

以主動式服務為基礎之校園行動導覽概念與介面初探

陳義郎

台中縣沙鹿鎮文光國民小學
教師兼資訊組長
tea50@mail.wkes.tcc.edu.tw

郭政忠

國立台中教育大學
教學科技研究所助理教授
eatonkuo@gmail.com

摘要

本論文主要是探討在「主動式服務」基礎下的校園行動導覽學習概念與介面呈現。本研究首先對於「校園行動導覽」與「主動式服務」定義與內容提出說明，接著舉出哪些資訊科技能提供「主動式服務」於「校園行動導覽」中。其次，將對行動導覽裝置 PDA 介面設計原則進行文獻蒐集與分析，提出「自由度」與「內容量」二者做為介面探討的因子。探討什麼樣的介面，才能讓使用者在進行導覽時有最佳的導覽效率、效能與介面滿意度。本研究為初探性研究，故尚無實驗數據予以佐證，然本論文研究之目的是希望藉由提出的導覽概念與對導覽介面的探究，能做為後續相關實驗與研究參考之用，並冀望未來能將此研究概念應用於國小認識校園教學活動與導覽軟體製作之中，以提升學生學習成效與學習樂趣。

關鍵詞：主動式服務、PDA、校園行動導覽、介面設計

Abstract

This thesis mainly treats of the presentation for the guide study concept and interface of the campus mobile navigation based on the active services. This research first makes a description of the definition and content of the "campus mobile navigation" and "active service", and, then, cites what information technology can provide the "campus mobile navigation" with the "active service". Secondly, I will proceed with the cultural heritage collection & analysis for the interface design principle of PDA of the mobile navigation device, and propose both "degree of freedom" and "interior capacity" as factors of the interface discussion so as to treat which interface can just let users have the best result & efficiency of mobile navigation and the maximum satisfaction with the interface while proceeding with the navigation. This study is for the preliminary searching research so there is experiment datum to give the evidence yet. However, the purpose of the research for this thesis is to use the guide concept and the preliminary study of the interface proposed as the follow-up related experiment and research references. And we hope to apply this research concept to the campus teaching and software manufacture in future so as to promote the learning result and the study pleasure of students.

Keywords: Active service、PDA、Campus Mobile Navigation、Interface Design

1. 前言

隨著無線通訊與資訊科技的快速發展下，未來校園內將成為一個無所不在的學習環境，傳統學習活動勢必因而改變，老師的教學方式、學生的知識取得途徑，終將會因為資訊科技的發展而受到深遠的影響。

本研究探討透過資訊科技的輔助，提出「主動式服務」概念應用於「校園行動導覽」中，這樣的學習活動不僅可以在適當的情境下提供學習者適當的學習資訊，更能提高學習者學習動機與樂趣；另將透過介面上的設計，探討安排介面因子以提高使用者導覽效率、效能與滿意度。

2. 文獻探討

本研究主要基本架構如圖 1 所示。本論文將依 A-B-C 流程進行相關文獻分析與探討即先研究 A 校園行動導覽，接著研究 B 主動式服務，最後則致力於研究 C 導覽介面，經由以上研究流程後得出 D。

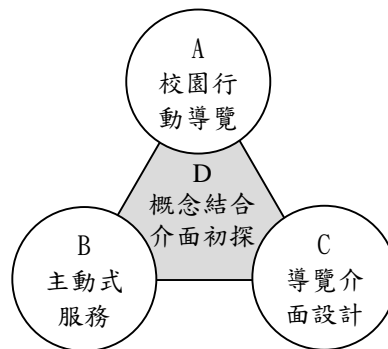


圖 1 論文基本架構

2.1 校園行動導覽

什麼是「校園行動導覽」呢？陳義郎與郭政忠 [3]認為「校園行動導覽」是一種輔助學生認識校園的行動學習方式，學生透過行動裝置與網路連線，在任何時間、任何地點隨時瀏覽導覽資訊，獲得豐富的訊息，進而達成學校之教育目的。

本研究之學校將以國小校園為對象，本節將從國小教材中整理出適合做為校園導覽的內容。根據都中秋 [2]對各出版社的市場佔有率調查後統計顯示，南一版與康軒版教科書分占市場前二名，佔有率將近 60%。本研究將以這兩版本為主，整理出目前和校園導覽相關的教材內容，如表 1 所示：

表 1 國小校園導覽教材

版本領域	南一版	康軒版
生活	第一冊 我們的校園	
自然與生活科技	第一冊 校園植物	植物的身體 (3上)
	第一冊 昆蟲世界	大家來種菜 (3下)
	第四冊 水中生物	水生家族 (4上)
	第五冊 植物繁殖	昆蟲家族 (4下)
		動植物世界 (5上)
綜合活動	第七冊 校園服務隊	我們的校園 (1上)
		校園觀察家 (2上)
健康與體育	第一冊 歡喜來上學	
社會		學校的生活 (3下)
藝術與人文		學校的一天 (3下)

我們發現在國小課程教材中有許多的課程單元均強調學習必須走出教室到校園裡實際感受進行教學，而這些教材都可以做為校園導覽內容，可見校園裡的行動導覽的確有其需要性。綜合以上的分析與整理，本研究將國小校園行動導覽內容分為底下兩個部分：

- (1)、認識校園環境(生活、建築、展覽)
- (2)、認識校園生物(動物、植物)

2.2 主動式服務

什麼是「主動式服務」呢？簡單的說，資訊擁有者能夠主動的將訊息提供給使用者便可稱之。「主動式服務」這樣的導覽概念，是真正達到「將合適的需求資訊，在適當的時機，傳遞給合適的人」，然而這必須藉由資訊科技的輔助，才能達到。

陳義郎與郭政忠[4]歸納目前能提供「主動式服務」的相關資訊科技有三類，並提出「主動式服務」的概念可由這三類資訊科技組合而成，三者之關係如圖 3 所示。此三個構面分別是：

- (1) 資訊科技之人性關懷
- (2) 資訊科技之硬體技術
- (3) 資訊科技之軟體技術

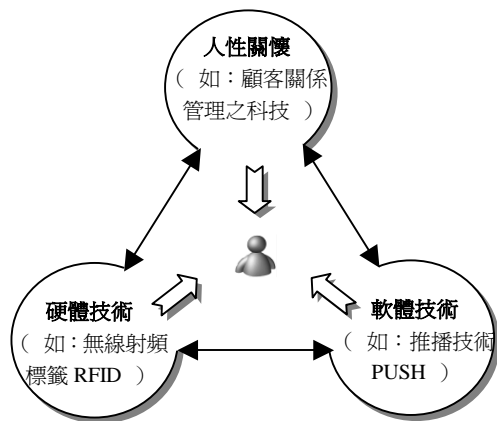


圖 2 主動式服務概念圖

以「校園行動導覽」為例，學生拿著行動裝置如 PDA，在校園裡進行導覽，當他走近導覽物前，「主動式服務」便能將相關的訊息傳送到他的 PDA 上。反之「傳統式校園行動導覽」是需要使用者自行尋找相關的導覽資訊，資訊擁有者是被動的等著使用者來提取資訊的。

什麼樣的資訊科技能夠提供主動式服務的環境呢？相關科技分類[4]舉例如下：

- (1) 人性關懷：即時通訊軟體、互動式語音回覆系統、互動式網頁功能。
- (2) 硬體技術：紅外線感應裝置、定位系統、RFID 無線射頻識別、NFC 近距離無線通訊、QR Code 二維條碼。
- (3) 軟體技術：E-mail、RSS、PUSH。

2.3 主動式校園行動導覽學習概念

本節欲將「主動式服務」概念結合「校園行動導覽」，如圖 3，並將使兩者產生的學習概念以表 2「學習活動情境圖」表示，線條交錯之間都分別代表著每種不同學習情境：

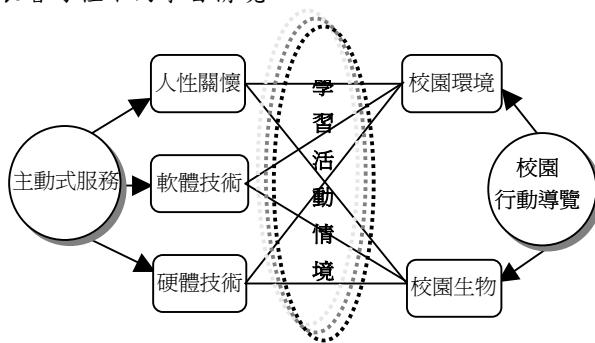


圖 3 主動式服務與校園行動導覽結合圖

表 2 學習活動情境示意表

情境一	
	上課時，當學生走進水生教材園時，行動裝置（如 PDA）上便出現水生教材園的最新導覽資訊，從畫面中可以知道目前水生教材園裡，蓋斑鬥魚正在築泡巢。
情境二	
	上課時，學生手持行動裝置靠近小葉南洋杉樹幹上貼有喜鵲圖形的標籤，此時導覽畫面便會自動出現喜鵲的相關多媒體導覽介紹。
情境三	
	下課時，學生正在獅子亭中，此時行動裝置上顯示一則訊息，提醒學生剛收到一封訂閱的文章了，內容是有關水生植物-台灣萍蓬草開花的導覽資訊。學生閱讀後便利用即時通訊告知同學這則訊息。

3 主動式校園行動導覽介面探討

經由以上探討，我們已經能夠了解到主動式校園行動導覽的真正的意涵了。接下來的章節我們將探討在這樣的導覽概念下，呈現給使用者的導覽介面應如何呈現呢？

根據游張松與沈煌斌[5]提到行動導覽的五項重要特性：反應即時性、雙向互動性、介面友善性、內容豐富性和資訊收集性來比較『主動式校園行動導覽』與『傳統式校園行動導覽』的不同之處。

當參觀者走到某一展品面前時，導覽方式若能立刻提供其相關知識，甚至回答其相關疑惑，由於未讓參觀者之欣賞有所延遲，該導覽方式將較容易被一般民眾所接受，亦即導覽方式應「跟上」參觀者之遊訪進度，不該造成參觀者等待太久或搜尋半天才找到其資料[5]。本研究認為『主動式校園行動導覽』與『傳統式校園行動導覽』的最大差別便是在於這種「反應的即時性」。

因此，『主動式校園行動導覽』的利基便是在於此，因為這種導覽方式讓參觀者可以很容易接收到展品的相關資訊。然而，這些接收到的資訊內容應該怎麼呈現給使用者呢？該用什麼方式才能讓此利基繼續保持呢？這些問題便是本研究接下來所欲探討的主題。

3.1 PDA 導覽介面因子

本研究所欲採用的行動導覽裝置將以個人數位助理 PDA 為主，其螢幕尺寸為 240X320 像素之解析度，故在介面上的探討將以此為例。

本研究整理與分析行動裝置介面設計文獻[8][13][14]後，我們可以發現文獻中對於行動裝置上的介面設計都很注重跟使用者的互動關係以及使用者所閱讀的資訊量。這與本研究所欲探討的問題：對於主動送來的導覽頁面，使用者能夠控制導覽頁面的程度如何？使用者每次閱讀導覽頁面的內容量如何？有著相似之處。

因此，本研究將從以上的分析中，提出使用者對於導覽介面操作的控制程度（自由度）與每個導覽頁面所含的資訊量（內容量）二者，探討這二者的介面設計如何影響使用者完成導覽任務的效率、效能與滿意度，以維持『主動式校園行動導覽』的原有利基。整個概念流程如下圖所示：

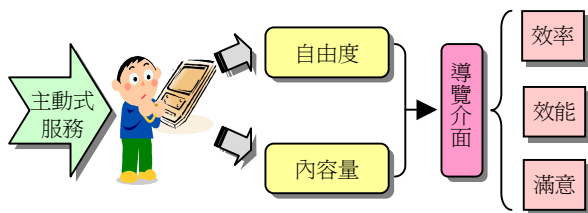


圖 4 主動式校園行動導覽介面概念圖

3.2 自由度與內容量

在經過上一節探討後，確立了所欲探討的二個介面設計因子：自由度與內容量。本節接著將針對此二者進行文獻探討與分析。

3.2.1 自由度

所謂自由度就是「使用者對於導覽介面操作的控制程度」。本研究依據 Jenifer Tidwell[8]所提及的導覽架構模式，修改後在 PDA 單視窗導覽架構下，提出三種導覽模式做為本研究自由度高低參考依據，如下：

(1) 低自由度：線性序列模式

經由主動式服務送來的導覽畫面（主頁），使用者閱讀內容後，按「下一頁」進入另一導覽頁面，新導覽頁面會完全取代舊頁面。最後一頁的下一頁，將回到第一頁形成線性序列迴圈。

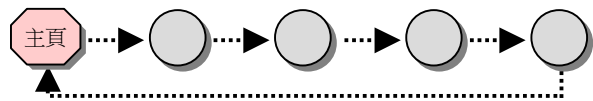


圖 5 線性序列模式圖

(2) 中自由度：軸與幅模式 (hub and spoke)

經由主動式服務送來的導覽畫面（主頁），使用者閱讀內容後，透過主頁面進入到任何一個幅的頁面，按「離開」回到軸的主頁面，再從軸進入另一個幅。

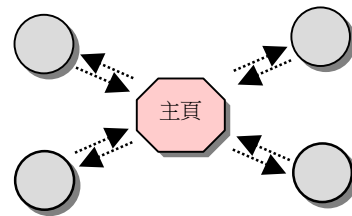


圖 6 軸與幅模式圖

(3) 高自由度：金字塔模式 (pyramid)

經由主動式服務送來的導覽畫面（主頁），使用者閱讀內容後，透過主頁面進入到任何一個頁面，任何頁面亦可經由「上一頁 / 下一頁」與「標籤」的連結，將一連串的頁面串接起來成為一個序列。

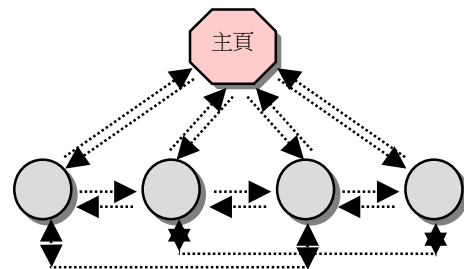


圖 7 金字塔模式圖

3.2.2 內容量

所謂內容量就是「使用者導覽時，每個導覽頁面所含的資訊量」。本節將從 PDA 上閱讀文字的相關文獻表 3 中，定出本研究「內容量」的設計準則。

表 3 PDA 上閱讀文字相關文獻表

文獻	相關內容
[10]	(1) 在小螢幕介面上使用捲軸的次數過多將造成使用者閱讀的困難與錯誤產生。 (2) PDA 上呈現較長的文章時，將文章分為多頁比單獨呈現在同一頁更容易閱讀。
[11]	(1) 將太多資訊置入於 PDA 一個頁面上，使用者將花費許多時間在捲軸的操作上。 (2) PDA 螢幕上的文字應大於 14 pt，文字過小將使閱讀速度降低，查詢時間變長。
[12]	(1) 學者 Götz (1998) 建議在小螢幕上文字的字體至少要 10pt，最好在 11 至 14pt。 (2) 標題應該在 14 至 20pt 之間，至於行間距至少要在 1.5 倍行高以上。

根據以上文獻探討，本研究在導覽頁面內容編排上，將參考上述原則加以製作，其文字大小將以 14pt 為主、標題為 20pt。頁面設計將符合螢幕實際大小，所以每個頁面將不會有捲軸出現。

而內容量則將因為行間距不同而有所不同。在「內容量多」的頁面上，每行之間的間距較少，所以這個頁面能容納的字數較多；反之，「內容量少」的頁面，每行之間的間距較多，所能容納的字數較少。

「內容量多」與「內容量少」兩者除了行距不同外，其餘變項如：導覽介面風格、字型樣式、圖片樣式、媒體形式...等將控制為一致，如表 4。

表 4 內容量區分表

內容量 \ 內容元件	文字	圖片	動畫	影片	文字行距		
					0pt	10pt	20pt
多	✓	✓	✓	✓	✓		
中	✓	✓	✓	✓		✓	
少	✓	✓	✓	✓			✓

4 實驗設計

本研究依據之前探討的導覽架構模式與小螢幕介面設計將自由度分為三個等級（低、中、高）；將內容量分為三個等級（少、中、多）。經由組合後共有 9 組實驗介面。在統計分析上，為了解二因子間的關係，以及個別功能上的使用差異，故此在統計方法上採用二因子變異數分析(Two-Way ANOVA)較為適合，說明如下：

- (1) 第一個自變項 A 因子：每個導覽頁面所含的內容量，底下簡稱為「內容量」。
- (2) 第二個自變項 B 因子：使用者對於導覽介面操作的自由度，底下簡稱為「自由度」。

- (3) 獨立樣本設計：又稱「二因子受試者間設計」。本研究擬從研究者服務學校六年級學生中隨機抽取 90 名受試者並以隨機分派的方式至表 5 的 9 種實驗介面（每組 10 人，男生 5 人、女生 5 人），接受不同實驗處理。
- (4) 實驗變項與介面組合如表 5：

表 5 實驗設計變項組合關係圖

A 因子 \ B 因子 \ 介面		自由度		
		低	高	高
		b ₁ 線性序列模式	b ₂ 軸與幅模式	b ₃ 金字塔模式
內容量	高	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃
	中	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
	低	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃

- (5) 依變項：導覽系統的使用性

為了評估導覽系統是否有很高的使用性、國際標準組 International Standard Organization, ISO) 的 ISO 9241-11, 規定了三個評估項目，分別是效率、效能和滿意程度[9]。本研究各組依不同實驗介面完成相同實驗任務後，將量測這三種不同變項，如下所示：

- (a) 效率 (efficiency)：指付出與收穫之間的比例關係。如使用者花多少時間完成一項任務？
效率 = 1 / 完成任務平均時間 x 100%
- (b) 效能 (effectiveness)：使用者達成特定目標的正確性與完成度。如：使用者正確完成任務目標的百分比如何？
效能 (正確率) = 答對題數 / 總題數 x 100%
- (c) 滿意程度 (satisfaction)：使用者對系統的喜好及接受程度，為主觀的一種評價。如使用者覺得介面很好操作？容易使用？

4.1 實驗任務設計

經由主動式服務所提供給使用者的導覽內容，使用者將以瀏覽及查詢展覽品資訊為主，因此本研究實驗任務之設計，其內容將針對某一展覽品相關資訊進行搜尋，期能在受測者操作導覽介面功能時，量測其導覽效率、效能以及使用後主觀之評價。

本研究將設計三個實驗任務，導覽內容將以 2.3 節所舉例的三個情境為主，並進行測驗題目的編製，因篇幅有限，詳細的導覽內容與實驗任務試題請參見[6]。

4.1.1 試題分析與效度檢定

內容效度為檢查測量內容的適切性，檢查測量內容是否能夠足以涵蓋研究主題，以下針對本研究之試題內容效度進行說明。

(1) 試題建構

客觀式測驗中型式最具變化的是選擇題。既可用以測驗簡單與複雜的學習目標，且不易受到猜測作答或形成計分有失客觀的現象[1]。因此本研究測驗試題將以選擇題類型並依編擬的原則進行試題編製[6]。

本研究實驗任務的測驗方式，是讓受測者從導覽介面中找尋測驗題目的答案。因此在試題分配比例上將平均分配於各導覽內容段落中。以實驗任務一（蓋斑鬥魚）為例，其試題分配比例情形，如下表所示：

表 6 實驗任務試題分配圖

內容	實驗任務一主題（蓋斑鬥魚）						
	名稱	分類	分布	特徵	生態	捕蚊	呼吸
題號	4	10	2	7、9	1、3、8	5	6
合計	1	1	1	2	3	1	1

因此本研究實驗任務試題中的內容，在本研究實驗介面中的導覽主題中具有相當程度的代表性。

(2) 試題預試

本研究測驗題目編擬好後便預先施行預試工作。預試分析主要在考驗題目的難度與鑑別度，以確認各題項是否能夠被接受。

(3) 受測者訪談

預試之後將與受測者進行訪談，以確認各題項能正確傳達訊息給受測者，避免有疏漏或偏差之情形發生。

(4) 專家訪談

本研究測驗題目編擬好後將與人機介面專家與國小自然科領域教師進行訪問，綜合整體意見，針對測試題目的範圍及題項設計的適切度一一進行修改與確認。形成最後之檢測試題，因此本研究試題可說具有良好的專家效度。

本研究依上述步驟，於測驗題目初稿完成後隨即進行初試，並參考受測者與專家的意見不斷反覆修正後才完成正式測驗題目，因此本研究在經由以上步驟後，試題將具有一定之內容效度。

4.2 實驗介面設計：

目前多媒體互動程式的開發工具，較為著名的軟體有 Macromedia 系列的 Director、Flash、Authorware 等。本研究基於 Flash 所製作的檔案容量小、多媒體支援性強、執行效率高與容易與網頁瀏覽器結合等優點，將其作為校園行動導覽系統建置工具。

本研究在導覽介面呈現分成三個部分，由上而

下分別為 ① 多媒體區、② 文字內容區、③ 導覽列區，如圖 8 舉出 a₁b₂、a₂b₂、a₃b₂ 三種實驗介面說明。



圖 8 導覽內容介面設計圖

從圖 8，我們可以很清楚看到三者因為行距設計的不同使得每個導覽頁中的 ② 文字內容區之內容量設計也有所差異。

底下舉出 a₂b₁、a₂b₂、a₂b₃ 三種實驗介面說明。



圖 9 導覽列介面設計圖

我們將 a₁b₂、a₂b₂ 和 a₃b₂ 導覽列放大觀看比較，因為自由度設計的不同使得每個導覽頁中的 ③ 導覽列區之導覽列設計也有所差異。

(1) a₂b₁ 自由度低：線性序列模式，每頁的導覽列都只有[下一頁]的連結。



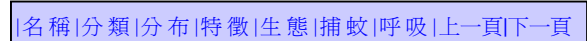
(2) a₂b₂ 自由度中：軸與幅模式，主頁導覽列，包含各導覽頁的連結。



按[生態]連結到生態頁面，導覽頁如下。按[下一頁]開始瀏覽內容，按[離開]回到主頁。



(3) a₂b₃ 自由度高：金字塔模式，每個導覽頁的導覽列，都能連結到其他頁面。



4.3 實驗流程設計：

本實驗任務在執行前會向受測者說明實驗之目的、任務項目、內容概要以及進行操作示範，之後才進行正式的實驗任務，以下為進行正式的實驗任務之步驟：

- (1) 登入測驗平台：進行測試者身分認證(圖 10)
- (2) 測試者依組別選擇導覽測驗項目(圖 11)



圖 10 登入測驗平台

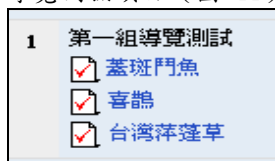


圖 11 選擇測驗題目

- (3) 測驗畫面說明：

實驗於瀏覽器上操作[7]，如圖 12。畫面分成左、右兩部分，左邊為校園行動導覽模擬介面，右邊為實驗任務測試畫面。測試者閱讀右半部的測驗題目後，開始進行左半部的導覽內容瀏覽，以尋找測驗題目之答案。測試者完成實驗任務後，系統將自動紀錄使用者填答情形。

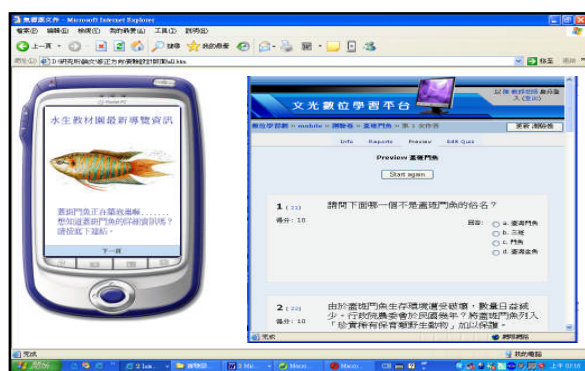


圖 12 實驗測驗畫面

- (4) 填寫操作介面問卷調查表：測試者完成三項實驗任務後，填寫介面問卷調查表[6]，以了解測試者對該介面的主觀感受後。

5 討論

依照本研究的實驗設計，其實驗結果可以探討的問題如下：

- (1) 在主動式校園行動導覽中，學生在閱讀每頁所含的內容量(低、中、高)下，完成導覽任務的效率、效能有無差異？
- (2) 學生在主動式校園行動導覽頁面的三種操作自由度(低、中、高)下，完成導覽任務的效率、效能有無差異？
- (3) 學生對於導覽介面操作的自由度與每個導覽頁面所含的內容量兩個自變項之間是否有交互作用存在？
- (4) 學生對於九個導覽介面主觀感受有無差異？

未來在實證研究上，這些實驗結果將可清楚的說明「內容量」與「自由度」對導覽效率、效能與滿意度的影響，這些答案將可做為國小校園行動導覽教材製作與介面設計時的重要參考依據。

6 後續研究

本文以初探的方法，將提出的「主動式服務」概念應用於「校園行動導覽」學習活動中，並依兩

者結合的情境進行導覽介面的探究。在實驗設計中提出了九種導覽介面來探討對導覽系統的使用性的影響，以提供未來實證研究之參考。

本研究初探結果可做為相關領域專家學者於後續實證研究時，針對此「主動式服務概念」與「實驗介面設計」繼續深入探究。並冀望未來能將此研究概念應用於國小認識校園教學活動與校園導覽軟體製作之中，以提升學生學習成效與學習樂趣。

參考文獻

- [1] 王文科與王智弘。2004。教育研究法。五南圖書。
- [2] 都中秋。2003。進入策略與市場導向配適對市場績效影響之研究—以國中、小學教科書市場為研究對象。中原大學企業管理學系 碩士論文，中壢市。
- [3] 陳義郎與郭政忠。2006。以人性關懷為出發點之校園行動導覽學習概念初探性研究。第七屆電子化企業經營管理理論暨實務研討會，大葉大學。
- [4] 陳義郎與郭政忠。2006。以主動式服務為基礎之校園行動導覽學習概念初探性研究。第七屆網際網路應用與發展學術研討會，遠東技術學院。
- [5] 游張松與沈煌斌。2004。射頻識別技術於行動導覽之應用。吳曉光(主持人)，數位學習之理論與應用。2004年第一屆博物館資訊管理學術暨實務研討會，劍潭青年活動中心。
- [6] 實驗任務內容、試題與滿意度問卷網址：http://163.17.210.7/~chylilang/mobile_exam/index.htm
- [7] 實驗測試網址：測試帳號 test 密碼 1234
<http://163.17.210.7/~chylilang/moodle/course/view.php?id=52>
- [8] Jenifer Tidwell. (2005). Designing Interfaces: 操作介面設計模式. 蔡學鏞 編譯, O'REILLY.
- [9] ISO (1998), Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Part 11: Guidance on usability, ISO/FDIS 9241-11. Geneva: International Standard Organization.
- [10] Kam, K. W. C. (2001). Users with Small Screens - Less than 640 x 480. [Department of Computer Science, University of Maryland]. Retrieved July, 12, 2006 from the World Wide Web: http://www.otal.umd.edu/uupractice/small_screen/Small_Screen_Introduction.htm
- [11] Kärkkäinen, L. & Laarni, J. (2002, October). Design for Small Screens. Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction. Conference on Human Factors and Computing Systems, Aarhus, Denmark.
- [12] Martha Lyngnes. (2004) Designing Interfaces for Small Screens. Retrieved July, 12, 2006 from the Web: <http://www.ivt.ntnu.no/ipd/fag/PD9/2004/>
- [13] Torrone, P., Hall, B., & Thomas, G. (2002). Flash Enabled: Flash Design and Development for Devices. New Riders Publishing.
- [14] Weiss, S. (2002). Handheld Usability. New York: John Wiley & Son.