

一、緒論

1.1 研究背景

數位資訊科技造就了電腦，連接電腦傳遞資訊的方式形成網際網路。自網際網路出現後，不斷地產生各式各樣的資訊與知識網頁。透過這些資訊慢慢形成一個虛擬網路空間，這個空間資訊不停地擴張，之後就再也沒有人摸的清楚整個網路空間真實面貌。

ComScore Networks 於 2006 年 3 月份調查指出目前全球網際網路使用人口數已達 6.94 億，全球的網際網路普及率有 14%，而全球上網者的每月平均上網時間 31.3 小時，台灣以 43.2 小時的上網時數名列全球 Top 5。Lawrence&Giles(1999) 也指出在網際網路上，超過八億的網頁資料，分佈在超過三百萬的伺服器中，而且每天會增加超過四百三十萬個網頁。因此，如何在這資訊暴增的網路世界中找到合適資訊，更顯重要，隨著這些需求，用於找尋網際網路資訊的搜尋引擎於是產生。而隨著網際網路使用的普及，數位化的資料、資訊在現代人的生活中扮演不可或缺的角色，上網找資料幾乎已成 e 化世代人們的第一選擇。

因為搜尋引擎的不斷改良與增進，在短短不到 10 年的時間，網路搜尋引擎已經改變了人們蒐集資料的習慣，我們不需要每次都到書局、各大圖書館查閱書籍資料。但是目前網路搜尋引擎所使用搜尋的方式以文字輸入為主，各家搜尋引擎公司也不斷的開發新式的搜尋引擎，為了能夠進一步挖掘網路寶庫的各種資訊。因此，未來我們可能除了文字查詢的方式外，也能輸入圖片、音樂或影片進行搜尋。

2005 年 6 月，全球最大搜尋引擎 Google 公司就推出具有模擬三維空間環境的搜尋系統 Google earth 軟體。Google earth 系統的推出造成各國開始質疑國家的安全性，因為可以從網路上清楚看出國家軍事基地或重要建築物的空照圖。Google earth 系統就是利用模擬從外太空俯瞰地球方式，將地理資訊系統 (GIS) 搜尋方式從原本只能上下左右的二維搜尋方式，增加了另一維高度，成為三維向度的空間搜尋系統，讓使用者可以操作放大與縮小鍵找到不同層級的圖片資料，也為下一波的搜尋革命開路。因此，本研究就以 Google earth 系統為研究工具，想要瞭解操作此系統進行搜尋時，探討個體的何種能力可以影響搜尋結果。因為系統具有三維向度的搜尋方式，故將此系統定義為三維空間搜尋系統。

1.2 研究動機

自從網際網路的興起，各種資料類型依靠超媒體（Hypermedia）的特性，透過各網路節點（Node）儲存文字、影像、聲音、視訊等資料，而藉著網頁超連結（Hyperlink）的便利，使得這些超媒體資料可以任意連結傳遞。網路雖然帶來莫大的便利，卻也衍生不少使用者會面臨相關問題，例如因找不到特定資訊的「迷失」現象，便是其中常見問題。所謂「迷失」指的就是一種心智呈現游離、不知所措的狀態，因為網站內大量可能的選擇路徑造成使用者不知所措，如同現實環境中迷路一般，造成必須不停的繞路（不斷點選非需求的網頁路徑）而持續迷失在網站中。此外，在含有大量資訊的超媒體環境中瀏覽如同在逛一個超大型的博物館般，東看西看後卻不易說出來看過什麼，形成所謂的「藝術博物館現象(Disorientation Problem)」(Foss, 1989)，使用者對資訊喪失注意力而無法辨認走過的路徑，因而也難以決定該往哪裡走。

伴隨著網路科技的發展，地圖的形式也從傳統的紙質地圖，發展到今日有了更多元性的呈現方式，例如網路電子地圖、虛擬實境、三維立體空間等。Robertson 等人（1991）發展的 Cone Trees 則進一步利用了立體空間（3D）來呈現地圖的多種屬性資料，同時也使資訊的呈現不再受限於有限的平面畫面中。「文字與圖像呈現」(Text vs. Graphical Representations) 的議題主要在爭論何種呈現方法較佳。一些研究指出圖像的呈現較為貼近使用者的心理模型，但也有學者認為文字型式搜尋可快速估量網站內容的範圍，對搜尋實際的資訊較有效，同時具有傳輸較快的優點。但是圖像呈現若能改善傳輸速度，就能兼顧兩者的優點，這就是本研究要探討的操作環境，能夠以三維空間環境呈現讓使用者以圖像方式進行搜尋行為，並且透過網路傳輸最新的資訊，沒有傳輸緩慢的問題，Google earth 系統正符合這些條件。

在網路的搜尋行為方面的研究，過去研究以分析文字方式的搜尋行為為主，在電子地圖搜尋方面也是以平面地圖為主要探討對象且以還是以文字輸入模式，雖有三維空間的地理資訊模擬系統，但是不具有網路搜尋的功能。本研究試圖分析學童在三維空間的地理搜尋系統（Google earth 系統）中，利用電腦模擬現實環境景象進行搜尋行為時，學童空間認知能力是否如同在現實環境一樣會成為搜尋行為的影響變項。因為要探討的環境為電腦虛擬三維空間搜尋系統，所以與個體的內在操控三維物件心像能力可能會有相關，這種能力為非文字性智力，稱為空間能力。空間能力則分為三個因素，分別是視覺化、空間定位及空間組織。美國數學教師協會（National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, 2000）強調學生空間能力及心像能力發展的重要，因為空間能力的發展不只是幾何領域學習的基礎，也能增進問題解決的能力。

Bruner 等人(1984)討論電子遊戲時，曾經提出空間能力可能影響玩家的電子遊戲表現，認為電子遊戲中的迷宮，可能需要玩家的空間能力來決定行進方向，可惜未有實證證明。Donelson(1990)指出透過電腦來模擬二度與三度空間的圖形，可以改善學生的思考與空間能力。陳采穗(1998)的研究指出，利用電腦軟體所提供的功能，學童的接受度高且能增進學童的空間能力，可見空間能力與電腦虛擬環境有相關性。因此，本研究將空間能力納為影響學童在三維空間搜尋系統中表現的研究變項之一。

1.3 研究目的

本研究的目的是在於瞭解影響在三維空間搜尋系統中的因素，以及空間能力、空間認知對學生在三維空間搜尋系統中達成任務的影響。藉由探討空間認知的類型、空間能力類型與三維空間搜尋得分的關係，來驗證在虛擬地理三維空間搜尋系統情境中人類的搜尋有利因素，進而使教師針對學生的弱勢能力加以增強。

1.4 研究問題

根據上述研究目的，本研究要探討的研究問題如下：

- (一) 探討空間能力在三維空間搜尋系統中對於任務得分的關係為何？
- (二) 探討空間認知在三維空間搜尋系統中對於任務得分的關係為何？
- (三) 空間能力與空間認知是否有相關？
- (四) 空間能力與空間認知在三維空間搜尋系統中對於任務得分的關係為何？
- (五) 地理分數高的學生在三維空間搜尋表現是否比較好？

1.5 名詞釋義

- (一)空間能力：本研究依 Schofield&Kirby (1994) 的定義，將空間能力視為一種空間關係的能力，即三度空間的心智旋轉，包括能將三度空間轉換為二度空間，進而配對二度空間形狀的能力。Montello (1999) 定義空間能力包含三個要素：1. 空間視覺 (spatial visualization)、2. 空間方向感 (spatial orientation)、3. 空間相關性 (spatial relation)。
- (二)空間認知：認知包括理解、學習、記憶、思考、解決問題和溝通 (Montello, 2002)。而空間認知指的是有關空間概念的理解、學習、記憶、思考、解決空間問題和溝通空間概念。Montello (1999) 認為空間認知能力就是在真實世界中大範圍空間尺度裡有關地圖使用、環境探索、文字空間描述的能力。

(三) 認知圖：認知圖(Cognitive map)是個人對環境的心理表徵(Mcandrew, 1993)。地理學者在研究環境和人之間的關係時，多半是利用心智圖的方法來反應人類對於空間環境的吸收、組織、儲存、回憶和處理所得的知識和概念(Downs, 1977)。歐陽鍾玲(1981)認為，心智圖(cognitive map)為人們將所吸收、組織、儲存和處理有關的空間環境信息累積成的潛在心智能力表象出來的圖。

(四) 三維空間搜尋系統：三維空間是指點的位置由三個坐標決定的空間。現實空間就是三維空間，具有長、寬、高三種度量。數學、物理等學科中引進的多維空間概念，是在三維空間基礎上所作的科學抽象。三維空間也就是指三度空間，亦即被描述的物體具有三個測量的維度：寬度、高度和深度。本研究的 Google earth 系統因為具有三個測量的維度，2D 操作環境加上 Zoom in/out 功能，即上下、左右、高度，因此，將其定義為三維空間搜尋系統。

