

天主教輔仁大學圖書資訊學系碩士班碩士論文
指導老師：林麗娟教授

大學校園數位行動導覽系統建置之研究
— 以輔仁大學為例

A Study on Mobile Campus Touring System –
A Case for Fu-Jen Catholic University



研究生：周德嫵 撰
中華民國 101 年 9 月



本論文獲國立臺中圖書館 101 年度
「獎助博碩士班學生研撰圖書資訊學位論文」
專案獎助





致謝

首先誠摯地感謝指導教授林麗娟教授、口委朱則剛教授與陳志銘教授，三位教授悉心地教導使我得以一窺學術研究之路的深奧，不時指點我正確的方向，使我在學術研究過程當中獲益匪淺。麗娟老師對學問的嚴謹更是我輩學習的典範。

另外，感謝國科會以及國立臺中圖書館(現國立公共資訊圖書館)的獎助，讓我從事有興趣的學術研究之餘，還荷包滿滿，出國比賽。感謝各研究計畫的老師們的指導，給予我許多學習與成長的機會。更要感謝輔大圖資陳舜德主任、鄭恆雄老師、張淳淳老師、曾淑賢老師、林志鳳老師、邱子恆老師、黃元鶴老師，以及林靜宜助教、童心怡助教、何懷綸助教以及許多圖資界前輩的指導與鼓勵，各位一路的提點，學生銘感五內。

感謝研究室的學長姐、以及參與競賽與研究計畫的夥伴們，包括：麗君、沛君、師孟、錦姿、佩瑾、麵包、建棠、昱任、偉翔、怡文、雲晶、琪寬、郁琪、芳昱，謝謝大家豐富我的研究生涯之路，讓人生充滿樂趣、多采多姿。謝謝「英語閱讀與反思」林麗娟教授、劉紀雯教授、李明老師、輔大圖書館親切的館員前輩們，與來自各系的夥伴們，謝謝大家在我發表論文之餘，還能陪我一起快樂 fun English。

遠在美國的 Lin, Fred, Ruddi and Tazzi, thank you for your unconditional caring. Your kind words and encouragements keep me moving forward. Hope you are here sharing my joyfulness. Here it comes again, “a girl can wish, can’t she?”

本論文的完成另外亦得感謝麗娟老師一家人的支持與鼓勵。老師與師丈不時地耳提面命、如家人般的叮嚀與照顧，讓我無後顧之憂，學術道路上更上層樓。

親人的體諒與包容，關懷與呵護，是我進步的動力，最後，謹以此文獻給我摯愛的先父、母親、兄長一家人，以及陪伴我多年的先咪咪與先福福。



摘要

大學生活多采多姿，也是大一新生學習獨立生活的開始，大學新鮮人必須了解大學校舍動線、地理位置，才能穿梭校園中尋找不同的課堂教室，甚至滿足食、衣、住、行等各種生活上的需求。因此，第一步就是要先認識校園。本研究運用擴增實境技術與智慧型手機建置輔仁大學校園行動導覽系統，旨在設計出一個具備資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境與行動導覽特質的校園數位行動導覽系統，幫助大一新生建立個人化的空間記憶輔助工具。該系統透過形成性與總結性評鑑進行評鑑研究。研究方法包含焦點團體訪談與問卷調查。研究結果發現大一新生認為資訊視覺化的資訊服務有助於建立校園環境的認識；他們普遍接受真實情境的行動導覽服務；個人化、情境化、生活化的行動學習模式有助於融入大學校園生活；創新的擴增實境與行動式的導覽模式能夠及時有效給予環境導覽。擴增實境的虛擬標籤導覽與路徑指引的設計對於對校園陌生使用者有所幫助；操作介面簡便加上實用功能的提供是使用上重要的考量；將行動導覽結合社群媒體將有助於系統的應用。整體而言，8成4的受試者表示會推薦本系統給其他人。希望本研究之發現未來可作為各校校園導覽，以及其他各種空間導覽之建置參考。



Abstract

For most freshmen, college life is different from high school, filled with fun and challenges. To get used to college life style, college freshmen have to quickly familiarize themselves with the campus surroundings. This study utilized Augmented Reality (AR) technology and smartphone to implement a mobile campus touring system. The mobile AR system was aimed to achieve various touring purposes: information visualization, context awareness, and mobile learning. The touring system was expected to bring college freshmen a personal, instant, and innovative approach in exploring the unknown environment. In this research users' reactions were assessed for both formative and summative purposes. Research data for this study were triangulated through focus group interviews and a questionnaire of user survey. Several findings were concluded, including: the majority of the participants valued highly on the use of visualized virtual information; they enjoyed gaining situated awareness through the use of the touring system; they liked this personal mobile learning module in helping themselves familiarized with the new environment; they reacted positively toward the use of augmented tags to guide directions. In addition, user-friendly interface and practical functions were key elements emphasized among users. Incorporating social media was also suggested in further application. Overall, 84% of participants agreed to recommend this system to others. It is hoped that the findings of this study provide guidance for future development and implementation of a touring system.



目次

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的與問題	4
第三節 研究範圍與限制	5
第四節 名詞解釋	6
第二章 文獻探討	9
第一節 資訊視覺化的數位時代	9
第二節 情境認知與情境學習理論	12
第三節 情境的行動學習與導覽	15
第四節 擴增實境	19
第五節 智慧型手機行動導覽應用	29
第六節 大學校園數位行動導覽建置指標	36
第三章 研究方法	41
第一節 研究設計	41
第二節 研究對象	42
第三節 研究流程與架構	46
第四節 系統雛型之建置與使用分析	48
第五節 系統完成版之建置	56
第六節 系統完成版之使用分析	61
第四章 系統雛形前測結果	67
第一節 系統雛型使用反應	67
第二節 系統修正	76
第五章 系統修正完成使用反應結果	79
第一節 受測樣本基本資料	79
第二節 認識校園與手機使用之先備經驗	82
第三節 學生藉由本研究所建置之行動導覽系統的使用反應	85
第四節 學生對於本行動導覽系統之未來期望	96
第五節 不同背景學生反應之比較	98

第六節	綜合討論.....	115
第六章	結論與建議.....	123
第一節	結論.....	123
第二節	建議.....	128
第三節	未來研究建議.....	131
	參考文獻.....	135
	附錄 A：一對多訪談大綱.....	143
	附錄 B：輔仁大學校園導覽系統使用調查問卷初稿.....	145
	附錄 C：輔仁大學校園數位行動導覽系統任務單定稿.....	149
	附錄 D：輔仁大學校園導覽系統使用調查問卷定稿.....	153



圖目次

圖 1：資訊視覺化示意圖.....	11
圖 2：Ivan Sutherlandn 發展出來的 HMD 系統.....	21
圖 3：第一個結合 AR 的消費型產品.....	21
圖 4：混合實境內容.....	22
圖 5：虛擬影像說明如何抽出紙夾.....	23
圖 6：3D 影像套疊在病人體外確認體內手術方位.....	23
圖 7：AR 影像套疊在病人臟器之上確認手術方位.....	24
圖 8：日本東京大學綜合研究博物館.....	24
圖 9：AR 價格表.....	25
圖 10：Prudue Arboretum walk.....	26
圖 11：臺大個人化行動導覽系統.....	30
圖 12：MARS (Mobile Augmented Reality Systems)	31
圖 13：Layar 擴增實境手機開發平台首頁.....	32
圖 14：Eastern Washington 大學透過 Layar 所設計的 AR 手機校園導覽系統..33	
圖 15：West Virginia 大學的 Layar 校園導覽系統.....	33
圖 16：輔仁大學校區地圖.....	46
圖 17：研究流程架構圖.....	47
圖 18：系統架構圖 (系統雛形階段).....	49
圖 19：Layar 建置介面系統操作方式如下：.....	50
圖 20：輔大導覽系統入口.....	50
圖 21：系統簡介.....	50
圖 22：buildAR 標籤設定介面.....	51
圖 23：設定標籤相關資料.....	51
圖 24：資料分類.....	58
圖 25：Hoppala POI 設定介面.....	60
圖 26：POI 資料輸入介面.....	60
圖 27：系統架構修正圖 (系統完成階段).....	60
圖 28：輔大導覽系統入口.....	61
圖 29：系統簡介.....	61
圖 30：搜尋半徑與選單頁面.....	61
圖 31：使用者測試.....	61



表目次

表 1：擴增實境行動導覽系統所需具備之要素.....	39
表 2：2011 年日間部大一新生人數統計表.....	43
表 3：2011 年進修部大一新生人數統計表.....	45
表 4：日間部進修部大一新生人數合併統計.....	46
表 5：焦點訪談受訪者相關資料表.....	53
表 6：焦點訪談之編碼表.....	54
表 7：分類圖示對應表.....	58
表 8：系統完成建置工具.....	59
表 9：問卷架構表.....	63
表 10：研究問題與問卷題目對應表.....	63
表 11：系統功能修正列表.....	77
表 12：受試者性別與學制分布.....	79
表 13：受試者學院分布.....	80
表 14：受試者學系分布.....	81
表 15：過往認識校園的方法（可複選）.....	83
表 16：曾經使用過智慧型手機與曾經利用找尋地點相關資訊的情形.....	84
表 17：曾使用手機所進行的活動（可複選）.....	85
表 18：受試者針對系統提供之資訊視覺化之反應情形.....	87
表 19：受試者針對系統提供之情境學習之反應情形.....	88
表 20：受試者針對系統提供之行動學習之反應情形.....	90
表 21：受試者針對系統提供之擴增實境系統需求之反應情形.....	94
表 22：受試者針對系統提供之行動導覽系統需求之反應情形.....	96
表 23：受試者對系統的建議.....	97
表 24：推薦系統給其他人使用人數統計.....	97
表 25：使用者看法與建議.....	98
表 26：不同性別在資訊視覺化學習需求同意程度反應分析.....	99
表 27：不同性別在情境學習需求同意程度反應分析.....	100
表 28：不同性別在行動學習需求同意程度反應分析.....	100
表 29：不同性別在擴增實境系統需求同意程度反應分析.....	101
表 30：不同性別在行動導覽系統需求同意程度反應分析.....	102
表 31：不同學院別對各項學習需求與系統需求反應分析.....	107
表 32：智慧型手機持有情形之資訊視覺化學習反應分析.....	111
表 33：智慧型手機持有情形之情境學習反應分析.....	112
表 34：智慧型手機持有情形之行動學習反應分析.....	113
表 35：智慧型手機持有情形之擴增實境系統反應分析.....	114
表 36：智慧型手機持有情形之行動導覽系統反應分析.....	115







第一章 緒論

大學生活多采多姿，也是大一新生學習獨立生活的開始，有別於高中校園的生活模式，大學新鮮人必須了解大學校舍動線、地理位置，才能穿梭校園中尋找不同的課堂教室，甚至是滿足食衣住行等各種生活上的需求。因此，第一步就是要先認識校園，而校園導覽就是認識校園的途徑之一。導覽是一種溝通的工作，透過各種媒介型式讓參觀者了解所觀察的事物現象。現今數位科技成熟，視聽多媒體運用於校園導覽日益普遍，透過直接而生動視覺化的數位影像呈現方式，讓使用者不但能一目了然地透視空間環境，同時還能瞭解空間運作與管理的情形以及機構的組織架構（林麗娟，1995）。多數大學的校園導覽系統，以影片或虛擬畫面展示校園景色的方式，無法同時讓參觀者體會校園建物環境的真實情境感受。而透過校園大使引導實體空間介紹，則無法讓參觀者從現場獲得符合個別需求的導覽資訊。現代化的社會互動環境是科技導向的，科技溝通工具不單是具有實用性，還必須要具有新穎性、趣味性、與富挑戰性（Stoerger, 2009）。自主性即時互動視覺化的擴增實境校園導覽系統提供一種新的選擇。本研究透過系統之建置提供現代科技特質，並強調情境感知的視覺化導覽，讓新生不但可於校園中親身體驗真實的周邊環境與臨場感受，並且可以獲得直覺式、互動式的視覺導覽資訊，研究者亦透過系統建置過程之使用者測試階段，來蒐集資料，分析大一學生使用之狀況。

第一節 研究背景與動機

隨著 M 世代的來臨，行動通訊技術的日漸成熟，行動載具功能不斷推陳出新，配合無線區域網路與無線通訊技術的廣泛應用，讓學習者不再受到時間與地點的限制，而可以藉由行動裝置取得學習內容與分享資訊，形成新型態的行動學

習 (Mobile Learning, m-Learning) (梁鴻翔, 2009)。手機從單純的通訊功能，進步到可以上網、照相、聽音樂等等，根據資策會 2012 年初針對 2011 年第二季的智慧型手機統計報告指出，臺灣智慧型手機普及率達到 12.9% (資策會 FIND, 2011)，平均每 8 人就有 1 人持有智慧型手機；經濟部工業局的『2011 台灣數位內容產業年鑑』調查發現，2011 年下半年，台灣地區的智慧型手機用戶已經占全國 26%，已有接近 750 萬的智慧型手機用戶 (財團法人資訊工業策進會, 2011)，半年之內，智慧型手機持有入口成長 1 倍。而 Google IPSOS 研究的調查，臺灣約有 47% 使用者經常透過智慧型手機查詢店家位置及相關內容 (UDN, 2011)。Apple iPhone 及 Google Android 平台的手機開放讓一般大眾自行開發相容程式，提供世界各地的使用者使用，世界各地的大學校園也紛紛開始開發出創新的行動技術應用，例如美國哥倫比亞大學在 2010 年推出行動手機校園導覽系統，透過大學生的語音介紹其歷史建築及 25 個特色景點，讓訪客自行透過 iPhone、Android 手機或 PDA 認識哥大校園 (Columbia University, 2010)。而在臺灣方面，臺灣大學在 2010 年 6 月推出「臺灣大學個人化行動導覽」iPhone 應用程式，是國內大專院校的首創，在短短 4 個月內就突破 3 萬筆瀏覽人次 (蔡淑婷, 2010)。


行動科技快速發展，透過無線通訊服務，越來越多使用者透過手機或行動載具進行工作或是學習數位應用服務等。隨著資訊科技演變，學習科技也跟著以新形態的方式呈現，如從早期的網路學習、到無線網路的行動學習、進而演化成為「無所不在的學習」科技 (ubiquitous learning) (黃國禎, 2007；許政穆、蘇雍智, 2006)。全球化、寬頻網路的來臨，使得遠距教學盛行，知識的取得不再侷限在教科書或教室內，而是在任何時間與地點，透過數位化資訊與教材，協助學習者取得知識 (Lehner & Nosekabel, 2002)，更可以幫助學習者利用零碎時間進行學習，此種彈性的學習模式開啟終身學習的新頁，也顛覆傳統教育的模式 (陳

志銘，2009)。而搭配各種學習策略的運用，這種情境式的行動學習更能成為有利的心智學習工具，以鼓勵高層次的思考與批判思考活動（Chu, Hwang, Tsai, & Tseng, 2010; Hwang, Chu, Lin, Tsai, 2011）。

視聽多媒體具有強大的教育功能，其豐富的聲光效果能提升學習興趣，透過影音的呈現方式，具體地呈現出抽象意涵的內容，能幫助學生對抽象概念的理解，並演繹心智歷程來引導學習思考（朱則剛，2008）。在資訊傳達方面，視聽多媒體資料使抽象的語言、文字、符號或概念更為具體化，它超越了語言的障礙，使觀念或思想得以正確的傳遞，讓學習者經由多重感官學習加深印象，以促進學習，它給予學習者模仿的示範，激發學習者的興趣與學習動機（童敏惠，2002）。在教學方面，視聽媒體可以提供以下五種功能：（1）輔助教學工具；（2）承載資訊工具；（3）個別化輔導工具；（4）補救教學工具；（5）教學管理等（黃翠嫩，1999；朱則剛，1995）。多媒體所提供豐富的視覺與聽覺的學習經驗，讓使用者可以將不同的經驗整合成有意義的概念（朱則剛，2008）。

擴增實境是一個新型態的學習的科技，是虛擬實境的延伸，強調虛擬與現實的結合，藉由在現實環境之中設置虛擬資訊，讓學習者藉由電腦或是行動裝置，讓虛擬資訊能夠即時地投射在真實環境中，形成學習者在真實空間中從視覺上獲得多重資訊吸收（薛依辰，2009）。這種在地體驗式的視覺感知的經驗學習，建立起以使用者為中心的直覺化、視覺化的操作，與即時的回饋，提供視聽感官學習的環境，以加深印象，加強學習興趣，提升學習效果（陳建同，2007）。擴增實境的影像呈現方式能夠引起視覺刺激，同時增加導覽的體驗，提升其導覽的興趣（周承諺，2009）。

透過多媒體之環境學習，選擇的自由為重要的元素。利用物件的展示、教育、收藏、研究各項資源及設施，提供參觀者一個自由選擇與自主學習的機會，可藉以啟發、協助學生提升學習興趣，擴展其知識與想像力的領域（張譽騰，1987）。行動裝置的興起，就是提供使用者選擇上的自由，讓電腦的使用不再受限於固定的位置。對於踏入校園的新生而言，運用即時互動式的科技在校園導覽，可以快速了解校園空間位置與所有資源，獨立且自由地選擇校園資源，並藉由情境式學習，運用豐富的視覺導覽內容，提升新生學習的興趣。透過擴增實境技術可以提供新生有更深的參與感與趣味感。當前有不少研究利用擴增實境來設計教學系統，探究學習刺激、學習動機、學習成就、使用性等議題。本研究乃透過擴增實境技術，提供學生視覺化、情境化、行動化的學習模式以進行校園導覽；研究由學生使用擴增實境的過程中，歸納學生之使用反應與使用經驗，以提供未來相關設備研發之建議。



第二節 研究目的與問題

本研究透過文獻及網站的內容分析國內、外大學之校園數位行動導覽系統，並以輔仁大學為例，運用擴增實境科技，實地建置出一套的個人行動學習之數位行動導覽系統，並針對系統使用加以評估，以了解學生使用數位行動導覽的情形。研究配合離型使用回饋與系統完成之使用反應，蒐集相關資料。使用反應資料涵蓋大學新生對校園數位行動導覽系統對認識新環境之助益，以及系統介面操作相關之意見。本研究首先透過 AR 技術進行系統離型之建置，配合使用者之經驗與建議修正；再以最終系統完成蒐集學生之使用反應資料。基於反映研究整體之需求，研究問題以系統離型建置與系統完成之階段分列如下：

一、系統雛型建置階段：

- (一) 輔大新生對校園數位行動導覽系統有那些看法與需求？
- (二) 學生對系統雛型操作之反應如何？

二、系統完成階段：

- (一) 對於修正完成的數位行動導覽系統，學生針對各項學習需求與系統需求指標之觀感如何，包含指標詳述如下：
 - 1. 學習需求方面：
 - (1) 學生之資訊視覺化指標的反應程度如何？
 - (2) 學生之情境學習指標的反應程度如何？
 - (3) 學生之行動學習指標的反應程度如何？
 - 2. 系統需求方面：
 - (1) 學生之擴增實境指標的反應程度如何？
 - (2) 學生之行動導覽指標的反應程度如何？
- (二) 不同背景之學生在各項學習需求與系統需求的反應程度如何？
- (三) 學生對於本行動導覽系統之未來期望有那些？

第三節 研究範圍與限制

本研究透過校園行動導覽系統之建置，蒐集使用者之使用反映資料。輔仁大學之大一新生為本研究之主要研究對象，而輔仁大學校園為本研究之研究場域，研究工具為校園數位行動導覽系統，研究方法涵蓋質性之焦點團體訪談做為系統建置修正之依據，完成之系統透過量化調查資料蒐集學生之使用反應。針對本研究的範圍與限制則分述如下：

1. 受限於時空與經費之因素，大學校園導覽之網站內容分析對象限於國內、外大學之官方網站所提供的校園導覽系統相關資料，分析時間為2010年9月至2011年10月。
2. 實作研究依照雛型建置與系統修正完成時間，僅分別以輔仁大學2010年9月及2011年9月入學之大一新生為主要調查對象。
3. 實作研究之校園導覽，僅包含校園環境介紹與歷史背景說明。
4. 有鑑於資訊科技進步快速，各種使用現況及規模影響之結論與建議以反映研究期間當下之現況為主，並在研究階段隨時修正。資料蒐集時間為2011年9月至10月。
5. 本研究採用具備GPS（Global Positioning System，全球衛星定位系統）之智慧型手機，作業系統為Andriod 2.3。其他行動載具種類繁多，例如：筆記型電腦（Notebook）、平板電腦（Tablet PC）、PDA等，隨其體積大小、運算能力、螢幕尺寸與操作介面多有不同，而這些差異之分析並非本研究之範圍，故不做過度推論。

第四節 名詞解釋

以下針對本研究所使用之名詞，進行操作性定義之說明。

一、資訊視覺化（information visualization）

所謂資訊視覺化就是透過電腦輔助，互動，視覺呈現的形式，將抽象資料轉換成較易理解的圖像，以幫助讀者建立認知概念，充分理解其背後所傳遞之資訊（Card, Mackinlay, & Shneiderman, 1999）。本研究乃指透過科技輔助，將實質環

境當中之景物背後所隱藏的，無法直接從建物外觀看見的資訊（例如建立年代，開放時間，聯絡資訊等）在行動載具上呈現。

二、情境學習 (context-aware learning)

情境學習是建構認知 (constructivist cognition) 理論中的一種知識學習理論，於 1989 年為 Brown, Collins & Duguid 提出「情境認知」(situated cognition) 一詞而來，在他們認為知識乃蘊含於情境之中，個人在不斷與情境互動的過程中，建構出自己的知識。強調學習必須處於情境 (situated) 所建構的脈絡 (context) 之中 (Brown, Collins & Duguid, 1989)。學習者無法隔絕於學習情境脈絡之外，必須藉著融入真實情境之中來學習；知識的建構基植於情境脈絡之下的學習活動。本研究所指情境學習乃指參與者實地在校園環境中，藉由操作個人化智慧型手機來認識校園環境。

三、行動學習 (mobile learning)

行動學習是透過任何不受時間的限制與地點的服務或設備，提供學習者數位化資訊與教材，並協助學習者取得知識，只要符合此定義的學習活動都屬於行動學習的範疇 (Lehner & Nosekabel, 2002)。本研究所謂的行動學習乃個人利用智慧型手機 (smartphone) 為行動學習輔具，在無線網路環境下認識校園。

四、擴增實境 (augmented reality)

擴增實境 (augmented reality, AR) 是虛擬實境 (virtual reality, VR) 的延伸，VR 技術讓使用者完全沉浸在人工合成的環境當中，使用者並非與真實世界產生互動，而 AR 則是在現實環境當中疊合虛擬物件，補足現實世界的資訊，而非取代現實世界 (Azuma, 1997)。AR 技術有以空間定位 (location-based) 或是圖形辨

識(object recognition)兩種不同建置原理與技術，本研究應用智慧手機所內建之全球定位技術 GPS、羅盤與相機設備建置擴增實境校園導覽系統。

五、智慧型手機 (smartphone)

智慧型手機乃高階行動電話，例如以 Andriod、iOS、Symbium 為平台的手持行動裝置，除了可以撥接電話、收發簡訊，儲存檔案、具備計算功能，亦具備電腦的功能，可以上網、收發郵件、執行程式、播放影片、玩遊戲。智慧型手機開放的 app (applications) 開放式授權免費使用程式碼以供大眾自行開發系統。



第二章 文獻探討

生動且有效的導覽系統，除了能增進使用者對環境的相關知識，適時解決使用者所遇到的問題之外，還能讓使用者可以更容易地使用資源，進而提升使用者對環境的認同感。一般的校園導覽方式大多以人工口述、固定地點的影音導覽、文字及圖片看板、書面型錄資料及錄音帶定點解說等方式（吳靜怡、李姿儀、張軒瑜，2006；賈斯云，2007；白仁德、邱式鴻，2011；東海大學，2012）。制式化的導覽型態，較為被動且耗費導覽人力。近年來，由於全球資訊網的發展，導覽可以讓人們不需親臨現場而進行虛擬參訪。另外，以語音進行導覽也是一種節省人力的方式。然而上述導覽系統的問題在於它只能讓使用者單純聆聽數位語音導覽系統的解說，無法讓使用者隨興瀏覽，缺少互動性，在視覺藝術設計上更鮮少注重（賈斯云，2007）。運用行動數位科技進行導覽可提供多元導覽模式。而視覺的呈現也非常多樣化，近年來隨著 3D 動畫科技與虛擬實境的運用，導覽系統可展現不同的風貌，傳播與學習的視覺化成為資訊媒介社會的重要文化。本章將分別就資訊視覺化、情境認知理論、數位行動導覽、與擴增實境科技等層面分析相關文獻。

第一節 資訊視覺化的數位時代

美國文化觀察家 Mitchell 指出，21 世紀的問題是圖像的問題（“The problem of the twenty first century is the problem of the image”），隨著 21 世紀的到來，圖像的使用因科技的應用而有更多元的發展。多年來由文字與語言所統御的溝通時代漸漸被圖像所取代，圖像不再只是提供娛樂或是圖解說明而已，它漸漸成為人們溝通與意念陳述的主要形式；圖像形式溝通的時代（“Pictorial Turn”）已經開始（Fellon, 2008）。

相較於文字的溝通型態，人腦的心智概念系統原本就更能更快速且有效地運用圖像、視覺性圖示來理解抽象式的概念建構知識 (Larkin & Simon, 1987)。視覺性的刺激提供各類知識最直截了當，且最有效的傳遞方式。透過圖像的呈現，各種知識內容得以具體提供文字性敘述無法陳述之抽象概念，無論是動態的影像或是靜態的圖像，都能使空間性與時序性概念呈現作適切的表達 (林麗娟，2001)。視覺化之「化繁為簡」的精神與特徵，超越過去侷限在設計操作技術層面上的討論與認識 (曾榮梅，2008)。

就傳播的角度而言，視覺的符號成為跨國界，跨時間的共同語言，取代繁複文字的敘述。隨著視覺科技的成熟發展而逐漸與其他特定名詞相結合，例如知識可視化、科學計算可視化、資訊視覺化等名詞的運用 (曾榮梅，2008)。3D 動畫與虛擬實境技術，更將視覺化帶入了另一種感官互動的境界 (林麗娟，2001)。資訊之視覺化可透過電腦輔助的互動視覺呈現的形式，將抽象資料轉換成較易理解的圖像，以幫助讀者建立認知概念，充分理解其背後所傳遞之資訊 (Card, Mackinlay & Shneiderman, 1999)。資訊視覺化亦可透過圖形與色彩，幫助資訊接收者捕捉重點，促使快速掌握知識建構者所希冀提供的知識意涵。時至今日資訊化時代，以圖像為主的溝通方式的網路環境中，圖像式的直覺性、易於理解的特性，成為跨地域與語言的重要的表達形式。在虛擬環境中，為了濃縮大量資料內容以形成有效的傳達媒材，資訊視覺化的技術已成為重要的資訊介面設計課題。為了達成有效地傳遞訊息之設計，必須以視覺化的方式表現其內容與意涵，並轉化成易於理解的形式，透過視覺化的平台，幫助使用者閱讀 (黃郅鈞，2004)。

多媒體科技發展，早已普遍應用於各類教學設計，提供不同於傳統的知識傳播模式與學習途徑。透過視覺化設計能營造出激勵求知探索動機的學習環境，以

達成教學目標生活化，配合創意的教學活動讓學習者能夠由行動與體驗中完成學習目標或取得對將來學習有所幫助的經歷，而使得獲取的知識更具意義（林麗娟，2001；Black & Schell, 1995）。

近年來隨著行動科技研發的多元性，視覺化概念運用於手持行動裝置的情形愈來愈受重視。視覺化的資訊可以輔助使用者認識空間與物件，人們從環境、資訊互動中學習知識與經驗，透過視覺情境與實際的行動體驗知識。這種學習模式強調專注於擴增實境的物件，與資訊情境進行互動而獲取知識。實質環境中所蘊含的資訊多半是隱性的，受限於人類的感受覺知，無法體驗的虛擬資訊會讓人們喪失許多從實體環境學習的機會（沈揚庭，2005）。知識的獲取方式跳脫過去從書本中或是虛擬網路上的刻板方式，而行動學習因為擴增實境的技術而更臻完美（見圖 1）。

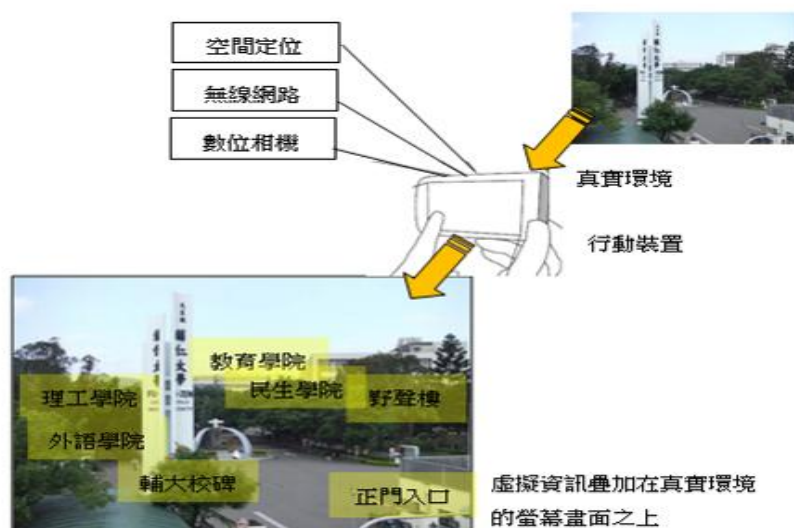


圖 1：資訊視覺化示意圖

第二節 情境認知與情境學習理論

視覺學習強調情境的營造與訊息接收的重要關聯，因此發展情境認知的學習工具將有助於增進視覺化學習的效果。「情境認知」(situated cognition)一詞在1989為Brown, Collins & Duguid提出，他們認為知識乃蘊含於情境之中，個人在不斷與情境互動的過程中，建構出自己的知識。人類獲取知識的歷程是無法與社會情境脈絡(context)切割的，知識是學習者與其所處社會文化環境交互作用的產物，因為知識的產生乃透過人與環境的互動、建構而來。學習應在真實的情境中產生，學習的情境應是自然化的(unintentional)，而不是人為方式塑造出來的(Lave & Wenger, 1991)。如果將知識抽離於實際社會文化脈絡之外，知識會是抽象且缺乏具體、真實的知覺，即使運用典範性的例子或教科書來進行教學，學習者仍然難以將所學的抽象知識，活用於真實問題情境與活動(黃幸美，2003)。知識如同生活的工具，必須透過使用才能理解。學習者透過生活情境中的活動，才能真正掌握知識(陳慧娟，1998)。Suchman(1987)提出「情境行動」(situated action)的觀點，而批評知識若脫離使用情境，學習則限於抽象。有效的學習必須讓學習者有機會進入所處的社會文化與有意義的情境，才能對知識主動的詮釋與理解(朱則剛，1994；McLellan, 1993)。方吉正(2003)以Lave & Wenger(1991)等學者專家之理論與觀點，將情境學習的面向分成包括學習環境、學習內容以及學習方法三大類，以下分述之。

一、學習環境方面

情境認知強調情境對於學習的重要性以及學習活動的真實性。情境學習主張「實務社群」(情境)的存在是學習發生與進行的必要條件。Wenger(1998)認為實務社群(community of practice)為一種社會組成，此組成中的成員們必須要有共同追尋的價值目標，實務社群中社群成員與實務之間可由「相互投入」

(mutual engagement)、「共同事業」(joint enterprise)、以及「分享資源」(shared repertoire) 三個面向相連結；「實務社群」使得專家知識技能得以保存並傳遞下去，且所提供的學習環境，有利於學習者逐漸習得專家的知識技能。情境也具有線索指引的功能，幫助人們在記憶時形成具有線索指引的內在表徵，有助於未來記憶提取的工作及學習知識的保留。

在情境學習環境中，學習活動的真實性非常重要。情境學習學者主張學習是一種內化 (enculturation) 的過程，學習的目的則在於使個人有能力處理未來生活中所面臨的複雜工作。因此唯有在真實的實務社群中進行學習，學習才具有意義與應用價值。學習活動的真實性有可以區分成兩類：(1) 「實體真實性」(physical fidelity)：強調實地親身體驗的歷程；(2) 「認知真實性」(cognitive fidelity)：強調思考的歷程。教學應提供完備的範例，提供真實情境中使用專業知識的機會，以滿足學生深入瞭解文化的需求。

二、學習內容方面

情境學習的教學內容必須重視學習資源與管道的多元性，並主張知識及工具並重。Lave & Wenger (1991) 指出認知是個複雜的現象，學習活動是學習者與專家共同產生一連串互動與參與的過程。Young (1993) 強調情境認知的學習環境設計，應考慮「分佈式智慧」(distributed intelligence)，學習資源必須多樣性，智慧、知識以及專門技術並非集中在某一專家身上，而是分布在社群中的每一個人所接觸的日常生活工具、媒體、教材與文化脈絡中。Brown (1989) 提出以知識作為工具來克服知識僵化的問題，強調如果學習知識而不知如何使用，則所獲得的便是「僵化的知識」；反之，如果妥善運用知識的工具並主動加以使用，則會有豐富、深刻的學習成果。

三、學習方法方面

情境學習重視內化的學習過程，主張個體在情境中必須要有引導性參與，並強調學習的主動性。內化是個人從實務社群的周邊參與進而逐漸完全參與的學習過程。透過此過程，個人逐漸習得專業技能並表現出應有的行為舉止，並逐漸增加個人對於該實務社群的認同與責任。而情境學習理論所主張的內化，必須營造專家實務社群的文化。強調在學習過程中，透過教師或是有能力的同儕提供引導性的概念與鷹架式的學習經驗，以協助學習者完成沒辦法獨立完成的任務。傳統的師生關係對於主動性學習的幫助有限，達成主動性的學習必須引發學生的動機，唯有學習者有興趣的學習活動，才能激發其主動的態度。另一方面，提供多元的學習資源和管道亦非常重要。

情境學習應用認知學徒制，Collins, Brown, & Newman (1987) 指出，傳統的師徒制大多著重於特殊領域內技巧的傳授，通常包括觀察 (observation)、訓練 (coaching) 和練習 (practice)，從教師的觀點，傳授即包括示範 (modeling)、鷹架 (scaffolding) 和淡出 (fading)。認知師徒制保留了傳統師徒制強調「真實情境學習」與「實務經驗獲得」的特性，更多了後續的「闡明」(articulation)、「反思」(reflection) 和「探索」(exploration) 三個步驟，重視學習者的自我覺察、自我監控、自我反省的學習過程，以求透過學習者的主動思考與探究，發展出新的知識、態度、行為和技能，以因應新的社會脈絡情境之需求。

在認知學徒制的應用方面，Young (1993) 提出教學設計上的四個主要任務涵蓋選擇情境、提供鷹架、教師扮演決定和支持的角色，和進行評量的工作。一個人能從初學者進步到變成專家，不僅是因為他對這項知識或技能各階段的操作已經熟練，更重要的關鍵是由於他的思考能力已經成熟。Collins (1994) 認為，學習者長期浸淫在真實的情境中跟隨著相同的專家，除了可以深入觀察與模仿師

傳的經驗與行為外，也有機會經驗完整的情境脈絡，從中被誘發出感興趣的事物，進而建構學習經驗，發展出新知識與技能的架構（Brown, Collins & Duguid, 1989; Montague & Knirk, 1993）。所以在教學過程中，思考的訓練比教學內容各階段的細部技巧教學更重要，這也是學生在老師的教學中，應該最先學到的部分。認知師徒制也由此主張教學應從教材內容、教學順序、學習環境、教學方法等各方面著手，營造一個適合以這種方式教導與學習的環境。

針對教學的應用方面，「錨式教學」（anchored instruction）是藉助於電腦科技，讓學習者在仿真的環境中可能面臨的問題情境，運用科技或技術發展出有用的知識和解決問題的策略。錨式教學中將學習和教學活動設計和定位在一個鉅觀的情境中，也就是「定錨」，而這個情境是以項目研究或問題背景為基礎。讓學習者融入情境，去探測、質疑、處理，以解決問題（Bransford et. al, 1990）。錨式教學是將問題重點定位在一個情境中，引導學生依循情境中的資料發掘、形成與解決問題，激勵學生將數學或其他學科解題技巧應用到實際的生活問題中（徐新逸，1995）。而進行情境學習的環境布置，應該是以學生為中心的教學（student centered instruction），符合真實活動（authentic activity）的複雜學習環境，有助於提供社會性協商（social negotiation），以及反省思考（reflexivity）的機會。這種學習模式能統整各類教學內容多元的表徵需求（Driscoll，1994）。

第三節 情境的行動學習與導覽

學習必須在真實的環境中與學習的內涵互動。情境的營造必須以學生為中心來安排學科活動。導覽為一種提供情境之環境認知，為直接的學習活動。就導覽的定義與目的而論，導覽解說是一種教育性活動，經由原始事物之使用，來揭示其意義與關聯，並強調親身之經驗及運用說明性之方法與媒體，而非僅僅傳達一

些事實與知識（吳佩修、朱斌好，2001）。導覽亦是一種溝通的過程，藉以幫助參觀者完成既定的環境認知（吳麗玲，2000）。導覽的目的在於能夠引導觀眾在陌生的展場環境中有規劃的進行活動，並提供展示的基本資訊以協助人們瞭解、參與並滿足學習的需求（余少卿，2003）。傳統的導覽透過人員的解說，而導覽活動活動如果能夠融入情境學習的概念，讓參與者透過情境、鷹架，探索所在情境的知識內涵。融入情境的導覽不但能夠使得參與者在於環境中迅速掌握自己的探索方向，且能夠讓參與者依循情境的資料去發掘問題、形成問題、與解決問題。導覽解說服務並非單純的傳播知識，而是透過導覽人員與設備引領參訪者領悟與瞭解新知，並激勵他們的思考力與好奇心，更從而產生靈感與興趣（吳佩修、朱斌好，2001）。一個完整的導覽必須具備以下的功能：（1）資訊的功能、（2）引導的功能、（3）教育的功能、（4）娛樂的功能、（5）宣導的功能，以及（6）鼓舞人心的功能（Grinder，1985）。透過生動的導覽，能夠讓參觀者提昇認知能力和視覺鑑賞力，更能激發廣具意義的人生態度的長遠影響（黃光男，1991）。綜合相關文獻所舉之導覽方式，導覽的類型可以分為人員導覽、文字導覽、線上影音導覽與行動裝置導覽（吳佩修、朱斌好，2001；吳靜怡、李姿儀、張軒瑜，2006；賈斯云，2007；梁鴻翔，2009）。

一、 人員導覽

由專業導覽人員或館員兼任進行導覽解說。包括以下類別：

- （一）例行導覽（scheduled guided tours）與預約導覽（appointment）：一般性總覽服務，前者是固定時間，後者是特定安排。
- （二）展間導覽：有特定展出主題，由專業導覽人員在特定展示空間進行深入講解。
- （三）專家或藝術家導覽：為特定展品，請設計者或該領域專家到場說明。
- （四）諮詢服務：一般入口之詢問與接待櫃台

(五) 導遊人員導覽：團體導遊或領隊帶領參觀說明。

二、 文字導覽

各類簡介與說明，包括環境介紹、活動、出版品、紀念品介紹或是任何操作說明。涵蓋以下類別：

- (一) 展示看板：特定活動或區域介紹，包含方向性指示與時間地點等介紹。
- (二) 導覽手冊：紙本型式之環境指引說明，包括樓層簡介、服務項目、服務人員聯繫方式等。
- (三) 定期或不定期館刊：利用館內出版之期刊或是專刊介紹新資訊，包括主題展覽、新進館藏介紹與圖書館利用課程等。

三、 線上影音導覽

透過電腦取得的環境介紹，格式包括靜態圖片搭配影音介紹，或是生動的互動多媒體影像，以及配合參觀者互動點選而呈現漸進式的參觀導覽形式；內容來源包括：

- (一) 電腦多媒體導覽：利用電腦將參觀指引的平面內容以生動活潑的影像及語音呈現，或是輔以觸控式螢幕讓使用者預先瀏覽各樓層環境。
- (二) 網際網路資訊導覽：透過全球通訊技術，將館內的各項展示，以數位化影像配合文字與聲音，供民眾上網查詢。

四、 行動通訊裝置導覽：

利用無線通訊網絡與個人手持式裝置，提供使用者行動化的服務；包括：

- (一) 行動指南 (mobile instruction)：校園指南等介紹性服務，包括純文字或是含超連結等影音介紹；例如在國外被廣泛運用之 Podcasting。
- (二) 行動導覽 (mobile tour)：將聲音或影像下載到行動載具上使用。
- (三) QR 二維條碼 (Quick Response 2D codes)：運用手機之攝像功能，照下館藏的 QR 條碼，手機內的對應的程式及顯示出館藏區域等資訊。

隨著 M 世代的來臨，行動網路技術的日漸成熟，行動載具功能不斷推陳出

新，配合內建之攝像鏡頭、GPS 與羅盤裝置，擴增實境在手機導覽上的運用亦愈來愈受重視。世界各地的大學校園也因此開始借助上述平台開發出創新的行動技術應用。例如美國哥倫比亞大學在 2010 年推出行動手機校園導覽系統，透過大學生的語音介紹學校建築歷史及 25 個特色景點，讓訪客自行透過 iPhone, Android 手機或 PDA 就可以認識校園 (Columbia University, 2010)。而在臺灣方面，國立臺灣大學在去年 6 月推出「臺灣大學個人化行動導覽」iPhone 應用程式，是國內大專院校的首創，在短短 4 個月內就突破 3 萬筆瀏覽人次(蔡淑婷, 2010)。

根據 Strategy Analytics 2012 年初的統計，2011 年全球智慧手機的出貨量達到 4 億 8 千萬支，比 2010 年的 2 億 9 千萬支多將近七成，比 2009 年的 1 億 7 千萬支多了接近 3 倍 (Strategy Analytics, 2012)。根據 2011 年電子產業關鍵報告指出，2010 年全球手機出貨量約為 14 億，其中智慧型手機占了 20% (臺灣工銀證券投顧, 2011) 2011)。根據 Gartner Research 統計，2012 年第一季的智慧型手機總銷售量已達 4 億 1 千萬支 (Gartner Research, 2012)。智慧型手機隨著開放源平台成本低廉，手機品牌廠不斷在市場上推陳出新，加上國內外電信業者積極推動促銷活動，而讓市佔率大幅竄升到 25% (臺灣工銀證券投顧, 2011)。因此，在一年之內市場上平均每四支手機就有一支智慧型手機。

智慧型手機提供生活上的便利性，讓使用者隨時隨地可以上網，透過數位裝置與世界相連。根據美國市調機構 NPD Group 在 2011 年 1 月底公布統計顯示，Android 平台手機的全美市佔率 53%，高居第一位，蘋果 iPhone 與黑莓機市佔率均為 19%，並列第二位。Gartner Research Inc. 在 2012 年 5 月份調查發現，Android 平台手機的全球市佔率 56.1%，高居第一位，蘋果 iPhone 佔 22.9%，名列第二；Nokia 佔 8.6%，位居第三 (Gartner Research, 2012)。Google 採開放式授權免費使用程式碼，強大的商品化趨勢，及支援各家不斷推出新功能手機的製

造商，是位居市佔率第一的最重要原因之一。Android 作業系統目前已使用於 49 個國家的 34 種行動裝置上。每天 Android 手機的出貨量達 6.5 萬支，月銷售量達 200 萬支。開放式授權免費使用程式碼帶動大眾自行開發系統，在成本僅為一支手機的情況之下，各地的程式設計師紛紛投入開發的行列。

行政院於 2005 年提出新十大建設中的 M 化台灣 (Mobile Taiwan, 行動台灣計畫)，以「行動台灣、應用無限、商機無限」為發展願景，推動行動生活、行動服務與行動學習，塑造行動城市，建立行動台灣。2007 年開始則是以打造 U 台灣 (Ubiquitous Taiwan) 為目標，以「使用者」的觀點出發，從食、醫、住、行、育、樂，全面解決大眾生活議題 (行政院國家資通小組，2007)。擴大學習之範圍，讓學習不僅止於學校環境，可以融入生活，提供一個互動與無接縫的學習架構，提高學習之自由性與便利性。行動科技裝置的學習載具也提供了個人化、情境化的學習內容，讓學習者可選擇適合自己的內容，配合自己的學習步調，並提升自我學習能力，更能提高學習動機與成效 (Huang, Chiu, Liu & Chen, 2011; 高心茹，2009)。

智慧型手機導覽系統能廣泛被大眾所接受，使用者之使用需求與使用習慣是決定性的重要因素。環境分析、使用者分析、使用需求分析皆是需要思考的範圍。智慧型手機搭配環境導覽提供情境學習之必要資訊，打破過去傳統情境導覽學習的模式。而這種突破性的學習也有待相同研究進一步探討。

第四節 擴增實境

透過擴增實境科技提供導覽的服務是近幾年來受到視覺化科技發展的影響。擴增實境 (augmented reality, 簡稱 AR) 是從虛擬實境 (virtual reality, 簡

稱 VR) 演進而來的，它是可穿戴的、無所不在的以及人機互動的 (Kent, 2002)。近年來隨著行動裝置功能的推陳出新，AR 的應用技術可應用於行動科技上，提供視覺上多層次的即時動態資訊。AR 是一個以影像或是圖片形式之虛擬物件來提升現實生活經驗的新興科技 (Behzadan, Timm, and Kamat, 2008)。透過直覺化的資訊畫面，讓使用者在同一個空間同時接收真實與虛擬的資訊 (Narzt, Pomberger, Ferscha, Kolb, Muller, Wieghardt, Hortner, et al., 2006; Azuma, 1997)。VR 與 AR 相異之處在於 VR 技術將使用者沉浸在不存在的超現實虛擬世界中。相對地，AR 讓使用者看得到現實世界，虛擬物件是疊加或是混合在真實世界當中，換句話說，AR 補強現實之不足，而非取代它 (Azuma, 1997)。AR 並不像 VR 創造模擬現實的環境 (Educause, 2005)，也因此 VR 受限於部分的應用方式，而 AR 涵蓋所有使用者可以應用的範圍，不管是日常工作，甚至到日常生活環境都可以涵蓋 (Kent, 2002)。

一、擴增實境的發展歷程

AR 發展歷史可溯及 1965 年，美國網際網路先驅 Ivan Sutherland (1968) 設計了頭戴式 (head-mounted display, 簡稱 HMD) 的虛擬實境技術 (見圖 2)。透過 HMD，使用者沉浸於人工設計出來的虛擬情境當中，此科技被視為 AR 的開端。1975 年 Krueger 發展出一個人工實境實驗室稱做 video place，Krueger 首先讓使用者可以與虛擬物件產生互動 (Wagner & Schmalstieg, 2003)。到了 1990 年，波音飛機製造廠的 Caudell 與 Mizell 將電腦影像重疊在真實環境當中來幫助架設電路 (Caudell, & Mizell, 1992)，AR 這個名詞才第一次正式出現。2003 年，Wagner 與 Schmalstieg 開發出結合 PDA 技術的 AR 商用相機 (見圖 3)，生產出經費較低廉的技術與簡單的架構的 AR 消費性商品，並且開始廣泛地被各界使用 (Wagner & Schmalstieg, 2003)。



圖 2：Sutherland 發展出來的 HMD 系統

資料來源：Sutherland, I.E. (1968). Head-mounted three dimensional display. *Fall Joint Computer Conference, AFIPS Conference Proceedings 33* (1968), 760.



圖 3：第一個結合 AR 的消費型產品

資料來源：Wagner, D. & Schmalstieg, D. (2003). First steps towards handheld augmented reality. *Proceedings of the 7th IEEE International International Symposium on Wearable Computers (ISWC 03)*. 127.

二、擴增實境的定義

Azuma (1997) 定義 AR 必須具備三項要素：(1) 必須包含真實與虛擬環境、(2) 必須具備即時性的互動模式、(3) 虛擬物件必須在現實環境的三維空間中與使用者互動。AR 從現實世界中同時與虛擬物件互動，提供使用者許多無法從現實環境接收到的資訊，豐富了使用者的感知經驗，這些虛擬物件所傳遞的資訊

協助使用者自由獨立地執行各種任務。Milgram, Takemura, Utsumi, & Kishino (1994) 以混合實境定義現實與虛擬環境二者之間的趨向 (見圖 4), AR 乃居於接近現實環境與虛擬環境的區間。Milgram 等指出, 擴增實境經由電腦運算, 將虛擬的物件繪製在真實的空間當中, 融入現實的場景, 與現實結合的虛擬資訊隨著物件的移動隨之改變。

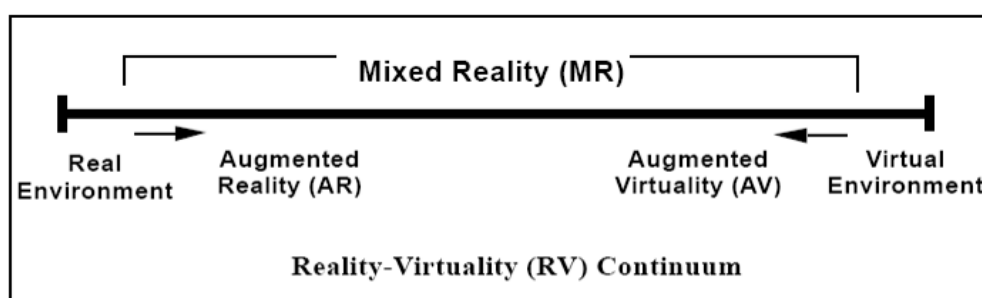


圖 4：混合實境內容

資料來源：Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994).

Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. SPIE, 2351, 281-291.

AR 技術是目前發展人機介面一個重要的技術, 因為它能隨著使用者的視點, 巧妙地將真實環境與虛擬環境結合, 提供額外的資訊, 增加使用者對觀察對象的了解, 因此被廣泛地運用在各種領域中。例如製造業、維修業運用 AR 科技所產生視覺化輔助可以降低人工訓練的時間, 提升原型開發的時效, 以降低錯誤率發生 (Kent, 2002), 如圖 5 所示, 虛擬圖示說明如何取出印表機之紙夾。

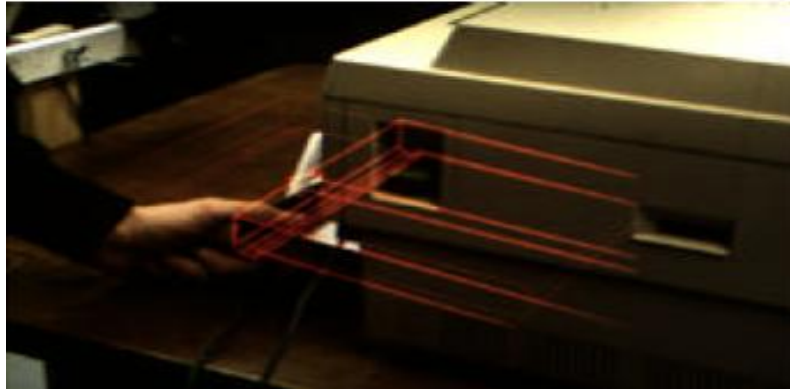


圖 5：虛擬影像說明如何抽出紙夾

資料來源：Azuma R. T. (1997). A survey of augmented reality.

Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 6(4), 5.

就醫學方面的應用而言，醫師可以運用 AR 在手術上（見圖 6），將超音波或 X 光片結果顯示在病患身上，確認手術方位，或是將核磁共振與電腦斷層掃描所取得的影像用 3D 的方式呈現出來可提供病症的說明，有利於教學或對病患之說明（Azuma,1997）。圖 7 則是將電腦斷層掃描畫面疊加在手術位置中，幫助醫師瞭解各臟器的相關位置，提高手術正確率（Thomas, 2008）。



圖 6：3D 影像套疊在病人體外確認體內手術方位

資料來源：Azuma R.T. (1997). A survey of augmented reality. In

Presence: teleoperators and virtual environments. 6(4), 4.

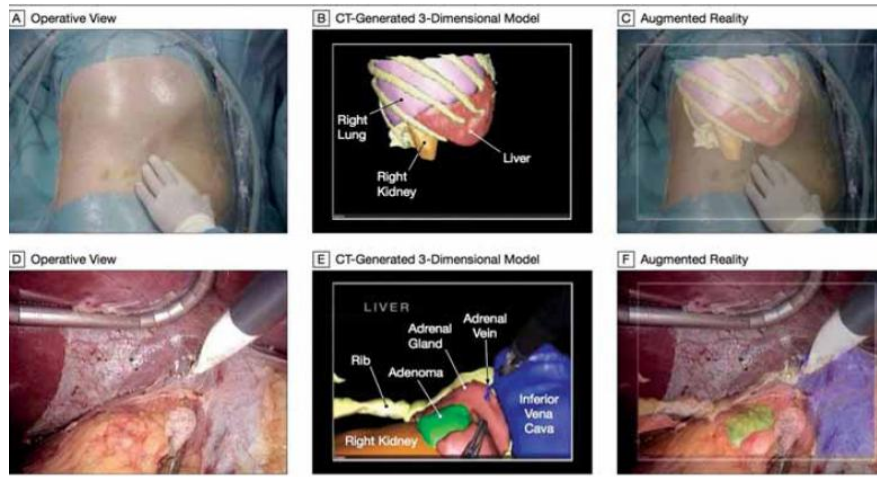


圖 7：AR 影像套疊在病人臟器之上確認手術方位
 資料來源：Thomas, J.C (2008). Augmented Reality in surgery.
Student.bmj, 16, 109.

在建築領域方面，AR 協助建築師直接在建物所在地研究結構影響力的問題；室內設計師可以運用 AR 任意擺設虛擬家具，還可以變換顏色與擺飾 (Kent, 2002)。另外，AR 也被大量運用在軍事與飛行上。早期頭戴式裝置 (HMD) 提供飛行員虛擬標的方位與操作指示就被廣泛地運用在真實世界的飛行訓練當中 (Kent, 2002)。在藝術與資訊領域，AR 融合虛擬與真實的特色提供不同層次的情境，其延伸真實世界的概念被運用在博物館與美術館上 (見圖 8)，透過虛擬影像，藝術品相關的背景資料與重要介紹資訊可以直接顯示在參觀者面前 (Kent, 2002)。



圖 8：日本東京大學綜合研究博物館
 資料來源：東京大學綜合博物館(無日期)。強化現實技術 *Augmented Reality Technology*。民 99 年 5 月 10 日。取自：
<http://www.um.u-tokyo.ac.jp/digital/ar.html>。

AR的技術亦可應用在日常生活中，消費者可以透過AR技術了解商店特賣的訊息，從商店經營的角度，特殊消息與價格調整就不再需要在重新張貼或是改標籤（見圖9）。



圖 9：AR 價格表

資料來源：Kim J.B. (2003). A personal identity annotation overlay system using a wearable computer for augmented reality. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 49(4), 1460.

在教育領域方面，AR常被運用在數位學習與行動學習。所謂數位學習，就是以網路為資訊傳遞媒介的學習方式，讓任何人在任何時間（anytime）、任何地點（anywhere）都可以進行學習活動（Rosenberg, 2000）。而隨著無線網路、行動設備（mobile devices）等科技的成熟，漸漸發展出行動學習（mobile learning）與無所不在的學習（ubiquitous learning），強調的是無所不在的學習環境與多元科技整合模式，讓學習過程能滿足個別差異，且生動且有趣，達到科技教育所追求之知用合一境界（王燕超，2006）。例如美國普渡大學（Prudue Univrsity）透過手機與擴增實境技術所建置的Arboretum 花園樹木導覽（見圖10），透過手機中內建的GPS定位系統、羅盤裝置與數位鏡頭，先將使用者所在位置定位，再將所對應到的雲端資料庫中的花草樹木資料與虛擬圖像，一一回傳到使用者手機的畫面上，讓手機使用者透過手機就可以自行導覽。



圖 10：Purdue University Arboretum walk

資料來源: Purdue University (2009). Uses of the layar reality browser in education. Retrieved January 8, 2011. From <http://purdueetech.wordpress.com/2009/08/18/uses-of-the-layar-reality-browser-in-education/>

三、擴增實境的特色

AR可分為與物件辨識 (object-recognition) 與地理位置服務 (location-based service, LBS)。物件辨識又可分為文字辨識、圖像辨識、圖形辨識、語音辨識、生物辨識等，擴增實境之物件辨識方式乃利用影像擷取設備 (如：個人電腦之視訊鏡頭) 擷取圖卡標記影像 (marker)，經過辨識程式計算分析後，偵測出圖卡標記特徵，接著再從資料庫找出其相對應資訊，並透過顯示器呈現出AR虛擬影像。其技術從早期的圖卡標記到無標記辨識，AR影像從2D靜態畫面到3D圖像、動畫、影片皆可呈現。近年來，AR 隨著GIS 的發展，隨逐漸發展出地理位置服務。LBS又稱適地性服務、移動定位服務、位置服務，直接透過GPS與羅盤定位的方式，告訴使用者所在地點及其鄰近的資訊 (白仁德、邱式鴻，2011)。隨著這兩年行動載具運算技術的突破，需複雜運算的影像分析辨識程式運用類神經網絡演算法簡化圖像辨識方式，再搭配雲端科技，在智慧型手機上也可以完成 (Prochazka, Stencil, Popelka & Stastny, 2011)。根據資策會2012年的調查顯示，LBS類型的資訊服務是未來很重要的行動廣告模式，因為資訊參考價值高，提供

使用者鄰近資訊，相當符合現代消費者及時性之需求。未來行動服務設計的潮流將朝向「SoLoMo」，意即社交（social）、在地（local）、與行動（mobile）等三元素行銷，（資策會FIND，2012）。

AR的特色在於落實無所不在的視覺化學習、協助定位方向、與結合真實情境加深學習體驗。人們從環境、資訊互動中學習知識與經驗，透過視覺情境與實際的行動體驗知識。這種學習模式強調專注於擴增實境的物件，與資訊情境進行互動而獲取知識。沈揚庭（2005）指出，資訊具有依時間性與在地性的特質；環境則有實體環境、虛擬環境、以及擴增環境的不同層面。人們則藉由注意力、認知、行動而與資訊環境互動。實質環境中所蘊含的資訊多半是隱性的，受限於人類的感受覺知，我們無法體會看不見的虛擬資訊，喪失許多從實體環境學習的機會。行動運算的日益成熟，提供無所不在的學習環境，擴增實境技術的發展，更可將隱性資訊透過疊加的方式顯形於現實空間，具像地存在（Behzadan, Timm, and Kamat, 2008），知識的獲取方式跳脫過去從書本中或是虛擬網路上的刻板方式，行動式的學習因為擴增實境的技術而更臻完美。

AR的另一個特色在於其能協助定位方向。在一般實體空間中，人們對空間的定位是需要有輔助標的協助，空間的學習通常以實體建物為標記，例如教堂、鐘塔、寺廟、學校等等；室內則以樓梯旁、大門內、圓柱後、書架前等等。在現實的環境中，人們透過政府機關或是私人機構所設置的指示型符號尋找設定的目標，例如交通號誌或方向指示型標誌，以視覺符號或文字標語，建立社會秩序的行動，把行動連結到實際的目的地（黃盈茗，2007）。隨著網際網路的發達，與個人化行動式通訊普及，使用多媒體進行互動的方式逐漸成為生活中的一部份；虛擬實境科技在現今社會可以說是人人皆知、處處可見的一種多媒體的表現方式，但由於其應用與表現的方式逐漸演變，漸漸發展出強調使用者的體驗感與互

動性的新的表達方式（薛凱文，2009）。透過數位資訊疊合在實體空間的影像，人們能夠重新探索認知的空間當中無法感受到的層面，並透過新型態的虛擬指示符號，形成視覺上的新體驗，增加個人對所在環境的認同與互動，更使得實體空間帶來新的景觀效果（黃盈茗，2007）。

AR結合真實情境能加深學習體驗。使用者使用現行的線上導覽系統與真實環境產生互動的層面有限，如何內化所吸收之內容，並運用線上所傳達之資訊或相同資源於真實環境值得重視。在學習體驗方面，AR讓使用者在真實環境可同步學習獲得的知識，進而達到主動且有效的學習（蔡雁農，2010）。

四、擴增實境之行動導覽相關建置研究

基於行動科技的普遍，AR運用於行動裝置的相關研究日益受到重視，近年來，臺灣以擴增實境技術作為個人化導覽指示工具的研究包括：成功大學建築研究生沈揚庭為博物館空間設計的「行動地誌」（沈揚庭，2005）；銘傳大學資訊工程學研究生黃盈茗的「視覺數位城市符號學」（黃盈茗，2007）與資訊傳播學研究生薛伊辰的「擴增實境式行動學習系統開發」（薛伊辰，2009）；嶺東科技大學數位媒體設計研究生薛凱文的活動展場內容介紹的「擴增實境應用探討－使用無標記技術」（薛凱文，2009）；新竹教育大學資訊科學研究生張富雄的「行動裝置上之圖書館導覽及網路社群系統」（張富雄，2010）；政治大學圖書資訊與檔案學研究生蔡雁農的「遊戲互動式擴增實境數位學習支援國小圖書館利用教育之研究」（蔡雁農，2010）。然而在校園導覽方面，國內相關研發有限。在擴增實境科技日益普及的環境下，建置符合現代視覺化的校園導覽技術能使科技普及於生活化的環節，而學生在學校內學習之餘，更能體會校園景物中所蘊含的知識內容。而這方面的開發，亦須配合相關研究以提供未來開發之建議。

第五節 智慧型手機行動導覽應用

智慧型手機提供生活上的便利性，讓使用者隨時隨地可以上網，透過數位裝置與世界相連。隨著智慧型手機的快速普及，行動載具逐漸成為高等教育應用之教學工具。運用平板電腦進行教學、校園服務、導覽項目等，整體提升教學研究以及校務發展之服務品質（Educause, 2012）。楊雅婷（2008）指出，一般消費者認為智慧手機的影音與加值服務，使生活充滿娛樂與方便；它可以讓使用者隨時上網查詢資訊，也因此提高工作效率，同時手機上地圖查詢導覽的功能，使生活更輕鬆安全。

國內校園導覽系統使用智慧型手機擴增實境技術的並不多見，目前僅有臺灣大學在 2010 年 6 月透過商業開發公司建置「臺灣大學個人化行動導覽」以 iPhone 應用程式提供校園導覽系統（見圖 11）。數位行動導覽裝置直覺又便利的操作方式，取代了過去翻地圖的習慣（蔡淑婷，2010）。該系統對於無論是剛上大學的新生、參加研討會的學者，或是多年後重返校園的老校友，都能滿足適地的需求，減少迷路找路的時間、幫助認識環境、以及對建物歷史的介紹，“彷彿帶著一部時光機”（臺灣大學，2010）。政治大學在 2010 年至 2011 年的校務發展計畫當中，採用 AR 科技，開發出一套政大校園行動導覽系統（白仁德、邱式鴻，2011）。因此，個人化、情境化、行動化、即時性、便利性、與新穎性是近年來校園導覽系統的主要建置方向。



圖 11：臺大個人化行動導覽系統

資料來源：臺灣大學（2010）。臺大 iPhone 行動導覽系統說明。民 100 年 1 月 18 日，取自 <http://www.ntu.edu.tw/about/mapiphone.htm>。

國外運用擴增實境手機的校園導覽的例子較多，例如哥倫比亞大學早在 1996 年，Computer Graphics and User Interfaces Lab 就建立了一個叫做 MARS（Mobile Augmented Reality Systems）的行動導覽系統，透過頭戴式裝置，與後背式的電腦、無線網路接收器與 GPS 接收器，結合擴增實境的虛擬疊加資訊在實物上的特色與行動運算的科技的校園導覽系統，協助參觀的遊客認識建物歷史等資訊（見圖 12）。MARS 主要研究的方向為：（1）辨識遊客情境感知與使用需求、（2）建立一個可重複使用、全方位的行動擴增實境應用程式、（3）發展出不同行動裝置，以符合多元使用者的使用習慣（Columbia CGUI Lab, n.d.）。而隨著行動載具不斷推陳出新，目前哥倫比亞大學的行動校園導覽系統開始適用於不同的平台，例如 iPod、iPhone 與 Android 平台的智慧型手機等，除了在定期的導覽上使用，行動載具還可以讓白天的遊客自行參觀校園景物（Columbia University, 2010）。

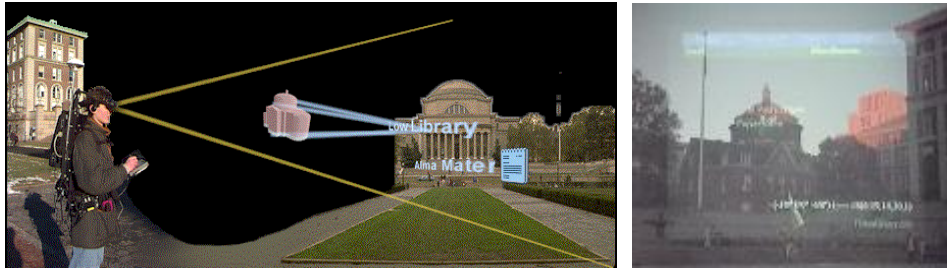


圖 12：MARS（Mobile Augmented Reality Systems）

資料來源：Columbia CGUI Lab (n.d.). MARS - mobile augmented reality systems. Retrieved February 01, 2011, from <http://graphics.cs.columbia.edu/projects/mars/>

基於普遍性的應用需求，近年有越來越多免費的 AR 套件出現，包括適用於 iPhone 與 Android 的手機導覽工具 Layar（見圖 13）（www.layar.com）、Wikitude（<http://www.wikitude.com/>）、Junaio（<http://www.junaio.com/>）、Mixare（<http://code.google.com/p/mixare/>）。其中最早出現，目前最多使用者的是 Layar。Layar 運用智慧型手機內建的 GPS、數位羅盤、以及照相機等裝置，讓經過座標編碼的虛擬圖層透過鏡頭疊加在實際景物上。建置者先在 PC 上，透過網路，將所要指引的目的地在地圖上選取定位，接著上傳自己設計的 logo、虛擬圖示圖形及相關的文字資訊與網路連結，接著再由手機呼叫 Layar 工具，尋找自己設定的系統名稱。即可透過 GPS 及羅盤判斷使用者所在位置及對應之方向，並透過相機在螢幕上即時顯示周遭相關資訊，開發者可以決定系統的收費金額，經過 Layar 審核通過後，即可在手機上使用。命名 Layar 的意思是表示它將一層虛擬圖層疊加在真實生活空間當中，透過虛擬的圖層，介紹環境中的事物，幫助使用者認識環境，或是得到方向指引。

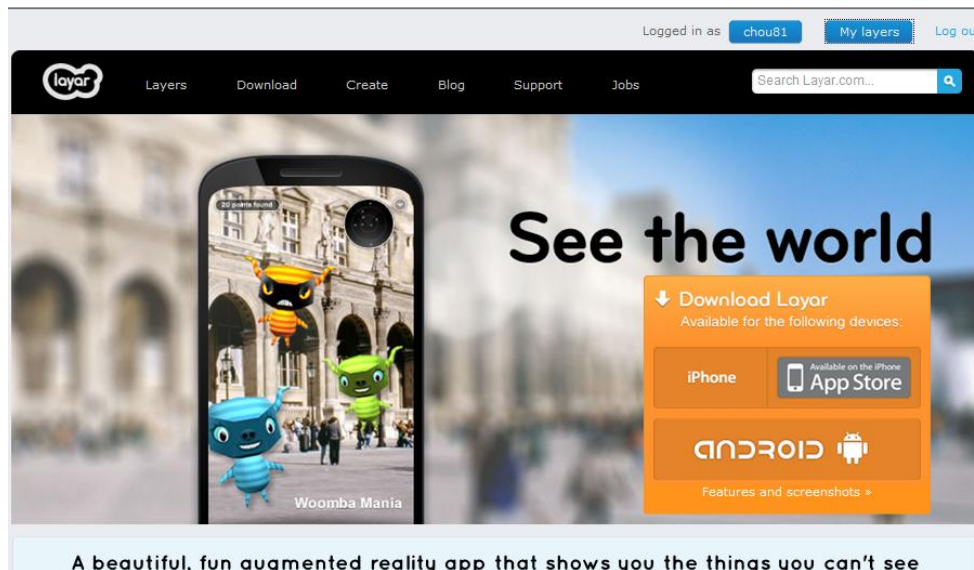


圖 13：Layar 擴增實境手機開發平台首頁

資料來源：Layar (2010). The homepage of Layar. Retrieved January 17, 2010, from www.layar.com

運用 layar 之校園導覽系統，包括前述的普渡大學（Purdue University）、威斯康辛大學麥迪遜分校（University of Wisconsin-Madison）、西維吉尼亞大學（West Virginia University）、亞利桑那州立大學（Arizona State University）、加州州立大學聖巴巴拉分校（California State University-Santa Barbara）、以及東華盛頓大學（Eastern Washington University）。例如東華盛頓大學的校園導覽系統（見圖 14），與西維吉尼亞大學的校園導覽系統（見圖 15）。國內則有政治大學，其在 2010-2011 的校務發展計畫項目之一，便是利用 Layar 能夠同時支援國內各種不同智慧型手機平台之使用者，開發出 AR 校園行動導覽工具（白仁德、邱式鴻，2011）。使用者實際走到校園一景，透過手機相機鏡頭，畫面投射出先前設定好之建物名稱與該建物之相關訊息，建置者決定虛擬圖層的顏色與標示的呈現方式。



圖 14：東華盛頓大學透過 Layar 所設計的 AR 手機校園導覽系統

資料來源：ARct (2010). Augmented Reality campus tour (ARct). Retrieved January 17, 2010, from <http://arcampustour.com/main/>



圖 15：西維吉尼亞大學的 Layar 校園導覽系統

資料來源：WVU today (2010). Have smart phone, will surf -- WVU on the move with mobile. WVU today. Retrieved January 17, 2010, from <http://wvutoday.wvu.edu/n/2010/4/28/have-smart-phone-will-surf-wvu-on-the-move-with-mobi>

國內行動導覽系統開發研究，往往以新穎性之科技應用與系統開發流程作為發展之基礎，透過 GPS 定位、路途管理與直覺化界面等功能而加強。而系統之建置為特定地點提供突破性的導覽途徑，有些開發也結合評鑑分析進行調查研究。例如在系統建置方面突破性得研發例子涵蓋：

1. 蔡文生 (2006) 為高雄第一科技大學建置校園行動導覽系統，該系統提出一套利用平面迴歸室內定位的技術，以克服室內導覽定位信號受到環境干擾的問題。因此系統研究的動機與成果是在於建構穩定的定位系統

功能。

2. 李俊宏等(2007)運用RFID與手機建置虎尾大學校園行動定位導覽系統，強調手機+RFID可以取代過去以昂貴的PDA+GPS做為導覽工具，讓學生大眾皆可以買得起。
3. 顏宗信(2008)在臺大校園建置一套行動手機路線管理系統，透過無線網路，快速幫使用者規劃出最近的路線，同時還可以讓使用者上傳路名等，強調使用者分享資訊的功能。
4. 阮光道(2009)為雲林科技大學建置一個以Windows Mobile運算系統，配合GPS和掌上型電腦設備的校園導覽程式。透過系統，任何使用者攜帶掌上型電腦設備在校園中行走，能將位置顯示在校園的數位地圖上，並且可以藉由簡訊傳送分享他給其他使用者。此系統方便與他人分享所在空間位置的功能，並增進系統連接簡訊傳輸的功能。
5. 林珈竹(2010)整合GPS、Wi-Fi及3D Space為中華大學建置空間導航及導覽系統，其目的在於方便訪客選擇訪問標的，系統能依個人出發位置標出路徑，讓訪客快速到達目標位置。該系統亦能依循不同使用者的需求而即時建立新路徑導引。

另外在使用分析相關的研究結合使用調查，探索行動學習相關因素、使用行為態度等，也成為科技開發必要的研究依據。這方面相關的研究例子包括：

1. 馬瑞璿(2005)以量化問卷的方式分析數位導覽系統促進行動學習的關鍵因素。該研究發現影響使用數位導覽系統的關鍵因素有六項評估準則，包含有網路連接度、學習內容、介面設計、展場資訊、經營模式及行銷推廣等。此研究除了提到系統的即時回饋功能之外，還提及資訊內容對使用者的使用意願的影響。
2. 蕭喬茹(2006)使用問卷方式，針對180位博物館參觀者進行使用與未

使用行動數位導覽系統的對照比較，分析結果顯示行動數位導覽使用動機依序為：較為便利、詳細解說資訊，有助於瞭解展品與好奇。該研究透過因素分析，萃取出四大構面：互動體驗、休閒環境、興趣導向及教育娛樂。

3. 辛若男（2006）透過凱利方格法（Repertory Grid Technique, RGT）及視覺隱喻抽取法（Zaltman Metaphor Elicitation Technique, ZMET），抽取潛藏人們心中對於數位導覽的不同的構念，導引出構念與構念的關係，並描繪出共識地圖。該研究發現參觀民眾數位導覽需求可分為科技創新服務、滿足認知需求、滿足審美需求及自我感官愉悅等四大層面。
4. 趙豐益（2006）則是從使用者行為觀點出發，以問卷方式進行實證研究。研究結果顯示：使用者的使用態度會影響對採用行動導覽系統之行為意圖，而相容性、相對優勢、預期的心理等因素亦會影響遊客採用行動導覽系統之態度。
5. 盧昱翔（2008）建置數位虛擬多人旅遊群體導覽服務，強調提供適地性導覽服務，並在旅遊後分析研究旅遊軌跡，以供旅遊行程推薦、旅遊行為分析等應用。該系統之特色強調使用者使用習慣紀錄，以及主動行程推薦，並主動為使用者提供進一步資訊的貼心服務。

而從使用者的角度來看，系統的評價與使用的多寡，也受到行動載具的外在條件的限制。例如在楊雅婷（2008）的研究中亦提及購買意願的議題。價格是影響消費者一個購買意願的考量因素。如不考量預算的問題，價格貴一些，消費者還是會購買智慧型手機。從行為傾向來看，消費者想要利用智慧型手機上網、收發電子郵件、以及一切智慧型手機所能提供的加值服務。由知覺風險之角度而論，消費者會擔心智慧型手機功能不如原本的預期。

綜合上述導覽系統之開發與相關研究分析，使用行動數位導覽涉及之層面，系統技術面以及系統功能面。就系統技術面而言，行動數位導覽系統必須涵蓋以下之特質：網路連結暢通、具準確定位能力、即時回饋、相容性高、與科技創新。就使用功能面而言，令使用者滿意的行動數位導覽工具必須具備直覺便利的操作介面，包括：具知識性、具娛樂性、滿足審美需求、主動提供更多資訊、並能與他人互動與分享資訊。而行動載具的價格則是影響使用者進一步利用導覽系統的外在條件。

第六節 大學校園數位行動導覽建置指標

數位行動導覽所應提供的特質，在於讓使用者能夠透過行動載具，自行了解環境空間所蘊藏的特殊訊息。由資訊視覺化的角度而言，資訊視覺化的數位導覽系統必須能夠透過數位資訊疊合於實體空間影像，讓人們能夠重新探索空間當所需的感官資訊，並透過系統所提供之虛擬指示符號，形成視覺上的新體驗，增加個人對所在環境的認同與互動，更使得實體空間帶來新的景觀效果（黃盈茗，2007）。資訊之視覺化可透過電腦輔助的互動視覺呈現的形式，將抽象資料轉換成較易理解的圖像，以幫助讀者建立認知概念，充分理解其背後所傳遞之資訊（Card, Mackinlay & Shneiderman, 1999）。

由情境學習的角度來看，情境認知系統必須是自動化、自適性、與個人化的學習模式（Nelson, 1998）。符合情境學習的理論就必須營造出以使用者為中心的導覽設計，讓使用者透過情境、鷹架，探索所在情境的知識內涵。使用者透過情境迅速掌握方向，同時依循情境去發掘問題、形成問題、與解決問題。

就行動學習之層面而論，行動學習系統在實體情境當中著重在學習空間記憶

的建立，包括：(1) 環境中的物件：學習的目標是環境當中的一個特定的物件，而非環境本身；(2) 環境中的行為模式：學習的目標是從環境當中尋找互動的行為模式；使用者可以在環境中的任何一個物件尋找到互動學習的輔助工具；(3) 環境本身：行動學習最終目標是能夠讓學習者能夠藉由探索認識環境。當新生透過行動學習探索校園生活，認識校園的內涵包括校園內的建築物、特有景觀等物件，以及相關介紹、所在位置。行動裝置所具備之功能必須幫助學生認識環境，讓學生漸漸熟悉校園空間。換言之，行動導覽系統必須要指引學生到特定的地點，協助學習探索，透過必要的互動行為，達成認識環境的目的。多數使用行動導覽系統的人基於對環境的陌生，如果行動導覽系統只是指引個人到目的地，而缺乏導覽說明之功能，則使用者只能在大環境中得到片段的空間記憶，無法認識環境 (Göth & Schwabe, 2010)。

以擴增實境的技術而言，擴增實境必須融合視覺化特性，滿足學生認識空間環境的需求。系統設計面，必須具備三項要素：(1) 涵蓋真實與虛擬環境、(2) 即時性之互動模式、(3) 虛擬物件在現實環境的三維空間中與使用者互動 (Azuma, 1997)。而在技術層面的要求上，擴增實境系統必須具備以下之功能：(1) 物件辨識能力、(2) 資料回饋能力、(3) 呈現能力 (Jong, 2003)。擴增實境結合行動工具的運用，能夠配合即時的互動，予以使用者確切與符合需求之指引，讓行動導覽裝置更能符合導引路徑、辨識需求，以及決策的需求。擴增技術的運用，除了讓各種需要視覺專業能力判斷之知識學習提供突破性的體驗外，更能夠讓人們藉由自調式 (self-regulated) 的學習模式，滿足自我學習之個別需求。讓學習在不假他人之力的環境中，發揮個人化與適性化的後設認知鷹架作用 (meta-cognitive scaffolding) (Berthold, Steinder & Albert, 2012)。Kelly et al. (2009) 指出優質的行動導覽必須達到以下四項原則：(1) 指引使用者實體空間中的路徑、(2) 辨識使用者的興趣與需求點、(3) 提供足夠資訊讓使用者決

定如何互動、(4) 提供使用者需求以外的資訊作為即時互動的選擇。擴增實境科技結合行動工具的運用，能夠讓行動導覽更符合行動使用者之需求。

就使用性工程而言，Nielsen (1993) 認為探討與評估系統或使用者介面之使用性應觀察五個效標，包括：(1) 可學習性 (learnability) - 系統應該易於學習，能讓使用者迅速學會操作；(2) 效率性 (efficiency) - 系統應能有效且迅速地幫助使用者完成目標任務。(3) 可記憶性 (memorability) - 系統操作技巧應該讓使用者容易記憶，即使是間歇性使用者 (casual user)，也不需從頭學起。(4) 錯誤率 (errors) - 系統應該能幫助減少使用者出錯率，且即使出錯也可以輕易克服。(5) 滿意度 (satisfaction) - 系統使用起來應該要能產生愉悅感，使用者使用後能夠感到滿意。從導覽的角度來看，一個完整的導覽必須具備以下的功能：(1) 資訊的功能、(2) 引導的功能、(3) 教育的功能、(4) 娛樂的功能、(5) 宣導的功能，以及 (6) 鼓舞人心的功能 (Grinder, 1985)。

綜合上述層面，為了透過行動導覽而滿足學習需求，理想之擴增實境行動導覽必須涵蓋：認知空間當中之視覺需求，提供自主性、適性之學習模式，以因應即時環境學習之需求，並幫助學生空間記憶的建立。系統方面的需求更考量：迅速建立使用者對於物件辨識、資料回饋，並隨時掌握真實與虛擬環境資訊呈現、即時性互動模式、指引實體空間路徑、辨識使用者的興趣與需求點、提供足夠資訊讓使用者決定如何互動、提供使用者需求以外的資訊作為未來互動選擇。歸納這些具備之要素如表 1 所示。運用資訊視覺化、情境學習、與行動學習的擴增實境校園數位行動導覽系統必須滿足學習需求與系統需求。學習需求分為資訊視覺化、情境認知學習、與行動學習等面向；而系統需求則涵蓋擴增實境技術與行動導覽特性。

表 1：擴增實境行動導覽系統所需具備之要素

面向	內容	
學習需求	資訊視覺化	認知空間當中視覺需求
		自主性的學習模式
	情境學習	適性學習模式
		即時性環境學習
	行動學習	學習與空間記憶的建立（環境、環境中物件、行為模式）
系統需求		物件辨識能力
	擴增實境	資料回饋能力
		真實與虛擬環境資訊呈現能力
		即時性互動模式
		指引實體空間路徑
	行動導覽	辨識使用者的興趣與需求點
		提供足夠資訊讓使用者決定如何互動
提供使用者需求以外的資訊作為未來互動選擇		

資料來源：本研究整理





第三章 研究方法

本研究目的在於透過實際操作行動校園導覽系統的過程，探索使用者之學習需求反應與系統需求反應。其中學習需求包含：資訊視覺化、情境學習與行動學習；系統需求包含：擴增實境、與行動導覽。期望透過系統使用的歷程，了解大學新生認識校園環境，建立對空間的記憶，及產生情境與行動學習之歷程反應。在系統的建置上，首先必須分析校園環境中有哪些物件能夠引起使用者興趣，而使用者在環境學習中必須了解的物件與空間有哪些，以及使用者的學習模式如何。研究進行之方式除了以先前文獻分析做為基礎之外，使用者需求資料之蒐集亦利於後續系統建置。以下針對本研究之研究設計、研究對象、研究流程與架構、系統建置之過程、系統完成版之建置、以及系統完成版之使用分析分別加以說明。

第一節 研究設計

本研究採用文獻分析、焦點團體訪談與系統完成後之使用調查來探索使用者對大學校園數位行動導覽系統的需求與使用情形。以下分別就研究設計中之文獻分析、焦點團體訪談、系統完成使用調查分別說明。

一、文獻分析

本研究首先採用文獻分析，藉由文獻的回顧，了解國內、外校園行動導覽系統之相關開發研究，以釐清研究背景、理論的發展狀況、研究的具體方向、適當的研究設計方式及研究工具的使用方式。本研究蒐集的文獻範圍和來源，以圖書資訊學、教育科技學、圖文傳播學、數位多媒體設計學等領域的中文和英文資料為主。文獻類型包括圖書、期刊、論文、會議論文、研究報告與網路資源等。

二、焦點團體訪談

焦點團體適用於執行探索性研究。在研究設計中，焦點團體訪談常常會是第一步驟，接著再進行研究設計，其目的在於使研究發現能精確化及進一步的獲得解釋（王文科等譯，1999）。焦點團體訪談提供研究者若干優於個別訪談之處，包括：（1）聯合作用，透過團體互動，而得到廣泛的資料；（2）滾雪球作用，一個反應的陳述，啟動一系列評述與反應；（3）刺激作用，團體討論激發對某個主題的興奮；（4）安全性，團體提供一種舒適的以及鼓勵坦率的反應；（5）自發性，由於參與者無須回答每一個問題，焦點成員的反應是比較屬於自動自發且真實的（Hess, 1968）。本研究所使用之焦點團體訪談法在系統雛型完成之階段。由於本研究最終之產出為一個符合輔仁大學校園使用的導覽工具，蒐集使用者對校園導覽工具的觀感能提升系統建置之適用性。運用團體訪談可以由多人互動的環境中還可以激盪出深層的、文獻中未發現、與意想不到之觀點。

三、系統完成使用調查

本研究使用問卷調查，蒐集學生使用系統之反應。系統雛形建置階段的焦點訪談資料納入系統改進與修正的依據，而系統完成階段也配合相關的使用指標進行量化資料之蒐集，以充分了解新生對於校園導覽系統的使用需求，與使用者對於手機導覽系統時所需資源與使用之建議等。

第二節 研究對象

本研究以天主教私立輔仁大學大一新生為研究對象。輔仁大學位於新北市新莊區，為一綜合性大學，計有 11 個學院、大學部 47 個學系、46 個碩士班、20 個碩士在職專班、11 個博士班、16 個進修學士班及 1 個夜間學制二年制在職專班；全校在校學生逾 2 萬 7 千人（輔仁大學，2010）；其中大一新生計有 5,367

人，包含日間部與進修部學生（見表 2- 表 4）。然而輔仁大學占地 35 公頃（輔仁大學，2011），建築物 44 棟，圖書館 3 所、餐飲區 5 個、書局 1 家分散校園內（見圖 16）；操場坐落於主校園後方外側，由校園正門走，必須穿過所有的建物，越過馬路，耗時 15 分鐘，才能抵達。學生在課堂間下課時間規定只有十分鐘，一旦迷失於校園內，就有可能耽誤到下一堂課教室的時間；藉由情境式的個人輔助工具可以有效率地幫助同學減少迷失的機率與隨之而來的焦慮感。

表 2：2011 年日間部大一新生人數統計表

學院	學系	日間部		
		男	女	合計
藝術學院	音樂學系	11	31	42
	應用美術學系	18	52	70
	景觀設計學系	24	36	60
文學院	中國文學系	33	86	119
	歷史學系	55	73	128
	哲學系	54	67	121
醫學院	護理學系	14	77	91
	公共衛生學系	20	44	64
	醫學系	29	13	42
	臨床心理學系	29	33	62
	職能治療學系	6	39	45
	呼吸治療學系	12	31	43
外國語文學院	英國語文學系	13	58	71
	法國語文學系	7	52	59
	西班牙語文學系	17	49	66
	日本語文學系	21	83	104
	義大利語文學系	16	42	58
	德語語文學系	8	52	60
民生學院	織品服裝學系織品設計組	4	57	61
	織品服裝學系織品服飾行銷組	20	95	115
	餐旅管理學系	34	76	110
	兒童與家庭學系	11	50	61
	織品服裝學系服飾設計組	9	50	59

	食品科學系	20	43	63	
	營養科學系	15	43	58	
傳播學院	影像傳播學系	12	48	60	
	新聞傳播學系	15	46	61	
	廣告傳播學系	11	52	63	
法律學院	法律學系	62	58	120	
	財經法律學系	24	38	62	
	學士後法律學系	27	22	49	
教育學院	圖書資訊學系	17	44	61	
	體育學系體育學組	44	11	55	
	體育學系運動競技組	54	11	65	
	體育學系運動健康管理組	29	28	57	
管理學院	企業管理學系	64	88	152	
	金融與國際企業學系	44	68	112	
	會計學系	44	66	110	
	資訊管理學系	63	49	112	
	統計資訊學系	63	52	115	
理工學院	電機工程學系系統與晶片設計組	54	8	62	
	數學系純數學組	50	7	57	
	數學系應用數學組	44	15	59	
	化學系	71	44	115	
	心理學系	35	32	67	
	資訊工程學系	101	17	118	
	生命科學系	59	58	117	
	物理學系物理組	50	6	56	
	物理學系光電物理組	50	9	59	
	電機工程學系電腦與通訊工程組	54	5	59	
社會科學院	社會學系	32	37	69	
	社會工作學系	15	49	64	
	經濟學系	55	68	123	
	宗教學系	20	42	62	
	日間部	合計	1763	2410	4173

資料來源：輔仁大學教務處（2010）。99 年第一學期人數統計表。民 99 年 11 月 06 日，取自：<http://www.academic.fju.edu.tw/stastic.htm#> 歷學年度報部學生人數統計表

表 3：2011 年進修部大一新生人數統計表

學系	進修部		
	男	女	合計
中國文學系	35	88	123
歷史學系	45	49	94
哲學系	25	32	57
企業管理學系	0	0	0
金融與國際企業學系	0	0	0
大眾傳播學士學位學程	44	74	118
運動休閒管理學士學位學程	25	19	44
商業管理學士學位學程	45	68	113
藝術與文化創意學士學位學程	10	33	43
圖書資訊學系	22	38	60
英國語文學系	37	75	112
日本語文學系	25	54	79
數學系	28	23	51
餐旅管理學系	16	36	52
經濟學系	45	66	111
法律學系	22	33	55
會計學系	0	0	0
統計資訊學系	0	0	0
應用美術學系	12	32	44
宗教學系	17	21	38
進修部	453	741	1194
合計			

資料來源：輔仁大學教務處（2010）。99 年第一學期人數統計表。民 99 年 11 月 06 日，取自：<http://www.academic.fju.edu.tw/stastic.htm#> 歷學年度報部學生人數統計表

表 4：日間部進修部大一新生人數合併統計

學制	男性	百分比	女性	百分比	合計	百分比
日間部	1763	42.25%	2410	57.75%	4173	100%
進修部	453	37.94%	741	62.06%	1194	100%
總計	2216		3151		5367	
百分比	41.29%		58.71%		100%	



圖 16：輔仁大學校區地圖

資料來源：輔仁大學校園鳥瞰圖。民 100 年 3 月 10 日，取自 http://www.fju.edu.tw/map/flatVersion_Original.jpg

第三節 研究流程與架構

本研究之流程架構分為五個階段：決定研究主題與架構；系統雛型建置、分析與系統修正；系統使用調查；資料檢定與分析；結論與建議。本研究在決定主題之後，相關文件蒐集的同時即進行系統工具的評估，接著進行系統雛型建置。為了了解系統之適用性，在雛型建置完成後，透過焦點訪談的方式，進行系統雛型的使用者評估，蒐集使用者對於校園環境認識之需求，以便進行後續之系統修正。完成系統之最終修訂版本乃依據使用者的興趣與建議，增加所需資料內容、

強化系統功能、調整系統操作方式。系統完成修訂後，則配合使用者使用與問卷之填寫，蒐集系統使用之回饋，最後依據分析結果撰寫研究報告。研究流程如圖 17 所示：

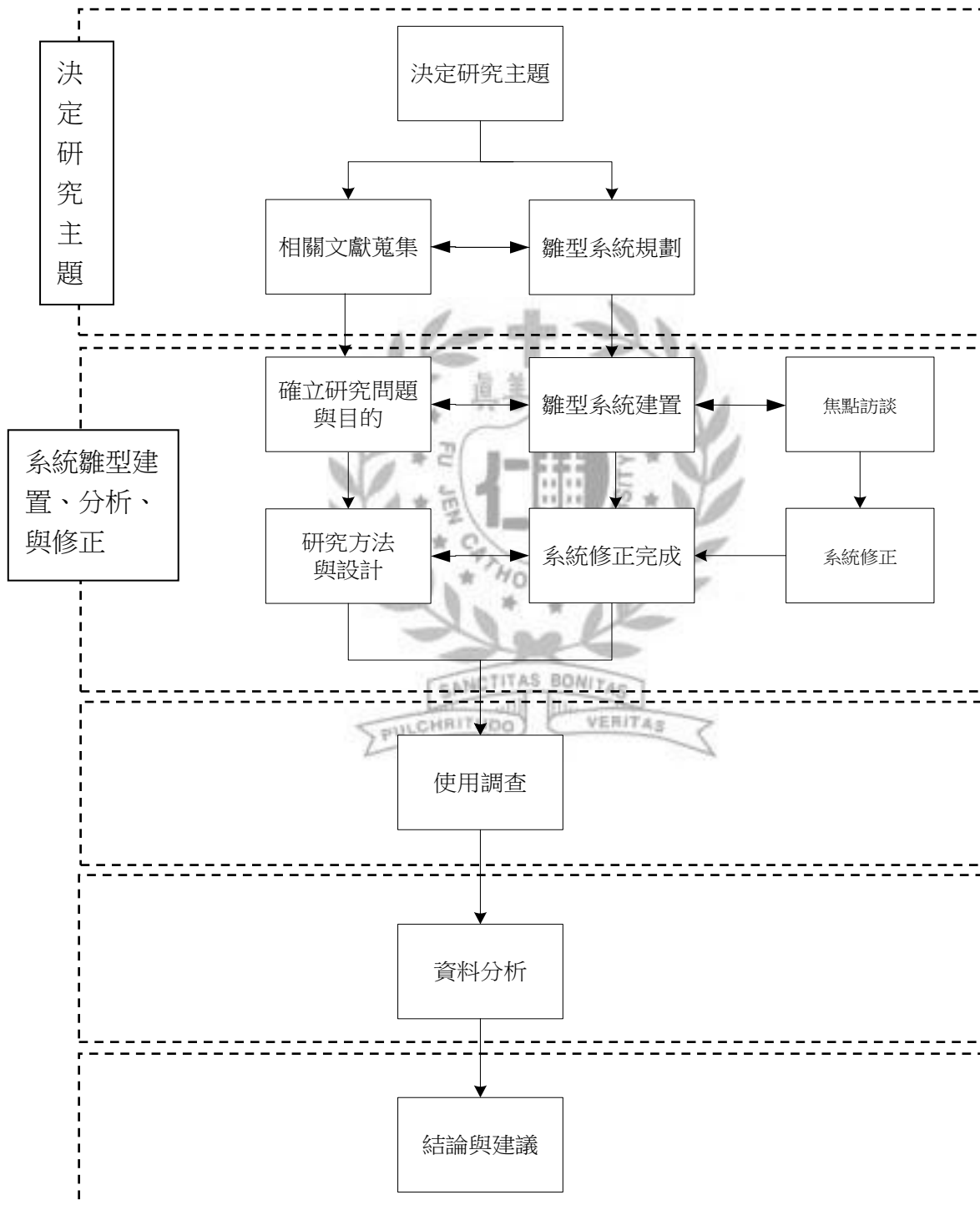


圖 17：研究流程架構圖

第四節 系統雛型之建置與使用分析

本研究在系統建置部分再分成兩個階段：系統雛型建置及焦點團體使用分析，與系統完成本建置及完成版使用分析。本節針對系統雛型建置之過程與使用之相關設備、操作方式加以介紹，針對系統雛型使用者焦點團體訪談之資料蒐集、資料分析與歸納方式，亦於本節詳述。

一、 系統雛型建置：

本研究第一階段是系統雛型之建置，從規劃、工具調查與測試，到建置完成之時間為 2010 年 9 月至 12 月。考量建置之時效性與現有開放系統之普及性，研究者採用現有開放平台 Layar 為本系統之基礎，以同時提供 Android、iPhone、iPad、及 Symbian 平台使用者使用。而在系統建立之前，研究者依據先前文獻回顧、網路資料、以及輔大校園地圖，參考現有技術，建立系統架構圖（見圖 18），使用者從系統首頁進入後即可透過鏡頭見到校園實景，與相對應之虛擬圖示與建物介紹。每個建物之下是院所網站連結與路徑指引。

（一）此階段之研究工具如下：

1. Windows OS PC 與網路設備
2. Android 作業平台之智慧型手機
3. PhotoImpact / PhotoCap 圖像編輯軟體
4. Flock 網頁瀏覽器
5. Layar 手機擴增實境導覽建置平台

（二）建置過程簡述如下：

1. 首先在 Layar 申請建置者帳號

2. 開始設計新的導覽系統（見圖 19）
3. 依照 Layar 所規定圖形檔的形式尺寸在 Photoimpact 上設計。
4. 使用 PhotoCap 修改圖形外框。
5. 初步在上傳圖檔時，發現 Layar 系統與 IE、Firefox 不相容之情形，透過 Flock 網頁瀏覽器才會與 Layar 資料伺服器相容。
6. 下載並安裝 Flock 瀏覽器，繼續在 Flock 環境下建立 Layar 資料。
7. 於資料伺服器 buildAR 建立 POI (point of interest)。

(三) 系統操作方式說明如下：

1. 在使用者進入 Layar 之後，搜尋“FJUNavigation2010”找到 FuJen U Campus（見圖 20）；
2. 接著點選 FuJen U Campus 進入導覽系統首頁，畫面是輔仁大學圖片與簡單系統介紹（見圖 21）
3. 選擇任何的建物標籤，即可進一步選擇連結到相關網站或是尋找路徑。

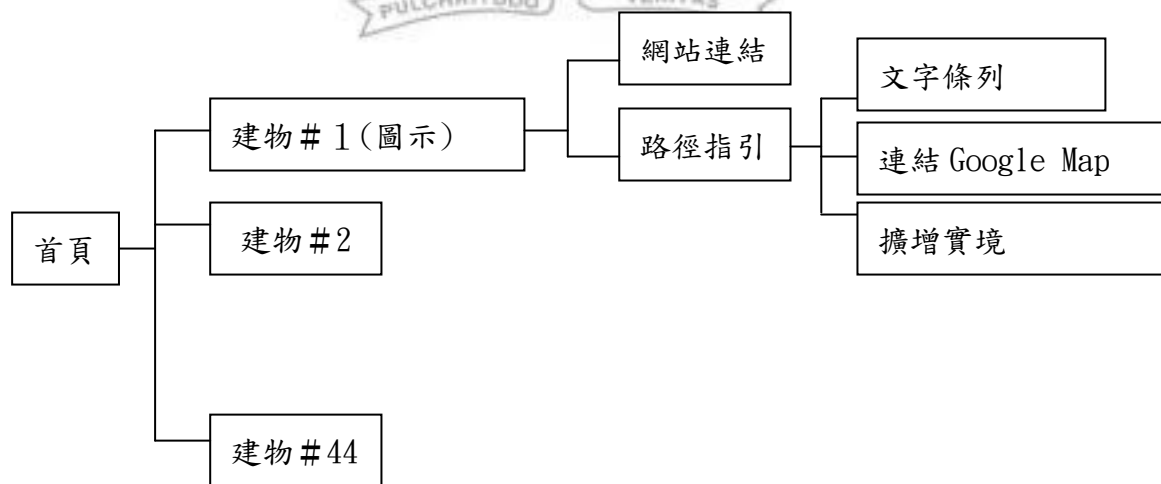


圖 18：系統架構圖（系統雛形階段）

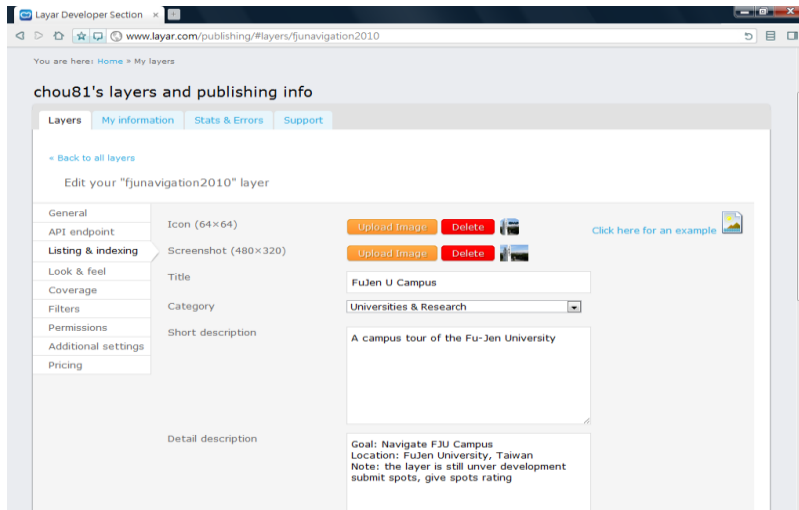


圖 19：Layar 建置介面系統操作方式如下：



圖 20：輔大導覽系統入口



圖 21：系統簡介

buildAR 為附屬於 Layar 的 GUI 介面工具，同時它也扮演資料伺服器的功能，透過帳戶內提供的 Google Map，尋找輔仁大學所在位置，並依照輔大地理位置一一建立標籤點（point of interest, 簡稱 POI）（見圖 22）。文字資料的提供部分，使用者可以任意輸入建物名稱、地址、電話等重要資訊，對於所建立之特定標籤點可以輸入兩個提供連結之網址（見圖 23）。連結到標籤點所代表之相關系所之網頁。完成設定之後，buildAR 可依照所設定之標籤點與相對應的經緯線進行資料儲存，並由 Android 手機進入 Layar 程式，再進入 buildAR 系統，

使用者即可透過手機中內建之 GPS 定位裝置與 buildAR 資料庫內之資料，在輔大校園內看見所有預設之標籤點。雛形建置階段總計建置 44 個 POI。

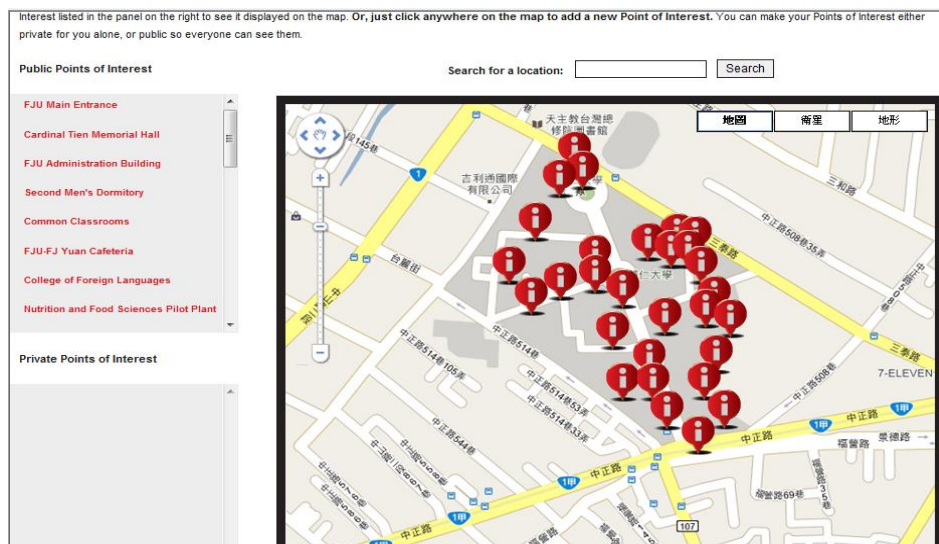


圖 22：buildAR 標籤設定介面

資料來源：buildAR. Retrieved January 17, 2010, from http://buildar.com/index.html#_top

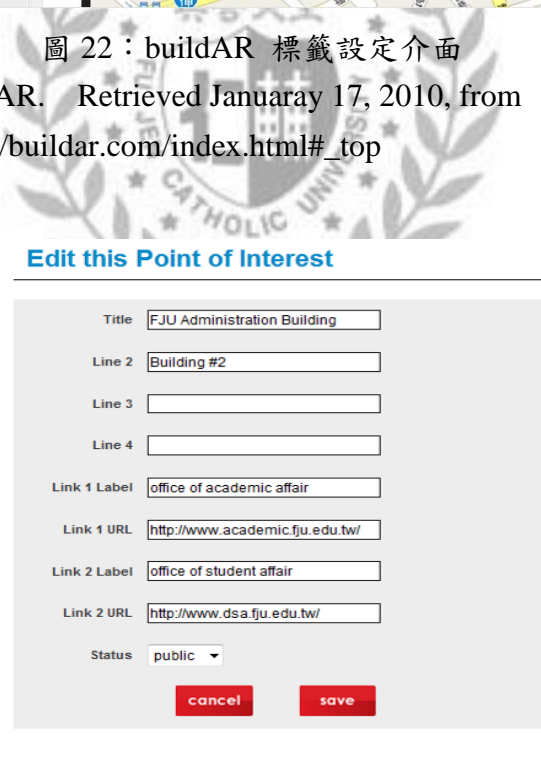


圖 23：設定標籤相關資料

資料來源：buildAR. Retrieved January 17, 2010, from http://buildar.com/index.html#_top

二、焦點團體使用系統雛型分析：

系統雛型建置完成後，即進行焦點團體使用分析。這個階段的目的是透過了解使用者的需求，以作為校園行動導覽系統雛型修正與改進之依據。基於行動科技使用者偏好與需求是屬於較深層且主觀的問題，透過焦點訪談能夠同時藉由團體對話取得深入的反應資料以供系統改進之依據。一對多團體訪談活動過程所使用透過半結構式訪談大綱如附錄A所列。藉此了解受訪者對校園導覽系統的想法與建議。團體訪談互動過程中，受訪者間彼此激盪出更多的想法。手機校園導覽仍是一種新的服務，過去輔仁大學校園並未有這類服務，學生之相關的經驗亦相當有限，因此本研究使用一對多團體訪談，以期獲得更深入且多元之討論。

(一) 研究工具

本階段的研究工具有研究者本身、訪談輔助員、訪談大綱、數位攝影機、電腦錄音軟體。研究者本身即為研究工具，工作包括主持團體訪談，觀察並引導團體討論的進行。訪談輔助員不介入訪談程序，以客觀的角度紀錄受訪者於訪談過程中表達的意見。訪談大綱的目的在於確保訪談能按照一定順序逐一討論所涉及的議題，同時又不會因為問題過於結構性而無法暢所欲言。為詳實記錄訪談過程，數位攝影機全程紀錄訪談活動，以利未來分析。

(二) 取樣標準

本研究受訪者的取樣標準為立意取樣，透過擔任輔仁大學圖資系大一新生的「大學入門」課程的班導師，代為尋找班級中合適參與團體訪談的受訪者。每一場焦點訪談所尋找的研究對象需具有同質性，同時在焦點團體中能夠有所貢獻者。由於此階段為系統建置之前置分析，為求時效性，研究者採方便取樣，尋找同系之大一新生作為前測之受訪者。在本研究中，兩次不同的焦點團體的分別以「使用過」與「未曾使用過」智慧型手機的大一新生作為對象。

(三) 資料蒐集

研究者與受訪者在正式訪問前，透過初步面對面接觸，並以電子郵件的方式提供訪談大綱，讓受訪者了解訪談流程，以便於正式訪談能順利進行。訪談的地點為輔大圖資系研究生教室 LE506，訪談的時間分別在 2010 年 12 月 22 日與 12 月 31 日中午 12:30~13:45。訪談過程在取得所有受訪者的同意之下，全程進行錄音錄影。訪談進行過程主要分成三個階段，第一階段先由研究者解釋研究目的、任務與注意事項。第二階段進入團體訪談，先由受訪者一一描述認識校園的途徑，曾使用智慧型手機之團體則分享使用經驗；接著示範雛型系統，最後再請受訪者針對此雛型提出看法與建議。第三個階段進行結論，讓受訪者進行最後的補充。

此兩組訪談的受訪者相關資料分別以 Group A 與 Group B 加以區別，前測受訪者編號方式先以英文字母順序作為受測組別，其後依訪談順序進行數字排序（見表 5）。

表 5：焦點訪談受訪者相關資料表

組別	訪談日期	受訪者編號	智慧手機使用經驗	轉錄稿行數
Group A	2010.12.22 12:30-13:30	A1	有	723 行
		A2	有	
		A3	有	
Group B	2010.12.31 12:40-13:45	B1	無	803 行
		B2	無	
		B3	無	

(四) 資料分析

本階段利用團體訪談方式蒐集使用者對校園導覽工具的使用經驗與意見，同時也透過受訪者對問題的陳述與回應，了解受訪者對校園導覽系統的需求。

1. 訪談資料：

本階段使用數位攝影機與錄音筆進行紀錄，並將紀錄後的檔案轉錄為逐字稿，以便於引用於研究分析中。受訪者所填寫的基本資料、訪談時間、分組狀況，亦以輸入電腦以電子檔案形式儲存，以便於後續之轉錄工作。

2. 編碼方式：

焦點訪談完成後，開始進行轉錄，並對資料進行編碼，分析資料時，針對訪談的文字稿做歸納性分析。歸納資料涵蓋使用經驗、對雛型導覽系統之回饋（包括方向指引、環境介紹、社群化服務、分類選單、人性化界面、價格與需求）；而進一步延伸分析，則歸納成功能、介面、與其他方面之回饋（見表 6）。

表 6：焦點訪談之編碼表

類別	項目	關鍵字
功能	1.方向指引	定位、衛星導航、地圖、00（特定空間,例如教室、操場、圖書館、餐廳）在哪裡
	2.環境介紹	建築物介紹、餐廳資訊、00（特定空間,例如教室、操場、圖書館）的開閉時間、連絡電話、好玩的地方、學長姐介紹
	3.社群化服務	可以留訊息、好友分享、社群活動通知
介面	4.分類選單	分類、資訊太多、標籤、按鍵
	5.人性化介面	好（難）操作、（不）好用、字太小、語音、3D 訊息（投射）
其他	6.價格	錢、費用、貴、免費
	7.習慣/需求	用不到、靠自己、跟學長姐（朋友）互動

根據編碼原則，以下在列舉部分編碼範例，以說明資料分析的歷程。

【編碼範例 1：方向指引】

「麥當勞，請你送到文舍，文舍在哪裡？宜真過後，宜美過後，啊宜真在哪裡，宜美在哪裡？外送還蠻需要〔手機導覽〕的。」
(A1：700-701)

【編碼範例 2：環境介紹】

「比如說看到圖書館，你拿來照圖書館，會想知道比如說開館閉館時間，然後甚麼時候休假，這樣我就不用到裡面我要查，問館員說你們甚麼時候關門啊，可能這些都是很必要的資訊。」
(A3：502-504)

【編碼範例 3：社群化服務】

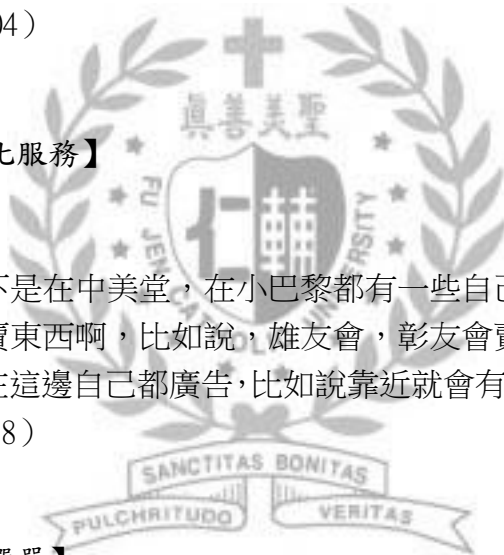
「有的時候不是在中美堂，在小巴黎都有一些自己搭棚子，社團他們就在賣東西啊，比如說，雄友會，彰友會賣特產，或許他們就可以在這邊自己都廣告，比如說靠近就會有〔標籤顯示〕」
(B1：736-738)

【編碼範例 4：分類選單】

「我覺得就是可以分類一下，就是你想要搜尋甚麼，然後顯示〔那個類別的標籤〕……」(A1：595)

【編碼範例 5：人性化介面】

「介面要比較人性化，不要死板板的，不要說做錯這一步只能往下走，我想不要前兩步，不行要從頭再來，算了，我自己走算了，就不會想要去用他。」(B3：441)



【編碼範例 6：價格】

「我沒有用手機，很少在上網，因為主要就是 3G 真的蠻貴的，對…」 (A1：333)

【編碼範例 7：習慣/需求】

「對，〔貴〕不是〔唯一的原因〕，也要看習慣啦…」 (B1：786)

3. 信度與效度：

為確保資料內容分析的信度，本研究採取編碼者交叉信度評估 (intercoder reliability assessment)，比較兩個以上研究者對單一訪談資料所屬之概念就訂定之編碼原則結果，檢核一致性之程度。除了研究者之外，邀請另一具實務經驗之研究人員擔任第二編碼者 (2nd Coder)，提供編碼原則，以及編碼表以供參考。研究者依據 Scott's Pi 原則對兩份編碼清單進行比對分析，總計討論段落為 32 段，編碼相同度為 0.901。在資料內容分析的效度方面，本研究目前仍保留訪談影音資料、訪談轉錄稿與分析稿，以確保原始資料之完成，以便後續追蹤之需。

第五節 系統完成版之建置

本研究依據 2010 年 12 月至 2011 年 1 月之系統雛型焦點團體訪談之分析，歸納出系統修正之參考，包括系統穩定度提升、資料分類、標籤設定之修改、增加 Google Map 路徑指引、社群媒體功能建置、中英文功能轉換、語音功能與字體大小等。

針對上述系統修正部分，以系統穩定度為例，基於雛型系統測試階段使用者反應系統回饋速度慢，靈敏度不佳的現象，研究者進行軟、硬體交叉測試與改善（包括：擴充硬體儲存記憶體由 2G 到 16G、作業系統版本升、降級、軟體版本升、降級，以及更換高效能處理器之手機）。在雛型系統測試時，使用者反應畫面呈現雜亂，不易辨識的問題，最終完成版也就此狀況進行改善。這些改善包括：增加限縮欄位，將資料分層歸類，總計標籤點共分成六類，分別為：教室、圖書館與書局、餐廳、運動場、宿舍、與行政區；而不同類別資料以不同圖示設計，透過不同顏色區隔其屬性，並輔以文字來明顯區分建物類別的差異（見圖 24，表 7）。另外，在雛型系統測試時，使用者反應的幾項功能需求，亦於此階段增設完成，例如：針對語音功能增加的需求，本系統依據輔仁大學校史簡介（輔仁大學，2011），分別錄製不同建物之相關介紹語音檔，存放在網路資料伺服器平台。而在 Google Map 路徑指引與社群媒體功能建置，亦完成工具串接的設定。部分使用者的建議並未列於修正的參考，例如：字體大小的問題，由於手機即具備字體大小調整之設定功能，因此不另行修正；而中英功能轉換問題則因免費工具 Layar 功能之限制，並未列入本系統修正建置範圍。

在系統建置工具方面，本階段延續雛型建置之開放平台 Layar（www.layar.com）為基礎，提供 Android、iPhone、Symbian 與 Blackberry 平台使用者之使用。而資料伺服器平台則更換到 Hoppala（www.hoppala-agency.com/），系統總計建置 84 個 POI（見圖 25、26）。新增語音導覽設計方面則應用免費工具 Audacity 錄製。圖像部分，3D 圖像以 Google Sketch Up，2D 圖像則使用 Adobe Photoshop 及 Photoimpact 加以設計。行動載具部分，同時使用了 HTC Aria、Samsung Galaxy II、Apple iPhone 4，以確認系統適用於不同作業環境（包括 Android 2.1、2.3.5、及 iOS）（見表 8）。

在系統架構的層面規劃部分，當使用者進入系統後，首先先選擇資料顯示類別，然後正式進入導覽畫面。每一個標籤點都有一個簡短的文字說明，以及語音導覽，與路徑指引。同時依據各標籤點之屬性，分別可以再選擇其他相關資訊，例如影片介紹、連絡電話、傳真號碼、網站連結、以及 twitter 連結（見圖 27，黑框內表系統完成階段增設項目）。



圖 24：資料分類

表 7：分類圖示對應表

分類	對應圖示
非主標示	
教室	
圖書館與書局	
餐廳	
運動場	

宿舍	
行政區	

表 8：系統完成建置工具

項目	使用工具
建置設備	Windows XP / Windows Vista PC
網頁瀏覽器	Chrome / Firefox
聲音錄製軟體	Audacity
圖像編輯軟體	3D：Google Sketch Up；2D：Photoshop / Photoimpact
行動載具	手機：HTC Aria / Samsung Galaxy II / Apple iPhone 4 平台介面：Android 2.1/ 2.3.5 / iOS
導覽系統建置平台	Layar
資料伺服器平台	Hoppala

(一) 系統完成操作方式說明如下：

1. 在使用者進入 Layar 之後，搜尋“myFJU2011”找到“輔仁大學校園數位行動導覽系統”（見圖 28）；
2. 進入導覽系統首頁，即出現輔仁大學圖片與簡單系統介紹（見圖 29）；
3. 選擇搜尋半徑，點選下拉選單選取搜尋建物或地點類別（見圖 30）；
4. 選擇任何的建物標籤，即可進一步選擇連結到相關資訊或是尋找路徑（見圖 31）。

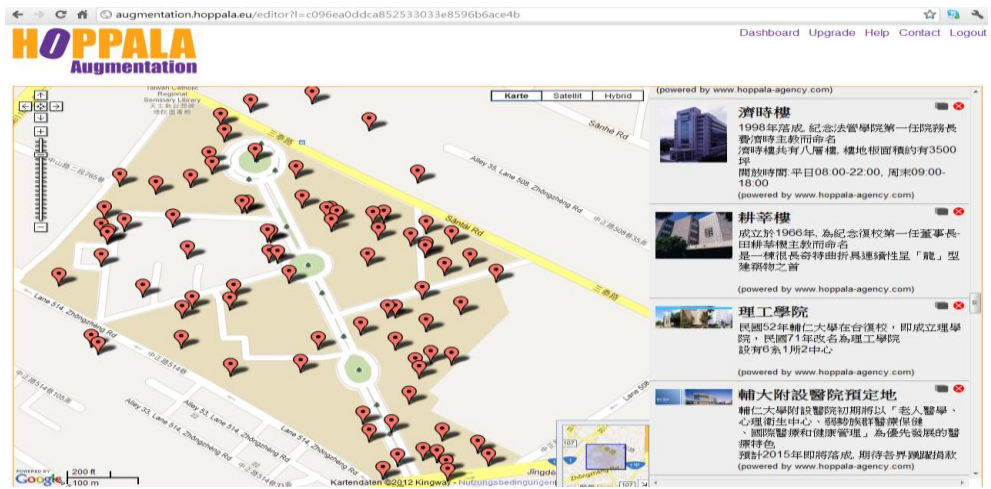


圖 25：Hoppala POI 設定介面

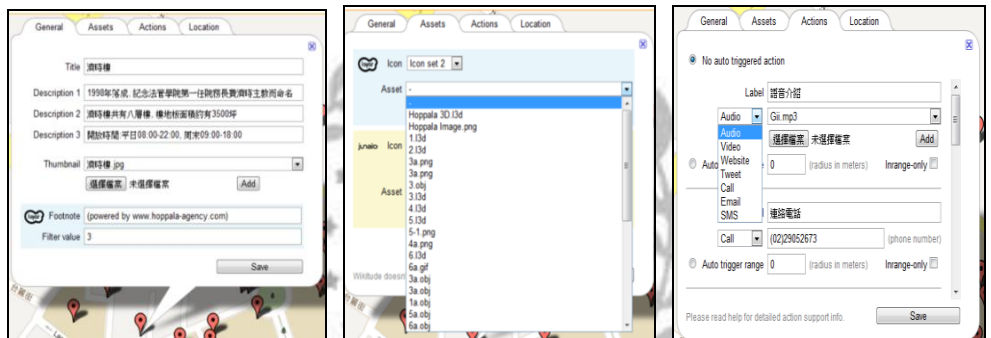


圖 26：POI 資料輸入介面

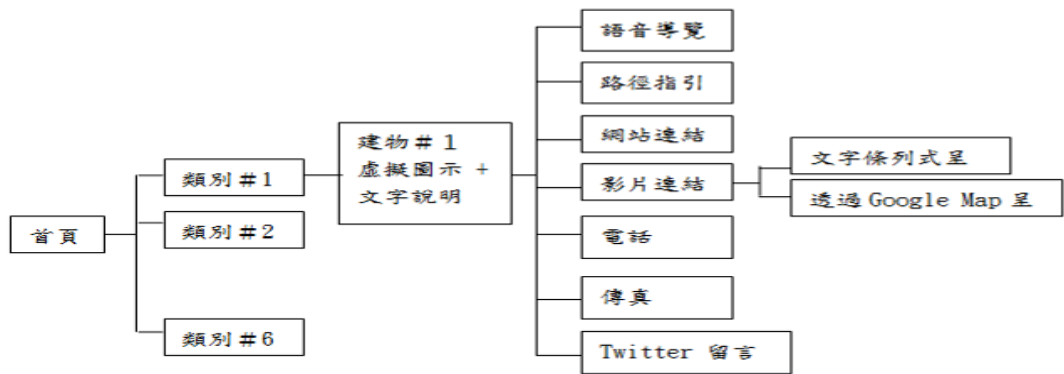


圖 27：系統架構修正圖（系統完成階段）



圖 28：輔大導覽系統入口



圖 29：系統簡介



圖 30：搜尋半徑與選單頁面



圖 31：使用者測試

第六節 系統完成版之使用分析

本研究之系統修正於 2011 年 8 月完成，隨即於 8 月 17 日開始進行實地測試。研究取樣對象為 2011 年入學的輔仁大學大一新生，共計 100 名。取樣標準採立意取樣、偶遇取樣與滾雪球取樣。研究者首先開始至各系辦公室宣傳說明，邀約對象，同時也於大一新生活動上說明與邀請各系大一新生；另外也以 E-Mail 向各系助教請求協助宣傳。受試者參與系統實地操作測試時間由 2011 年 9 月 17

日至 10 月 17 日，歷時 1 個月。施測地點在輔仁大學校園內約為中心點的位置，該地兩側為汽車通道，前後是空地，以避免建物與植物而影響定位準確度的問題。測試過程中，首先說明校園導覽系統操作方式，接著請受試者使用導覽系統，配合任務單上的任務（例如：距離田徑場最近的建築物是哪一棟；野聲樓是以那一位對輔仁大學有貢獻人物而命名）（見附錄 C）。任務單之主要的目的在於讓使用者能夠經由所提供的任務而投入校園環境認識之學習，並讓學生有目標的進行系統的操作。當任務完成之後，隨即要求受試者填寫使用反應問卷。每位受試者約耗時 20-30 分鐘完成任務，隨即進行問卷填寫，以蒐集學生之反應資料（見附錄 D）。

一、問卷架構

問卷主要依據文獻與焦點訪談所歸納的重點而設計，內容架構如表 9 所示分為四個部分，共有 39 題。第一部份是「使用者基本資料」，涵蓋受試者性別、學制別、學院別、與所屬系別等。第二部份是「認識校園與手機使用經驗」，藉以了解受試者過去認識校園的方式，與使用手機的經驗。第三部份為「系統使用之反應資料」，包括：資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境與行動導覽等面向。除此之外，問卷項目亦將系統雛型建置階段所歸納之使用者需求要項列入反應題項，以蒐集全面性的意見。第四部份為「手機基本調查」，了解受試者目前是否持有智慧型手機，持有者的手機品牌為何？可接受範圍的智慧型手機價格，以及購買手機時考量的功能。最後的部分則是對系統的建議的開放式意見回饋。問卷架構詳見表 9。研究問題與問卷題目之對應，詳見表 10。

表 9：問卷架構表

問卷部分	問卷內容	分析要項	
第一部分	使用者基本資料	受試者基本資料	
第二部分	認識校園與手機使用經驗	受試者過往認識校園的方式，以及使用手機的經驗	
第三部分	導覽系統使用情形	資訊視覺化	認知空間視覺需求
		情境學習	自主性學習模式
			適性學習模式
			即時性環境學習
	行動學習	學習與空間記憶的建立（環境、環境中物件、行為模式）	
	擴增實境	物件辨識能力	
		資料回饋能力	
		真實與虛擬環境資訊呈現能力	
行動導覽	指引實體空間路徑 辨識使用者的興趣與需求點 提供足夠資訊讓使用者決定如何互動 提供使用者需求以外的資訊作為未來互動的選擇		
其他功能需求	使用者之額外需求資訊		
第四部分	手機基本調查	使用者智慧型手機之持有情況與偏好選擇	
第五部分	系統建議	開放式意見回饋	

表 10：研究問題與問卷題目對應表

第一部份：使用者基本資料		
涵蓋：性別、學制、學院、系別		
第二部分：使用者認識校園與手機使用的經驗		
1. 進入輔仁大學以前，認識校園的方法有哪些？		
2. 是否使用過智慧型手機？		
3. 是否曾利用手機找尋地點相關資訊的經驗？		
4. 使用手機進行哪些活動？		
第三部分：校園導覽系統使用之反應		
面向	題號	問題

學習需求	資訊視覺化	6	實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	
		7	此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解能力	
		9	此系統虛擬標籤符合直覺性認知	
	情境學習	13	我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	
		14	此系統讓我不借助他人而自己認識新環境	
		17	此系統的導覽能有效率地提供即時學習	
	行動學習	6	實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	
		8	虛擬標籤加深我對空間環境的記憶	
		16	此系統引起我對認識校園的興趣	
		19	我喜歡此系統提供的行動學習方式	
	系統需求	擴增實境	1	此系統功能切換流暢
			2	此系統定位功能穩定
3			此系統能提供我正確的建物資訊	
4			此系統操作簡單易上手	
5			此系統回饋速度快	
6			實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	
10			我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計	
17		此系統的導覽能有效率地提供即時學習		
行動導覽		11	此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地	
		12	此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物	
	15	導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供		
	18	我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人		
系統雛型建置階段所歸納之使用者需求要項	21	我認為文字要再大些		
	22	我需要語音導覽功能		
	23	我需要中英文介面		
	24	我需要資料分類幫助我尋找目標		
	25	我需要更多的社群功能		

第四部分：手機基本調查

1. 請問您目前是否擁有智慧型手機？
2. 上題選「是」者，請問手機的廠牌是_____
3. 請問您持有智慧型手機有多久的時間了？_____
4. 請問智慧型手機價格多少錢是您可以接受的範圍？
5. 哪一項功能是您購買手機時會考慮的項目（可複選）？

第五部分：請問您對系統有甚麼建議嗎？

二、問卷實施方式

使用者填答問卷的時間點乃在校園導覽系統完成後隨即進行，以直接提供第一手確切之反應資料，而填答完畢之後當場直接回收問卷。題項之第一、第二、第四部份為封閉式勾選填答，第五部分為開放式填答，而第三部分則為程度之反應，該部分採用 Likert 五分量表法來衡量，以數字 1 到 5 來表示對題項內容之認同程度（見附錄 B）。

三、問卷編碼

研究者將先檢視問卷填答狀況，檢查以確保每一題都填答，再進行資料編碼。

四、資料處理

在資料編碼後，研究者採用社會科學統計套裝軟體 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 進行資料的統計與彙整，並視研究問題所需，採用不同的統計分析方法，繪製相關分析圖表，以分析出使用者對於各題項之反應結果與同意程度，最後開放性題項則以 word 彙整出使用者對本系統的建議。

統計分析方法主要以次數分配 (frequency)、百分比 (percentage)、交叉分析 (crosstabulation) 來分析樣本整體分布以及不同背景變項 (包括：不同性別、不同學院別、智慧型手機持有情形) 之間在不同的學習需求與系統需求方面的分布情形。



第四章 系統雛形前測結果

本研究依據第三章的研究流程中之第二階段部分，先進行系統雛型建置與系統雛型分析。系統雛型分析，亦即本研究校園數位行動導覽系統之前置分析，透過焦點訪談的方式蒐集輔大新生對於行動數位手機的導覽系統之看法，與系統雛型操作之回饋，所得之分析結果成為系統後續發展與製作之內容依據。本章乃針對系統雛型之使用反應進行整理與分析，並根據系統雛型分析之結果進行綜合討論。

第一節 系統雛型使用反應

針對系統雛型建置分析階段本研究試圖探索兩個研究問題：（一）、輔大新生對校園數位行動導覽系統有那些看法與需求；（二）、學生對系統雛型操作之反應如何。依據焦點訪談資料，學生依據自己之使用經驗而提出看法與系統回饋。以下分別針對這些重點加以說明與討論。

一、 輔大新生對校園數位行動導覽系統之看法

焦點訪談資料乃依據表 6 之編碼原則而整理、歸納。以下就系統之功能、介面、與其他這三個類別說明使用者之反應意見，另外也以不同訪談組別受訪者的意見對照或比較：

（一）功能方面：包括方向指引、環境導覽、與社群化服務 —

在方向指引方面，使用過與未使用過智慧型手機的受訪者一致地認為在陌生環境中有行動導覽定位指引是項有幫助的、不可或缺的功能。而使用過智慧型手機的受訪者會舉過去曾經發生的例子來說明定位功能的好處：

「班上有同學說要去西門町看電影的時候，可是我們下了公車之後，卻不知道電影院在哪裡，然後剛好就是那個〇〇〔某同學〕他有iPhone，他就用定位〔功能〕，然後我們就找到地址了。」
(A1：292-294)

「我以前在打工，我的主管都用智慧手機定位，我以前在跟我的主管跑業務，所以我們常常需要找路…」(A2：319-320)

「其實那個定位非常重要。」(A3：295)

「我覺得定位真的很重要。」(A2：296)

而未曾使用過智慧型手機的受訪者則是直覺性地說出其認為定位功能將會帶來的便利性：

「就是說，你今天不小心迷路，你可以定位知道說自己在哪裡，然後就點說你要去哪裡。」(B1：418-419)

在環境導覽方面，無論使用過與未使用過智慧型手機的受訪者都對於能夠將環境中的資訊呈現在導覽系統中持正向看法，並提出相當多具建設性的建議：

「比如說看到圖書館，你拿來照圖書館，會想知道比如說開館閉館時間，然後甚麼時候休假，這樣我就不用到裡面我要查，問館員說你們甚麼時候關門啊，可能這些都是很必要的資訊。」(A3：502-504)

「…各大樓開門關門時間，這很重要，可能必要的時候提供聯絡電話，就是可能是迷路的時候。」(A3：507-508)

「吃的啊，最現實的問題就是吃的。」(B1：406)

至於社群化服務，廣受受訪者的重視。生活化環境中，隨著行動互動之管道愈來愈普遍。不論是有或沒有智慧型手機使用經驗者皆感受到導覽系統社群功能

建置之重要。無智慧型手機使用經驗者所觸發的想像空間非常大，具有相當的創意。

「比如說我走到輔園外面，他就會顯示說喔這邊…哪一個好吃…」（A1：448-453）

「…但是就只有剛開始的時候會用，就是〔對環境〕還不熟的時候，之後可能就不太用了吧，如果可以自己增加東西，自己餵它新的東西的話就不錯。」（B1：508-509）

「就是可以看到自己的標示之類的，就是設上自己的標籤。」（B3：510）

「對呀對呀，啊然後如果別人很想要看你的地圖，你也可以傳給他，它也可以在上面標。」（B1：511-512）

「它也可以分享地圖。」（B3：513）

「耶好，不錯。」（B1：514）

「你的好友他可能在這邊放了甚麼紀錄，他就說甚麼啊我在這邊留了一個甚麼給你，然後他就放在這邊，然後你就定位自己去找那個點拿到東西就好，這可以拿來當生日的那個梗。」（B1：643-645）

「有的時候不是在中美堂，在小巴黎都有一些自己搭棚子，社團他們就在賣東西啊，比如說，雄友會，彰友會賣特產，或許他們就可以在這邊自己都廣告，比如說靠近就會有〔標籤顯示〕」（B1：736-738）

綜合使用者之反應，行動導覽系統的定位與導覽功能為重要的功能要項，而社群化服務之需求，則為行動導覽系統不同於其他同類型導覽系統之處，這項新穎設計可以作為未來的一種創新服務。若是可以將行動導覽結合社群媒體將有助於系統的應用。

(二) 操作面方面：包括分類選單與人性化介面－

在分類選單方面，有智慧型手機使用經驗與沒有智慧型手機使用經驗之受訪者皆認為同一畫面不應呈現過多資訊，最好是依照資訊類型先做分類，接著再進入導覽畫面。在此議題上，兩組受訪者不約而同地提出一致性的看法。而就人性化介面的部份，使用者亦反應：不論任何系統的功能好壞與否，友善的使用環境影響持續使用行為。

「〔不要一次顯示太多，現在顯示太多了。〕我覺得就是可以分類一下，就是你想要搜尋甚麼，然後顯示〔那個類別的標籤〕。」
(A1：595-596)

「我又怕一次顯示太多有太雜亂，就是有點矛盾，自己都有點矛盾。」(B2：652)

「對，先分類。」(B2：654)

「顯示餐廳，顯示圖書館…」(B3：655)

「對，就是比較類似這樣子的。」(B2：656)

「介面要比較人性化，不要死板板的，不要說做錯這一步只能往下走……」(B3：410)

綜合以上之反應資料，導覽系統的介面應力求簡單清楚的呈現，透過系統化地分類逐步提供有用資訊，單一畫面的資訊不宜太過複雜，以致產生雜亂無章的意象。而符合使用者的使用習慣及合理的系統邏輯，才不致讓使用者對導覽系統感到不適用。

(三) 現實面方面：包括價格、習慣/需求－

價格乃是影響智慧型手機導覽普及使用的重要因素，對一般學生而言，手機的價格仍然過於昂貴。而對於有使用智慧型手機經驗的受訪者表示，具 3G 功能

手機的價格並非其所能負擔。對於沒有使用智慧型手機的受訪者而言，價格乃影響購買意願的第一要件，即使是租用手機也是一樣，經費的考量實為現實的層面。

「3G真的蠻貴的。」（A1：333）

「可是有些人手機，像如果不是fire-base那種3G，那他可能就非常貴了…」（A3：297-298）

「像我覺得有些人只是要手機傳簡訊，講電話，辦甚麼OO，問題是說OO那種格局，他根本連上網都不行，甚至到底該怎麼，因為他們根本用不到啊，那就會有人，我覺得像你那麼好的東西〔指本系統〕他用不到，我覺得就蠻可惜。因為我覺得這個東西要普及他才會推動比較快。」（A3：656-659）

「那要說是使用者付費〔眾人笑〕，現實的一件事，就是看他要不要錢，很現實。」（B3：391）

使用者的需求與習慣也會影響使用手機導覽的動機。尋求系統的指示畢竟並非最快或最直覺式的行動。學生傾向以直接問人的方式取得所需資訊，而認知易用性與認知有用性也是決定所有受訪者是否選擇使用智慧型手機的因素

「就是你明明知道你在學校迷路了，你最快的方法就是問人。」（A1：431）

「就是其實很少人會真的上網去查。」（A1：435）

「對，真的，就是一看問人…就好。」（A3：436）

「對，直接問，就是除非你有，就是像我們面試之前要上網去做功課的才會上網去查。」（A1：437）

「〔貴〕不是〔唯一的原因〕，也要看習慣啦…」（B1：786）

「但是先決的條件是看他好不好用，如果他這個東西不適合我的話，我就啊．．就不用了。」（B2：397-398）

「就看他能不能幫我們製造方便出來啦，如果真的沒有，那就

是把他當成一個新奇的嘗試，大概就是這樣。」(B2：402-403)

「還有雖然他有很多功能，但是不是每個功能都是我們需要的，就是他有一點...」(B2：780)

「對就是太瑣碎了...我覺得他每個地方...就是實不實用。」
(B2：782)

「我覺得有些人會把行事曆都記在上面，那我們使用傻瓜型手機的人就是會帶筆記本，我就是最喜歡紙了。」(B1：783-784)

綜合以上之使用反應，對於輔大新鮮人而言，手機導覽系統的導覽與指引的功能對於對校園陌生使用者有所幫助。除了手機之價格偏高之因素外，使用者現有習慣的問題亦影響使用動機。操作介面簡便，加上實用功能的提供，都是使用上重要的考量。

二、學生對系統雛型操作之反應

受訪者在操作雛型系統後，亦針對導覽之雛型系統提出相關建議與看法。這些反應資料可以歸納為四個層面，包括：系統穩定度、畫面呈現、資訊視覺化與其他新需求，以下分別敘述之。

(一) 系統穩定性

由於雛型系統在第二組測試時發生定位嚴重失準的情形。硬體系統的穩定性是系統建置的基本條件。核定性的問題之克服，亦成為研究者必須儘快思考克服的方案。

「就是系統不夠靈敏囉。」(B1：638)

「基本上想法跟我想像的智慧型手機〔導覽〕大概就跟這個蠻像的，然後就建築物甚麼之類的靈敏度還要再改善。」(B3：657-658)

(二) 畫面呈現

受訪者皆認為雛型系統畫面呈現太多資訊，應該將資訊分類呈現。尤其針對於初次使用與進入校園的使用者，太多的資訊可能造成使用上的複雜。分類讓資訊層次化地呈現，或在呈現上配合類似 Google Map 的方式，較符合使用者的習慣。以下為受訪者舉出的建議：

「我建議你把搜尋範圍可能把原本的500公尺降到100，可能這樣建築物不要一次跑太多出來，不要一些不必要的，可能我在這裡，我已經看到濟時樓了。太遠了，所以你可能把搜尋範圍縮小到500或是100就好了。可能選啊，你要距離500還是100，或是1公里。」（A3：571-574）

「〔不要一次顯示太多，現在顯示太多了。〕我覺得就是可以分類一下，就是你想要搜尋甚麼，然後顯示〔那個類別的標籤〕。」（B2：595-596）

「我覺得想法就像Google Map，然後你想看某一個建築物，然後你可以把它放大出來，然後上面有一些圖片，然後下面有一些文字，我覺得那樣蠻方便的。」（B3：416-417）

有些受訪者對字體的大小提出看法。然而此問題可能直接受限於手機螢幕大小，在字體的呈現上可能會有所犧牲。

「我覺得字很大對我來說有即時需求，譬如說我今天卡在一個死巷，…你跟你的客戶約三點，兩點五十你還卡在中永和的時候，死巷的時候，你就知道那個字的大小對你有多重要。對。」（A1：327-331）

「再大下去，你可能就不是拿來做手機了。」（B1：659）

(三) 標籤點之設計

受訪者認為在離型系統中呈現實境中的虛擬標籤有過大與標示不清的情形。提供的建議包括：標籤的大小設定，或是以標示之視覺提示作為遠近的表示方式做區隔。

「那個紅點〔標籤〕可以變小一點我覺得。」（A3：581）

「可能那個標籤用個越淺色表示越近，越深色表示越遠。」（B1：674）

（四）新功能需求

對於導覽資訊內容，受訪者提出了食衣住行育樂等各方面的建議許多創新的想法，包括：語音導覽功能、資訊分享、中英文介面。這些功能雖非離型系統所有，但是可以作為未來修正之依據。

1. 語音導覽功能

未使用過智慧型手機的受訪者表示希望有真人發音的更讓新生有親切的感覺，語音選項還要包括有學長姊的真人錄音導覽等，相當具有創意：

「我期待他有真人發音，不然就是那種機械聲的話，就覺得奇摩子就不好了…〔笑〕真的感覺就是會有差，那個感覺上就是不一樣，因為機器感覺上就是沒有感情，如果人，會比較親切，對呀，然後你就會比較想要去用他，對。」（B2：407-409）

「你可以選擇學長姐的口音…」（B1：427）

「就是學長姐的感覺有沒有，只是它會告訴你小撇步有沒有…」（B2：428）

「還可以選擇外國人聲音，學長姐，老師。」（B1：430）

「對，外國人聲音蠻重要的，因為外國人會需要。」（B1：431）

「外國人還有不同的口音啊。」（B1：432）

2. 資訊分享

社群媒體的影響力可以使導覽系統不單單只是環境介紹與路線指引的工具，它更是資訊分享的平台，讓導覽系統不再單純只是環境的介紹，更是可以結合 Facebook 或是 Twitter，成為社群互動之工具。受訪者也針對這些功能提出相關的建議。

「我覺得為什麼還要去依靠它呢？如果可以加的話，你可能就會常去用它吧，因為這每天都不一樣。」（B2：520-521）

「有一點像Google Map加愛評網的樣子，就是在一起就變成智慧型手機，好像是那個感覺啦。」（B3：718-719）

「有地圖再加上標記，再加上喜好程度。」（B1：720）

3. 中英文介面

為讓國際人士也能輕鬆使用本系統，受訪者建議同時建立中英介面環境，以便語言轉換：

「那我是覺得，如果兩個版本做又太那個〔麻煩〕了。如果做中英文切換的話，可能有一些交換學生可能需要去看，可能會要英文〔介面〕。」（A3：610-611）

「中英文介面都做是最好的…」（A1：616）

三、綜合討論

對於輔大新鮮人而言，手機導覽系統的導覽與指引的功能對於對校園陌生使用者有所幫助，除了省去尋路找路的時間，也讓新生對校園更加感到親切熟悉。Kelly et al. (2009) 指出行動導覽裝置必須能夠指引使用者實體空間中的路徑、辨識使用者的興趣與需求點、提供足夠資訊讓使用者決定如何互動，並能提供使用者需求以外的資訊作為未來互動的選擇。臺灣大學 (2010) 提到擴增時境行動導覽滿足適地的需求，減少迷路找路的時間、幫助認識環境、以及對建物歷史的

介紹。本階段的研究呼應了文獻之看法，然而，價格與使用習慣更是影響使用者的重要因素，本研究中未使用智慧型手機的受訪者提出價格太貴是他們沒有購買智慧型手機的最主要的因素，如同楊雅婷（2008）的研究中之發現，價格是影響消費者購買意願的考量因素之一。

從歸納出的系統功能面來看，雛型建置之使用分析反應，如同盧昱翔（2008）的研究發現，貼心的服務項目受使用者青睞。因應社群交流之需求，受訪者建議的社群資訊分享服務。使用者對行動載具導覽之功能需求不但在於資訊的層面，也涵蓋社群互動層面。系統基本環境導覽與指引方面，透過虛擬物件在實體環境中呈現，因應多元管道的輔助是必要的。同時也如同辛若男（2006）的研究發現所提及的科技創新服務、滿足認知需求、滿足審美需求及自我感官愉悅等四大層面的民眾數位導覽需求。行動導覽新服務不但滿足使用者認知需求、互動體驗，更必須顧及多元功能的提供。

第二節 系統修正

本系統雛型階段之研究目的，在於蒐集大一新生對於校園行動導覽的看法與需求，以及他們對於系統雛型操作之反應。對於後續系統修正建置上，針對焦點訪談資料歸納結果，統整出改進之項目，包括：基本系統定位功能穩定、資料內容分層呈現、標籤設定之修改，顯示異於其他標籤、增加 Google Map 路徑指引、以及社群媒體功能建置、語音功能之增加。而基於手機畫面之大小限制，字體大小部分，以及中英文介面轉換暫時不列於研究改進範圍內。詳細修改功能項目，詳見表11。

表 11：系統功能修正列表

功能需求	修正項目	未列入修正
基本系統定位功能穩定	✓	
資料內容分層呈現	✓	
主要標籤顯示異於其他標籤	✓	
增加Google Map路徑指引	✓	
社群媒體功能建置	✓	
語音功能	✓	
中英文介面轉換		✓
字體大小		✓

一個新系統的建置，除了符合科技的創新趨勢之外，使用者需求應該是最直接影響此系統在新環境的推廣。而影響系統使用率之因素亦必須考量：智慧型手機的普及性以及系統介面成熟度相關議題。目前智慧型手機價格仍然偏高，即使一般受薪階級也不見得大量汰換一般手機，改用智慧型手機。一般大眾的手機使用習慣仍然停留在撥打電話與傳送簡訊；隨時上網、收發 E-Mail 的重度使用者仍然屬於少數。然而，隨著價格的調降，智慧型手機的使用將會愈來愈普遍。相關功能的研發，必須及時規劃以因應之。就系統介面上，新奇的設計往往能吸引目光的焦點，然而，介面之易用性，亦為影響使用者持續使用之重要關鍵。越符合多數使用者需求的系統介面，越能夠被更多人接受。故而系統修正階段將介面的修正，易用性的考量都列入規劃要項，例如：資料分層、標籤分類、與指引的規劃等，都是設計上的改進。

另外就行動導覽的特質方面，結合行動社群功能，成為多元服務要項之一。使用者提出語音導覽的建議，以提升對環境陌生的安全感，這是一項有趣的發

現。本系統在修正階段亦將語言列入規畫之要項。社群功能的設置、語言的運用都是新生使用多元互動媒介的經驗需求，透過系統滿足使用需求實為重要。未來以科技產品提供多管道的資訊服務系統乃未來校園資訊化的努力要項之一。行動導覽仍然可視為校園多元化資訊服務重點之一。

對於新系統的功能建議上，具有智慧型手機使用經驗之受訪者對行動導覽系統之要求往往與會其使用過行動服務經驗連結，要求功能較為一般普遍化；而沒有使用過智慧型手機的受訪者則提供多元創意之建議(例如建議學長姊發音的語音導覽功能，以及社群化服務)。新系統的建置，跳脫過去巢臼式的思考有時往往能夠成為一個產品利基市場的根源。現代化的社會互動環境是科技導向的，科技溝通工具不單是具有實用性，還必須要具有新穎性、趣味性、與富挑戰性(Stoerger, 2009)。與社群化功能結合，讓導覽系統不單只是對環境陌生，有導覽的需求者的工具，更要能拉近彼此距離，成為多元溝通的工具。



第五章 系統修正完成使用反應結果

本章針對 100 位大一新生進行使用測試，並結合問卷所蒐集之資料加以分析。依據問卷之題項而分節加以說明：第一節說明受試者基本資料，第二節說明受測新生過往認識校園與手機使用之經驗，第三節配合本研究所建置之行動導覽系統的學習需求及系統需求的使用反應(包括資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境、行動導覽等五個面向)，第四節說明學生對於本行動導覽系統之未來期望，第五節說明不同背景變項之比較，第六節為綜合討論，以下分別加以說明。

第一節 受測樣本基本資料

本節針對調查結果進行 100 位輔仁大學大一新生的個人基本資料使用調查(問卷第一部分)分析。主要分析項目包括性別、學制、學院與系別等項目，依序說明如下。

一. 受試者性別與學制分布

就性別而言，在 100 位受試樣本中，男性受試者共有 37 人，佔 37%；女性共有 63 人，佔 63%，兩者約為 1：2 的比例。接近於全大一新生的男女生比例。從學制的角度，日間學士班學生計有 97 人，佔 97%；進修學士班學生計有 3 人，佔 3%。受限於虛擬標籤沒有夜視效果，測試時間為星期一到星期五的白天時間進行，因此受試樣本以日間學士班學生人數為主(見表 12)。

表 12：受試者性別與學制分布

性別	人數	百分比	學制	人數	百分比
男	37	37%	日間部	97	97%
女	63	63%	進修部	3	3%
總數	100	100%	總數	100	100%

二. 受試者學院分布

從學院別來看，輔仁大學之 11 個學院，以醫學院受試人數最多（計有 18 人，佔 18%）；其次依序為管理學院（計有 14 人，佔 14%）、理工學院與外語學院（各有 12 人，佔 12%）、民生學院與社會科學院（各有 9 人，佔 9%）、文學院（計有 7 人，佔 7%）、藝術學院（計有 6 人，佔 6%）、傳播學院（計有 2 人，佔 2%）、法律學院則為 0 人（見表 13）。

表 13：受試者學院分布

編號	學院	人數	百分比	排序
1.	醫學院	18	18%	1
2.	管理學院	14	14%	2
3.	理工學院	12	12%	3
4.	外語學院	12	12%	3
5.	民生學院	11	11%	5
6.	教育學院	9	9%	6
7.	社會科學院	9	9%	6
8.	文學院	7	7%	8
9.	藝術學院	6	6%	9
10.	傳播學院	2	2%	10

11.	法律學院	0	0%	11
	總計	100	100%	

三. 受試者系所分布

由學生基本資料之系別分析，受測大一新生來自 29 個系，最多是資訊統計學系（共有 9 人，佔 9%）；其次為食品科學系（共有 6 人，佔 6%）；呼吸治療學系、餐旅管理學系、應用美術學系、電機工程學系、與資訊管理學系，各有 5 人（佔 5%）；生命科學系、宗教學系、英國語文學系、中國文學系、圖書資訊學系、職能治療學系、體育學系和日本語文學系，各有 4 人（佔 4%）；為經濟學系、哲學系、臨床、心理學系和護理學系，各有 3 人（佔 3%）；新聞傳播學系、公共衛生學系、法國語文學系、數學系和德國語文學系，各有 2 人（佔 2%）；景觀設計學系、社會工作學系、化學系、織品服裝學系、運動休閒管理學位學程，則各有 1 人（佔 1%）（見表 14）。由學生系別分布反映受試者廣泛地涵蓋各領域學生的特質。

表 14：受試者學系分布

系別	人數	百分比	排序
資訊統計學系	9	9%	1
食品科學系	6	6%	2
呼吸治療學系	5	5%	3
資訊管理學系	5	5%	3
電機工程學系	5	5%	3
餐旅管理學系	5	5%	3
應用美術學系	5	5%	3
中國文學系	4	4%	8
日本語文學系	4	4%	8
生命科學系	4	4%	8

宗教學系	4	4%	8
英國語文學系	4	4%	8
圖書資訊學系	4	4%	8
職能治療學系	4	4%	8
體育學系	4	4%	8
哲學系	3	3%	16
經濟學系	3	3%	16
臨床心理學系	3	3%	16
護理學系	3	3%	16
公共衛生學系	2	2%	20
法國語文學系	2	2%	20
新聞傳播學系	2	2%	20
德國語文學系	2	2%	20
數學系	2	2%	20
化學系	1	1%	25
社會工作學系	1	1%	25
景觀設計學系	1	1%	25
運動休閒管理學位學程	1	1%	25
織品服裝學系	1	1%	25
總計	100	100%	

第二節 認識校園與手機使用之先備經驗

本節乃分析受試者過去認識校園與手機使用經驗（使用調查問卷第二部分），包括進入輔仁大學之前，受試者認識校園的方法、是否使用過智慧型手機、利用智慧型手機找尋地點的經驗、以及使用手機所進行的活動。以下分別就調查結果加以說明。

一. 進入輔仁大學之前認識校園的方法

以大一新鮮人的認識校園的方式而分析，問卷二之 1 之統計分析結果：勾選

人次最多的選項為「問人」（共有 61 人勾選，佔 61%）；其次依序為「自己憑感覺摸索」（共有 60 人勾選，佔 60%）、「參考校園內的指示牌」（共有 59 人勾選，佔 59%）、「紙本地圖」（共有 49 人勾選，佔 49%）、「學長姐帶」（共有 32 人勾選，佔 32%）、「網路地圖」（共有 23 人勾選，佔 23%）、「手機導覽」（共有 3 人勾選，佔 3%）、「老師帶」（共有 2 人勾選，佔 2%）（見表 15）。

表 15：過往認識校園的方法（可複選）（n=100）

方法	人數	佔總人數之百分比	排序
問人	61	61%	1
自己憑感覺摸索	60	60%	2
校園內的指示牌	59	59%	3
紙本地圖	49	49%	4
學長姐帶	32	32%	5
網路地圖	23	23%	6
手機導覽工具	3	3%	7
老師帶	2	2%	8
其他	0	0%	9

註：此表為複選分析，故百分比總和不等於百分之百

二. 使用過智慧型手機的情形與利用智慧型手機找尋地點的經驗

以受試者是否曾經使用過智慧型手機的反應分析，問卷二之 2 統計分析結果，100 位受試者當中，有 75 人曾經使用過智慧型手機，佔全體人數的 75%；而未曾使用過智慧型手機則有 25 人，佔全體人數的 25%，二者比例為 3：1。而以曾經利用智慧型手機找尋地點的經驗而分析，問卷二之 3 之統計分析結果如下：100 位受試者當中，有 47 人曾經利用智慧型手機找尋地點，佔全體人數之 47%；而未曾使用智慧型手機找尋地點的人數則為 53 人，佔全體人數之 53%（見

表 16)。

表 16：曾經使用過智慧型手機與曾經利用找尋地點相關資訊的情形

使用過智慧型 手機的經驗	人數	百分比	曾經利用智慧型手機 找尋地點相關資訊	人數	百分比
是	75	75%	是	47	47%
否	25	25%	否	53	53%

(n=100)

三. 使用手機所進行的活動

以使用手機所進行的活動而分析。問卷二之 4 之統計分析結果顯示：幾乎全部受試者會使用「手機打電話與傳簡訊」（勾選人次計有 100 人，佔 100%）；其次依序為「使用計算機功能」（共有 77 人次勾選，佔 77%）、「玩遊戲」（共有 67 人次勾選，佔 67%）、「個人行事曆」（共有 61 人次勾選，佔 61%）、「導覽定位系統」（共有 24 人次勾選，佔 24%）、「看電視」（共有 20 人次勾選，佔 20%）、「（收）發 E-Mail」（共有 15 人次勾選，佔 15%）、「聽音樂」、「鬧鐘」、「即時通」、「下載音樂」、「拍照」、「英文字典」與「app」，（各有 1 人次勾選，各佔 1%）（見表 17）。

表 17：曾使用手機所進行的活動（可複選）（n=100）

活動	人數	百分比	排序
打電話、傳簡訊	100	100%	1
計算機	77	77%	2
玩遊戲	67	67%	3
個人行事曆	61	61%	4
上網	48	48%	5
使用導覽定位系統	24	24%	6
看電視	20	20%	7
（收）發 E-Mail	15	15%	8
聽音樂	1	1%	9
鬧鐘	1	1%	9
即時通	1	1%	9
下載音樂	1	1%	9
拍照	1	1%	9
英文字典	1	1%	9
app	1	1%	9

第三節 學生藉由本研究所建置之行動導覽系統的使用反應

本節依據問卷第三部分，分析大一新生透過本校園導覽系統之反應情形。該部分共計有 5 項反應題，以 5 分量表示，以次數分配與平均數反應之項目統計結果。各項歸類，分別為「資訊視覺化」、「情境學習」、「行動學習」等 3 類學習需求，以及「擴增實境」及「行動導覽」等 2 類系統需求的反應情形（問卷三

之 1-19 題)。以下就調查結果分別說明之。

一. 資訊視覺化

在使用者對於資訊視覺化的同意程度的反應設計方面，問卷之題項以擴增實境技術配合系統設計，將虛擬標籤疊加於真實環境之上。使用者藉以反應在探索認知的視覺化空間當中所體驗的需求。資訊視覺化之學習需求涵蓋於 3 個問項當中，分別為題號 6.「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」、題號 7.「此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解」、及題號 9.「此系統虛擬標籤符合直覺性認知」，分析結果統整於表 24。各題項結果分別說明如下。

題號 6. 實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識

針對題號 6「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 54 人，佔 54%；其次是「同意」，共有 38 人，佔 38%；接著是「普通」，共有 8 人，佔 8%；而「不同意」與「非常不同意」則無人勾選，各佔 0%。該題項反應程度之平均數為 4.46 (SD = 0.64)。

題號 7. 此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解

針對題號 7「此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 51 人，佔 51%；其次是「同意」，共有 37 人，佔 37%；接著是「普通」，共有 12 人，佔 12%；而「不同意」與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.39(SD = 0.69)。

題號 9. 此系統虛擬標籤符合直覺性認知

針對題號 9「此系統虛擬標籤符合直覺性認知」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 49 人，佔 49%；其次是「同意」，共有 27 人，佔 27%；接著是「普通」，共有 23 人，佔 23%；勾選「不同意」，共有 1 人，佔 1%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.24 (SD = 0.84)。

表 18：受試者針對系統提供之資訊視覺化之反應情形

題號	題目	非常不同意→非常同意					平均數	標準差	排序
		1	2	3	4	5			
6	實體建物搭配虛擬標籤介紹	0	0	8	38	54	4.46	0.64	1
	增進我對環境的認識	0%	0%	8%	38%	54%			
7	此系統的虛擬標籤有利於我	0	0	12	37	51	4.39	0.69	2
	圖像式理解能力	0%	0%	12%	37%	51%			
9	此系統虛擬標籤符合直覺性認知	0	1	23	27	49	4.24	0.84	3
		0%	1%	23%	27%	49%			
資訊視覺化之學習需求同意度總平均							4.36	0.73	

Liker's 5-point scale (n=100)

二. 情境學習

在使用者對於情境學習的同意程度的反應設計上面，問卷題項配合情境學習之指標反映，透過使用者操作本系統，學生對於學習情形之反映情形。情境學習之需求涵蓋於 3 個問項當中，分別為題號 13.「我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式」、題號 14.「此系統讓我不借助他人而自己認識新環境」、及題號 17.「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」，分析結果統整於表 25。各題項結果分析如下：

題號 13. 我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式

針對題號 13「我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 57 人，佔 57%；其次是「同意」，共有 33 人，佔 33%；接著是「普通」，共有 7 人，佔 7%；「不同意」，共有 2 人，佔 2%；「非常不同意」，有 1 人，佔 1%。該題項反應程度之平均數為 4.43 (SD = 0.79)。

題號 14. 此系統讓我不借助他人而自己認識新環境

針對題號 14「此系統讓我不借助他人而自己認識新環境」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 55 人，佔 55%；其次是「同意」，共有 31 人，佔 31%；接著是「普通」，共有 13 人，佔 13%；「不同意」，共有 1 人，佔 1%；「非常不同意」，則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.40 (SD = 0.75)。

題號 17. 此系統的導覽能有效率地提供即時學習

針對題號 17「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 40 人，佔 40%；其次是「同意」，共有 36 人，佔 36%；接著是「普通」，共有 19 人，佔 19%；勾選「不同意」，共有 5 人，佔 5%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.11 (SD = 0.89)。

表 19：受試者針對系統提供之情境學習之反應情形

題號	題目	非常不同意→非常同意					平均數	標準差	排序
		1	2	3	4	5			
13	我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	1 1%	2 2%	7 7%	33 33%	57 57%	4.43	0.79	1
14	此系統讓我不借助他人而	0	1	13	31	55	4.40	0.75	2

自己認識新環境	0%	1%	13%	31%	55%			
17 此系統的導覽能有效率地提供即時學習	0%	5%	19%	36%	40%	4.11	0.89	3
情境學習之學習需求同意度總平均						4.31	0.82	
Liker's 5-point scale (n=100)								

三. 行動學習

在使用者對於行動學習的需求程度的反應設計上面，問卷題項即該系統建立使用者行動學習之情形加以探究。行動學習之學習需求涵蓋於 4 個問項，分別為題號 6.「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」、題號 8.「虛擬標籤加深我對空間環境的記憶」、題號 16.「此系統引起我對認識校園的興趣」、及題號 19.「我喜歡此系統提供的行動學習方式」，分析結果統整於表 26。各題項結果分析如下：

題號 6. 實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識

針對題號 6「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 54 人，佔 54%；其次是「同意」，共有 38 人，佔 38%；接著是「普通」，共有 8 人，佔 8%；「不同意」與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.46 (SD = 0.64)。

題號 8. 虛擬標籤加深我對空間環境的記憶

針對題號 8「虛擬標籤加深我對空間環境的記憶」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 49 人，佔 49%；其次是「同意」，共有 33 人，佔 33%；接著是「普通」，共有 18 人，佔 18%；「不同意」

與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.31 (SD = 0.76)。

題號 16. 此系統引起我對認識校園的興趣

針對題號 16「此系統引起我對認識校園的興趣」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 32 人，佔 32%；其次是「普通」，共有 31 人，佔 31%；接著是「同意」，共有 28 人，佔 28%；勾選「不同意」，共有 8 人，佔 8%；「非常不同意」則有 1 人，佔 1%。該題項反應程度之平均數為 3.82 (SD = 1.01)。

題號 19. 我喜歡此系統提供的行動學習方式

針對題號 19「我喜歡此系統提供的行動學習方式」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 51 人，佔 51%；其次是「同意」，共有 30 人，佔 30%；接著是「普通」，共有 16 人，佔 16%；勾選「不同意」，共有 3 人，佔 3%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.29 (SD = 0.84)。

表 20：受試者針對系統提供之行動學習之反應情形

題號	題目	非常不同意→非常同意					平均數	標準差	排序
		1	2	3	4	5			
6	實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	0	0	8	38	54	4.46	0.64	1
		0%	0%	8%	38%	54%			
8	虛擬標籤加深我對空間環境的記憶	0	0	18	33	49	4.31	0.76	2
		0%	0%	18%	33%	49%			
16	此系統引起我對認識校園的興趣	1	8	31	28	32	3.82	1.01	4
		1%	8%	31%	28%	32%			
19	我喜歡此系統提供的行動學習方式	0	3	16	30	51	4.29	0.84	3
		0%	3%	16%	30%	51%			
行動學習之學習需求同意度總平均						4.22	0.86		

Liker's 5-point scale (n=100)

四. 擴增實境

在使用者對於擴增實境的系統需求程度程度的反應設計上面，問卷題項以擴增實境的功能，了解使用者對系統之使用反應，包括：物件辨識能力、資料回饋能力、資料呈現能力、包含真實與虛擬環境、必須具備即時性互動模式、以及虛擬物件必須在現實環境的三維空間中與使用者互動。擴增實境之系統需求涵蓋於 8 個問項當中，分別為題號 1.「此系統功能切換流暢」、題號 2.「此系統定位功能穩定」、題號 3.「此系統能提供我正確的建物資訊」、題號 4.「此系統操作簡單易上手」、題號 5.「此系統回饋速度快」、題號 6.「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」、題號 10.「我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計」、及題號 17.「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」，分析結果統整於表 27。各題項結果分析如下：

題號 1. 此系統功能切換流暢

針對題號 1「此系統功能切換流暢」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「同意」者所佔比例最高，共有 41 人，佔 41%；其次是「非常同意」，共有 37 人，佔 37%；接著是「普通」，共有 20 人，佔 20%；「不同意」共有 2 人，佔 2%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.55 (SD = 0.80)。

題號 2. 此系統定位功能穩定

針對題號 2「此系統定位功能穩定」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「同意」者所佔比例最高，共有 42 人，佔 42%；其次是「非常同意」，共有 39 人，佔 39%；接著是「普通」，共有 18 人，佔 18%；「不同意」共有 1 人，佔 1%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.50 (SD = 0.76)。

題號 3. 此系統能提供我正確的建物資訊

針對題號 3「此系統能提供我正確的建物資訊」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 61 人，佔 61%；其次是「同意」，共有 33 人，佔 33%；接著是「普通」，共有 6 人，佔 6%；「不同意」與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.46 (SD = 0.61)。

題號 4. 此系統操作簡單易上手

針對題號 4「此系統操作簡單易上手」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 51 人，佔 51%；其次是「同意」，共有 30 人，佔 30%；接著是「普通」，共有 16 人，佔 16%；勾選「不同意」，共有 3 人，佔 3%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.39 (SD = 0.72)。

題號 5. 此系統回饋速度快

針對題號 5「此系統回饋速度快」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 63 人，佔 63%；其次是「同意」，共有 24 人，佔 24%；接著是「普通」，共有 13 人，佔 13%；「不同意」與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.20 (SD = 0.86)。

題號 6. 實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識

針對題號 6「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 54 人，佔 54%；其次是「同意」，共有 38 人，佔 38%；接著是「普通」，共有 8 人，佔 8%；「不同意」與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.19 (SD

= 0.64)。

題號 10. 我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計

針對題號 10「我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 54 人，佔 54%；其次是「同意」，共有 33 人，佔 33%；接著是「普通」，共有 11 人，佔 11%；勾選「不同意」，共有 2 人，佔 2%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.13 (SD = 0.76)。

題號 17. 此系統的導覽能有效率地提供即時學習

針對題號 17「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 40 人，佔 40%；其次是「同意」，共有 36 人，佔 36%；接著是「普通」，共有 19 人，佔 19%；勾選「不同意」，共有 5 人，佔 5%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.11 (SD = 0.89)。

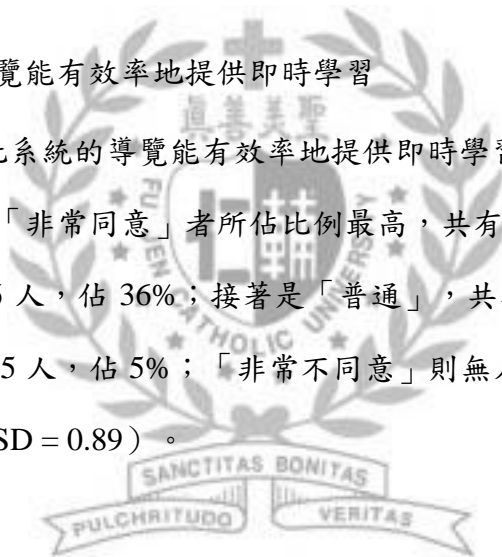


表 21：受試者針對系統提供之擴增實境系統需求之反應情形

題號	題目	非常不同意→非常同意					平均數	標準差	排序
		1	2	3	4	5			
1	此系統功能切換流暢	0 0%	2 2%	20 20%	41 41%	37 37%	4.55	0.80	1
2	此系統定位功能穩定	0 0%	1 1%	18 18%	42 42%	39 39%	4.50	0.76	2
3	此系統能提供我正確的建物資訊	0 0%	0 0%	6 6%	33 33%	61 61%	4.46	0.61	3
4	此系統操作簡單易上手	0 0%	3 3%	16 16%	30 30%	51 51%	4.39	0.72	4
5	此系統回饋速度快速	0 0%	0 0%	13 13%	24 24%	63 63%	4.20	0.86	5
6	實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	0 0%	0 0%	8 8%	38 38%	54 54%	4.19	0.64	6
10	我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計	0 0%	2 2%	11 11%	33 33%	54 54%	4.13	0.76	7
17	此系統的導覽能有效率地提供即時學習	0 0%	5 5%	19 19%	36 36%	40 40%	4.11	0.89	8
擴增實境之系統需求同意度總平均							4.32	0.78	

Liker's 5-point scale (n=100)

五. 行動導覽

在使用者對於行動導覽的系統需求程度的反應設計，問卷題項以行動導覽指引路徑等功能分析使用者之反應情形，包括：指引實體空間中的路徑、辨識使用者的興趣與需求點、提供足夠資訊讓使用者決定如何互動以及提供使用者需求以外的資訊作為未來互動的選擇。涵蓋的題項包括：題號 11.「此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地」、題號 12.「此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物」、

題號 15.「導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供」、及題號 18.「我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人」，分析結果統整於表 28。各題項結果分析如下：

題號 11. 此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地

針對題號 11「此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 56 人，佔 56%；其次是「同意」，共有 35 人，佔 35%；接著是「普通」，共有 8 人，佔 8%；「不同意」共有 1 人，佔 1%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.69 (SD = 0.69)。

題號 12. 此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物

針對題號 12「導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 59 人，佔 59%；其次是「同意」，共有 31 人，佔 31%；接著是「普通」，共有 10 人，佔 10%；「不同意」與「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.46 (SD = 0.67)。

題號 15. 導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供

針對題號 15「此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 50 人，佔 50%；其次是「同意」，共有 31 人，佔 31%；接著是「普通」，共有 14 人，佔 14%；「不同意」共有 3 人，佔 3%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.29 (SD = 1.02)。

題號 18. 我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人

針對題號 18「我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人」的反應程度，根據統計結果顯示，勾選「非常同意」者所佔比例最高，共有 50 人，佔 50%；其次是「同意」，共有 31 人，佔 31%；接著是「普通」，共有 17 人，佔 17%；「不同意」共有 2 人，佔 3%；「非常不同意」則無人勾選。該題項反應程度之平均數為 4.22 (SD = 0.82)。

表 22：受試者針對系統提供之行動導覽系統需求之反應情形

題號	題目	非常不同意→非常同意					平均數	標準差	排序
		1	2	3	4	5			
11	此系統的路徑導覽正確	0	1	8	35	56	4.49	0.69	1
	帶我找到目的地	0%	1%	8%	35%	56%			
12	此系統提供語音導覽清楚	0	0	10	31	59	4.46	0.67	2
	地讓我了解建物	0%	0%	10%	31%	59%			
15	導覽過程所需認識之資訊	0	3	14	31	50	4.29	1.02	3
	都能透過此系統提供	0%	3%	14%	31%	50%			
18	我喜歡此系統可以讓我	0	2	17	31	50	4.22	0.82	4
	將資訊分享給他人	0%	2%	17%	31%	50%			
行動導覽之系統需求同意度總平均						4.37	0.82		

Liker's 5-point scale (n=100)

第四節 學生對於本行動導覽系統之未來期望

本節依據問卷題項三之 20-25，以及問卷第五部分，分別說明受試者對於系統功能之看法、是否願意推薦他人、以及未來之建議，以下分別詳加敘述。

一. 系統功能之看法

為了全面了解使用者對系統之反應，本研究除了將系統雛形階段受試者建議的功能用於系統之改進參考之外，也彙整並列入使用反應問卷當中，以蒐集整體

反應意見（問卷三之 21-25）。從表 29 可以看出，58%的受試者認為資料分類非常重要；50%認為 Google 路徑指引非常重要；45%認為社群功能非常重要；33%認為文字需要再大一點；28%認為語音導覽很重要。從平均數來看，Google 路徑指引、資料分類、與社群功能皆超過 4，而文字大小與語音導覽則介於 3.5~4 之間，就需求性而言，不及其他項目（見表 29）。

表 23：受試者對系統的建議

題號	題目	非常不同意 → 非常同意					平均數	標準差	排序
		1	2	3	4	5			
21	我認為文字要再大些	5	5	23	34	33	3.85	1.10	4
		5%	5%	23%	34%	33%			
22	我認為語音導覽功能很重要	2	13	34	23	28	3.62	1.09	5
		2%	13%	34%	23%	28%			
23	我認為 Google 路徑指引功能很重要	0	2	13	35	50	4.33	0.78	2
		0%	2%	13%	35%	50%			
24	我認為資料分類能幫助我尋找我的目標	0	0	10	31	58	4.44	0.81	1
		0%	0%	10%	31%	58%			
25	我認為社群功能很重要	2	7	22	24	45	4.03	1.07	3
		2%	7%	22%	24%	45%			
五項總平均						4.05	1.02		

Liker's 5-point scale (n=100)

二. 是否願意推薦給其他人

針對使用者是否願意將本系統推薦給其他人使用之反應分析，從問卷題項三之 20 的統計結果顯示，超過 8 成受試者表示會推薦，僅有 2 人表示不願意。顯示對新生而言，本系統所提供的導覽服務值得推廣（見表 30）。

表 24：推薦系統給其他人使用人數統計

題號	題目	會	不會	不確定
20	我會推薦此系統給其他人使用	84	2	14

三. 未來系統建議

針對開放性的回饋問題，分析結果發現，100 位受試者中，總共有 35 位填寫看法與建議，其中有 8 位受試者對於系統持非常正面肯定的看法，包括：建議系統開放下載、以便在不同平台上多流通；對校園不熟的人能有所幫助，不易迷路；定位與路線安排得當，語音表達清晰。另外，有 14 個人提出對於系統的建議，包括「字體要大一點」、「回饋速度快一點」、「系統需要再穩定一點」等（見表 31）。

表 25：使用者看法與建議

看法與建議	編號	反應內容歸類	人數
正面看法	28、50、59、81	建議系統開放下載、以便在不同平台上多流通	4
	22、52、56	對校園不熟的人能有所幫助，不易迷路	3
	64	定位與路線安排得當，語音表達清晰	1
建議	17、25、40、41、60、64、93	字體要再大一點	7
	43、45、72	回饋速度再快一點	3
	10、30	系統需要再穩定一些	2
	44、66	介面有改善的空間	2
	8	語音聲音再大聲一點	1
	70	可增加校外範圍	1

第五節 不同背景學生反應之比較

本節依據問卷題項一之 1、3、題項二之 1、4 以及題項四之 3、5 分析不同背景受試者對各項學習需求及系統需求的反應比較。分析背景包含：性別、學院別、智慧型手機持有情形等三個方面；反應分析之題項則為題項三之 1-19 所涵

蓋的學習需求及系統需求五個面向。統計分析採用平均數，以瞭解各背景之下之反應情形。以下分別針對不同背景反應分析加以說明。

一、 不同性別在各項學習需求與系統需求的同意程度比較

針對問卷題項一之1，不同性別之受試者進行資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境與行動導覽之反應程度分析如下。

(一) 在「資訊視覺化」學習需求方面，以性別進行反應分析，結果顯示，男性受試者在各題項反應上皆低於女性受試者，然而各組之間未見顯著性差異（見表32）。

表 26：不同性別在資訊視覺化學習需求同意程度反應分析

項目	平均數 (標準差)		平均
	男 (N=37)	女 (N=63)	
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.41 (0.69)	4.49 (0.62)	4.46 (0.64)
此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解	4.38 (0.72)	4.40 (0.69)	4.39 (0.69)
此系統虛擬標籤符合直覺性認知	4.22 (0.95)	4.25 (0.78)	4.24 (0.84)
三項平均	4.33 (0.71)	4.39 (0.61)	4.36 (0.73)

(二) 在「情境學習」學習需求方面，以性別進行反應分析，結果顯示，男性受試者在各題項反應上皆低於女性受試者，然而各組之間未見顯著性差異（見表33）。

表 27：不同性別在情境學習需求同意程度反應分析

項目	平均數 (標準差)		平均
	男 (N=37)	女 (N=63)	
我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	4.41 (0.87)	4.44 (0.76)	4.43 (0.79)
此系統讓我不借助他人而自己認識新環境	4.32 (0.89)	4.44 (0.67)	4.40 (0.75)
此系統的導覽能有效率地提供即時學習	3.95 (1.00)	4.21 (0.80)	4.11 (0.89)
三項平均	4.23 (0.75)	4.36 (0.64)	4.31 (0.82)

(三) 在「行動學習」學習需求方面，以性別進行反應分析，結果顯示，男性受試者在加深空間記憶 (Mean = 4.32, SD = 0.72) 的題項上略高於女性受試者 (Mean = 4.30, SD = 0.69)，其餘皆低於女性受試者，然而各組之間未見顯著性差異 (見表34)。

表 28：不同性別在行動學習需求同意程度反應分析

項目	平均數 (標準差)		平均
	男 (N=37)	女 (N=63)	
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.41 (0.69)	4.49 (0.62)	4.46 (0.64)
虛擬標籤加深我對空間環境的記憶	4.32 (0.72)	4.30 (0.69)	4.31 (0.76)
此系統引起我對認識校園的興趣	3.62 (1.04)	3.94 (0.98)	3.82 (1.01)
我喜歡此系統提供的行動學習方式	4.08 (0.92)	4.41 (0.78)	4.29 (0.84)
四項平均	4.10 (0.73)	4.28 (0.62)	4.22 (0.86)

(四) 在「擴增實境」系統需求方面，以性別進行反應分析，結果顯示，男性受試者在系統定位穩定 (Mean = 4.24, SD = 0.76)、能夠提供正確資訊 (Mean = 4.57, SD = 0.65)、操作簡單易上手 (Mean = 4.57, SD = 0.73)、及回饋速度快 (Mean = 4.22, SD = 0.92) 等題項反應略高於女性受試者 (Mean = 4.16, SD = 0.77; Mean = 4.54, SD = 0.59; Mean = 4.44, SD = 0.71; Mean = 4.19, SD = 0.84)，其餘皆低於女性受試者，然而各組之間未見顯著性差異 (見表35)。

表 29：不同性別在擴增實境系統需求同意程度反應分析

項目	平均數 (標準差)		平均
	男 (N=37)	女 (N=63)	
此系統功能切換流暢	4.11 (0.88)	4.14 (0.76)	4.13 (0.80)
此系統定位功能穩定	4.24 (0.76)	4.16 (0.77)	4.19 (0.76)
此系統能提供我正確的建物資訊	4.57 (0.65)	4.54 (0.59)	4.55 (0.61)
此系統操作簡單易上手	4.57 (0.73)	4.44 (0.71)	4.50 (0.72)
此系統回饋速度快速	4.22 (0.92)	4.19 (0.84)	4.20 (0.86)
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.41 (0.69)	4.49 (0.62)	4.46 (0.64)
我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計	4.38 (0.83)	4.40 (0.73)	4.39 (0.76)
此系統的導覽能有效率地提供即時學習」標籤介紹增進我對環境的認識	3.95 (1.00)	4.21 (0.80)	4.11 (0.89)
八項平均	4.30 (0.63)	4.32 (0.57)	4.31 (0.78)

(五) 在「行動導覽」系統需求方面，以性別進行反應分析，結果顯示，男性受試者在路徑導覽能正確帶領到目的地 (Mean = 4.51, SD = 0.65) 題項反應略高於女性受試者 (Mean = 4.43, SD = 0.71)，其餘皆低於女性受試者，然而各組之間未見顯著性差異 (見表36)。

表 30：不同性別在行動導覽系統需求同意程度反應分析

項目	平均數 (標準差)		平均
	男 (N=37)	女 (N=63)	
此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地	4.51 (0.65)	4.43 (0.71)	4.46 (0.69)
此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物	4.41 (0.69)	4.54 (0.67)	4.49 (0.67)
導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供	4.05 (1.36)	4.32 (0.76)	4.22 (1.02)
我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人	4.08 (0.86)	4.41 (0.78)	4.29 (0.82)
四項平均	4.26 (0.65)	4.42 (0.61)	4.37 (0.82)

二、不同學院別在各項學習需求與系統需求反應分析

本題項針對問卷題項一之3不同學院的學生進行資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境與行動導覽進行反應分析；由於傳播學院及法律學院的受試者過少，因此不列入本項分析。

(一) 在「資訊視覺化」學習需求方面反應，以學院別進行平均數分析，結果顯示，就各單項而言，在「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」上，以理工學院與藝術學院反應最高 (其平均數與標準差分別為 Mean = 4.67, SD = 0.49；Mean = 4.67, SD = 0.52)；在「此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解」上，以民生學院反應最高 (Mean = 4.64, SD

= 0.61)；在「此系統虛擬標籤符合直覺性認知」上，以理工學院反應最高 (Mean = 4.58, SD = 0.79)。單項得分最低者為教育學院在「此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解」，與藝術學院在「此系統虛擬標籤符合直覺性認知」上之反應 (其平均數與標準差分別為Mean = 4.00, SD = 0.87；Mean = 4.00, SD = 0.89)。而以三項平均而言，得分高低依序是理工學院 (Mean = 4.61, SD = 0.66)、民生學院 (Mean = 4.48, SD = 0.62)、社會科學院 (Mean = 4.48, SD = 0.63)、外語學院 (Mean = 4.38, SD = 0.58)、醫學學院 (Mean = 4.31, SD = 0.59)、文學院 (Mean = 4.33, SD = 0.87)、藝術學院 (Mean = 4.33, SD = 0.67)、管理學院 (Mean = 4.21, SD = 0.66)、教育學院 (Mean = 4.11, SD = 0.69)，然而各組之間未見顯著性差異。

(二) 在「情境學習」學習需求方面，以學院別進行反應分析，結果顯示，就各單項而言，在「我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式」上，以社會科學院反應最高 (其平均數與標準差為Mean = 4.78, SD = 0.44)；在「此系統讓我不借助他人而自己認識新環境」上，以民生學院得分最高 (Mean = 4.64, SD = 0.51)；在「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」上，以社會科學院反應最高 (Mean = 4.67, SD = 0.50)。單項得分最低者為藝術學院在「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」之反應 (Mean = 3.50, SD = 0.55)。而就三項平均而言，得分高低依序是社會科學院 (Mean = 4.67, SD = 0.44)、理工學院 (Mean = 4.47, SD = 0.58)、民生學院 (Mean = 4.45, SD = 0.40)、管理學院 (Mean = 4.38, SD = 0.74)、外語學院 (Mean = 4.22, SD = 0.74)、文學院 (Mean = 4.24, SD = 1.07)、醫學院 (Mean = 4.20, SD = 0.72)、教育學院 (Mean = 4.19, SD = 0.71)、藝術學院 (Mean = 3.94, SD = 0.61)，然而各組之間未見顯

著性差異。

(三) 在「行動學習」學習需求方面，以學院別進行反應分析，結果顯示，就各單項而言，在「虛擬標籤加深我對空間環境的記憶」上，以文學院反應最高 (Mean = 4.71, SD = 0.49)；在「此系統引起我對認識校園的興趣」上，以社會科學院反應最高 (Mean = 4.44, SD = 0.88)；在「我喜歡此系統提供的行動學習方式」上，以理工學院、外語學院、管理學院反應最高(其平均數與標準差為Mean = 4.50, SD = 0.52; Mean = 4.50, SD = 0.67; Mean = 4.50, SD = 0.94)。單項得分最低者為藝術學院在「此系統引起我對認識校園的興趣」之反應 (Mean = 2.83, SD = 0.75)。而就四項平均而言，得分高低依序是社會科學院 (Mean = 4.50, SD = 0.65)、文學院 (Mean = 4.36, SD = 0.93)、理工學院 (Mean = 4.33, SD = 0.67)、民生學院 (Mean = 4.30, SD = 0.49)、管理學院 (Mean = 4.27, SD = 0.76)、外語學院 (Mean = 4.25, SD = 0.64)、醫學院 (Mean = 4.11, SD = 0.67)、教育學院 (Mean = 4.06, SD = 0.78)、藝術學院 (Mean = 3.79, SD = 0.51)，然而各組之間未見顯著性差異。

(四) 在「擴增實境」系統需求方面，以學院別為變項，進行平均數比較，結果顯示，就各單項而言，在「此系統功能切換流暢」上，以教育學院反應最高 (Mean = 4.44, SD = 0.73)；在「此系統定位功能穩定」上，以文學院反應最高 (Mean = 4.57, SD = 0.54)；在「此系統能提供我正確的建物資訊」上，以文學院反應最高 (Mean = 4.86, SD = 0.38)；在「此系統操作簡單易上手」上，以文學院反應最高 (Mean = 5.00, SD = 0.00)；在「此系統回饋速度快速」上，以社會科學院反應最高 (Mean = 4.56, SD = 0.53)。在「我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計」上，以教育學院反應最高 (Mean = 4.82, SD = 0.41)。單項得分最低者

為藝術學院在「此系統回饋速度快速」上之反應 (Mean = 3.33, SD = 1.21)。而就八項平均而言，得分高低依序是社會科學院 (Mean = 4.50, SD = 0.46)、文學院 (Mean = 4.46, SD = 0.66)、理工學院 (Mean = 4.44, SD = 0.59)、民生學院 (Mean = 4.41, SD = 0.71)、管理學院 (Mean = 4.38, SD = 0.46)、外語學院 (Mean = 4.27, SD = 0.56)、教育學院 (Mean = 4.26, SD = 0.57)、醫學院 (Mean = 4.20, SD = 0.62)、藝術學院 (Mean = 3.83, SD = 0.45)，然而各組之間未見顯著性差異。

(五) 在「行動導覽」系統需求方面，以學院別為變項，進行平均數比較，結果顯示，就各單項而言，在「此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地」上，以文學院與管理學院反應最高 (其平均數及標準差分別為Mean = 4.57, SD = 0.54; Mean = 4.57, SD = 0.76)；在「此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物」上，以社會科學院反應最高 (Mean = 4.78, SD = 0.44)；在「導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供」上，以社會科學院反應最高 (Mean = 4.67, SD = 0.50)、在「我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人」上，以外語學院反應最高 (Mean = 4.50, SD = 0.67)。單項得分最低者為藝術學院，同時呈現三項相同平均數之反應情形，分別是「此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物」、「導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供」與「我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人」 (其平均數與標準差則分別為Mean = 3.67, SD = 0.52; Mean = 3.67, SD = 1.03; Mean = 3.67, SD = 0.82)。而就四項平均而言，得分高低依序是社會科學院 (Mean = 4.58, SD = 0.63)、管理學院 (Mean = 4.50, SD = 0.59)、教育學院 (Mean = 4.44, SD = 0.51)、民生學院 (Mean = 4.40, SD = 0.64)、文學院 (Mean = 4.39, SD = 0.79)、理工學院 (Mean = 4.35, SD = 0.70)、外語學院 (Mean = 4.33, SD =

0.62)、醫學院 (Mean = 4.30, SD = 0.67)、藝術學院 (Mean = 3.79, SD = 0.53)，然而各組之間未見顯著性差異 (見表37)。



表 31：不同學院別對各項學習需求與系統需求反應分析

項目	平均數 (標準差)									平均
	1.文學院 (N=7)	2.教育學院 (N=9)	3.藝術學院 (N=6)	4.醫學院 (N=18)	5.理工學院 (N=12)	6.外語學院 (N=12)	7.民生學院 (N=11)	8.管理學院 (N=14)	9.社會科學院 (N=9)	
資訊視覺化										
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.43 (0.79)	4.22 (0.67)	4.67 (0.52)	4.56 (0.62)	4.67 (0.49)	4.42 (0.67)	4.55 (0.52)	4.29 (0.73)	4.44 (0.73)	4.46 (0.64)
此系統的虛擬標籤有利於我圖像式理解	4.57 (0.54)	4.00 (0.87)	4.33 (0.82)	4.39 (0.70)	4.58 (0.79)	4.33 (0.49)	4.64 (0.67)	4.14 (0.77)	4.56 (0.53)	4.39 (0.69)
此系統虛擬標籤符合直覺性認知	4.00 (1.29)	4.11 (0.93)	4.00 (0.89)	4.28 (0.67)	4.58 (0.79)	4.08 (0.79)	4.27 (0.91)	4.21 (0.80)	4.44 (0.88)	4.24 (0.84)
三項平均	4.33 (0.87)	4.11 (0.69)	4.33 (0.67)	4.41 (0.59)	4.61 (0.66)	4.38 (0.58)	4.48 (0.62)	4.21 (0.66)	4.48 (0.63)	4.36 (0.73)
情境學習										
我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	4.43 (1.51)	4.33 (0.71)	4.17 (0.75)	4.33 (0.84)	4.58 (0.52)	4.25 (0.75)	4.55 (0.52)	4.57 (0.76)	4.78 (0.44)	4.43 (0.79)
此系統讓我不借	4.57	4.33	4.17	4.22	4.58	4.25	4.64	4.36	4.56	4.40

助他人而自己認識新環境	(0.79)	(0.87)	(0.98)	(0.88)	(0.67)	(0.75)	(0.51)	(0.75)	(0.73)	(0.75)
此系統的導覽能有效率地提供即時學習	3.71 (1.38)	3.89 (1.05)	3.50 (0.55)	4.06 (0.80)	4.25 (0.87)	4.17 (0.84)	4.18 (0.75)	4.21 (0.98)	4.67 (0.50)	4.11 (0.89)
三項平均	4.24 (1.07)	4.19 (0.71)	3.94 (0.61)	4.20 (0.72)	4.47 (0.58)	4.22 (0.74)	4.45 (0.40)	4.38 (0.74)	4.67 (0.44)	4.31 (0.82)
行動學習										
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.43 (0.79)	4.22 (0.67)	4.67 (0.52)	4.56 (0.62)	4.67 (0.49)	4.42 (0.67)	4.55 (0.52)	4.29 (0.73)	4.44 (0.73)	4.46 (0.64)
虛擬標籤加深我對空間環境的記憶	4.71 (0.49)	4.11 (0.78)	4.00 (0.89)	4.06 (0.87)	4.33 (0.65)	4.25 (0.75)	4.45 (0.82)	4.36 (0.84)	4.67 (0.50)	4.31 (0.76)
此系統引起我對認識校園的興趣	4.00 (1.53)	3.89 (1.10)	2.83 (0.75)	3.61 (0.98)	3.83 (0.94)	3.83 (0.84)	4.00 (0.89)	3.93 (1.00)	4.44 (0.88)	3.82 (1.01)
我喜歡此系統提供的行動學習方式	4.29 (1.11)	4.00 (1.00)	3.67 (0.86)	4.22 (0.88)	4.50 (0.52)	4.50 (0.67)	4.18 (0.87)	4.50 (0.94)	4.44 (0.73)	4.29 (0.84)
四項平均	4.36 (0.93)	4.06 (0.78)	3.79 (0.51)	4.11 (0.67)	4.33 (0.49)	4.25 (0.64)	4.30 (0.49)	4.27 (0.76)	4.50 (0.65)	4.22 (0.86)
擴增實境										

此系統功能切換 流暢	4.43 (0.79)	4.44 (0.73)	3.50 (0.84)	3.83 (0.62)	4.25 (1.06)	4.08 (0.67)	4.27 (0.65)	4.21 (0.98)	4.22 (0.67)	4.13 (0.80)
此系統定位功能 穩定	4.57 (0.54)	4.11 (0.78)	3.83 (0.98)	4.06 (0.80)	4.33 (0.89)	4.00 (0.74)	4.18 (0.75)	4.36 (0.75)	4.22 (0.67)	4.19 (0.76)
此系統能提供我 正確的建物資訊	4.86 (0.38)	4.56 (0.53)	4.33 (0.52)	4.44 (0.71)	4.58 (0.79)	4.50 (0.52)	4.64 (0.51)	4.57 (0.76)	4.56 (0.53)	4.55 (0.61)
此系統操作簡單 易上手	5.00 (0.00)	4.67 (0.50)	3.67 (0.52)	4.39 (0.85)	4.58 (0.67)	4.58 (0.67)	4.36 (0.81)	4.50 (0.76)	4.78 (0.44)	4.50 (0.72)
此系統回饋速度 快速	4.29 (1.25)	4.22 (0.83)	3.33 (1.21)	4.11 (0.83)	4.25 (0.87)	4.08 (0.67)	4.27 (0.79)	4.36 (0.93)	4.56 (0.53)	4.20 (0.86)
實體建物搭配虛 擬標籤介紹增進 我對環境的認識	4.43 (0.79)	4.22 (0.67)	4.67 (0.52)	4.56 (0.62)	4.67 (0.49)	4.42 (0.67)	4.55 (0.52)	4.29 (0.73)	4.44 (0.73)	4.46 (0.64)
我喜歡此系統虛 擬標籤搭配文字 說明的設計	4.43 (1.13)	4.00 (0.71)	3.83 (0.75)	4.22 (0.88)	4.58 (0.52)	4.33 (0.78)	4.82 (0.41)	4.50 (0.76)	4.56 (0.73)	4.39 (0.76)
此系統的導覽能 有效率地提供即 時學習「標籤介 紹增進我對環境 的認識	3.71 (1.38)	3.89 (1.10)	3.50 (0.55)	4.06 (0.80)	4.25 (0.87)	4.17 (0.84)	4.18 (0.75)	4.21 (0.98)	4.67 (0.50)	4.11 (0.89)
八項平均	4.46	4.26	3.83	4.20	4.44	4.27	4.41	4.38	4.50	4.31

	(0.66)	(0.57)	(0.45)	(0.62)	(0.59)	(0.56)	(0.71)	(0.46)	(0.46)	(0.78)
行動導覽										
此系統的路徑導 覽正確帶我找到 目的地	4.57 (0.54)	4.44 (0.73)	4.17 (0.75)	4.33 (0.84)	4.50 (0.67)	4.50 (0.52)	4.55 (0.69)	4.57 (0.76)	4.44 (0.73)	4.46 (0.69)
此系統提供語音 導覽清楚地讓我 了解建物	4.43 (0.79)	4.67 (0.50)	3.67 (0.52)	4.39 (0.70)	4.50 (0.80)	4.42 (0.67)	4.64 (0.67)	4.64 (0.63)	4.78 (0.44)	4.49 (0.67)
導覽過程所需認 識之資訊都能透 過此系統提供	4.14 (1.21)	4.33 (0.71)	3.67 (1.03)	4.28 (0.96)	4.08 (1.50)	3.92 (1.38)	4.36 (0.81)	4.36 (0.75)	4.67 (0.50)	4.22 (1.02)
我喜歡此系統可 以讓我將資訊分 享給他人	4.43 (0.79)	4.33 (0.87)	3.67 (0.82)	4.22 (0.88)	4.33 (0.78)	4.50 (0.67)	4.08 (0.70)	4.43 (0.85)	4.44 (1.01)	4.29 (0.82)
四項平均	4.39 (0.79)	4.44 (0.51)	3.79 (0.53)	4.30 (0.67)	4.35 (0.70)	4.33 (0.62)	4.40 (0.64)	4.50 (0.59)	4.58 (0.63)	4.37 (0.82)

三、 智慧型手機持有情形對於學習需求與系統需求反應交叉分析

本題項針對問卷題項四之1及四之3智慧型手機持有與否、持有時間在5個月內以及5個月以上加以分隔，並進行資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境與行動導覽之反應分析。

(一) 在「資訊視覺化」學習需求方面，以學生持有智慧型手機之情形分析反應，結果顯示，持有智慧型手機超過5個月的受試者在各項的得分皆最高，其次是未持有智慧型手機者，最後是持有智慧型手機在五個月之內。就三項平均而言，得分高低依序是持有智慧型手機超過五個月者 (Mean = 4.62, SD = 0.51)、未持有智慧型手機者 (Mean = 4.31, SD = 0.62)、持有智慧型手機在五個月之內 (Mean = 4.30, SD = 0.76)，然而各組之間未見顯著性差異 (見表38)。

表 32：智慧型手機持有情形之資訊視覺化學習反應分析

項目	平均數 (標準差)			平均
	1.未持有智慧型手機 (N=56)	2.持有手機 5個月之內 (N=20)	3.持有手機 超過5個月 (N=22)	
實體建物搭配虛擬 標籤介紹增進我對 環境的認識	4.41 (0.60)	4.40 (0.82)	4.73 (0.46)	4.45 (0.64)
此系統的虛擬標籤 有利於我圖像式理 解	4.30 (0.71)	4.45 (0.69)	4.64 (0.58)	4.68 (0.70)
此系統虛擬標籤符 合直覺性認知	4.21 (0.80)	4.05 (1.05)	4.50 (0.67)	4.22 (0.84)
三項平均	4.31 (0.62)	4.30 (0.76)	4.62 (0.51)	4.35 (0.64)

n = 98, missing = 2

(二) 在「情境學習」學習需求方面，以學生持有智慧型手機之情形分析反應，在平均數方面，持有智慧型手機超過5個月以上之受試者在各題項上也較其他族群皆來得高，就三項平均而言，得分高低依序是持有智慧型手機超過五個月者 (Mean = 4.50, SD = 0.61)、未持有智慧型手機者 (Mean = 4.31, SD = 0.64)、持有智慧型手機在五個月之內 (Mean = 4.12, SD = 0.88)，然而各組之間未見顯著性差異 (見表39)。

表 33：智慧型手機持有情形之情境學習反應分析

項目	平均數 (標準差)			平均
	1.未持有智慧型手機 (N=56)	2.持有手機 5個月之內 (N=20)	3.持有手機 超過5個月 (N=22)	
我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	4.46 (0.69)	4.10 (1.17)	4.59 (0.59)	4.42 (0.80)
此系統讓我不借助他人而自己認識新環境	4.38 (0.70)	4.30 (0.80)	4.55 (0.86)	4.39 (0.76)
此系統的導覽能有效率地提供即時學習	4.09 (0.88)	3.95 (0.95)	4.36 (0.73)	4.09 (0.89)
三項平均	4.31 (0.64)	4.12 (0.88)	4.50 (0.61)	4.30 (0.69)

n = 98, missing = 2

(三) 在「行動學習」學習需求方面，以學生持有智慧型手機之情形分析反應，在平均數方面，持有智慧型手機超過5個月以上之受試者在各題項上也較其他族群皆來得高，就四項平均而言，得分高低依序是持有智慧型手機超過五個月者 (Mean = 4.63, SD = 0.64)、未持有智慧型手機者 (Mean = 4.20, SD = 0.62)、持有智慧型手機在五個月之內 (Mean = 4.09, SD =

0.75)，然而各組之間未見顯著性差異（見表40）。

表 34：智慧型手機持有情形之行動學習反應分析

項目	平均數（標準差）			平均
	1.未持有智慧型手機 (N=56)	2.持有手機 5個月之內 (N=20)	3.持有手機 超過5個月 (N=22)	
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.41 (0.60)	4.40 (0.82)	4.73 (0.46)	4.45 (0.64)
虛擬標籤加深我對空間環境的記憶	4.32 (0.72)	4.25 (0.85)	4.36 (0.79)	4.30 (0.76)
此系統引起我對認識校園的興趣	3.82 (0.97)	3.50 (1.05)	4.14 (0.94)	3.80 (1.01)
我喜歡此系統提供的行動學習方式	4.25 (0.82)	4.20 (1.01)	4.50 (0.74)	4.28 (0.85)
四項平均	4.20 (0.62)	4.09 (0.75)	4.43 (0.64)	4.20 (0.66)

n = 98, missing = 2

(四) 在「擴增實境」系統需求方面，以學生持有智慧型手機之情形分析反應，在平均數方面，除了在「此系統功能切換流暢」題項上以未持有智慧型手機手機者得分較高之外（Mean = 4.18, SD = 0.79），其餘各題項仍是以持有智慧型手機手機超過5個月以上之受試者得分較高，就八項平均而言，得分高低依序是持有智慧型手機手機超過五個月者（Mean = 4.49, SD = 0.53）、未持有智慧型手機手機者（Mean = 4.31, SD = 0.56）、持有智慧型手機手機在五個月之內（Mean = 4.16, SD = 0.69），然而各組之間未見顯著性差異（見表41）。

表 35：智慧型手機持有情形之擴增實境系統反應分析

項目	平均數 (標準差)			平均
	1.未持有智慧型手機 (N=56)	2.持有手機 5個月之內 (N=20)	3.持有手機 超過5個月 (N=22)	
此系統功能切換流暢	4.18 (0.79)	4.00 (0.73)	4.09 (0.92)	4.11 (0.80)
此系統定位功能穩定	4.14 (0.82)	4.05 (0.76)	4.41 (0.59)	4.17 (0.76)
此系統能提供我正確的建物資訊	4.54 (0.60)	4.45 (0.69)	4.68 (0.57)	4.54 (0.61)
此系統操作簡單易上手	4.50 (0.66)	4.30 (0.92)	4.68 (0.65)	4.49 (0.72)
此系統回饋速度快	4.23 (0.83)	3.90 (0.91)	4.36 (0.90)	4.18 (0.87)
實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	4.41 (0.60)	4.40 (0.82)	4.73 (0.46)	4.45 (0.64)
我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計	4.38 (0.68)	4.25 (1.07)	4.59 (0.59)	4.38 (0.77)
此系統的導覽能有效率地提供即時學習」標籤介紹增進我對環境的認識	4.09 (0.88)	3.95 (0.95)	4.36 (0.73)	4.09 (0.89)
八項平均	4.31 (0.56)	4.16 (0.69)	4.49 (0.53)	4.30 (0.59)

n = 98, missing = 2

(五) 在「行動導覽」系統需求方面，以學生持有智慧型手機之情形分析反應，持有智慧型手機超過5個月以上之受試者在各題項上也較其他族群皆來得高，就四項平均而言，得分高低依序是持有智慧型手機超過五個月者 (Mean = 4.55, SD = 0.58)、未持有智慧型手機者 (Mean = 4.35, SD = 0.64)、持有智慧型手機在五個月之內 (Mean = 4.10, SD = 0.72)，然

而各組之間未見顯著性差異（見表42）。

表 36：智慧型手機持有情形之行動導覽系統反應分析

項目	平均數（標準差）			平均
	1.未持有智慧型手機 (N=56)	2.持有手機 5個月之內 (N=20)	3.持有手機 超過5個月 (N=22)	
此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地	4.34 (0.75)	4.45 (0.69)	4.73 (0.46)	4.45 (0.69)
此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物	4.43 (0.71)	4.45 (0.69)	4.68 (0.57)	4.48 (0.68)
導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供	4.32 (0.77)	3.85 (1.27)	4.27 (1.32)	4.20 (1.03)
我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人	4.30 (0.74)	4.10 (0.72)	4.50 (0.87)	4.28 (0.82)
四項平均	4.35 (0.64)	4.21 (0.64)	4.55 (0.58)	4.35 (0.63)

n = 98, missing = 2

第六節 綜合討論

本研究配合系統的建置，並以問卷調查分析大一新生對於個人化數位行動導覽系統使用後之反應。依據研究結果，本節針對各項調查結果分析與討論。以下就智慧型手機持有比例、過往認識校園的方法、不同手機功能使用情形、智慧型手機考慮價格與功能、各項學習需求及系統需求指標反應情形，以及受試者對系統未來的建議等層面加以討論。

一、 過往認識校園的方法

研究調查發現對於認識校園之反應中，勾選人次最多者為「直接問人」

(61%)，其次是「自己憑感覺」(60%)、「看校園內指示牌」(59%)、「紙本地圖」(49%)；不到 1/4 勾選「網路地圖」(23%)；而只有 3% 受試者有使用「手機導覽系統」的經驗。根據文獻上指出，國內目前校園行動導覽國內校園仍多屬於傳統的導覽方式，包括校園親善大使人工口述，固定地點文字或圖片指示看板，或是網路虛擬導覽系統(吳靜怡、李姿儀、張軒瑜，2006；賈斯云，2007；白仁德、邱式鴻，2011；東海大學，2012)。由 2012 年 12 月的焦點團體訪談當中，學生亦反應認識校園最快的途徑是直接問人。雖然受試者當中曾經使用過智慧型手機達 75%，同時持有智慧型手機持有人數達 44%，具有使用過智慧型手機找尋地點相關資訊經驗的學生有 47%，使用手機導覽系統認識校園的比率卻只有 3% 的學生。一般人認識校園的經驗並非因為持有智慧型手機而改變。然而這也可能因為校園導覽的應用程式並不普遍。多數校園並非有這方面的開發。隨著智慧型手機之愈來愈普遍，各校都有校園導覽系統的應用時，未來學生使用習慣是否會因智慧型手機日漸普遍而改變，值得後續研究持續觀察。

二、 不同手機功能使用情形

調查中發現，所有 100 位受試者，包含 44 位持有智慧型手機以及 56 位未持有智慧型手機的大一新生當中，利用手機「玩遊戲」佔了 67 人次 (佔 67%)，「上網」者占了 48 人次 (佔 48%)，「收發郵件」有 15 人次 (佔 15%)，「聽音樂」與「下載音樂」各 1 個人次 (佔 1%)，其他還包括使用「個人行事曆」(佔 61 人次，61%)、「使用導覽定位系統」(佔 24 人次，24%)。由消費者行為傾向分析，智慧型手機使用者經驗利用手機上網、收發電子郵件、以及一切智慧型手機所提供的加值服務情形。一般使用者反應智慧手機的影音與加值服務，使生活充滿娛樂與方便。它可以讓使用者隨時上網查詢資訊，也因此提供工作效率。而手機上地圖查詢導覽的功能，使生活更輕鬆安全(楊雅婷，2008)。本研究亦反映出大一新生利用手機進行休閒活動，查找地圖資訊之現象。

三、 各項需求指標反應情形

(一) 資訊視覺化學習需求指標反應情形

在資訊視覺化學習需求指標方面，從研究調查當中發現，在「實體建物搭配虛擬標籤介紹可以增進環境的認識」之反應，有 92 位 (92%) 的受試者感到同意以及非常同意；在「虛擬標籤有利於圖像式的理解」之反應，有 88 位 (88%) 的受試者感到同意以及非常同意；以整體平均數來看，受試者對於本系統的資訊視覺化指標平均反應達到 4.36。資訊之呈現設計強調透過視覺化的方式表現資訊的內容與意涵，將資料轉化成易於理解的資訊，並以視覺化的平台，有助使用者閱讀資訊 (黃郅鈞, 2004)。實質環境中所蘊含的資訊多半是隱性的，讓人們喪失許多從實體環境學習的機會 (沈揚庭, 2005)。行動運算的日益成熟，提供無所不在的學習環境，擴增實境技術的發展，更可將隱性資訊透過疊加的方式顯形於現實空間，具體地存在 (Behzadan, Timm, and Kamat, 2008)。從本研究之調查結果顯示，圖像式的直覺性、易於理解的特性的資訊服務有利於輔助對剛踏入校園不到一個月的大一新生建立對校園環境的認識。

至於「對於本系統的虛擬標籤符合直覺認知」的反應，有 76 位 (76%) 的受試者感到同意以及非常同意，從各不同變項平均數分析後得知，分別在性別、學院別、智慧型手機持有情形出現同意程度上的差異，且以學院別方面呈現同意程度上的差異較大。就性別而言，女性受試者反應略高於男性受試者 (其平均數與標準差分別為 Mean = 4.25, SD = 0.78; Mean = 4.22, SD = 0.95)，但差異不大。就學院別而言，理工學院、社會科學院與醫學院給予較高認同 (其平均數與標準差分別為 Mean = 4.58, SD = 0.79; Mean = 4.44, SD = 0.88; Mean = 4.28, SD = 0.67)，而藝術學院與文學院則抱持較低的同意程度 (其平均數與標準差分別為 Mean = 4.00, SD = 0.89; Mean = 4.00, SD = 1.29)；就手機持有情形來看，持有智慧型手機超過五個月的受試者整體得分最高，而未持有智慧型手機與持有五個

月之內者得分較低（其平均數與標準差分別為 Mean = 4.62, SD = 0.51；Mean = 4.31, SD = 0.62；Mean = 4.30, SD = 0.76）。不同學科特質，以及智慧型手機使用經驗對於圖像符號的解讀評價差異值得後續研究進一步觀察。

(二) 情境認知學習需求指標反應情形

在情境認知之學習需求方面，本研究調查結果顯示，在「喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式」之反應有 90 位（90%）受試者感到同意以及非常同意，在「此系統讓我不借助他人而自己認識新環境」之反應，有 86 位（86%）的受試者感到同意以及非常同意，在「本系統的虛擬標籤符合直覺認知」之反應，有 76 位（76%）的受試者感到同意以及非常同意；以整體平均數來看，受試者對於本系統的情境學習指標反應為 4.31。Wenger（1998）指出，情境認知強調情境對於學習的重要性以及學習活動的真實性，情境具有線索指引的功能，幫助人在記憶時形成具有線索指引的內在表徵，有助於未來記憶提取的工作及學習知識的保留（Wenger, 1998）。Driscoll（1994）亦強調進行情境學習的環境布置時，應該是以學生為中心的教學，符合真實活動的複雜學習環境，有助於提供社會性協商，以及反省思考的機會。從本研究的調查結果顯示，多數新生對於利用本研究開發系統在校園情境認知上的反應非常正面。

然而，在「此系統讓我不借助他人而自己認識新環境」與「本系統的虛擬標籤符合直覺認知」這兩個題項，各有 14 人（14%）選擇普通或不同意，從各不同變項平均數分析後得知，此部分在性別與學院別變項上呈現反應程度的差異。在「不借助他人而自己認識新環境」方面，女性受試者較男性受試者的平均數來得高（其平均數與標準差分別為 Mean = 4.21, SD = 0.80；Mean = 3.95, SD = 1.00）；而「本系統的虛擬標籤符合直覺認知」方面，社會科學院較藝術學院高

(其平均數與標準差分別為 Mean = 4.67, SD = 0.50 ; Mean = 3.50, SD = 0.55) 。
不同性別與不同學院別對於系統情境認知設計上有不同的反應，值得注意。

(三) 行動學習學習需求指標反應情形

在行動學習之學習需求方面，從本研究調查結果顯示，在「實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識」之反應，有 86 位 (86%) 的受試者對於感到同意以及非常同意，在「虛擬標籤加深我對空間環境的記憶」之反應，有 82 位 (82%) 的受試者感到同意以及非常同意，在「我喜歡此系統提供的行動學習方式」之反應，有 81 位 (81%) 的受試者感到同意以及非常同意；以整體平均數來看，受試者對於本系統的行動學習指標反應為 4.22。行動科技裝置的學習載具也提供了個人化、情境化的學習內容，讓學習者可選擇適合自己的內容，配合自己的學習步調，幫助學習者提升自我學習能力，進行與資源之互動的學習型態 (高心茹, 2009)。由使用分析結果反映本研究所建置之個人化行動導覽服務受到八成以上輔仁大學大一新生受試者的認同。

在「此系統引起我對認識校園的興趣」的題項上，僅有 60 位 (60%) 感到同意以及非常同意，有 31 位 (31%) 選擇普通，有 9 位 (9%) 選擇不同意或非常不同意，此題項乃為全部問卷題項中得分最低者 (Mean = 3.82, SD = 1.01)。從各不同變項平均數反映性別、學院別、與持有智慧型手機情形等項目反應差異。在不同學院之間，尤其是社會科學院之反應明顯高於藝術學院 (其平均數與標準差分別為 Mean = 4.44, SD= 0.88 ; Mean = 2.83, SD= 0.75) ; 而智慧型手機持有時間超過五個月以上者也較未持有智慧型手機的受試者來得高 (其平均數與標準差分別為 Mean = 4.14, SD = 0.94 ; Mean = 3.82, SD = 0.97) ; 女性受試者之反應也較男性受試者反應來得高 (其平均數與標準差分別為 Mean = 3.94, SD = 0.98 ; Mean = 3.62, SD = 1.04) 。由研究中可以歸納不同性別、不同學院別、不同

持有智慧型手機情形對於系統所提供的行動學習反應之差異情形，值得未來研究更進一步探究這種現象。

(四) 擴增實境系統需求指標反應情形

在擴增實境系統需求方面，本研究調查問卷項目中，針對「此系統能提供我正確的建築資訊」之反應，有 94 位 (94%) 的受試者感到同意以及非常同意，在「我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計」之反應，有 87 位 (87%) 的受試者感到同意以及非常同意，在「此系統回饋速度快速」之反應，有 87 位 (87%) 的受試者感到同意以及非常同意；其他包括「此系統功能切換流暢」、「此系統定位功能穩定」、「此系統操作簡單易上手」、「此系統的導覽能有效率地提供即時學習」等之反應，學生勾選同意與非常同意的比率都達 76% 以上，以整體平均數來看，受試者對於本系統的擴增實境指標反應為 4.32。顯示本研究所建置數位導覽系統在擴增實境指標，如操作、回饋、切換等互動功能的實際運用上，獲得八成五之大一新生受試者的認同。

進一步由各不同變項進行交叉分析，結果反映性別、學院別、持有智慧型手機情形等不同變項反應之不同。就性別而言，男性受試者在系統機械性的反應題項上，平均數皆呈現高於女性受試者，但差異不大。就學院別而言，社會科學院在整體八項平均數上是得分最高的族群，而藝術學院仍是得分最低的族群（其平均數與標準差分別為 Mean = 4.50, SD = 0.46；Mean = 3.83, SD = 0.45）。就智慧型手機持有情形而言，持有智慧型手機超過五個月以上的受試者整體反應最高，而持有智慧型手機五個月之內者得分最低（其平均數與標準差分別為 Mean = 4.49, SD = 0.53；Mean = 4.16, SD = 0.69）。不同變項之間之差異有待未來研究，進一步探討。

(五) 行動導覽系統需求指標反應情形

在行動導覽系統方面，本研究問卷調查題項中，「此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地」之反應中，有 91 位（91%）的受試者感到同意以及非常同意，在「此系統提供語音導覽清楚地讓我了解建物」之反應，有 90 位（90%）的受試者感到同意以及非常同意，而在「導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供」以及「我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人」之反應，各有 81 位（81%）的受試者感到同意以及非常同意。以整體平均數來看，受試者對於本系統的行動導覽指標反應為 4.37。顯示將近九成受試者對此行動導覽之引導性、指示性感到認同。

(六) 小結

綜合各項學習需求以及系統需求之調查結果，從平均數來看，所有題項除了題號 16 之外，其餘平均數皆超過 4 分；顯示在使用者對系統所提供的各項需求上感到滿意。然而在題號 16「此系統引起我對認識校園的興趣」相較之反應平均較低。比對第四部份系統功能看法與建議的部分發現：對於對校園仍陌生的大一新生而言，找路的需求勝於認識環境的需求。相對地，對於引發深層認識環境的興趣相較其他題項而言，反應平均則較低。然而調查中仍有接近 4 的平均數滿意度(3.82)。而就不同學生反應情形來看，系統在功能性與實用性上亦普遍獲得各不同背景學生之認同，但在趣味性與圖像符號的直覺認知上不同學生、特質產生反應差異現象。馬瑞璿（2005）的研究提到，行動導覽系統除了系統的即時回饋功能之外，資訊內容呈現的方式亦因應不同使用者的使用需求非常重要。因此加強介面設計，讓資訊內容更符合不同使用者期待非常重要。

四、 使用者對系統之建議

針對問卷題項第五部分之系統看法與建議，綜整開放性回饋資料，針對字體過小而提出改善建議者達到 7 人，是所有建議項目中反應人數最多者。相對於問卷題項 21 之量化分析結果反映對於文字的大小的需求，會因個人因素而呈現較不一致的看法。未來系統介面可依考量依據個人需求而作字體大小切換的設計。



第六章 結論與建議

本研究運用擴增實境技術與智慧型手機而建置輔仁大學校園行動導覽系統，旨在設計出一個具備資訊視覺化、情境學習、行動學習、擴增實境與行動導覽特性的數位校園導覽系統，幫助大一新生建立一個人化的、空間記憶的輔助工具。研究方法採用焦點團體訪談法蒐集使用者使用資料以利於系統之建置，而完成系統建置後則透過問卷調查法以廣泛蒐集使用反應。研究場域為輔仁大學校園，研究對象涵蓋 2010 年入學之圖書資訊學系大一新生（系統雛型之使用反應），以及 2011 年入學之 100 位各系大一新生（完成版系統之使用反應）。完成版系統之使用對象先完成任務單內容，隨即進行問卷填寫，以評估導覽系統的各項需求指標。

雛型建置階段之焦點團體訪談結果已詳述於第四章，系統修正階段之問卷調查結果分析業已在第五章作說明，本章根據第一章研究問題與第四章及第五章兩階段的研究結果分析，統整研究結論，並針對結論提出研究建議與未來研究與建置之建議。

第一節 結論

本研究於民國 99 年 12 月 23 日及 30 日進行系統雛型建置之焦點團體質性訪談，蒐集輔大新生對本研究所建置之校園數位行動導覽系統之看法、需求及建議，繼而修改系統，完成之系統於民國 100 年 9 月 17 至 10 月 17 日在輔仁大學校園內，配合所設計的任務單進行系統測試，配合問卷調查，共回收 100 份問卷，分別分析使用者使用數位行動導覽系統之反應情形，而問卷所依據之指標分別為：使用者學習需求、系統需求、反應差異與系統建議等。以下針對研究之結果，

歸納結論：

一、 系統雛型建置階段：

(一) 輔大新生對校園數位行動導覽系統的看法與需求

對於輔大新鮮人而言，行動導覽系統的定位與導覽功能為重要的功能要項，其虛擬標籤導覽與路徑指引的設計對於對校園陌生使用者有所幫助。導覽系統的介面力求簡單清楚地呈現，透過系統化的分類逐步提供有用資訊，對於使用者行動學習而言非常重要。貼近使用者的使用習慣及合理的系統邏輯，可以讓使用者對導覽系統更感到適用。價格因素影響購買意願而使用者現有習慣影響使用動機。操作介面簡便，加上實用功能的提供，都是使用上重要的考量。而社群化之服務乃因應社會化環境之需求，這項新穎設計可以作為未來的一種創新服務。若是可以將行動導覽結合社群媒體將有助於系統的持續使用。

(二) 學生對系統雛型操作之反應

受試者在操作雛型系統後，提出四個層面的建議，包括：系統穩定度需要再提升、畫面呈現需要再簡單清楚、虛擬標籤圖像可以依資料屬性再詳加分類，與提供更多了食衣住行育樂等資訊，以及增加語音導覽、資訊分享、中英文介面等新功能。學生希望導覽系統不僅僅只是環境的介紹，更是社群互動的資訊分享工具；這些反應的意見都作為系統修正階段的參考。

二、 系統完成階段：

本研究針對校園導覽之雛型建置階段，使用者所提之修正建議，積極著手於系統修正與開法。100年9月初完成系統開發後，隨即進行全面性新生

使用反應資料蒐集。基於時效性考量，資料蒐集階段限定在開學一個月內完成，以確保校園導覽體驗之需求。以下分別依據學習需求、系統需求、反應差異與系統建議等方面，提出研究之結論。

(一) 學習需求方面：

1. 對數位行動導覽系統所提供之資訊視覺化指標的反應程度

在環境認知方面，每個實體景物的背後，都隱含著許多資訊等待人們的發掘，而這些資訊需要適合的媒介，才可以有效地傳遞給需要的人。利用資訊視覺化的形式，透過圖形與符號，原本就超越語言與文字，更能有效地表達及傳達具體或是抽象的觀念。研究調查顯示，人們偏好自行探索未知環境，既不受他人限制，又得以享受發現新探索的成就感與樂趣，進而達到個人知識的建構。本研究透過指標分析系統所提虛擬標籤是否幫助增進環境認識，藉以探究使用者對認知空間的視覺需求。調查結果發現，有八成五的受試者對於資訊視覺化指標各題項之反應程度在4-5分之間，平均為4.36 (SD = 0.73)。反應大一新生認為系統所提供之資訊視覺化的資訊服務有助於建立校園環境的認識。

2. 對數位行動導覽系統所提供之情境學習指標的反應程度

環境性知識具備三度空間，從紙本上所紀錄的資料整理轉化成資訊，再透過參與生活情境的活動，實地體驗後，才能內化成知識，形成智慧。學習評量不應侷限於紙筆測驗的方式，而是應該提供適性的學習模式，建構鷹架，才能讓學生活學活用，培養問題解決的能力。知識中的許多概念及規則必須透過實際的經驗來體會，透過作中學，在實際行動中才能理解其真正的意涵。本研究的指標強調使用者與現實環境互動，在自主性、適性與即時性的學習模式下的反應。調查後發現，有八

成二的受試者對於情境學習指標各題項之反應程度在4-5分之間，平均為4.31 (SD = 0.82)。反應大一新生普遍接受真實情境的行動導覽服務。

3. 對數位行動導覽系統所提供之行動學習指標的反應程度

Educause 在 2012 年 horizon report 上提到，未來一年內透過行動載具所提供的學習將越來越普及，這類運用遊戲策略、結合真實情境、強調合作學習、延伸課堂學習模式的無所不在學習形式。隨著智慧型手機的快速普及、雲端科技的高度成熟、混成式教學模式日漸普遍，行動學習將越來越受到高等教育的重視與利用 (Educause, 2012)。行動學習有助於提升學生與老師的資訊素養、數位多媒體融入學習有助於提升學習興趣與動機，加速落實終身學習的環境，使得人人成為 ICT 時代下之自主學習的數位公民。本研究的指標利用完成認識校園的各項任務，了解使用者對空間記憶的建立情形。調查後發現，有八成四的受試者對於行動學習各題項之反應程度在 4-5 分之間，平均為 4.22 (SD = 0.86)。反應個人化、情境化、生活化的行動學習模式有助於大一新生融入大學校園生活。

(二) 系統需求方面：

1. 對數位行動導覽系統所提供之擴增實境指標的反應程度

擴增實境實現了虛擬與現實的結合的學習環境。應用的領域，涵蓋飛行模擬與機械操作，以至於成為學習與娛樂的工具。配合行動科技的進步，在地資訊需求提升，這項技術讓虛擬資訊能夠無所不在，並即時地投射在真實環境中，讓學習者在真實空間中從視覺上獲得多重資訊吸收，形成一個以使用者為中心的直覺化、視覺化、即時性的互動形式，更是結合了學習與娛樂二者，不但引起視覺刺激，同時加強學習興趣，

提升學習效果。AR 行動科技創新應用的實例已經普遍地運用在數學、機械、醫學、物理、幾何學、地理等層面，透過教學現場，教師與學生可以不同的體驗方式，探索各領域知識。就本研究調查後發現，有八成六的受試者對於擴增實境各題項之反應程度在 4-5 分之間，平均為 4.32 (SD = 0.78)。創新性的擴增實境行動導覽模式能夠及時有效給予大一新生環境導覽，而行動載具實體性能表現相關的回饋也同樣獲得學生之認同。

2. 對數位行動導覽系統所提供之行動導覽指標的反應程度

隨著無線傳輸覆蓋率的提升，GIS 地理資訊服務配合智慧型手機的普及，與技術日益進步。而智慧型手機的效能，從 2010 年本研究雛型系統的建置，到 2011 年系統修正完成，已經歷了相當程度的突破。隨著科技的普遍，相關研發之熱絡，智慧型手機行動導覽相關應用與學術研究在世界各地，各學術領域皆廣為討論。行動導覽系統提供個人路徑指引、語音導覽、克服時空限制，符合現代人方便、個人化服務的習慣，滿足即時掌握資訊的需求，並透過社群工具分享個人活動資訊。本研究調查後發現，有八成七的受試者對於行動導覽各題項之反應程度在 4-5 分之間，平均為 4.37 (SD = 0.82)。反映行動導覽模式能夠給予大一新生即時之在地資訊，而本研究所建置系統所提供行動導覽實體性能表現相關之回饋也同樣獲得認同。

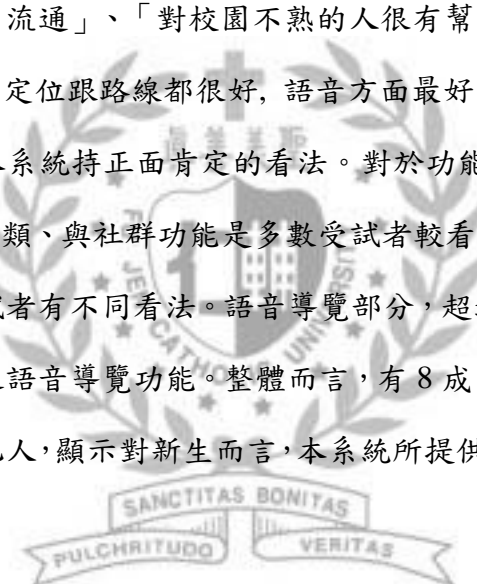
(三) 不同背景使用者對數位行動導覽系統的不同反應

由不同變項之交叉分析，反映性別上的差異，女性受試者各項指標反應高於男性受試者，而學院別方面，藝術學院反映程度較低的情形值得注意，持有智慧型手機五個月之內之學生反應較低，後續研究可針對

特質差異的情形，進一步分析背後的原因，特質差異情形，反映不同族群學生不同的需求，而這些需求的差異情形，也可以看出特質差異對於行動科技產品的不同期待。

(四) 學生對於本行動導覽系統之未來期望

從問卷中各題項平均數來看，除了「此系統引起我對認識校園的興趣」反應之平均低於 4 之外，其他題項之平均皆超過 4，學生開放性建議中反映學生對於系統之未來建議，包括「建議系統開放下載、可以在不同平台上多流通」、「對校園不熟的人很有幫助，除了認識校園又不易迷路」、「定位跟路線都很好，語音方面最好」。這些意見反映受試者普遍對於本系統持正面肯定的看法。對於功能需求上，Google 路徑指引、資料分類、與社群功能是多數受試者較看重的項目，而文字大小則因個別受試者有不同看法。語音導覽部分，超過 9 成受試者滿意於本系統所提供之語音導覽功能。整體而言，有 8 成 4 的受試者表示會推薦本系統給其他人，顯示對新生而言，本系統所提供的導覽服務值得推廣。



第二節 建議

校園導覽的目的在於讓校園使用者了解並融入校園生活、善用學校資源。本研究結合靜態影像、立體圖像等多媒體資源，以即時的視覺化形式傳達校園空間資訊，增加導覽服務資訊傳遞之效率。透過行動裝置與擴增實境的虛實結合的特色，將隱含於空間中的資訊視覺化。個人化可依據自己的需求隨時由連續性的行動過程探索，並取得所需輔助，達到無所不在的環境資訊自主學習目的。由本研究開發、建置、與使用評估的過程中，依據研究結果歸納相關建議。以下分別針對系統建置者、新生課程規劃單位與校園導覽規劃單位提出各項建議。

一. 給系統建置者的建議

從雛型系統使用者測試階段，到系統修正完成大量測試階段，Andriod 和 iPhone 開放的平台與免費開發工具讓人人都可以是手機 app 建置者，開發應用程式已不再是資訊工程師的專利。然而，貼近使用者需求的設計是工具開發的前提，了解不同使用者之差異有助於提升整體需求量與滿意度。雖然智慧型手機功能愈來愈多元，現階段使用上仍有其侷限。例如在夜間光源不足的戶外或白天強烈日射下之使用問題，以及不同特質使用者之期待。以下分別說明具體建議：

- (一) 戶外夜間使用時，必須考量環境光源的問題。建議設計夜光 AR 標籤，讓夜間在戶外也可以隨時隨處使用此類型導覽工具。
- (二) 基於戶外光源太強的狀況下，不易讀取螢幕顯示，未來行動載具的研發應朝向螢幕可見度的方向克服，讓夏日炎炎的戶外也可以觀看手機畫面。
- (三) 依照不同學院設計不同圖形之 AR 標籤，讓系統更能貼近不同專業背景的需求，並讓圖像的設計更能符合不同專業之期待與解讀經驗。
- (四) 邀請藝術學院的學生共同設計 AR 標籤，以提升標籤之設計美感。
- (五) 多蒐集使用者反應差異資料，供後續開發者參考依據。

二. 給新生課程規劃的建議

就學習的障礙方面，抽象與生疏乃影響學生學習意願的重要因素（林麗娟，2001）。配合遊戲式學習，可引發學習動機及內在動機，提供情境式互動環境，建構學習記憶。另外，透過反覆操作，提供練習與回饋的次數，更能刺激高層次思考的機會（Hogle, 1996）。數位行動擴增實境導覽系統透過延伸性的開發，結合遊戲式學習之最佳環境，將不同學習任務融入導覽活動中，大幅降低學習過程之抽象與生疏感。以下分別說明具體建議：

- (一) 配合大學入門課程，利用本系統讓新生認識校園，提供包括學校校史、建物歷史、課程、學務、社團、住宿等相關連絡資訊，以及校園內、外之食、衣、住、行、育、樂等資訊。
- (二) 搭配本系統之技術，設計 LBS 無所不在行動學習。學生透過與真實情境的互動，結合問題或任務式的課程設計，則能在真實環境下建構知識，培養主動求知的學習態度，以達成更豐富、深刻的學習成果。
- (三) 依據各系所之特色，規劃系所相關導覽內容，包括師資，系上活動，聯繫資訊等，讓系所新生以新穎、有趣與富挑戰性的觀點認識新環境，也幫助其他系所的學生認識該系。

三. 給學校推廣的建議

為幫助使用者快速熟悉操作本研究所建置之擴增實境數位行動導覽系統，並有效推廣此行動服務，配合手冊的設計，可以提供使用者更有效率之指引。本導覽系統相關操作手冊亦已設計完成，內容涵蓋：工具下載說明、各項基本設定、分類選單介紹、操作流程解說、各類圖示范例、模式切換講解（路徑指引、語音介紹、聯絡資訊、影片介紹等）。

學校校園導覽最主要的使用族群為新生，而每年新生包含學、碩、博士約 6、7 千人。除了新生族群之外，亦可推廣於其他族群使用。輔仁大學自捷運通車之後，到訪遊客絡繹不絕，本校園導覽能夠提供來訪者方便與貼切的導覽服務。加上校內經常舉辦各類學術研討會，並有各地學者到訪。智慧型手機校園導覽系統提供了一個更具視覺化、更具情境真實感、更加行動客製化的導覽工具，解決人力定點解說缺乏個人自由化的問題，並能隨時增加導覽資訊，重複使用，以提升在地資訊取得的趣味性。以下分別詳細說明具體建議：

- (一) 強化校園網路覆蓋率，讓 WIFI 使用者在校園內無斷訊之虞。
- (二) 設計更貼近學校風格之 AR 圖層，讓使用者更快速認識校園，塑造大學科技化、現代感的識別形象，並藉以提升能見度。
- (三) 利用本系統設計校園相關活動資訊、生活資訊，與學術資訊，讓新生感受到學校的歡迎，了解學校的用心；另外，持續建立校方與全體師生、學者、訪客、甚至未來學生之間的溝通的橋樑，擴展更多元溝通的管道。

第三節 未來研究建議

本研究所建置之數位校園導覽系統，旨在幫助大一新生建立一個個人化、加強空間記憶、協助融入學習環境、產生環境認同、並提升學習興趣的輔助工具。本研究屬於初探性之開發與使用調查，研究內容尚有不足之處，未來研究可依據下列建議加以延伸。

一. 針對理論方面之建議

透過行動學習營造無所不在的學習能夠引導學生朝向終身學習之目標。結合情意與認知層面之研究，分析情境認知與行動資訊需涵蓋之特質與機制非常重要。以下針對環境導覽深入探討之各項學習理論提出建議。

- (一) 結合視覺認知記憶相關理論基礎，分析行動擴增實境的環境下，不同背景之使用者的使用差異與潛在因素之探討。
- (二) 視覺美感與視覺傳達之符號表徵影響使用者之使用興趣，可以納入變項分析研究當中。
- (三) 結合遊戲式學習與愉悅學習理論以提升學習動機與學習興趣之相關探討，值得進一步研究。

二. 針對研究方法之建議

在設計人機介面設計時，如何將電腦的訊息呈現給使用者，讓使用者透過介面設計的暗示或隱喻，達到正確操作無誤之使用功能，是互動設計模型中重要的基礎。因此在設計人機介面時，必須不斷考量概念模型與心智模型的交互影響與演進的情形，才能給予使用者完整且易於瞭解的互動介面環境。以下針對研究評估方式提出建議。

- (一)參考人機介面設計評估方式，使用脈絡詢問 (contextual inquiry)、合作評估法 (co-operative evaluation)、放聲思考法 (think out loud) 以取得大量使用者質化評估資料。
- (二)參考虛擬實境使用介面評估方式，使用漫遊檢測法 (walkthrough method) 以記錄使用者之使用模式，及主觀問題重要排序。
- (三)融合合作式學習社會網路是否能夠降低新生的孤立感，以及增進同儕間認識的機會，值得未來進一步研究。

三. 針對研究設計之建議

行動科技推陳出新，行動載具的成熟發展是重要的因素，其行動力、即時性、配合無線網路高度覆蓋率，服務導向架構的科技服務型態，各種社群媒體整合應用的多元層面，未來行動載具結合各項多媒體應用的可能性，必將更為廣泛。以下針對研究評估方式提出建議。

- (一)結合標的特色，例如：西班牙巴塞隆納大學疊加歷史建物照片的作法，以及美國普渡大學以校內花園樹木作為介紹，或者自行設計校園藏寶遊戲等作法，皆可作為未來應用上參考的應用模式。

- (二) 行動式擴增實境圖形辨識的功能日漸普及，如何結合科技應用於各類資訊服務的設計，例如幾何空間概念認知等，值得融入各學科專業學習當中，以提供更多互動式的學習模式。
- (三) 配合不同年齡層與不同場域的導覽活動，例如圖書館導覽，值得加以推廣。





參考文獻

中文文獻：

- UDN (2011)。Google：台灣行動應用成長快 商機潛在性高。民 101 年 7 月 15 日，取自 http://mag.udn.com/mag/digital/storypage.jsp?f_ART_ID=338754。
- 方吉正 (2003)。情境認知學習理論與教學應用。張新仁主編。《學習與教學新趨勢》(頁 345-402)。臺北：心理。
- 王文科、王智弘譯 (1999)，Vaughn, S., Schumm, J.S. & Sinagub, J. (1993)。《焦點團體訪談—教育與心理學適用》。臺北：五南圖書出版公司。
- 王鼎銘 (2003)。藝術教育與網路學習新思維。《美育雙月刊》，134，26-31 頁。
- 王燕超 (2006)。從擴增實境觀點論數位學習之創新。《空中教學論叢》，20，40-63。臺北：中華民國國空中教育學會。
- 白仁德、邱式鴻 (2011)。以智慧型行動裝置進行即時校園導覽。國立政治大學校務發展研究計畫九十九學年第 1 學期成果報告。民 101 年 7 月 11 日，取自：<http://nccur.lib.nccu.edu.tw/handle/140.119/52398>
- 朱則剛 (1994)。建構主義知識論與情境認知的迷思--兼論其對認知心理學的意義。《教學科技與媒體》，13，3-14。
- 朱則剛 (1994)。建構主義知識論與情境認知對教育科技的意義。《視聽教育雙月刊》，35 (4)，1-15。
- 朱則剛 (1995)。公共圖書館的媒體素養教育責任。《臺北市立圖書館館訊》，20 (4)，15-19。
- 朱則剛 (2008)。圖書館視聽服務的四個層級教育角色。《臺北市立圖書館館訊》，25 (4)，1-11。
- 行政院國家資通小組 (2007)。《國家資通訊發展政策》。上網日期: 2012 年 02 月 19 日，取自：<http://duct.cpami.gov.tw/intro/Conference/06/M6-1.pdf>
- 余少卿 (2003)。個人化行動數位導覽之互動設計探討—以故宮博物院「乾隆皇帝的文化大業」特展為例。未出版之碩士論文，私立元智大學，臺北。
- 吳佩修、朱斌妤 (2001)。解說員影響民眾參觀博物館經驗之研究—以國立科學工藝博物館為例。《科技博物》，5 (4)，65-81。
- 吳靜怡、李姿儀、張軒瑜 (2006)。南華大學校園導覽系統。[資訊管理學系] 畢業專題。民 100 年 01 月 06 日，取自：
<http://nhuir.nhu.edu.tw:8085/ir/handle/987654321/7889>
- 吳爵汝、郭男先 (2004)。藝術教育新理念。未出版之碩士論文，國立花蓮師範學院視覺藝術教育研究所，花蓮市。
- 吳麗玲 (2000)，「博物館導覽與觀眾涉入程度之研究—以達文西特展為例」，

- 為出版之碩士論文，台北市立師範學院視覺藝術研究所。
- 李俊宏、鄒侑達、林易泉（2007）。RFID 行動校園定位導覽服務系統。第六屆離島資訊技術與應用研討會。
- 汪健仔、許昭華、許佳怡、郭孟華、朱韻竹、林修毅、蘇笏（2011）。長榮尋寶大作戰。長榮大學資訊管理學系畢業專案實作。民 101 年 7 月 11 日，取自：<http://www.im.cjcu.edu.tw/project/100/16.pdf>
- 沈揚庭（2005）。行動地誌。未出版之碩士論文。國立成功大學建築研究所，臺南市。
- 辛若男（2005）。從隱喻誘引技術探討博物館數位導覽需求之研究。未出版之碩士論文，世新大學資訊傳播學研究所（含碩專班），臺北市。
- 阮光道（2008）。以行動手機追蹤功能進行校園導覽。未出版之碩士論文，雲林科技大學資訊工程研究所，雲林縣。
- 周承諺（2009）。應用於古蹟建築導覽之行動擴增實境使用者介面研究。未出版之碩士論文，大同大學工業設計學系（所），臺北市。
- 東京大學綜合博物館（無日期）。強化現實技術 *Augmented Reality Technology*。民 99 年 5 月 10 日，取自：<http://www.um.u-tokyo.ac.jp/digital/ar.html>。
- 東海大學（2012）。2012 年東海大學創意校園導覽企劃競賽。民 101 年 07 月 11 日，取自：http://iic.thu.edu.tw/upload/1331544509_1.doc
- 林珈竹（2009）。整合 GPS、Wi-Fi 及 3D Space 建置空間導航及導覽系統-以中華大學為例。未出版之碩士論文，中華大學營建管理研究所，新竹市。
- 林麗娟（1995）。多媒體與圖書館讀者——多層面的互動分析。臺北市立圖書館館訊，12（4），27-34。
- 林麗娟（2001）。電腦視覺設計：動態性因素與學生特質探討。輔仁大學出版：台北縣新莊市。
- 徐新逸（1995）。「錨式情境教學法」教材設計、發展與應用。視聽教育雙月刊，37(1)，14-24。
- 財團法人資訊工業策進會編撰（2011）。2011 臺灣數位內容產業年鑑。臺北市：工業局，數位內容產業推動辦公室。
- 馬瑞璿（2005）。促進使用者利用數位裝置以進行行動學習的關鍵成功因素—以博物館 PDA 個人數位導覽系統為例。未出版之碩士論文，國立中山大學傳播管理研究所，高雄市。
- 高心茹（2009）。行動學習與無所不在學習之現況探討。網路社會通訊，81。
- 高震峰（2006）。電子書包學習模式應用於藝術與人文數位教學環境。國教新知。54（3），23-34。
- 張富雄（2010）。行動裝置上之圖書館導覽及網路社群系統。未出版之碩士論文，新竹教育大學資訊科學研究所，新竹市。
- 張譽騰（1987）。科技博物館教育活動之理論與實際。臺北：文史哲。

- 梁鴻翔 (2009)。淺談 M-Libraries 行動通訊圖書館服務。中華民國圖書館學會會訊, 17 (2), 77-81。
- 許政穆、蘇雍智 (2006)。以 RFID 無線射頻識別技術建置無所不在數位學習環境。資訊科學應用期刊, 2 (1), 128-137。
- 陳志銘 (2009)。創新數位學習模式與教學應用。台北: 文華圖書管理。
- 陳建同 (2007)。以 1:1 空間擴增實境設計環境 初探「體驗式設計輔助系統」。未出版之碩士論文, 國立交通大學建築研究所, 新竹市。
- 陳慧娟 (1998)。情境學習理論的理想與現實。教育資料與研究, 25, 47-55。
- 曾榮梅 (2008)。視覺化與當代設計思維。設計學研究, 11 (2), 1-9。
- 童敏惠 (2002)。大學圖書館視聽服務使用調查研究: 以臺灣大學多媒體服務中心為例。國家圖書館館刊, 91 (1), 133-160。
- 黃壬來 (2003)。全球情勢與臺灣藝術教育的改革。美育雙月刊, 133, 39-42。
- 黃光男 (1991)。美術館行政。臺北市: 藝術家出版社。
- 黃幸美 (2003)。討論與真實情境對兒童解決問題的影響。教育研究集刊, 49 (1), 95-133。
- 黃盈茗 (2007)。Visualizing Bits as Urban Semiotics。未出版之碩士論文, 私立銘傳大學資訊工程學系, 臺北市。
- 黃郅鈞 (2004)。數位編織—虛擬環境中資訊視覺化探討。未出版之碩士論文, 成功大學建築學系, 臺南市。
- 黃國禎 (2007)。情境感知無所不在學習環境的建置與教學策略。民 100 年 2 月 24 日。取自: <http://web.nutn.edu.tw/el/gjhwang/黃國禎%20-%20專題演講U-無所不在學習環境的建置與教學策略2007-05-3C.pdf>。
- 黃翠嫩 (1999)。推展視聽媒體在教學上的應用--以臺灣大學圖書館多媒體服務中心推廣活動為例。大學圖書館, 3 (3), 48-64。
- 楊雅婷 (2008)。以理性行為理論和科技接受模型來探討消費者對智慧型手機的接受意願行為之研究。未出版之碩士論文, 南華大學企業系管理科研究所, 臺中縣。
- 資策會 FIND (2011)。2011 臺灣智慧型裝置持有與服務使用行為調查報告。民 101 年 07 月 11 日, 取自: http://books.find.org.tw/newbook_disp.asp?book_id=186
- 資策會 FIND (2012)。LBS 類型廣告受消費者青睞成為未來行動廣告發展的重要模式。民 101 年 07 月 11 日, 取自: <http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=321>
- 賈斯云 (2007)。互動多媒體設計應用於大學圖書館導覽系統之實作研究。臺灣圖書館管理季刊, 3 (2), 61-72。
- 臺灣大學 (2010)。臺大 iPhone 行動導覽系統說明。上網日期: 2011 年 1 月 5 日。取自: <http://www.ntu.edu.tw/about/mapiphone.htm>

臺灣工銀證券投顧 (2011)。2011 電子產業關鍵報告。民 100 年 1 月 28 日，取自：

<http://camera.chinatimes.com/newsphoto/2011-01-10/attachment/20110110002633.pdf>

趙豐益 (2006)。遊客採用行動導覽系統行為意向之實證研究。未出版碩士，國立高雄應用科技大學資訊管理研究所碩士班，高雄市。

輔仁大學 (2010)。校史與現況。民 100 年 1 月 5 日，取自：

<http://www.fju.edu.tw/history.html>

輔仁大學 (2011)。校史簡介。民 100 年 8 月 5 日，取自：

<http://colt.twbbs.org/fuho35/aboutus/book/fju.pdf>

輔仁大學 (2011)。校地及校舍面積。民 100 年 8 月 5 日，取自：www.fju.edu.tw/fee/一.3.1.E校地及校舍面積.doc

輔仁大學教務處 (2010)。99 年第一學期人數統計表。民 99 年 11 月 06 日，取自：<http://www.academic.fju.edu.tw/stastic.htm#歷學年度報部學生人數統計表>

劉豐榮 (2001)。當代藝術教育論題之評析。視覺藝術，4，59-96。

蔡文生 (2005)。利用平面迴歸實現無線區域網路行動定位之研究。未出版之碩士論文，國立高雄第一科技大學電腦與通訊工程所，高雄市。

蔡淑婷 (2010)。找餐廳？找系館？找會議室？現在起，找「臺大校園地圖」就對了！民 100 年 01 月 06 日，取自：

http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0015/20101220_1502.htm

蔡雁農 (2010)。遊戲互動式擴增實境數位學習支援國小圖書館利用教育之研究。未出版之碩士論文，國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所，臺北市。

盧昱翔 (2008)。多人式群體導覽服務建置：以文史脈流導覽為例。未出版碩士，國立中正大學資訊工程所，嘉義縣。

蕭喬茹 (2006)。國立歷史博物館 PDA 行動數位導覽解說效果之研究。未出版之碩士論文，靜宜大學觀光事業學系研究所，臺中縣。

薛依辰 (2009)。擴增實境行動系統開發。未出版之碩士論文，銘傳大學資訊傳播工程學研究所，臺北市。

顏宗信 (2008)。路徑導覽服務系統之管理與實作。未出版之碩士論文，國立臺灣大學電機資訊學院資訊工程學研究所，臺北市。

西文文獻：

ARct (2010). Augmented reality campus tour (ARct). Retrieved January 27, 2011, from <http://arcampustour.com/main/>

- Azuma, R.T. (1997). A survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6(4), 355-385.
- Behzadan, A.H., Timm, B. W., and Kamat, V.R. (2008) General-purpose modular hardware and software framework for mobile outdoor augmented reality applications in engineering. *Advanced Engineering Informatics* 22, 90 – 105.
- Berthold, M., Steinder, C. M., & Albert, D. (2012). How to augment simulated environments by services supporting self-regulated learning? A baseline learning. *Proceeding of 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 700-701.
- Black, R. S., & Schell, J.W. S. 1995). *Learning within a situated cognition framework: Implications for adult learning*. ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, Columbus, OH. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 389 939).
- Bransford, J.D., et al. (1990). *Anchored instruction: Why we need it and how technology can help*. In D. Nix & R. Sprio (Eds), *Cognition, education and multimedia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Brown, S. J., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 322-342.
- Card, S.K., Mackinlay, J.D. & Shneiderman, B. (1999) *Readings in information visualization: Using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Caudell, T.P. & Mizell, D.W.(1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference*, vol.2, pp.659- 669.
- Choi, H. & Piro, J.M. (2009). Expanding arts education in a digital age. *Art Education Policy Review*, 110 (3), 27-34.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, Judy C. R. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning system for natural science course. *Computers & Education*, 55(4), 1618-1627.
- Collins, A. (1994). Goal-based scenarios and the problem of situated learning: A commentary on Andersen Consulting's design of goal-based scenarios. *Educational Technology*, 34(9), 30-32.
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1987). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*, pp. 453-494. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Columbia CGUI Lab (n.d.). *MARS - Mobile augmented reality systems*. Retrieved February 01, 2011, from <http://graphics.cs.columbia.edu/projects/mars/>

- Columbia University (2010). *Columbia campus tours on your smartphone*. Retrieved January 04, 2011, from <http://ccnmtl.columbia.edu/news/announcements/mobile-campustour.html>.
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Educause (2005). *7 things you should know about Augmented Reality*. Retrieved May 08, 2010, from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7007.pdf>.
- Educause (2012). 2012 horizon report higher education edition. Retrieved July 27, 2012, from: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2012.pdf>
- Fellon P. (2008). Visual Literacy. *Change*. 60-64.
- Gartner Research (2012). Gartner Says Worldwide Sales of Mobile Phones Declined 2 Percent in First Quarter of 2012; Previous Year-over-Year Decline Occurred in Second Quarter of 2009. Retrieved July 15, 2012, from <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2017015>
- Google IPSOS (2012). Our Mobile Planet: Global Smartphone users. Retrieved January 20, 2012, from http://www.docnews.fr/data/document/etude-ipsos-google_global-smartphone.pdf
- Göth, C. & Schwabe, G. (2010). Navigation support for mobile learning. *Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences*. 978-0-7695-3869-3/10.
- Hess, J.M. (1968). Group interviewing. In R. L King (Ed.), *New Science of planning* pp. 51-84. Chicago: American Marketing Association.
- Hogle, J. G. (1996). Considering Games as Cognitive Tools: In Search of Effective 'Edutainment'. University of Georgia Department of Instructional Technology.
- Huang, Y.M., Chiu, P.S., Liu, T.C., & Chen, T.S. (2011). The design and implementation of a meaningful learning-based evaluation method for ubiquitous learning. *Computer & Education*, 57, 2291-2302.
- Hwang, G. J., Chu, H. C., Lin, Y. S., & Tsai, C. C. (2011). A knowledge acquisition approach to developing mindtools for organizing and sharing differentiating knowledge in a ubiquitous learning environment. *Computers & Education*, 57, 1368-1377.
- Junaio (n.d.). The homepage of Junaio. Retrieved July 11, 2012, from <http://www.junaio.com/>
- Kelly, S., Hood, B., Lee, J., Sampat, M., Lally, L., McCrickard D. S. (2009). Enabling opportunistic navigation in location-based notification systems. *Proceedings of 2009 Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions*. 978-0-7695-3529-6/09.

- Kent, A. Edited (2002). *Encyclopedia of library and information science (Volume 72)*. New York :CRC Press.
- Kim, J.B. (2003). A personal identity annotation overlay system using a wearable computer for augmented reality. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 49(4), 1457-1467.
- Larkin, J. & Simon, H. (1987) Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11:65-99.
- Lave, J & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge NJ: Cambridge University Press.
- Layar (2010). The homepage of Layar. Retrieved January 17, 2010, from www.layar.com
- Lehner, F., & Nosekabel, H. (2002). The role of mobile devices in E-learning – First experience with a e-Learning environment. In M. Milrad, H. U. Hoppe & Kinshuk (Eds.) *IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education* (pp. 103-106). Los Alamitos, CA.: IEEE Computer Society.
- McLellan, H. (1993). Evaluation in a situated learning environment. *Educational Technology*, 33(3), 39-45.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *SPIE*, 2351, 281-291.
- Mixare (n.d.). The homepage of Mixare. Retrieved July 11, 2012, from <http://code.google.com/p/mixare/>
- Montague, W.E., & Knirk, F.G. (1993), What works in adult instruction: the management, design and delivery of instruction? *International journal of educational research*, 19, 239-331.
- Narzt, W., Pomberger G., Ferscha A., Kolb D., Muller R., Wieghardt J., Hortner H., et al. (2006). Augmented reality navigation systems. *Univ Access Inf Soc.*, 4, 177–187.
- Nelson, G. J. (1998). *Context-aware and location systems*. Ph.D. Thesis, University of Cambridge, United Kingdom.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Francisco:Morgan Kaufmann.
- NPD Group(2011). NPD: *Windows phone 7 off to a slow start in fourth quarter, as Android smartphone market-share lead increases*. Retrieved February 02, 2011, from http://www.npd.com/press/releases/press_110131.html
- Prochazka, D., Stencl, M., Popelka, O., & Stastny, J. (2011). Mobile augmented reality applications. *Proceedings of Mendel 2011: 17th International Conference on Soft Computing*, 469-476.

- Purdue University (2009). *Uses of the Layar reality browser in education*. Retrieved January 28, 2011. From: <http://purdueetech.wordpress.com/2009/08/18/uses-of-the-layar-reality-browser-in-education/>
- Rockenbach, B. & Fabian, C (2008). Visual literacy in the age of participation. *Art Documentation*. Vol. 27, No. 2. pp. 26-31.
- Rosenberg, M. J. (2000). *E-Learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age*. Columbus, OH: McGraw-Hill.
- Stoerger (2009). The digital melting pot: Bridging the digital native-immigrant divide. *First Monday*, 14(7).
- Strategy Analytics (2012). *Apple Becomes World's Largest Smartphone Vendor in Q4 2011*. Retrieved July 30, 2012, from <http://www.strategyanalytics.com/default.aspx?mod=pressreleaseviewer&a0=5170>
- Suchman, L. (1987) *Plans and situated actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge University Press: New York.
- Sutherland, I.E. (1968). Head-Mounted three dimensional display. *Fall Joint Computer Conference, AFIPS Conference Proceedings 33* (1968), 760.
- Thomas, J.C (2008). Augmented Reality in surgery. *Student.bmj*, 16, 109
- Wagner, D. & Schmalstieg, D. (2003). First steps towards handheld augmented reality. *Proceedings of the 7th IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC 03)*. 127.
- Wagner, D. (2009). History of Mobile Augmented Reality. *Communications*, 1-21.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wikitude (n.d.). The homepage of Wikitude. Retrieved July 11, 2012, from <http://www.wikitude.com/>
- Willem, C., Aiello, M. & Bartolome, A. (2006). Self-regulated learning and new literacies: an experience at the University of Barcelona. *European Journal of Education*, 41(3/4), 437-452.
- WVU today (n.d.). Have smart phone, will surf -- WVU on the move with mobile. WVU today. Retrieved January 27, 2011, from <http://wvutoday.wvu.edu/n/2010/4/28/have-smart-phone-will-surf-wvu-on-the-move-with-mobi>
- Young, M. F. (1993). Instruction design for learning. *Educational Technology research and Development*, 41(1), 43-58.

附錄 A：一對多訪談大綱

運用擴增實境校園導覽系統建置 – 以輔仁大學為例 訪談大綱

Q1: 您過去就讀的高中在校園空間方面與人際互動上面與輔大有哪些異同?

Q2: 回想剛踏走進輔大校園是什麼感覺? (過去感受問題)

Q3: 回想高中入學時, 校方有做什麼事讓受訪者熟悉校園? (行為經驗問題)

名詞解釋: 校園導覽 智慧型手機

Q4: 您曾經使用過哪些導覽工具? 舉例經驗 (過去行為經驗)

Q5: 感受如何? (過去感受問題), 對該系統的看法? (過去意見與價值問題)

Q6: 對於未來學弟妹, 您會建議如何以何種方式認識校園?

操作系統

Q7: 您對本系統的看法? (現在感受問題)

Q8: 您對擴增實境(將虛擬資訊疊加在實境上), 個人化, 與資訊視覺化的看法如何? (知識問題)

Q9: 還希望有哪些功能? (現在意見與價值問題)

Q10: 未來會建議他人使用嗎? (未來意見與價值問題)



附錄 B：輔仁大學校園導覽系統使用調查問卷初稿

輔仁大學行動校園導覽系統使用調查問卷

親愛的輔大新鮮人您好：

這份問卷是調查大一新生輔仁大學行動校園導覽系統之使用回饋。問卷的目的在於了解大學新生對於我們所建置的行動科技運用於校園導覽的態度與看法。我們熱切地希望您能撥空填寫問卷，將您參與研究過程中的經驗回饋給我們。本問卷採不記名方式進行，您所回答的答案將純粹作為學術研究之用，不做其他商業用途，非常感謝您抽空填寫此份問卷！

敬祝 學安

圖資系碩士生 周德嫻

指導老師 林麗娟

第一部分：使用者基本資料

1. 性別：男 女
2. 學制：日間部 進修部
3. 學院：文學院 教育學院 藝術學院 傳播學院 醫學院
理工學院 外語學院 民生學院 法律學院 管理學院
社會科學院
4. 系別：_____

第二部分：認識校園與手機使用經驗

1. 進入輔仁大學以前，您認識校園的方法有哪些？（可複選）
網路地圖 紙本地圖 校園內的指示牌 問人
手機導覽工具 自己憑感覺摸索 學長姐帶 老師帶
其他_____
2. 請問您是否使用過智慧型手機：是 否
3. 請問您是否曾利用手機找尋地點相關資訊的經驗：是 否
4. 請問您使用手機進行下列哪些活動？
一般手機功能（打電話、傳簡訊） 上網、發 Email 玩遊戲、看電視
個人行事曆、計算機 使用定位導覽系統

其他_____

第三部分：本研究建置之校園導覽系統使用回饋

說明：本問卷共有 25 題，請您依照使用本系統之經驗回答您的同意程度，數值由 1 至 5，1 為非常不同意，5 為非常同意，請您圈選一個最符合您目前想法的數值，謝謝。

題 目	非常不同意→非常同意				
系統技術題項					
1. 此系統功能切換流暢	1	2	3	4	5
2. 此系統定位功能穩定	1	2	3	4	5
3. 此系統能提供我正確的建物資訊	1	2	3	4	5
4. 此系統操作簡單易上手	1	2	3	4	5
5. 我喜歡此系統所提供的新技術	1	2	3	4	5
系統特性題項					
6. 實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境的認識	1	2	3	4	5
7. 此系統的互動功能符合我的需求	1	2	3	4	5
8. 此系統的虛擬標籤有利於我視覺化的學習	1	2	3	4	5
9. 我認為此系統資訊呈現方式符合直覺性設計	1	2	3	4	5
10. 我認為此系統呈現資訊之字體大小適中	1	2	3	4	5
行動導覽題項					
11. 此系統的導覽方式方便帶我找到目的地	1	2	3	4	5
12. 此系統回應訊息的方式貼切	1	2	3	4	5
13. 我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	1	2	3	4	5
14. 此系統讓我不假他人而自己認識新環境	1	2	3	4	5
15. 導覽過程所需認識之資訊都能透過手機充分提供	1	2	3	4	5
行動學習題項					
16. 此系統提供資訊易懂	1	2	3	4	5
17. 此系統提供資訊正確	1	2	3	4	5
18. 此系統提供之資訊內容符合我的需要	1	2	3	4	5
19. 我喜歡該系統提供的行動學習方式	1	2	3	4	5
20. 此系統的導覽對於即時學習有效率	1	2	3	4	5
其他功能需求					

- | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| 21. 我認為文字要再大些 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. 我需要語音導覽功能 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. 我需要中英文介面 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. 我需要資料分類幫助我尋找目標 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25. 我需要更多的社群功能 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

手機基本調查

- 請問智慧型手機價格多少錢是您可以接受的範圍（可複選）？
0元~1000元 1001元~5000元 5001元~10000元 10000元以上
- 以下哪一項功能是您未來購買手機時會考慮的項目（可複選）？
高解析度攝像/攝影 多點觸碰螢幕 3G 高速上網 多媒體遊戲
讀取文件 內建 GPS 定位系統 連結影音多媒體撥放 手寫辨識
語音辨識 其他_____

請問您對本研究所建置之數位行動導覽系統有甚麼建議嗎？

非常感謝您的協助與合作，您的熱心填答將使本研究的結果更有價值，再次感謝您的協助。





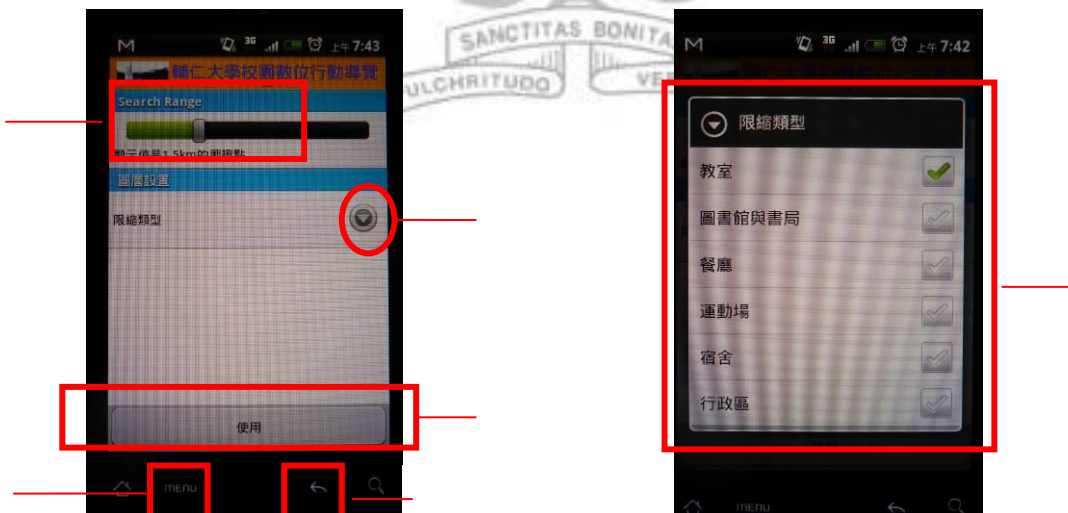
附錄 C：輔仁大學校園數位行動導覽系統任務單定稿

輔仁大學校園數位行動導覽系統任務單

請在認識學校的單元中找尋以下的答案

輔大新鮮人您好，歡迎使用“輔仁大學校園數位行動導覽系統”，在開始進行行動導覽之前，請確定您手機已經進入  程式，“輔仁大學校園數位行動導覽系統”  已被開啟；接著說明行動導覽系統畫面上的幾個功能按鍵與操作方式：

點選下拉式的限縮類型選單，跳出“輔仁大學校園數位行動導覽系統”校園建物六大類型選單，請依照問題指示勾選“空間類別”，結束後按“回上頁鍵”。按“搜尋半徑”可調整搜尋建物範圍，按“使用鍵”即可正式進入導覽模式，按“功能鍵”選取更多操作功能。



接著開始進行輔仁大學校園數位行動導覽吧！

第一步，請按下“使用”鍵，確認手機的鏡頭已經開啟，透過鏡頭您可以看到眼前的校園，接著透過鏡頭環顧四周，並開始回答下面的 1-6 題

1. 請問距離 田徑場 最近的建築物是哪一棟？

中美堂 公博樓 野聲樓

2. 它是哪一年落成？

1965 1970 1975

3. 它是甚麼性質的活動空間？

田徑場 社團活動中心 室內大型活動會場

4. 學校門口的校碑是哪一年建好的？

1964 1968 1972

5. 焯焯館是甚麼性質的活動空間？

田徑場 社團活動中心 學生活動中心

6. 野聲樓是以那一位對輔仁大學有貢獻人物而命名？

于樞機主教 單國璽神父 羅光校長



接下頁

第二步，請按“回上頁”鍵回到限縮類型選單，保留類型中的“餐廳”，其他皆取消勾選。按“回上頁”鍵，然後按“使用”鍵，接著開始回答下面的 7-8 題

7. 請問輔大共有幾間餐廳？

3 4 5

8. 接上題，請問輔大三寶之一的大波羅在哪一間餐廳吃得到？

文園 理園 心園

第三步，請按“回上頁”鍵回到限縮類型選單，保留類型中的“圖書館&書局”，其他皆取消勾選。按“回上頁”鍵，然後按“使用”鍵，接著開始回答下面的 9-11 題

9. 請問學校共有幾間圖書館？

3 4 5

10. 請問社圖大樓的名稱叫甚麼？

公博樓 濟時樓 國璽樓

11. 請按下“語音導覽”功能，聽聽它平日的開閉館時間是甚麼時候？

08:00-22:00 09:00-18:00 10:00-24:00

接下頁

第四步，請按“回上頁”鍵回到限縮類型選單，保留類型中的“行政區”，其他皆取消勾選。按“回上頁”鍵，然後按“使用”鍵，接著開始回答下面的 12-14 題

12. 請找到淨心堂，按下“帶我到目的地”，並依照路徑指示走到淨心堂。
13. 請拍攝淨心堂外觀，並上傳到您的 facebook 上。
(若沒有 FB，請 Email 給你自己)。

任務結束，請開始填寫使用後問卷，謝謝您的參與！



最後一頁

附錄 D：輔仁大學校園導覽系統使用調查問卷定稿

輔仁大學行動校園導覽系統使用調查問卷

親愛的輔大新鮮人您好：

這份問卷是調查使用者對於“輔仁大學行動校園導覽系統”之使用情形。問卷的目的在於了解大學新生對於行動科技運用於校園導覽的態度跟看法。我們熱切地希望您能撥空填寫問卷，將您參與研究過程中的經驗回饋給我們。本問卷採不記名方式進行，您所回答的答案將純粹作為學術研究之用，不做其他商業用途，非常感謝您抽空填寫此份問卷！

敬祝 學安

圖資系碩士生 周德嫻

指導老師 林麗娟

受試者編號：_____

受試日期：_____ 受試時間：_____

第一部分：基本資料

1. 性別：男 女
2. 學制：日間部 進修部
3. 學院：文學院 教育學院 藝術學院 傳播學院 醫學院
理工學院 外語學院 民生學院 法律學院 管理學院
社會科學院
4. 系別：_____

第二部分：認識校園與手機使用經驗

1. 進入輔仁大學以前，您認識校園的方法有哪些？（可複選）
網路地圖 紙本地圖 校園內的指示牌 問人
手機導覽工具 自己憑感覺摸索 學長姐帶 老師帶 其他_____
2. 請問您是否使用過智慧型手機：是 否
3. 請問您是否曾利用手機找尋地點相關資訊的經驗：是 否
4. 請問您使用手機進行下列哪些活動？（可複選）

- 一般手機功能(打電話、傳簡訊) 上網 發 Email 玩遊戲 看電視
個人行事曆 計算機 使用導覽定位系統
其他_____

第三部分：本研究建置之校園導覽系統使用回饋

說明：本問卷共有 25 題，請您依照使用本系統之經驗回答您的同意程度，數值由 1 至 5，1 為非常不同意，5 為非常同意，請您圈選一個最符合您目前想法的數值；需要注意的是，題項中有部分為反向式問題，請您留意題項之問法，謝謝。

題 目	1	2	3	4	5
1. 此系統功能切換流暢	1	2	3	4	5
2. 此系統定位功能穩定	1	2	3	4	5
3. 此系統能提供我正確的建物資訊	1	2	3	4	5
4. 此系統操作簡單易上手	1	2	3	4	5
5. 此系統回饋速度快	1	2	3	4	5
6. 實體建物搭配虛擬標籤介紹增進我對環境之認識	1	2	3	4	5
7. 虛擬標籤有利於我圖像式理解能力	1	2	3	4	5
8. 虛擬標籤加深我對空間環境的記憶	1	2	3	4	5
9. 此系統虛擬標籤符合直覺性認知	1	2	3	4	5
10. 我喜歡此系統虛擬標籤搭配文字說明的設計	1	2	3	4	5
11. 此系統的路徑導覽正確帶我找到目的地	1	2	3	4	5
12. 此系統語音導覽清楚地讓我了解建物	1	2	3	4	5
13. 我喜歡此系統以手機提供即時導覽的方式	1	2	3	4	5
14. 此系統讓我不藉助於他人而自己認識新環境	1	2	3	4	5
15. 導覽過程所需認識之資訊都能透過此系統提供	1	2	3	4	5
16. 此系統引起我對認識校園的興趣	1	2	3	4	5
17. 此系統的導覽能有效率地提供即時學習	1	2	3	4	5
18. 我喜歡此系統可以讓我將資訊分享給他人	1	2	3	4	5
19. 我喜歡此系統提供的行動學習方式	1	2	3	4	5
20. 我會推薦此系統給其他人使用	1	2	3	4	5
21. 我認為文字要再大些	1	2	3	4	5
22. 我認為語音導覽功能很重要	1	2	3	4	5

23. 我認為 Google 路徑指引功能很重要 1 2 3 4 5
24. 我認為資料分類能幫助我尋找我的目標 1 2 3 4 5
25. 我認為社群功能很重要 1 2 3 4 5

手機基本調查

6. 請問您目前是否擁有智慧型手機？是 否
7. 上題選「是」者，請問手機的廠牌是_____
作業平台是 Android Backberry iOS Symbian WebOS Windows
8. 請問您持有智慧型手機有多久的時間了？_____
9. 請問智慧型手機價格多少錢是您可以接受的範圍？
0 元~1000 元 1001 元~5000 元 5001 元~10000 元 10000 元以上
10. 以下哪一項功能是您購買手機時會考慮的項目（可複選）？
高解析度攝像/攝影 多點觸碰螢幕 3G 高速上網 多媒體遊戲
讀取文件 內建 GPS 定位系統 連結影音多媒體撥放 手寫辨識
語音辨識 其他_____

請問您對系統有甚麼建議嗎？

請問您是否願意接受進一步訪談？ 願意 不願意

若是勾選願意，請您留下您的聯絡資料

姓名：_____

連絡電話：_____

E-Mail：_____

非常感謝您的協助與合作，您的熱心填答將使本研究的結果更有價值，再次感謝
您的協助。