以設計與建置網站內各功能與資訊區塊，希望符合國內外學者針對教育網站功能完備性之各項指標。建置歷程強調網路媒體特性與優勢之發揮，並遵循輔助競賽活動的辦理，提供多元的教學方式，意見和知識交流的平台，提供專家學習輔助，提供反思管道等五大設計原則(于富雲、連雅玲、謝孟達與陳引幹，2006)。建置過程中，經由專家一系列評鑑，以期提供參賽者一優質的學習輔助工具。然而，考量網站設計之主要使

用者為高溫超導之參與學員，學員本身所感知能獲得的輔助程度實為一重要、不可忽略之評估要項，以為達到本教育網站建置目的與否之重要依據。有鑑於此，本研究以活動參與學員為評估來源，以期了解學員感知學習輔助性與功能完備性之強度是否有顯著差異。

本研究採問卷調查法，為了解參與學員對「高溫超導磁浮創意競賽教育網站」設立目的之達成程度，主要依據網站原有七區塊架構，再加上整體網站設計，總共八大區塊分別設計七點量表。參賽者針對不同區塊下功能與資訊提供之完備性與學習輔助性，依「非常不贊同」、「不贊同」、「有點不贊同」、「無意見」、「有點贊同」、「贊同」和「非常贊同」七點量表勾選。

功能完備性概指教育網站功能設計的完整性，透過評鑑指標以確認網站所提供之不同功能與訊息俱全程度的評估，例如：針對網站設置目的是否明確、內容是否豐富適切、資源連結是否多元與即時、版面設計是否清楚美觀、多媒體是否運用得當等(于富雲，2002；何祖鳳、陳俊榮和陳銘欽，1998；數位網路科學園區，2005；Daigle & Furner, 2004；E-Learning Competency Centre, 2005；Reeves, 2001)。本研究功能完備性則指參與第五屆「超導磁浮創意競賽比賽」學習者對「高溫超導磁浮創意競賽教育網站」內所提供與此活動相關訊息、高溫超導相關專業知識內容與網站功能完備度的看法，進行七點量表的勾選，當學生贊同程度越高，表示教學網站的功能越完備；反之，則功能完備性越低。功能完備性分量表題目如「最新消息區」提供我足夠的比賽規則說明、「超導教學區」提供我足夠超導體特異現象的相關資訊等題目。

相對之，學習輔助性是指學習者在使用教育網站之後感知能獲得的助益程度，達到教育網站建置的目的(林姿妙，2001；Sivasubramanian, 2000)。本研究學習輔助性則指參與第五屆「超導磁浮創意競賽比賽」對「高溫超導磁浮創意競賽教育網站」內所提供與此活動相關訊息、高溫超導相關專業知識內容與功能，參照同向度功能完備性評估中的題目設計學習輔助性的問題，讓學習者勾選七點量表以進行評估，當學生贊同程度越高，表示參與學生越贊同所建置之教育網站學習輔助性越高；反之，則學習輔助性越低。雖然學習輔助性與功能完備性題目為同向度，不過重點是探討教學網站對使用者個人學習的輔助情況，故與功能完備性的詢問方式不同，題目如：「最新消息區」有助我對比賽規則的整體了解、「超導教學區」有助我了解超導體特異現象的相關概念。

為確保本研究問卷內容語句的清晰度與明確性，正式研究前，本研究團隊舉行問卷之預試，利用前一屆決賽場景，於2005年3月讓132名所有決賽參賽者個別填寫，並依學生建議做適當之修正。

正式研究資料收集後，以內部一致性進行問卷信度分析。除了意見連絡區僅有一題無法計算信度外，完備性看法分量表整體信度為.96，其餘七大區塊的

信度分別為 .91、.81、.93、.91、.80、.83 和 .90。此外，學習輔助性看法分量表整體信度為 .97，七大區塊信度分別為 .93、.87、.92、.92、.90、.85 和 .89。

五、研究結果與發現

為了解參與學員對網站功能完備性與學習輔助性之不同評鑑角度是否有顯著差異，主要根據「高溫超導磁浮創意競賽教育網站」架構，本研究提出以下八個研究假設：

1. 學習者對「最新消息區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
2. 學習者對「競賽簡介區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
3. 學習者對「超導教學區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
4. 學習者對「超導討論區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
5. 學習者對「網路資源區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
6. 學習者對「歷屆資訊區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
7. 學習者對「意見連絡區」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。
8. 學習者對「整體網站設計」功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異。

資料分析主要是比較問卷中功能完備性與學習輔助性相同構念的題目，採用 t 考驗法進行分析。為了將整體的錯誤率 α 控制在某一水準，使各個區塊的比較題目的結果更具考驗力，本研究利用龐費洛尼 t 考驗法，依據各區塊比較題數分別切割 α 值（林清山，2003，頁 353）。

整體而言，29 題的評估項目中有 10 題呈現功能完備性低於學習輔助性，然而僅有「整體網站設計」下部分題目達顯著差異，支持本研究假設 8。以下逐步呈現假設 1 到 8 之分析結果。

表 4 至表 10 可見，「最新消息區」、「競賽簡介區」、「超導教學區」、「超導討論區」、「網路資源區」、「歷屆資訊區」、「意見連絡區」所有區塊下所有同角度的題目都未達顯著，研究假設 1-7 皆未接受支持。此結果表示學習者在這些區塊下，針對功能完備性和學習輔助性之不同評鑑角度結果並沒有顯著差異。

表 11「整體網站設計」區塊下有三題達到顯著差異 ($p < .01$)，分別為「動畫的設計」、「影片內容具吸引力」和「影片聲音與畫面的搭配」。從平均數來看，可發現此三題的學習輔助性評鑑都高於功能完備性，支持本研究假設 8，即學習者對整體網站設計的功能完備性和學習輔助性的看法有顯著差異存在。

表4 「最新消息區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定

(N=147)

| 最新消息區 | 平均數 | 標準差 | t |
|-------------------------|------|------|------|
| 「最新消息區」提供我足夠比賽規則的說明 | 5.41 | 1.29 | -.51 |
| 「最新消息區」有助我對比賽規則的整體了解 | 5.45 | 1.27 | |
| 「最新消息區」提供我足夠活動參與注意事項的說明 | 5.52 | 1.21 | .41 |
| 「最新消息區」提供我足夠活動參與注意事項的說明 | 5.49 | 1.32 | |
| 「最新消息區」提供我足夠活動訊息的即時公告 | 5.62 | 1.15 | .99 |
| 「最新消息區」有助我掌握此活動的最新訊息 | 5.53 | 1.31 | |

表5 「競賽簡介區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定

(N=147)

| 競賽簡介區 | 平均數 | 標準差 | t |
|-------------------------------|------|------|------|
| 「競賽簡介區」提供我足夠有關超導磁浮的發現與起源等背景資料 | 5.19 | 1.25 | 1.22 |
| 「競賽簡介區」有助我了解超導磁浮的發現與起源等背景資料 | 5.08 | 1.12 | |
| 「競賽簡介區」提供我足夠有關高溫超導競賽的意義 | 5.20 | 1.24 | .87 |
| 「競賽簡介區」有助我了解高溫超導競賽的意義 | 5.11 | 1.25 | |

表6 「超導教學區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定

(N=147)

| 超導教學區 | 平均數 | 標準差 | t |
|--|------|------|------|
| 「超導教學區」提供我足夠超導體特異現象的相關資訊 | 5.42 | 1.27 | 1.88 |
| 「超導教學區」有助我瞭解超導體特異現象的相關概念 | 5.26 | 1.22 | |
| 「超導教學區」提供我足夠有關臨界溫度、臨界電流密度、臨界磁場強度等超導體基礎知識 | 5.52 | 1.20 | 2.23 |
| 「超導教學區」有助我學習關於臨界溫度、臨界電流密度、臨界磁場強度等超導體基礎知識 | 5.33 | 1.25 | |
| 「超導教學區」提供我足夠超導體材料的相關資訊 | 5.42 | 1.10 | 1.24 |
| 「超導教學區」有助我了解超導體材料的相關資訊 | 5.31 | 1.25 | |
| 「超導教學區」提供我足夠超導體實驗程序與操作的相關資訊 | 5.48 | 1.17 | .59 |
| 「超導教學區」有助我學習超導體實驗程序與操作的相關資訊 | 5.44 | 1.21 | |
| 「超導教學區」提供我足夠有關超導體線材、塊材與科技可能應用的情境介紹 | 5.39 | 1.14 | 1.01 |
| 「超導教學區」有助我了解有關超導體線材、塊材與科技可能應用的情境 | 5.29 | 1.24 | |
| 「常見問題集」彙整足夠有關超導體實驗、操作上常見的問題與建議 | 5.53 | 1.26 | 1.66 |
| 「常見問題集」所提供有關超導體實驗、操作上常見的問題與建議有利學習 | 5.36 | 1.29 | |
| 「專家專題學術演講」提供我足夠的超導體相關知識的補充資料與說明 | 5.35 | 1.28 | .96 |
| 「專家專題學術演講」所提供之超導體相關知識的補充資料與說明，有利我學習 | 5.27 | 1.22 | |

表7 「超導討論區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定
(N=147)

| 超導討論區 | 平均數 | 標準差 | t |
|------------------------------------|------|------|------|
| 「超導討論區」提供足夠的申請程序與辦法說明等相關內容 | 5.12 | 1.30 | 2.29 |
| 「超導討論區」申請程序與辦法說明等相關內容的提供有利我學習 | 4.88 | 1.45 | |
| 「超導討論區」提供足夠的提問功能 | 5.34 | 1.30 | 1.16 |
| 「超導討論區」的提問功能有助我學習 | 5.23 | 1.44 | |
| 「超導討論區」提供足夠的回應功能 | 5.22 | 1.32 | 1.48 |
| 「超導討論區」的回應功能有助我學習 | 5.08 | 1.33 | |
| 「超導討論區」提供足夠的搜尋功能協助我解決超導體相關問題 | 5.10 | 1.40 | -.49 |
| 「超導討論區」搜尋功能有助我解決超導體相關問題 | 5.15 | 1.43 | |
| 「超導討論區」提供足夠的以掌握參與本活動可能遇及的問題與說明 | 5.35 | 1.24 | .24 |
| 「超導討論區」歷屆討論資料內有關活動可能遇及的問題與說明，有利我學習 | 5.33 | 1.26 | |
| 「超導討論區」提供足夠小組內成員額外的溝通管道 | 4.78 | 1.48 | .77 |
| 「超導討論區」提供小組內成員額外的溝通管道，有助於學習 | 4.71 | 1.39 | |
| 「超導討論區」提供足夠與其他小組溝通的管道與空間 | 4.78 | 1.40 | .45 |
| 「超導討論區」所提供與其他小組溝通的管道與空間，有利於學習 | 4.73 | 1.27 | |

表8 「網路資源區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定
(N=147)

| 網路資源區 | 平均數 | 標準差 | t |
|---------------------------|------|------|-------|
| 「網路資源區」提供我足夠創造力與發明相關網站的連結 | 5.07 | 1.27 | -.85 |
| 「網路資源區」創造力與發明相關網站的連結有助我學習 | 5.16 | 1.24 | |
| 「網路資源區」提供我足夠超導體相關網站的連結 | 5.04 | 1.26 | -1.09 |
| 「網路資源區」超導體相關網站的連結有助我學習 | 5.14 | 1.25 | |

表9 「歷屆資訊區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定
(N=147)

| 歷屆資訊區 | 平均數 | 標準差 | t |
|--------------------------|------|------|-------|
| 「歷屆資訊區」提供我足夠競賽歷程的參考資料與紀錄 | 5.10 | 1.38 | -1.98 |
| 「歷屆資訊區」競賽歷程參考資料與紀錄有助我學習 | 5.31 | 1.20 | |
| 網站提供足夠的「歷屆競賽」得獎作品供參考 | 5.35 | 1.24 | -1.89 |
| 「歷屆競賽」所提供的得獎作品有利我學習 | 5.52 | 1.14 | |

表 10 「意見連絡區」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定
(N=147)

| 意見連絡區 | 平均數 | 標準差 | t |
|-------------------|------|------|------|
| 「意見連絡區」能獲得適當的專家回應 | 5.27 | 1.35 | -.53 |
| 「意見連絡區」專家的回應有助我學習 | 5.32 | 1.39 | |

表 11 「整體網站設計」功能完備性和學習輔助性之間差異檢定
(N=147)

| 整體網站設計 | 平均數 | 標準差 | t |
|-----------------|------|------|--------|
| 動畫的設計很吸引人 | 4.82 | 1.25 | -4.19* |
| 動畫設計有助我學習超導相關知識 | 5.26 | 1.17 | |
| 影片內容具吸引力 | 4.88 | 1.27 | -4.63* |
| 影片內容有助我學習超導相關知識 | 5.36 | 1.23 | |
| 影片聲音與畫面的搭配得當 | 4.93 | 1.27 | -2.70* |
| 聲音搭配影片畫面有利我學習 | 5.22 | 1.21 | |
| 網站架構與組織清楚 | 5.14 | 1.17 | .55 |
| 網站架構與組織有利我學習 | 5.08 | 1.36 | |
| 各網頁間連結容易 | 5.06 | 1.30 | .22 |
| 各網頁間連結有利我學習 | 5.03 | 1.38 | |

*p < .01

六、討論與結論

本研究目的為了解教育網站功能完備性和學習輔助性不同評鑑點的差異性，資料分析發現只有「整體網站設計」下部分題目達顯著差異，支持研究假設 8，其他研究假設皆未接受支持。未顯著結果表示學習者在針對高溫超導網站內特定區塊包括：「最新消息區」、「競賽簡介區」、「超導教學區」、「超導討論區」、「網路資源區」、「歷屆資訊區」、「意見連絡區」等，針對功能完備性和學習輔助性之不同評鑑角度結果並沒有顯著差異，且皆趨向肯定的看法。易言之，學習者認為高溫超導教學網站之「最新消息區」能提供完善、及時的最新消息，並有助於學生了解最新競賽消息和高溫超導體知識；高溫超導教學網站之「競賽簡介區」能提供足夠的超導磁浮背景資料和高溫超導競賽意義，也有助學習者學習參與競賽的基礎知識；「超導教學區」能提供足夠的高溫超導體相關知識和實驗操作技巧，同樣能輔助學習者學習與實際應用；「超導討論區」能提供足夠的討論區互動功能，並能讓學習者和其他成員進行溝通討論，進而利於競賽創意啟發和問題解決；「網路資源區」能提供足夠的高溫超導體相關網站和創意網路資源的連結，並讓學習者探索更多元的知識，有利競賽創意的激發；「歷屆資訊區」能提供完備的歷屆競賽資料和作品，並有利學習者思考創意作品和解決可能遇到的競賽問題；「意見連絡區」能提供完善的專家回應功能，同樣

有利學習者學習相關高溫超導知識和解決競賽模型製作過程的問題。然而，針對一般性「整體網站設計」區塊分析發現，其下歸屬多媒體向度之評鑑指標皆達到顯著差異結果。明言之，「動畫的設計」、「影片內容具吸引力」、「影片聲音與畫面的搭配」三項，使用者在功能完備性和學習輔助性之不同評鑑點確有顯著差異結果($p < .01$)。此結果呼應 Jones, Blake, Davies 與 Scanlon (2004) 的看法—參與者往往會根據個人於真實生活之非教育類媒體使用經驗而對未來教育經驗有過高的期望與欲求，進而高估其對多媒體之需求（諸如：具吸引力的動畫、影片、聲音）。本研究使用者似有依據過去個人使用一般性網站之經驗來評估教育網站的功能完備性，造成對動畫、影片、聲音等向度之多媒體功能完備性相對於學習輔助性平均贊同度較低。

綜言之，本研究發現以網站特定主題與內容為評鑑標的物時（諸如：高溫超導「最新消息區」、「競賽簡介區」、「超導教學區」、「超導討論區」、「網路資源區」、「歷屆資訊區」、「意見連絡區」等），由於參賽學員以往未曾有接觸過高溫超導相關網站與知識的經驗，故當被問及有關高溫超導相關活動訊息、高溫超導相關專業知識內容與網站功能的完備度與學習輔助性時，參與者無相關經驗賴以比較，對功能完備性與學習輔助性之評估則僅能倚賴目前接觸中的網站完成所有向度的評鑑工作，本研究發現使用者在此兩向度上未有顯著不同的評鑑結果；然而，在針對網站整體性評估上，尤其多媒體向度，由於一般高中生皆有不同網站的瀏覽與使用經驗，尤其來自於非教育類的網站經驗，故多可以其舊有經驗為比較基準，而展現對多媒體功能有顯著較高冀求，進而造成功能完備性與學習輔助性不同評鑑角度之顯著差異結果。

本研究結果僅部分呼應朱秀勇 (2001)、張杏妃 (2001) 和陳啟展 (2003) 的研究論點—功能完備性與學習輔助性間存有落差現象。本研究發現此落差現象僅在多媒體向度指標上有顯著差異（「動畫的設計」、「影片內容具吸引力」、「影片聲音與畫面的搭配」），其他向度則未有不一致的結果。此外，本研究結果對 Jones, Blake, Davies 與 Scanlon (2004) 所提概念提出實證的數據，發現使用者因過去接觸較完備的網站設計（尤其非教育類之網站使用經驗），對照之下，對高溫超導教學網站在多媒體設計容易在感官上有同等之要求，而對教育網站在多媒體完備性有顯著較低於學習輔助性的評估。

由於教育網站建置之主要目的為輔助學生學習，將評鑑指標訂在功能完備性可能會轉移教育網站原應著重的目的一輔助學習。有鑑於功能完備性與學習輔助性在針對網站特有的功能與內容上（如本研究所涉及之高溫超導特有主題）沒有顯著差異，唯對「多媒體」的評鑑向度會有顯著較低的評鑑，根據本研究發現，建議未來教育網站建置者在針對多媒體要元進行評鑑時，宜慎思不同評鑑角度所可能造成之影響。

在教育情境資源多侷限的現實考量下，教育網站是否仍依循過往功能完備性之評鑑方式，抑或應改朝更能有效反映教育網站建置目的（學習輔助性）之評估角度應為網站評鑑者審慎思考的議題。考量教育網站建置數量之快速，而本研究是國際間第一個針對此議題的實證性研究，主要研究情境為台灣高中高溫超導競賽活動，建議其他研究者可檢視此研究結果在其他情境（不同學習領域、對象、地區、活動性質）之外推性，並考量同時納入其他質性研究資料收集方法（例如：深入訪談法），以對教育網站不同評鑑方式與角度之引發原因與現象建立更厚實的實證基礎。

誌 謝

本研究由國科會經費補助，計劃名稱：高中生高溫超導磁浮創意競賽—子計畫五：高溫超導科學競賽網站使用者之效能評鑑2/3, 3/3 (NSC 94-2515-S-006-005-, NSC 96-2515-S-006-004-)。感謝參與第五屆高溫超導競賽活動決賽參與者對本研究資料收集所提供的協助。

參考文獻

- 于富雲(2002)。教育網站的設計。教育資料與圖書館學，40(2)，186-197。
- 于富雲、連雅玲、謝孟達、陳引幹(2006)。全國高中生高溫超導科學競賽活動：網站之輔助角色與學習效益評估。視聽教育，46(6)，20-31。
- 朱秀勇(2001)。引導發現式電腦模擬輔助教學教材之開發：以中學理化科之折射為例。未出版之碩士論文，淡江大學教育科技研究所，台北縣。
- 何祖鳳、陳俊榮、陳銘欽(1998)。網路教學系統評估準則之研究。遠距教學，7，20-29。
- 林姿妙(2001)。兒童學習網站品質評鑑準則之發展研究。未出版之碩士論文，國立台南師範學院國民教育研究所，台南市。
- 林清山(2003)。心理與教育統計學。台北市：東華。
- 張杏妃(2001)。國小生態之問題導向學習行動研究。未出版之碩士論文，淡江大學教育科技研究所，台北縣。
- 陳啟展(2003)。國小高年級自然與生活科技領域教學資源網站製作。未出版之碩士論文，淡江大學教育科技研究所，台北縣。
- 數位學習網路科學園區(2005)。數位學習教材品質規範簡介。上網日期：2006年7月25日，檢自：<http://www.epark.org.tw/>
- 歐陽閏(2000)。網站品質評鑑之初探。初等教育學報，13，219-238。
- 龍美娟(2003)。利用教學網站輔助國小學童探究「天象」相關概念之學習歷程研究。未出版之碩士論文，國立台北師範學院數理教育研究所，台北市。
- Access to Electronic Legal Information Committee. Retrieved May 30, 2005, from <http://www.aallnet.org/committee/aelic/criteria.html>
- Branch, R., Kim, D., & Koenecke, L. (2000). Online educational materials for use in instruction. *Teacher Librarian*, 28(1), 21.

- Daigle, D., & Furner, J. M. (2004). The educational software/website effectiveness survey. *International Journal of Instructional Media*, 31(1), 61-77.
- E-Learning Competency Centre, National Institute of Education, Singapore. *Quality criteria for e-learning courseware*. Retrieved July 25, 2006, from <http://www.ecc.org.sg>
- E-learning user survey. *E-Learning Magazine*. Retrieved February 6, 2006, from <http://www.elearningmag.com>
- Internet World Stats. *World internet users and population stats*. Retrieved June 2, 2007 from <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- Jones, A., Blake, C., Davies, C., & Scanlon, E. (2004). Digital maps for learning: A review and prospects. *Computers & Education*, 43, 91-107.
- Khan, B. H. (1997). Web-based instruction (WBI): An introduction. *Educational Media International*, 35, 63-71.
- Laura, G. (1999). Evaluation net evaluators. *Searcher*, 7(2), 57-66.
- McDermott, I. E. (2000). Internet instruction: Spreading the web. *Journal of Searcher*, 8(7), 72-76.
- Netcraft Web Server. *Web server survey*. Retrieved June 8, 2007, from http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html
- Preece, J., Nonnecke, B., & Andrews, D. (2004). The top 5 reasons for lurking: Improving community experiences for everyone. *Computers in Human Behavior*, 20, 201-223.
- Reeves, T. C. (2001). *A model of the effective dimensions of interactive learning on the world wide web*. Retrieved December 27, 2006, from <http://it.coe.uga.edu/~treeves/WebPaper.pdf>
- Smith, A. G. (1997). Testing the surf: Criteria for evaluating internet information resources. *The Public-Access Computer System Review*, 8, 3.

Educational Website Evaluation: Learning Facilitating Effect versus Functionality Comprehensiveness Perspectives

Fu-Yun Yu

Professor
Institute of Education, National Cheng-Kung University
Tainan, Taiwan, R.O.C.

Meng-Da Shieh

Associate Professor
Department of Industrial Design, National Cheng-Kung University
Tainan, Taiwan, R.O.C.

In-Gann Chen

Professor
Department of Materials Science & Engineering, National Cheng-Kung University
Tainan, Taiwan, R.O.C.

Ya-Ling Lian

Teacher
Zhongxiao Junior High School
Tainan, Taiwan, R.O.C.

Abstract

The main focus of this paper is to examine any significant differences between participants' evaluative ratings towards the website in terms of its facilitating effects for learning versus its functionality comprehensiveness. A survey research method was used in the study. 147 high school students who successfully passed to the second phase of the Fifth Annual High Temperature Superconductor Tournament participated in the study. Data analysis yielded that statistically significant differences were found only on areas related to multimedia features. Specifically, the obtained results indicated that students may use their past website surfing experiences as a point of reference and tended to hold a higher expectation toward the embedded multimedia features. As such, their evaluative ratings towards the facilitating effects of multimedia, including the animation, film, and audio, tended to be significantly higher than those of its functionality comprehensiveness. Suggestions for website evaluation and future studies are offered.

Keywords: Educational website; Functionality comprehensiveness; Learning facilitating effect; Website evaluation