

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

網頁資訊搜尋能力輔助評量系統之建置 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 97-2511-S-216-001-
執行期間：97年08月01日至98年07月31日
執行單位：中華大學資訊工程學系

計畫主持人：曾秋蓉

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：呂冠毅
碩士班研究生-兼任助理人員：劉玄哲

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 98 年 10 月 16 日

中文摘要

身處資訊爆炸的時代中，準確且有效率地使用資訊已成為人人必備的技能。近年來資訊教育已成為教育學習中不可或缺的一環，尤其是將資訊融入教學，並培養學生搜尋與整合資訊的能力，已成為教育工作者共同努力的目標。

利用網路搜尋引擎強大的資訊搜尋能力，教師可指定一學習主題，要求學生運用搜尋引擎蒐集相關資料進行研讀、分析及整理後繳交研究成果報告，藉此培養學生搜尋與整合資訊的能力。此種方式雖然實施容易，然而由於現有之網路搜尋引擎並無法完整紀錄學生的學習歷程，僅靠一份研究成果報告並不足以評量學生的資訊搜尋能力，同時也無法針對學生搜尋資訊的盲點，給予進一步的指導，以強化其資訊搜尋能力。

為了瞭解學生搜尋資訊的學習歷程，並更進一步分析此學習歷程以了解學生的資訊搜尋能力，本計畫擬訂定一組網路資訊搜尋能力評量指標，並依此評量指標開發一套網路資訊搜尋能力輔助評量系統，此系統能自動記錄學生於網路搜尋資訊的學習歷程並進行分析，然後提供數值化的指標評量結果給教師參考。透過此網路資訊搜尋能力輔助評量系統，教師不僅能了解學生搜尋資訊的學習歷程，同時可藉由系統所提供的搜尋能力指標評量結果發現學生運用網路搜尋資訊的盲點，進而指導學生學習更有效率地搜尋與整合資訊的能力。

關鍵詞：資訊融入教學、學習歷程、學習評量

英文摘要

In the age of information explosion, to search the information accurately and efficiently has become an essential skill, especially in instruction with information technology. Developing the ability of information retrieval and integration has become the goal of most educators in recent years.

To utilize the powerful information retrieval ability of the web search engines, teachers assign a topic, asking for the students to collect required information through web searching and then analyze and integrate the information they collected to finish their research reports. This is an easy way to raise students' web searching ability. However, no portfolio was kept by the web search engines. That makes it hard for the teachers to evaluate the students' web searching performance. Furthermore, the weakness of students web searching is not able to be found.

In this project, we propose a set of web searching assessment indexes and develop an assistance system for evaluating students' web searching performance. The assistance system will automatically record the portfolio of students' web searching behaviors, analyze the students' searching performance according to the proposed assessment indexes, and provide a set of numerical assessment results to the teachers. The teachers will learn more about the weaknesses of students' web searching, and further instruct the students the way to retrieve information efficiently and effectively.

Keywords: Technology Integration, Portfolio, Assessment

1. 前言

身處資訊發達的時代中，資訊教育與數位化學習已成為目前的趨勢，如何善用網際網路上廣大豐富的資源，更是新世代人們必須學習的課題。自九年一貫的教育體制推動後，資訊科技融入教學的理念更是備受重視，而資訊科技融入教學的策略之一，就是培養在網際網路中搜尋正確的資訊，並且整合所蒐集資訊的能力。

在本計畫中，我們以協助教師培養學生的資訊運用能力，實現資訊科技融入教學為目標，運用成熟的網路搜尋工具，以及記錄學習歷程檔案來達成。

2. 研究目的

利用網路搜尋引擎強大的資訊搜尋能力，教師可指定一學習主題，要求學生運用搜尋引擎蒐集相關資料進行研讀、分析及整理後繳交研究成果報告，藉此培養學生搜尋與整合資訊的能力。此種方式雖然實施容易，然而由於現有之網路搜尋引擎並無法完整紀錄學生的學習歷程，僅靠一份研究成果報告並不足以評量學生的資訊搜尋能力，同時也無法針對學生搜尋資訊的盲點，給予進一步的指導，以強化其資訊搜尋能力。

為了瞭解學生搜尋資訊的學習歷程，過去曾有學者利用攝影機將學生搜尋資料的過程拍攝下來再進行觀察與分析。此舉完全依賴教師人工進行學習歷程的紀錄與觀察，十分耗力費時。而為了能夠自動化地將學生搜尋資訊的學習歷程記錄下來，也曾有學者自行開發搜尋工具讓學生在系統內建的教材庫中進行搜尋，並記錄其搜尋歷程。此法雖改善了人工記錄觀察學習歷程的不便，然而學生的資訊搜尋範圍卻受限於系統內建之教材庫，無法善加利用廣大的網路資源以擴展其知識領域。

此外，有了學習歷程之後，要了解學生搜尋資訊的能力及其盲點，目前仍需要靠教師個人的教學經驗，從一一觀察學生的搜尋歷程當中去發掘問題，對教師而言是相當大的負擔。尤其是網路上的資訊廣博，教師往往無法分辨學生的研究成果報告究竟是自行蒐集、分析、整合資訊後所獲得的結果，還是自網路上抄襲的作品，在評量學生的資訊搜尋整合能力上往往會產生不夠公平客觀的結果。

有鑑於此，本計畫擬訂定一組網路資訊搜尋能力評量指標，並依此評量指標開發一套網路資訊搜尋能力輔助評量系統，此系統能自動記錄學生於網路搜尋資訊的學習歷程並進行分析，然後提供數值化的指標評量結果給教師參考。透過此網路資訊搜尋能力輔助評量系統，教師不僅能了解學生搜尋資訊的學習歷程，同時可藉由系統所提供的搜尋能力指標評量結果發現學生運用網路搜尋資訊的盲點，以指導學生學習更有效率地搜尋與整合資訊的能力。期望透過本系統之開發，能減輕教師評量學生資訊搜尋能力的負擔，同時協助學生發覺其資訊技能運用之缺失，進而提升其資訊技能運用之能力，使資訊融入教學的效益得以彰顯。

3. 文獻探討

許多教師與教育學者相信，「資訊科技能促進教育改革，對傳統教學帶來革新」(Dexter, Anderson, & Becker, 1999; Dias, 1999; Mehlinger, 1996; Moursund, 1992)。所以，教育部不僅將「運用科技與資訊」列為九年一貫課程的基本能力之一，更將「資訊教育」列為六項重大議題之一。前教育部長曾志朗博士也曾在「網上學習，跨越數位鴻溝，打造台灣資訊教育總藍圖」座談會中，提出「中小學資訊教育總藍圖」並指出四年指標，其中強調教師必須具有運用資訊融入教學的能力，並且能將教材全面上網，而學生需具備正確資訊學習態度、瞭解並尊重資訊倫理，希望能透過網路教學環境縮短數位落差。由指標內容可知，資訊融入教育已成為國內每位教師共同努力的目標。

在資訊融入教育此方面許多學者，如黃武元、林士甫(2002)提出資訊科技融入教學的方式，其中包含了「網際網路資源搜索與整理」。何榮桂、顏永進(2001)則提出了：資訊的探索與整理(即教師出一主題，然後要求學生上網搜尋與主題相關的資料，完成主題所要探索之相關問題)、問題導向的融入策略(由教師訂立一個模擬真實學習情境的問題，培養學生利用科技解決問題的能力)、資訊科技融入學習評量(善用資訊易於存取的特性，利用資訊科技來評量並保存學生的學習成果)。而許多學者或研究人員(童宜慧、張基成，1996；Reeves, & Okey, 1996)，都曾進行利用學習歷程檔案做為評量學生表現的研究。

在培養資訊搜尋能力方面，許多專家學者(Berkowitz, 1996;謝正耀、楊淑晴，2003)都建議把 Big Six 技能融入到學習課程中，利用 Big Six 技能系統化的步驟與彈性的回饋過程，指導學生解決問題。解決資訊問題教學，並不只是教導學生解決單一問題的步驟或在圖書館找尋資料的方法。因此，本研究計畫期盼建立所建立的系統，能幫助學生在與各種資訊來源的互動中，將資訊內化為對自己有意義的知識，培養擴散性思考，建立多元觀點，就如同各種資訊尋求模式所提及的批判性思考、問題解決能力一樣，是學生離開學校後重要的終身學習能力。

Big Six 技能由 Eisenberg 與 Berkowitz 於 1990 年提出(Eisenberg, & Berkowitz, 1990)，是 Big Six Skills 的簡稱，在早期，大部份應用在圖書館裡推廣教育和資訊問題的解決上，近年來漸漸融入到各個學習領域中，在美國數千所 K-12 的學校、高等教育、成人教育，無論任何時間，任何人需要處理資訊問題或做決定時，都可以利用 Big Six 技能來完成，這是一種資訊尋求模式，也是對資訊素養的處理方式，任何人都可以透過 Big Six 的技能來處理資訊問題或做決定。

Eisenberg 和 Lee 更進一步指出，Big Six 技能能將資訊與科技素養教材融入課程，適用於各領域學科與年齡層。不但如此，Big Six 技能也是具有彈性與可調適性的，並且適合任何資訊情況，若是要完成工作與解決問題，則 Big Six 技能的每個步驟都是需要的(Eisenberg, & Lee., 1999)。

Big Six 技能將資訊尋求模式以及資訊科技的認知工具，整合入一個發現資訊、使用資訊、應用資訊與評鑑資訊的系統化過程，他是由下列六大步驟組合而成：

- (1) 定義問題：包含定義問題所在、確定所需要的資訊。例如：我應該怎麼做？我需要解決什麼樣的困難？我需要回答什麼樣的問題？我需要找尋什麼樣的資訊？我需要多少種類和份量的資訊？我需要縮小我的研究主題嗎？當我完成研究這個主題時，它是如何被呈現的？
- (2) 資訊尋求策略：包含確定資源範圍、列出優先順序。例如：我可能會用到的資源有哪些？我會參考書本、期刊、網頁、電視與錄影帶等資源嗎？我該利用什麼樣的索引資料？最適合的參考資源是哪種？
- (3) 找到與取得資訊：包含找到資訊資源、取得資訊。例如：哪裡可以找到我最需要的資料？誰可以幫我找到我需要的資料？要如何找到？如果我用的是電子資料，我要用何種關鍵詞或主題來查詢？
- (4) 利用資訊：包含閱讀資訊、摘要資訊。例如：哪些資訊是切合主題的？我要如何紀錄我發現的圖形資料？這些引言是否恰當？如何有效呈現我的資料？
- (5) 整合資訊：包含組織資訊、呈現資訊。例如：我要如何才能從複雜的資料中組織我需要的資訊？我能刪除某些無法切合我的研究主題的資料嗎？我要如何呈現我的研究結果？我的結論為何？
- (6) 評鑑資訊：包含評鑑作品、評鑑過程。例如：我完成作業的需求嗎？是有調理的組織和仔細的校對嗎？這是我最好的作品嗎？下一次作業時，我會如何改進？

Big Six 技能的六個步驟形成一種系統化的資訊問題解決方式，有助於學生在探究主題的過程中建立一個出色的解題架構。Eisenberg 和 Lee(1999)更進一步指出 Big Six 技能具有下列的特性：

- (1) Big Six 技能是理想的將資訊與科技素養教材融入課程，是適合各領域學科與各個年級的。

- (2) Big Six 技能是適合各個年齡層的。
- (3) Big Six 技能是有彈性與可調適的且適合任何資訊情況。
- (4) 利用 Big Six 技能並不是直線式的或一個步驟跟著另一個步驟。
- (5) Big Six 技能對資訊與科技素養課程提供寬廣與從上至下循序漸進的結構。
- (6) Big Six 技能影響批判性的思考。
- (7) Big Six 技能是利用資訊解決問題的歷程。
- (8) 若要完成工作與解決問題，則 Big Six 技能的每個步驟都是需要的。

Big Six 技能的六個步驟是一種系統化的學習方法，是一套讓學習者學習如何學習的程序性策略，它是一種工具、一種概念，實施過程中，不完全是線性的，一個步驟接著一個步驟的學習方式，而是循環式的或網狀式的步驟。依照問題的難易度來彈性運用之，不一定所有的問題解決都包含六大步驟。Big Six 的回饋過程如圖 3.1(吳美美，2001)。



圖 3.1 Big Six 解決資訊問題循環網狀式回饋過程

在 Big Six 技能的每一步驟過程中，引導學習者以自問自答的方式，理解六個步驟的重要性，這正是處理資訊相關問題所需的過程。

雖然目前尚未有學者針對網頁資訊搜尋能力提出適當的評量指標，然而由於 Big Six 技能的概念在於培養學生解決問題的素養，與資訊搜尋能力的養成目的不謀而合。為了協助教師培養學生資訊搜尋與整合的能力，本計畫中我們將參考 Big Six 技能的六大步驟，配合所蒐集的學習歷程特性，訂立六大學習指標，藉此分析學生資訊搜尋與整合的能力，提供給教師，讓教師能確實掌握學生的學習情形，並加以教導之。

4. 研究方法

我們預計利用 Big Six 技能的概念訂立了六大指標，用以評量學生資訊搜尋整合能力，然後依照六大指標的需求，建立一個網頁資訊搜尋能力輔助學習與評量系統。學生可透過這個平台進行搜尋以及繳交作業，當學生完成學習後，系統將分析學生的學習歷程並進行評量，再將評量結果回傳給教師做教學上的參考。因此，本計畫中將進行「網頁搜尋能力評量指標」，以及「網頁資訊搜尋能力輔助學習與評量系統」兩方面的研究，以下就這兩方面分述之：

4.1 以 Big Six 為基礎之網頁資訊搜尋能力評量指標

我們將利用 Big Six 技能的概念訂立六大指標，將系統中所儲存的學習歷程作分析與評量，並將評量結果回傳給教師做教學上的參考。我們希望能藉由 Big Six 技能的概念，針對所蒐集的學習歷程作分析，並回傳分析結果給教師做為教學參考，表 4.1 為我們將採用的能力指標定義，而此六大指標中將採用的方法會在接下來篇幅中一一說明之：

表 4.1 搜尋能力指標與 Big Six 技能對應表

Big Six 技能內容		本研究用以評量的指標
步驟 1	定義問題	觀察學生對主題的理解是否正確，從學生題綱與教師題綱的相似程度來評分。
步驟 2	搜尋策略	觀察學生是否有從每次搜尋的結果中做修正的動作，從學生搜尋所下關鍵詞修正程度來評分。
步驟 3	找出資訊	觀察學生找出的資訊是不是正確，效率如何，從學生瀏覽網頁內容的正確率與標記網頁的效率來評分。
步驟 4	使用資訊	觀察學生使用資訊是不是正確，資訊來源的多寡，從學生標記網頁內容的正確率與標記網頁的數量來評分
步驟 5	整合資訊	觀察學生所撰寫之報告是否與主題相關，與是否參考多項資訊後彙整而成，從學生報告與主題和標記網頁之相似度來評分。
步驟 6	評鑑	觀察學生對其學習過程評鑑的能力，從學生自行評分與對其他同學評分之能力來觀察。
總評		將上列指標數值以 Z-Score 做正規化，令其分佈於同一基準點上，再將所得數值以機率分布函數計算，使數值介於 0~100 之間，做為最後的指標評分之總結。

(1) 定義問題

在評量指標中，我們希望每位學生均可以清楚了解教師指定的學習主題，避免搜尋時因為觀念不清而往錯誤的方向去尋找知識，所以我們請教師與學生分別針對指定的主題訂立四項題綱，即搜尋此主題的四項重點，為了觀察學生題綱是否符合主題，我們會找出教師與學生題綱中所有的關鍵詞，並用特徵向量的方式將關鍵詞的重要程度表達出來，最後以相似度比對公式判別學生所訂的題綱與教師題綱之相似程度。

(2) 搜尋策略

由上一節的題綱定義，學生已經大致了解所要搜尋的重點，在此步驟中，希望從每位學生搜尋所下的關鍵詞是否有切合學習主題，以及是否有從每次的搜尋結果中自我學習，將關鍵詞做逐步修正的動作，來觀察學生的搜尋策略是否正確。我們藉由教師給定的關鍵詞和系統中的同義詞詞庫，來判斷學生搜尋所下的關鍵字是否正確。學生會根據教師所給予的主題做一系列的搜尋動作，學生必須自行使用不同的關鍵詞去做搜尋的動作，且由學生每次搜尋所下的關鍵詞可觀察出學生是否依照每次搜尋結果的不同修正關鍵詞。

學生每次所下的關鍵詞均不同，從網際網路上所搜尋到的資訊也會有所不同。為了了解某位學生擬定搜尋策略的能力，我們以學生所下的關鍵詞是否能正確地搜尋到所需要的資訊作為評量的重點。系統會記錄學生每次搜尋所下的關鍵詞集合，我們將針對學生的單次搜尋所下的關鍵詞集合做評分，最後，將全班同學的關鍵詞評均值和標準差兩項數值計算出來，再利用 Z-Score 標準常態分佈公式，計算出單個學生每次搜尋所下的關鍵詞集合之平均偏移量，藉此計算出每個學生在此階段的搜尋能力。

(3) 找到資訊

我們希望可以在此步驟中了解每位學生找到資訊的能力，是否找的快速，找的確，我們將從學生找到資訊的效率和找到資訊的正確率兩方面來觀察。找到資訊的效率，我們可藉由系統中紀錄學生瀏覽的網頁所花費的時間和瀏覽了哪些網頁等等學習歷程，計算單個學生在單位時間內標記網頁的數量，意即此學生花費了多少時間，才找出

多少跟主題相關的知識。而找到資訊的正確率，可藉由系統中紀錄學生瀏覽的網頁，將網頁內容與教師制定的學習主題做相似度比對，若相似度高，表示學生瀏覽的網頁內容是跟主題相關的有效知識，反之，則表示學生可能對於主題並不是那麼的了解或是有其他原因，教師需要特別注意。

(4) 使用資訊

此評量指標中，我們希望可以觀察每位學生是如何使用他們所需要的資訊，可從學生使用資訊的正確率，以及使用資訊量的多寡來觀察。關於使用資訊的正確率，我們可以觀察其標記的網頁內容，是否跟主題相關，是否有標記一些不相關的網頁等等。我們將取出學生標記網頁中的關鍵詞集合和學習主題的關鍵詞集合進行相似度比對，即可得知學生所標記個網頁的正確性。而使用資訊量的多寡，即是觀察學生標記網頁的比例，我們希望學生可以從不同的網頁學到和主題相關的知識，而不是只找到一個網頁相關，就覺得自己有學到東西就好了。

(5) 整合資訊

整合資訊的部份，我們希望利用每位學生繳交的報告來觀察學生是如何整合所搜尋到的資訊。報告的內容必須切合學習主題，且不可直接複製標記網頁內容。我們會先將主題、學生報告、學生標記網頁內容做分析，並利用相似度比對公式做運算。我們將報告內容分成兩種角度來觀察，因報告內容必須切合學習主題，所以我們比對學生報告的內容是否符合主題，避免學生隨意繳交其他的報告，讓系統誤判為是自行整理的報告而給予較高的分數。所以我們可裡用學習主題之關鍵詞集合作為比較基準，再取得學生報告之關鍵詞集合，將兩者進行相似度比對，即可獲得該學生報告與學習主題間相似度。我們同時也需考慮直接抄襲網頁內容的問題，即不可直接複製標記網頁之內容，所以報告內容與標記網頁的相似度值若是高，則表示報告是抄襲標記網頁內容的，為了檢視報告內容是否為抄襲，我們也會設計相關的公式計算抄襲的程度。

(6) 評鑑

在此步驟中，我們希望學生可以針對自己的學習歷程做反省的動作，從一開始看到學習主題後，所制定的四大搜尋方向，到運用關鍵詞搜尋與主題相關之知識，瀏覽並標記學生自己認為與主題相關之網頁，最後將所學習到的知識製作成學習報告，在一連串的學習後，反省自己的學習過程是否有需要改進的地方，若是再一次的實作相同的學習主題，是否能更正確且有效率的找到相關的知識等等，也能反映出學生評鑑、鑑賞的能力。因此，我們會希望學生針對自己的學習歷程進行自評，並針對班上另外兩位學生的學習歷程進行互評，然後將三者之分數取平均，即為學生評鑑的分數。

我們將依據以上所述的六大指標的評量精神分別訂定量化的公式來計算出各項指標的評量分數，其中為了讓各指標計算出的分數具有一致性，我們會將各指標所得的數值予以正規化，並將正規化後的數值統一做標準常態分佈的處理，使各指標的數值正規化成基準值為 0 的集合。接著計算其機率分佈函數值，將五項指標的數值平均分佈於 0~100 之間，並將結果以雷達圖的方式呈現給教師作參考。

4.2 網頁資訊搜尋能力輔助評量系統

為了正確且有效的搜集學生搜尋資訊之學習歷程，並協助教師評量學生網頁資訊搜尋與整合之能力，本計畫將根據所擬定之網頁搜尋能力評量指標建置一套網頁資訊搜尋能力輔助評量系統。此系統分為兩個子系統，其一是以學生為主要使用對象的網頁資訊代理搜尋子系統，此子系統乃是以知名網際網路搜尋引擎為基礎，提供資訊代理搜尋之服務，因此不會有資訊不足或資訊更新不夠迅速的問題；同時又可完整的保留學生的學習歷程，包括學生針對學習主題所定的題綱、每次搜尋所下的關鍵字、瀏覽過的網頁、瀏覽網頁所花費的時間，以及對於符合主題所標記的網頁等等。

另一部分是以教師為主要使用對象的網頁搜尋能力評量子系統，教師可以透過此子系統瀏覽學生的學習歷程，並藉由系統中輔助評量學生網路資訊搜尋與整合能力的機制，觀

看學生的搜尋能力指標評量結果，當做教學與評量之參考，搭配學習歷程的瀏覽，教師能更清楚的了解學生的學習過程，與其缺失或不足需要加強指導的地方。圖 4.1 為本計畫開發之網頁資訊搜尋能力輔助評量系統之系統架構圖。

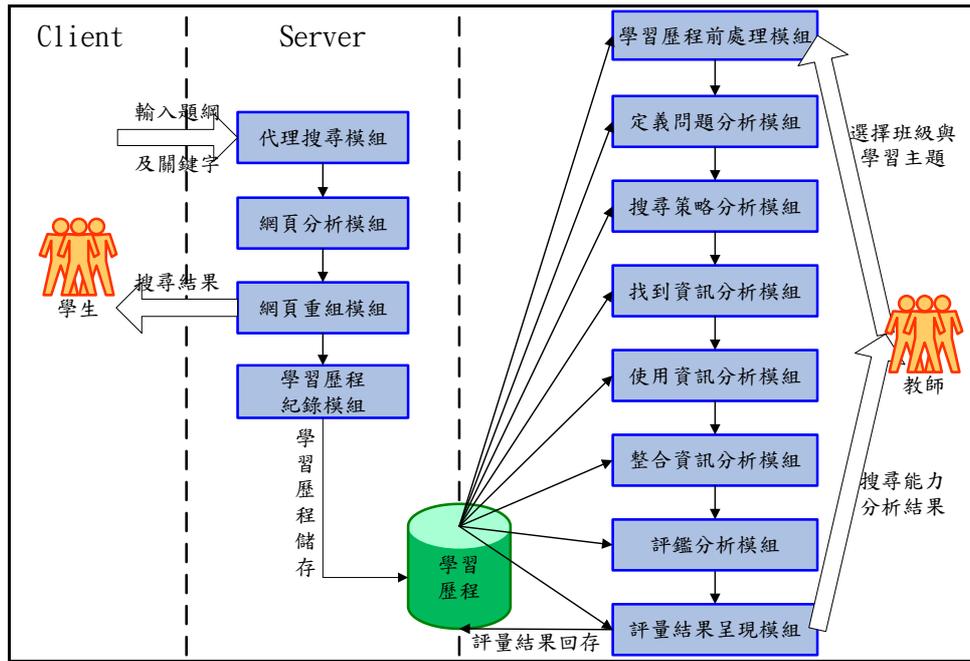


圖 4.1 網頁資訊搜尋能力輔助評量系統架構圖

圖中左半部為網頁資訊代理搜尋子系統之架構，圖中右半部為網頁資訊搜尋能力評量子系統之架構，中間為系統所使用之資料庫，左半部的系統主要使用者為學生，右半部的系統則為教師，透過系統的協助，學生可以經由輔助學習系統培養網頁資訊搜尋與整合之能力，而教師可從輔助評量系統觀察學生的學習情形，並藉由系統的評量，掌握學生學習中缺失與不足之處，進而對學生加強指導。

4.3 實驗設計

我們會先請教師與修課的學生使用網頁資訊搜尋能力輔助學習與評量系統進行教學課程，並選擇資訊工程系大學一年級的必修課程”計算機概論”做為實驗課程，同時請教師訂立兩項學習主題讓修課的學生們透過系統做學習的動作。在學生們學習完兩項主題後，我們請 10 位仍在學的研究所助教依照我們六大指標訂立的概念，針對學生的學習歷程作人工評分，作為事後與系統評定的分數之比較對象，並在事後請助教針對指標的定義內容與系統的使用滿意度做問卷，藉此驗證系統的架構與指標內容是否可確實符合教師的需求。

在實驗時，我們會根據指定的學習主題來對學生的學習歷程作評分，我們請教師訂立一項學習主題「Ubiquitous Computing 的過去、現在及未來」，修課學生有 57 位。因此在系統中，我們會有總共 57 位學生的資訊搜尋能力的六項指標評分，而人工評分的部份，會有 10 組 57 位學生的資訊搜尋能力的六項指標評分。我們將利用 SPSS 統計軟體來分析所獲得的評分結果，比較教師與系統評量結果間的關係，而其實驗的結果將在下列小節中說明。

5. 結果與討論

5.1 評量指標效度分析

本實驗是以 SPSS 軟體進行實驗數據分析，在實驗之前，我們先請中華大學研究所之現任助教協助人工部分的評分作為實驗之對照組，協助人工評分學習歷程的助教共有 10 位，所以我們將有 10 位助教針對”計算機概論”課程中的學習主題作修課學生的學習歷程評分。

在評分之前，我們必須先將指標的各項成績做正規化，包含助教與系統中的評分結果，先利用標準常態分布函數，令其平均值與標準差均落在同一基準點上，再將數值透過機率分布函數運算後，使其值平均分布於 0~100 之間。正規化完畢後，將 10 位助教的評分結果取平均，作為本實驗之對照組，而系統所評量的分數，即為本實驗之實驗組。

由表 5.1 之相關程度可得知，系統評量的成績，與助教評分的成績相當接近，平均而言，呈高度正相關，即系統所評量的分數與人工評比的結果是相仿的。

表 5.1 實驗結果

		標準差	共變異數	相關係數	相關程度
指標一	助教評分	21.33	250.66	0.51	高度正相關
	系統評分	23.48			
指標二	助教評分	23.31	125.7	0.21	低度正相關
	系統評分	25.45			
指標三	助教評分	17.75	273.92	0.58	高度正相關
	系統評分	27.25			
指標四	助教評分	21.93	327.71	0.56	高度正相關
	系統評分	26.93			
指標五	助教評分	19.01	683.280	0.58	高度正相關
	系統評分	29.38			
指標六	助教評分	27.51	770.63	0.92	高度正相關
	系統評分	31.16			

由表 5.2 可看出人工評分平均需花 5.9 個工作時數，不僅可節省助教評分學習歷程所花費的時間，更能讓助教能利用這些時間去做其他更有助益的事情，也不需耗費許多的心力去瀏覽學習歷程，只需在系統評量完後，觀察其評量結果即可。

表 5.2 助教人工評量耗費時間統計表

評分人員	耗費時數(hr)
助教1	8
助教2	5
助教3	6
助教4	7
助教5	4
助教6	6
助教7	3
助教8	8
助教9	8
助教10	4
平均值	5.9

5.2 指標內涵滿意度分析

本實驗的實驗對象為中華大學研究所之現任助教，進行問卷調查。問卷調查方式均為在使用系統後，以 email 寄送電子問卷的方式發放問卷，請助教們填寫完傳回。本實驗主要採用線上問卷的方式進行資料蒐集，希望能夠獲得使用者對網頁資訊搜尋與整合能力指標內涵的正確性。

問卷中各問項的評量方式，即為使用者對各問項的滿意度，依照「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」的順序。

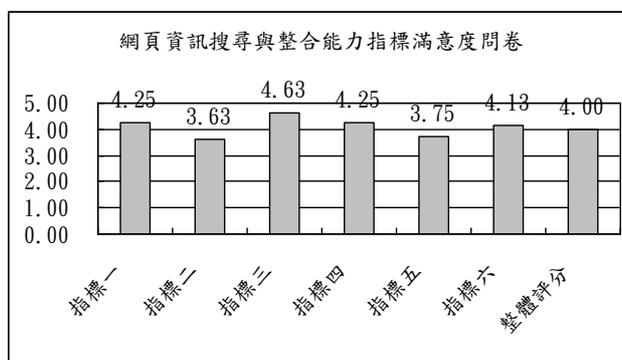


圖 5.1 網頁資訊搜尋與整合能力指標滿意度問卷評分結果

圖 5.1 為網頁資訊搜尋與整合能力指標滿意度問卷評量結果，由圖可知，第二項與第五項指標評量較低，其他均有同意等級以上之滿意度。大部分的指標均有同意以上的滿意度，顯示其能力指標的定義均為大多數人可接受。因此，系統所訂立的指標，是能確實協助教師培養學生網頁資訊搜尋與整合的能力的，且藉由系統評量的結果，可以清楚的了解學生在學習中的問題為何。

5.3 評量系統滿意度分析

我們針對來自北中南地區共 42 間國中小學校的 158 位教師來做問卷調查，這些教師來自台灣不同的地區及社會階層，因此本項數據能夠具有其代表性，主要結果如表 5.3 所示。

- (1) 87%的教師同意本系統能夠幫助學生瞭解並處理問題，而另一個問項中也得到正面的回應，共有 90%的教師同意本系統能夠幫助學生改善解決問題的能力。
- (2) 91%的教師樂意在他的課堂上使用本系統。此外，令人驚訝的是，共有 94%的教師樂意推薦本系統給他們的同事。這意味著即使這些教師對於在課堂上使用本系統雖然還有些疑慮，但是他們仍然認為本系統會是個有幫助的工具。
- (3) 另一個有趣的發現是，94%的教師認為使用本系統是件有趣的事。有許多教師提到：「在使用了本系統後，我終於能夠知道我的學生是如何完成他們的作業，並且如何解決他們所遭遇到的問題，這實在是個蠻有趣的經驗。」
- (4) 小部分的教師不認為本系統能夠幫助學生，在訪問過這些教師後，發現其主要問題在於這些教師在電腦使用經驗上的不足，因此他們不願意在課堂上使用電腦成為輔助教學的工具。

表 5.3 網頁資訊搜尋與整合能力評量系統滿意度問卷評分結果

問卷項目	滿意度(%)				
	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
本系統的介面是容易操作的	0	1	4	40	55
本系統能夠幫助學生專注於解決問題	1	3	22	37	38
本系統能夠幫助學生瞭解問題	0	1	12	48	39
本系統能夠幫助學生改善解決問題的能力	0	1	9	53	37
我很樂意在我的課堂上使用本系統	0	1	8	49	42
我很樂意推薦本系統給我的同事	0	1	5	45	49
使用本系統是件很有趣的事	0	0	6	53	41

6. 參考文獻

- [1] Dexter, S. L., Anderson, R. E., & Becker, H. J. (1999). Teacher's views of computers as catalysts for changes in their teaching practice. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(3), p221-239.
- [2] Dias, L. B. (1999). Integrating technology: some things you should know. *Learning & Leading with Technology*, 27(3), p10-13, 21.
- [3] Eisenberg, M. & Berkowitz, R. (1990). Information Problem solving: The big six skills approach to library & information skills instruction. Available: Linworth Publishing, Inc. (ED 330 364)
- [4] Eisenberg, M. & Lee. (1999). New perspective on learning and teaching: The big six approach to information literacy instruction. 資訊素養與終身學習社會國際研討會會議論文集，台北市，國立台灣師範大學，頁 398-409。
- [5] Mehlinger, H. D. (1996). School reform in the information age. *Phi Delta Kappan*, 77(6), p400-407.
- [6] Moursund, D. (1992). *The technology coordinator*. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education.
- [7] 何榮桂、顏永進(2001)，資訊科技融入健康與體育領域教學，教師天地，112期，p71-75。
- [8] 童宜慧、張基成(1996)：網路化學習歷程檔案系統。第八屆 ICCAI 國際電腦輔助教學研討會，台中，逢甲大學。
- [9] 黃武元、林士甫(2002)，資訊科技融入自然與生活科技--以透視鏡成像與光學儀器的對話為例。資訊與教育，88，p10-20。
- [10] 謝正耀、楊淑晴(2003)：Big6 技能融入主題式學習網路化教學研究，碩士學位論文。國立中山大學教育研究所碩士在職專班，未出版。

7. 計畫成果自評

本計劃的研究內容與原計畫完全相符，並且 100% 達成預期目標。同時本計劃之研究成果已發表一篇 SSCI 期刊論文、一篇 SCI 期刊論文、一篇 EI 期刊論文、一篇 EI 國際研討會論文、一篇國內研討會論文，成果豐碩。與本計畫相關的研究成果如下：

- [1] Chuang-Kai Chiou, Judy C. R. Tseng and Gwo-Jen Hwang (2009/06), "An Auto-Scoring Mechanism for Evaluating Problem-Solving Ability in a Web-based Learning Environment", *Computers & Education*, Volume 53, Issue 2, Pages 261-272. **(SSCI impact factor 2.190, SCI, EI)**
- [2] Judy C. R. Tseng, Gwo-Jen Hwang, Pei-Shan Tsai and Chin-Chung Tsai (2009/03), "Meta-Analyzer: A Web-based Environment for Analyzing Student Information Searching Behaviors", *International Journal of Innovative Computing, Information and Control (IJICIC)*, Vol. 5, No. 3, Pages 567-579. **(SCI, impact factor 2.791)**
- [3] Ji-Wei Wu and Judy. C. Tseng (2008/08), "A Hierarchical Relevance Feedback Algorithm for Improving the Precision of Virtual Tutoring Assistant Systems", *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, Vol. 5, No. 3, 94-103. **(EI)**
- [4] Judy. C. R. Tseng, Sunny Y. Y. Hsu and Gwo-Jen Hwang (2009/07), "A Collaborative Ubiquitous Learning Platform for Computer Science Education", *14th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2009)*, Paris, France, July 3-8, 2009. **(EI)**
- [5] Yea-Han Tsou and Judy. C. Tseng (2008/12), "A Study on the Transitivity of Social Relationship for Knowledge Sharing", *2008 International Conference on Digital Content (ICDC'08)*, Chungli, Taiwan, 26 December, 2008.

可供推廣之研發成果資料表

■ 可申請專利

■ 可技術移轉

日期：98年10月10日

國科會補助計畫	計畫名稱：網頁資訊搜尋能力輔助評量系統之建置 計畫主持人：曾秋蓉 計畫編號：NSC 97-2511-S-216 -001 學門領域：資訊教育-電腦輔助教學
技術/創作名稱	網頁資訊搜尋能力輔助評量系統
發明人/創作人	曾秋蓉
技術說明	<p>中文：</p> <p>身處資訊爆炸的時代中，準確且有效率地使用資訊已成為人人必備的技能。利用網路搜尋引擎強大的資訊搜尋能力，教師可指定一學習主題，要求學生運用搜尋引擎蒐集相關資料進行研讀、分析及整理後繳交研究成果報告，藉此培養學生搜尋與整合資訊的能力。本計畫的主要研究成果「網頁資訊搜尋能力輔助評量系統」能自動記錄學生於網路搜尋資訊的學習歷程並進行分析，然後提供數值化的指標評量結果給教師參考。透過此網路資訊搜尋能力輔助評量系統，教師不僅能了解學生搜尋資訊的學習歷程，同時可藉由系統所提供的搜尋能力指標評量結果發現學生運用網路搜尋資訊的盲點，進而指導學生學習更有效率地搜尋與整合資訊的能力。</p> <p>英文：</p> <p>In the age of information explosion, to search the information accurately and efficiently has become an essential skill. To utilize the powerful information retrieval ability of the web search engines, teachers assign a topic, asking for the students to collect required information through web searching and then analyze and integrate the information they collected to finish their research reports. The main result of this project is the development of an assistance system for evaluating students' web searching performance. The assistance system will automatically record the portfolio of students' web searching behaviors, analyze the students' searching performance according to the proposed assessment indexes, and provide a set of numerical assessment results to the teachers. The teachers will learn more about the weaknesses of students' web searching, and further instruct the students the way to retrieve information efficiently and effectively.</p>
可利用之產業及可開發之產品	本研究成果可應用在數位學習產業，利用本計畫所開發的「網頁資訊搜尋能力輔助評量系統」協助教師發現學生運用網路搜尋資訊的盲點，進而指導學生學習更有效率地搜尋與整合資訊的能力。
技術特點	本研究成果的技術特點包括： <ol style="list-style-type: none"> 1. 即時記錄學生搜尋資訊之歷程 2. 自動分析及評量學生搜尋資訊之能力
推廣及運用的價值	本研究成果的推廣及運用價值主要在於自動分析及評量學生搜尋資訊之能力，協助教師發現學生運用網路搜尋資訊的盲點，進而指導學生學習更有效率地搜尋與整合資訊的能力。

- ※ 1.每項研發成果請填寫一式二份，一份隨成果報告送繳本會，一份送 貴單位研發成果推廣單位（如技術移轉中心）。
- ※ 2.本項研發成果若尚未申請專利，請勿揭露可申請專利之主要內容。
- ※ 3.本表若不敷使用，請自行影印使用。