

適用國小學童於網際網路學習資料庫系統上的 檢索介面之研究與設計

李建億、陳信宏、林幸福

資訊教育研究所

國立台南師範學院

台南市／台灣省

E-mail : leeci@ipx.ntntc.edu.tw

摘要

網際網路上雖然有著難以計數的資源，但是使用網際網路來找資料的人，幾乎共有的經驗就是不易得到想要的資訊。而利用關鍵字做全文檢索所找到的內容，卻多數為不適切之資訊。再則，網頁之間的超鏈結(hyperlink) 固定架構導致學習者只能依循著程式化的路線學習，認知歷程受到網站設計的侷限，對於有著海闊天空般思想的國小學童而言，無異是一種禁錮。因此，在本論文中，我們將提出一種問題導引式的檢索介面，來幫助學童建立良好的檢索鍵值，並且提供相關檢索結果的橫向連結以達成網頁間的動態鏈結，來滿足國小學童利用檢索系統有效率地搜尋與學習網際網路上相關資源的需求。本論文以 160 名高雄市國小六年級學童為樣本，受試者依檢索介面與相關資訊的呈現與否兩個變項，隨機分成四個組。經過電腦態度量表與自然科學學習成就測驗前測、資料庫檢索活動、電腦態度量表與自然科學學習成就測驗後測之後，從實驗結果發現，使用我們所提出的問題導引式檢索介面的國小學童，在電腦態度與檢索有效率方面優於使用全文檢索介面的國小學童。此外，以橫向連結的方式提供與檢索結果相關的資訊，對促進國小學童之自然科學學習成就，亦產生顯著的幫助。

Keyword: 問題導引、檢索介面、人機介面、資料庫、WWW

1. 緒論

1.1. 研究背景

隨著網際網路上資訊量的急遽增加，各種資訊檢索系統均力求檢索技術的提升。然而，這些高級的檢索技術，卻令一般使用者感到操作不易，甚至難以理解[16]。以關鍵字為檢索技術的方式，在多數的情況下，真正想要的資訊都夾雜在數百筆，甚至數千筆不適切的檢索結果中[13]。

能讓學生依自己的能力與經驗自主學習，並兼顧學生間的個別差異，是教學者所努力的目標。然而，學習者對於正確自我掌控的能力仍受到懷疑[8][10]。因此，本論文在資料庫上提供一個具有導引作用的檢索介面，以問題導引的方式來誘導正確的學習方向，又同時兼顧學習的自主性。

一般網站中的資訊以階層式的形態組成，使用者依循其結構逐層向下檢索資訊，則檢索結果將以縱向的連結方式呈現，無法任意在與檢索結果相關的資料中進行橫向的連結與瀏覽，認知歷程受到網站設計的侷限。倘若在檢索結果呈現的同時，亦能提供相關資訊的橫向連結，將有助於提升學童的學習成效。

因此，本論文將網際網路學習資源，架構於整合網頁與資料庫技術的系統上，並研究開發一種問題導引式的檢索介面，來幫助學童建立良好的檢索鍵值，並且研究相關技術來使系統能自動動態地提供相關檢索資料的橫向連結，以提高國小學童在網際網路學習資源上搜

尋及學習的效率與自由度。再則，在本論文中，將進一步以問題導引式檢索介面與全文檢索式檢索介面，以及檢索結果相關資訊之呈現與否為自變項，進行國小學童在學習成就、電腦態度、檢索準確率與檢索有效率等方面的影響研究。

1.2. 研究目的

基於以上的認識，本論文的主要目的包括：

- a. 研究設計問題導引式檢索介面的模式。
- b. 研究開發達成動態橫向連結之相關技術。
- c. 探討使用問題導引式之檢索介面對國小學童之電腦態度的影響。
- d. 探討以橫向連結的方式呈現檢索結果之相關資訊，對國小學童之自然科學學習成就的影響。
- e. 探討使用問題導引式之檢索介面對國小學童之檢索準確率的影響。
- f. 探討使用問題導引式之檢索介面對國小學童之檢索有效率的影響。

2. 文獻探討

本論文的目的是，在於探討問題導引式之檢索介面對國小學童之電腦態度、檢索準確率與檢索有效率的影響，並且了解以橫向連結的方式呈現檢索結果之相關資訊，對國小學童之學習成就的影響。因此，本章先就設計資訊檢索介面之相關理論與技術加以探討；其次，再針對相關檢索結果之橫向連結所植基的學習理論加以闡述。

2.1. 設計檢索介面之相關文獻

布魯納（J. Bruner）主張讓學習者主動去探究知識，並進一步發現各種知識的結構。建構主義學習論主張，知識是由具備認知能力的個體所主動建構的。因此，必須提供學習者一個真實化且具互動性的學習環境，讓學習者在探究新知的同時，亦能調整自我的知識結構。而教師的角色也應該由知識傳授者，轉變為一個

學習的促進者[11]。

問題導引式教學是由教師向學生提出一個接著一個的問題，以環環相扣的問題引導學生進行由淺至深的學習活動，讓學生能從舊經驗中，做發覺新知識及共通原則的學習活動。此種方式符合建構主義學習論的基本精神。事實上，建構主義強調的就是一種引導發現的學習方法（Guided Discovery Approach）[15]。

雖然在全文檢索（full-text searching）的環境中，使用者可以將任一字串或字串邏輯組合為檢索條件，配合布林邏輯模式（Boolean model），用以檢索相關文件中的任一字串[1]。但是布林邏輯模式的使用，必須受過相當的訓練，方能發揮其最大功效[9]。

理想的介面設計應該能夠幫助使用者發展其思維模式，並提升學習成效[2][5]。因此，為了替國小學童提供友善的資訊檢索介面，並兼顧檢索效率與建構學習的精神，在各種檢索機制中截長補短的確有其必要性；同時，為了使學習氣氛更加自由，必須營造一個相關資訊隨手可得的學習環境，刺激學習者主動去發現事物間的關係，以產生學習遷移的效果。

2.2. 設計檢索結果橫向連結之相關文獻

布魯納認為學習就是類目（category）及其編碼系統的形成[6]。一個類目意指一個概念，或是一條規則。當我們學習到包含更廣的高階層概念時，我們將可以發現兩個或是多個相似概念間的新關係[3]。有意義的建構只有在學習者就他們的已知概念與情境互動之後，才能更進一步發展概念想法[12][14]。因此，本論文在呈現檢索結果的同時，亦提供相關資料的橫向連結點，使學習者有機會去認識與檢索結果編碼系統相似的其他資訊；也讓學習者在學得新概念的同時，能夠將此一概念與原有認知結構中的相關概念構成連結。

3. 研究方法

本章將就本論文在研究設計、研究對象、研究工具與實施程序等四方面，詳細加以說明。

3.1. 研究設計

本論文採用準實驗研究法之不相等控制組設計[7]，將受試者依兩個自變項以隨機分派的方式分為四個組進行資料檢索活動（如表一）。在本論文中為避免受試者原有的電腦態度與自然科學學習成就會干擾依變項，故以此二者的前測結果為共變量（covariate），採用統計控制（statistical control）的方法排除其影響。

表一 受試者實驗分組情形

		相關檢索結果	
		呈現	不呈現
檢索 介面	問題導引式	A組	B組
	全文檢索式	C組	D組

本論文所涉及的變項說明如下：

3.1.1. 自變項

a. 檢索介面

分為「問題導引式之檢索介面」與「全文檢索式之檢索介面」兩種。

b. 相關檢索結果

分為「呈現相關檢索結果的連結」與「不呈現相關檢索結果的連結」兩種。

3.1.2. 依變項

a. 自然科學學習成就

指受試者在研究者自編的自然科學學習成就測驗後測的得分。

b. 電腦態度

指受試者在電腦態度量表後測的得分。

c. 檢索準確率（retrieval precision）

檢索準確率係指檢索系統回應的檢索結果中，正確（合乎使用者檢索意圖）之結果所佔

的比例，其測量方法如下：

檢索準確率 = 回應的正確結果數 / 全部回應的結果數

d. 檢索有效率（retrieval recall）

檢索有效率係指在全部的正確結果（合乎使用者檢索意圖）中，檢索系統回應之正確結果所佔的比例，其測量方法如下：

檢索有效率 = 回應的正確結果數 / 全部的正確結果數

3.2. 研究對象

本論文以國小六年級學童為研究樣本。取樣時，為避免學生之文化背景因素影響研究結果之分析，所以樣本分別取自四個地緣關係較遠、學區環境差異較大的學校取樣，總計 160 人。

3.3. 研究工具

3.3.1. 資料庫系統

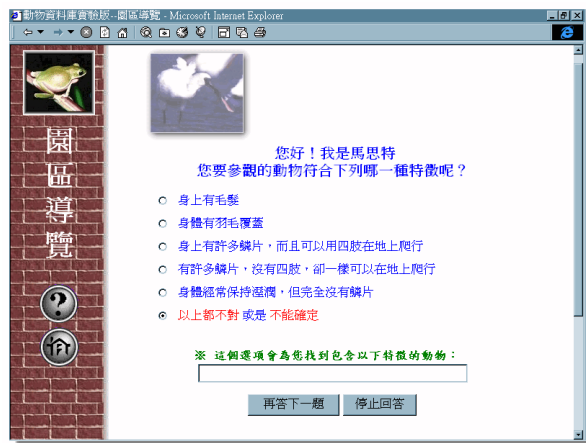
研究者以脊椎動物為主題，整合關聯式資料庫（Microsoft® SQL Server 6.5）與 Web server（Microsoft® Windows NT Server 4.0 & Microsoft® IIS 4.0），建置一網際網路上的學習資料庫系統，其重要內容與功能概述如下：

a. 檢索介面

(a). 系統同時提供「問題導引」（如圖一）與「全文檢索」兩種動物檢索介面。

(b). 使用者可使用問題導引式之檢索介面，藉著回答問題的同時，表達資訊檢索的意圖，以避免自行輸入關鍵字。

當資料儲存在關聯式資料庫中時，每一筆資料都會有其相關的屬性，好比真實世界中，每個物件都會有其屬性一般。問題導引式檢索的運作原理即是藉由問答的方式，來蒐集使用者的檢索意圖，而系統在得知使用者的意圖之後，就將這些檢索條件與資料的屬性值加以比對，選出符合條件的資料項目。因此，使用者不必自行擬定檢索策略。



圖一 問題導引式之檢索介面

(c). 系統可同時提供多套由專家設計的問題導引題組，每一導引題組，將依序呈現一連串的問題供使用者點選。

(d). 系統依使用者所選定的題組出現一連串的問題時，將判斷前後問題選項中的互斥現象並自動加以排除。我們以表二的兩個問題(i , j) 為例，且 $i < j$ (表示問題 j 出現的次序在問題 i 之後)，來說明問題選項互斥的狀況。若使用者先選了問題 i 之中的選項「身上有毛髮」(只屬於哺乳類動物的特徵)，卻在後面出現的問題 j 中又選擇了「身上有一對翅膀」(只屬於鳥類動物的特徵) 這個選項，將造成選擇條件前後矛盾的現象，最後檢索的結果一定是空集合，此一情況的發生是因為使用者對該動物觀察或認知上的誤判所致。為了避免使用者在回答問題的過程中，發生同時點選互斥選項的矛盾情況，本系統在詢答的過程當中，會自動排除此一情形，以協助使用者避免上述的錯誤。

(e). 使用者在點選各種動物特徵的選項時，系統將同步顯示符合該特徵的動物類別，幫助使用者瞭解各類動物的特徵，達到「做中學」的效果(如圖二)。例如：使用者點選「身體有羽毛覆蓋」這個選項，則系統將同時顯示符合該選項的類別—「鳥綱」。

(f). 使用者在回答完整個題組，或是中止回答的過程時，系統將依使用者所給予的回饋進

行檢索，並列出所有符合條件之清單。

表二 前後問題選項中的互斥現象

問題 i 之選項	問題 j 之選項
◆ 身上有毛髮	◆ 在身體兩側各有一片像翅膀的皮膜
◆ 身體有羽毛覆蓋	◆ 身上有一對翅膀
◆ 身上有許多鱗片，而且可以用四肢在地上爬行	
◆ 有許多鱗片，沒有四肢，卻一樣可以在地上爬行	
◆ 身體經常保持溼潤，但完全沒有鱗片	

- 身上有毛髮
- 身體有羽毛覆蓋
- 身上有許多鱗片，而且可以用四肢在地上爬行
- 以上都不對 或是 不能確定

※ 這個選項會為您找到包含以下特徵的動物：

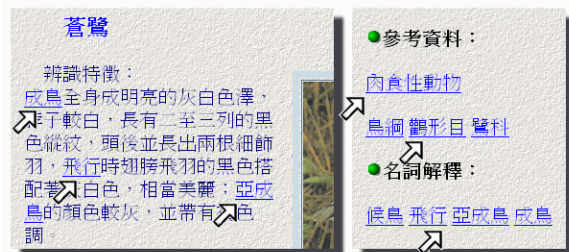
鳥綱 卵生

再答下一題 重答上一題 停止回答

圖二 顯示符合特徵的動物類別

b. 結果呈現

(a). 系統在呈現動物資料的同時，亦「動態」呈現其相關專有名詞解釋之連結(如圖三)，使用者也可了解其它屬性與之相同的動物，以期「舉一反三、觸類旁通」。



圖三 相關檢索結果之連結

倘若一個介紹動物的網站，以上述的方式來呈現每一種動物的說明文字，並以 [hyperlink](#)

的方式提供特殊名詞與參考資料的輔助說明，給予使用者更多額外的知識補充。對網站維護者而言，每增加一筆動物資料，不但需要將該動物的介紹文字鍵入，也需將其所對應之參考資料的連結路徑，一併嵌於該動物的介紹文字中。

一個介紹動物的專業網站，其展示的動物資料動輒數千筆，甚至上萬筆，假使要為其中每一種在溼地生活的鳥類，各增加一個名為「溼地」的名詞解釋，而涉及的鳥類有 500 種，則網站維護者將面對 500 個超文件檔的維護工作。

為減輕網站維護人員的負擔，也使各種動物的資料保持異動的彈性，本系統在每種動物的資料呈現時，以動態方式嵌入相關的超連結點；意即相關資料的超連結路徑，並不固定存在於各種動物的介紹文字中。如此一來，網站維護者只需專注於相關補充資料的內容編寫上，毋須對超連結路徑之異動費心。例如：將「溼地」這個名詞的資料編輯完成後，並不需要在 500 筆與之相關的動物資料中，一一嵌入這個新的連結點；而系統將在動物資料呈現時，才自動與這個新增的名詞產生超連結關係。

相對於將超連結路徑固定嵌在資料中的「靜態」方式，為了在動物資料中動態嵌入相關資料的超連結，主要的作法乃結合 ASP、HTML 及 VBScript 等技術，在網頁內容輸出之前，比對相關資料的內容，並將連結點嵌入文件中，再予以輸出。

(b). 為了方便使用者在本文中進行任何自選詞組的橫向檢索，系統亦提供一快速連結的管道，幫助使用者找尋資料庫中具有相同詞組的記錄。例如：輸入「沼澤」一詞，系統將找出所有包含這個詞組的動物。

c. 系統維護

此外，針對本論文所提出的問題導引檢索法，也必須在 Client 端提供一個導引問題的編

輯介面，此介面應具備以下的功能：

(a). 問題選項之文字編輯功能

假設導引者要詢問使用者關於動物外觀的問題，此問題應有若干個選項可供選擇，例如：「身上有毛髮」、「身體表面有鱗片」、「身體的腹背都有堅甲，四肢短小」等等。因此，系統應提供導引問題之設計者編輯問題選項的介面。

(b). 問題選項之對應檢索值編輯功能

每個問題的選項都會有其對應的檢索值，例如：「身體表面有鱗片，鱗間、四肢、腹部有剛毛」，這個選項所對應的檢索值是「鱗甲目、肉食性、不會飛行、胎生」。每個選項所對應之檢索值，應儘量以選單方式供編輯者挑選，不但可以減少打字的机会，也可以統一各個檢索值不一致的說法。如：亞洲象在生物分類上，有些學者將之歸類在「長鼻科」，有些學者則將之歸類在「象科」，發生同科有兩種科名說法的現象。在挑選對應檢索值時，以選單方式呈現，則可避免此不一致的現象。

3.3.2. 自然科學學習成就測驗

a. 選定檢索目標

為進行實驗研究之需，本系統整理出 206 筆常見脊椎動物的資料，並依各類動物在資料庫中所佔之比例，選定 8 個檢索目標，做為檢索活動與編製自然科學學習成就測驗之主題。其中包含國小學童較為熟稔的動物，如黑面琵鷺、雨傘節等；也包括外觀易於辨認，卻難以稱呼的動物，如領角鴉、玳瑁等。

b. 擬題

研究者根據學習資料庫系統的內容，以動物的外觀、分類位置、覓食習性等特徵為主題，擬定自然科學學習成就測驗前、後測預試題目各 45 題。

c. 預試

研究者先針對 118 名國小六年級的學童進行自然科學學習成就測驗前測預試題目的施

測；接著講授一堂關於脊椎動物的課程，時間約 60 分鐘；隨後再進行自然科學學習成就測驗後測預試題目的施測，並進行試題分析。

d. 選題

在試題分析之後，從前測預試題目中挑選鑑別度在.35 以上，難度值在.40 至.80 之間的題目為成就測驗前、後測的正式題目。前測與後測試題各有 30 題，其平均難度各為.61 及.66。

e. 效度分析

自然科學學習成就測驗前、後測試題在經由高年級自然科教師鑑定試題之後，內容效度由題目之雙向細目表 (two-way specification table) 得到肯定。

f. 信度分析

在自然科學學習成就測驗前、後測試題選定之後，再另選 122 名國小六年級學童施測，以考驗試題之信度。在經統計分析之後得到前測試題的內部一致性 Cronbach's α 係數為.83，後測試題的內部一致性 Cronbach's α 係數為.80。

3.3.3. 電腦態度量表

在電腦態度方面，係採用林偉人修定的「電腦態度量表」[4]。此量表可分為「對電腦的信心」、「電腦在教育上的應用」與「電腦的有用性」等三個分量表，每個分量表各有 8 題，全部共有 24 個題目，其中正向題有 14 題，反向題有 10 題，此量表的內部一致性 Cronbach's α 係數為.81。

3.4. 實施程序

本論文在 1999 年四、五月間進行實驗，施測的程序如下：

- a. 將參與實驗的受試者以抽籤方式隨機分派成四個組。
- b. 受試者先接受自然科學學習成就測驗與電腦態度量表的前測。
- c. 每位受試者先接受 10 分鐘的操作訓練，再進行為時 40 分鐘的線上資料庫資料檢索活

動。在檢索過程中，系統會記錄受試者歷次的檢索結果，並據以計算其檢索準確率與檢索有效率。

- d. 受試者再接受自然科學學習成就測驗與電腦態度量表的後測。

4. 研究結果

本章旨在呈現本論文之各項統計分析結果，以考驗本論文之假設。內容包括有效樣本之統計、電腦態度與自然科學學習成就表現之假設考驗、檢索準確率與有效率之假設考驗。

4.1. 有效樣本統計

在進行檢索活動時，有些受試者不熟悉電腦的操作，為避免影響正確的統計結果，這些受試者均列為無效樣本處理，而在扣除無效樣本之後，得到有效樣本共 145 個。

符合檢索活動有效樣本條件之受試者在進行自然科學學習成就測驗前、後測之過程中，所有的受試者均能認真作答，故全部 145 個均列為自然科學學習成就表現假設考驗之有效樣本。

符合檢索活動有效樣本條件之受試者，可進一步進行電腦態度表現之假設考驗。但其中部份受試者在受測的過程中，不分正、反向題，有傾向勾選同一量度 (scale) 的現象，或是遺漏部份試題未答，這些受試者亦列為無效樣本處理。在扣除無效樣本之後，電腦態度表現假設考驗之有效樣本為 112 個。

4.2. 電腦態度表現之假設考驗

本節係以電腦態度量表的前測成績為共變量，以使用「問題導引式之檢索介面」(A、B 兩組) 與使用「全文檢索式之檢索介面」(C、D 兩組) 為自變項，以電腦態度量表的後測成績為依變項，進行獨立樣本單因子共變數分析，以考驗研究假設 (i.e., 使用問題導引式之檢索介面進行資訊檢索的國小學童，其電腦態度優於使用全文檢索介面進行資訊檢索

的國小學童)。

進行共變數分析 (analysis of covariance, ANCOVA) 之前, 先進行「組內迴歸係數同質性」(homogeneity of within-class regression coefficient) 之考驗, 得到迴歸係數 F 為 1.853 ($p>.05$), 未達顯著水準, 符合共變數分析的基本假定, 可進行共變數分析。

表三 使用不同檢索介面的兩組
在電腦態度量表後測之共變數分析摘要表

變異來源	SS	Df	MS	F
組間 (檢索介面)	1462.444	1	1462.444	39.84*
組內 (誤差)	4001.2	109	36.708	

* $F_{.95(1, 109)}=3.94$

表四 使用不同檢索介面的兩組
電腦態度量表後測得分之調整後平均數

	問題導引式	全文檢索式
調整後平均數	98.460	91.222

由表三與表四可知, 使用問題導引式之檢索介面的 A、B 組, 在電腦態度量表後測上的表現, 顯著優於使用全文檢索介面的 C、D 組 ($F=39.84, p<.05$)。

4.3. 自然科學學習成就表現之假設考驗

本節係以自然科學學習成就測驗的前測成績為共變量, 以呈現相關檢索結果 (A、C 兩組) 與不呈現相關檢索結果 (B、D 兩組) 為自變項, 以自然科學學習成就測驗的後測成績為依變項, 進行獨立樣本單因子共變數分析, 以考驗研究假設 (i.e., 接受以橫向連結方式呈現檢索結果之相關資訊的國小學童, 其自然科學學習成就優於不接受以橫向連結方式呈現檢索結果之相關資訊的國小學童)。

進行 ANCOVA 之前, 先進行「組內迴歸係數同質性」之考驗, 得到迴歸係數 F 為 .145 ($p>.05$), 未達顯著水準, 符合共變數分析的基本假定, 可進行共變數分析。

表五 呈現相關檢索結果與否的兩組在自然科學學習成就後測之共變數分析摘要表

變異來源	SS	Df	MS	F
組間 (呈現與否)	807.2	1	807.2	53.08*
組內 (誤差)	2159.44	142	15.207	

* $F_{.95(1, 142)}=3.89$

表六 呈現相關檢索結果與否的兩組
自然科學學習成就後測得分之調整後平均數

	呈現相關 檢索結果	不呈現相關 檢索結果
調整後平均數	15.645	10.918

由表五與表六可知, 接受以橫向連結方式呈現檢索結果之相關資訊的 A、C 組, 在自然科學學習成就後測上的表現, 顯著優於不接受以橫向連結方式呈現檢索結果之相關資訊的 B、D 組 ($F=53.08, p<.05$)。

4.4. 檢索準確率表現之假設考驗

本節將使用「問題導引式之檢索介面」的 A、B 兩組之檢索準確率平均數, 與使用「全文檢索式之檢索介面」的 C、D 兩組之檢索準確率平均數, 進行獨立樣本 t 考驗, 以考驗研究假設 (i.e., 使用問題導引式之檢索介面進行資訊檢索的國小學童, 其檢索準確率優於使用全文檢索介面進行資訊檢索的國小學童)。

由表七可知, 「問題導引式」與「全文檢索式」檢索介面的檢索準確率, 僅在三個檢索目標上有顯著差異。其中當檢索目標是「領角鴉」與「玳瑁」時, 「問題導引式」檢索介面的檢索準確率優於「全文檢索式」; 當檢索目標是「雨傘節」時, 則反之。但是在全部八個檢索目標的整體表現上, 「問題導引式」與「全文檢索式」檢索介面的檢索準確率, 並無顯著差異。

表七 檢索準確率之 *t* 考驗摘要表

檢索目標	檢索介面	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>
黑面琵鷺	問題導引	62	.1383	.2048	.048
	全文檢索	61	.1361	.2826	
大冠鷲	問題導引	63	.0141	.0441	-1.068
	全文檢索	59	.0216	.0327	
藍腹鵡	問題導引	55	.0288	.0690	-1.185
	全文檢索	54	.0462	.0836	
領角鴞	問題導引	55	.0315	.0470	4.673**
	全文檢索	57	.0018	.0027	
台灣狐蝠	問題導引	54	.1022	.1698	-.318
	全文檢索	53	.1124	.1616	
玳瑁	問題導引	54	.0680	.0706	3.528**
	全文檢索	61	.0299	.0386	
雨傘節	問題導引	60	.0137	.0139	-2.364*
	全文檢索	55	.0880	.2328	
虎皮蛙	問題導引	57	.0264	.0139	-.244
	全文檢索	58	.0276	.0335	
平均	問題導引	71	.0603	.0745	.526
	全文檢索	74	.0544	.0589	

* $p < .05$ ** $p < .01$ 表八 檢索有效率之 *t* 考驗摘要表

檢索目標	檢索介面	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>
黑面琵鷺	問題導引	62	.6022	.3740	.054
	全文檢索	61	.5982	.4266	
大冠鷲	問題導引	63	.5685	.3828	3.096**
	全文檢索	59	.3522	.3883	
藍腹鵡	問題導引	55	.4270	.4048	-.374
	全文檢索	54	.4559	.4019	
領角鴞	問題導引	55	.6447	.3962	7.978**
	全文檢索	57	.1585	.2214	
台灣狐蝠	問題導引	54	.5427	.4018	1.002
	全文檢索	53	.4613	.4380	
玳瑁	問題導引	54	.6713	.3860	5.477**
	全文檢索	61	.3053	.3228	
雨傘節	問題導引	60	.5317	.3659	-.164
	全文檢索	55	.5436	.4133	
虎皮蛙	問題導引	57	.8172	.3256	2.440**
	全文檢索	58	.6499	.4060	
平均	問題導引	71	.6196	.2395	5.225**
	全文檢索	74	.4059	.2530	

* $p < .05$ ** $p < .01$

4.5. 檢索有效率表現之假設考驗

本節將使用「問題導引式之檢索介面」的 A、B 兩組之檢索有效率平均數，與使用「全文檢索式之檢索介面」的 C、D 兩組之檢索有效率平均數，進行獨立樣本 *t* 考驗，以考驗研究假設 (i.e., 使用問題導引式之檢索介面進行資訊檢索的國小學童，其檢索有效率優於使用全文檢索介面進行資訊檢索的國小學童)。

由表八得知，在八個檢索目標的整體表現上，「問題導引式」檢索介面的檢索有效率，顯著優於「全文檢索式」。

5. 結論與建議

本章係針對本論文之結果進行解釋，並做成結論，同時也對問題導引式檢索介面的設計與未來的研究方向提出建言。

5.1. 結論

根據研究發現，國小學童的電腦態度在問題導引式檢索介面上的表現顯著優於全文檢索介面。探究其原因，可能是使用全文檢索介面的受試者，在面對名稱不詳的檢索目標時，對於檢索鍵值的擬定多半感到相當棘手，甚至還可能因為鍵入錯別字的因素，使得挫折感漸增，間接影響到原本對電腦正向、積極的態度。

在自然科學學習成就表現方面，以橫向連結方式呈現檢索結果之相關資訊，對國小學童之自然科學學習成就有顯著的幫助。給予學習者相關學習材料的補充，能提升其學習成就，此一結果與實際教學經驗相符。

國小學童之檢索準確率在問題導引式檢索介面上的表現，與在全文檢索介面上的表現並

無顯著差異。探究其原因，可能是部份動物的外特徵不夠獨特或明顯，不容易以簡單的問題來取得檢索鍵值，受試者亦難以區別這些動物之間的差異。但是當檢索目標是「領角鴉」、「玳瑁」等國小學童難以稱呼的名稱時，問題導引式檢索介面之檢索準確率便顯著優於全文檢索介面。因此，當檢索目標是使用者所不熟悉的情況之下，使用問題導引式檢索介面才能提升檢索準確率。

使用問題導引式之檢索介面進行資訊檢索的國小學童，其檢索有效率顯著優於使用全文檢索介面的國小學童。其原因可能是使用全文檢索介面的受試者，在面對名稱不詳的檢索目標時，往往需要歷經多次的盲目猜測才能查到結果，甚至還可能因為錯別字的因素，使得檢索效率更為低落。

本系統採開放型架構，在完成問題導引檢索法與動態橫向連結的機制後，可以清除所有動物資料、參考資料及導引問題，改植入其他主題之資料，例如：植物、文學、歷史事件等不同領域的資料，成為開發其他網際網路教育學習資源的工具。

5.2. 建議

基於本論文之發現與系統開發之經驗提出下列的建議，供線上資料庫應用與檢索介面設計時的參考。

5.2.1. 詢答的過程輔以多媒體說明

問題導引式檢索介面在詢答的過程中，會提出許多選項供使用者點選，例如：「嘴長而扁平，呈琵琶形狀」，這樣的選項並非是國小學童所能完全理解的。若能同時輔以適當的圖片、影片等多媒體來加以說明，相信不但有助於表達該選項的意義，同時對於檢索準確率與有效率的提升會有相當的助益。

5.2.2. 各選項之間的互斥關係模糊化

使用者對動物觀察或認知上的誤判，可能會導致在回答問題的過程中，發生同時點選互斥

選項的矛盾情況。對於這種情況，目前本系統在詢答的過程當中已可以自動排除。但是，此一自動排除互斥選項的機制缺乏彈性，沒有容錯的能力。例如：某種動物以動物性食物為主食，偶爾吃吃植物性食物，使用者一旦給予「肉食性」的回應，就無法再有選擇「草食性」、「雜食性」的機會。使用者在給予「肉食性」的回應之後，若再提出「草食性」的回應，系統應有綜合的能力，將此動物視為「雜食性」才好。

5.2.3. 在動物資料的各屬性值加入強度係數

許多對動物外觀或行為能力的看法，往往因人而異，例如：「擅長飛行」。使用者可能與專家的觀點會不一致，因而無法在資料庫中找到這種動物。當動物資料儲存在關聯式資料庫中時，每一筆資料都會有其相關的屬性，如飛行能力、覓食習性等等。在資料建立時，同時為其屬性加入強度係數，則可使其屬性值模糊化，以避免一旦與專家觀點相左，便找不到檢索目標的現象。

5.2.4. 增加研究變項

本論文基於國小學童在使用全文檢索介面時，受限於語彙能力而難以擬定良好的檢索策略，進而設計問題導引式之檢索介面。並且假設對國小學童而言，問題導引式之檢索介面在檢索準確率與檢索有效率方面，都較全文檢索介面來得優越，也更能被國小學童所接納。如果能增加研究變項，探討語文程度、智力、年齡或其他學科等方面的因素在不同檢索介面上的表現，相信能對未來學習資料庫檢索介面之設計大有幫助。

5.2.5. 從質的研究之角度探討檢索介面的差異

本論文將國小學童的電腦態度量化，並發現國小學童對問題導引式檢索介面的態度較為正向。但是，受試者對兩種檢索介面為在態度上有何差異，並沒有在量的分析中表現出來。未來的研究可就學生的檢索過程，以觀察與訪談的方法，分析受試者對不同檢索介面之間的

態度差異，做為改進日後檢索介面設計的參考。

參考文獻

- [1]卜小蝶(1996)：圖書資訊檢索技術。台北：文華。
- [2]朱利真、計惠卿(1997)：影響人機互動之因素。視聽教育雙月刊，38(5)，25-33。
- [3]余民寧(1997)：有意義的學習－概念構圖之研究。台北：商鼎。
- [4]林偉人(1994)：國小學生場地獨立性及制握信念對數學科電腦輔助教學學習成效之研究。台南師範學院初等教育研究所碩士論文。
- [5]林淑芳、林麗娟(1995)：使用者介面－電腦輔助學習之認知要徑。視聽教育雙月刊，37(3)，18-27。
- [6]邵瑞珍、皮連生(1993)：教育心理學。台北：五南。
- [7]郭生玉(1989)：心理與教育研究法(八版)。台北：精華。
- [8]張史如(1997)：從建構主義的觀點探討網路超文件／超媒體應用於教學上的意義。資訊與教育，58，39-48。
- [9]曾元顯(1997)：WWW 網站檢索系統。Internet. 21 Mar. 1998. Available: <http://blue.lins.fju.edu.tw/~tseng/papers/sams.htm>
- [10]顏榮泉(1996)：全球資訊網在教學與學習上之應用探討。教學科技與媒體，25，33-41。
- [11]Bagley, C. & Hunter, B. (1992). Restructuring, constructivism, and technology:

Forging a new relationship. Education Technology, 32(7), 22-27.

- [12]Glaserfeld, V. (1995). A constructivist approach to teaching. In L. Steffe & J. Gale (Eds.), Constructivism in education (pp. 3-15). Hillsdale, NY: Erlbaum.
- [13]Soloway, E., & Wallace, R. (1997). Does the Internet support student inquiry? Don't ask. Communications of the ACM, 40(5), 11-16.
- [14]Tobin, K. (1993). The practice of constructivism in science education. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- [15]Yackel, E., Cobb, P., Wood, T. & Merkle, G. (1990). Experience, problem solving, and discourse as central aspects of constructivism. Mathematic Teacher, December, 34-35.
- [16]Zorn, P., Emanoil, M., Marshall, L., & Panek, M. (1996). Advanced searching: tricks of the trade. Internet. 25 Jun. 1998. Available: <http://www.onlineinc.com/onlinemag/MayOL/zorn5.html>

作者簡介

李建億

國立交通大學資訊科學博士，現為台南師範學院資訊教育研究所助理教授，專長為資訊檢索、資料探勘、電腦輔助教學系統

陳信宏

現為台南師範學院資訊教育研究所碩士班學生

林幸福

現為台南師範學院資訊教育研究所碩士班學生